Aalborg Universitet

Naturfagenes og ingeniøruddannelsernes attraktivitet - set fra et inter-organisatorisk læringsperspektiv

Grunwald, Annette

DOI (link to publication from Publisher):
10.5278/vbn.phd.engsci.00081

Publication date:
2016

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

Link to publication from Aalborg University

Citation for published version (APA):
Grunwald, A. (2016). *Naturfagenes og ingeniøruddannelsernes attraktivitet - set fra et inter-organisatorisk læringsperspektiv*. Aalborg Universitetsforlag. https://doi.org/10.5278/vbn.phd.engsci.00081

General rights
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from vbn.aau.dk on: July 04, 2025

NATURFAGENES OG INGENIØR-UDDANNELSERNES ATTRAKTIVITET

- SET FRA ET INTER-ORGANISATORISK LÆRINGSPERSPEKTIV

AF
ANNETTE GRUNWALD

PH.D. AFHANDLING 2016

AALBORG UNIVERSITET

Naturfagenes og ingeniøruddannelsernes attraktivitet - set fra et inter-organisatorisk læringsperspektiv

Annette Grunwald

Ph.d. indleveret:	April 2016
Ph.d. vejleder:	Prof. Lars Bo Henriksen Aalborg Universitet
Ph.d. bedømmelsesudvalg:	Associate Professor Bettina Dahl Søndergaard (chairman) Aalborg Universitet
	Associate Professor, Dr. Habil, Dr. rer.pol. Lutz Mez Freie Universität Berlin
	Professor Berit Bungum NTNU: Norwegian University of Science and Technology
Ph.d. serie:	Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet

ISSN (online): 2246-1248
ISBN (online): 978-87-7112-561-0

Udgivet af:
Aalborg Universitetsforlag
Skjernvej 4A, 2. sal
9220 Aalborg Ø
Tlf. 9940 7140
aauf@forlag.aau.dk
forlag.aau.dk

© Copyrigh Annette Grunwald

Trykt i Danmark af Rosendahls, 2016

Naturfagenes og ingeniøruddannelsernes attraktivitet - set fra et inter-organisatorisk læringsperspektiv

Annette Grunwald

Vejledere:

Prof. Lars Bo Henriksen

Lektor Jette Egelund Holmgaard (i det første år)

April 2016

Aalborg Universitet

Naturfagenes og ingeniøruddannelsernes attraktivitet
- set fra et inter-organisatorisk læringsperspektiv

UNESCO Aalborg Centre for Problem Based Learning
in Engineering Science and Sustainability
Department of Development and Planning
Aalborg Universitet

© Annette Grunwald

Forord

Mange har bidraget til, at dette skrift er blevet til virkelighed.

Først vil jeg takke Anette Kolmos, fordi hun med sit engagement har gjort dette projekt muligt.

Tak til Aalborg Universitet og VIA University College Horsens, fordi de har været villige til at finansiere det.

En stor tak til min vejleder Lars Bo Henriksen og hans støtte gennem hele processen, og til Jette Egelund Holgaard for hendes vejledning i begyndelsen af Ph.d. forløbet og hendes store opbakning undervejs.

Også en stor tak til Jan Uwe Wolff og Jonna Pedersen fra VIA University College Hosens for at understøtte projektet, og til Stine Bjorholm for det gode og inspirerende samarbejde i projektet "Samspil mellem uddannelse og erhverv", som er én af casene i denne afhandling.

Og hvad ville jeg have gjort uden de engagerede samarbejdspartnere fra styregruppen for Elevuniversitetet SKUB på Aalborg Universitet og fra projektkonsortiet for Horsens projektet, som har givet indblik i deres arbejdsområde og muliggjort, at de to projekter kunne gennemføres. En speciel tak til Leif Henriksen og Kirsten Hansen.

Ikke mindst har forskningsmiljøet, erfaringsudveksling og sparring med mine kolleger betydet meget. Tak til kollegerne på UNESCO Aalborg Centre for Problem Based Learning in Engineering Science and Sustainability på Institut for Planlægning. I særdeleshed tak til Bente Nørgaard og Claus Monrad Spliid, som jeg deler kontor med, for opmuntring og faglig sparring undervejs.
Tak til Simon Mæng, Morten Mathiasen Andersen og Dorte Holmgaard Jensen for hjælp til tegninger, tabeller og layout.

Indhold

Dansk Resume 5

English Summary 7

1. Indledning 11

1.1 Baggrund for projektproblemet 11

1.2 Begrebsafklaringer 18

1.3 Litteraturanalyse 22

1.3.1 Naturfagenes attraktivitet – nogle vigtige faktorer for interesse og relevans 22

1.3.2 Uddybning af udvalgte faktorer i skolen 24

1.3.3 Outreach - læringsmiljøer udenfor skolen 29

1.3.4 Bildungslandschaft som en bredere indgang til naturfagslæring og dens 'attraktivitet' 33

1.3.5 Indkredsning af det pædagogiske og læringsmæssige potentiale for læringsmiljøer udenfor skolen 35

1.3.6 Manglende forskningsforankring 38

1.4 Problemformulering 41

1.5 Projektets struktur, indhold og projektafgrænsning 43

2. Kort karakteristik af de to problemrelevante netværkscases 47

2.1 Elevuniversitet SKUB på Aalborg Universitet (Aalborg Casen) 47

2.2 "Samarbejde uddannelse og erhverv" på VIA University College Horsens (Horsens Casen) 52

3. Teoretisk tilgang, forskningsdesign og metode 57

3.1 Teoretisk tilgang 57

3.2 Forskningstilgang og aktionsforskning som metode 66

3.2.1 Aktionsforskning som metode 67

3.2.2 Projektets aktionsforskningsmetode 71

3.2.3 Hvad kan aktionsforskning som praksisforskning, og hvad betyder forskerens rolle i videnskonstruktionen? 74

3.3 Forskningsdesign og sammenhæng mellem teoretisk tilgang, metode og empirisk design 76

3.4 Empirisk design, analyseramme og databehandling 79

3.5 Validitet og reliabilitet 86

DEL I LÆREPROCESS I NETVÆRK – Empirisk analysetrin 1 93

4. To procesbeskrivelser for læring i arrangerende netværk 93

4.1 Elevuniversitet på Aalborg Universitet – læreprocessen i styregruppen og design af styregruppekoncept 94

4.2 "Samspil uddannelse og erhverv" på VIA University College Horsens – Læreprocessen i projektkonsortiet og design af konceptet 123
4.3 Delkonklusion empirisk analysetrin 1 151
DEL II TEORI OG PRAKSISEKSEMPLER 159
5. Forståelsesramme for læring i inter-organisatoriske netværk indenfor naturfagslæring 159
5.1 Samarbejde og læring – kært barn har mange navne 162
5.2 Læring i Bildungslandschaft som forståelsesramme – nye muligheder for naturfagsundervisningen og naturfagsinteressen? 169
5.2.1 Bildungslandschaft – den tyske diskussion 169
5.2.1.1 Formål og baggrund for Bildungslandschaft 169
5.2.1.2 Forskellige tilgange til konceptet Bildungslandschaft 174
5.2.1.3 Andre kendetegn ved Bildungslandschaft 179
5.2.2 Praksiseksempler "Bildungslandschaft" – den konkrete udformning 184
5.3 Forståelsesramme for læring i inter-organisatoriske netværk af aktører inden for naturfagslæring – en delkonklusion 206
DEL III UDDYBENDE EMPIRISK ANALYSETRIN 2 211
6. Empirisk analysetrin 2 – aktørperspektivet i den inter-organisatoriske læreproces 211
6.1 Aktørernes art og faglighed 212
6.2 Læreprocessen hvor forskellige verdener mødes 216
6.2.1 Forskelligt fokus 216
6.2.2 Pædagogisk at sammentænke forskellige verdener 218
6.3 Aktørernes motiver til at indgå i samarbejdet 222
6.4 Aktørernes syn på den indre læringsstruktur 227
6.4.1 Formål med samarbejdet og hvad aktørerne anser som formål 227
6.4.2 Organisation og hvordan aktørerne ser på organisationen 232
6.5 Aktørernes syn på den ydre læringsstruktur – netværkets rammer 241
6.6 En Delkonklusion på aktørperspektivet 244
Del IV KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING 249
7. Konklusion 249
8. Perspektivering 261
Litteraturliste 263
Oversigt over figurer 277
Oversigt over tabeller 279
BILAG 1: Ordforklaring og forkortelser 281
BILAG 2.1: Energi og Klima SKUB Fælles Mål 283

Bilag 2.2: Formål med SKUB programmet..... 285

BILAG 3: Aalborg case: Lokalisering af emner fra procesbeskrivelsen i henhold til kategorierne i den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.....287

BILAG 4: Horsens case: Lokalisering af emner fra procesbeskrivelsen i henhold til kategorierne i den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.....291

BILAG 5: Uddybning af kategorier ved hjælp af praksiseksempler for Bildungslandschaft..... 295

BILAG 6: Interviewguide Aalborg case, udarbejdet med baggrund i den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.....297

BILAG 7: Interviewguide Horsens case, udarbejdet med baggrund I den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60..... 299

Dansk Resume

Denne Ph.d. afhandling er motiveret af den antagelse, at de tiltag som hidtil er blevet gennemført for at støtte og forøge natur- og dermed ingeniørfagenes attraktivitet ikke i tilstrækkelig grad har været succesfuld. For at gøre undervisningen mere praksis- og problemorienteret, og dermed mere meningsfyldt og relevant for eleverne, rettes blikket derfor i stigende grad imod det store pædagogiske og læringsmæssige potentiale, der ligger i læringsmiljøer udenfor folkeskolen.
Nærværende projekt anlægger en *ny vinkel på attraktivitet* ved ikke, som de fleste andre undersøgelser, at fokusere på elevperspektivet eller elev-lærerrelationen, men derimod ved at undersøge organiseringen af naturfagslæringen i et nødvendigt samarbejde mellem formelle (her folkeskole) og ikke-formelle læringsmiljøer (her bl.a. ingeniøruddannelsesinstitutioner, offentlige og private virksomheder, kommuner). Denne analysevinkel mangler der undersøgelser på og velafprøvede modeller for. Projektet har en participatorisk og pragmatisk forskningstilgang med det formål, at støtte praktikere i at *ændre pædagogisk praksis*.

Projektet er et kvalitativt aktionsforskningsprojekt med udgangspunkt i følgende to cases:
Case 1: Elevuniversitet SKUB på Aalborg Universitet (AAU) om energi og klima for 5. og 6. klasses elever,
Case 2: "Samspil uddannelse og erhverv" på VIA University College Horsens (VIA).
Som aktionsforsker, der har været projektleder i Aalborg casen og har fulgt projektet i Horsens casen, har det givet en unik mulighed for at beskrive og analysere læreprocessen fra projektopstart til -afslutning i en treårig periode i to *arrangerende netværk*. Det er en styregruppe i case 1 og et projektkonsortium, bestående af en projektgruppe og en følgegruppe, i case 2.

Projektet inddrager bl.a. den uddannelsesteoretiske diskussion om *Bildungslandschaft* i Tyskland, der *systematisk sammentænker* formel og ikke-formel uddannelse og dannelse i et langvarigt netværkssamarbejde. Den er et eksempel på inter-organisatorisk læring som kompensation for, at børnene i vores samfund i stor udstrækning har mistet det offentlige rum som læringsrum. Etablering af Bildungslandschaft er et forsøg på at etablere en ny version af dette tabte offentlige læringsrum.

For at kunne designe sådan et samarbejde, mangler der viden om læreprocessen mellem naturfagsaktørerne i et arrangerende netværk. Det overordnede forskningsspørgsmål er:
Hvad karakteriserer samspillet mellem læreprocessen og dens organisering i et arrangerende netværk?

Det forskningsmæssige bidrag i dette projekt er følgende:
Der er udviklet en *teoretisk model til organisering af læring i et arrangerende netværk* indenfor naturfagslæring. Den hviler på en dynamisk læringsforståelse, hvor *aktører*, *læreproces* og den *indre læringsstruktur* (formål med samarbejdet, læringsindhold, organisation) gensidigt påvirker hinanden og skaber et læringsrum aktørerne imellem. Modellen adskiller sig fra andre teoretiske modeller ved, at den også tillægger den *ydre læringsstruktur* (dvs. ydre rammebetingelser) afgørende betydning for læringssamspillet i aktørernes etablerede læringsrum. Modellen viser overordnet, hvordan man kan designe og analysere et sådant samarbejde ved at udforme og tilpasse den til den konkrete situation med de konkrete formål og behov for samarbejdet.

Læreprocessen i et arrangerende netværk er en iterativ proces, der både integrerer en *tværfaglig* og en *inter-organisatorisk* læreproces. Erkendelsesprocessen i samarbejdet er derfor knyttet til både aktørernes faglighed og deres tilhørsforhold til en specifik organisation, som er underlagt en ydre læringsstruktur (specifikke rammebetingelser). Denne ydre læringsstruktur har meget stor indflydelse på, hvilken læring der foregår i det arrangerende netværk og hvilket læringsresultat (undervisningstilbud for elever) det er muligt at udvikle. Den integrerede tværfaglige og inter-organisatoriske læreproces gør det nødvendigt, *pædagogisk at sammentænke de forskellige verdener*, som aktørerne i det 'arrangerende netværk' repræsenterer. Læringsindholdet må derfor i opstartsfasen bl.a. være, at afklare centrale begreber og faglige forestillinger.

Projektet har identificeret *nødvendige betingelser for læring* i et arrangerende netværk, såsom et frirum til læring, og argumenterer desuden for, at store forandringsprocesser både kræver single-, double- og triple loop- læring. Det tredje læringsniveau vil i mange tilfælde kun være muligt at opnå, hvis det 'arrangerende netværk', og også aktørerne omkring, undersøger de ydre læringsstrukturer og langsigtet arbejder på at ændre uhensigtsmæssige rammebetingelser. De nødvendige betingelser for nyskabende læring og gennemførelsen af alle tre læringsniveauer kan vanskeligt opnås gennem kortvarigt begrænsede projekter, men kræver langtidsorienterede aktiviteter og derfor også finansielle ressourcer, der muliggør disse langtidsorienterede innovative læringsaktiviteter.

English Summary

Title: **Attractiveness of science and engineering seen from an inter-organizational co-operation learning approach**

This Ph.d. thesis is motivated by the assumption that existing activities designed to support and enhance the attractiveness of natural science, and thus also the attractiveness of engineering science, have not been sufficiently successful to date. In order to make teaching within these areas more problem and practice oriented, and thus more relevant and meaningful for pupils, our focus has shifted to an increasing degree towards the extensive learning and pedagogical potential that is located in learning environments outside of primary schools.

This project applies a new angle upon the subject attractiveness than other studies by not only focusing on the pupil-teacher perspective, but rather by examining how learning and teaching natural science can be organized as a collaboration between formal (here primary schools) and informal learning environments (here, among others, engineering educational institutions, public and private organizations, municipalities, etc.). This analytical angle is not sufficiently developed, and there is thus a clear need to establish effective procedures for successful implementation. This project applies a participatory and pragmatic research approach with the aim of supporting practicians that are engaged in the process of changing the pedagogical practice.

The project adopts a qualitative and action oriented research approach, taking its point of departure in the following two cases:

Case 1: The Pupil´s University SKUB at Aalborg University dealing with energy and climate for 5th and 6th grade primary school pupils;

Case 2: The project ”Interaction between education and business” at Via University College Horsens.

As an action researcher that has served as project leader in the Aalborg case and has followed the Horsens case project, I have, for over three years, had a unique opportunity to describe and analyze the learning processes in two *arranging networks*, from project start to project completion. The arranging network in case 1 is the steering committee, and in case 2 it is a project consortium consisting of a project group and an advisory group.

The project includes the educational theoretical discussion regarding (educational landscape) *Bildungslandschaft* in Germany, which is *systematically combining thinking regarding formal and*

informal education and cultural formation in a long-term network collaboration. This is an example of inter-organizational learning that helps to compensate for the fact that children in our society have, to a large degree, lost the public space as a learning space. The establishment of *Bildungslandschaft* is an attempt to establish a new version of this lost public learning space.

Knowledge regarding the learning process between the actors in an arranging network within natural science learning is lacking.

Therefore, in order to design this kind of collaboration the guiding question of the analysis is:

What characterizes the interaction between the learning process and the way in which the arranging network is organized?

In relation to this question, the research contribution from this project is the following:

A theoretical model for the organization of learning within an arranging network for learning in the fields of natural sciences has been developed. It is based upon the understanding that learning as a dynamic process includes the creation of a shared learning space derived from the mutual influence of relevant *actors*, the *learning process* and the *inner learning structure* (i.e. goal of the collaboration, learning substance, and organization). The model differs from other theoretical models by also including the *outer learning structure's* (i.e. the outer framework conditions) decisive influence upon interactive learning between the actors in the learning space. The model shows, on a general level, how to design and analyze this kind of collaboration by shaping and adapting it to the concrete situation and the concrete aims and needs of the collaboration.

The learning process in an arranging network is an iterative process, which integrates both an *interdisciplinary* and an *inter-organizational* learning process. The process of comprehension in the collaboration is therefore linked to both the professional competency of the actors and their attachment to a specific organization, which is restricted to an outer learning structure (specific framework conditions). This outer learning structure has a strong influence upon both the type of learning that is conducted within the arranging network and upon the learning results that may be achieved for the pupils (teaching offers). The integrated interdisciplinary and inter-organizational learning process makes it necessary to pedagogically integrate the different worlds as they are represented by actors in the arranging network. Therefore, the learning contents in the startup phase are aimed at elucidating central concepts and professional understanding between the participating actors.

The project has identified *necessary conditions* for learning in an arranging network, such as a free space for learning, and furthermore argues that fundamental changes requires single, double and triple loop

learning. In many cases, triple loop learning can only be achieved if the arranging network and actors around this network examine the outer learning structures, and work on changing inappropriate framework conditions over a long-term basis. Establishment of the needed framework conditions for innovative learning and the implementation of all three levels of learning is unlikely to be achieved by means of short-term time limited projects, but rather requires long-term, lasting activities, and thus also the necessary financial resources to make these innovative learning activities possible.

1. Indledning

1.1 Baggrund for projektproblemet

Gennem en del år er det blevet diskuteret og undersøgt, hvordan man kan tilføje naturfagsundervisningen mere relevans og mening for at gøre den mere attraktiv for eleverne (Horst m.fl. 2012; Stocklmayer, Rennie & Gilbert 2010; Osborne & Dillon 2008; Quistgaard 2006; Dori & Tal 1998). En forklaring, som er hentet fra den tyske diskussion om Bildungslandschaft (se afsnit 5.2.1.1) er, at børnene over tid gennem samfundsmæssige forandringer i stor udstrækning har *mistet det offentlige rum som læringsrum*. Det betyder efter min opfattelse, at der mangler praksistilknytning og tværfaglighed i naturfagslæringen. Medens ikke-formelle og uformelle læringsmiljøer har bevæget sig ud af børnenes livsverden, har den formelle læring i skolen skullet overtage flere og flere funktioner (se begrebsafklaring formel, ikke-formel og uformel læring i kap. 1.2).

For at få genetableret dette tabte læringsrum er det derfor nødvendigt, at danne netværk mellem formelle, ikke-formelle og uformelle aktører. Denne netværksdannelse skal organiseres og det gøres gennem et *arrangerende netværk*, som jeg kalder det (se begrebsafklaring kap. 1.2). At se på læringen i sådan et arrangerende netværk, der systematisk arbejder på at etablere forbindelsen mellem især formelle og ikke-formelle aktører er en ny vinkel på attraktivitet af naturfagene, de tekniske og ingeniøruddannelser. Sigtet med samarbejdet er at genetablere en del af det tabte læringsrum for børnene og derigennem støtte mening og relevans i naturfagsundervisningen.

En anderledes naturfagsundervisning

Min forskning i *attractiveness* er i høj grad motiveret af min egen baggrund og erfaring fra teknologiundervisningen fra folkeskolen i DDR. Denne teknologiundervisning viste til en vis grad et eksempel på en anderledes måde at gennemføre naturfagsundervisningen på. Med anderledes menes her, at der var en større forbindelse mellem undervisningen i skolen og anvendelsen i praksis. Mange vil nok løfte øjenbrynene og tænke, hvad kan vi lære af naturfagsundervisningen i DDR? Kan der overhovedet have været noget som helst godt i det østtyske skolesystem? Jeg har IKKE været og er IKKE fortaler for DDR-systemet på nogen måde vil jeg lige skynde mig at sige med eftertryk! For jeg har oplevet overvågning af min egen familie, vilkårlighed og meget begrænsede karrieremuligheder, såsom at jeg skulle vælge mellem en ingeniøruddannelse og en læreruddannelse i russisk og historie i løbet af en times tid som de to eneste uddannelsesmuligheder. Alligevel er der noget, der har givet mig stof til eftertanke, når vi taler om *attractiveness*.

Et kort tilbageblik: Jeg gik på en Polyteknisk Skole (Polytechnische Schule) lige som alle folkeskoler i DDR var af denne type. I 7. og 8. klasse havde vi teknologiundervisning. Her skiftedes vi til at have teoriundervisning, kaldt ESP, og et praksisfag PA. ESP hed ikke overraskende ”Einführung in die sozialistische Produktion” (Introduktion i den socialistiske produktion, min oversættelse), og PA betød ”Produktive Arbeit” (Produktivt arbejde).
Hver anden uge beskæftigede vi os i 4 undervisningstimer med materialelære, især træ, metal og plast, deres tekniske fremstillingsprocesser, materialeegenskaber og bearbejdning. Vi lærte om forskellige typer af værktøj og hvordan disse skal bruges. Vi lærte også om mekanik, konstruktion, at lave samt at læse tekniske tegninger og om arbejdssikkerhed. I de mellemliggende uger var vi på værkstedet i PA undervisningen, hvor vi kunne afprøve den teoretiske viden. To undervisere lærte vores klasse, bestående af 30 skolebørn, at bearbejde de forskellige materialer. Vi målte, savede, skar, filede, fræsede, borede huller ved hjælp af en boremaskine, lavede skruegange, skruede emner sammen m.v.

Efter dette ”basiskursus” foregik PA-undervisningen i 9. og 10. klasse hver fjortende dag i en rigtig produktionsvirksomhed. PA undervisningen blev indrettet efter, hvilke virksomheder der befandt sig i skolens område. Da vi havde to store virksomheder i vores by, en metalforarbejdende virksomhed og en godsvognsfabrik, arbejdede vi der. Andre steder kom eleverne ud i små virksomheder eller i landbruget.
Det første år arbejdede jeg i den metalforarbejdende virksomhed (i to forskellige afdelinger). Denne virksomhed konstruerede og byggede metalbroer og metalkonstruktioner, som også blev eksporteret til store dele af verden. Det andet år arbejdede jeg i ”Waggonbau Niesky”, som konstruerede og fremstillede jernbane-godsvogne. Det var igen i to forskellige afdelinger, et halvt år i hver, med 4 timer hver anden uge. Der lærte jeg f.eks. hvad et kugleleje er, hvordan det er bygget op og hvad man skal gøre for at dette kan fungere. Jeg smurte kuglelejer til godsvogne. I en anden afdeling lærte jeg at reparere stikkontakter.
Det var sandelig ikke altid, jeg kunne lide denne undervisning. Nogle gange syntes jeg virkelig, at det var enormt kedeligt. Der var også en afdeling, hvor vi ikke lavede ret meget, sandsynligvis fordi virksomheden ikke vidste, hvad de skulle sætte os til. Alt i alt fik vi dog viden om forskellige typer af produktionsvirksomhed, fremstillingsmetoder, arbejdsopgaver m.v.

Anderledes interessant blev det i 11. klasse på gymnasiet, hvor vi havde faget ”Wissenschaftlich-Praktische Arbeit” (WPA = Videnskabeligt-praktisk arbejde på dansk). Her var jeg sammen med 3 andre elever til undervisning hos en skovfoged. Vores lille gruppe på 2 drenge og 2 piger undersøgte og dokumenterede sammen med skovfogeden forekomsten af myretuer samt deres tilstand i et bestemt skovareal. Vi beskæftigede os med myrer, deres kropsbygning, biologiske funktion i økosystemet, hvordan deres tuer var bygget op, hvordan deres ”myresamfund” fungerede. Vi lavede nogle

beskyttelsesforanstaltninger, hvor vi indhegnede tuerne, fordi nogle var delvist ødelagte. Skovfogeden opfordrede os hele tiden til at spørge, og han fortalte os mange interessante ting om dyr, planter, træer og øsede ud af sin enorme viden. Som afslutning på skoleåret skrev vi en individuel rapport, som vi skulle forsvare. Denne karakter var del af vores gymnasiekarakterbog og indgik i den samlede afgangskarakter.

Undervisningen i dette år endte med, at jeg ville studere biologi, også godt hjulpet af en faglig meget dygtig biologilærer. Det fik jeg som nævnt ikke lov til. En af mine skolekammerater fra vores lille skovhold blev dog faktisk uddannet til skovfoged og er det den dag i dag!

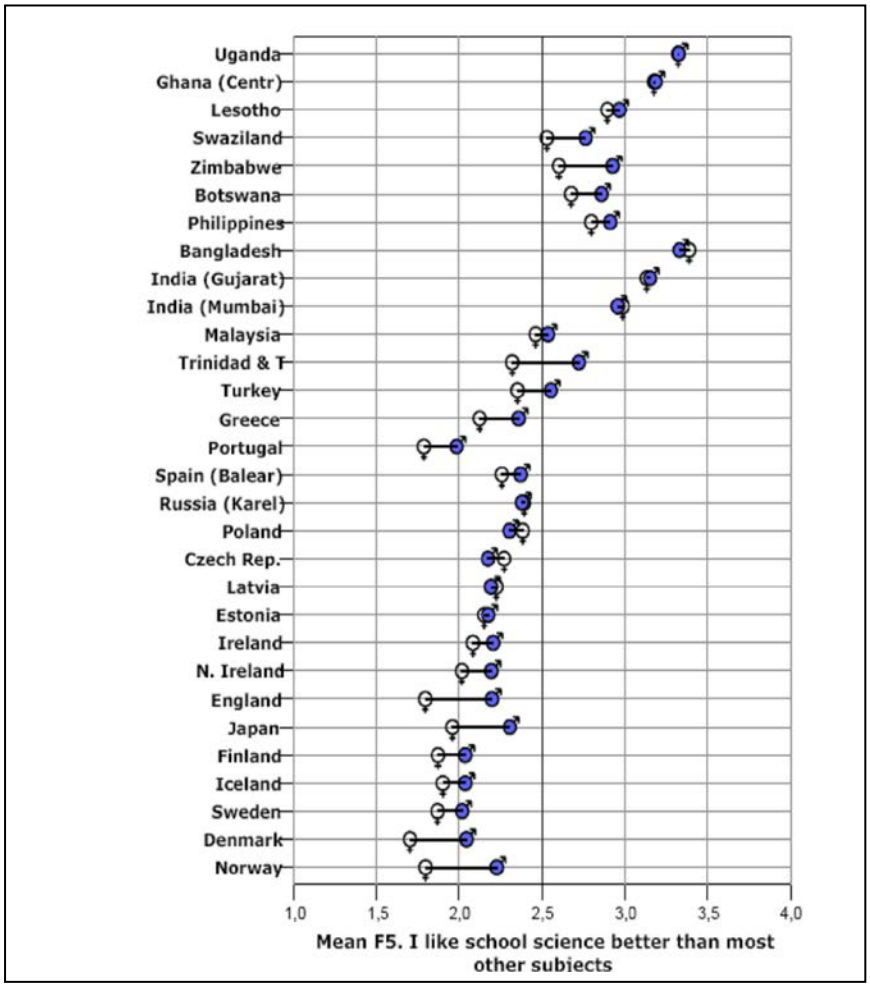
"Afrikanske børn vil være ingeniør – danske børn drømmer om Hollywood"

Det er en melding i tidskriftet Ingeniøren i december 2012 (ing.dk, 5.12.2012). Den er ikke helt ny længere, men stadigvæk aktuel. Baggrunden er en international undersøgelse som Børnefonden har foretaget iblandt 6200 børn, herunder 1500 afrikanske børn, 2500 fra i-lande samt børn fra Sydafrika og Asien. Medens "kun 1 procent af de danske børn mellem 10 og 12 drømmer om en fremtid som ingeniør" er tallene 10 procent for Senegal og 8 procent i Kap Verde og Etiopien. Danske børn drømmer ifølge denne undersøgelse om at blive skuespillere eller sangere (15 %) og hele 23 % vil gerne blive professionel atlet. Grunden til denne store forskel er, at afrikanske børn "gerne vil løse de problemer, de oplever i deres nærhed samtidigt med at de vil skabe sig en god fremtid", medens f.eks. danske børn "anser vand og el som givet og ikke noget man kan profilere sig på".

Fig. 1 nedenfor viser et resultat af ROSE-undersøgelsen blandt 15-årige elever i 40 lande (Schreiner & Sjøberg, 2004), hvor danske elever er mindre interesserede i naturvidenskab end i andre emner, sammenlignet med elever i de andre undersøgte lande. Faktisk ligger de danske elever helt i bunden af skalaen med de danske piger, som har bundrekord.

Det, som denne undersøgelse også dokumenterer, er følgende dilemma: På trods af at eleverne i vestlige lande grundlæggende har en positiv opfattelse af naturfagenes betydning for samfundet, ønsker de fleste ikke at uddanne sig og arbejde inden for de naturvidenskabelige områder. I en dansk kontekst oplever kun ca. halvdelen af eleverne i folkeskolen naturfagsundervisningen som interessant eller relevant. Ifølge den danske ROSE-undersøgelse er "danske elever blandt dem, der har mest forbehold" overfor de naturfaglige skolefag (Troelsen & Søberg, 2008). I PISA 2006 har de danske elever den mindst positive opfattelse af "naturvidenskabens generelle værdi" blandt de deltagende lande (Andersen, 2008).

En betydelig del af de danske elever mangler altså interesse for naturfagene og oplevelsen af relevans i undervisningen.



Figur 1: Elevers mening om skoleundervisningen i naturfag i Troelsen & Søberg (2008) med henvisning til Schreiner & Sjøberg (2004) og Sjøberg & Schreiner (2006, s. 78).

Nu vil jeg gå tilbage til mit eksempel om teknologiundervisning fra begyndelsen af dette kapitel. En nærmere betragtning viser følgende to væsentlige forskelle mellem naturfagsundervisningen i Danmark og teknologiundervisningen i DDR.

Den første forskel er den stærke *forbindelse mellem teori og praksis* i DDR-uddannelsessystemet. En teknologiundervisning, som fører eleverne ud i "praksis", dvs. udenfor folkeskolen, og prøver at forbinde den teoretiske undervisning med opdyrkelsen af praktiske håndværksmæssige færdigheder og erfaringer, først på et værksted og senere i en rigtig produktionsvirksomhed. Forbindelsen mellem teori og praksis afspejlede sig igen i tilgangen til ingeniørstudiet. Her fik vi først tilladelsen til studiestart et år efter endt gymnasium. Året inden ingeniørstudiet skulle bruges til at arbejde "i produktionen" (som det blev kaldt) som ufaglærte arbejdere. Formålet var, at få viden og erfaring fra det produktionsområde, som vi efterfølgende skulle uddannes i som ingeniører.

Undervisningen i DDR-folkeskolen havde også sine store svagheder. Anden undervisning i naturfagene var ligesom den nuværende undervisning i både mange tyske, danske eller andre europæiske skoler kendetegnet ved en kultur, som Dolin kalder *tilegnelseskultur* (2005, 20). Denne kultur er kendetegnet ved at eleverne lærer "abstrakt viden – uafhængig af tid og rum", som er "objektiv og neutral" og som kan bringes "i anvendelse i mange forskellige situationer" (Ibid.).
I DDR-skolen fandtes ingen elevevaluering, dvs. eleverne blev ikke spurgt om hvad de syntes om undervisningen eller hvad de havde lært. Eleverne havde heller ikke mulighed for selv at definere problemer de ville undersøge eller spørgsmål de ville have svar på, som den danske folkeskole f.eks. har gennem projektarbejdsformen. Lærerne havde heller ikke mulighed for at præge undervisningen eller udvikle den. Undervisningsindholdet i DDR blev detaljeret fastlagt på centralt sted. Derfor var det heller ikke muligt for lærerne at udvikle deres undervisning i direkte samarbejde med virksomhederne.

Alligevel trækker denne undervisning sammen med de andre naturvidenskabelige fag matematik, fysik, kemi og biologi i DDR sine (positive) spor. En undersøgelse i Tyskland, der sammenligner ca. 44.600 elever fra 9 klasser i matematik og naturfag i de enkelte forbundsstater, kommer til et forbløffende resultat. De østtyske lande Sachsen og Thüringen ligger i front sammen med 2 andre østtyske lande. Der er ca. 2 års skoleforskel i elevernes faglige kompetencer i fagene biologi, kemi, fysik og matematik mellem Sachsen, det stærkeste land i undersøgelsen, og Nordrhein-Westfalen (NRW) samt bystat Bremen, som ligger i bund (Humboldt Universität Berlin, 2013). En af forklaringerne i rapporten er "… den matematisk-naturvidenskabelige skoletradition i DDR", som havde "en hovedvægt på disse fag på de Polytechnischen Oberschulen" (Spiegel, 2013, oversat af mig med henvisning til Rapport Anand Pant, 2013).
Som denne undersøgelse viser, var der trods alt en god faglig naturfagsundervisning i DDR som prøvede i højere grad at forbinde teori og praksis, end det er tilfældet i det danske uddannelsessystem. Praksisdimensionen betyder her, at eleverne kunne afprøve noget af det lærte direkte med deres egne hænder, så at sige, enten på værkstedet eller i en virksomhed, og de kunne få erfaringer, der relaterede til en vis grad til den teoretiske undervisning i skolen. Dette havde ikke noget med problembaseret læring at gøre, men praksisdimensionen i undervisningen er værd at hæfte sig ved.

<u>En anden og endnu større forskel</u> mellem den østtyske og den danske naturfagsundervisning ligger dog i forbindelsen mellem "Bildung und Demokratie", som Oskar Negt forklarer nedenfor:

> "… forbindelsen mellem dannelse og demokrati er enestående. Fagviden, kvalifikation er forenelig med enhver samfundssituation, også med en totalitær; politisk dannelse derimod kun under en demokratisk ordning, fordi dens formål er myndige, opklarede

> borgere, der vover at betjene sig af deres forstand uden instruktion fra andre" (Oskar Negt i Spiegelinterview, 2010, min oversættelse).

Her referer Negt til Kant og hans beskrivelse af 'Aufklärung'/'oplysning' uden at han eksplicit udtrykker det (Kant, 1784). Bildung, her forstået som både uddannelse og dannelse, har det formål at uddanne børn til myndige og kritisk tænkende borgere. Det stod ikke på programmet i DDR-skolesystemet.

At se undervisningen i naturfag og teknologi (og i andre fag) under et *dannelsesperspektiv*, giver mulighed for at eleverne sættes i stand til at kunne forholde sig til den komplekse verden vi lever i. Det gælder både for de naturvidenskabeligt interesserede og for de naturvidenskabeligt ikke interesserede elever. *Dannelse* er dermed et væsentligt element i folkeskolen, for mange af de udfordringer vores samfund står overfor i fremtiden kræver, at befolkningen har en vis forståelse og indsigt i naturvidenskabelige og tekniske løsninger, at den har evnen til at vurdere konsekvenserne af disse forskellige løsninger og kan tage stilling til egne handlemuligheder (Andersen, 2008, s. 13). Dannelsesdimensionen er "dette særlige centraleuropæiske/nordiske begreb der vedrører den enkeltes kritiske forholden sig til og indlevelse i faget med henblik på personlig udvikling" (Dolin, 2005, s. 17), som afspejler den nord- og mellemeuropæiske uddannelsestradition – "didaktiktraditionen" (Horst m.fl. 2012, s. 72). Dannelsesperspektivet inkluderer, som Negt udtrykker det i citatet overfor, også demokratiperspektivet.

Måske kan en naturfagsundervisning, der forbinder 'teori og praksis' med 'dannelse og demokrati' give naturfagene større attraktivitet? Sådan en forbindelse betyder, at sammenhængen mellem naturvidenskabelige fænomener, tekniske problemstillinger og løsninger skal ses i sammenhæng med samfundsmæssige problemstillinger (kontekst) og deres løsninger. Børn, unge og studerende må derfor anses som samfundsborgere, der får mulighed for at undersøge virkelige problemstillinger og for at udvikle løsningsforslag. Denne forbindelse mellem 'teori og praksis' og 'dannelse og demokrati' kræver en stor praksisændring i naturfagsundervisningen.

At Ændre praksis er nødvendigt

At det er nødvendigt at ændre praksis i naturfagsundervisningen er ofte blevet påpeget (Rochard, 2007; Andersen, Busch, Horst, & Troelsen, 2003; Andersen, 2008).

To punkter, som er afgørende for ændringen af praksis i naturfagsundervisningen, vil jeg fremhæve nedenfor. Disse to punkter er del af en række anbefalinger, som en arbejdsgruppe til forberedelse af en national strategi for natur, teknik og sundhed (NTS) i Danmark har udarbejdet i deres rapport "Et fælles løft" (Andersen, 2008).

1. ***Undervisningens indhold og form udvikles og fornyes***.
   Undervisningsindholdet skal gøres mere "relevant" og undervisningsformer skal være "mere engagerende". Dette kan ifølge rapporten ske gennem centralt iværksatte initiativer. Men der er efter min opfattelse i mindst ligeså høj grad brug for lokale og regionale initiativer.

2. ***Kontakten*** *mellem offentlige og private virksomheder inden for NTS-området og skolerne styrkes. Dette kan ske ved oprettelse af kontaktenheder for skolerne, synliggørelse af erhvervsmuligheder gennem fx rollemodeller, etablering af virksomhedsnetværk mv.*

I dette projekt anses pkt. 2 som et vigtigt middel/værktøj til at opnå pkt. 1.
At læreren besøger offentlige eller private virksomheder indenfor NTS-området (naturvidenskab, teknik og sundhed) sammen med sin skoleklasse har man dog gjort igennem mange år. Det er ifølge Hyllested ikke noget nyt (2007). Det er derfor nødvendigt, som påpeget i begyndelsen af dette afsnit, at gå længere end det. Udover kontakten mellem offentlige og private virksomhed og skolerne er det nødvendigt med et mere systematisk og langvarigt samarbejdet mellem skolen og disse aktører.

1.2 Begrebsafklaringer

Formel, uformel og ikke-formel læring

Selve betegnelsen *formel* viser, at der er nogen, der er inde i det formelle uddannelsessystem. Det er man, når man udformer læreplaner og er ansvarlig for gennemførelsen og resultaterne af den specifikke undervisning. Når en folkeskole eller et gymnasie har et samarbejde med en virksomhed, er de formelle i forhold til virksomheden. Virksomheden til gengæld er et læringsmiljø udenfor skolen. En stor del af litteraturen sidestiller alle læringsmiljøer udenfor skolen, også kaldt *out-of school learning*, med *informal learning*, på dansk *uformel læring* (Hofstein & Rosenfeld, 1996, s. 88).

Der findes ifølge disse to forskere dog ikke en klar definition af begrebet uformel læring. Forståelsen for hvad uformel læring dækker over, rækker fra hvad der læres i fritiden og familien (Braund & Reiss, 2007; 2006) til også at omfatte ekskursioner (Rennie, Fehker, Dierking, & Falk, 2003; Hofstein & Rosenfeld med henvisning til Wellington, 1991), feltarbejde, skolebesøg (ASE – The Association for Science Education in UK).

For en mere præcis definition skelner en række forskere og fagfolk mellem følgende to typer af 'out-of-school læring':

- *Uformel læring*, som spontant sker i familien, hos venner, i naboskabet, fritidsklubber, biblioteker m.v. (Eshach, 2007) og
- *Ikke-formel læring*, der foregår i institutioner, organisationer og situationer, som ikke tilhører formel eller uformel uddannelse" (Eshach, 2007, 173; Klahr-Højlund, 2009).

  Eksempler på ikke-formelle læringsrum, som ikke er knyttet til curriculum, er museer, science centre, Zoologiske Haver, NGO'er eller andre uddannelsesinstitutioner, offentlige og private virksomheder, organisationer m.v. (Rennie, Fehker, Dierking, & Falk, 2003; Quistgaard, 2006; Kahr-Højland, 2009; Stocklmayer, Rennie & Gilbert, 2010).

  Man kan være ikke-formel, selvom man også er en del af uddannelsessystemet. F.eks. er et undervisningstilbud fra et universitet til folkeskoleelever ikke-formel i forhold til folkeskolen.

Det er denne skelnen imellem uformel og ikke-formel læring og uformelle og ikke-formelle aktører jeg anvender i dette projekt. Her arbejder jeg især med samspillet mellem formel og ikke-formel læring.
Det er at bemærke, at der er et vist overlap mellem kategorierne.

Arrangerende netværk

Dette samspil mellem formelle og ikke-formelle aktører kan udvikles og organiseres gennem det, jeg her kalder *det arrangerende netværk*. Det er en gruppe, der arrangerer og organiserer naturfagslæring i et samarbejde, som danner netværk med andre aktører i og udenfor de involverede organisationer.

For at få en bedre forståelse af dette, tages i nærværende projekt udgangspunkt i følgende 2 lokalt/regionalt etablerede cases (se kap. 2) med hver deres arrangerende netværk (se beskrivelse i kap. 4.1, 4.2 og 6.1):

1. Elevuniversitetet SKUB for 5. og 6. klasses folkeskoleelever på Aalborg Universitet med en styregruppe.
2. "Samspil uddannelse og erhverv" på VIA University College Horsens med et projektkonsortium bestående af projektgruppe og følgegruppe.

Netværksbegrebet har beskæftiget forskere indenfor forskellige forskningsområder med fokus f.eks. på industrielle netværk (Sørensen 1991), etablering af virksomhedsnetværk (Henriksen, 1992), begge forskere med henvisning til Uppsala-skolen (Johanson og Mattson, 1987), strategiske virksomhedsnetværk (Gelsing, Gjerding, Nielsen, Rasmussen, Vinding, 2008), samarbejdsdreven innovation i den offentlige sektor (Lundvall, 2011), netværk indenfor uddannelse og skoleverdenen (Liebermann & Grolnik 1996, 2005; Carmichaela, Foxb, McCormickb, Proctera, & Honourc, 2006) m.v. for bare at nævne nogle eksempler.

Som Henriksen (1992) skriver, må en beskrivelse af netværk:

> "… kunne håndtere såvel de personer, der etablerer netværket samt de omgivelser, personer og virksomheder befinder sig i. Samtidig må beskrivelsen kunne vise, hvordan samarbejdet adskiller sig fra andre typer samarbejde." (s. 25).

Adskillelse fra andre typer samarbejde kan efter min opfattelse være typen af samarbejde og læring, hvor aktørerne fra forskellige organisationer hver især er underlagt forskellige rammebetingelser såsom lovgivning, markedsbetingelser, samfundsmæssige forhold, incitamenter m.v.

Et netværk kan betragtes som en *koordinationsform*, ligesom markedet og hierarkiet (Frandsen, Halkier, & Johansen, 2002; Henriksen, 1992). Det er en social form for koordinering, hvor aktørerne er selvstændige. Interaktionen varer gennem *lang tid*, koordinationsmedie er *tillid* og resultatet *samarbejde* (Frandsen, Halkier, & Johansen, 2002, s. 160). Caspers, Bickhoff & Bieger (2004, s. 5) betegner det som "kooperativ organisationsform".

Der findes forskellige typer af netværk. Nedenunder er der beskrevet tre typer med relevans til dette projekt.

Et interessant perspektiv tilbyder såkaldte **vidensnetværk**. "Deres hovedformål består i en fælles produktion og udnyttelse af viden mellem netværkets medlemmer fra forskellige organisationer … over organisationsgrænser. Medlemmer af sådanne netværk er enkelte personer eller organisationer" (Caspers, Bickhoff & Bieger, 2004, s. 5, min oversættelse og understregning).

Inter-organisatoriske netværk er ifølge Knight (2002) "groups of legally autonomous organizations with high levels of interdependence and cooperative working", betegnet som *strategic networks* (s. 430-431). Med henvisning til Ebers (1997) og Mayntz (1993) beskriver hun logikken i et strategisk netværk som "forhandling, deling af ressourcer og fælles planer og aktioner" (Knight, s. 431, min oversættelse).

Learning networks er: "… mere løse fællesskaber af organisationer, der er forbundet ved geografisk nærhed, lignende interesser eller aktiviteter, eller deltagelse i produktionsprocessen / levering af en vare eller tjenesteydelse" (Knight, s. 430, min oversættelse).

Her har vi at gøre med lignende interesser eller aktiviteter. I vores tilfælde har vi at gøre med et aktivt samarbejde mellem aktører, der er drevet af fælles interesse og som er interesserede i en "kollektiv handlen", der udmønter sig i et fælles "produkt", en mere meningsgivende, praksis- og anvendelsesorienteret naturfagsundervisning i folkeskolen.

Følgende karakteristika kan overføres til beskrivelsen af et arrangerende netværk i en naturfaglig kontekst i dette projekt, som er samlet i en arbejdsdefinition nedenfor:

> "Et konkret samarbejde mellem enkeltpersoner fra forskellige organisationer om et fælles formål vedrørende organisering og udvikling af naturfagslæring. Samarbejdsorganisationen varetager en kombination af en fælles interesse og den organisations interesse, de er ansat i. Samarbejdet, som er båret af tillid, fører til en fælles produktion og udnyttelse af viden, delagtiggørelse i hinandens planer og aktiviteter indenfor området samt udvikling og gennemførelse af et fælles "produkt", anvendelsesorienteret naturfagsundervisning i sin kontekst.
> (min arbejdsdefinition udviklet med inspiration fra Caspers, Bickhoff & Bieger 2004 og Knight ,2002)

Før vi går videre til problemanalysen, vil jeg kort definere begreberne læring, attraktivitet, Bildung og motiver/motivation.

Læring

”Learning is a form for change” (Andreasen, 2001). Så enkelt kan det siges. Som resultat af læreprocessen sker der eksempelvis en ændring i den lærendes adfærd, viden, evne til at håndtere en situation m.v.

Læring er en proces, der foregår individuelt, i grupper, organisationer og mellem organisationer, dog med pointeringen af at det kun er individer, der lærer. Læringen indeholder ifølge Illeris (2007, 16) en kognitiv, psykodynamisk og en social, samfundsmæssig proces, som alle sker samtidigt. Læring er ifølge Illeris også en integreret proces, der omfatter følgende to simultane delprocesser: samspilsprocessen mellem individet og dens omgivelser og den indre psykiske tilegnelses- og forarbejdningsproces. I min undersøgelse har jeg fokus på samspilsprocessen mellem den enkelte fagperson og dens sociale omgivelser, dvs. de andre fagpersoner der også har indvilliget i at indgå i et samarbejde omkring et naturfagligt projekt. Læringen foregår i et læringsrum, som i dette projekt er forstået som en samspilsrelation mellem aktører, læreprocessen imellem aktørerne og læringsstrukturer (f.eks. organisation), der påvirker aktørernes læring, se kap. 4 fig. 4.

Attraktivitet

Attraktivitet forstår jeg som ”kvaliteten af at vække interesse” (thefreedictionary.com, min oversættelse).

Bildung

Her forstået som både uddannelse og dannelse.

Motiv og motivation

Et *motiv* er ifølge Buko (2004) en begrundelse for at deltage i et samarbejde. Denne begrundelse for at deltage kan være en *interesse* og er derfor af langvarig karakter. Det kan være en ”indre drivkraft bag en handling” (Abrahamowitz, 2001).

Illeris (2007) argumenterer for, at det er vigtigt at fastholde drivkraft- dimensionen som helhed, når man undersøger læring. Hvis man vil skelne, så er motivation forbundet med holdninger og vilje i forhold til læringsindholdet (Illeris, 2007, s. 99).

I nærværende projekt skelner jeg mellem *indre drivkraft*, som er et motiv for den enkelte aktør at indgå i samarbejdet, og en *ydre drivkraft*, som er incitamenter og belønninger, der kommer udefra.

1.3 Litteraturanalyse

1.3.1 Naturfagenes attraktivitet – nogle vigtige faktorer for interesse og relevans

Indledningsvis vil jeg præcisere tilgangen til begrebet *attraktivitet* i dette projekt, som forstås her i den betydning "kvaliteten af at fremkalde interesse" (thefreedictionary.com, min oversættelse). Begrebet attraktivitet leder altså hen til interessebegrebet, som helt centralt for udviklingen af naturfagsundervisningen (Krapp & Prenzel, 2011, s. 44). Det er et komplekst begreb med mange indflydelsesfaktorer. Lindahl (2003) har med baggrund i Gardner (1975) og Schibeci (1984) beskrevet tre kategorier med betydning for naturfagsinteressen: **den enkelte elev**, **faktorer i skolen** og **faktorer udenfor skolen**.

Den enkelte elev: "… den vigtigste faktor for lysten at lære" er elevens "tiltro på egen formåen" (Lindahl, 2003, min oversættelse), dvs. "elevens faglige selvtillid" Horst m.fl. (2012, s. 77). Naturfagsundervisningens indhold og form må derfor udformes sådan, at den giver eleverne faglig selvtillid og dermed lyst til at lære.

Faktorer i skolen med indflydelse på naturfagsinteressen er mangfoldige. Lindahl (2003) nævner bl.a. naturfagslæreren, naturfagsundervisningens indhold, sprog, interaktion i klasserummet. Jensen (2006, s. 35-36) nævner med henvisning til Egelund & Broch (2002) følgende to hovedkilder for elevernes interesse for faget: Den *første hovedkilde* er naturfagslæreren, undervisningsmetoderne og undervisningstilrettelæggelsen samt elevens egen interesse og kompetence. Den *anden hovedkilde* er formål, relevans, nytte og kontinuitet af undervisningen. Det er aspekter som ifølge Jensen "ligger uden for den enkelte elev og lærer" (2006, s. 36). Dermed mener hun f.eks. læseplaner. Jeg er kun delvis enig i, at relevans og nytte ligger udenfor den enkelte lærers påvirkningsmulighed. Disse aspekter kan udvikles gennem valg af emner, didaktisk udformning og organiseringen af undervisningen, f.eks. ved at tage eleverne ud af klasselokalet, inddrage forældre, virksomheder m.v. Naturfagslæreren har dog ikke selv mulighed for at påvirke den overordnede målsætning og rammerne for undervisningen.

Som **faktorer udenfor skolen** nævner Lindahl *hjemmet* (2003, s. 46) og *samfundet* (2003, 48). Hun uddyber ikke hvad "samfundet" er, fordi det ikke er i fokus i hendes undersøgelse. Som eksempler nævner hun samfundsrelevante emner såsom miljøkatastrofer, farlig stråling m.v., der rapporteres om i nyhedsudsendelserne.

Det er vigtigt at bemærke, at faktorer udenfor skolen fylder forholdsvist lidt, fordi hovedfokusset i uddannelsesforskningen ofte ligger på elevperspektivet, samspillet mellem lærer-elev eller på

naturfagsdidaktik. Andersen & Linderoth (2012, s. 27) henviser til Fibæk Laursens (2003) didaktiske trekant med samspillet mellem elev-lærer-læringsindhold, og har tilføjet en fjerde kategori "andre forhold" til denne trekant. Det kan ifølge Andersen & Linderoth (2012) være forældre, kollegaer, ledelse, men også politiske forhold, fagets status og økonomi. Her vil jeg tilføje offentlige og private virksomheder indenfor NTS-området.

I afsnit 1.3.2. ser jeg nærmere på udvalgte faktorer i skolen i forhold til naturfagsinteressen. I afsnit 1.3.3 undersøger jeg, hvordan ikke-formelle aktører med eller uden samarbejde med skolen arbejder på at udfylde relevance-gabet i naturfagsundervisningen gennem forskellige outreach aktiviteter.

1.3.2 Uddybning af udvalgte faktorer i skolen

Følgende faktorer i skolen har bl.a. betydning for attraktiviteten af de naturvidenskabelige fag:

a) Naturfagslæreren – kompetenceudvikling gennem samarbejde
b) Relevans og mening
c) Undervisningens indhold, form og organisering
d) Skoler mangler udstyr - Vi vil se noget grej

Nedenfor uddyber jeg punkterne a) til e):

Til a) Naturfagslæreren – kompetenceudvikling gennem samarbejde

Naturfagslærerens naturfaglige kompetence er væsentlig for skoleelevernes interesse for naturfag (Stocklmayer, Rennie & Gilbert, 2010). Allerede i 2005 fremdrog Dolin (2005) med henvisning til Danmarks Evalueringsinstituts evaluering af faget fysik "skolers svage naturvidenskabelige kultur og behovet for en fagdidaktisk opgradering af lærerne" som væsentlige elementer for styrkelsen af naturfagsundervisningen (s. 8). Denne svage naturvidenskabelige kultur skyldes til dels manglende naturfaglig kompetence. I fagene biologi og geografi er andelen af lærere med linjefagsuddannelse særlig lav (Sillasen, Daugbjerg, Schmidt & Valero, 2011 med henvisning til KL, Finansministeriet & Undervisningsministeriet, 2006). Det er dog faget natur/teknik (som nu har skiftet navn til natur/teknologi), der topper med 50 % ikke linjefagsuddannede lærere (Undervisningsministeriet, 2013). Hammoud (2010, s. 19) beskriver forholdene for natur/teknik undervisningen, som er gengivet nedenfor. Mange natur/teknik lærere føler sig fagligt ikke rustet, "dette gælder også lærere med ét eller flere naturfaglige linjefag". Der er hverken kontinuitet i faget eller lærerbesætningen pga. hyppige lærerskift, og en anden problemstilling er, "at faget ved fagfordeling bliver brugt som kit i skemaet". Desuden påpeger Hammound (2010, s. 19) med henvisning til en undersøgelse af Egelund og Hulveis (Folkeskoleelevers holdninger til naturfag og teknik, 2002, DPU), "at over 80 % af eleverne oplever, at undervisningen i natur/teknik tager udgangspunkt i tavlegennemgang, at hovedparten sjældent udfører forsøg eller praktisk arbejde."

Efteruddannelse af lærerne er derfor af central betydning, hvor alle lærere i 2020 skal have en linjefagsuddannelse i de fag, de underviser i. Dette bekræftes af en undersøgelse af natur/teknik-lærernes vilkår på 20 skoler i Herning, Viborg, Randers og Silkeborg Kommune i perioden 2007-2010. Den viser således "et behov for efteruddannelseskurser, der giver ideer til deres daglige undervisning og aktiviteter der kombinerer faglig inspiration med mulighed for afprøvning i egen praksis" (Sillasen & Valero, 2009).

Erfaringer fra elevuniversitetet SKUB på AAU (skub.aau.dk) viser, at nogle natur/teknik lærere anså workshops om energi og klima hos universitetsunderviserne og studerende som en opgradering af deres naturfaglige viden på området (Grunwald & Henriksen, 2010). Her kan tilbud udenfor skolen og kontinuerligt fagligt samarbejde med aktører udenfor skolen derfor være et supplement til naturfagslærernes efteruddannelse.

Til b) Relevans og mening

Forskning påpeger elevernes oplevelse af *manglende relevans* i undervisningen (Stocklmayer, Rennie & Gilbert, 2010, s. 4; Troelsen, 2005; Jensen, 2006 med henvisning til Egelund & Broch, 2002) som væsentlig årsag for manglende interesse. Dette gør, at mange elever opfatter undervisningsindholdet som "verdensfjernt" (Nielsen & Horst, 2012).
En væsentlig årsag ligger i "curriculums natur" (Stocklmayer, Rennie & Gilbert, s. 3-4, min oversættelse), hvor det traditionelle science curriculum "ser indad på en kanon af ortodoks naturvidenskab", som repræsenterer naturvidenskabernes produkter og processer (Ibid.). Det er f.eks. tilfældet når eleverne lærer at føre beviser i matematikundervisningen, men ikke ved hvad matematik kan bruges til i den virkelige verden. Stocklmayer, Rennie & Gilbert (2010) argumenterer for, at der er brug for et curriculum, som "… ser udad", og som "skaber situationer, som eleverne kan forventes at støde på som borgere" (Ibid., s. 5 med henvisning til Roberts, 2007, s. 730, min oversættelse og understregning).

Der er mange aktiviteter i gang for at gøre elevernes læring mere meningsfyldt (se eksempler under afsnit 1.3.3) for at "ændre den måde naturfag er tænkt på" i det formelle uddannelsessystem (Stocklmayer, Rennie & Gilbert, 2010 med henvisning til Aikenhead 2006 og Fensham 1998, min oversættelse). Deres konklusion er: "None of these efforts has so far been effective in initiating sustained change on a wide scale." Og videre: "This search for meaning and relevance should be a powerful driver for change, but it is not happening on a wide scale." (Ibid., s. 4)

For at vende tilbage til min korte beskrivelse af DDR-teknologiundervisningen i indledningen, indeholder den et vist element af at se "udad" skolen med den praktiske undervisning på værksteder og i virksomheder. Der har været en vis forbindelse mellem teoriundervisning og praksislæring.
Det nye og nødvendige i en dansk sammenhæng må nu være både at skabe en bedre sammenhæng mellem teori- og praksislæring og mellem dannelse og demokrati. Det betyder, at eleverne allerede i en ung alder oplever sig og deres skole som en del af samfundet, hvor de kan være med til at løse problemstillinger i samfundet. Ifølge Stocklmayer, Rennie & Gilbert (2010) burde denne søgen efter relevans og mening være "en magtfuld forandringsagent i naturfagsundervisningen".

Til c) Undervisnings indhold, form og organisering

"Attractiveness" er i høj grad forbundet med hvad der læres (***indhold***), hvordan naturfagsundervisningen gennemføres, dvs. hvilke læringsopfattelser og didaktiske metoder der ligger til grund (***form***) samt hvordan undervisningen organiseres og hvor den finder sted (***organisering***).

Undervisningsindholdet er bl.a. bestemt af, hvilke emner eller problemstillinger, der behandles i hvilket undervisningsfag med hvilket læringsformål. Her dokumenterer bl.a. den danske ROSE-undersøgelse, at danske drenge og piger har meget forskellig interesse i naturfagsundervisningens emner (Troelsen og Søberg, 2008; Larsen, 2010). Hvor piger interesserer sig for sundhed, krop og velvære, er drengene optagede af de såkaldte hårde fag, dvs. fysik og teknologi. Det er et aspekt, som man skal være meget opmærksom på, når man planlægger og gennemfører undervisningen. Undervisningsindholdet kan blive mere livsnært ved en undervisningsform, der inddrager konteksten og det omgivende samfund i undervisningen.

Undervisningsform

Undervisningsformer kan være mangfoldige, såsom tavleundervisning i klassen, eksperimenter, projekter, foredrag, praktiske øvelser, enkeltmandsopgaver eller gruppearbejde m.v.. Ifølge EMU (emu.dk) skelnes mellem arbejdsform og undervisningsform, som begge indgår i begrebet undervisningsmetode. Den af Undervisningsminsteriet nedsatte arbejdsgruppen til forberedelse af en national strategi for natur, teknik og sundhed (Andersen, 2008) henviser til rapporten "Science Education Now" (Rocard et al., 2008), støttet af Europakommissionen, som anbefaler Inquiry-Based Science Education (IBSE) som undervisningsmetode som "værktøj" for at "få flere unge, og herunder især flere piger, i tale". Ligesom IBSE er Problembaseret Læring (PBL) undersøgende og elevcentreret i sin metodiske tilgang. PBL inkluderer konteksten til en naturfaglig eller teknisk problemstilling og er ifølge Aalborg modellen projektorienteret og gruppebaseret (Kolmos, Fink & Krogh, 2004). Kolmos, Du, Holgaard & Jensen (2008, s. 15) har lavet en oplistning af forskellige effekter, som PBL har på studerendes læring. I blandt dem nævner forskerne følgende to (min oversættelse):

- Forbedring af den aktive læring (med henvisning til Graff and Cowdroy, 1997; Du, 2006a),
- Forbedring af læringens meningsfuldhed (med henvisning til Savin-Baden, 2000; Du, 2006a).

Det er disse effekter, som er efterspurgt, hvis man vil støtte attraktiviteten af naturfagene.

Organiseringen forstås her som, hvem der inddrages, hvordan undervisningen planlægges og gennemføres, og i hvilke omgivelser undervisningen foregår i.

Rapporten Science Education Now (Rocard et al., 2008) påpeger " … de særlige muligheder (…) for et konstruktivt samspil mellem aktørerne i de formelle og uformelle læringsmiljøer, dvs.

uddannelsessystemet og relevante partnere i det øvrige samfund" (s. 14, min oversættelse), som organisatorisk og fagligt sikrer og støtter konteksten i naturfagsundervisningen. Det skal bemærkes, at uformelle læringsmiljøer ifølge denne rapport er ikke-formelle læringsmiljøer ifølge definitionen i denne rapport (se kap. 1.2).

Arbejdsgruppen bag rapporten "Et fælles løft" (Andersen, 2008) har ladet sig inspirere af hollandske aktiviteter og strategier om "Delta-planen" fra 2003. Som forfatterne skriver, så arbejder denne plan med "tre hovedaktører: myndighederne, uddannelsesinstitutioner og erhvervslivet, som skal spille sammen for at opgaven kan løftes". Aktørerne konkretiseres som 1) det centrale regeringsniveau og kommunerne, 2) uddannelsesinstitutionernes ledelser og 3) det omgivende samfund med offentlige og private virksomheder og uformelle læringsmiljøer som museer, science centre m.v. Under punkt 2 vil jeg her tilføje underviserne på de respektive uddannelsesinstitutioner som vigtige aktører.
For at dette samarbejde kan lykkes er det ifølge Andersen (2008, s, 17) vigtigt, at disse tre aktørgrupper "har en fælles forståelse af udfordringerne. Derfor er det væsentligt med **dialog og samarbejde** i de tre grupper". Denne dialog og samarbejdet hen imod en fælles forståelse af udfordringerne og tilsvarende løsninger forstår jeg her som læreproces ifølge den teoretiske tilgang i dette projekt (kap. 3.1).

Sillasen (2014) har i sin afhandling med titlen "Netværk af sociale naturfaglige praksisser" undersøgt "indvirkningen af skolens kontekstuelle faktorer på naturfagslæreres professionelle udvikling og deltagelse i forandringsprocesser" (s. 9). Han henviser til inspiration fra Valero (2009), der forstår matematikundervisning som "et netværk af sociale praksisser, der bidrager til at give mening til de aktiviteter, som udføres af de aktører, der tænker, lærer og underviser i matematik" (Sillasen, 2014, s. 30). Med baggrund i Dolin (2005), som har udviklet en model med tre aktørniveauer i uddannelsessystemet, undersøger og lokaliserer Sillasen det netværk af sociale naturfaglige præmisser med betydning for natur/teknik læreres professionelle udvikling (s. 193). Disse tre aktørniveauer er på MIKRO-, MESO- og MAKRO-niveau, hvor:

- MIKRO-niveau er lærer-elev relationen,
- MESO-niveau fagteam, ledelse på skolen og forældre,
- MAKRO-niveau med f.eks. kommunen, kommunens naturfaglige konsulent, science-center o.l., arbejdsmarkedet, interesseorganisationer, professionshøjskole, ministerium, regering m.v.
  Jeg vil tilføje lokale offentlige og private virksomheder, lokalsamfund, universitet.

Ud fra naturfagsdidaktiske overvejelser henviser Sillasen (2014, s. 31) til en konklusion fra Dolin (2005), som jeg gengiver her: "der er således stort behov for, at de forskellige (aktør-)niveauer kender hinanden og er i stadig dialog med hinanden …"

I forbindelse med udviklingen af naturfaglige undervisningsforløb, der inddrager ikke-formelle læringsmiljøer, er der brug for et "konstruktivt samspil mellem formelle og ikke-formelle aktører, som rapporten Science Education Now (Rocard et al., 2008) beskriver det. Efter min opfattelse er det nødvendigt med et decideret samarbejde.
Viden om, hvordan et sådant konstruktivt samspil kan etableres og organiseres hentes bl.a. i den teoretiske diskussion om Bildungslandschaft, der fokuserer på et systematisk samarbejde mellem aktørerne (se afsnit 1.3.4 og kap. 5.2).

Til d) Skoler mangler udstyr - Vi vil se noget grej!

Folkeskolelærerne mangler udstyr i skolerne (Stocklmayer, Rennie & Gilbert, 2010). Dette gælder ikke kun for naturfagsundervisningen i Danmark, men er en generel tendens med "skaderne som følge af under-udstyrede naturfagslærere" (Stocklmayer, Rennie & Gilbert, 2010 med henvisning til Fensham 2008, min oversættelse).
Som en af folkeskolelærerne i styregruppen for Elevuniversitetet på AAU svarede på spørgsmålet, hvad de forventer sig af besøget på universitetet: **"Vi vil se noget grej!"** (referat 30.8.2010). Læreren ville vise sine elever noget andet end han kunne indenfor skolens rammer. Han ville vise og selv se noget rigtigt, i det her tilfælde et forsøgsanlæg som vandbølgeanlæg. Dette skal ses i lyset af, at lærernes muligheder for eksperimenter eller værkstedsundervisning generelt er meget begrænsede med utilstrækkelige fysiske rammer for skolens naturfagsundervisning. Så viser en undersøgelse fra Danmarks Lærerforening, at kun 17 % af lærerne i natur/teknik "oplever, at naturfagslokalernes standard lever op til Undervisningsministeriets anbefalinger." (Christensen, 2008, s. 108-109). En inddragelse af såvel andre uddannelsesinstitutioner som virksomheder kan muligvis afbøde denne problemstilling.

Dette afsnit har afdækket vigtige faktorer for naturfagsinteressen blandt folkeskolelever i skolen. Som diskussionen har vist, anses et konstruktivt samspil mellem formelle og ikke-formelle læringsmiljøer som vigtigt element for at støtte naturfagsinteressen. I næste afsnit ser jeg på både outreach aktiviteter fra enkelte ikke-formelle aktører og fra samarbejdsprojekter, og hvad de oplyser om samarbejdet og organiseringen mellem de involverede aktører.

1.3.3 Outreach - læringsmiljøer udenfor skolen

I Danmark, ligesom i resten af Europa, har der gennem længere tid været mange initiativer iværksat for at inddrage ikke-formelle læringsmiljøer i den formelle naturfagsundervisning (Naturvidenskabsfestival, Universitariet, Ingenious (ingenious-science.eu) m.v. Disse læringsmiljøer udenfor skolen er enten 'skabt' af enkelte virksomheder, uddannelsesinstitutioner, organisationer eller er organiseret i fællesskab mellem forskellige aktører.

Karakteristisk for dem alle er, at de involverede organisationer ønsker at række ud, åbne sig, informere, præsentere sig, på engelsk *'to reach out'*. Det kan være overfor offentligheden i bred forstand, '**public outreach**', der dermed kan få indblik i og forståelse for, hvad der udvikles og forskes i, 'science ***outreach'***, når det er mere specifikt i forhold til naturvidenskab og ingeniørvidenskab eller ***'engineering outreach'***, hvor f.eks. universiteter markedsfører deres ingeniøruddannelser.

Disse outreach aktiviteter anser jeg som et modsvar på manglende relevans og mening pga. en mere og mere segmenteret verden eleverne oplever (se skitseret i indledningen kap. 1.1.).

> Formålet med outreach-aktiviteterne er at formidle fænomener inden for det (natur)videnskabelige område på en sådan måde at det bliver forståeligt for en udvalgt målgruppe. Formidlerens fornemste opgave er således at gøre emnet forståeligt for personer der har andre forudsætninger end formidleren selv. (Ahrenkiel, 2013, s. 96)

Når uddannelsesinstitutioner gennemfører aktiviteter for at tiltrække potentielle elever eller studerende for deres naturfaglige og tekniske uddannelser, taler vi i egentlig forstand om rekruttering. Her har 'outreach' aktiviteterne et korttidsperspektiv rettet mod de kommende elever eller studerende.
Vi ser dog også eksempler, hvor universiteter eller virksomheder tilbyder arrangementer for folkeskoler. Her har outreach et langtidsperspektiv. Det betyder at de organisationer, der arbejder langsigtet, ikke umiddelbart kan høste resultaterne af deres indsats. Effekten af en indsats vil først vise sig efter flere år, og den er vanskelig at påvise.

Jeg skelner mellem følgende to typer af outreach:

a) **Outreach aktiviteter fra enkelte organisationer**, dvs.
   - a1) fra uddannelsesinstitutioner, såsom åbent hus, brobygning, deltagelse i uddannelsesmesse, børne- eller elevuniversiteter, se afsnit 2.1.1.
   - a2) fra enkelte virksomheder, organisationer, museer m.v., såsom åbent hus, udstillinger, konkurrencer (f.eks. Lego Leagues), arrangementer, science centre (f.eks. Danfoss Universe).

Outreach aktiviteter fra enkelte virksomheder eller organisationer er f.eks. science centre, såsom Danfoss univers, Experimentarium, tilbud fra virksomheder såsom First Lego League, tilbud fra museer m.v. (Rochard, 2007; Quistgaard, 2006). Det kan også være brancheorganisationer, såsom ingeniørforeninger (IDA 2006), handelskamre (Handelskammer Bremen, 2011) eller den metalforarbejdende industri (IG Metall, 2013). Her tilbyder en enkel aktør et arrangement til folkeskoler, gymnasier eller andre uddannelsesinstitutioner i form af en udstilling, en konkurrence, et besøg m.v. Formålet for disse organisationer og science centre er at vise, at naturvidenskab er spændende og kan bruges til noget anvendeligt. Her får eleverne også ofte mulighed for at eksperimentere og afprøve nogle ting. For virksomhedernes vedkommende er fokus selvfølgelig også at gøre opmærksom på uddannelses- og arbejdsmuligheder i branchen og at vise rollemodeller for at tiltrække medarbejdere på lang sigt. Disse aktiviteter er organiseret af den enkelte uddannelsesinstitution, virksomhed eller museum, og kan også indgå i et fælles lokalt arrangement.

b) **Outreach aktiviteter, der er organiseret i et samarbejde** mellem forskellige organisationer, såsom Naturvidenskabsfestival, Experimentarium m.v. Eksempler på dette er bl.a. de to cases, der undersøges i dette projekt, elevuniversitet SKUB og "Samspil mellem uddannelse og erhverv", se kap. 2 og 4.

I det følgende vil jeg uddybe pkt. b) outreach aktiviteter, der er organiseret i fællesskab.

b) Outreach aktiviteter organiseret i samarbejde

Det er denne type, jeg beskæftiger mig med i nærværende projekt.
Litteraturen nævner vigtigheden af et samarbejde mellem formelle, ikke-formelle og/eller uformelle aktører (Bouillion & Gomez, 2001; Arajärvi ,2003; Andersen, 2008; Osborne & Dillon, 2008). Der findes en del undersøgelser om naturfagsprojekter, der er gennemført i samarbejde mellem forskellige aktører, se nogle udvalgte eksempler nedenfor.

Samarbejde mellem lærere, elever, forældre og forskere
Nedenfor vises to eksempler, der begge to inddrager alle tre læringsmiljøer, de formelle, uformelle og ikke-formelle. Det er begrundelsen for at de inddrages, selvom de ikke er af nyeste dato.
Det første eksempel omhandler et "community collaborative project", et transportprojekt i elevernes nærområgivelser. Formålet var et udvikle en ny model for et blandet formel-uformel 'STS curriculum' (science-technology-society), hvor kommunen som helhed er involveret (Dori & Tal, 1998).

Det andet eksempel behandler et samarbejde om et flodprojekt (Bouillion & Gomez, 2001), som tydeligvis er inspireret af det første projekt.
Begge projekter gennemføres i 6. klasser over en periode på 8 uger. Klasserne er inddelt i projektgrupper, bestående af forholdsvis 10-12 elevere og 2-3 forældre. Det overraskende i projektet i forhold til lignende projekter i en dansk kontekst er den store grad af involvering af forældrene. Mange møder i projektgrupperne foregår om eftermiddagen og om aftenen hjemme i familierne (Bouillion & Gomez, 2001).

Begge projekter involverer eksperter med deres fagviden. I det første projekt er de fra kommunen eller fra virksomheder (Dori og Tal, 1998). I det andet projekt inddrages videnskabsfolk fra The Chicago Academy of Science, The Illinois Nature Conservancy, The Cap Sauers Forest Preserve (Bouillion & Gomez, 892, med henvisning til e.g. Brown & Campione, 1994).

De to artikler oplyser ikke, hvorvidt eksperterne er blevet involveret for at udvikle undervisningsforløbet sammen med naturfagslæreren. I transportprojektet (Dori & Tal, 1998) evaluerer læreren og eksperterne i fællesskab ved afslutningen af forløbet. Forskningsfokusset ligger på, hvordan man evaluerer elevernes læringsoutcome, når uformelle og ikke-formelle læringsmiljøer inddrages i form af forældrene og eksperter og i form af, at både elevernes hjem og ekskursioner er inddraget i undervisningen. Den anden artikel indeholder bl.a. en oversigt over, hvilke emner der blev behandlet gennem projektforløbet og hvilke eksterne deltagere, der blev inviteret undervejs (Bouillion & Gomez, 2001). Samarbejdet beskrives kun på et overordnet plan.

Samarbejde mellem uddannelsesinstitutioner, det offentlige, virksomheder, interesseorganisationer
Et dansk eksempel på et bredt samarbejde mellem uddannelsesinstitutioner om naturfag er projektet Science Team K, et udviklingsprojekt fra 2003-2006 på Kalundborgegnen (Engel, Elias, Sølberg & Bohm, 2014; Randers & Hansen, 2006; Busch, Sølberg & Horn, 2006). Projektet er valgt, fordi der foreligger en del dokumentation, som giver et dybere indblik i organiseringen af et komplekst samarbejdsprojekt i en dansk kontekst, se beskrivelse i afsnit 5.2.2. Projektet er forløber for Science Kommune Projektet (Sølberg & Jensen, 2011), som ikke behandles her. Science Team K projektet derimod uddybes under behandlingen af praksiseksempler i afsnit 5.2.2.

Som evalueringen af projektet viser, mangler der "… reelt velafprøvede modeller for og dokumenterede erfaringer med den type samarbejde" (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 51). Evalueringen konstaterer også følgende i forhold til de samarbejdsrelationer, som blev etableret og udviklet gennem projektet: "*De etablerede netværker rummer et stort potentiale*, men skal vedligeholdes ellers forvitrer de." (Ibid.,

51, min fremhævning). Dette potentiale vurderer de tre forskere i evalueringsrapporten som "skrøbelige". De er skrøbelige, fordi de netop skal vedligeholdes. Ofte er det sådan, når projektet slutter, så slutter samarbejdet også.

Et tysk eksempel på et bredt samarbejde er Bundesarbeitsgemeinschaft SCHULEWIRTSCHAFT (schulewirtschaft.de). Det er et netværk, som eksisterer i hele Tyskland med en fællesorganisation på fælles statsligt niveau (Bundesebene) og fællesorganisationer i de enkelte delstater. Inden for disse er der arbejdsgrupper og studiekredse i de enkelte kredse/regioner. Hjemmesiden oplyser om 15 delstatsorganisationer og 450 regionale arbejdskredse med over 22.000 frivillige (inkl. 3.800 repræsentanter fra erhvervslivet). Formålet er, at skoler og virksomheder i naboskabet koopererer med hinanden for at udvikle en mere praksisnær undervisning.

SCHULEWIRTSCHAFT er båret af Bundesvereinigung der Arbeitgeberverbänder og Institut der deutschen Wirtschaft Köln og har etableret samarbejde mellem erhvervsliv, arbejdsgiver- og erhvervsorganisationer, forældreorganisationer, lærerorganisationer, universiteter, videregående uddannelsesinstitutioner, industri-, håndværks- og handelsstandsforeninger, skoler, ministerier, offentlige institutioner, såsom jobformidling og erhvervsvejledning.

Organisationen har udgivet en håndbog på 44 sider, der oplyser skoler og virksomheder, hvordan et gensidigt samarbejde kan etableres og vedligeholdes (Schulewirtschaft, 2010). Her bliver der udtrykkelig sagt, at "partnerskaber skal være bestanddel af læringen i skolen … og systematisk forankret i både skolen og virksomheden" (oversat af mig). Dog er beskrivelsen af samarbejdet på et meget overordnet plan. Vi mangler viden om, hvordan partnerskaber helt konkret bliver bestanddel af læringen i skolen og hvordan samarbejdet systematisk forankres i både skole, virksomhed og de andre deltagende organisationer.

1.3.4 Bildungslandschaft som en bredere indgang til naturfagslæring og dens 'attraktivitet'

Som omtalt i indledningen og i problemanalysen, har store samfundsmæssige forandringer ført til, at børnene i stor udstrækning har mistet det offentlige rum og dermed kontakten til ikke-formelle aktører. Som eksempler på store samfundsmæssige forandringer nævner (Weiss, 2011, s. 13) bl.a. stadig hårdere krav på arbejdsmarkedet, et globaliseret og multikulturelt samfund, tendenser på opløsning af det civile samfund, en stadig større individualisering m.v. Andre væsentlige samfundsændringer er efter min opfattelse ændringer i infrastruktur, trafiktrængsel og at begge forældre er på arbejdsmarkedet. Disse ændringer betyder, at kontakten til det uformelle læringsmiljø, dvs. forældre, naboer er blevet minimeret. Flere og flere opgaver, som før blev varetaget af familien og civilsamfundet, lægges over på folkeskolen og offentlige institutioner.

Bildungslandschaft som en ny form for samarbejde er en reaktion på disse problemer, og et forsøg på at løse dem gennem samarbejdet.

Begrebet Bildungslandschaft beskriver i den aktuelle tyske uddannelsespolitiske og uddannelsesteoretiske diskussion et *systematisk og bredt samarbejde* mellem forskellige aktører for at løse specifikke identificerede problemstillinger, som kan ligge på især lokalt, kommunalt, regionalt eller også nationalt niveau (Mack, 2009; Bollweg & Otto, 2011; Weiss, 2011). Dette samarbejde, som jeg ser det, prøver at genetablere noget af det tabte ved at skabe en stærkere forbindelse mellem formelle, ikke-formelle og uformelle læringsmiljøer.

Det danske samfund står foran lignende samfundsmæssige udfordringer. I forhold til det danske uddannelsessystem er udfordringen bl.a. som nævnt i forhold til den manglende naturfagsinteresse blandt mange elever, men også i forhold til at hele 30 % af de unge mellem 16 og 29 år ikke har en erhvervskompetencegivende uddannelse, dvs. de har kun folkeskole eller gymnasiet (Arbejderbevægelsens Erhvervsråd, 2012).

Hvad er det for et billede, begrebet *Bildungslandschaft* visualiserer? Ordet er sammensat af de to dele: *Bildung* og *Landschaft*.

Bildung på tysk betyder mere end uddannelse, det betyder også dannelse, se afsnit 5.2. Henriksen (2005) henviser til, at konceptet Bildung ikke kan oversættes til engelsk eller til dansk. Det er simpelthen "uoversættelig" (Ibid., 50). Han udreder Bildungsbegrebet og henviser bl.a. til Klafki (2002) med følgende citat: "Bildung is the creation of conscious and resourceful members of society as citizens – citizens who can reflect upon this role of citizen." (Henriksen, 2005, s. 51).

Da der hverken findes et dansk eller et engelsk ord, der omfatter betydningen af begrebet *Bildung*, som betyder både uddannelse og dannelse, vil jeg fremover anvende begrebet Bildung.

Derudover vil jeg bruge den livlige fagdiskussion i Tyskland til at inspirere naturfagsdiskussionen i Danmark med bl.a. denne samarbejdsvinkel, der både kombinerer uddannelse og dannelse med formelle og ikke-formelle aktører. En uddybning af teoridiskussionen om Bildungslandschaft ses i kap. 5.2.

Landschaft, på dansk *landskab*, handler om rum. I min forståelse er det et rum, hvor dannelse og uddannelse finder sted. Landschaft formidler et indtryk af mangfoldighed: der findes mange forskellige typer af landskaber, og et landskab kan bestå af vidt forskellige former og elementer.
Begrebet *Bildungslandschaft* er forholdsvis nyt (Mack, 2009, s. 62). Ifølge Berse (2011) blev det første gang anvendt i 1995, hvor regeringen i Nordrhein-Westfalen (Tyskland) havde nedsat en uddannelseskommission "Zukunft der Bildung – Schule der Zukunft", der anbefalede skabelsen af en infrastruktur for uddannelsestilbud i form af "regionale udviklingsmodeller" (s. 39). P.t. foreligger der ikke en klar og almengyldig begrebsdefinition af Bildungslandschaft (Bollweg og Otto, 2011; Mack, 2009, s. 62; Reutlinger, 2011). Det er netop denne flertydighed, dvs. at begrebet bruges forskelligt og tillægges flere betydninger (Mack, 2009), der gør det ifølge Berse (2011, s. 39) meget attraktivt og anvendt. F.eks. kan fokus i samarbejdet være på integration, inklusion, udkantsområder, bekæmpelse af vold, brobygning mellem uddannelser m.v. med mange forskellige mål og samarbejdspartnere. Dette gør begrebet relevant for nærværende projekt, fordi fokus i samarbejdet derfor også kan være at støtte attraktiviteten af de naturvidenskabelige fag, de tekniske uddannelser og ingeniøruddannelserne.

1.3.5 Indkredsning af det pædagogiske og læringsmæssige potentiale for læringsmiljøer udenfor skolen

Når der er så meget fokus på læringsmiljøer udenfor skolen, må vi vide noget mere om begrundelsen for at inddrage dem. Flere påpeger deres potentiale i forhold til at støtte attraktiviteten af naturfagene (Kahr-Højland, 2009; Eshach, 2007; Braund & Reiss, 2006).

Braund & Reiss (2006) påpeger behovet for: "… en hel del flere tanker over det potentiale, der ligger i at lære naturfag udenfor klasseværelset" (s. 1386, med henvisning til Falk, 2001 og Braund & Reiss, 2004, min oversætteælse). Kahr-Højland (2009) vurderer i sin Ph.d. afhandling, at der "tilsyneladende" ligger et stort "pædagogisk og læringsmæssigt potentiale… måske især – udenfor (skolen, min tilføjelse), f.eks. på museer og science-centre" (s. 2-3). Et andet pædagogisk og læringsmæssigt potentiale ligger i virksomhederne, som det følgende citat fra Randers & Hansen (2006) viser:

> "Der er skrevet mange gode rapporter om, hvad aktører som kommuner, skoler og naturfagslærere skal gøre for at børn og unge bliver bedre til naturfag. **Ofte overses det imidlertid, at lokale virksomheder rummer et uudnyttet potentiale til at gøre netop naturfagsundervisningen spændende og nærværende…** Det lokale erhvervsliv må … tage(r) ansvar for rammerne for naturfagsundervisningen på uddannelsesinstitutionerne i kommunen *(s. 24, min markering)."*

Dette understøttes af Eshach (2007, s. 175), som siger: "Det ser ud som om der er en kløft mellem følelsen af, at der kan ligge **et stort potentiale** i skole ekskursioner, og at nogen af de nyere forskningsresultater indikerer at dette potentiale ikke er opnået fuldt ud." (min oversættelse).

Vi ved, at der er et læringsmæssigt potentiale "derude". Det kan aflæses i alle de initiativer, der sættes i gang. Det afspejler sig bl.a. også i den nye folkeskolereform, som har samarbejdet med det omgivende samfund som et nyt og vigtigt element (Lov Kommunernes Landsforening, 2013).
Hvad er grunden til, at dette tilsyneladende store potentiale ikke i tilstrækkelig grad kan indfries? Vi vil nedenfor se på nogle eksempler.

Hvad får eleverne ud af besøgene på disse læringsmiljøer?

Vigtigheden af at inddrage ikke-formelle læringsmiljøer støttes af, at der er belæg for at andre sammenhænge end skolens undervisning har betydning for, hvordan danske elever klarer sig i naturfagene. Så har f.eks. en undersøgelse blandt 114 elever, der også havde deltaget i PISA 2006 vist, at nogen af de elever der scorer godt har deres viden fra f.eks. science camp i ferien (én elev) og erhvervspraktik på Danmarks Meteorologiske Institut (én elev) (Danneboe, 2010 med henvisning til Jensen, 2008, s. 5).

Eleverne oplever ofte besøgene udenfor skolen i science museums, zoologiske og botaniske haver som "spændende, udfordrende og opløftende" i modsætning til naturfagsundervisningen i skolen (Braud & Reiss, 2013) på grund af *autenticiteten* (Braud & Reiss, 2006 og 2007 med henvisning til Roth 1997, Hodson, 1998; Woolnough 1998; Bencze & Hodson, 1999).
Mange forskningsresultater viser, at læringsaktiviteter udenfor skolen virker motiverende for eleverne (Eshach, 2007 med henvisning til Ayres and Melears 1998; Ramey-Gassert et.al., 1994; Kahr-Højland, 2009; Brookmann-Nooren, 2006; Sänger, 2003).
Danske ikke-formelle naturfaglige læringsmiljøer som Experimentarium, Danfoss Universe og zoologiske haver m.v. "har stor succes med deres formidling af naturvidenskab og forstår at engagere og begejstre publikum" (Larsen, 2010, s. 40) Han udtaler oven i købet, at de ikke-formelle læringsmiljøer kan "være så spændende, indeholde så mange muligheder, at eleverne har svært ved at holde fokus. Men med den rigtige forberedelse og efterbehandling kan det … være en kraftig motiverende faktor til efterfølgende fordybelse" (Ibid., s. 48). Der skal dog siges, at disse besøg i nogen grad har karakter af et såkaldt 'sodavandsbesøg", netop hvis eller fordi der ikke sker en god forberedelse og efterbehandling. Dermed ikke sagt, at sådanne besøg ikke kan have en dyb og sågar længerevarende virkning på en hel del elever.

Forskningsresultater for de tyske børneuniversiteter viser en stor interesse hos den overvejende del af eleverne lige efter besøgene (Sänger, 2003; Richardt, 2008; Grunwald, 2010, 2012).
Eshach (2007, s. 179) henviser til to forskningsresultater, hvor "læringsresultater eksisterer over tid".
Undersøgelser fra ca. 200 elev-laboratorier i Tyskland, hvor eleverne frit kan eksperimentere, dokumenterer elevernes naturfaglige interesse, også flere uger efter besøget (Pawek, 2009).
Dog er det sjældent, at vi kan se langtidseffekten af outreach aktiviteterne. Derfor kan det være vanskeligt at vide, hvad der virker, for hvem og hvor længe. Når en fagleder fra Ingeniørhøjskolen i Århus udtaler, at de udadvendte aktiviteter er "uden synligt resultat" (Busk 2009, citat Adam Brun, fagleder for Ingeniørhøjskolen i Århus), ved han i realiteten ikke, hvornår resultater fra en bestemt indsats vil vise sig. Indsats og resultat vil ofte være tidsmæssigt forskudt, især hvis man har med yngre elevere at gøre. Dog viser en undersøgelse, hvor 10-11 årige elever besøgte en rumfartsinstitution, at 24 % af dem var mere positive overfor en eventuel naturvidenskabelig/teknisk karriere efter besøget (Eshach, 2007 med henvisning til Jarvis & Pell, 2002). Desværre oplyser artiklen ikke, om det bare var et enkelt besøg, om klassen også har gennemført hands-on, om besøget var organiseret af rumfartsinstitutionen eller i et samarbejde med skolen, samt hvor længe denne interesse varede og for hvilke elever.

Et enkelt sted nævnes også dårlige erfaringer med besøgene udenfor skolen (Larsen, 2010). Her er der ingen oplysninger om, hvad grunden er. Det kan være dårlig forberedelse, dårlig organisering af undervisningsforløbet og et manglende samarbejde med manglende aftaler forud besøget.

Det danske Science Team K projekt (2003-2006), se uddybning i afsnit 5.2.2, har ifølge evalueringsrapporten ført til at det "… i høj grad lykkes at skabe interessen for naturfagsundervisningen" (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 31). Bemærkelsesværdigt er, at især pigernes interesse i naturfagene er steget i projektperioden (Randers & Hansen, 2006, s. 35).
Et lignende resultat viser en massiv lokal satsning i Horsens lokalområde i naturfagene siden 2008. Efter oplysninger på Ensero Horsens hjemmeside (inserohorsens.dk) er elevernes interesse for fagene på lang sigt steget 17 %. Interessen på kort sigt er steget 10 procent. Målingen blev foretaget i 2011 (992 elever) og i 2015 (1278 elever fra 15 forskellige skoler). De vigtigste faktorer for naturfagsinteressen er ifølge hjemmesiden opgjort med selve undervisningen og elevernes egen adfærd, dog står det lidt uklart hvad der menes med det.
En evaluering i Science Team K projektet 10 år efter viser, at denne særlige lokale indsats ikke resulterede i at flere unge i Kalundborg egnen har valgt naturfag i gymnasiet eller senere på de videregående uddannelser (Engel, Elias, Sølberg & Bohm 2014, min oversættelse). En meget afgørende faktor har dog gjort det vanskeligt, ja ligefrem "ikke … meningsfyldt at forsøge en kvantitativ sammenligning på tværs af skellet 2005/2006." Det er gymnasiereformen i 2005, der ændrede markant i strukturen for den almene gymnasieuddannelse (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 24; Engel, Elias, Sølberg & Bohm, 2014, s. 8).

De anførte eksempler overfor viser, at Ikke-formelle lærings- og undervisningsaktiviteter udenfor skolen har betydning for elevernes motivation. Der er dokumentation for at ikke-formelle læringsmiljøer påvirker eleverne i en positiv retning, og nogle gange sågar på grund af et enkelt besøg. Der er derfor god grund til at antage, at et samarbejde mellem involverede aktører om udvikling og organisering af sådanne besøg, der er integreret i skolens curriculum, vil kunne skabe endnu bedre resultater i forhold til elevinteresse.

1.3.6 Manglende forskningsforankring

Vi mangler viden om, hvordan formelle læringsmiljøer inddrager ikke-formelle læringsmiljøer eller hvordan ikke-formelle læringsmiljøer samarbejder med formelle læringsaktører for at organisere naturfagslæring. Ved hjælp af nogle få eksempler fra litteraturen vil jeg præcisere dette forskningsbehov.

På trods af at ca. 200 universiteter i især Europa har etableret børne- eller elevuniversiteter (ecnu.com, sauce.com) har aktiviteterne stadig en utilstrækkelig forskningsforankring. Der foreligger ikke ret meget forskning om, hvordan disse aktiviteter virker (Richardt, 2008) og vi ved i endnu mindre grad hvordan de organiseres. Fokus i forskningen er især rettet mod de deltagende børn. Richardt (2008) f.eks. evaluerer Kinder-Uni Braunschweig-Wolfsburg, hvor der undersøges elevernes motivation, læring og læringsudbytte. Forældrene bliver spurgt, hvordan de vurderes deres børns læringsudbytte også i forhold til læringen i skolen. Dog undersøges organisatorernes og universitetsundervisernes motivation og hvad de synes der er kommet ud af arrangementet. Forskningsfokusset på børnene gælder også for andre undersøgelser (Adami, 2010; Horn, 2007). Det er nærliggende, fordi den største interesse i et nyt forskningsområde af denne type vil naturligt ligge på læringsudbyttet for børnene.

De gennemførte undersøgelser viser derimod ikke, hvem der har organiseret børneuniversitetet, hvilken baggrund de havde, under hvilke rammebetingelser de har gjort det, hvordan de har samarbejdet med underviserne eller andre nødvendige aktører eller hvilke problemstillinger de har mødt i processen for bare at nævne nogle punkter. Her er der et forskningsbehov, som ikke er dækket.

To eksempler for samarbejdet mellem lærere, elever, forældre og forskere viser fokus på elevernes læringsoutcome (Dori & Tal 1998) og hvilke emner, der blev behandlet gennem projektforløbet og hvilke eksterne deltagere, der blev inviteret undervejs (Bouillion & Gomez, 2001).
Spørgsmål, der melder sig, fordi de ikke har været i fokus, er f.eks. følgende: Hvordan er det lykkedes at få forældrene engageret? Hvad er forældrenes og eksperternes motivation for at deltage? Hvordan blev samarbejdet etableret og hvordan fungerede det? Vi mangler desuden viden om problemstillinger i samarbejdet med kommunen eller virksomhedseksperterne. Hvad der virkede godt og hvorfor, og hvad der ikke virkede godt og hvorfor. Var det et enkelt projekt eller er der kommet et længerevarende samarbejde ud af forløbet mellem lærerne og forskerne? Og er dette samarbejde integreret i et systematisk samarbejde som Bildungslandschaft repræsenterer?

Udfra den angivne litteratur **mangler** der konkrete beskrivelser om, hvordan man helt konkret kan etablere disse samarbejder, hvordan de involverede aktører arbejder sammen og under hvilke betingelser, hvilke problemstillinger og barrierer der opleves og hvordan de kan minimeres, hvad der fungerer godt og hvorfor samt hvordan man helt konkret integrerer samarbejdsaktiviteterne i både skolens undervisning og virksomheders og organisationers drift.

OPSUMMERING

Sammenfattende kan man sige, at såvel forskning indenfor ikke-formel naturfagslæring og aktiviteter indenfor området overvejende har fokus på eleverne og hvad eleverne har fået ud af besøgene og undervisningen (Dori & Tal, 1998; Kahr-Højland, 2009; Quistgaard, 2006; Schmitz, 2006; Schulewirtschaft, 2015; Østergaard, 2014). Dette er enormt vigtigt for at få en fornemmelse af, om undervisningsaktiviteten er "på sporet" i forhold til de tilsigtede undervisningsmål.

Overordnet virker det dog, som om der er en *blind vinkel* ved ikke i lige så høj grad at se på, hvem der arrangerer disse besøg og undervisningsforløb og hvordan de gør det.

Som vist i eksemplerne hører det stadig til sjældenhederne at undervisningsforløb udvikles i et decideret samarbejde mellem de involverede aktører.

Kahr-Højland (2009) beskriver læringsmiljøer udenfor skolens curriculum som *semiformelle læringsrum* og også som *semiformel læringskontekst*, fordi de er et supplement til undervisningen (Kahr-Højland henviser her til Paolo Freire). Ifølge hende er disse læringsrum "et forskningsområde … i et fremvoksende felt, som indtil nu kun har været genstand for forskning i beskedent omfang". *Etableringen og organiseringen* af et sådant læringsrum har i endnu mindre grad været genstand for forskning.

En antagelse i dette projekt er, at et supplement til undervisningen ikke er nok. Out-of-school learning skal nødvendigvis integreres i skolens naturfagsundervisning. Når out-of-school learning ikke virker (nok) motiverende (på længere sigt), kan det skyldes at der simpelthen ikke er nok af det i den daglige naturfagsundervisning, dvs. at eleverne i for sjælden grad kommer ud af skolen og ser naturvidenskab anvendt i praksis. Det kan skyldes at eleverne i for sjælden grad har mulighed for selv at sætte dagsorden. Det kan skyldes dårligt samarbejde og organisering mellem skole og læringsmiljøerne udenfor, som dermed muligvis resulterer i undervisning, der ikke i tilstrækkelig grad er målrettet elevernes forudsætninger, behov og interesse.

Det jeg er ude efter, er ikke et supplement til undervisningen, men derimod at især den ikke-formelle læring i organisationer, virksomheder, andre uddannelsesinstitutioner bliver en del af skolens curriculum. Det kan det blive ved at naturfagsundervisningen arrangeres i samarbejde mellem skolen og

en anden uddannelsesinstitution og/ eller en virksomhed og evt. flere aktører. Det vil sige den ikke-formelle læring, som Kahr-Højland kalder semiformel læringskontekst må nødvendigvis få en mere formel karakter for at undgå de såkaldte "sodavandsbesøg".

Der mangler undersøgelser om samspillet mellem partnerne i og udenfor skolen, dvs. mellem formelle og ikke-formelle aktører, der i fællesskab organiserer læringsaktiviteter indenfor naturfagslæring.
Bukó (2004), som har undersøgt vidensnetværk (se kap. 3.1), konkluderer: "Hidtil eksisterer ingen generelt accepteret systematik til forståelse af (videns)netværk." (s. 252, min oversættelse).

Der er et behov for, at udviklingen af samarbejdet mellem formelle og ikke-formelle aktører indenfor naturfagsundervisningen sker på grundlag af erfarings- og forskningsmæssig indsigt i, hvordan sådan et samarbejde skal etableres, organiseres og udvikles.

Der er et forskningsbehov for at se nærmere på det inter-organisatoriske samarbejde, og på hvad der påvirker læringen i dette samarbejde. Her tænker jeg på samspillet mellem aktørerne og deres læreproces. Der mangler også en afklaring af, hvilke rammer der påvirker læreprocessen mellem aktørerne. For at kunne udvikle en model er der i første omgang brug for udvikling af en teoretisk ramme for samarbejdet mellem formelle aktører, dvs. skolen, og aktører udenfor skolen, som foretages i kap. 3.1.

1.4 Problemformulering

Elevernes interesse for naturfagene og deres attraktivitet hænger sammen med at kunne opleve *formål*, *relevans* og *nytte* i naturfagsundervisningen (Jensen 2006 med henvisning til Egelund & Broch 2002; Troelsen 2005). Derfor er en anbefaling at inddrage 'ikke-formelle' læringsmiljøer udenfor folkeskolen i naturfagsundervisningen i skolen (Søndergaard & Stald, 2013; Guedens & Reynders, 2012; Kahr-Højland, 2009; Osborne & Dillon, 2008; Rochard, 2007; Quistgaard, 2006). Eksempler for ikke-formelle læringsmiljøer er museer, science centre, andre uddannelsesinstitutioner, offentlige og private virksomheder, organisationer m.v. Ideen med at inddrage disse læringsmiljøer er, at de kan biddrage til at løse nogle af de problemer, som er påpeget tidligere, især elevernes oplevede manglende relevans og mening med naturfagsundervisningen og dermed gøre naturfagene mere attraktive.

Eshach (2007) påpeger, at der er en afstand imellem det forventede store potentiale i ikke-formelle læringsaktiviteter for eleverne og indfrielsen af dette potentiale i form af interesse i og motivation for naturfagslæring. Ved at adressere *netværks- og samarbejdstankegangen* i nærværende projekt afsøges muligheden for bedre at kunne udnytte det potentiale, der ligger i ikke-formelle læringsmiljøer. Antagelsen er, at et reelt og systematisk samarbejde mellem formelle (folkeskolen) og ikke-formelle aktører (institutioner udenfor folkeskolen) vil kunne støtte attraktiviteten af naturfagene og ingeniøruddannelserne.

Der mangler dog ifølge Busch, Sølberg & Horn (2006) dokumenterede erfaringer og reelt velafprøvede modeller for denne nye type samarbejde mellem aktører i og udenfor skolen, som jeg betegner som arrangerende netværk (se kap. 1.2). Et sådant samarbejde må nødvendigvis skabe en forbindelse mellem den faglige undervisning i skolen og naturfagenes anvendelse i praksis. For at kunne designe et sådant samarbejde mangler der viden om læreprocessen mellem naturfagsaktørerne i et sådant arrangerende netværk og hvordan denne læreproces spiller sammen med organiseringen af læringen samt samarbejdsaktørernes faglige og organisatoriske baggrund.

Ud fra denne problemformulering arbejdes der ud fra følgende overordnede forskningsspørgsmål:

> **Hvad karakteriserer samspillet mellem læreprocessen og dens organisering i et arrangerende netværk?**

Forskningsspørgsmålet undersøges i følgende underpunkter:

- Udvikling af en teoretisk model til undersøgelse af organisering af læring i et arrangerende netværk indenfor naturfagslæring med særlig fokus på samspillet mellem 'aktører, læreprocessen og den indre læringsstruktur' samt rammebetingelsernes indflydelse på læringen i netværket.
- En analyse af, hvordan samspillet mellem 'aktører', 'læreprocessen' og 'læringsstrukturer' påvirker læringen i et arrangerende netværk.
- En diskussion af Bildungslandschafts begrebet og dens implikationer for besvarelsen af det overordnede forskningsspørgsmål.

1.5 Projektets struktur, indhold og projektafgrænsning

Nedenfor er en kort beskrivelse af projektets struktur og indhold i de enkelte kapitler. Afslutningsvis beskriver jeg afgrænsningen i projektet med de emner/områder jeg ikke behandler her.

Kap. 2 indeholder en kort beskrivelse af de to samarbejdsprojekter 'Elevuniversitet SKUB' og 'Samspil uddannelse og erhverv', som er de to undersøgelses cases i projektet. Beskrivelsen indeholder baggrund, indhold og resultater af de to projekter.

I ***Kap. 3*** udvikler jeg med baggrund i den videnskabsteoretiske tilgang i projektet mit forskningsdesign som sammenhæng mellem teoretisk tilgang, undersøgelsesmetode og empirisk design. Projektet er et aktionsforskningsprojekt, se beskrevet i dette kapitel.
Den udviklede 'teoretiske tilgang' til projektet hviler på en dynamisk læringsforståelse, hvor *aktører*, *læreproces* og *læringsstrukturer* gensidigt påvirker hinanden og skaber et læringsrum aktørerne imellem. Et eksempel for en indre læringsstruktur er formål med samarbejdet og et eksempel på en ydre læringsstruktur er projektkrav fra bevillingsgiver.
Det specielle ved dette projekt er, at den til formålet udviklede teoretiske tilgang både er styrende for teoridiskussionen og den empiriske analyse. Den teoretiske tilgang styrer selve teoridiskussionen og hvad der "trækkes ud" af den. Grunden er, at de enkelte kategorier fra den teoretiske tilgang og deres underkategorier, vist i fig. 4, er dem jeg leder efter at få uddybet i den teoretiske diskussion.
Den teoretiske tilgang styrer også behandlingen af empirisk analysetrin 1, kap. 4, og empirisk analysetrin 2, kap. 6, fordi dens kategorier og underkategorier udgør analyserammen. Under punkt 'empirisk design' i kap. 3.4 er dette mere udførligt beskrevet, og her diskuteres også hvordan de empiriske data behandles. Kapitlet afsluttes med en diskussion af validitet og reliabilitet.

Efterfølgende er rapporten inddelt i følgende 4 dele:

Del I: Læreproces i netværk – Empirisk analysetrin 1
Del II: Teori
Del III: Uddybende empirisk analysetrin 2
Del IV: Konklusion og perspektivering

Del I: **Læreproces i netværk – Empirisk analysetrin 1**

I ***kap. 4*** beskriver jeg læreprocessen i det arrangerende netværk for de to undersøgelses cases fra projektopstart til afslutning i en treårig periode. De to arrangerende netværk er styregruppen for Aalborg casen og et projektkonsortium i Horsens casen, bestående af en projektgruppe og en følgegruppe. Projektlederrollen i Aalborg casen og ledsagerrollen i Horsens casen har givet en sjælden mulighed for at gøre det. En kronologisk beskrivelse af, hvad der blev behandlet på møderne og i

mellemfaserne udkrystalliserer 'emner'. Disse er en specificering af læringsindholdet som indre læringsstruktur ifølge fig. 4 i de to arrangerende netværk. Gennem dette læringsindhold udspecificeres 11 problemstillinger, som danner udgangspunkt for den efterfølgende teoridiskussion.

Del II: Teori

I ***kap. 5*** udvikler jeg en *forståelsesramme for læring i inter-organisatoriske netværk indenfor naturfagslæring.* Dette sker på baggrund af projektets teoretiske tilgang og de to procesbeskrivelser fra Aalborg casen og Horsens casen i Del I.

I Udviklingen af forståelsesrammen begynder jeg med en diskussion om, hvilke bud teoretiske tilgange om *learning networks* (Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch 2000) og *vidensnetværk mellem erhvervsaktører og forskningsaktører* (Buko 2024) har til forståelsen for etablering og organisering af et inter-organisatorisk samarbejde. Jeg undersøger, hvilket bidrag det kan give til karakteriseringen af læreprocessen i et arrangerende netværk, at organisatorisk læring kan foregå på forskellige læringsnivauer (Argyris & Schön 1999, 1974). For at kvalificere udviklingen af forståelsesrammen for læring i netværk, ser jeg nærmere på begrebet *Bildungslandschaft*, som jeg havde introduceret i kap. 1.2. Begrebet Bildungslandschaft inddrages af to grunde. F*or det første* giver det et bud på, hvordan en bydende nødvendig læreproces mellem berørte aktører målrettet kan formes. Gennem en vurdering af konkrete praksiseksempler for Bildungslandschaft i afsnit 5.2.2 søger jeg at uddybe og konkretisere, hvordan et sådant inter-organisatorisk samarbejde kan etableres og organiseres. *For det andet* bidrager Bildungslandschaft med et helhedsperspektiv, som både omfatter et pædagogisk helhedsperspektiv på uddannelse med eleverne i centrum, og et helhedsperspektiv på et systematisk langtidsorienteret samarbejde mellem formelle, ikke-formelle og uformelle aktører.

Del III: Uddybende empirisk analysetrin 2

I ***kap. 6*** uddybes aktørperspektivet, som ikke i tilstrækkelig grad er kommet frem gennem procesbeskrivelserne i Del I, empirisk analysetrin 1 eller i teoridiskussionen i Del II.

Dette empiriske analysetrin indeholder bl.a. aktørernes faglige baggrunde og motiver til samarbejdet. Der undersøges også aktørernes syn på den indre læringsstruktur, dvs. formål med samarbejdet og det arrangerende netværks organisation samt synet på den ydre læringsstruktur i forhold til de umiddelbare rammer for det arrangerende netværks arbejde.

Datagenereringen sker gennem semistrukturerede interviewundersøgelser. I Aalborg casen er det interviewene fra styregruppen og i Horsens casen indgår interviewene fra projektgruppen og fra to medlemmer af følgegruppen.

Del IV: Konklusion og perspektivering

Kap. 7 konkluderer på projektet, både på teoriudviklingen og på de to analysedele trin 1 og trin 2. I konklusionen karakteriseres den læreproces, der har været kendetegnende for de to undersøgelses cases. Desuden beskrives samspillet mellem de deltagende aktører, deres læreproces og den indre læringsstruktur.

Perspektiveringen i ***kap. 8*** beskriver de undersøgelsesbehov og udviklingsbehov dette projekt afføder. Det er bl.a. konkrete værktøjer for organisering af naturfagslæring, der støtter attraktiviteten af naturfagene, de tekniske uddannelser og ingeniøruddannelserne. Der er desuden behov for at undersøge sammenhængen mellem læringen i det arrangerende netværk og elevernes læring og udbytte af undervisningsforløbene.

Afgrænsning

Dette projekt undersøger læringen i inter-organisatoriske og tværfaglige netværk indenfor naturfagslæring, som jeg kalder arrangerende netværk. Det gør jeg ved at beskrive, karakterisere og undersøge to læreprocesser både gennem en teoretisk diskussion og empirisk undersøgelse. Både Aalborg casen og Horsens casen er fulgt gennem en treårig periode.

Projektet forholder sig til samspillet mellem de deltagende *aktører* med deres faglige og motivationelle baggrund, *lærerprocessen* aktørerne imellem og den *indre læringsstruktur* i dette samarbejde. Projektet undersøger, hvad der betinger denne læring i forhold til det ønskede resultat (ydre læringsstruktur). Projektet fokuserer på aktørperspektivet og forholder sig ikke til de forskellige interesser, de deltagende organisationer har. Undersøgelsen forholder sig heller ikke til det faktum, at nogle organisationer har større ressourcer end andre, og hvad det i givet fald betyder for magtrelationen i samarbejdet.

De deltagende aktører fra de forskellige organisationer har forskellige motiver til at indgå i samarbejdet, som er en del af undersøgelsen. Aktørerne investerer ressourcer, dvs. tid og penge i samarbejdet til gengæld for at opnå et bestemt resultat, som kan være viden eller fysiske projektresultater. Her undersøges ikke, hvilke 'gevinster' og 'omkostninger', der er forbundet med at deltage i samarbejdet både som enkel aktør og som organisation.

Projektet undersøger læringen i det arrangerende netværk i de to undersøgelses cases, som bl.a. fører til udvikling af naturfaglige undervisningsforløb for folkeskoleelever, og i Horsens casen for både folkeskole- og gymnasieelever. Da vi har at gøre med aktører, der hver især repræsenterer deres organisation, er vidensoverførslen fra denne aktør og videre ind i sin organisation et vigtigt element for at forankre projektet i organisationen. Når medlemmer forlader samarbejdet, er det også vigtigt at sikre en videns overførsel fra det 'gamle' medlem til det medlem, der overtager opgaverne i det arrangerende netværk. Denne undersøgelse af vidensoverførslen afgrænser jeg mig dog fra.

2. Kort karakteristik af de to problemrelevante netværkscases

De to cases, som introduceres her, repræsenterer et samarbejde mellem formelle og ikke-formelle aktører indenfor naturfagslæring. En beskrivelse og analyse af læreprocessen for de to cases foretages i kap. 4. En analyse af aktørperspektivet ses i kap. 6.

2.1 Elevuniversitet SKUB på Aalborg Universitet (Aalborg Casen)

Aalborg Universitet har mange aktiviteter overfor gymnasieskoler og folkeskoler, såsom Brobygning, Forsker for en dag, Forskningens døgn, Universitarium m.v. Et forholdsvis nyt tiltag er elevuniversitetet SKUB. Dette projekt startede som del af det europæiske projekt "Schools at University for Climate and Energy (SAUCE)" (www.schools-at-university.eu) med initiativtager og projektansøger Freie Universität Berlin, Forschungsstelle für Umweltpolitik.

Elevuniversitetsmodellen i SAUCE projektet, hvor læreren tilmelder sin skoleklasse, er forskellig fra den gængse model børneuniversitet, hvor forældrene tilmelder deres barn. Børneuniversiteter er meget udbredt i Tyskland, men også i Østrig, Schweiz, England, Italien, Columbia, Liechtenstein, USA m.v. (Guedens & Reynders, 2012; Grunwald, 2012), hvor universiteter og videregående uddannelsesinstitutioner helt strategisk opretter børneuniversiteter med målgruppen af børn i 8-12 års alderen (kinderuni.de).

Som bekrevet i ansøgningen[1], havde denne forskningsinstitution allerede gennemført et elevuniversitet i marts 2006 i forbindelse med en konference i anledning af 20 års dagen for Tjernobyl katastrofen for elever i alderen 10 år og ældre. Dette elevuniversitet havde seminarer, forelæsninger, film, teaterforestillinger, quiz og diskussionsrunder. Reaktionen fra skolerne var overvældende med deltagelse af 4000 elever, og sågar 8000 på venteliste. Det resulterede i, at Freie Universität Berlin tog initiativet til et EU projekt med deltagere fra Techniske Universitet Wien, Letlands Universitet Riga, Twente Universitet, Roskilde Universitet, London Metropolitan University, Berliner Energiagentur og Aalborg Universitet med Energiplanlægningsgruppen på Institut for Planlægning.

Ifølge projektbeskrivelsen var formålet med projektet SAUCE at gennemføre en state-of-the-art undersøgelse af energi- og klimaundervisningen for målgruppen af 11-13-årige elever i de deltagende medlemslande samt identificere aktører indenfor energi- og klimaundervisning. Desuden skulle projektet udvikle et samarbejde mellem europæiske universiteter for bl.a. at etablere elevuniversiteter på campus som ny undervisningsform indenfor energi- og klimaundervisning med interaktive og

[1] I: FU Berlin, Forschungsstelle für Umweltpolitik, Ansøgning IEE CALL FOR PROPOSALS 2007, Part II of the application form, p. 5. Programudvikling for 2006 elevuniversitetet: Karola Braun-Wanke.

interdisciplinære uddannelsesprogrammer. Hovedideen var, at eleverne skulle lære om klimaændringer, bæredygtig energiproduktion og – udnyttelse, samt hvordan samfundet skal indrettes og produkter udvikles og produceres, sådan at klimapåvirkninger minimeres. Den pædagogiske tilgang skulle tage udgangspunkt i elevernes erfaringer og hverdag, og vise dem løsningsforslag og egne handlemuligheder. Projektet skulle støtte elevernes interesse for grøn teknologi og naturvidenskab. Der skulle udvikles et netværk af energi- og klimaundervisere bestående af formelle og ikke-formelle aktører. Det betød, at der skulle være undervisere fra andre organisationer, NGO'er m.v. i universitetsprogrammet.
Projektet på AAU udviklede bl.a. på grund af regionale forhold en anden pædagogisk model, hvor den overvejende del af underviserne var og er studerende og forskere fra AAU. Det krævede et decideret samarbejde mellem universitet, folkeskoler og en kommune i form af en styregruppe (se fig. 10, s. 96).

SAUCE-projektet på AAU fik navnet "Elevuniversitet SKUB", som betyder "**S**tudier i **K**lima/Energi på **U**niversitetet for **B**ørn". Elevuniversitetet er målrettet 5. og 6. klasses elever i Nordjylland.

Indhold i programmet

Siden 2009 er Elevuniversitetet SKUB blev afholdt 8 gange på AAU med et årligt program om energi og klima. Den 9. gang finder sted om få uger. De årlige programmer blev overvejende gennemført af forskere og studerende fra Det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet (TEKNAT). Tab. 1 nedenfor viser en oversigt over workshopemner og gennemførende institutter i perioden 2009-2011. Der var følgende 5 forskellige institutter involveret fra TEKNAT: Institut for Planlægning, som var ansvarlig for projektet, Institut for Energiteknik, Institut for Byggeri og Anlæg, Institut for Arkitektur og Medialogi og Institut for Kemi og Bioteknologi. En underviser fra Det Samfundsmæssige Fakultet, Institut for Kultur og Globale Studier, deltog i to år. I de første år var der også involveret eksperter fra den lokale NGO, Energitjenesten Nordjylland samt Folkecenter for Vedvarende Energi.
I programudviklingen var der lagt stor vægt på at workshops er eksperimenterende og interaktive.

Efter afslutningen af det europæiske projekt SAUCE i sommer 2011 har Center for Naturvidenskab, Teknik og Sundhed i Nordjylland på AAU (NTS center Nordjylland) overtaget projektledelsen. Det landsdækkende NTS Center og Danish Science Factory (danishsciencefactory.dk) er fusioneret til ASTRA (Center for Læring i Natur, Teknik og Sundhed) i Danmark.
TEKNAT fakultetet og tre Schools på Aalborg Universitet, støtter og finansierer projektet. Disse er School of Engineering and Science (SES), School of Information and Communication Technology (SICT) og School of Architecture, Design and Planning (SADP).

Klimaændringer – konsekvens og løsning	Institut for Planlægning
Vind bliver til strøm	Institut for Planlægning
Energi og hverdag	Institut for Kultur og Globale Studier
Eksperimentshow om energi	Kemishow Aalborg Universitet
Når bølgerne går højt – om udnyttelsen af bølgeenergi	Institut for Byggeri og Anlæg
Cola til din mobil – om biobatterier	Institut for Kemi og Bioteknologi
Vand – en knap ressource	Institut for Kemi og Bioteknologi
Lys til Malis landsbyskoler	Folkecenter for Vedvarende Energi
Kan vores energiforbrug dækkes med vindkraft?	Institut for Planlægning
Brændselsceller	Institut for Energiteknik
Plusenergihus	Institut for Planlægning
Guidet tur gennem energilaboratoriet	Institut for Energiteknik
Arkitekt for en dag (grønt byggeri)	Institut for Arkitektur og Mediateknologi
Fremtidens energisystem	Institut for Energiteknik
Klimapåvirkninger fra produkter	Institut for Planlægning
Miljø og genbrug i Afrika	Institut for Planlægning
Hvordan får man strøm fra solen?	Energitjenesten Nordjylland
Hvordan opvarmes din bolig?	Institut for Planlægning
Energipolitik – Samsø som eksempel	Institut for Planlægning
Kig en miljøplanlægger over skulderen	Institut for Planlægning
Kan en bil køre på korn og halm – og er det godt for klimaet?	Institut for Kemi og Bioteknologi
Fysikshow om energi og klima	Fysikshow Aalborg Universitet
Hvordan laver man strøm af solen?	Energitjenesten Nordjylland
Hvordan laver man strøm af sol? Og hvordan kan man spare på el?	Energitjenesten Nordjylland
Hvordan bruger vi solens energi til el og varme?	Energitjenesten Nordjylland
Hvad kan producere mere strøm – citroner eller kartofler?	Institut for Kemi og Bioteknologi

Tabel 1: Workshops på elevuniversitet, der blev afholdt i perioden fra 2009-2011

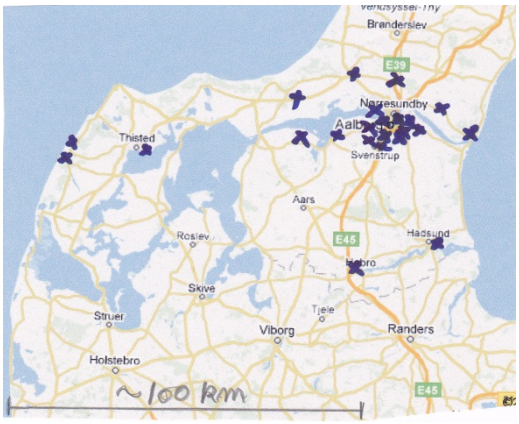
Resultater

I løbet af den treårige projektperiode i SAUCE-projektet deltog i alt 83 skoleklasser med 1750 elever og 110 folkeskolelærere. Deltagerne kom fra 26 skoler, se fig. 2 der viser den geografiske fordeling af skolerne. NTS center Nordjylland, Center for Naturvidenskab, Teknik og Sundhed, på AAU overtog projektledelsen i 2012. Projektet dækker den 3- årige periode fra 2009-2011 med involvering af i alt 83 skoleklasser med 1.763 elever og deres lærere. I slutningen af 2012 besluttede det Teknisk-Naturvidenskabelige Fakultet på Aalborg Universitet at elevuniversitetet skulle fortsætte under ledelse af NTS center Nordjylland (nu Astra). Der har siden været gennemført programmer i både 2013 - 2015. Et overblik over antal klasser og elever, der deltog i programmerne fra 2009 til 2012 ses i tab. 2. I 2013 deltog 435 elever.

Program	Antal skoleklasser	Antal elever	Antal workhops
Sommer 2009	30	635	60
Sommer 2010	21	400	42
Sommer 2011	32	710	64
Sommer 2012	25	510	54
I alt	108	2255	240

Tabel 2: Overblik over klasser og elever der deltog i SAUCE Aalborg programmet fra 2009 til 2012

Det totale antal af deltagende elever er bestemt af det forholdsvis lave antal af elever /klasse, se tab. 2. Klassekvotienten var i gennemsnit 21 elever/klasse (2009), 19 elever/klasse (2010) og 22 elever/klasse (2011).



Figur 2: Den geografiske fordeling af de deltagende skoler i programmerne 2009-2011 (Henriksen 2011)

En klasses dag på universitetet:
Indskrivning
Åbningsarrangement i auditoriet
1. workshop
2. workshop

Denne struktur er valgt:

- For at vise det specielle ved Aalborg modellen med undervisning i små hold med mulighed for hands-on.
- For at skoler der kommer langt vejs fra også er interesserede i at tilmelde sig.

De fleste skoler var naturligt nok beliggende i Aalborg Kommune idet transporten er et problem for de skoler som ligger langt væk. Gennem støtte fra rektorkontoret kunne vi betale transport, hvis skolen lå mere end 50 km væk.

Elevuniversitetet SKUB er blevet udviklet ved hjælp af en styregruppe med folkeskolelærere som medlemmer, se nærmere beskrevet i kap. 4.1. Deltagelsen af lærerne havde stor betydning for programmets struktur: De gjorde det klart, at en skolelærer ikke ville være interesseret i at deltage i bare en enkel workshop eller aktivitet, fordi nogle skoler havde en lang transportvej, nogle få endda mere end 100 km, som vist i fig. 2. Programstrukturen for undervisningen, der svarer til en 3 timers program med 2 workshops af hver en times varighed ses i ovenstående oversigt. Undtagelsen er arkitektur- og designworkshoppen, hvor forskellige modeller mellem 1-3 timer er blevet afprøvet.

Successen i projektet kan aflæses på følgende: SKUB har i samarbejde med universitetets lærere fået udviklet workshops, som er blevet stadigt mere praktisk orienterede og dermed mere relevante for eleverne.

I 2009 var alle pladserne fuldt booket i løbet af 2 dage. I 2011 og 2012 var der igen en meget kort bookingperiode med 3-4 dage, og klasser stående på venteliste. Dette viser en stor interesse fra skolernes side.

Hvordan vurderede de deltagende parter de workshops, de deltog i eller underviste i?

For at evaluere elevuniversitetet besøgte vi 4 skoleklasser hvert år, hvor vi bad eleverne om at udfylde et spørgeskema og hvor vi efterfølgende fik en samtale i klassen om elevernes oplevelser, og hvad de har fået ud af deres besøg på universitetet.

I alt 207 elever udfyldte spørgeskemaerne.
2009 gav 52 % af eleverne programmet karakteren 10 eller 12 (skala -3 til 12)
2010 gav 90 % af eleverne programmet karakteren god eller meget god (skala da dårlig, god, meget god)
2011 gav 90 % af eleverne programmet karakteren god eller meget god (skala da dårlig, god, meget god)

Set over de tre år, vil mere end 80 % af eleverne gerne komme igen. En mulig forklaring på forskellen i bedømmelsen ligger i, at underviserne efter det første program havde fået en fornemmelse for elevernes faglige niveau og forudsætninger. Flere undervisere reducerede efterfølgende den teoretiske del og involverede eleverne mere aktivt. Dertil kommer, at evalueringsskalaen var mere overskuelig i 2010 og 2011, hvilket eleverne nemmere kunne forholde sig til.

Som indikator for interesse, blev eleverne også spurgt om de havde lært noget nyt. I 2009 mente 78 % af eleverne at de havde lært noget nyt, medens tallet i 2011 var på 90 %. Her er et citat fra en pige, 5 klasse, der deltog i Arkitektur og Design-workshoppen2011: ”Det er utroligt at det betyder noget, hvordan man bygger i forhold til solen. -Ja, man lærer sgu noget hver dag!” (intern evaluering).

De deltagende lærere giver gennemsnitligt SKUB karakteren 4,1 (skala 1-5 bedst). Nogle skoler og skolelærere deltog alle 3 år og har gjort deltagelsen i programmet til en integreret bestanddel af skoleårets natur/teknik undervisning.

Universitetsundervisere er positiv indstillede og de fleste udtalte, at de vil undervise igen året efter.

2.2 ”Samarbejde uddannelse og erhverv” på VIA University College Horsens (Horsens Casen)

Professionshøjskolen VIA University College Horsens (VIA) udbyder videregående uddannelser inden for tekniske og merkantile fag. VIA har stor fokus på samarbejdsrelationer med gymnasier og virksomheder, men også folkeskoler. Organisationen er meget aktiv med bl.a. deltagelse i uddannelsesmesser, åbent-hus-arrangementer, International Festival, Lego League m.v. VIA har ca. 4000 studerende, hvoraf over halvdelen er udenlandske studerende (via.dk). Professionshøjskolen ønsker at øge optaget af danske studerende. I 2015 har professionshøjskolen øget optaget af studerende med i alt 28 % i forhold til året før, og især internationale ingeniørbacheloruddannelser såsom Bachelor of Engineering in Civil Engineering scorer højt med 62 % højere optag (via.dk). http://www.via.dk/om-via/presse/artikler/1200-nye-studerende-paa-campus-horsens.

Baggrund for projektet er et stort engagement fra Ensero (tidligere Energi Horsens, som skiftede navn til Ensero i 2012. Fonden har blandt mange aktiviteter fokus på at støtte og initiere projekter indenfor naturfagslæring i lokalområdet. Det har fonden gjort siden 2008. Eksempler på disse projekter er bl.a. den årlige lærerkonference for naturfagslærere, udstyr til skoler og gymnasier, LEGO League med afholdelse af årlige lokale turneringer og Mobil Lab - Et mobilt laboratorium (se enserohorsens.dk).
Uddannelseslederen for det daværende Energi Horsens, der er tidligere rektor for Ingeniørhøjskolen i Horsens, og jeg havde et samarbejde om at etablere vidensopbygning om samarbejdsprojekter mellem ’uddannelse og erhverv’ i efteråret 2009. Formålet med samarbejdet var et indsamle viden om eksisterende projekter mellem skoler, gymnasier og erhvervslivet i og udenfor Danmark.
Energi Horsens udarbejdede på baggrund af dette forarbejde et udbud om et 3-årigt projekt, hvor der skulle etableres 16 samarbejdscases mellem uddannelse og erhverv. Uddannelse betyder i dette tilfælde at det enten er folkeskoler eller gymnasier. Alle uddannelsesniveauer skulle være repræsenteret. Et krav fra bevillingsgiveren var at der skulle etableres 8 cases mellem et uddannelsesniveau og en virksomhed/erhverv, og 8 cases mellem 2 uddannelsesniveauer og en virksomhed/erhverv. Projektet begyndte i august 2010 og blev afsluttet i juli 2013.

Indhold i projektet

Projektet er et *regionalt netværkssamarbejde* mellem VIA, 2 kommuner, folkeskoler, gymnasiale uddannelser og virksomheder, der skal etablere samarbejdsprojekter mellem skoler og virksomheder i Energi Horsens området.

Projektet "Samspil mellem uddannelse og erhverv" havde ifølge projektbeskrivelsen og projekthjemmesiden følgende formål:

> "Et samarbejde mellem uddannelse og erhverv vil skabe en kobling mellem undervisning i skolen og praktisk anvendelse i virksomheden. Dette vil kunne give børn og unge mulighed for at opleve, hvordan viden om natur og teknik kan bidrage til at løse samfundsmæssige udfordringer og se attraktive karriereveje indenfor det teknisk-naturvidenskabelige område" (projektsamspil.dk).

Projektet omfatter området mellem Horsens, Hedensted, Vejle og Juelsminde.
Ifølge Ensero skal projektet "… være med til at styrke elevernes faglige bevidsthed og øge deres motivation" (enserohorsens.dk).

Det overordnede mål med projektet er at styrke samspillet mellem uddannelse og erhverv på alle uddannelsesniveauer for derigennem at styrke kvaliteten og interessen for de teknisk-naturvidenskabelige fag. Alle uddannelsesniveauer betyder her fra folkeskole og gymnasie til de videregående uddannelser. Projektet vil skabe synergi mellem eksisterende initiativer i Horsens området.

Projektet indeholder ifølge projektbeskrivelsen følgende elementer:

- En IT-platform formidler lokale, regionale, nationale og internationale initiativer for samarbejdet mellem folkeskoler og gymnasier med lokale virksomheder, organisationer, kommuner, uddannelsesinstitutioner og andre lokale aktører.
- Udvikling af 16 samarbejdsprojekter i Energi Horsens forsyningsområde.
- Udvikling af drejebøger og didaktiske skabeloner for, hvordan konkrete uddannelsestrin og fag kan samarbejde med bestemte lokale virksomheder og andre lokale aktører. Disse drejebøger og didaktiske skabeloner skal det gøre muligt for andre interesserede naturfagslærere eller virksomheder, at etablere samarbejde.
- Faglig udveksling lærerne imellem.

Resultater i projektet

Projektet havde forpligtet sig til at etablere 16 samarbejdscases. De 8 samarbejdscases skulle enten være mellem en folkeskoler eller et gymnasium og en virksomhed, og de andre 8 samarbejdscases skulle være et samarbejde mellem tre niveauer, dvs. mellem folkeskole, gymnasium eller VIA og en virksomhed.

I den treårige projektperiode er der i alt blevet etableret 20 samarbejdsprojekter, som kan ses på projektets hjemmeside www.projektsamspil.dk. Eksempler på samarbejdscases ses i tab. 3 nedenfor.

Til hver samarbejdscase er der udviklet undervisningsmateriale i form af drejebøger og undervisningsskabeloner, lærervejledninger, videos og andet materiale.

Klasse-trin	Skole	Dobbelt op klasse	Emne	Virksomheder
6. Klasse		VIA University Energiparken	Fuld energi på 6. årgang	NRGi Skolekontakten samt Industrimuseet og Energimuseet i Tange
6. Klasse	Hornsyld Skole		Emballage i blik	Glud & Marstrand
Alm. Gymn.	Horsens Gymnasium	+ VIA (SLC)	Fysik Radiokommunikation	Polycom
8. Klasse 5. Klasse	Hovedgård Skole Løsning Skole	VIA: kort-og landmålingstekniker uddannelse	Geografi for mellemtrinnet og op	Bonefelt og Bystrup (landmåler)
7. Klasse 8. Klasse	Skolen i Midten	Evt. + VIA (SWB) maskiningeniørerne?	Robotter	Flextek, Bråskovgård efterskole og Økolariet
10. Klasse	Hellebjerg Efterskole	+ folkeskole (TSP)	Kemi i praksis	Palsgaard
1.g 2.g	Tørring Gymnasium Rosborg Gymnasium		Fysik - Energiforsyning	Tørring Kraftvarmeværk
5. Klasse	Tørring Skole	+ STX	Biologi	Tørring Gymnasium
7. Klasse	Langmarkskolen		Recycling – Jern og metal	Stena Recycling og Glud & Marstrand
7. Klasse	Stensballeskolen	Studerende VIA	Plast	Dan Hill Plast A/S
Almene Gym.	Tørring Gymnasium	+ folkeskole	Energipæle	Centrum Pæle A/S
3.-4 Klasse	Horsens Statsskole		Vandets kredsløb	Økolariet, Horsens Vand og Horsens Kommune
8.-9. Klasse	Skolen i Midten		Inspirationcase for piger	Eltronic, BB-Electronics, Horsens Sygehus, Hornsyld Apotek, Naturstyrelsen og Danfoss Universe

Tabel 3: Eksempler på samarbejdscases fra Horsens projekt Samspil

Et eksempel, som er beskrevet på projektets hjemmeside (samspil.dk), er uddybet nedenfor:

Emballage i blik

Undervisningsforløbet er til 6. klassetrin fra Hornsyld Skole og inkluderer fagene natur/teknik og matematik. Virksomheden er den lokale metalforarbejdende virksomhed Glud og Marstand.

- Eleverne får en opgave, hvor de sammen med deres forældre skal udarbejde en rapport med emnet ”Kend Glud og Marstand”. Der sætter de sig ind i, hvad det er for en virksomhed, hvad den producerer m.v.

- Klassen arbejder med design, materialegenskaber og afsætningsmuligheder. Ideer til nye emballager er efterspurgt. For spørgsmålet til eleverne er: Hvilken blikemballage har du aldrig set på markedet? De tegner og beskriver en emballage.
- En projektleder fra virksomheden kommer på besøg i klassen.
- Eleverne skal lave en prototype af pap. De arbejder med blik og laver selv nogle småting for at gøre sig fortrolige med blikkets egenskaber. Den af eleverne udviklede emballage med deres personlige låg bliver senere produceret i blik i virksomheden, hvor eleverne er til stede (virksomhedsbesøg).
- Undervejs løser eleverne forskellige matematikopgaver i forbindelse med emballagefremstillingen og virksomhedens produktion.
- Forløbet evalueres.

3. Teoretisk tilgang, forskningsdesign og metode

3.1 Teoretisk tilgang

Det er sjældent, man kan bruge en given teori til at undersøge en helt specifik og unik problemstilling. Det vil derfor ofte være nødvendigt at kombinere teorier og nogen gange konstruere helt nye teorier.
Den teoretiske tilgang tegner det landkort, man som forsker bevæger sig indeni. Den udvikler et teoretisk begrebsapparat ved at lokalisere, afklare og operationalisere de begreber, der anvendes i den efterfølgende teoridiskussion og udgør den teoretiske analyseramme i projektets empiriske analyse. Udover det tegner den teoretiske tilgang også et billede af, hvordan jeg som forsker forstår den indbyrdes sammenhæng mellem disse begreber og på hvilken måde de påvirker hinanden. Den teoretiske tilgang er dermed en beskrivelse af en model af virkeligheden, eller nærmere sagt det valgte udsnit af virkeligheden.

Den teoretiske tilgang, der udvikles i dette kapitel er dermed både *ledetråd i forhold til teoridiskussionen* i kap. 5 og *analyseredskab/analyseramme* i de to empiriske analysetrin 1 og 2 i henholdsvis kap. 4 og kap. 6. Se begrundelse for at der foretages to empiriske analysetrin i kap. 3.4.

Den teoretiske tilgang lokaliserer og beskriver nedenfor de *kategorier*, som har betydning for læringssamspillet mellem aktører i et inter-organisatorisk samarbejde. Denne lokalisering og beskrivelse af kategorierne er første skridt i en proces, der udvikler en forståelse for, hvordan man kan designe organiseringen af en læreproces mellem disse aktører.

Erfaringer fra både Aalborg casen og Horsens casen viser, at det har stor betydning for læreprocessen i en inter-organisatorisk projektorganisation, hvem der deltager i samarbejdet. Hermed menes både hvilke organisationer deltagerne repræsenterer, og hvilken faglig baggrund deltagerne har, se uddybende kap. 4.1, 4.2 og 6.1. Derudover har det også stor betydning for den inter-organisatoriske læreproces, hvilke rammebetingelser der påvirker læringssamspillet mellem de deltagende aktører.

En teoretisk tilgang, som både forholder sig til forskellige aktører og deres læring, gør det nærliggende at inddrage ***teorien om organisering af læringssystemer***, såkaldte 'learning networks' (Poell, Chivers, Van der Krogt & Wildemeersch, 2000, med baggrund i Van der Krogt, 1995, 1998, s. 25). Denne teori adskiller sig fra andre teorier ved, at den også forholder sig til de *strukturer*, aktørernes læring er indlejret i.

'Learning networks' modellen omfatter tre kategorier, der gensidigt påvirker hinanden i følgende cirkel: ***læringsstrukturer*** påvirker ***aktører***, der gennemfører ***læreprocesser***, der igen påvirker læringsstrukturer osv. Teorien om 'learning networks' knytter et syn på organisationer som systemer sammen med behovet for at tildele de deltagende aktører en mere central rolle med deres holdninger og interesser (Van der Krogt, 1998, s. 160).

Den overfor nævnte learning networks model beskæftiger sig med "organisering af læringsnetværk i relation til arbejdsprocesser i organisationer" (Poell et al., 2000, s. 25, min oversættelse). Modellen er møntet på arbejdspladsbaseret læring i én organisation. Denne organisering af medarbejdernes læring omfatter både formelle efteruddannelsesaktiviteter og uformelle læringsaktiviteter og læring på jobbet. På trods af, at Poell et al. (2000, s. 33) eksplicit pointerer, at læringsnetværk (learning-network LNT) ingenting har at gøre med inter-organisatoriske netværk, inddrager jeg samspillet mellem de tre førnævnte kategorier 'aktører-læreprocesser-læringsstrukturer'. Begrundelsen er, at samspillet mellem aktører – læreprocesser - læringsstrukturer efter min opfattelse er lige så relevant eller måske endnu mere relevant i en inter-organisatorisk sammenhæng. F.eks. spiller aktørdimensionen med aktørernes faglige baggrund en central rolle i inter-organisatorisk læring. Ligeledes påvirker læringsstrukturer og læreprocessen i et arrangerende netværk gensidigt hinanden og har stor betydning for læringsresultatet.

Poell et al. (2000) fremfører, at læreprocesser i deres model med tiden udvikler sig til strukturer, hvor organisationens medlemmer kan agere i (s. 35). I dette projekt med de to arrangerende netværk har vi at gøre med en ny samarbejdsorganisation, som også udvikler sine indre strukturer, men som samtidigt er påvirket af de *ydre strukturer/rammebetingelser* fra netværksaktørernes organisationer. F.eks. resulterer netværksaktørernes tilhørsforhold til forskellige organisationer i, at forskellige ressourcer (tid, penge) er til rådighed, at aktørerne har forskellige arbejdsbetingelser, incitamenter m.v. Dermed kommer den ydre læringsstruktur ind som et nyt vigtigt element, der påvirker læringen i et arrangerende netværk, se i øvrigt fig. 4.

I dette teoretiske perspektiv (Poell et al. 2000) skelnes mellem *indholdsmæssige læringsstrukturer*, *organisatoriske læringsstrukturer* og *læringsmiljøet* som den tredje læringsstruktur (se tab. 4 nedenfor). De to første læringsstrukturer inddrager jeg i projektet. Læringsmiljøet, som ifølge disse forskere (2000, 35) forholder sig til normer og værdier i forhold til læringen, afgrænser jeg mig dog fra i denne undersøgelse af ressourcemæssige grunde.

Læringsstruktur	Learning-Networks-modellen	Indhold i nærværende projekt
Indholdsmæssig Læringsstruktur	**Profil** for lærings-/ uddannelses-programmet, Viser sig i læringsaktiviteternes 'natur', f.eks. elev-rettet/ faciliteret, eller i læringsemner.	**Indhold i det inter-organisatoriske netværkssamarbejde:** Læringsindhold (emner) og læringsaktiviteter for det 'arrangerende netværk' i Aalborg casen og i Horsens casen. Se definition for arrangerende netværk i kap. 1.2.
Organisatorisk Læringsstruktur	Fordeling af opgaver og ansvar for at organisere læring, Aktørernes roller i forhold til den indholdsmæssige læringsstruktur, Bemyndigelse til noget.	I**nter-organisatorisk læringsstruktur i netværket**. Opbygget organisation (hvem inddrages), Fordeling af opgaver, ansvar, roller. Bemyndigelse inddrages ikke.
Læringsmiljø (Learning climate)	F.eks. normer og værdier relateret til læring i organisationen (34).	**Inddrages ikke i dette projekt.** Normer og værdier påvirker læreprocessen og læringsresultatet, ofte ubevidst. Undersøgelsen af normer og værdier inddrages ikke af ressourcemæssige grunde.

Tabel 4: Læringsstrukturer ifølge Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch (2000, 34-35) med baggrund i Van der Krogt (1998), transformeret til dette projekt.

Tab. 4 viser indholdsmæssige og organisatoriske læringsstrukturer fra 'learning networks modellen' (Poell et al., 2000, som forstås og anvendes på følgende måde i dette projekt:

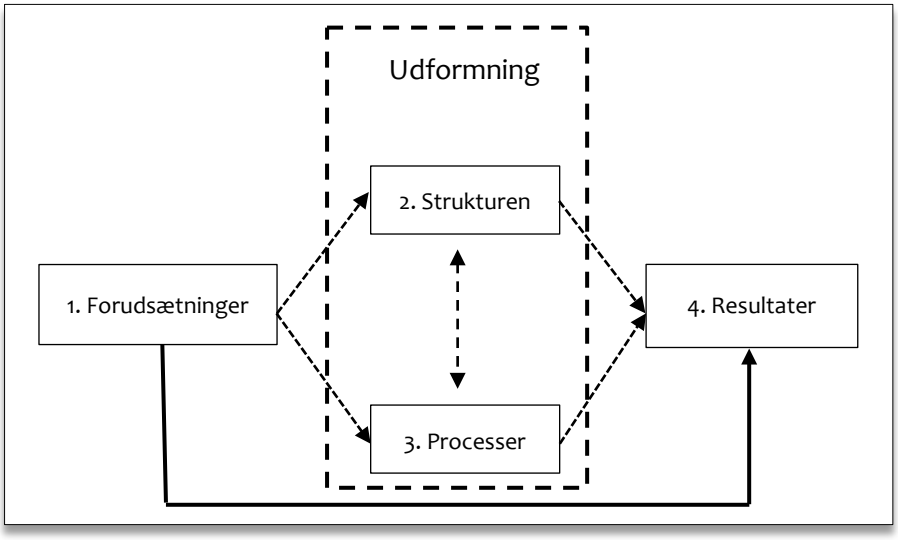
Den ***indholdsmæssige læringstruktur*** bliver bl.a. synlig gennem *læringsemner*. Det betyder for udviklingen af analyserammen i nærværende projekt, at læringsemner fra læreprocessen i de to arrangerende netværk lokaliseres, dvs. helt konkret fra de to procesbeskrivelser i Aalborg casen i kap. 4.1 og i Horsens casen i kap. 4.2. Dermed får jeg et begreb om den indholdsmæssige læringsstruktur i sådan en type inter-organisatorisk samarbejde. Se en uddybning af undersøgelsesmetoden i kap. 3.4.

Den ***organisatoriske læringsstruktur*** beskriver, hvordan læreprocessen med dens læringsaktiviteter helt konkret organiseres. Her menes hvordan ansvar, roller og opgaver fordeles. I forhold til Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch (2000) udvider jeg min teoretiske tilgang med *hvem* der inddrages og med *hvilken organisatorisk tilknytning*, se i øvrigt fig. 4.

Den i tab. 4 viste teoretiske tilgang fra Poell et al. (2000) uddyber ikke aktørernes faglige baggrund og deres betydning for læreprocessen. Da den faglige baggrund og deres forskellighed er af meget væsentlig betydning i en inter-organisatorisk sammenhæng, inddrager jeg en ***teoretisk ramme for heterogene vidensnetværk mellem erhvervsaktører og forskningsaktører*** (Buko 2004), som bl.a. lægger vægt på det. Denne teoretiske ramme forholder sig også til sammenhængen mellem (lære)processer og strukturen i et samarbejde, ligesom Poell et al. (2000) gør. Derudover ser Buko også på aktørernes forudsætninger for samarbejdet og det resultat, der kommer ud af samarbejdet, dog fra den enkelte aktørs, dvs. fra den enkelte organisations perspektiv. Han har fokus på, hvordan **potentialet** i et sådant netværk for én enkel aktør, f.eks. en videnskabelig institution eller erhvervsinstitution, bedre kan udnyttes og udvikles. Sagt med andre ord, efterlyser han: "hvad den enkelte aktør har fået ud af netværkssamarbejdet og ikke, hvad netværket som helhed har opnået af resultater" (Buko, 2004, s. 258,

min oversættelse). Mit fokus ligger derimod på '**hvordan** et netværk som **helhed** kan opnå et bestemt resultat'. Det gør jeg dog med en bevidsthed om, at denne helhed er sammensat af hvordan de enkelte aktører hver især vurderer samarbejdets succes.

Det interessante i Buko´s perspektiv er *sammenhængen mellem forudsætninger*, *strukturer, processer og resultater* i et samarbejde (se fig. 3). Det er denne sammenhæng, jeg overfører til min teoretiske tilgang i fig. 4. Lidt for kort formuleret bidrager Buko's teoretiske ramme bl.a. med, hvordan man kan skabe viden om, hvad der skal til for at opnå et resultat, som vidensnetværket ønsker at opnå.



Figur 3: Sammenhæng mellem forudsætning - struktur – proces - resultat set **fra én aktørs, dvs. én organisations perspektiv**. Gennemgående linje: denne sammenhæng undersøgte Buko (2004) i sin undersøgelse. Stiplet linje: ikke nærmere undersøgt sammenhæng i Buko´s undersøgelse.

Den teoretiske ramme for heterogene netværk mellem erhvervs- og forskningsaktører i fig. 3 viser relationen mellem kategorierne *forudsætning – struktur - proces – resultat* set fra én aktørs, dvs. én organisations perspektiv. *Forudsætningerne* for samarbejdet bestemmer *resultatet* af samarbejdet og påvirker også det indbyrdes samspil mellem *struktur* og *proces*. Samtidigt påvirker samspillet mellem struktur og proces også netværkets *resultat*. En uddybende forklaring på indholdet i disse 4 kategorier og forskellen imellem Buko's og min teoretiske tilgang ses nedenfor i tab. 4.

	Elementer Buko's model	Elementer min model
FORUDSÆTNINGER	Motiver (begrundelse for deltagelse) Kooperationserfaring og kooperationsstrategi	Motiver (begrundelse for deltagelse)
STRUKTUREN		**Skelnen mellem indre og ydre læringsstrukturer**
	Netværkets formål	Netværkets formål
	Indhold: (Fag) Disciplin, Videns baggrund	Indhold i netværkets læreproces (læringsemner)
	Aktører: Type	Aktører: Type, Faglig baggrund
	Organisation: Relations struktur i netværket, Formalisering, Ledelsesstruktur	Organisation: Organisation og roller i det arrangerende netværk,
PROCESSER	Type af læring / samarbejde- karakteristisk for læreprocessen	Type af læring – karakteristisk for læreprocessen
	Læreprocesser: 1. Lære fra hinanden, 2. Generere ny viden. **Processer:** Kommunikation, Koordination, Konfliktløsning og Tilpasning	**Læreprocesser:** 1. Lære fra hinanden, 2. Generere ny viden **Processer:** opfattes som inter-organisatoriske læreprocesser i det arrangerende netværk
	Mekanismer/Værktøjer	Mekanismer/redskab Udviklet model er redskab og baggrund for udvikling af værktøjer, som praktikere kan anvende
RESULTATER	Nytte: Tilfredshed i forhold til motiver	Nytte: Tilfredshed i forhold til opnåelse af formål med samarbejdet
	Løst problem	Løst problem
	Omkostninger	Inddrages ikke
	Succesfaktorer og problemer	Drivkræfter og problemstillinger

Tab. 4: Oversigt over referenceramme for vidensnetværk ifølge Buko (2004, 254-260), tilpasset til dette projekt

Nedenfor er en kort beskrivelse af, hvordan jeg med baggrund i Buko's teoretiske model (2004) inddrager de 4 kategorier *aktører, læreprocesser, indre læringsstrukturer, resultat* i nærværende projekt. En ***forudsætning*** for samarbejdet og dermed læring er aktørernes *motiver*. Buko (2004, s. 254) henviser her til Sydow, som forstår 'motiver' som aktørernes grunde for at deltage i et samarbejde, se fig. 3.

Resultater kan ifølge Buko (2004) være forskelligartede, såsom *nytte*, *succesfaktorer og problemer.* Nytte er forstået som tilfredshed i forhold til motiver til samarbejdet (Buko, 258). Mere konkret kan man også sige, at det er bl.a. aktørernes tilfredshed med det "produkt", der kommer ud af samarbejdet. I nærværende projekt betyder det den naturfagsundervisning, der organiseres af det arrangerende netværk. En anden nytte, et andet resultat, kan også være et problem, der er blevet løst (Buko, 2004, s. 258 med henvisning til Bonnaccorsi & Piccaluga 1994).

Læreprocesser inddeler Buko (2004), som vist i tab. 4, i følgende to processer: 1. hvor aktørerne lærer af hinanden og 2. hvor der genereres ny viden. Han kategoriserer følgende interaktive *læreprocesser* som *koordinations-, konfliktløsnings – og tilpasningsprocesser* (min oversættelse). I Buko's optik er processerne tæt forbundet med projektmanagement, koordinationsstrukturer, hierarkiske regler, planlægnings- og kontrolsystemer, incitamentssystemer, systemer til udvalg af medlemmer (f.eks. tilgang til netværk) og informationssystemer. I min forståelse er projektmanagement, hierakiske regler m.v. dog mere værktøjer til ledelse, udformning og kontrol, end en egentlig beskrivelse af de læreprocesser, der sker i samspillet mellem aktørerne.

Både *teorien om learning networks* (Poell et al., 2000) og *referencerammen for vidensnetværk* (Buko 2004) danner udgangspunkt for udviklingen af den teoretiske tilgang i dette projekt, se fig. 4 nedenfor. Denne figur viser den teoretiske tilgang i nærværende projekt, hvor den striplede linje markerer både undersøgelsesfeltet i dette projekt og det *læringsrum*, der udfolder sig for det 'arrangerende netværk' (se begrebsafklaring i kap. 1.2). Læringsrumsbegrebet er inspireret af Bottrup (2001), som her er det rum aktørerne skaber for deres læreproces under den givne ydre læringsstruktur.

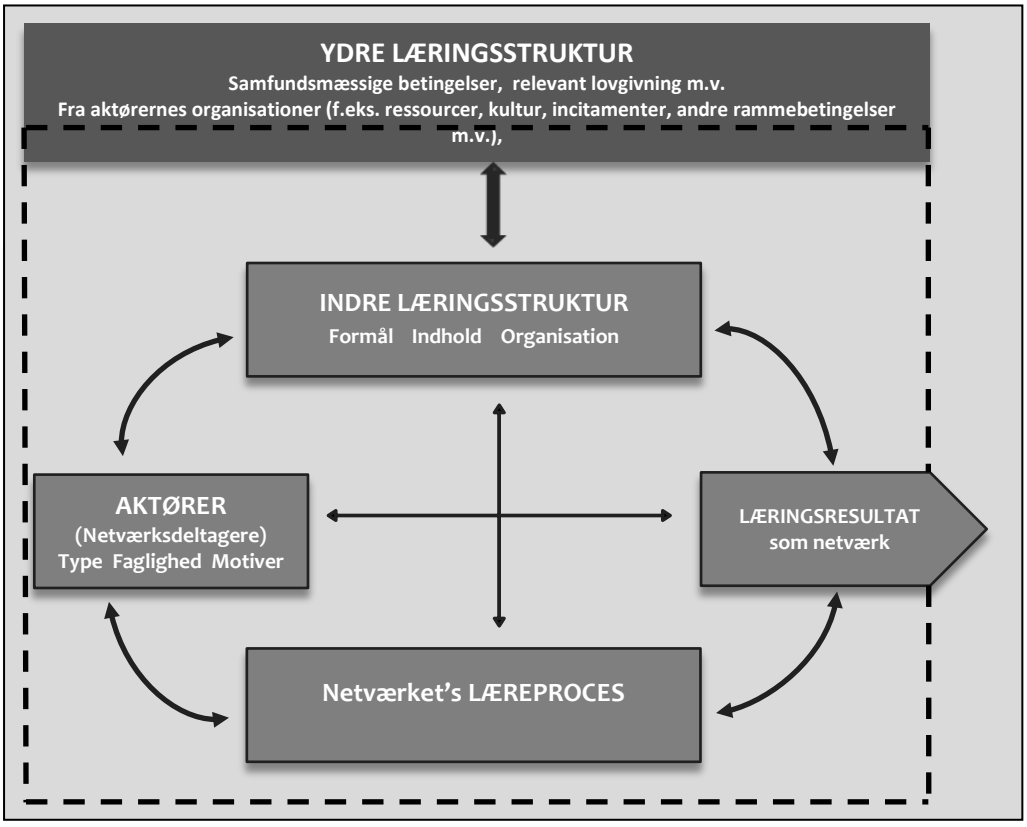


Fig. 4: Teoretisk tilgang - sammenhæng mellem læringsstrukturer – aktører – læreproces – resultat i et arrangerende netværks læringsrum (udviklet med baggrund i Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch (2000) med henvisning til Van der Krogt 1995, 1998; Buko 2004; Bottrup 2001).

Det grå 'rum' = *'det arrangerende netværks'* læringsrum.
Det arrangerende netværk er et konkret samarbejde for organisering af naturfagslæring.
Læringsrummet viser relationen og samspillet mellem de deltagende **aktører**, deres fælles **interne læringsstruktur, læreprocessen** i netværket og netværkets **resultater.**

Den **ydre læringsstruktur** er nyt i forhold til både Buko (2004) og Poellm.fl. (2000).
Den ligger udenfor det arrangerende netværks læringsrum. Ikke desto mindre påvirker den læringsrummet og dermed samspillet mellem aktører, intern læringsstruktur, læreprocesser og netværkets resultater.

Netværksresultat er den læring, som er sket i netværket. Det fysiske produkt er de gennemførte undervisningsforløb for eleverne.

--- **Den stiplede linje viser undersøgelsesfeltet i dette projekt.**

Det er vigtigt at forklare, hvorfor jeg har valgt at lade kategorien læringsresultat "række ud" af læringsrummet for det arrangerende netværk i fig. 4. Begrundelsen er, at den udviklede naturfagsundervisning som et læringsresultat, som det arrangerende netværk opnår, skal have forbindelse til hvordan målgruppen *eleverne* oplever disse læringsaktiviteter.

Som fig. 4 viser, er den ***ydre læringsstruktur*** ny i forhold til både Poell et al., og Buko (2004). En væsentlig forskel i min tilgang i forhold til Buko´s model (se tab. 4) er, at jeg skelner mellem ***indre*** og ***ydre læringsstrukturer***. De ***indre læringsstrukturer*** virker i selve netværket. De opbygges gennem arbejdet i det arrangerende netværk og er her specificeret som *'formål'* for samarbejdet, *'indholdet'* i læringen og netværkets *'organisation'*. De ***ydre læringsstrukturer*** er rammen for og dermed konteksten for det arrangerende netværks læreprocesser. Disse ydre strukturer påvirker netværket udefra. Det er indholdsmæssige, organisatoriske og ressourcemæssige læringsstrukturer, som stammer fra de enkelte aktørers organisationer, men kan også være relevant lovgivning, markedsbetingelser, incitamenter m.v. Bare for at nævne et eksempel, så bestemmer universitetsloven og folkeskoleloven grundlæggende universiteters og folkeskolers formål, værdier, arbejdsmetoder, incitamenter m.v. Derfor er det vigtigt i hver enkel case at undersøge, hvilke eksterne læringsstrukturer der påvirker netværket i særlig grad, og på hvilken måde hæmmende eksterne strukturer kan ændres.
At være opmærksom på forskellen mellem indre og ydre læringsstrukturer gør, at der måske i bedre grad kan sikres det ønskede læringsresultat af netværkets samarbejde.
Som vist i fig. 4 overskrider det dog undersøgelsesfeltet for dette projekt, at gå dybere ind i de ydre læringsstrukturer. Jeg forholder mig kun til dem i det omfang, som de er bestemt af de ydre betingelser for de to projekter i Aalborg casen og Horsens casen.
Disse ydre læringsstrukturer kan enten være hæmmende, neutrale eller befordrende for læringssamspillet i netværket. De bliver dermed til barrierer eller drivkræfter for læringen. Overført til et netværk af aktører betyder det, at én aktørs ydre læringsstrukturer kan have betydning for hele netværket og dermed for, hvilke indre læringsstrukturer, der kan opbygges i netværket, samt hvilke læreprocesser det er muligt at gennemføre.

I modsætning til Buko (2004) har jeg større fokus på aktørerne og deres faglige baggrund, fordi tværfagligheden har stor betydning i denne inter-organisatoriske kontekst. Her overfører jeg den større fokus på aktører fra teorien om learning networks (Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch 2000) til min teoretiske tilgang. Min større fokus på aktørerne er også begrundelsen for at flytte 'videns baggrund' fra 'samarbejdets indhold' i Buko's model (se tab. 4) til 'aktører' i min model. Af samme grund vælger jeg, at flytte 'motiver', dvs. begrundelse for samarbejdet fra *'forudsætninger'* for samarbejdet til *'aktører'*, dvs. netværkets deltagere. Dermed er dimensionen 'forudsætninger' reelt

flyttet ind under dimensionen 'aktører' i min teoretiske tilgang. De tre andre kategorier 'processer', 'strukturer' og 'resultater' overføres til modellen i fig. 4.

Nedenfor uddyber jeg de 4 kategorier i den teoretiske tilgang og hvilke elementer de består af.

- Den **'indre læringsstruktur'** i et læringsrum for et arrangerende netværk består af *formål*, *indhold*, *organisation*.

  Formålet for samarbejdet er defineret i projektformålene for de to cases (se kap. 2).

  Indhold for samarbejdet er fælles aktiviteter og de læringsemner, der fremkommer i læreprocessen under disse fælles aktiviteter. I de to undersøgelsescases i projektet er aktiviteterne i stort omfang grad møder, der afholdes i projektperioden.

  Aktiviteter og (lærings)emner som kendetegnende for læreprocessen er hentet fra learning networks modellen med den indholdsmæssige læringsstruktur (tab. 4).

  Organisation: I stedet for relationsstrukturer, formalisering og ledelsesstruktur (Buko 2004) er mit fokus på den organisation, som det arrangerende netværk opbygger og agerer ved hjælp af. Derfor hentes elementerne 'opgaver', 'ansvar' og 'roller' fra konceptet af den organisatoriske læringsstruktur (Poell et al., 2000) ind i den teoretiske tilgang for dette projekt. Opgaver, ansvar og roller hører dermed under kategorien organisation (de er ikke udspecificeret i fig. 4).
- **Aktører**: De deltagende aktører i det arrangerende netværk med type, faglighed og motiver til samarbejdet.
- **Proces**: Er en beskrivelse og undersøgelse af den "kollaborative" læreproces, som "tiltag, hvor en gruppe mennesker i fælleskab tilstræber at lære og udvikle noget sammen" (Illeris, 2007, s. 133). Den er beskrevet i kap. 4.1 og 4.2 for henholdsvis Aalborg casen og Horsens casen.
- **Resultat**: Er det arrangerende netværks fælles læringsresultat, dvs. 'en i fællesskab mellem forskellige organisationer organiseret naturfagslæring' for folkeskoleelever.

Denne teoretiske tilgang i projektet er en syntese og videreudvikling af det teoretiske perspektiv for learning networks (Poell et al., 2000) og Buko´s referenceramme for vidensnetværk (2004). Den viser, hvilke kategorier det er vigtigt at se på, når vi undersøger hvad der sker i et specifikt netværk. 'Hvad der sker der' er et samspil mellem de deltagende aktører (type, faglighed, motiver), den indre læringsstruktur (formål, indhold, organisation), den læreproces der udformer sig og de resultater, det arrangerende netværk opnår.

Buko's (2004) enkelt-aktørs-perspektiv er transformeret til et inter-organisatorisk perspektiv, hvor de førnævnte fire elementer og deres samspil er grundsøjler i den udviklede teoretiske tilgang i projektet. Den dermed udviklede fleraktørs-model giver mulighed for at undersøge samarbejdet om udviklingen af et fælles resultat, i dette tilfælde et fælles 'produkt naturfagslæring'.

Fig. 4 udvikler en idé om og praktiske retningslinjer for læringssamspillet og interaktionen mellem de enkelte kategorier 'interne læringsstrukturer – aktører – læreprocesser – netværkets resultater' og deres samspil med den ydre læringsstruktur. Derfor tilbyder den teoretiske tilgang i fig. 4 et redskab til at undersøge konkrete samarbejdscases, som de to undersøgelsescases og de konkrete praksiseksempler for inter-organisatorisk samarbejde på uddannelsesområdet i afsnit 5.2.2

3.2 Forskningstilgang og aktionsforskning som metode

Dette projekt har en ***participatorisk*** og ***pragmatisk*** forståelse for forskningstilgangen (Creswell, 2009, s. 5).

Participatorisk, fordi den bygger på aktionsforskning som undersøgelsesmetode. 'Participation' betyder 'deltagelse, medvirken, medindflydelse' (ordbog/engelsk-dansk). Aktionsforskning tilstræber ifølge Duus, Husted, Kildedal, Laursen & Tofteng (2012, s. 13): "… at skabe viden gennem forandring af verden i et aktivt og demokratisk samspil mellem forskere og de mennesker, som denne forandring inddrager". Det kan være et demokratisk samspil mellem forskere og brugere inden for det sociale område. I dette projekt er det et aktivt og demokratisk samspil mellem forskeren og praktikere som ligeberettigede partnere. Derfor er der ikke kun tale om at *inddrage* de mennesker, der bliver berørt af en bestemt forandring eller som ønsker en bestemt forandring. I dette tilfælde er det praktikerne selv, der skaber forandringen i deres praksisfelt i samarbejdet med forskeren. Den dertil nødvendige gensidige 'deltagelse' eller 'delagtiggørelse' går begge veje:

Vej 1: praktikkerne delagtiggør forskeren ved at lukke vedkommende ind i deres praksisfelt. Dermed knytter forskningen sig "… til læreprocesser i praksis" (Ibid.), som forskeren bliver en del af.

Vej 2: forskeren delagtiggør praktikerne i forskningsprocessen. Dette er et generelt kendetegn i aktionsforskningen. Duus et al. (2012, s. 20) henviser her til "Participatory Action Research" (Argyris & Schön, 1989), hvor praktikerne inddrages som både subjekter og medforskere. Her deler "forskeren … den videnskabelige erkendelsesproces med handlende aktører i praksisfeltet" (Ibid.). Forskeren deler hypoteser, antagelser, formodede konklusioner med de involverede aktører for at få tilbagemeldinger og/eller reaktioner, som så er udgangspunkt for den videre forskningsproces. Det forudsætter, at dataindsamlingen og undersøgelse af aktiviteter sker medens aktiviteten finder sted. At der kan være modifikationer, vil jeg diskutere efterfølgende i afsnit 3.2.1.

Pragmatisk, fordi forskningsresultater, i form af den viden der produceres, skal kunne bruges af praktikere (Schön, 1987). Produktion af viden gennem aktionsforskning sker, når: "… forskerne i tæt kontakt med praktikerne inden for et bestemt felt … selv … bidrage(r) til løsning af de … problemer, der var deres forsknings emne." (Nielsen & Nielsen, 2010, s. 97, min understregning). Ønsket om at "forandre verden" er forskerens motivation for at kunne bidrage til praksisændring (Knight, 2002, s. 428). Det gælder omvendt også for praktikerne. For praktikernes vedkommende kan samarbejdet med forskeren være at opnå brugbar viden, der kan føre til den ønskede praksisforandring. Denne 'praksisforskning' er "en kritisk forskning, der beskriver, analyserer og udvikler praksis…" (Duus et al., 2012, s. 83 med henvisning til Uggerhøj, 2010, min understregning). Praksisforskningen tager udgangspunkt i de problemstillinger, praktikerne oplever i deres daglige arbejde og de løsninger, de

gerne vil opnå. Den har en handlingsmæssig dimension (Nielsen & Nielsen, 2010. s. 102), hvor det også handler om at udvikle konkrete handlingsforslag og/eller værktøjer til brug for praktikerne i det undersøgte praksisfelt.

Den participatoriske og pragmatiske forskningstilgang må ikke sløre for, at der kan være forskellige interesser mellem forsker og praktikerne i forskningsfeltet. Der kan være forskel mellem forskerens og de andre aktørers ændringsønsker. At 'ændre praksis' kan være mange ting, og det skal beskrives og afklares meget nøjagtigt i begyndelsen af forskningsprocessen, hvad det er. I dette projekt betyder praksisændring en mere praksis- og problemorienteret pædagogisk praksis i naturfagsundervisningen.

Forskningstypologisk hører dette projekt derfor til den ændringsorienterede forskning (Duus et al., 2012) med en problemløsende undersøgelsesmetode (Andersen, 2005, s. 23).

3.2.1 Aktionsforskning som metode

Aktionsforskning som forskningsmetode har sin oprindelse hos Kurt Lewin, der prægede begrebet "action research" (Lewin, 1946). Siden er aktionsforskning blevet videreudviklet og er anvendt på mange forskningsområder inden for bl.a. organisation, uddannelse, politik, demokratiudvikling og borgerinddragelse m.v. Den kan ifølge Cohen et al. (2011) anvendes i meget forskellige sammenhænge, hvor der skal løses problemer.

Ifølge Argyris & Schön (1974 med henvisning til Kurt Lewin) udvikler aktionsforskning beskrivelser og teorier med baggrund i praksisfeltets kontekst og afprøver dem gennem eksperimenter, her i særdeleshed gennem intervention (bl.a. Argyris 1983, 2003). Det er så at sige den "klassiske" opfattelse af aktionsforskning, vi ser en anden version i dette projekt. Nu kan man altid diskutere, hvad et eksperiment er. I oprindelig forståelse er det et socialt eksperiment. Men kan vi også tale om et eksperiment, når vi taler om to udviklingsprojekter, som det er tilfældet her? Ja, jeg argumenterer for, at det er en anden type eksperiment. Deltagerne i praksisfeltet bevæger sig sammen med forskeren ud i "nyt terræn" ved at afprøve noget andet, end det de har gjort tidligere. Ifølge Argyris (2003) finder læring sted "når forståelse, indsigt og forklaringer er forbundet med aktion" (s. 1179).

I aktionsforskningen opfattes læreprocessen som en proces, der gennemgår følgende fire faser ifølge Illeris (2007, s. 66-67 med henvisning til Lewin): "konkret oplevelse – reflekterende observation – abstrakt begrebsliggørelse - aktiv eksperimenteren", som gentages igen og igen. De samme fire faser foregår i den erfaringsbaserede læringscirkel (Kolb, 1984).

Som beskrevet i teorikapitel 5.1 skelner Argyris & Schön (1978) mellem to læringsniveauer i organisatorisk læring, *single loop*- og *double loop* læring, hvor single loop læring forbedrer det eksisterende gennem rettelse af fejl (termostatmodellen) og double loop læring betyder at der stilles spørgsmålstegn ved årsagen til et bestemt problem, se uddybende tab. 9, s.166. Med afsæt i Argyris & Schön (1978) og deres videre arbejde beskriver bl.a. Swieringa & Wierdsma (1992) et tredje læringsniveau, kaldt *triple loop* læring. Tab. 9 beskriver disse tre læringsniveauer og relaterer dem til den naturfaglige kontekst i dette projekt.
Nedenunder uddybes to perspektiver for aktionsforskning, repræsenteret af Argyris & Schön (1989) og Barry (2012) med Living Educational Theory (LET).

Argyris & Schön
Argyris & Schön's forskning (1989) og Argyris (2003, 1983) er bl.a. kendetegnet ved, at udgangspunkt er empiri fra læring i store enkeltvirksomheder. Dvs. det er empiri fra læringssituationer, hvor deltagerne i læringsprocessen alle er underlagt en ret klar virksomheds- eller koncernledelse. I den forbindelse fremdrager Argyris & Schön (1989) bl.a. det store firma Xerox som case, hvor de tager udgangspunkt i en artikel fra Whyte, Greenwood & Lazes. Andre artikler (Argyris 2003, 1983) gør det klart, at det er *interventioner* i virksomheder og den deraf affødte læreproces, der skaber læring hos de involverede og forskeren.
I forbindelse med nærværende undersøgelse er det dog vigtigt at være klar over, at vi her beskæftiger os med læring i projekter med en midlertidig projektledelse i projektets løbetid. Her er deltagerne ikke underlagt en fælles ledelsesmæssig autoritet, der kan ansætte og fyre folk. Der er tværtimod tale om forskellige organisationer, der frivilligt har indledt et samarbejde om løsningen af et fælles accepteret formål med projektet i en meget løs og midlertidig organisation. De deltagende aktører skal alle afsætte tid til projektet, der går ud over deres daglige gøremål.

Denne forskel i Argyris' empiriske 'basis' og dette projekts 'basis' har stor indflydelse på, i hvilket omfang læringsprocessen tildeles tid og ressourcer til dens gennemførelse, og dermed også på de specifikke problemer der afdækkes i nærværende projekt, sammenlignet med de problemer Argyris afdækker.
I nærværende projekt afdækkes for eksempel at rigtig meget tid går med at organisere læringsprocessen, dvs. med at finde tid til møder, folk til diverse opgaver, etc. (se kap. 4.3). Man kan kalde det for læringsprocessens 'transaktionsomkostninger' (Tibussek, 2009, s. 210, med henvisning til Schubert, 2008), se kap. 5.2. og 5.3 under pkt. C). Disse transaktionsomkostninger vil umiddelbart være lavere i Argyris casene, hvor læringsprocesserne gennemføres i organisationer /enkeltvirksomheder, der kan forventes allerede at have etableret en stor del af de ledelsesstrukturer der sikrer tid, folk og øvrige ressourcer til gennemførelse af læringsprocesserne.

Ovennævnte store forskelle i empirisk grundlag til trods, kan Argyris´s forskning dog sætte tanker i gang, der også er relevante for nærværende projekt. Nedenfor er to eksempler på dette:

1. *PBL og diskussionen af balancen mellem stringens og relevans.*

Argyris & Schön (1989) skriver i deres artikel "Participatory Action Research and Action Science compared" om behovet for at finde den rigtige balance mellem (rigor) stringens i forskningen og relevans. De tillægger aktionsforskningen potentiale for handlingsmæssig relevans, men ser også faren for at miste den nødvendige forskningsmæssige stringens. Efter deres opfattelse er udfordringen således at leve op til den nødvendige forskningsmæssige stringens uden at ofre forskningens handlingsmæssige relevans. Senere i dette kapitel og i kap. 3.5 om validitet og reliabilitet diskuterer jeg, i hvilket omfang den version af aktionsforskning, der anvendes i nærværende undersøgelse har den nødvendige stringens, og hvilke styrker og begrænsninger den har.

De to undersøgelsescases i dette projekt afdækker også, at balancen mellem stringens og relevans kan opfattes som en lidt kunstig modsætning simpelthen fordi det forekommer ulogisk at tillægge en forskning høj (rigor) stringens, hvis den ikke er relevant. Hvad er den så stringent i forhold til?

I PBL sammenhæng vil denne modsætning mellem stringens og relevans vanskeligt kunne forekomme. I stedet vil man med en PBL tilgang starte med problemet/ relevansen, og så søge den mest stringente forskning til løsning af det relevante problem (se analysedesign kap. 3.4 og fig. 7, s. 79).

Aktionsforskningsmetoden i dette projekt er tæt på det Argyris (1989) kalder *deltagende aktionsforskning* (Participatory Action Research), hvor man netop ved deltagelse får adgang til informationer og viden om læringsprocessen, som det ville være vanskeligt at få på anden måde (se diskussionen i de efterfølgende kapitler 3.2.2 og 3.2.3).

Et andet interessant begreb er "organizational defensive rutines" (Argyris & Schön, 1989; Argyris, 1995) her oversat til defensive rutiner i organisationer. Det er organisatorisk modstand mod læring, som forhindrer double loop læring og triple loop læring ifølge tab. 9, som jeg kort vil kommentere nedenfor.

2. *Defensive rutiner - Organisatorisk modstand mod læring*

Defensive rutiner i organisationer er efter Argyris & Schön's opfattelse (1989) ofte usynlige både for dem der udøver modstanden og for de andre deltagere i læringsprocessen. Argyris og Schön påpeger, at det første trin til bekæmpelse af disse defensive rutiner et at sikre bevidsthed om dem, at få dem frem i lyset.

Umiddelbart kan man sige, at her har vi måske netop at gøre med rutiner, som er knyttet til en fasttømret organisation, såsom en virksomhed eller en koncern, altså Argyris empirien. I vores to undersøgelsescases, som analyserer en midlertidig og løs organisering, skulle der derfor ikke være

fasttømrede rutiner, der modarbejder læringsprocessen. Her er det imidlertid interessant at se på den ydre læringsstruktur (fig. 4, s. 60), som i en række tilfælde vanskeliggør etablering af en effektiv læringsproces i vores midlertidige og løse projektorganisation. Hvor de defensive rutiner i Argyris & Schöns's tilfælde er internt i organisationen, er de i vores projekttilfælde nedfældet i den ydre læringsstruktur. Det er netop 'modstanden' i og fra den ydre læringsstruktur (se diskussionen kap. 4.3 og kap. 7), der vanskeliggør opnåelsen af projektformålene, og i særlig grad opnåelsen af de pædagogisk-didaktiske projektformål, der ud over single loop læring også kræver double og triple loop læring. Det første skridt i retning af at få løst dette læringsproblem er at få dets årsager frem i lyset.

Barry - Living Educational Theory (LET)

William J. Barry er bl.a. kendt for sin "Living Educational Theory" (LET), som et fornyende element i aktionsforskningen. Han fokuserer på den enkeltes læringssituation, og har sin baggrund som underviser og skoleleder. Med LET vil han ændre skolen fra "a place of information" til en "place of transformation"(Barry, 2012, s. 2).

Barry´s umiddelbare formål er at ændre aktions- og handlemuligheder i skoleorganisationen med de involverede aktører i en fast skoleorganisation, hvor der er mulighed for et systematisk arbejde og udvikling af undervisningen over en årrække. Han anlægger et helhedsorienteret syn, der også involverer utraditionelle metoder som NLP. Udgangspunkt er en "krise", som efterfølgende skal løses.

Igen er hans organisationsmæssige empiriske baggrund meget forskelligt fra nærværende projekt, som arbejder med læringsprocessen i en midlertidig og løst organiseret projektorganisation bestående af organisationer med forskellige formål og ressourcer. Forskellen er netop, at han som skoleleder og underviser har mulighed for at etablere længere lærings- og udviklingsforløb i sin skoleorganisation som "a place of transformation", hvor dette umiddelbart er vanskeligere i dette projekt.

Til trods for denne store forskel vedrørende organisationstype og dermed hvilke handlemuligheder, der er tale om, repræsenterer LET tanker, der også er af klar interesse for den aktionsforskning, der er knyttet til læringsprocessen i de to arrangerende netværk i nærværende projekt. Således tilkendegiver aktørerne at de ønsker noget nyt med projektet, at de ville udvikle naturfagsundervisningen til at blive en vidensplatform for " a place of transformation" (se empirisk analysetrin 2, kap. 6). Man ville f.eks. i Aalborg casen lave nyt undervisningsmateriale og sikre, at f.eks. skolernes besøg på AAU ikke kun blev til kortvarige "sodavandsbesøg", eller bare til "a place of information", hvor man fik kortvarige indtryk uden afsmitning på undervisningen på længere sigt. Imidlertid var der tids- og ressourcemæssige grunde, især knyttet til den ydre læringsstruktur, som gjorde, at der ikke kunne være fokus nok på den pædagogiske udvikling.

3.2.2 Projektets aktionsforskningsmetode

Nærværende projekt er et kvalitativt aktionsforskningsprojekt med udgangspunkt i følgende to cases (se beskrivelse i kap. 2.1 og 2.2):

- **Case 1**: Elevuniversitet SKUB på AAU om energi og klima for 5. og 6. klasses elever (**Aalborg casen**).
- **Case 2:** "Samspil uddannelse og erhverv" på VIA University College Horsens (**Horsens casen**).

I Aalborg casen har jeg som forsker været projektleder på projektet i de første 3 års opstarts- og udviklingsfase. Jeg har været medskaber og udvikler af projektet og aktionsforsker, dog tidsforskudt som fig. 5 viser. Jeg har fulgt projektet i det 4. år. I Horsens casen har jeg været samarbejdspartner i udviklingsprojektet. Jeg var involveret fra begyndelsen af projektet, men har ikke været involveret i den daglige drift. Udover møder og korrespondance med projektledelsen har jeg deltaget i et projektgruppemøde og to styregruppemøder og har bidraget med input til processen.

I den erfaringsbaserede læring (Kolb 1984), som blev gennemført i projektets *Fase I* i Aalborg casen og i Horsens casen (vist i fig. 5), kræver aktionsforskningsprocessen et metodisk, begrebsmæssigt og teoretisk apparat, som ikke var til stede i Fase I. Processen mellem aktion og forskning er her tidsmæssigt forskudt. Denne tidsforskydning mellem aktion i projektet og forskning er præciseret i fig. 5 i følgende tre faser:
Fase I: Aktion og Refleksion, *Fase II*: Aktion, Refleksion og Forskning, og *Fase III*: Forskning (det jeg kalder 'forskningsmæssig efterbehandling').
Nedenfor ses de 3 faser i fig. 5.

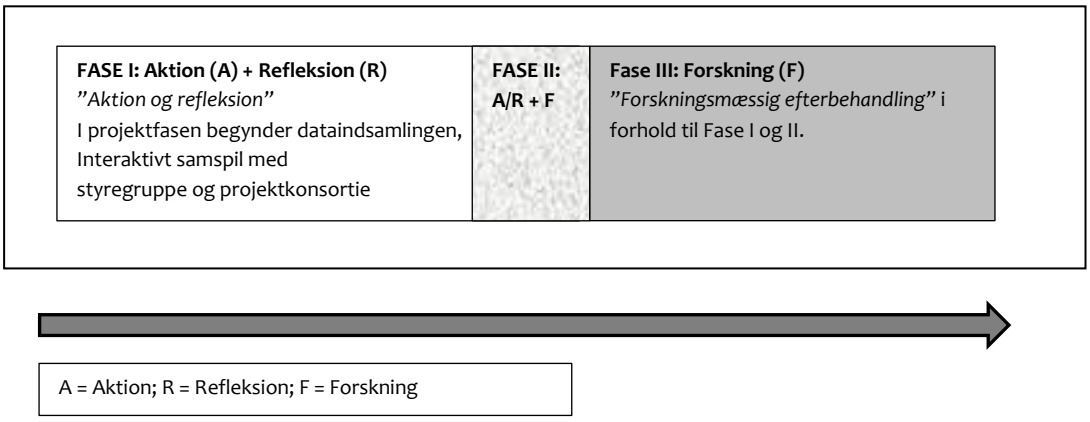


Fig. 5: Tidsforskydning mellem Aktion (A), Refleksion (R) og Forskning (F).

Fase I:

Undersøgelsen begyndte med etableringen af empirien, og data blev indsamlet parallelt og med involvering i selve projektforløbet. Der skete en struktureret indsamling af datamateriale i denne projektfase, medens vi var i aktion. Det skete på det tidspunkt især med henblik på evaluering af projektet. Datamaterialet var bl.a. noter, observationer, referater m.v., se fig. 5. I denne fase var der ikke sat tid af til forskningsmæssig refleksion på grund af manglende ressourcer. Dog havde jeg til hensigt at anvende det indsamlede empiriske datamateriale til forskningsformål.

Læreprocessen i projektet mellem styregruppen og mig som projektleder fulgte den erfaringsbaserede læringscirkel (Kolb, 1984). Det, der manglede i forhold til aktionsforskningsprocessen, var udviklingen af et begrebs- og teoriapparat til at spejle læreprocessen og det empiriske materiale. Dette begyndte først i Fase II med en systematisk teoribevidsthed, f.eks. med udvikling af den teoretiske tilgang til projektet.

Fase II:

Her skete aktion og forskning på samme tid. I denne fase kan man tale om aktionsforskning i klassisk forstand. Aktionen var forskningsbaseret i denne fase. Jeg begyndte at udvikle en teoretisk ramme, opsamlede erfaringer og afprøvede nye ideer. Erfaringer, evalueringer og hypoteser blev delt med praktikerne i styregruppen i denne fase.

Fase III:

Denne fase er en slags forskningsmæssig eftertanke, hvor erfaringer fra både Fase I og Fase II behandles på et systematisk videnskabeligt grundlag.

Den beskrevne tidsforskydning mellem aktion og forskning i fasemodellen, fig. 5, er en specifik type aktionsforskning. Den er karakteristisk for praktikere, der bruger deres viden og empiri efterfølgende til forskningsformål. Derfor kan den være en vejledning for praktikkere for, hvordan man kan etablere en læringscirkel i praksisfeltet. Forudsætningen for at denne model kan fungere er, at der sker en systematisk dataindsamling, f.eks. med dagbog, noter og arkivering af relevant materiale.

Noget specielt er også, at praktikerne ikke er medforskere, men partnere i de to udviklingsprojekter. Jeg delte processen med mine projektpartnere og samarbejdspartnere og den erkendelse, der var nødvendigt for at gennemføre projekterne. I Aalborg casen blev undersøgelsen af aktiviteter i form af samtaler med udvalgte skoleklasser, spørgeskemaer til deltagende elever, folkeskolelærere og universitetsundervisere om oplevelsen af de enkelte programmer løbende præsenteret for styregruppen. Nye tiltag i udviklingsprojektet blev foretaget på baggrund af dette datamateriale og styregruppens anbefalinger. Handlingen i projektet blev løbende målrettet i forhold til de oplevede problemer og dilemmaer i projektet. Både i Aalborg casen og i Horsens casen har jeg løbende taget

noter undervejs. Der har været en løbende kontakt og kommunikation med de involverede aktører undervejs i projekterne. I min optik er dette projekt derfor et aktionsforskningsprojekt, hvor forskeren selv er en handlende aktør i forskningsfeltet.

Tab. 5 viser følgende 3 undersøgelsesområder, som er vigtige at få belyst for både at undersøge indhold/pædagogisk tilgang og organiseringen af naturfagsundervisningen i de to undersøgelsescases. U*ndersøgelsesområde 1*, beskriver processen for både design af styregruppe/projektkonsortiet, koncept og deres læreproces. Dette område har været i fokus i nærværende projekt.
Undersøgelsesområde 2 med etablering af undervisergruppen og design af undervisningskoncept er ikke beskrevet i dette projekt af ressourcemæssige grunde, og er derfor markeret med grå skrift. Den manglende undersøgelse har den konsekvens, at vigtig viden f.eks. om hvordan man kan etablere sådan en undervisergruppe, hvilke barrierer der ligger i rekrutteringen og i samarbejdet, hvordan den faglige underviserprofil er, og endelig hvordan samarbejdet mellem organisatorer og underviserne fungerer, ikke bliver belyst.

Undersøgelses-område	**1 Styregruppe / projektkonsortiet**	**2 Undervisning**	**3 Evaluering**
Fasebeskrivelse Aktion	Etablering af styregruppe/ projektkonsortiet + Design af styregruppekoncept/ koncept for projektkonsortiet *Beskrivelse og evaluering af processen*	Etablering af undervisergruppen + Design af undervisningskoncept *Beskrivelse og evaluering af processen*	Gennemførelse af programmer og undervisningsforløb *Evaluering af undervisningen*
Metode og teknik	**ANALYSE I - Procesbeskrivelse** A) Deltagelse i processen - aktionsforskning B) Deltagerobservation ***(Case 1, 2)*** C) Dokumentanalyse Referater, mails ***(Case 1, 2)*** D) Dialog ***(Case 1, 2)*** **ANALYSE II** E) Semistrukturerede interviews ***(Case 1, 2)***	Ikke del af undersøgelsen	**ANALYSE II** A) Deltagelse i processen - aktionsforskning B) Deltagerobservation C) Dokumentanalyse - rapporter, mails (**case 1, 2**) D) Dialog undervisere, skoleklasser, lærere ***(Case 1)*** Dialog projektgruppe, lærere (***Case 2)*** E) Semistrukt. interviews ***(Case 1, 2)*** F) Spørgeskemaer undervisere, lærere, elever) som supplement ***(Case 1)*** G) Case beskrivelser, videos, undervisningsskabeloner, hjemmesiden ***(Case 2)***
Resultater	Resultat 1	Resultat 2	Resultat 3

Tabel 5: Metodedesign i faser (grå markering ikke del af dette projekt)

Undersøgelsesområde 3 med gennemførelse og evaluering af programmerne er kun inkluderet som baggrundsviden, og derfor også markeret med grå farve i tab. 5.

Tab. 5 viser også dataindsamlingsmetoden. Undersøgelsen baserer sig især på kvalitative data, såsom mødereferater, dokumenter såsom mails, ansøgninger, noter og semistrukturerede interviews.

3.2.3 Hvad kan aktionsforskning som praksisforskning, og hvad betyder forskerens rolle i videnskonstruktionen?

Hvad kan aktionsforskning, som anden forskning ikke kan, og især i den tidsforskudte form som beskrevet før? Som allerede nævnt, er jeg som aktionsforsker en del af praksis- og forskningsfeltet, da jeg samtidig er projektleder og samarbejdspartner. Det betyder, at der gennem samarbejdet udvikles tillid. Det betyder også, at vi har nogle andre typer diskussioner, fordi jeg er en del af det arrangerende netværk. Aktørerne vil udtrykke meninger, som de ikke vil udtrykke over for en forsker med en anden forskningstilgang f.eks. som udefra observerende forsker. Som aktionsforsker kan jeg direkte registrere vanskeligheder og succeser i processen. Jeg kan registrere stemninger, kropsholdninger, tonefald under møderne, for bare at nævne nogle eksempler. Det kan give en indikation af, hvad der gør lærerprocessen vellykket og hvor der eventuelt kan ligge barrierer eller problemstillinger. Udover at observere processen og løbende tage noter, som nævnt før, giver det mulighed for efterfølgende at udforske disse observerede emner med andre undersøgelsesmetoder såsom interviews og litteraturanalyse.

Som projektleder og samarbejdspartner har jeg dermed mulighed for a) at følge hele processen og b) at gøre det på et dybere niveau, end det ellers ville være muligt. For at det lykkes, forudsætter dette dog en stor grad af refleksion over egen rolle og videnskonstruktion, evnen til at være ”refleksiv kritisk” (Cohen et al., 2011, s. 346 med reference til Winther, 1996.) Som jeg forstår det betyder det at reflektere og bevidstgøre egne grundlæggende antagelser.

Min baggrundsviden og erfaringer fra både mit arbejdsliv og mit privatliv har påvirket, hvordan jeg har styret elevuniversitetsprojektet (Aalborg casen) og har påvirket Horsens projektet. Min baggrund har også stor indflydelse på min rolle som forsker, og hvad jeg ’ser’ som problem og formulerer som problem. Udformningen af det teoretiske begrebsapparat med teoretisk tilgang i projektet afspejler disse forudfattelser og personlige erfaringer som forsker (Maxwell 2005, 4), og er dermed blevet synlig.

Mine erfaringer fra naturfagsundervisningen fra min egen skoletid, som jeg beskrev i indledningen, har formet min tilgang i naturfagsundervisningen. Her er det især det vellykkede eksempel med myreprojektet, som jeg mange gange har tænkt tilbage på, og som jeg oplevede som meget motiverende. Oveni det har jeg selv en ingeniøruddannelse, som er foregået som klassisk tavleundervisning, forelæsninger og mange forsøg i laboratorier. Dog var med den undtagelse, at vi

skulle arbejde et år efter gymnasiet i en relevant produktionsvirksomhed før studiestart, og at vi også havde et ingeniørpraktikum på ét semester ligesom på Aalborg Universitet. Det vil sige, der var på trods af en meget konservativ ingeniøruddannelse alligevel var en stor grad af 'praksis' involveret i projektet. Med andre personlige erfaringer og forudfattelser vil jeg muligvis have udviklet en anden teoretisk tilgang i projektet.

Aktionsforskning har samtidig en styrke og en svaghed. Den har en erkendelsesmæssig dimension, som anden forskning ikke har. Den kan noget, som anden forskning ikke kan. Man ser mere detaljeret, prøver hele tiden nye veje, noget lykkes og andet kan ikke lade sig gøre under de betingelser, der er til stede i det praksisfelt man undersøger. Først når man ser handling og dens konsekvenser, ser man hvad virkeligheden er.
Som projektudvikler har jeg påvirket de projekter, jeg undersøger. Som forsker skaber jeg den viden, som jeg også undersøger. Det kan være et problem, især når man ikke er opmærksom på denne problemstilling. Vi har her at gøre med "en unik problemstilling, som adskiller aktionsforskningen fra alle andre akademiske retninger" (Duus et al., 2012). Duus et al. påpeger, at man som aktionsforsker er præget af, og sågar kan blive opslugt af sit undersøgelsesfelt. Dette kan medføre, "… at aktionsforskningen i endnu højere grad end andre akademiske retninger kan tendere til selvtilstrækkelighed og provinsialisme" (Ibid., s. 19). En forudsætning for at undgå provinsialisme, som jeg forstår som 'selvsammentømrede', selvtilrettelagte konklusioner uden egentligt teoretisk fundament, er en grundig beskrivelse af problemformuleringen for projektet, den teoretiske tilgang, metode og analyseramme. Dertil hører begrundelse for valg af metode og udvikling af analyseramme, samt hvilke konsekvenser disse har for resultaterne.

Min baggrundsviden, for-forståelse og personlige erfaringer påvirker altså, hvad jeg 'ser' i processen og i det analytiske materiale, og hvad jeg ikke "ser". De kan føre til en 'blind vinkel', noget jeg ikke ser eller ikke ønsker at se. Det må man som forsker altid forholde sig til. Hvilken betydning har det for resultaterne, at jeg har været i tæt kontakt med undersøgelsesfeltet, ja oven i købet sammen med aktørerne har været involveret i en forandringsproces? Her har det også betydning, at jeg var ansat i den organisation, der har haft stor indflydelse på det ene projekt (Aalborg casen). Her tænker jeg på, at en projektleder muligvis gerne vil fremhæve de positive og succesfulde sider af projektet både internt i organisationen og eksternt, og nedtone det, der ikke lykkedes så godt. Disse overvejelser er vigtige at have med, når jeg som forsker evaluerer forskningsresultaterne.

3.3 Forskningsdesign og sammenhæng mellem teoretisk tilgang, metode og empirisk design

Det forskningsteoretiske og – metodiske fundament i dette projekt bygger på den anerkendte problembaserede forskningsmetode, den såkaldte Aalborg model (Kolmos & De Graaf, 2014, Aalborg Universitet, 2011; Kolmos, Flemming & Krogh, 2004).

Metoden er bl.a. kendetegnet ved, at der udformes en problemformulering med baggrund i en problemanalyse. Denne problemformulering med forskningsspørgsmål og eventuelle underspørgsmål styrer både udviklingen af teoriapparatet og analyserammen samt selve analysen i undersøgelsen, og fører frem til konklusionen.

I nærværende kapitel udvikles et forskningsdesign for projektet. Ifølge Creswell (2009) består et forskningsdesign af ”plans and the procedures for research that span the decisions from broad assumptions to detailed methods of data collection and analysis” (2009, s. 3), hvor han skelner mellem tre typer af forskningsdesign, den kvalitative, kvantitative og mixed method. Til dette projekt udvikles et kvalitativt forskningsdesign pga. den type af datamateriale, der er indsamlet, se tab. 5 (s. 73).

Maxwell (2005) gør opmærksom på, at en plan eller abstraktion for et forskningsdesign har en lineær tilgang, som han ikke anser som velegnet for kvalitativ forskning. Derimod afspejler forskningsdesignet i den kvalitative forskning en “ongoing process that involves “tacking” back and forth between the different components of the design” i en dynamisk og interaktiv proces (Maxwell, 2005, s. 3). Alle elementer i denne proces influerer gensidigt hinanden (Maxwell, 4, min understregning). Det er denne tilgang, der lægges til grund for udformningen af mit forskningsdesign i dette projekt.

Maxwells kvalitative forskningsdesign omfatter følgende 5 komponenter: *goals*, *conceptual framework*, *research questions*, *methods* and *validity* (Maxwell, 2005, s. 4).

Goals: er forskningens *formål*.

Conceptual framework i Maxwell´s forskningsdesign beskriver, hvilke teorier, teoretiske forskningsresultater, hvilken litteratur forskeren vil inddrage i undersøgelsen. Det Maxwell betegner som conceptual framework i sit forskningsdesign, kalder jeg *teoretisk tilgang*, se kap. 3.2.

Til research questions: Hverken Maxwell eller Creswell anvender begrebet *problemformulering*. I praksis er der dog en problemformulering indbygget bag alle forskningsspørgsmål. Den er bare ikke eksplicit formuleret eller problemformuleringen er ikke bevidst. Set med ”PBL-øjne” er en formulering af ´forskningsspørgsmål´ ikke tilstrækkeligt.

Med udgangspunkt i den problembaserede forskning (Kolmos, Fink & Krogh, 2004; Kjærsdam & Enemark, 1994; Olsen & Sørensen, 1995; Algreen-Ussing & Fruensgaard, 1992) er en

problemformulering mere end et eller flere forskningsspørgsmål. Den præciserede problemformulering opstår gennem "indsnævringen af feltet" i forskningsprocessen, også kaldt 'problemanalyse' i kap. 1.2, hvor bl.a. problemets omfang, art og karakter undersøges. Ifølge Olsen & Sørensen (1995, s. 18) fører problemanalysen til et "relevant" problem, som formuleres i problemformuleringen. Derfor anser jeg problemformuleringen som det bærende element i mit forskningsdesign, se fig. 6. Denne problemformulering munder ud i et eller flere forskningsspørgsmål.

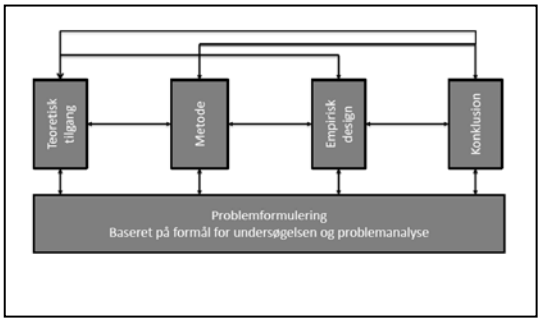
Maxwell pointerer, at hans forskningsspørgsmål i modsætning til andre modeller ikke er udgangspunkt for forskningen, som alle andre komponenter skal tilpasse sig. I stedet for er forskningsspørgsmålene i centret af forskningsdesignet i en dynamisk model. Det er også tilfældet i mit projekt, at der er en dynamisk vekselvirkning mellem problemformulering, teoretisk tilgang, teoridiskussion, metode og analyse. Det bekræftes af Rienecker & Jørgensen (2000, 2009), der påpeger at problemformuleringen påvirker og påvirkes af empirien, teori, begreber og metoder. Det betyder, at problemformuleringen også kan ændre sig undervejs eller som resultat af forskningsprocessen.

Method i Maxwells forskningsdesign indeholder følgende 4 punkter (2005, s. 4):

1. *Relationen*, som forskeren etablerer med deltagerne af undersøgelsen. Den diskuterer jeg i kap. 3.2., hvor jeg forholder mig til aktionsforskning som videnskabelig metode og diskuterer forskerens rolle og videns konstruktion.
2. *Udvalg* af indstillinger (settings), deltagere, tid og sted for dataindsamling og andre datakilder. Er bestemt af problemformuleringen og det empiriske design, fig. 7, s. 79.
3. *Dataindsamlingsmetode* (se tab. 5, s. 73).
4. *Analysestrategi og analyseteknik*. Dette punkt placerer jeg under empirisk design, se nedenfor.

I mit forskningsdesign skelner jeg mellem forskningsmetode og empirisk design.
Metode forstår jeg populært sagt overordnet set som en beskrivelse af "den vej man som forsker går for at finde frem til forskningsresultaterne".
Det empiriske design derimod gør forståeligt, hvordan datamaterialet analyseres (analysestrategi og analyseteknik), se kap. 3.4.
Problemformuleringen har "… stor betydning for de analyseteknikker, som … tage(s) i anvendelse" (Andersen, 2005, s. 187), og den har desuden stor betydning for udformningen af det empiriske design, som udvikles til at finde svar på problemformuleringen. Som vist i fig. 6 består forskningsdesignet i dette projekt af komponenterne problemformulering, teoretisk tilgang, metode, empirisk design og konklusion.

Validity, som er en af de fem komponenter i Maxwell´s forskningsdesign, er ikke en del af mit forskningsdesign. Grunden er at jeg anser validiteten som noget der skal efterprøves og argumenteres for som resultat af forskningsprocessen og dens resultater. Det er dog efter min opfattelse ikke en komponent, der er i direkte relation til problemformuleringen og dens besvarelse. En diskussion af validiteten for dette projekt ses i kapitel 3.5.



Komponenter af forskningsdesignet:

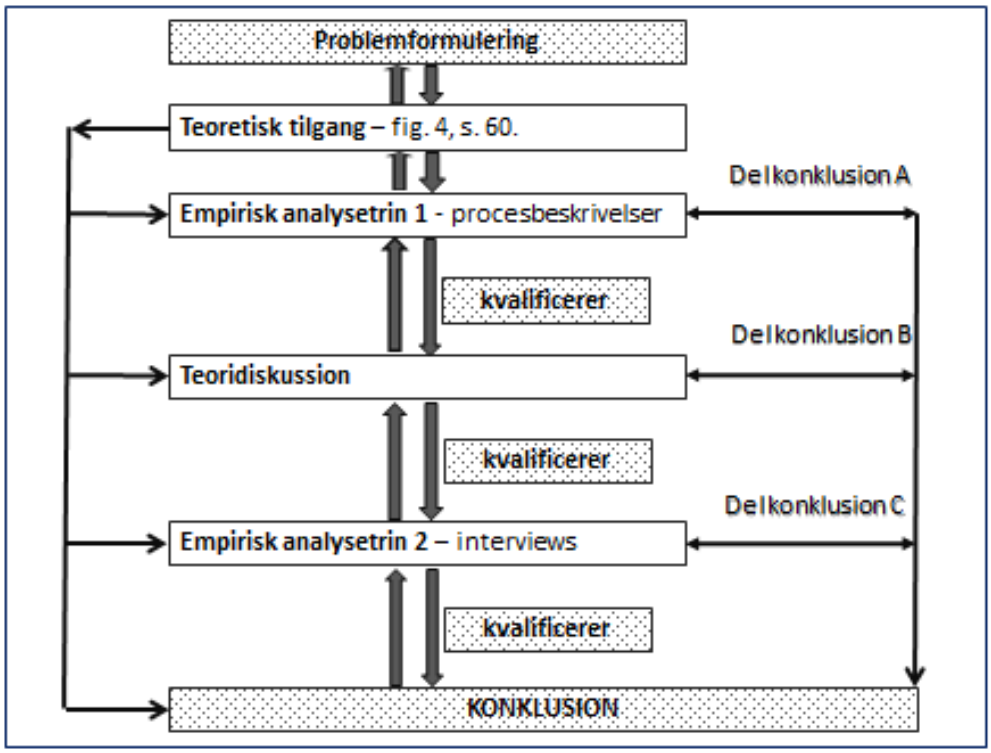
Problem-formulering:	Bærende og styrende
Teoretisk tilgang:	Se fig. 4 og uddybende forklaring
Metode:	Aktionsforskningsprojekt med 2 cases
Empirisk design:	Beskrivelse af analysestrategi og analyseteknik
Konklusion:	Står i en dynamisk relation med de andre komponeter

Figur 6: Forskningsdesign for dette projekt (med inspiration fra Maxwell (2005) og Creswell (2009))

Med inspiration fra Maxwell forstår jeg forskningsdesignet for dette projekt som en dynamisk model, hvor alle 5 komponenter dynamisk og interaktivt spiller sammen og gensidigt påvirker hinanden.
Den teoretiske tilgang har indflydelse på både undersøgelsesmetoden, det empiriske design og forskningsresultater og omvendt. Teorien hjælper til at skærpe problemformuleringen, til at guide analyseprocessen på tværs af datakilder og de to cases.
Dette forskningsdesigns styrke ligger i den tætte forbindelse mellem problemanalyse, problemformulering, teori, metode og konklusioner, der gennem den beskrevne dynamiske tilgang løbende kan forholde sig til overraskende mellemresultater under vejs i forskningsprocessen. Dermed sikres stringens og sammenhæng i forskningen. Begrænsninger i forskningsdesignet, som samtidig er dens styrke, ligger som beskrevet i afsnit 3.2.2 i forskerens rolle og videnskonstruktion.
Forskningsdesignet viser de komponenter, der indgår i forskningsprocessen og deres indbyrdes dynamiske relation (fig. 6). Det empiriske design i næste kap. 3.4 tager disse komponenter op og uddyber dem især i forhold til den empiriske analyse i dette projekt.

3.4 Empirisk design, analyseramme og databehandling

Udgangspunkt for det empiriske design er problemformuleringen og den i kap. 3.1 udviklede teoretiske tilgang for projektet, se fig. 4, s. 60. Det empiriske design beskriver grundlæggende sammenhængen mellem den empiriske analyse og teorianalysen i nærværende projekt. Den er kendetegnet ved en trappeløsning med et empirisk analysetrin 1, en teoridiskussion og et efterfølgende empirisk analysetrin 2, se fig. 7, som uddybes efterfølgende.



Figur 7: Empirisk design

I **empirisk analysetrin 1** beskrives og analyseres læreprocesser i to arrangerende netværk fra opstart af samarbejdet til afslutningen af projekterne (procesbeskrivelser).

I **empirisk analysetrin 2** gennemføres og analyseres semistrukturerede interviews for at få aktørernes forståelse af denne læreproces frem.

Kombinationen af disse to empiriske analysetrin har en særlig styrke, fordi virkeligheden, så at sige, betragtes gennem to forskellige empiriske briller. Først beskrives en proces på baggrund af hvad de deltagende aktører i processen har gjort (empirisk analysetrin 1), og efterfølgende siger disse aktører noget om deres overvejelser i slutningen af denne proces (empirisk analysetrin 2). På den måde sikres større pålidelighed i projektets konklusioner, se kap. 3.5.

Analyserammen for både empirisk analysetrin 1 og empirisk analysetrin 2 (ifølge fig. 7)

Analyserammen dannes af alle *kategorierne* fra den teoretiske tilgang (fig. 4, s. 60):

1. Kategori ´**indre læringsstruktur'** med:

- følgende tre underkategorier 'formål', 'læringsindhold' og 'organisation',

2. Kategori '**aktører'** med:

- følgende tre underkategorier 'type', 'faglig baggrund', 'motiver/motivation*'* (for samarbejdet),

3. Kategori '**læreproces**',

4. Kategori '**læringsresultat'** og

5. Kategori '**ydre læringsstruktur'**.

Efterfølgende uddybes flowet i fig. 7 med fokus på en uddybning af især empirisk analysetrin 1 og empirisk analysetrin 2. Derudover ser jeg også på sammenhængen mellem 'empirisk analysetrin 1 – teoridiskussion – empirisk analysetrin 2.

EMPIRISK ANALYSETRIN 1

I empirisk analysetrin 1 foretager jeg en beskrivelse og analyse af læreprocessen for styregruppen (Aalborg casen) og projektkonsortiet (Horsens casen) gennem den tre-årige periode for begge projekter. I min søgen efter inspiration ledte jeg efter referencer vedrørende beskrivelser og gennemførte analyser af langvarige inter-organisatoriske læreprocesser og deres organisering. Jeg fandt dog ingen med en detaljeringsgrad, der gik ud over en fasebeskrivelse af et samarbejdsprojekt. Derfor måtte jeg udvikle min egen analysemetode. Den er en **filtreringsproces**, som foregår i følgende fem faser:

Fase 1: **Udformning af procesbeskrivelserne.**

Procesbeskrivelserne udformes i kapitlerne 4.1 og 4.2 med følgende datakilder: dagsordener, referater, mailkorrespondance og noter, som er taget undervejs i processen, se tab. 5, s. 73.

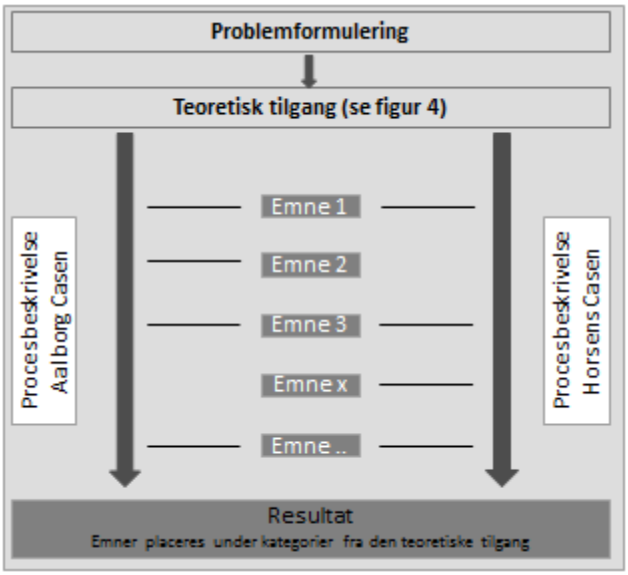


Fig. 8: Fase 2 og 3 i empirisk analysetrin 1. Resultatet ses i bilag 3 og bilag 4.

Fase 2: Uddrag af emner fra procesbeskrivelserne

Som fig. 8 viser, styrer problemformuleringen og den med baggrund i denne udviklede teoretiske tilgang (fig. 4, s. 60) selve filtreringsprocessen i empirisk analysetrin 1. Med hjælp fra kategorierne i fig. 4 lokaliseres *emner* i procesbeskrivelsen. Det er vigtigt at bemærke, at der kan være mange forskellige emner, som figuren overfor viser med emne x og emne …. For her at illustrere et eksempel på lokalisering af emner, har jeg udvalgt det 5. styregruppemøde fra Aalborg casen fra den 23.3.2009, se i kassen nedenunder:

Sætninger fra 5. styregruppemøde, Aalborg casen		**Emne**
"Det handlede igen om programmet for SKUB i juni 2009."	→	'program for universitetsugen'
"Midt i marts havde jeg trods ihærdige anstrengelser kun nogle få aftaler med universitetsundervisere."	→	'rekvirering af undervisere'
"På mødet drøftede vi, hvordan vi gør projektet kendt især overfor folkeskolelærerne, sådan at de tilmelder sig. Til dette formål er det vigtigt, at kontakte naturfags-koordinatorerne på skolerne …"	→	'PR/markedsføring'
	→	'tilmeldingsprocedure'

Disse lokaliserede *emner* er efterfølgende blevet placeret i en kasse under hvert afsnit, dvs.: opstartsfasen, efter hvert møde og hver mellemperiode, der blev beskrevet i de to undersøgte processer. Procesbeskrivelserne og kasserne med de lokaliserede emner ses i kap. 4.1 og 4.2.

Fase 3: Sortering af disse emner i forhold til kategorierne i analyserammen fra fig. 4

Emnerne sorteres efter de 5 kategorier og deres underkategorier fra analyserammen i en tabel. Tabellen for Aalborg casen ses i bilag 3 og for Horsens casen i bilag 4.

Fra den ovennævnte første sætning i kassen overfor placeres det lokaliserede emne ´program for universitetsugen´ i underkategorien ´læringsindhold´, som tilhører den 'índre læringsstruktur' ifølge fig. 4. De tre andre emner i kassen 'rekvirering af undervisere', 'PR/markedsføring' og 'tilmeldingsprocedure' placeres ligeledes i underkategorien ´læringsindhold´, som tilhører den 'índre læringsstruktur', se bilag 3.

For at vise et andet eksempel er 'præsentation af deltagere' på det 1. projektgruppemøde i Horsens casen, den 3.11.2010, kategoriseret som 'aktører' under den 'indre læringsstruktur', se bilag 4.

Under lokaliserings- og sorteringsprocessen anvendte jeg følgende forskellige skrifttyper for at skelne mellem de forskellige kategorier og underkategorier fra den teoretiske tilgang (fig. 4):

- Underkategorier fra den 'indre Læringsstruktur' har følgende skrift:
  'FORMÅL' (som med store bogstaver),
  'Læringsindhold' (som med almindelig skrift),
  Organisation – som med fed skrift)
- Aktører (art, faglighed, motivation) – som med grå bjælke markeret skrift
- *Ydre Læringsstruktur (Y) – som kursiv skrift*
- Netværkets lærings resultat – som understreget skrift.

Fase 4: **Optælling og Filtrering.**

Følgende eksempel fra Aalborg casen skal vise denne procedure: Det lokaliserede emne 'program for universitetsugen' i boksen overfor, blev lokaliseret i alt 3 gange, se bilag 3. Derudover er der lokaliseret følgende emner med samme meningsindhold: 'undervisningsindhold' (2 gange), 'programindhold' (2 gange) og 'indhold workshops' (2 gange). Disse emner er efterfølgende talt sammen (et element af kvantitativ metode) til i alt 9 gange 'undervisningsindhold' og derefter placeret i kategori 'indre læringsstruktur' i tab. 6 (s. 119).

Samme procedure er foretaget for de andre lokaliserede emner i både Aalborg casen, se tab. 6, og Horsens casen, se tab. 7 (s. 148).

Fase 5: **Delkonklusion**.

Denne optælling og filtreringsproces giver et fingerpeg om hyppigheden af de diskuterede emner og dermed om, hvilken vægt forskellige emner, kategorier og underkategorier havde i denne specifikke læreproces (opstartsfase, møderække og mellemperioder mellem møderne).

Opgørelsen bibringer viden om hvilke emner, det har været nødvendigt at diskutere og arbejde med, for at gennemføre projekterne (dvs. læringsindhold), hvad der skulle afklares for at få 'organisationen´til at fungere, og hvordan 'aktør'perspektivet er blevet belyst. Desuden er ydre rammebetingelser (*ydre læringsstruktur*), der har påvirket projektet, lokaliseret. Delkonklusionen for Aalborg casen ses i kap. 4.1, for Horsens casen i kap. 4.2, medens den samlede delkonklusion fra den empiriske analyse af de to procesbeskrivelser ses i kap. 4.3.

TEORIDISKUSSION

Som resultat af empirisk analysetrin 1, er delkonklusionen A, ifølge fig. 8, udgangspunkt for den efterfølgende teoridiskussion. Denne teoridel er, som fig. 7 (s. 79) viser, ligesom de andre kapitler af rapporten styret af den teoretiske tilgang i fig. 4, s. 60, se kap. 3.1.

Lokaliserede problemstillinger fra det empiriske analysetrin 1 uddybes gennem teoridiskussionen i kap. 5. Især er fokus i teoridiskussionen rettet imod en kategorisering af læreprocessen og dens organisering. Dermed bliver "… teorien … genstand for analyse" (Reinicke & Jørgensen, 2000, s. 210) og munder ud i en teorisyntese, som giver et delsvar på problemformuleringen med delkonklusion B (fig. 7).

EMPIRISK ANALYSETRIN 2

I det **empiriske analysetrin 2**, som vist i fig. 7, undersøges aktørperspektivet, da aktørernes motivation, erfaringer og viden fra den i empirisk analysetrin 1 beskrevne fælles læreproces samt deres motiver og betingelser for at indgå i sådan et samarbejde ikke i tilstrækkelig grad kunne belyses gennem procesbeskrivelserne.

Interviewguiden til de semistrukturerede interviews af medlemmer fra de to arrangerende netværk er udarbejdet med baggrund i problemformuleringen (se s. 40-41) og den teoretiske tilgang (se fig. 4, s. 60). Det overordnede forskningsspørgsmål er:

Hvad karakteriserer samspillet mellem læreprocessen og dens organisering i et arrangerende netværk?

Fokus i empirisk analysetrin 2 ligger på underpunkt 2:

- En analyse af, hvordan samspillet mellem 'aktører', 'lærerprocessen' og 'læringsstrukturer' påvirker læringen i et arrangerende netværk.

Læringsstrukturer er her ifølge den teoretiske tilgang (fig. 4, s. 60) både den indre læringsstruktur og den *ydre læringsstruktur*.

Interviewguiden for Aalborg casen ses i bilag 6 og for Horsens casen i bilag 7. Udarbejdelsen af interviewguiden er eksemplificeret i kassen nedenfor. Interviewspørgsmålene er blevet udformet med udgangspunkt i kategorierne fra den teoretiske tilgang fig. 4, begyndende med 'aktør' og underkategorierne 'type', 'faglighed' og 'motivation'.

Nogle spørgsmål giver mulighed for at afdække flere kategorier eller også et samspil mellem to eller flere kategorier. Det er vist i eksemplerne 3-5 i kassen nedenfor og tydeligt fremhævet i bilagene 6 og 7. Som eksempel kan svaret på spørgsmålet: "Hvad bliver du anerkendt / belønnet for i dit arbejde?" både give indblik i den ydre læringsstruktur, dvs. et incitament fra vedkommendes organisation, og et indblik i vedkommendes motiver/motivation.

	Eksempler **Kategori fra fig. 4, s. 60**	**Interviewspørgsmål (bilag 6 og 7)**
Baggrund	**1. AKTØR** - type	Du er lærer på …? (Aalborg) Hvad er din stilling i organisationen? (Horsens)
Baggrund	**2. AKTØR** - faglighed	Hvilke fag underviser du i? (Aalborg) Kan du kort beskrive din faglige baggrund? (Horsens) Hvad er dine arbejdsopgaver? (Aalborg, Horsens)
Rammer/ incitament	**3. AKTØR** – motivation, **YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**	Hvad bliver du anerkendt for/ belønnet for i dit arbejde? (Aalborg, Horsens)
Samarbejdet i /mellem projektgruppen/ følgegruppen?	**4. INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation; **LÆREPROCES**	Hvordan oplever du samarbejdet i projektgruppen / følgegruppen/styregruppen (Horsens, Aalborg)? Hvordan oplever du samarbejdet mellem projektgruppen/ følgegruppen? (Horsens)
Ideer / forslag	**5. YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**; samspil **INDRE LÆRINGSSTRUKTUR - AKTØRER – LÆREPROCES – RESULTAT**)	Hvad ønsker du dig af samarbejdet mellem folkeskoler, gymnasier, virksomheder og VIA Horsens for at få flere elever til at tage en teknisk eller en ingeniøruddannelse?

Der er i alt gennemført 9 interviews. De er båndet og ordret transskriberet.

Hvordan der er prøvet sikret overensstemmelse mellem interviewpersonens udsagn og interviewerens forståelse af dette udsagn, behandles i næste kapitel 3.5. under validitet.

Analyse af interviewene

Analyserammen for empirisk analysetrin 2 dannes, som nævnt, af *kategorierne* fra den teoretiske tilgang (fig. 4, s. 60). Et af i alt 3 kvalitetskriterier fra Kvale (2001, s. 149) er anvendt til analysen på følgende måde:

> *"Interviewet er "selvkommunikerende" – det er en historie, der er indeholdt i sig selv og ikke kræver mange yderligere kommentarer og forklaringer".*

Det betyder, at der er foretaget en kondensering fra alle interviewene efter kategorierne i analyserammen. Helt konkret er f.eks. alle udsagn, der vedrører de enkeltes "Motiver/motivation" (aktør) samlet i en tabel. Det samme er sket for de andre kategorier i analyserammen 'rolle' (aktør), 'formål' (indre læringsstruktur), 'organisation' (indre læringsstruktur), 'læreproces' (her: hvordan

samarbejdet blev opfattet, hvad der var vanskeligt - barrierer), 'resultat', 'ydre læringsstruktur' (incitament).

Delkonklusion C på det empiriske analysetrin 2 er udarbejdet med udgangspunkt i problemformuleringen. Den uddyber aktørernes syn på og deres refleksion over den gennemførte fælles læreproces og deres rolle i den. Delkonklusion C forholder sig også til samspillet mellem 'aktører', 'lærerprocessen' og 'læringsstrukturer' og hvordan dette påvirker læringen i et arrangerende netværk.

Databehandling og etiske overvejelser

Der er fordele og ulemper forbundet med den måde, som jeg har indsamlet data på. Som jeg allerede har været inde på i afsnit 3.2.2. har jeg været projektleder i Aalborg casen og samarbejdspartner i Horsens casen. Dette har givet en enestående mulighed for at følge de to samarbejdsprocesser. Især i Aalborg casen har det givet mulighed for at få adgang til mange informationer, indtryk, uformelle samtaler m.v., som det ellers ikke er muligt at få adgang til som forsker. Jeg er dog også nødt til at se i øjnene, at jeg i min rolle som både projektleder og samarbejdspartner har påvirket begge projekter. Derudover er det vigtigt at være opmærksom på, at der i min rolle som tidligere projektleder både ligger muligheder og begrænsninger i adgangen til informationer. Når jeg interviewer personer, som har været samarbejdspartnere i projektet og muligvis stadigvæk er samarbejdspartnere, vil jeg kunne få oplysninger fordi medlemmerne kender mig. Der ligger en vigtig etisk dimension vedrørende, hvordan jeg som forsker håndterer disse oplysninger. Der kan også være informationer, som interviewpersonerne holder tilbage, netop fordi jeg er eller har været tæt på. Det kan f.eks. være kritiske betragtninger om projektresultater, hvor der har været en anden forventning, eller en oplevet konflikt. Disse overvejelser må jeg have i baghovedet, når jeg analyser datamaterialet, især i empirisk analysetrin 2.

3.5 Validitet og reliabilitet

Spørgsmålet om forskningens validitet og reliabilitet, dvs. om dens gyldighed og pålidelighed, har stor betydning for hvorvidt forskningsresultater anses som troværdige. Der har længe været en diskussion i forskningsverdenen om, hvorvidt og hvordan kvalitativ forskning er valid og pålidelig (Kvale, 2001; Creswell, 2009; Cohen, Manion & Morrison, 2011). Dette gælder selvfølgelig også for aktionsforskning. Spørgsmålet om validitet og reliabilitet er også knyttet sammen med diskussionen om *objektivitet* og *subjektivitet*. I det følgende vil jeg derfor reflektere over, hvorvidt og hvordan aktionsforskning overordnet set opfylder kravene om *validitet* og *reliabilitet,* og hvordan det specifikt gælder for denne undersøgelse.

Validitet (gyldighed)

"Validitet er udtryk for, om en undersøgelse undersøger, hvad det er meningen, den skal undersøge" (Kvale, 2001, s. 95). Udsagnet er møntet på interviewundersøgelser, men har også gyldighed for andre typer af kvalitative empiriske undersøgelser.

Hvordan kan man se, om undersøgelsen undersøger, hvad det er meningen, den skal undersøge?
Fra min PBL synsvinkel er et første overordnede krav for validitet, at der skal være sammenhæng mellem projektets problemformulering, teoriudvikling, empirisk analyse og konklusion.
For at sikre denne sammenhæng er det bl.a. ifølge Andersen (2005) nødvendigt, at der er en "… overensstemmelse mellem vores teoretiske og vores empiriske begrebsplan"(s. 81). 'Begrebsplan' forstår jeg som de teoretiske og analytiske begreber, der anvendes i undersøgelsen. Det teoretiske begrebsplan udvikles i dette projekt gennem a) afklaringen af de centrale begreber i problemformuleringen og forskningsspørgsmålene og b) beskrivelsen af den teoretiske tilgang for undersøgelsen (kap. 3.1., fig. 4, s. 60). Disse to punkter a) og b) omfatter også det empiriske begrebsplan, da kategorierne fra den teoretiske tilgang, vist i fig. 4, s. 60, som beskrevet i kap. 3.4, også fungerer som analyseramme for empirisk analysetrin 1 og 2. På den måde skabes overensstemmelse mellem det teoretiske og empiriske begrebsplan.
Helt konkret sikres dette i nærværende projekt med *det empiriske design* (kap. 3.4, fig. 7, s. 79). Her er den til projektet udviklede teoretiske tilgang (kap. 3.1 med fig. 4, s. 60), som nævnt før, styrende for både empirisk analysetrin 1, teoridiskussion og empirisk analysetrin 2. Det teoretiske begrebsplan fungerer dermed også som empirisk begrebsplan i form af, at begreberne i den teoretiske tilgang for projektet er identiske med begreberne i analyserammen. Dermed sikres et bidrag til konsistens og validitet i projektet.

Henriksen, Nørreklit, Jørgensen, Christensen & O'Donell (2004) argumenterer for, at der er i kvalitativ forskning brug for et andet validitetsbegreb end ved kvantitativ forskning. Der er tale om validitet, når "… forandringer er reelle og er kommunikeret i koncepter, der virker for de aktører, der er involveret." (s. 27, min oversættelse). Når der er tale om de involverede aktører, har vi at gøre med *den subjektive dimension* i socialvidenskaben (Burell & Morgan, 1979 i Cohen, Manion & Morrison, 2011). Dvs. at forskningen drejer sig om aktørernes oplevelse af den verden, de befinder sig i. Den står *i kontrast til en positivistisk forståelse* af, hvordan viden skabes (Henriksen et al., 2004; Cohen et al., 2011). Denne positivistiske og såkaldte *objektive dimension* opfatter socialvidenskabelig forskning på samme måde som naturvidenskabelig forskning i f.eks. fysiske fænomener (Cohen et al., s. 7). Ifølge Giddens (fra: Cohen et al., 2011, s. 7) anser den positivistiske tilgang den socialvidenskabelige forsker "as an observer of social reality", som nødvendigvis må formulere forskningsresultaterne "in laws or lawlike generalizations". Dette ville dog kræve en sikring af "… *correspondence between facts and language – through establishing a correspondence between data, the knowledge produced and the investigated object"* (Henriksen, Nørreklit, Jørgensen, Christensen & O'Donell, 2004, s. 27). Det kan til en vis grad lade sig gøre f.eks. ved at opstille sociale eksperimenter (Barr Greenfield, 1975, i Cohen et al. 2011), hvor man måler og leder efter enkelte variable eller identificerede variablers afhængighed af hinanden.

Der er dog ikke helt skarpe skillelinjer mellem den såkaldte objektive og subjektive dimension. Også positivistiske socialvidenskabelige og naturvidenskabelige hypoteser og forsøgsopstillinger udvikles af forskere med deres subjektive tilgang og specifikke faglighed, og forsøgsresultater tolkes ind i en fælles faglig forståelsesramme. Også aktionsforskning kan nærme sig det positivistiske socialvidenskabelige eksperiment. Overordnet kan aktionsforskning og især dette projekt tilordnes den subjektive dimension, dog med elementer af objektivitet i sig. Jeg vil nævne nogle eksempler:
Beskrivelsen af processen i empirisk analysetrin 1 er subjektiv. Det er mit udvalg af informationer fra opstartsfasen og mellemperioderne ligesom det er mine ordvalg under beskrivelse af møderne. Dog er grundlaget for beskrivelse af møderne godkendte dagsordener og referater fra de involverede aktører. Dermed ligger der også et objektivt element i det, som er fremkommet gennem de enkelte aktørers (dog subjektive) godkendelse af et fælles resultat i en fælles proces.
Det objektive kan efter min opfattelse også til en vis grad opstå via den måde, jeg synliggør det subjektive. Det ligger i åbenheden om empirisk design og analysemetoder med en diskussion om kvaliteten af de data, der er fremkommet gennem analysen, og hvordan disse data tolkes.

Som beskrevet i afsnit 3.2.1 og 3.2.2 er aktionsforskning en undersøgelsesmetode, hvor forskeren er en del af praksisfeltet og interagerer med aktørerne. Cohen et.al (2011) har i deres bog *Research methods in education*, som også omhandler aktionsforskning, oplistet i alt 14 principper for validitet in kvalitativ

forskning (med baggrund i forskning fra Lincolm & Guba, 1985; Bogdan & Biklen, 1992, Giddens, 1979; Lave & Kvale, 1995 og Geertz, 1974). Ud af disse principper vil jeg fremdrage følgende, som i mine øjne har særlig relevans for aktionsforskning generelt og for dette projekt i særdeleshed (s. 182-183):

1. Kontekstafhængighed;
2. Forskeren er en del af den undersøgte verden (The researcher is part of the researched world;
3. Det mest tilstrækkelige instrument for at forstå menneskers liv er et andet menneske (Lave og Kvale, 1995: 220), med risici for menneskelige fejl;
4. Forskeren selv er – frem for et analyseværktøj – nøgleinstrumentet i forskningen (Engelsk: The researcher – rather than a research tool – is the key instrument of research)

I dette projekt er der undersøgt to specifikke cases, dvs. to specifikke samarbejder om et naturfagligt projekt. Dataene, der fremkommer, er (naturligvis) afhængige af den specifikke kontekst, aktørerne indgår i.
Punkterne 2-4 er allerede diskuteret især i afsnit 3.2.2 med overskriften 'Hvad kan aktionsforskning som praksisforskning og hvad betyder forskerens rolle i videnskonstruktionen'? Jeg vil her uddybe dette punkt med hensyn til diskussionen om validitet i empirisk analysetrin 2, interviewdelen.
Der kan dog ifølge argumentationen overfor ikke stilles spørgsmålstegn ved, om aktionsforskning som metode kan være valid, med alle de risici for fejl forståelser der er ved al forskning baseret på analyser af menneskelig aktivitet.

Jeg vil fremdrage yderligere fem principper for validitet i aktionsforskningen (ud af de i alt 14) (Cohen et al., 2011) og som er anvendt i dette projekt for både empirisk analyse 1 og empirisk analyse 2. Det er følgende 5 principper:

1. Dataerne er deskriptive (dvs. beskrivende);
2. Data er analyseret induktiv (Engelsk: "…are analysed inductively rather than using a priori categories";
3. Data er præsenteret på basis af de adspurgtes direkte svar i stedet for forskerens fortolkning (Engelsk: "… in terms of the respondents rather than researchers");
4. Validitet af interviewpersonerne er vigtige (Engelsk: Respondent validation is important);
5. Der er opmærksomhed på processer snarere end blot resultater (Engelsk: There is a concern for processes rather than simply with outcomes) (s. 180).

Validiteten ved udformningen af interviewguiden er beskrevet i kap. 3.4. Dataanalysen i empirisk analysetrin 2, der anvender interviewpersonernes data beskrivende og præsenterer dem på basis af

interviewpersonernes egne udsagn, er dermed valide, hvis man, som jeg forstår det, interviewer de relevante personer, der kan give svar på problemformuleringen, i dette tilfælde personer, der har deltaget i aktionsforskningsprocessen. En vis validitet af interviewene sikres gennem interview af fagpersoner, som jeg gennem et langt samarbejdsforløb har et godt grundlag for at vurdere som kompetente.

Under gennemførelsen af de semistrukturerede interviews er der taget hensyn til følgende 2 kvalitetskriterier (Kvale, 2001, s. 149):

1. *"Det ideelle interview fortolkes i vid udstrækning under interviewet".*
2. *"Intervieweren forsøger at verificere sine fortolkninger af interviewpersonenes svar i løbet af interviewet."*

Det betyder, at der er stillet opfølgende og uddybende spørgsmål under selve interviewet, f.eks.: "Du mener altså, at …? En anden måde er at gentage et udsagn for efterfølgende at få det bekræftet Her er f.eks. interviewpersonens udsagn kommenteret for at være sikker på forståelsen. Et eksempel er: "Det går faktisk op for mig, hvor stort et arbejde, du gør internt i huset …." (Aalborg casen). En anden måde at få verificeret sine fortolkninger af interviewpersonens svar er at bede om et eksempel i interviewsituationen: "Kan du give et eksempel?" (Aalborg casen). På trods af anvendelsen af disse to kvalitetskriterier vil der altid være udfordringer for validiteten i interviewsituationen og også efterfølgende ved databehandlingen.

I en interviewsituation skal man meget hurtigt tage stilling til, om man vil følge op på en interessant bemærkning eller om man fortsætter interviewet som planlagt. Det kræver også en hurtig beslutning, at bede om et uddybende svar, at gå tilbage til en sætning fra før eller modsat at lade den interviewede fortsætte i sin talestrøm. Det er først efter transskriberingen, når man læser interviewet igennem eller hører det på bånd igen, at tanken nogle gange melder sig: "her skulle jeg have spurgt ind".

Anvendelsen af disse førnævnte to kvalitetskriterier i interviewsituationen bidrager til at højne validiteten.

Reliabilitet versus validitet og visa verce

Reliabilitet (pålidelighed)

Reliabilitet betyder ensartethed. Kan man stole på resultaterne og er de pålidelige? Ifølge (Kvale, 2001) betegner begrebet, "… hvor konsistente resultaterne er" (s. 95, s. 231).

I skriveprocessen har jeg nogle gange haft svært ved at skelne imellem validitet og reliabilitet. Flere gange tog jeg mig i at gentage det, jeg lige havde formuleret og uddybet under 'validitet' en gang til

under 'reliabilitet'. Det skete, indtil det gik op for mig, at der i min optik ikke er helt skarpe skillelinjer mellem disse to begreber.

F.eks. holder intervieweren så at sige interviewpersonen på "validitetssporet" ved at forfølge de spørgsmål i interviewguiden, som til sidst skal give svar på problemformuleringen. Samtidigt indeholder hvert svar også et pålidelighedselement. Det betyder, at verificeringen af svar under interviewsituationen, som beskrevet før under 'validitet' også er nødvendig for at "skabe pålidelig viden" (Kvale, 2001, s. 155) om det emne eller det spørgsmål man søger svar på. At få aktørernes egne udsagn fra deres livsverden frem er et bidrag til øget pålidelighed.

Pålideligheden af resultaterne i dette projekt er styrket ved især fire punkter:

1. I projektet er der beskrevet og analyseret en proces i to forskellige cases. Den empiriske analyse af begge procesbeskrivelser frembringer lignende resultater i fordelingen af emner i forhold til analysekategorierne (se kap. 4). Her kan man hævde, at det er et tilfælde. Alligevel indikerer dette resultat pålidelighed i den forstand, at aktører i lignende processer med lignende formål kan møde lignende udfordringer.
2. Pålidelighed skabes gennem transparens, og det er i projektet gjort igennem beskrivelsen af metode og empirisk design i henholdsvis kap. 3.3 og 3.4.
3. Pålidelighed skabes, fordi aktionsforskning på den måde den er blevet gennemført i dette projekt, ser på hvad folk gør og ikke hvad de siger, de vil gøre (empirisk analyse 1).
4. Det at have to forskelligartede empiriske analysetrin på den samme proces, empirisk analysetrin 1 og 2, styrker pålideligheden.

Helt konkret drøftes pålideligheden af forskningsresultaterne i dette projekt ved at se på konklusionen og diskutere et konkret eksempel. Under behandlingen af eksemplet diskuteres også overordnet de muligheder og begrænsninger, som ligger i aktionsforskning i forhold til at bibringe pålidelige forskningsresultater.

Eksempel:

Der konkluderes følgende i rapporten: "Den empiriske undersøgelse af to læreprocesser i to arrangerende netværk viser et typisk projektforløb, som er karakteriseret af, at en stor del af samarbejdets tid anvendes for at løse praktiske problemstillinger, såsom at finde lokaler, at rekvirere undervisere og virksomheder, at finde mødetidspunkter m.v. Grunden er muligvis, at de ydre rammebetingelser (dvs. den ydre læringsstruktur ifølge fig. 4) for samarbejdet i det arrangerende netværk ikke er indrettet sådan, at fokus kan være på de faglige emner i læreprocessen, såsom den pædagogisk-didaktiske udvikling af naturfagsundervisningen."

Empirisk analysetrin 1 har afdækket og eksemplificeret, at praktiske emner fylder meget i processen af begge undersøgte arrangerende netværk (se delkonklusionerne i kap. 4.1 og 4.2 samt delkonklusion A i kap. 4.3). Den efterfølgende teoridiskussion og inddragelse af praksiseksempler i kap. 5 kunne ikke bekræfte dette empiriske analyseresultat af den grund, at de pågældende undersøgelserne ikke er foregået på det detaljeringsniveau, som jeg har anlagt i nærværende undersøgelse.
Derfor var det nødvendigt at inddrage, hvad hver enkel aktør mener om processen. Empirisk analysetrin 2 bekræfter flere aktørers syn på, f.eks. at det er svært at finde mødetidspunkter, at det er vanskeligt at finde undervisere og virksomheder.
Med de to analysetrin sker der et dobbelttjek. Resultater af empirisk analyse 1 bekræftes i dette tilfælde af resultater fra empirisk analysetrin 2. Er "reliabilitets-testen" dermed bestået?
Det kan man ikke uden videre sige, for der er stadig muligheder for metodespecifikke fejlfortolkninger, knyttet til den specifikke aktionsforskningsmetode og undersøgelsesmetode, udviklet i dette projekt.

Nedenunder nævnes kort mulige fejlkilder ved interviewanalyse, som Kvale kalder "interviewreliabilitet" (Kvale, 2001, s. 164). Mulige fejlkilder er bl.a.:

- Under selve interviewsituationen, som beskrevet i kap. 3. Her påvirker jeg situationen, fordi jeg kender aktørerne (undtagen F1, som jeg kun havde mødt til et enkelt møde før interviewet).
- Under transskriptionen sker en tolkning, som Kvale beskriver og uddyber med to forskellige transskribenter som eksempel (Ibid.), hvor der viser sig interviewpassager med forskellig mening. Derfor er det muligt, at der er sket vs. at der er mulighed for at
- Der ligger også en udfordring i meningskondenseringen, når interviewet så at sige bliver plukket fra hinanden. I dette tilfælde samledes interviewsekvenser ind under de enkelte kategorier fra analyserammen. I denne proces kan der ske en meningsforvrængning eller der sker en placering under en kategori, hvor sætningen også kunne have været placeret under en anden kategori.

I dette kapitel diskuteredes validitet og pålidelighed i kvalitativ forskning og i særdeleshed for dette aktionsforskningsprojekt.
Næste kapitel indeholder empirisk analysetrin 1.

DEL I LÆREPROCESS I NETVÆRK – Empirisk analysetrin 1

4. To procesbeskrivelser for læring i arrangerende netværk

Dette kapitel omhandler en beskrivelse og en analyse af to *organisatoriske læreprocesser*. De foregår i to arrangerende netværk. Det ene er en styregruppe i Aalborg casen og det andet er et projektkonsortium i Horsens casen. Se en arbejdsdefinition for *arrangerende netværk* i kap. 1.2.

Kapitlerne 4.1 og 4.2 omtaler også aktørernes organisatoriske tilhørsforhold, medens deres faglige baggrund er uddybet i kap. 6.1.

De to procesbeskrivelser er foretaget på baggrund af dagsordener, referater, noter fra møderne, tilgængelig mailkorrespondance og rapporter, se tab. 5, s. 71. En dagsorden blev sendt ud før hvert møde og et referat efter mødet.

Dette kapitel er metodisk set det 1. empiriske analysetrin. Gennem procesbeskrivelsen lokaliseres *emner*, der er blevet behandlet på møderne i de to arrangerende netværk og i processen mellem møderne.

Den empiriske analyse i dette kapitel er ledet af min teoretiske tilgang i projektet (se fig. 4 i kap. 3.1). Kategorierne i denne teoretiske tilgang og deres underkategorier danner analyserammen. De identificerede læringsemner placeres i disse kategorier *aktører*, *indre læringsstruktur* (formål, læringsindhold, organisation), *læringsresultat* og *ydre læringsstruktur*, se en oversigt over empirisk analysetrin 1 i fig. 8 (s. 81).

4.1 Elevuniversitet på Aalborg Universitet – læreprocessen i styregruppen og design af styregruppekoncept

Tidslinjen i fig. 9 viser processen i *styregruppen* fra projektstart i oktober 2008 til afslutningen af undersøgelsesperioden i august 2011, se nedenfor. Fig. 9 viser både møder i den *interne gruppe* i styregruppen, som er ansat på Aalborg Universitet, og møder i styregruppen (se fig. 10). Det fjerde universitetsprogram i sommer 2012 er ikke medtaget i beskrivelsen.

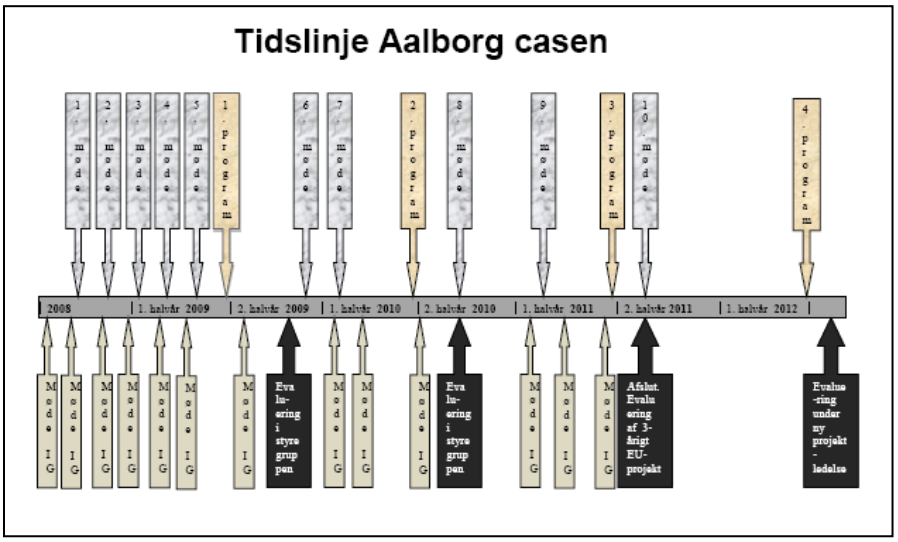


Fig. 9: Tidslinje Aalborg casen
(Møde IG – i 'intern' gruppe, Møde S – Styregruppe, Program Elevuniversitet, Evaluering)

Helt overordnet var processen i gruppen kendetegnet ved en mere hyppig mødefrekvens i begyndelsen af processen, som aftog senere i forløbet. Dette skyldtes til dels, at strukturen for undervisningsdelen på universitetet blev udviklet i det første år og derefter kunne fungere med mindre ændringer.
Nedenunder ses en kronologisk behandling af forløbet, som kan ses i tidslinjen i fig. 9.
Emner, der lokaliseres i procesbeskrivelsen, som beskrevet i kap. 3.4, er understreget og samlet op i en kasse både efter opstartsfasen, efter møderne og fra mellemperioderne.

Opstartsfasen på AAU og i styregruppen

Energiplanlægningsgruppen på Aalborg Universitet var hjemsted for projektet, som beskrevet i afsnit 2.1.1., og jeg begyndte den 1. september 2008 på Institut for Planlægning som projektleder for elevuniversitetsprojektet. 2 andre medarbejdere blev ansat svarende til arbejdsomfanget i projektet. En forsker fra energiplanlægningsgruppen var medlem af styregruppen, se sammensætning af styregruppen i fig. 10. En uddybning af den faglige baggrund for styregruppen er foretaget i empirisk analysetrin 2 i kap. 6.

Kort tid efter at projektet blev bevilliget, ringede et medlem af denne forskningsgruppe til både dekanen for Det Naturvidenskabelige-Tekniske Fakultet og til rektor for Aalborg Universitet. Han informerede dem om projektet og begge to gav deres tilsagn om at støtte projektet. Rektor ville gerne stå som medindbyder sammen med rådmanden. Afdelingslederen i ledelsessekretariatet blev udpeget som kontaktperson (mail 7. januar 2009). Dermed var projektet formelt forankret i organisationen, den interne kommunikation på AAU var påbegyndt.

I Danmark er der ingen 'naturlig' forbindelse og samarbejde mellem folkeskolen og universiteter, modsat f.eks. Tyskland eller Østrig. Her uddannes lærere, afhængigt af hvilket klassetrin de ønsker at undervise i, enten på professionshøjskole eller universitet. Det betyder, at også universiteter har et netværk med folkeskolelærere. I Danmark derimod var der ingen etablerede netværk, der kunne tages som udgangspunkt for det nye projekt elevuniversitet SKUB, da folkeskolelærerne udelukkende har forbindelse til professionshøjskolen (University College). Nok var der et sporadisk samarbejde gennem kontakter eller projekter, f.eks. Naturvidensskabsfestival, men der var ikke tale om et decideret samarbejde, hvor man f.eks. udvikler et undervisningsforløb sammen og hvor alle parter bidrager med deres viden i et ligeværdigt fagligt projektfællesskab.

Efter at have diskuteret projektformålene og hvad der skal komme ud af projektet var en af de første beslutninger fra den *interne gruppe* var derfor, at finde samarbejdspartnere og nedsætte en styregruppe for projektet med deltagelse af naturfagslærere fra Aalborg Kommune og skoleforvaltningen i Aalborg Kommune. Intentionen var at involvere lærerne så tidligt som muligt, og "lade dem være med i forberedelserne" (referat internt møde 29.9.2008). Formålet med styregruppens nedsættelse var, at sikre en succesfuld gennemførelse af SAUCE projektet gennem 3 universitetsprogrammer. Styregruppen skulle skabe fremdrift i projektforløbet, give faglig støtte ved vigtige beslutninger bl.a. vedrørende udvikling af programstruktur, pædagogisk udvikling af projektet evaluering af programmerne.

For at finde frem til de 'eksterne' medlemmer uden for universitetet blev der foretaget følgende aktiviteter:
Skolechefen i Aalborg Kommune og rådmanden for Skole- og Kulturforvaltningen (brev 26.9.2008) kontaktet. Formålet var at informere om projektet, og at etablere et samarbejde og finde en repræsentant fra skoleforvaltningen til styregruppen. Lederen for skoletjenesten sagde ja til at være denne repræsentant.

Et medlem fra Energiplanlægningsgruppen talte med den skole hans børn gik i. Skolen var interesseret i at deltage i styregruppens arbejde. Men da skolens eneste naturfagslærer skulle på barsel kort tid efter projektbegyndelsen, besluttede skolen alligevel ikke at deltage.

Den ene deltidsansatte medarbejder, en tidligere seminarielektor, kontaktede 2 engagerede naturfagslærere, som han kendte og som gerne ville være med. Jeg kontaktede skolelederen på en tredje skole (mail 11.9.2008). Han svarede positivt og gav forespørgslen videre til lederen af natur-teknikfaggruppen på skolen (mail 30. sept. 2008). En lærer fra denne faggruppe ville gerne være med i styregruppen. Dermed var der 3 folkeskolelærere i styregruppen, to fra kommunale skoler og én fra en privatskole.

Nedenfor ses en oversigt over styregruppen og dens sammensætning.

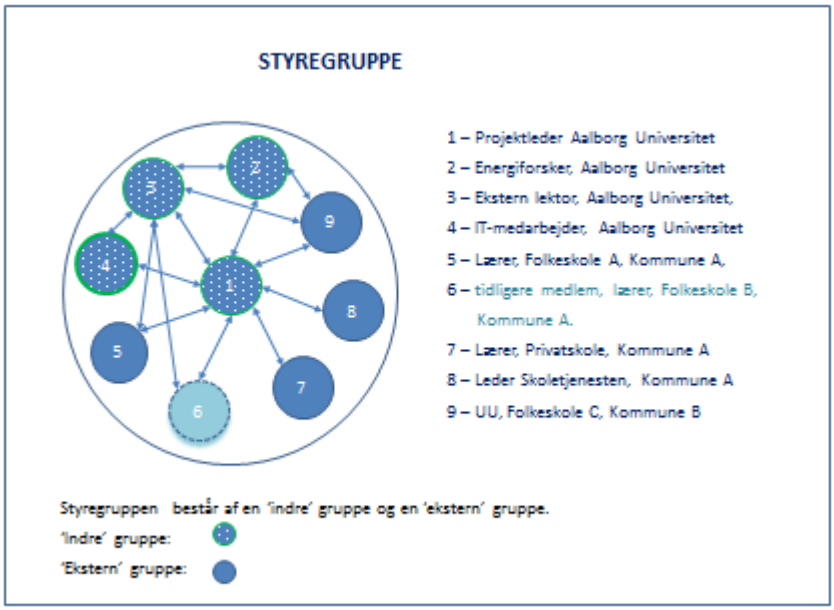


Fig. 10: Styregruppe i Aalborg casen.

Fig. 10 viser sammensætningen af styregruppen med en markering af den 'indre' og den 'eksterne' gruppe. Halvvejs i projektforløbet trådte en folkeskolelærer ud af styregruppen pga. helbredsmæssige årsager (markeret med stipler linje). På ca. samme tidspunkt fik projektet en henvendelse fra en uddannelsesvejleder i en anden kommune, som var meget interesseret i elevuniversitetet. Uddannelsesvejlederen trådte ind i styregruppen som nyt medlem og deltog i resten af projektperioden. Den faglige sammensætning af gruppen er uddybet i kap. 6.1.

Styregruppens arbejde – en procesbeskrivelse

I første omgang krævede det nogen koordinering at finde et fælles mødetidspunkt. Skolekonsulenten kunne på det tidspunkt kun indtil kl. 15, medens lærerne først har undervisningsfri tidlig om eftermiddagen. Det trak ud med tilbagemeldinger fra to af lærerne (mail 11.10.2008) indtil mødet blev fastsat til den 17.11.2008. Senere blev mødetidspunkter aftalt fra møde til møde.

Forberedelsen af styregruppemøderne skete i den 'interne gruppe (se fig. 10), fordi det var denne gruppe, der kendte til det europæiske SAUCE projektets formål og krav. Det var denne gruppe, der formulerede emner og spørgsmål til drøftelse under møderne.

Den 'interne' gruppe diskuterede "deltagerbetingelserne" for folkeskolelærerne før det første styregruppemøde (dagsorden internt møde 29.9.2008). Vi diskuterede, hvordan vi forestiller os *"… møderne organiseret, sådan at lærerne virkelig føler, at de er med til at sætte dagsordenen"*(referat 29.9.2008). Det var vigtigt at finde ud af lærernes honorering for deres arbejde, og hvor mange møder projektet ifølge projektbudgettet "havde råd til". På dette møde diskuterede vi også samarbejdet mellem universitet og folkeskoler og det forventede samarbejde i styregruppen på en mere overordnet plan. Vi, som medlemmer af den "interne" gruppe, havde en meget positiv forventning omkring dette samarbejde (notat fra mødet). For folkeskolelærernes vedkommende forestillede vi os det positive i at have kontaktpersoner på universitetet til afklaring af faglige spørgsmål. For universitetets vedkommende så vi en mere langsigtet interesse i projektet. Vi forestillede os, at også nøglepersoner fra universitetet kunne deltage i enkelte relevante møder. Dette skete dog ikke. Vi planlagde 4-5 møder a´ 2 timer i styregruppen.

Den 9. oktober 2008 sendte jeg den første mail ud med forslag til dagsorden, og for at byde medlemmerne i styregruppen velkommen. Den 14.10.2008 mødtes den 'interne' gruppe for første gang for at arbejde med en projektansøgning, der skulle supplere SAUCE-projektet og udvikle mere praksisorienteret klima- og energiundervisning ude på skolerne.

Den 11. november 2008 forberedte vi det første styregruppemøde den 17.11. 2008, hvor vi diskuterede den pædagogiske tilgang, og det vi ønskede skulle ske ved elevuniversitetet. Vi ønsker *"en anden tilgang til børnene end den kognitive"* (notat fra mødet). Derfor nævnes også klimaspil og skuespil fra Jomfru Ane teatret som ideer til universitetsprogrammet. Desuden ønskes universitetsstuderende inddraget ved at lade dem formidle deres projektarbejde videre til børnene.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, s. 60, oplistet i bilag 3:
Fra opstartsfasen, se s. 91:
Fælles mødetidspunkt, projektformål, hvad skal komme ud af projektet, intern kommunikation AAU, samarbejdspartnere, organisering møderne, budget (økonomi), projektansøgning, pædagogisk tilgang.

1. Styregruppemøde 17.11.2008

Det første møde i styregruppen begyndte med, at deltagerne præsenterede sig for hinanden, fortalte om deres faglige baggrunde og motivation for at deltage i styregruppen. De deltagende folkeskolelærere fortalte om deres erfaring med undervisningen i natur/teknik og naturfag, og med at inddrage energi- og klimaemner i deres og skolens undervisning. Den 'interne gruppe' præsenterede EU- projektet for den 'eksterne gruppe' med projektets formål og forventede resultater. Det var især til udviklingen af de 3 programmer på campus i 2009, 2010 og 2011 at folkeskolelærernes hjælp var efterspurgt. Et særskilt punkt på dagsordenen om samarbejdet mellem skoler og universitet startede med et oplæg fra den 'interne gruppe' med fremlæggelse af fordele, udviklingspotentialer og barrierer for samarbejdet (dagsorden til 17.11.2008). Her var det f.eks. forskellige incitamenter, der blev nævnt som barrierer for samarbejdet.

Stemningen i styregruppen var lige fra begyndelsen meget positiv. Folkeskolelærerne og skolekonsulenten udtalte, at de syntes, at det er et godt og spændende initiativ, som de gerne ville være med i (notat fra møde 17.11.2008 og mail fra én lærer).

De tre folkeskolelærere gjorde opmærksom på, at der fandtes mange tilbud til skolerne indenfor naturfagsundervisning, såsom Naturfagsmaraton, Naturvidenskabsfestival, Unge Forskere m.v. Derfor var det nødvendigt, at gøre projektet kendt blandt kollegaerne. Her skulle bl.a. projektets hjemmeside spille en vigtig rolle. Som en lærer startede med at sige: "Hvordan sælger vi dette projekt?" I denne forbindelse blev også nævnt, at der er mange natur- og teknik lærere, også nyuddannede, der ikke har linjefag i natur og teknik. Af den grund vurderede de tilstedeværende lærere energi og klima som et "tungt emne", som en del lærere havde berøringsangst med. Lærerne fra styregruppen mente, at "hvis projektet skulle have en chance, så skulle ugen på universitetet være del af en "pakke", f.eks. med et undervisningsforløb på 4-8 uger, sluttende med en halv dag på universitetet som en del af universitetsugen, og en opfølgning og evaluering i klasserne bagefter" (styregruppereferat 17.11.2008). Under diskussionen nævntes som eksempel på sådan en 'pakke' et kursusforløb som læreren kan bruge i klassen før besøget på AAU, bestående af en lærervejledning, undervisningsmateriale, et evalueringsskema samt baggrundsviden. Denne færdige 'pakke' skulle lægges ud på projektets hjemmeside. 'Pakken' skulle lette arbejdsbyrden for folkeskolelærerne. Som en sidegevinst kunne undervisningsmaterialet ifølge én af lærerne måske også *"indfange dansklæreren, der har flere timer til rådighed"* (notat fra møde 17.11.2008). Ifølge lærerne vægtes natur og teknik ikke i skolerne, fordi undervisningen kun består af 2 timer/uge i 5. og 6. klasse.

Arbejdet med pakkerne skulle sikre, at besøget på universitetet ikke blev et såkaldt *"sodavandsbesøg"*. Lærerne og skolekonsulenten gjorde meget opmærksom på de fælles mål for

natur/teknikundervisningen (Undervisningsministeriet). Ifølge disse mål, se bilag 2, skal undervisningen have relation til elevernes hverdag. Undervisningen er mere alment og adfærdsrettet, og ikke særlig teoretisk for målgruppen af 5. og 6. klasses elever.

Når jeg nu læser mine noter igen, som jeg skrev ned under styregruppemødet, slår det mig, at især én af lærerne gør meget ud af at give inspiration til, hvordan et undervisningsforløb helt konkret kunne se ud. Især var det meget interessant med de forskellige elementer, der "inddrager elevernes virkemidler (mobiltelefon, web)" (styregruppereferat 17.11.2012), hvor man kunne gøre det sådan at "nogen har GPS og andre har mobil og sender opgaver til hinanden", "lave film, hvor vinderen kommer i reklamespot i TV Nord" eller at eleverne "fremstiller en hjemmeside" om energi og klima (notat fra styregruppen 17.11.2012). Disse forslag, som jeg forstod dem, var især ment som noget, man kunne lave i skolens undervisning før elevuniversitetet. De kunne være del af et samlet undervisningsforløb og give inspiration til universitetets program. Disse forslag er faktisk noget helt andet end de workshops, der blev udviklet til universitetsprogrammerne bagefter.

Folkeskolelærerne talte meget om at lave eksperimenter. Det var noget, de gerne ville gøre og vise deres elever. Lærerne informerede også om børnenes forudsætninger: *"de har aldrig lavet forsøg"*, men de har erfaringer med at arbejde med emner i grupper og med at fremlægge dem for hinanden. Folkeskolelærerne uddybede, at skolerne ikke havde økonomi til forsøg. På nogle skoler findes ingen faglokaler til natur/teknik undervisningen, hvorfor den foregår i helt almindelige klasselokaler (notat fra mødet).

Datoen for universitetsugen blev fastlagt til den 08.-12. Juni 2009 ud fra, hvad folkeskolelærerne syntes passede bedst til skolernes planlægning. Elevuniversitetets program skulle ikke kollidere med allerede faste arrangementer såsom Naturvidenskabsfestival. Allerede ved dette første møde blev der gjort opmærksom på, at skolernes transportudgifter kan forhindre deltagelsen. Derfor var en af opgaverne at undersøge muligheden for fælles transport til elevuniversitetet.
Til sidst diskuterede vi styregruppens organisering med "opgavefordeling", mødeform, antal møder m.v. (Dagsorden til 17.11.2008) Det første møde varede omkring 3 timer, og dette vurderedes som en passende mødelængde for de næste møder og mødeformen blev accepteret.

De næste møder blev aftalt til den 2. og 16. december 2008 og 12. januar 2009.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:

Præsentation, deltagernes motivation, faglig baggrund, præsentation af projekt og projektformål,
EU kræver 1000 elever /program, brainstorm over programindhold, fælles mål for N/T undervisningen, energi et tungt emne, en del lærere mangler sidefag i N/T, skoler mangler økonomi til forsøg, "pakke" (undervisningsforløb), undervisningsmateriale, pædagogisk tilgang - ingen sodavandsbesøg, PR/Markedsføring overfor lærere, skolernes transportudgifter, aftale om styregruppens organisering og mødekoncept, dvs. mødeform, varighed, opgavefordeling; næste møder.

Mellemperiode:

Efter dette første styregruppemøde prøvede jeg at finde ud af, hvordan det fungerer med lokalereservationen på universitetet, hvordan og hvornår det skulle gøres. På vores institut blev jeg henvist til den ansvarlige medarbejder. Han fortalte mig, at den mest gunstige periode med hensyn til ledige lokaler er tidspunktet mellem den 1. og 10. juni, hvor der ikke er nogen undervisning længere og hvor eksaminer for de studerende ikke er begyndt endnu. Den 'interne gruppe' flyttede derfor datoen for afholdelsen af SKUB til den 2.-9.6.2008.

Folkeskolelærerne sendte inspiration til vores 'pakke' i form af undervisningsmateriale. Styregruppemedlem 6 sendte et undervisningsforløb om affald, som hun havde gennemført med én af sine klasser (mail 18.11.2008). Styregruppemedlemmer 7 og 8 sendte undervisningsmateriale om energi og klima.

Strukturen og opbygningen af hjemmesiden var et meget vigtigt emne i opstartsfasen.

Den 'interne' gruppe undersøgte konkurrerende projekter til elevuniversitetet i forberedelse til 2. styregruppemøde (mail 26.11.2009). Dette skulle sikre, at der ikke var overlap med allerede eksisterende projekter. Informationsindsamlingen skulle også give inspiration til det undervisningsprogram, vi var i gang med at udvikle.

Den 'interne' gruppe holdt et forberedende møde dagen før 2. styregruppemøde. Vi diskuterede strukturen på hjemmesiden, konkurrerende projekter, ideer til undervisningsforløb og potentielle samarbejdspartnere i universitetsprogrammet såsom FDB (Fællesforeningen for Danske Brugsforeninger, nu COOP) om samarbejde omkring et projekt "Klima-morgenmad", som Freie Universität Berlin havde inddraget i sit program. Lego blev nævnt. Styregruppemedlem 3 mente, man skulle se på virkning af energi, det er det børnene i denne aldersgruppe ville kunne forholde sig til og ikke til et abstrakt energibegreb. Et vigtigt punkt til styregruppemødet næste dag var for os, at diskutere og finde frem til en struktur for ugen på universitetet sammen med lærergruppen (referat 1.12.2008).

Emner, identificeret efter kategorier som vist i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Lokalereservation, flytning af universitetetsprogrammet, rekvirering af samarbejdspartnere og undervisere udenfor AAU, konkurrerende projekter, hjemmeside, pædagogisk tilgang - virkning af energi, forberedelse af styregruppemødet.

2. Styregruppemøde 2.12.2008

Under 2. styregruppemøde godkendtes referatet fra 1. møde og den nye dato for afholdelsen af elevuniversitetet. Hjemmesiden og dens opbygning var et vigtigt punkt på dagsordenen. Gruppen blev bedt om løbende om at kommentere udviklingen af hjemmesiden.

På mødet diskuterede vi "brikker"/"principper" til SKUB-programmet og "brikker" til lærervejledning. Det var én af lærerne, der bragte ordet "brikker" ind i diskussionen i den betydning, at der skulle samles undervisningsideer og byggesten til et undervisningsprogram om energi og klima. Lærergruppen vurderede, at en lærervejledning ville være vigtig, og den skulle være som en slags "kogebogsopskrift" for N/T læreren, sådan at den også kan bruges af de lærere, der ikke har linjefag i N/T (notat fra mødet 2.12.2008).

I forbindelse med diskussionen om samling af "brikker" til et undervisningsforløb blev der aftalt, at fastlægge mål for undervisningsdelen på skolen og mål for ugen på AAU i overensstemmelse med undervisningsmål i natur/teknik for 5. og 6. klasse (referat fra 2. møde 2.12.2008). Grunden var, at der skulle være sammenhæng mellem undervisningen i skolen og undervisningen på AAU. Skolekonsulenten ville sende undervisningsmålene til projektlederen og denne skulle i samarbejde med medlem 3 udarbejde forslag til mål for undervisningsdelen og programmet på AAU, som styregruppen ville kommentere. Meningen var, at læreren fagligt skulle forberede sine elever til besøget på universitetet, og at arrangementet på universitetet skulle blive en "refleksionsdag" på den undervisning, der skete i skolen før. Samtidigt skulle elevuniversitetet vise "praktiske ting" og "noget som eleverne ikke møder i deres dagligdag på skolen, som de alligevel kan afprøve, noget der er sanseligt" (referat 2.12.2008). Oplevelsen for børnene skal være "så sanselig som muligt" via nogle eksperimenter (føle, smage) og "via tegn på energioverførsel" (vise, opleve) (notat fra mødet). De praktiske ting er enten eksperimenter, eleverne selv gennemfører eller demonstrationsforsøg, f.eks. "lege med en bølgemaskine", hvor "modeller på Uni" vises. Eksperimenterne skal formidle en teoretisk forståelse for nogle mekanismer og naturfænomener medens eleverne skal kunne se, hvor det sker eller bliver anvendt (notat fra mødet).

En del af mødet gik med at diskutere energibegrebet og elevernes mulige forståelse af energibegrebet. Lærerne pointerede at børn havde nogle energibilleder. Det er vigtigt at se på, hvor energi er relevant for børnene. De burde gennem undervisningsforløbet opleve mangfoldigheden af hvad energi er, og hvilke alternative energiformer der findes. Klima skal være en indgang til energi, og energi en indgang til klima. Som resultat af idegeneringen blev aftalt, at lærergruppen samler "brikker"/elementer (forsøgsvejledninger, eksperimenter, undervisningsmateriale) om energi og klima, som kan være relevant for målgruppen.

Der diskuteredes konkurrerende projekter såsom Naturfagsmaraton, Forsker for en dag, Dansk Naturviden-skabsfestival for at lokalisere det bedste tidspunkt for vores program og for at hente inspiration. Gruppen diskuterede igen skoleklassernes transport til universitetet og muligheden for at finde finansiering.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Hjemmeside, "brikker"/principper til undervisningsprogram SKUB, mål for undervisningsdelen i skolen og mål for programmet på AAU, sammenhæng mellem undervisningen på skolen og undervisningen på AAU, "refleksionsdag" på universitetet, pædagogisk tilgang - elevernes mulige forståelse af energibegrebet, formidling til børnene - så sanselig som muligt; idegenerering undervisningsindhold, konkurrerende projekter; skolernes transport.

Mellemperiode:

Jeg arbejdede en del for at finde interesserede undervisere via mail, telefon og mødeaftaler. Det var vanskeligt at få lavet aftaler. Under et internt møde med styregruppemedlem 3 (internt medlem) diskuterede jeg igen, hvilke forskningsmiljøer der var interessante: batteriforskning på AAU, elbil, bølgeenergi, Institut for Energiteknik med brændselsceller, affaldsforbrænding, Energiplanlægningsgruppen med en model for energisystem (energiplanmodellen). Vi diskuterede overordnede principper for undervisningen og hvad man kunne behandle f.eks. under overskriften "energi i hjemmet". Stikord her er hvilke apparater eleverne har hjemme, hvor stort forbruget er, belysning i klassen, energisluger, drivhuseffekt (notat fra mødet 11.12.2008). Et emne, der også fyldte meget var opbygningen og udformningen af projekthjemmesiden.

Emner, identificeret efter kategorier som i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Rekruttering af undervisere, overordnede principper for undervisningen (emner, pædagogiske overvejelser); hjemmeside.

3. Styregruppemøde 16.12.2008

Referat fra 2. styregruppemøde blev godkendt. Gruppen blev bedt om at kommentere forslag til struktur af hjemmesiden. Der bar ikke yderligere kommentarer til det forslag, der blev sendt ud. Vores 3. møde beskæftigede sig næsten udelukkende med følgende to punkter på dagsordenen: det ene var "mål for undervisningsforløb og ugen på AAU" og det andet var "udvikling af undervisningsforløb".

Som forberedelse til mødet havde skolekonsulenten trukket de klima-/energirelevante undervisningsmål ud af undervisningsministeriets målbeskrivelse for natur/teknik undervisningen i 5. og 6. klasse (se bilag 2). Disse målbeskrivelser for faget natur/teknik gælder for alle skoler i Danmark. De beskriver formålet med undervisningen i faget og hvilke trinmål der skal være opnået efter 2., 4. og 6 klasse. Trinmålene beskriver hvilke kundskaber og færdigheder eleverne skal have tilegnet sig efter disse klassetrin. Kundskaber og færdigheder er uddybet i forhold til 4 fagblokke 'den nære omverden', 'den fjerne omverden', 'menneskets samspil med naturen', 'arbejdsmåder og tankegang'.

Disse Fælles Mål dannede baggrunden for formuleringen af et forslag til "mål for undervisningsforløb på skolen" og "mål for undervisningen på AAU", dvs. til selve SKUB programmet (se bilag 2). Disse mål blev formuleret af styregruppemedlem 3 fra den 'interne gruppe'. De skulle sikre, at programmet på universitetet overholdt målbeskrivelsen for natur/teknik. Styregruppen godkendte målbeskrivelsen uden ændringer som udgangspunkt for vores videre arbejde.

Under punkt "udvikling af undervisningsforløbet" diskuterede vi undervisningsprincipper. Her er et uddrag fra diskussionen: Hvad forventer lærere og eleverne? I undervisningsforløbet er det vigtigt at inddrage elevernes egne erfaringer. Vi vil ikke hænge os i "termer". Som pædagogisk tilgang skal hypotese, teori og eksperimenter kobles sammen. Derfor anses samarbejdsformen på AAU som velegnet til folkeskolerne (referat og noter fra mødet). Det undrede mig efterfølgende at det var samarbejdsformen en folkeskolelærer omtalte og ikke undervisningsformen på Aalborg Universitet. Var det en fortalelse? Eller lå den gruppebaserede projektarbejdsform i fokus her?

Diskussion af undervisningsprincipper hænger igen sammen med den debat, der har været i styregruppen før (se mødet 17.11.2008), at deltagerne ønsker en anden form for naturfagsundervisning. Folkeskolelærerne pointerede, at arrangementet på universitetet skulle gennemføres med "jævne ord".

De konkrete "kasser" blev diskuteret, dvs. undervisningsbrik samt hvordan vejledningen for folkeskolelærere helt konkret skulle se ud. Vi aftalte, at to medlemmer fra den interne gruppe, medlem 3 og medlem 1, arbejder videre og laver et udkast til undervisningsmateriale, som løbende skulle kommenteres af gruppen.

Én af lærerne i styregruppen gjorde igen opmærksom på, at det er meget vigtigt at vi "sælger projektet godt"! Han havde talt med sine naturfagskollegaer om projektet, og de var ikke særlig interesserede. De havde interesse for de kendte forløb, f.eks. naturfagsmaraton i marts måned (notat fra mødet).

Kommentar i referatet: "godt møde" (referat og noter fra mødet).

Emner, identificeret efter kategorier som vist i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Hjemmeside, undervisningsmål, undervisningsforløb, pædagogisk indhold - undervisningsprincipper med anden form for naturfagsundervisning, "kasser" (undervisningsbrik og lærervejledning), problemer med at reservere lokaler på AAU, brug jævne ord - formidling, markedsføring overfor naturfagslærerne ("sælge projektet godt").

Mellemperiode:

I begyndelsen af året havde jeg møde med Energiplanlægningsgruppen på Institut for Planlægning (Notat 7.1.2009). Jeg præsenterede projektet og efterfølgende diskuterede vi strukturen for universitetsugen. Universitetsunderviserne tog udgangspunkt i deres erfaring med vejledning af grupper på max. 6-7 studerende. Udgangspunkt for undervisningsstrukturen var derfor, at elevgrupperne skulle være så små som mulige, dvs. helst en halv klasse. Af økonomiske grunde var det urealistisk. Derfor var forslaget at undervise en klasse ad gangen. Under mødet blev der diskuteret forskellige modeller for universitetsugen og hvilke forskere og forskningsmiljøer, der fagligt ville være egnede som undervisere.
En af udfordringerne var det store antal elever, der skulle deltage per program. Bevillingsgiveren EU havde i sidste øjeblik i forhandlingerne om projektet krævet 1000 elever per program i stedet for de 500, der stod i ansøgningen. Derfor diskuterede vi, hvordan vi kunne gennemføre det med den undervisningsmodel vi har på universitetet med en gruppe- og projektorienteret problembaseret tilgang. Flere forslag var til diskussion. F.eks. at 8 eller 9 klasser kunne deltage på en dag, hvor workshops kunne skifte med fysikshow og udstillinger.

Styregruppemedlem 3 og projektlederen afholdt et internt møde om undervisningskataloget, og om hvem vi kunne kontakte som potentielle undervisere (Notat 10.1.2009).
Perioden var også kendetegnet af løbende kommunikation om udviklingen af projekthjemmesiden.

Et vigtigt punkt var at etablere et samarbejde med kommunikationsafdelingen på TEKNAT Fakultetet. På mødet d. 22.1.2009 orienterede to medarbejdere om informationskontorets opgaver og vi drøftede samarbejdsmuligheder. Medarbejderne fra kontoret vurderede ud fra deres egen erfaring med brobygning til gymnasieelever EU's krav med 1000 elever per program som værende urealistisk.

Emner, identificeret efter kategorier som vist i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Strukturen for universitetsugen – forskellige modeller, krav fra EU om mindst 1000 elever per program passer ikke til gruppebaseret undervisning, rekvirering af undervisere, undervisningskatalog, hjemmeside, samarbejde - intern kommunikation AAU.

4. Styregruppemøde 26.1.2009

På dagsorden for dette møde står en diskussion af planen for universitetsugen med dens struktur og mulige modulopbygning. Udgangspunkt er den skitse til struktur, der er blevet udviklet gennem diskussionen med Energiplanlægningsgruppen d. 7.1.2009, se diskussionen i afsnit 4.2.1.
Diskussionen om tilmeldingsproceduren mundede ud i, at skolelæreren tilmeldte sin klasse for én dag uden at have mulighed for at vælge en specifik workshop. Klassen fik tildelt to workshops. Dette skete af

organisatoriske grunde for at lette arbejdsbyrden for arrangørerne ved at undgå meget kommunikation frem og tilbage hvis den foretrukne workshop også var blevet valgt af andre lærere.

På mødet diskuterede vi, hvordan invitationen til skolerne skulle sendes ud og hvem de skulle stiles til. Vi talte også om at inddrage informationskontoret fra TEKNAT fakultetet til at sende invitationer ud, men gjorde brug af både lederen fra Skoletjenestens og Energitjenestens netværk til skolerne. Informationskontoret blev de seneste to år i beskedent omfang inddraget i arbejdet med at finde undervisere.

En disposition til undervisningskatalog blev diskuteret på mødet som tilbud til folkeskolelærernes undervisning forud for elevuniversitetet. Det blev delt op i følgende tre kategorier: A. Undersøgelse af elevernes dagligdag, B. Elevekseperimenter eller demonstrationseksperimenter og C. Forslag til små projekter. Undervisningskataloget blev godkendt og styregruppemedlem 3 ville udvikle forslag til forskellige undervisningsforløb (2 uger/ 4 uger m.v.), som skulle lægges ud på projektets hjemmeside. Det blev aftalt, at undervisningskataloget videreudvikledes gennem det 3-årige europæiske projekt.

Dette undervisningstilbud skulle være en erstatning for et modul i det europæiske SAUCE projekt, der hedder lærerforberedelsesmøde for folkeskolelærerne før programugen. Folkeskolelærerne i vores styregruppe frarådede samstemmende, at invitere til et lærerforberedelsesmøde, fordi de var af den opfattelse at deres kollegaer ikke vil deltage på grund af travlhed. Derudover indgik vi et samarbejde med University College Nordjylland om et efteruddannelseskursus for interesserede naturfagslærere i 2010 og 2011 over 5 eftermiddage. Her ville energiforskere fra AAU informere om den nyeste forskning. Det var planlagt, at sidste kursusgang i dette efteruddannelseskursus skulle bruges til at drøfte hvordan denne viden kan bruges i miljøundervisningen på skolerne. Rekvirering af undervisere diskuteredes.

Vi aftalte løbende at færdiggøre og udvikle projektets hjemmeside.

Evalueringsmødet efter elevuniversitetet blev aftalt til den 24.8.2009. Vi reserverede mødedatoen den 23.3.2009 *"hvis der skulle være brug for det."* (Notat fra mødet).

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Struktur universitetsuge, modulopbygning, rekvirering af undervisere, invitation til skolerne, efteruddannelseskursus for folkeskolelærere, undervisningskatalog, hjemmeside, mødedato.

Mellemperiode:

I EU projektet var der meget begrænsede ressourcer til finansieringen af undervisningen på universitetet. Man gik ud fra, at kun eksterne undervisere skulle aflønnes medens universitetsunderviserne underviser gratis som del af deres public service forpligtelse eller finansieres af universitetet. Dette viste sig imidlertid helt urealistisk. Universitetsundervisere har mange forpligtigelser

og påtager sig mange opgaver, som de i forvejen ikke bliver honoreret for. Desuden tager udviklingen af en workshop for en målgruppe, de aldrig har haft berøring med, meget tid. For at forbedre muligheden for rekruttering havde den 'interne gruppe' derfor søgt rektorkontoret og TEKNAT-fakultetet om støtte til finansiering af undervisningen for programmet 2009 (og senere for 2010 og 2011).

Rektorat og TEKNAT fakultetet havde bevilget et lille beløb til projektet i 2009 (Mail 13.3. og 16.3.2009). Forespørgslen om åbningstalen til rektor blev videresent til dekanen for TEK/NAT fakultetet, som ikke havde mulighed for at deltage.
Jeg holdt møder med institutledere og school-ledere fra TEKNAT fakultetet både for at informere om projektet, for at få støtte til ideen om allerede at tage kontakt til folkeskoleelever og for at etablere økonomisk støtte til elevuniversitetet. School er en administrativ enhed, som administrerer uddannelser fra flere institutter.
Igen brugte jeg meget tid på at rekruttere undervisere til elevuniversitetet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3: Intern kommunikation AAU, interne ansøgninger (økonomisk støtte), rekruttering af undervisere.

5. Styregruppemøde 23.3.2009

Den 'interne gruppe' skønnede, at der var brug for dette møde. Det handlede igen om programmet for SKUB i juni 2009. Midt i marts havde jeg trods ihærdige anstrengelser kun nogle få aftaler med universitetsundervisere. Hver gang det lykkedes, var det en lille sejr. Vi drøftede strategien for at finde undervisere.
Det viser sig også som vanskeligt at reservere lokaler. Nogle institutter ville ikke reservere lokaler til "udefrakommende". Lokalerne er reserveret til de mundtlige eksaminer, hvor der hersker stor anspændthed omkring lokalebehovet. Forskningsministeriet havde lige ændret kravene til gennemførelse af eksaminer, der krævede 2 adskilte lokaler til mundtlig projekteksamen per studentergruppe.
På mødet drøftede vi, hvordan vi gør projektet kendt især overfor folkeskolelærerne, sådan at de tilmelder sig. Til dette formål er det vigtigt, at kontakte naturfagskoordinatorerne på skolerne, som invitationen til elevuniversitetet skulle stiles til. Hjemmesiden ansås i den sammenhæng også som meget vigtigt i informationsformidlingen.
I grunden var mødet et statusmøde, hvor den 'interne gruppe' fremlagte forskellige punkter og styregruppen gav kommentarer eller kom med forslag. Jeg gav et overblik over, hvor langt vi var med programmet, hvilke undervisningsaftaler der var på plads, og om organiseringen af universitetsugen,

bl.a. tilmeldingen. Jeg fremlagte, hvad jeg havde gjort for at etablere intern kommunikation og støtte på AAU i form af ledelsens opbakning og kendskab blandt medarbejderne. Deriblandt nævnte jeg ansøgningerne til rektorkontoret og TEK-NAT fakultetet om støtte til finansiering af undervisningen for programmet 2009 (og senere for 2010 og 2011). Der var også taget kontakter til institutlederne for at få de deltagende institutter til at finansiere undervisningen. På mødetidspunktet havde vi fået tilsagn fra rektorkontoret. Vi drøftede muligheden for ekstern finansiering (økonomi).

Vi talte om videreudvikling af undervisningsmaterialet. Transportspørgsmålet for skoler, der ligger langvejs fra, var ikke afklaret. Projektet havde ikke midler til at betale transporten. Nordjyllands Trafikselskab ønskede ikke at sponsorere transporten.

Mødet sluttede med en diskussion om, hvordan vi vil evaluere universitetsugen.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Program for universitetsugen, rekvirering af undervisere, vanskelig lokalereservation, PR/markedsføring, tilmeldingsproceduren, hjemmeside, organisering af ugen, (projekt)økonomi, intern ansøgning om støtte til finansiering af universitetsugen, intern kommunikation AAU, undervisningsmateriale skolernes transport, evaluering af elevuniversitetet.

Mellemperiode:

Vi afholdt to interne møder for at forberede og aftale organisatoriske ting vedr. elevuniversitetet. Problemet med lokalereservationen, som jeg kort beskrev under styregruppemødet den 23.3.3009, blev løst efter forskellige forsøg og interne diskussioner. Da vi ikke kunne booke tilstrækkelig mange lokaler, hverken på campus eller på Sohngårdsholmsvej, kom styregruppemedlem 3 på den ide at spørge University College Nordjylland, som også har en bygning på Sohngårdsholmsvej. Han kendte en sekretær, der var ansat der. Jeg aftalte et møde med hende, hvorefter vi kunne booke lokaler til de første tre dages program ud af i alt 5 dage.

Elevuniversitetet blev afholdt med deltagelse af 710 elever.

Evalueringsmødet i styregruppen var fastlagt til den 24. august. Da jeg var nødt til at aflyse mødet, var det meget vanskeligt at finde et nyt tidspunkt. Efter megen mailkontakt frem og tilbage lykkedes det at flytte mødet til den 29.10.2009. Her viser tidsaspektet på grund af forskellige tidsmæssige rammer for arbejdet i de deltagende organisationer sig igen som en barriere for samarbejdet.

Vi afholdt et evalueringsmøde i den 'interne gruppe' efter afholdelsen af elevuniversitetet for at forberede styregruppemødet. Der evaluerede vi de workshops, vi havde observeret undervejs i løbet af ugen og organiseringen på ugen. Vi drøftede også hvilke forbedringer vi vil lave til næste år.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
lokalereservation, forberedelse og gennemførelse evaluering, forberedelse styregruppemøde, vanskeligt at finde mødetidspunkt.

6. Styregruppemøde 29.10.2009

På mødet præsenterede jeg evalueringsresultaterne fra spørgeskemaundersøgelserne blandt de deltagende folkeskolelærere og universitetsundervisere. Desuden havde vi besøgt fire udvalgte skoleklasser efter deltagelsen i elevuniversitet SKUB. Eleverne i de fire klasser udfyldte nogle spørgeskemaer og efterfølgende havde vi en samtale i klassen om deres oplevelser, og hvad de havde fået ud af besøget på universitetet, se en kort præsentation af resultaterne i kapitel 2.1.3.

I det hele taget er der stor tilfredshed blandt folkeskolelærerne og elevere, og de fleste universitets-undervisere vil også gerne være med i næste års program. *"Det første elevuniversitet var en stor succes"* (referat 29.10.2009). Alligevel efterspørger folkeskolelærerne og eleverne flere praksisnære, eksperimentelle workshops, hvor eleverne selv *"kan få fingrene i tingene"*, fordi *"det skal ikke være som i skolen"* (notat fra mødet). Det er en spændende udviklingsopgave for projektet samtidigt med, at formidlingen og sproget gennemgående skal målrettes endnu mere 11-13-årige elever (referat 29.19.2009). Vi gennemgik enkelte workshops. En lærer fortalte, at en delworkshop fra fysikshowet om meteorologi, som hun havde deltaget i med sin skoleklasse, var for svært for 5. og 6. klasses elever.

På mødet diskuteredes følgende punkter, der var vigtige for forberedelsen af næste års elevuniversitet:

"Det største organisatoriske problem" (referat 29.10.200) var at finde et passende tidspunkt for elevuniversitetet pga. lokalereservation. Både undervisere og folkeskolelærere udtalte under evalueringen, at tidspunktet på året var passende (undtagen én folkeskolelærer). Derfor holdt vi alligevel fast på tidspunktet lige før og i begyndelsen af eksamensperioden på universitetet. Programstrukturen, der er udviklet til formålet ville vi bibeholde. Det betyder, at dagen på universitetet for en skoleklasse starter med et åbningsarrangement i auditorriet for alle deltagende klasser efterfulgt af to workshops per skoleklasse.

Et andet punkt under evalueringen var udviklingsarbejdet til folkeskolen og hvor man kunne finde økonomien til det. I projektet ligger der, som nævnt, ingen ressourcer til udviklingen af undervisningsmateriale, som kan forberede eleverne til besøget på AAU. Derfor aftalte styregruppen, at der skulle søges midler til videreudvikling af undervisningskataloget til brug for folkeskolelærerne til forberedelse og efterberedelse af Elevuniversitetet (puljemidler til undervisningsmateriale, klassesæt). I den forbindelse kom et forslag frem, at vi kunne udvikle nogle "materialekasser" med detaljerede beskrivelser, også som inspiration og støtte for lærere, der ikke har linjefag i natur/teknik. Lærerne fra

den 'eksterne gruppe' mente, at der findes en del undervisningsmateriale om energi og klima, men at det er spredt og gemt i emner.

Styregruppen diskuterede hvordan man kan fremme samarbejde og informationsudveksling folkeskole- og universitetslærere imellem. F.eks. kunne lærerstuderende fra University College fysikhold og natur/teknik-hold inddrages i værkstedsundervisningen. Vi ville undersøge muligheden for samarbejde mellem University College Nordjylland og AAU. En mulighed, som vi havde talt om før, var et tilbud af korte kurser om undervisning i energi og klima til folkeskolelærere. Her kunne universitetslærere formidle deres fagviden. Kurset kunne afsluttes med en fælles pædagogisk diskussion og erfaringsudveksling folkeskolelærere og universitetsundervisere imellem.

Vores 'interne gruppe' informerede om, at vi havde sendt en projektansøgning til to fonde. Den handlede om pædagogisk videreudvikling af konceptet for Elevuniversitet SKUB, udvikling af undervisningsmateriale og om regional forankring af projektet. I budgettet for ansøgningerne var der derfor også afsat et beløb til skolernes transport, sådan at det skulle være muligt for skoler fra hele regionen Nordjylland at deltage.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Evaluering af det første program, det største organisatoriske problem – et passende tidspunkt for elevuniversitetet, programstruktur, undervisningskatalog, materialekasser, projektansøgninger (pædagogisk videreudvikling og regional forankring), økonomi, samarbejde mellem folkeskolelærere og universitetslærere, kursus til folkeskolelærere.

7. Styregruppemøde 21.1.2010

Et medlem af styregruppen var stoppet af helbredsmæssige grunde.

På dagsordenen stod tre hovedpunkter: opsamling siden sidst, planlægning af vores næste program i sommer 2010 og vores fremtidige arbejde (mail 20.1.2010).

Vi gjorde status over søgning af eksterne midler til især udvikling af undervisningsmaterialet. Jeg havde kontaktet undervisningsministeriet, som kun støtter projekter indenfor gymnasieverdenen. Vi informerede om det føromtalte efteruddannelseskursus for naturfagslærere i folkeskolen i samarbejde mellem Aalborg Universitet og University College Nordjylland om energi og klima. Sidste punkt under siden sidst var en information om de andre elevuniversiteter i det europæiske SAUCE-projekt. Programmerne udviklet af universiteterne i Berlin, Twente, London, Wien m.v. var meget forskellige ud fra universiteternes profil. 3 universiteter arbejdede med en forbindelse af naturvidenskab og kunst med musik, bands and events. Vores program derimod var meget mere naturfagsorienteret (notat fra mødet). De andre elevuniversiteter inddrog mange flere eksterne aktører end vi havde valgt at gøre på

AAU. Interessant var Tekniske Universitet Wiens samarbejde med en NGO indenfor miljøuddannelse. De lavede en differentiering på den måde, at nogle workshops kun blev tilbudt til 5. klasser og andre workshops kun til 6. klasser.

Næste programpunkt omfattede en mere grundig diskussion om vores budskab i programmet, vores pædagogiske tilgang, programstruktur, hvordan vi informerer natur/tekniklærere samt status på undervisningsmateriale. Vi diskuterede om generelle pædagogiske overvejelser, såsom hvad vores budskab er og hvilken viden vi bibringer eleverne gennem deltagelsen i elevuniversitetet. Når vi så på fælles mål for N/T undervisningen var spørgsmålet, hvordan vi med vores workshops kan "tage udgangspunkt i elevernes hverdag"? Universitetsundervisere ved intet om folkeskoleelevers hverdag i 5. og 6. klasse! Derfor aftalte vi, at undervisere på elevuniversitetet skulle få en kort pædagogisk introduktion. Budskabet ifølge folkeskolelærerne var "fascinationen om energi" i form af "højteknologiske ting, som man ikke kan se på skolerne". I den forbindelse var samfundsperspektivet vigtigt: "naturfag er ude i livet", "nogen arbejder med det", "hvad kan det bruges til?", at "få konsekvenser med", f.eks. billeder af isbjørnen og hvordan klimaforandringer går ud over dens livsbetingelser (notat fra mødet). Dermed ville, ifølge en lærer, elevernes følelser også blive inddraget. I forhold til den pædagogiske tilgang diskuterede vi også forskellen mellem drenge og piger. Opsummeret fra denne diskussion: piger tænker mere i helheder og søger mere sammenhæng, efterspørger mere hvad naturvidenskab kan bruges til og lægger mere vægt på følelser og holdninger.

For det nye program i 2010 var spørgsmålet, om det var muligt at lave et program for 900 elever (40 skoleklasser – 8 klasser per dag) for at komme tættere på de 1000 elever per program, som EU krævede. Det ville betyde 16 workshops per dag.

Én lærer nævnte, at lærerne er glade for at komme ind på universitetet. En anden mente, at vi skulle overveje deltagelsen af 8. og 9. klasses elever.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Status ansøgninger (især til finansiering af udvikling af undervisningsmateriale), budskab i universitetsprogrammet, pædagogisk tilgang, programstruktur, information af natur/tekniklærere, efteruddannelseskursus for naturfagslærere om energi/klima, status på undervisningsmateriale, folkeskolelærere ønsker kontakt med universitetet, også 8./9. klasse som målgruppe?

Mellemperiode:

Udvikling af programmet for elevuniversitet 2010 fyldte igen meget i foråret 2010. Selv om der allerede var en "pulje" af undervisere fra sidste år, tog det igen lang tid at udvikle programmet fordi det var

afhængigt af tilsagn fra universitetsunderviserne. Nogle få undervisere, der deltog året før ville også deltage igen. Fordi programmet ikke var færdigt, blev tilmeldingen for elevuniversitetet rykket til den 26. april 2010 (mail 15. april 2010). Igen fyldte den interne kommunikation meget. Både rektorkontoret, Tel/Nat fakultetet (ansøgning 9.4.2010) og 3 Schools under TEKNAT fakultetet blev kontaktet og søgt om støtte til finansiering af undervisningen, som blev bevilliget. De tre Schools var Skolen for Arkitektur, Design og Planlægning (SADP), Skolen for Ingeniør- og Naturvidenskab (SES) og Skolen for Informations- og Kommunikationsteknologi (SICT). Desuden blev 3 fondsansøgninger sendt for at finde supplerende finansiering. Prorektor for Aalborg Universitet åbnede Elevuniversitetet 2010.

Den 'interne' gruppe havde møder til at drøfte organisering og for at forberede gennemførelsen af elevuniversitetet SKUB, 2. program. Tre medlemmer af gruppen gennemførte elevuniversitetet på Aalborg Universitet. Bagefter mødtes gruppen for at evaluere og forberede styregruppemødet den 30.8.2010.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Rekvirering af undervisere, interne ansøgninger til finansiering af undervisning, intern kommunikation, eksterne projektansøgninger, tilmelding, organisering SKUB, gennemførelse elevuniversitet, evaluering, forberedelse af styregruppemøde.

8. Styregruppemøde 30.8.2010

Et nyt medlem blev budt velkomment. Det nye medlem 9, en uddannelsesvejleder, havde kontaktet mig, fordi han havde læst en artikel i Nordjyske Stiftstidende om det igangværende elevuniversitet SKUB. Den skole, han også var ansat i, har længe ønsket sig et samarbejde med Aalborg Universitet. Mange elever på skolen og i området tager en ungdomsuddannelse, men der er ikke så mange, der tager en mellemlang eller en videregående uddannelse. Derfor var det vigtigt for skolen at præsentere eleverne for andre uddannelsesmuligheder.

Vi præsenterede os for hinanden i gruppen. Efterfølgende blev resultaterne af evalueringen for det sidste program fremlagt og drøftet, se også afsnit 2.1.3. Gruppen diskuterede, hvordan forskellige forslag fra evalueringen kunne gennemføres. Der var f.eks. ønsket om et samarbejde mellem universitetsundervisere og folkeskolelærere forud for besøget på universitetet. Et forslag var, at universitetsunderviserne sendte udkast til slides en måned før til folkeskolelæreren. Et andet forslag var et møde mellem underviseren og folkeskolelæreren forud elevuniversitetet, sådan at læreren bedre kunne forberede sin skoleklasse. En tredje ide var, at universitetsundervisernes slides blev videreformidlet til de deltagende lærere efter elevuniversitetet. Det var nogen af de nemmere løsninger, som alligevel ikke blev gennemført. Som den bedste løsning anså gruppen, at der blev

udviklet længere strukturerede undervisningsforløb, der lå tilgængelige på projekthjemmesiden i pdf-form.

Strukturen på dagen blev også diskuteret, bl.a. workshoplængde og ledsagelse af klassen. Her var ideen, at en studerende kunne følge klassen hele dagen og sørge for at klassen kommer rettidigt til workshoppen.

Under punkt forberedelse af næste års program blev datoen for programmet i 2011 fastlagt til den 26.5.-1.6.2011. Vi aftalte, at invitationen til elevuniversitetet skulle sendes ud allerede i september 2011. Skolekonsulenten ville bruge sit netværk og sende dem ud til Aalborg Kommunes naturfagslærere, medens Energitjenesten ville sende invitationen ud til skolerne udenfor Aalborg Kommune. Vi besluttede, at tilmeldingen for skolerne allerede skulle begynde d. 1. oktober 2010. Erfaringer fra 2010 programmet viste, at tilmeldingen 6 uger før, var alt for kort i forhold til lærernes planlægningshorisont. I 2010 måtte vi aflyse nogle workshops, fordi der ikke var tilmeldinger nok. Svaret på spørgsmålet om, hvad der skal være i fokus på næste års program kom det fra én af folkeskolelærerne: *"Vi vil gerne se noget grej!"*. Udover at se teknisk udstyr, var det også nødvendigt at fortsætte udviklingen af praksisnære og eksperimentelle workshops.

Til sidst talte vi om styregruppen og dens sammensætning. Holdningen var, at gruppen havde den rigtige størrelse og sammensætning. Vi diskuterede, hvordan elevuniversitetet kunne fortsætte efter at EU projektet var afsluttet. En af vejene var at finde ekstern finansiering, den anden at universitetet overtog og ville videreføre projektet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Præsentation af deltagerne, evaluering elevuniversitet SKUB 2. program, Samarbejde og informationsudveksling mellem universitetsunderviser og folkeskolelærer forud besøget, længere strukturerede undervisningsforløb, strukturen på dagen (f.eks. workshoplængde og pauser), dato for næste program, forberedelse af næste års program, tidspunkt for tilmelding, udsendelse af invitationer til folkeskolelærerne, fortsættelse af elevuniversitet, økonomi, styregruppen og dens sammensætning.

Mellemperiode:

'Interne' møder og kontakt for at arbejde med EU-projektet SAUCE, dokumentation af timer, udkast til invitation til skolerne, rekvirering af undervisere. Vi aftalte detaljer for organisation af ugen på universitetet, herunder lokalereservation, information af folkeskolelærere og universitetsundervisere.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Rekvirering af undervisere, invitation skoler, organisation af universitetsugen, lokalereservation, information folkeskolelærere og universitetsundervisere. Timeregistrering.

9. Styregruppemøde 28.2.2011

Dagsorden for mødet var ifølge indkaldelsen: en opfølgning på mellemperioden, sommerens program for Elevuniversitetet SKUB, Evaluering af SKUB i august 2011, afslutning af det 3-årige EU-projekt og fremtidige planer.

Under opfølgning diskuterede vi efteruddannelse for natur/teknik- og naturfagslærere. Det opslåede efteruddannelseskursus om formidling af ny viden indenfor energiforskning, og om hvordan den kan anvendes i undervisningen var blevet aflyst. Kurset, som var opstået i samarbejde med University College Nordjylland, havde for få tilmeldte. Som nogle af årsagerne fremførte de deltagende lærere, at natur- og teknikundervisningen ikke er i høj kurs ude på skolerne. Efteruddannelseskurser koster penge, som skolerne har for få af (skolernes økonomi). Dertil kommer, at kommuner har bestemte skiftende indsatsområder. I den ene kommune, der er repræsenteret i styregruppen, er det læsning. Det betyder at andre fokusområder bliver nedprioriteret af skoleledelserne.

Næste punkt var organiseringen af sommerens program for Elevuniversitet SKUB, bl.a. drøftelse af tidspunkt og tilmelding. Projektlederen informerede om, hvor mange aftaler med undervisere der var i hus, dvs. rekvirering. Vi drøftede programstruktur og -indhold, og hvor langt vi var kommet med hensyn til organiseringen af ugen, bl.a. leje af lokaler.

Under diskussionen af den didaktiske del af programudviklingen var der konsensus omkring *"at løsninger er vigtige at fokusere på"*. Det er løsninger eller vejen dertil, der skal vises eleverne.

Den 'interne' gruppe har løbende diskuteret, hvordan elevuniversitetet kan videreføres efter ophøret af det treårige EU-projekt. I den forbindelse vil vi tale med TEKNAT fakultetet om mulighederne.

Det blev aftalt, at vi mødes til et afsluttende evalueringsmøde i august måned.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Efteruddannelseskurs om ny viden indenfor energiforskning og anvendelse af dette i undervisningen, økonomi, kommuners skiftende indsatsområder, forberedelse af program 2011, tidspunkt, tilmelding, programstruktur og – indhold, rekvirering af undervisere, leje af lokaler, pædagogisk/didaktiske overvejelser, videreførelse af projektet.

Mellemperiode:

Denne periode var præget af de samme diskussioner og problemstillinger som ved de to andre programmer i de to forudgående år. Den 'interne' gruppe diskuterede projektøkonomien. Ligesom året

før blev både rektorkontoret og TEKNAT fakultetet ansøgt om intern finansiering af undervisning samt om finansiering af transport for skoler, der ligger mere end 50 km fra AAU.
Ligesom i de andre år skulle programmet og indhold for elevuniversitetet 2011 udvikles. Programmet blev formet efter, hvem man kunne få en aftale med som underviser (rekvirering).
Den 'interne' gruppe holdt møder og kommunikerede om afslutningen af det europæiske SAUCE-projekt, forberedte og gennemførte det 3. elevuniversitet SKUB med deltagelse af 710 elever. Denne gruppe gennemførte igen spørgeskemaundersøgelser blandt folkeskolelærere og universitetsundervisere og besøgte 4 skoleklasser efterfølgende for at evaluere SKUB-programmet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3: Rekvirering undervisere, indhold workshops, økonomi, intern ansøgning om finansiering af undervisning, forberedelse og gennemførelse af programmet, evaluering.

10. Styregruppemøde 22.8.2011

Projektets sidste styregruppemøde blev afholdt som et afsluttende evalueringsmøde efter den 3-årige periode. Overskriften var "Hvad gik godt – hvad gik ikke godt?" med følgende programpunkter (mail til styregruppen 18.8.2011):
Fagligt: Pkt. 1: Programmets indhold og pædagogisk tilgang; Pkt. 2: Bruges projektet til noget på skolen?
Proces: Pkt. 3: Afvikling af programmet; Pkt. 4: Styregruppens oplevelse af styregruppemøder og egen rolle – er der noget, der manglede?
Fremover: Pkt. 5: Anbefalinger fra styregruppen.

Ved pkt. 1, 2 og 3 diskuterede gruppen, medens jeg lavede noter undervejs. Ved de sidste to punkter blev medlemmerne af styregruppen bedt om at skrive deres synspunkter og oplevelse af egen rolle ned samt hvilke anbefalinger de havde til det videre arbejde. Det var muligt at skrive anonymt. Efterfølgende havde vi en diskussion om de to punkter "proces" og "anbefalinger" i gruppen.

Evalueringsproces – styregruppens oplevelse af styregruppemøder og egen rolle
Vedrørende medlemmernes oplevelse af styregruppemøder og egen rolle udtrykte flere, at det var godt at gruppen var så *"blandet"* (medlem 3 og 5). Det var spændende at møde andre faggrupper og det var interessant at der var mange vinkler på de enkelte udfordringer (mine notater 22.8.2011). Et medlem skrev:

> "Jeg synes, at styregruppemøderne var en meget spændende proces, hvor vi både fik lejlighed til at udtrykke meninger og holdninger samt lytte til øvrige i en dialogisk kontekst. Det finder jeg var meget positiv, og samtidigt givende for en selv. Processen på styregruppemøderne førte, som det

også var hensigten, til at der blev udformet et koncept for afviklingen af SKUB, der var afstemt efter viden, erfaringer, rammer."

En lærer vurderede sin rolle på følgende måde:

> "Min rolle i styregruppen har føltes nogenlunde; det har været interessant, men også lidt frustrerende ikke at deltage mere aktivt i planlægningen og udførelsen i ugen (i de enkelte årsprogrammer, min forklaring). Det var interessant, men også lidt fjernt, fordi jeg gerne ville være mere med, og der var lang tid mellem møderne. Jeg tvivler på, det kunne/kan være meget anderledes, da meget af koordineringen og planlægningen jo afhænger af universitetets ansatte og program i egen undervisning, eksaminer m.v."

En anden lærer mente at have bidraget med "praksisviden", dvs. "hvad kan lade sig gøre"? Hvad kan eleverne rumme, niveauet?" For universitetsunderviseren, medlem 2, var opfattelse af egen rolle "lyttende/passiv". Det var den, fordi forskeren ikke var underviser ved elevuniversitetet, men "kun" kunne bidrage med generel information om universitetssystemet. Han tilføjede under diskussionen til pkt. 4: "Der er ikke undervisere med fra universitetet. Jeg er talsmand." Hans konklusion var*:* "… det er overraskende, at så meget lykkedes for nogen har ikke umiddelbart incitament til at deltage." (mine noter 22.8.2011).
Flere udtalte at styregruppen har været helt nødvendigt*,* "og at det har sparet os for noget arbejde" (medlem 3 og 4 fra den 'interne gruppe').

Som projektleder skrev jeg: "Jeg tror, jeg har været for meget dagsordenssættende", "AAU-siden har været meget dominerende". "Jeg tænker over, hvordan jeg kunne have skabt en dynamik, der muliggjorde mere inddragelse fra jer (lærere)." I den efterfølgende diskussion, hvor jeg bragte det på banen, fik jeg den tilbagemelding, at det ikke kunne har været anderledes. Nogen sagde, at "det har været en gevinst, at I har "retledet" os", "at det har været nemt at gå til", "man skal have dagsordenen til at fungere", "det var godt at det var konkret", det var en "kvalitet at det kunne gennemføres, fordi der var struktur"(mine noter fra diskussionen).
En lærer udtrykte at det var godt "at det ikke kun er den verden ude på skolerne" vi taler om til møderne. En anden lærer sagde at det er "spændende at tale sig frem til", "at vi har fået indsigt i hinandens tanker". Det bekræftes af en anden lærer som sagde at han "fik indsigt i andre måder at være på." Sidstnævnte lærer sagde også at processen var god, og at det har været "nemt at komme til udtryk", fordi møderne har været "uformelle". En anden sagde, at "der var ikke nogen, der holdt mund" (mine noter). Styregruppen "var helt nødvendigt!" (notat), og at det var en "god blandet projektgruppe".

Som **anbefalinger** til det fremtidige samarbejde var ønsket fra styregruppen i første omgang, at elevuniversitetet skulle fortsætte og skulle "blive en tradition". Medlem 8, skolekonsulenten skrev:

> ”SKUB har ikke kun værdi for eleverne, når de får indsigt i universitetsverdenen, men det er mit indtryk, at lærerne også nyder at supplere egen faglighed med, hvad universitetet kan tilbyde.”

En lærer ønskede sig ”mange praktiske workshop” (medlem 5).

Flere udtrykte ønsket om ”at vi havde råd til at lærere og universitetslærere kunne mødes” (notat fra mødet). En anden uddyber, at ”kontakten skal professionaliseres.” Hvis lærerne lettere ”kan indtænke besøget i egen undervisning” kræver det at de kender programmet mindst 3 måneder før besøget.

Forskeren udtalte, at der i undervisningsprogrammet

> ”mangler at etablere forbindelse mellem teknik og samfundsfag. Hvad kan man gøre i samfundet, for at få det (teknikken) til at fungere? Der mangler at sætte energiteknik ind i sammenhæng. Samspil mellem de tekniske systemer og hvad der skal til”.

En lærer sagde at underviserne var gode til at formidle energi og klima. ”De må gerne gøre mere reklame for deres universitet.” At de fortæller ”at man kan være med til at ændre og skabe noget” (medlem 5). Uddannelsesvejlederen tog det op: Kunne de ganske kort sige, de har taget den og den uddannelse, i 2 minutter. Der er nogle mennesker, der arbejder fuldtid med det.”

Flere bød ind med følgende ideer, hvordan samarbejdet mellem folkeskole og universitet kunne udvikles: ”Kan man stille spørgsmål til universitetets undervisere?” (medlem 8). ”Hvad kan man gøre for at undervisere har gavn af hinanden?”, ”Eksperter” kan kontaktes i en periode.”, ”… dem, der har deltaget, kan kontaktes.” En forudsætning for at kunne skabe sammenhæng mellem undervisning i skolen og på universitetet er en workshopbeskrivelse i god tid. Igen er den efterfølgende kontakt mellem folkeskolelærer og universitetsunderviser vigtigt. Det kunne ske ved: ”At læreren kan ringe før og bagefter”, ”At sende forhåndsspørgsmål” (universitetsforsker). Én formulerede også ”hvordan kan vi inddrage mere uden at det bliver en belastning?” Dette spørgsmål forekommer mig som meget centralt. En ide var, at ”invitere lærere til et møde omkring planlægning”. Dette var dog noget alle folkeskolelærere i gruppen i begyndelsen af SAUCE projektet havde anset som noget, der ikke kunne gennemføres.

Én lærer skrev:

”Jeg mener, man skal tage meget af programmet med over i videreførelsen, alsidigheden af workshops, mødet med ansatte og studerende og i det hele taget mødet med universitetet. Synes at ugen i sig selv (også uden undervisningsmateriale) er inspirerende for både lærere og elever. Og det styrker helt sikkert interessen for arbejdsområdet (naturvidenskab) og for universitetet som en ikke alt for fjern verden.” (medlem 7).

Til sidst kan projektlederen oplyse, at projektet fortsætter. Der er gjort store anstrengelser både ved at søge eksterne midler, men også ved at fremme kommunikationen internt på universitetet. Elevuniversitetet fortsætter under projektledelse af NTS- center Nordjylland på AAU.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 3:
Programmets indhold og pædagogisk tilgang; anvendelse af projektet på skolerne, afvikling af programmet; styregruppens oplevelse af styregruppemøder og egen rolle, anbefalinger fra styregruppemedlemmerne. Elevuniversitetet fortsætter.

Delkonklusion for Aalborg Casen

Opsamling af emner ud fra kategorier i den teoretiske tilgang (fig. 4, s. 60)

De *emner*, der er blevet filtreret fra hvert møde og fra mellemperioderne ses i bilag 3. Måden, det er gjort på, vises i kap. 3.4.

De lokaliserede emner i bilag 3 er efterfølgende talt sammen og sorteret efter de opstillede *kategorier* fra den teoretiske tilgang i kap. 3.1: gruppens ´**indre læringsstruktur'** ´med **formål, læringsindhold** og **organisation**, en beskrivelse af ´**aktørerne**´, '**læringsresultat'** og gruppens '**ydre læringsstruktur'**.

Tab. 6 viser en sammentælling af de forskellige emner i processen med baggrund i opgørelsen i bilag 3. Denne optælling giver os et fingerpeg om hyppigheden af de diskuterede emner og dermed hvilken vægt forskellige emner og kategorier havde i denne specifikke læreproces, som Aalborg casen repræsenterer.

Helt overordnet forekommer de fleste emner under læring**sindhold** (118 gange) i den **indre læringsstruktur**. Derefter følger drøftelser af den **ydre læringsstruktur** (19 gange), **læringsresultat** (9 gange), **aktører** (8 gange). Mindre repræsenteret er drøftelser af **organisationen** (6 gange) samt **formålet** med samarbejdet (4 gange).

Formålet med samarbejdet, som også tilhører den indre læringsstruktur, diskuteres i sagens natur ikke så ofte, fordi formålet med læreprocessen i mange tilfælde allerede fastlagt, når projektet begynder.

Kategorier		Emner	Forekomst	Udspecificering	Antal
Indre læringsstruktur	Formål	Projektformål	1		4
		Mål for undervisningen	3		
	Læringsindhold	Undervisningsindhold	9	3x program universitetsuge. 2x undervisningsindhold, 2x programindhold, 2x indhold workshops	118
		Undervisningsforløb	7	1x "pakke", 1x modulopbygning, 1x længere strukturerede undervisningsforløb, 3x sammenhæng mellem undervisning i klasserne og ugen på AAU, 1x refleksionsdag på uni	
		Undervisningsmateriale	8	2x undervisningsmateriale, 1x brikker, 2x (materiale)kasser, 3x undervisningskatalog	
		Struktur universitetsuge	5	2x universitetsuge, 3x programstruktur, 1x struktur på dagen	
		Pædagogisk tilgang	11	5x pædagogisk tilgang, 1x didaktiske overvejelser, 1x overordnede principper, 1x anden naturfagsundervisning, 1x virkning af energi, 2x elevernes forståelse for energibegrebet	
		Rekvirering af undervisere	11		
		Organisering af universitetsugen	2		
		Samarbejde	3	Mellem folkeskolelærere og universitetsundervisere	
		Tilmeldingsprocedure	5		
		Markedsføring	5	3x invitation skolerne, 1x kommunikation til folkeskolelærere, 1x "at sælge projektet godt"	
		Hjemmeside	8		
		Intern kommunikation AAU	5		
		Timeregistrering	1		
		Finansieringen af undervisningen	4	Interne ansøgninger AAU	
		Ansøgning (ekstern)	4	Eksterne ansøgninger hos Fonde	
		Økonomi	6	Projektøkonomi og tiltag til udvikling og videreførelse	
		Evaluering	9		
		Også 8./9. klasse som målgruppe?	1		
		Forberedelse styregruppemøde	5		
		Fortsættelse af projektet	5	Efter projektafslutning SAUCE	
		Efteruddannelseskursus	4	For folkeskolelærere	
	Organisation	Finde samarbejdspartnere	1		6
		Organisation af møderne	1		
		Projektorganisation	2		
		At sætte dagsorden	2	Hvem sætter dagsordenen?	
Aktører		Præsentation af deltagerne	2		8
		Sammensætning af styregruppe	3		
		Styregruppens motiver	1		
		Styregruppens faglighed	2	Faglighed og tværfaglighed	
Læringsresultater		Gennemførelse af 4 SKUB-programmer	4	I undersøgelsestidsrummet efterår 2009-sommer 2012	9
		Udvikling af undervisningskoncept	1		
		Formidling til børnene	2	Budskab i universitetsprogrammet	
		Hjemmeside		Se under indhold	
		Ansøgninger		Til eksterne fonde – se under indhold	
		Skitse til undervisningskatalog	2	Se under indhold	
Ydre læringsstruktur		Konkurrerende projekter	2		19
		Skolernes transport	3	Mangler økonomi	
		Skolernes manglende forsøg	1	Mangler økonomi	
		Lokalereservation – passende tidspunkt for SKUB	6	Største organisatoriske problem! Ændrede eksamenskrav til gruppeeksamen	
		Mødetidspunkt svær at finde	2	Forskellige tidsmæssige rammer	
		1000 elever per universitetsprogram	2		
		Kontakt ønskes	1	Folkeskolelærere ønsker kontakt med universitetet	
		Skiftende indsatsområder	1	Fra kommunal side	
		Planlægningshorisont	1	Folkeskolelærernes planlægningshorisont	

Tab. 6: Sammentælling af emner i Aalborg casen med baggrund i bilag 3.

Hvilke emner behandles i styregruppen under **læringsindhold**? Det er påfaldende, at en stor del af diskussionen går ud på at drøfte undervisningsemner. Disse er 'den pædagogiske tilgang' (11 gange), 'undervisningsindhold' (9 gange), dvs. det faglige indhold af den såkaldte universitetsuge, og 'undervisningsforløb' (7 gange), som relaterer til den fagdidaktiske forbindelse mellem undervisningen i skolen og undervisningen på elevuniversitetet. 'Bindeleddet' var udviklingen af 'undervisningsmaterialet', som naturfagslærerne kunne bruge før og efter deltagelsen i elevuniversitetet.

Emnet undervisningsmateriale som del af et samlet undervisningskoncept fremførte folkeskolelærerne som noget vigtigt allerede ved det første møde. De vurderede, at projektet elevuniversitet ikke ville have en chance uden undervisningsmateriale til folkeskolelærerne. 5 gange handlede diskussionen om, hvordan projektet 'markedsføres' overfor folkeskolelærerne ("hvordan skal vi sælge dette projekt?"). Det viste sig heldigvis at projektet fik en chance og kunne "sælges". På trods af det manglende undervisningsmateriale blev projektet en succes, og fortsætter den dag i dag. Uden tvivl ville projektet få et kvalitetsløft med sådan et undervisningsmateriale. Der ville også ske et kvalitetsløft, hvis der blev etableret et decideret samarbejde og erfaringsudveksling folkeskolelærere og universitetsundervisere imellem (møde 29.10.2009 og 30.8.2010). Programmet på AAU blev det, der var muligt under de givne vilkår.

I diskussionerne bruges mange forskellige begreber fra 'undervisningsmateriale', 'brikker', 'rammer', 'materialekasser' til 'undervisningskatalog'. De bliver brugt af én i gruppen og bagefter overtaget af de andre i gruppen. Disse emner blev behandlet på de første 7 møder. Derefter gled de ud af dagsordener og diskussionerne, fordi det ikke lykkedes at finde finansiering til det. Udviklingen af undervisningsmaterialet var ikke finansieret gennem det europæiske SAUCE-projekt. At gruppen forfølger dette emne alligevel, er interessant. Begrundelsen ser jeg i det forhold, at alle i styregruppen anser det som vigtigt. Medlemmerne viser dermed engagement og ambitioner, der går ud over projektformålene for samarbejdet. Gruppen har troen på at finde de nødvendige ressourcer undervejs.
På grund af finansieringsbehovet fylder emnerne økonomi (6 gange), ansøgninger til eksterne fonde (5 gange), ansøgninger om støtte til finansiering af undervisningen i SKUB-programmet (4 gange) og den økonomiske sikring af en fortsættelse af projektet (5 gange) forholdsvis meget. Den 'indre' gruppe formulerede og indsendte i alt 5 projektansøgninger til eksterne fonde.

Procesbeskrivelsen afspejler at folkeskolelærerne præger den pædagogisk/didaktiske diskussion ud fra de erfaringer, de har fra deres undervisning og ud fra det, der mangler i folkeskolen (se mødet 17.11.2008). Her er det især eksperimenter, der ikke kan gennemføres i skolerne pga. manglende

udstyr/lokaler eller manglende linjefagsuddannelse for en del af natur/teknik- lærerne (se mødet 17.11.2008). Lærernes ønsker til undervisningen ved elevuniversitetet på AAU bevæger sig derfor fra "eksperimenter" til "store demonstrationsforsøg" og "højteknologiske ting, som man ikke kan se på skolerne" (møde 21.1.2010). Udsagnet: "Vi vil se noget grej!" beskriver dette ønske meget tydeligt. Fra denne ønskværdige situation, hvor eleverne har mulighed for at eksperimentere og se noget grej, er der stadigvæk et stykke vej til en mere problemorienteret naturfagsundervisning, hvor samfundsperspektivet er vigtigt og man *"får konsekvenserne med"*, hvor naturfag opleves *"ude i livet"* (møde 21.1.2010).

Styregruppen diskuterede 5 gange elevuniversitetets 'struktur' med bl.a. følgende spørgsmål: Skal det være workshops, seminarer, andre aktiviteter? Hvilken længde skal de have, hvor lang skal pauserne være? Hvordan skaber vi en introduktion på dagen? Er der brug for en afslutning, og i givet fald hvordan?

Rekvireringen af universitetsunderviserne fyldte meget (11 gange). Det krævede en stor tidsmæssig investering at finde undervisere til universitetsprogrammet. Det skete gennem mange telefonsamtaler, mailkorrespondance og interne møder for at få opbakning til projektet.

Selve styregruppens **organisation og organiseringen** af arbejdet tales der meget lidt om. Hvordan arbejdet organiseres og hvilke arbejdsopgaver der fordeles på hvilken måde diskuteres næsten udelukkende i den 'interne' gruppe.
Ser vi helt overordnet på processen i styregruppen og fordelingen af arbejdsopgaverne er mødestrukturen kendetegnet ved, at den 'interne gruppe' med projektlederen satte forslag til dagsordenen, præsenterede ideer og forslag eller fremstillede den situation eller den problemstilling, som den ville have respons på. På møderne bød de eksterne medlemmer ind med deres erfaringer, vurderinger og forslag. Det er i denne sammenhæng interessant at bemærke, at referaterne altid er blevet godkendt uden rettelser eller tilføjelser og at hjemmesiden aldrig er blevet kommenteret af lærergruppen. Grunden hertil må søges i de ressourcer, projektet havde til rådighed. De eksterne medlemmer af styregruppen havde ikke haft tid til at arbejde med indholdsmæssige emner mellem styregruppemøderne. Den 'interne gruppe' var dermed den planlæggende/handlende og gennemførende part i styregruppen medens den 'eksterne gruppe' var den 'rådgivende/kommenterende', som bekræftede eller konfirmerede "kursen". Begge funktioner var yderst nødvendige, den planlæggende/handlende og den rådgivende/kommenterende. Folkeskolelærerne og skolekonsulenten bidrog med viden om elevernes faglige niveau og forudsætninger, og synliggjorde rammerne for folkeskolelærernes arbejde og undervisning.

Samarbejdet i styregruppen blev især diskuteret ved den afsluttende evaluering. Det var projektlederen, der bragte det på tale, især til sidst ved gruppens selvevaluering d. 22.8.2011. Her gav de eksterne medlemmer udtryk for, at mødeformen har været passende i forhold til de ressourcer medlemmerne havde til rådighed. Et andet samarbejde, hvor de eksterne medlemmer kunne være mere dagsordenssættende, ville kræve en anden ressourcefordeling, f.eks. i form af projektfinansiering for alle deltagende parter i styregruppen.

Set i bakspejlet manglede der en universitetsunderviser i styregruppen, der også var underviser på elevuniversitetet. Det ville også have været en stor gevinst med et medlem fra fakultetets informationskontor, som ville have kunnet bidrage med indgående kendskab til både AAU´s interne system, kontakter til potentielle undervisere og viden om andre outreach projekter, der foregik i universitets regi. Der blev dog etableret samarbejde med informationskontoret.
Grunden til, at ikke også andre skoleforvaltninger blev inviterede var, at gruppen skulle være "overskuelig i størrelsen". Det primære fokus var at få projektet til at køre og opfylde EU-projektets krav.

Læringsresultat: Som fysisk resultat ser vi fire gennemførte og evaluerede SKUB-programmer, en projekthjemmeside, ansøgninger om intern og ekstern finansiering m.v. Styregruppen havde en løbende diskussion, om den 'ramte rigtigt' med deres tiltag. Et vigtigt resultat er, at elevuniversitetet fortsætter på Aalborg Universitet.

Som **ydre læringsstruktur** er tidsrammen og de forskellige tidsmæssige rammer, såsom planlægningshorisont et emne, som løbende kom op i diskussionen, også når vi talte tilmeldingstidspunkt for skolerne. Problemet med lokalereservationen er et eksempel på en problemstilling, som i den her situation i stor grad er bestemt udefra. Grunden er at Undervisningsministeriet havde ændret eksamensreglerne for gruppeeksamen, sådan at en projektgruppe skulle fremlægge sit projekt i et lokale og eksamineres i et andet lokale. Det betød, at der pludselig var brug for dobbelt så mange eksamenslokaler og institutterne derfor ikke ville udlåne lokaler til institutfremmede.
Andre eksempler var et krav fra EU om mindst 1000 elever per universitetsprogram per år, som betød at vi måtte tænke meget mere i kvantitet end i den pædagogiske kvalitet i form af små grupper og en problembaseret tilgang.
At det var meget svært at rekruttere universitetsundervisere viser et incitamentssystem for forskere, og dermed en ydre læringsstruktur, som ikke i tilstrækkelig grad belønner formidling af videnskab overfor offentligheden, men fokuserer på antal publicerede artikler.

4.2 "Samspil uddannelse og erhverv" på VIA University College Horsens – Læreprocessen i projektkonsortiet og design af konceptet

Tidslinjen, der viser processen i Horsens casen fra projektstart til – slut ses nedenfor i fig. 11.

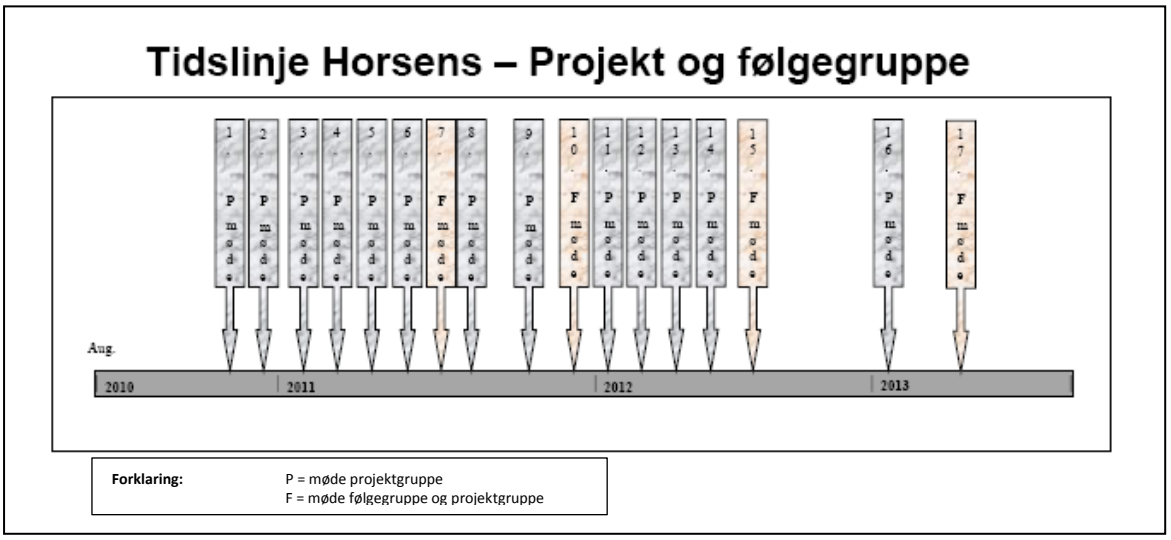


Fig. 11: Tidslinje for Horsens casen

Projektkonsortiet i Horsens casen bestod af en projektgruppe og en følgegruppe, som vist i fig. 11. *Projektgruppen* var ansvarlig for planlægning, organisering og gennemførelsen af projektet. Den sikrede, at projektet opnåede sit formål, og at milepælene blev overholdt. Projektgruppen varetog det daglige arbejde i projektet.

Følgegruppen gav generel opbakning til projektet og havde det overordnede ansvar for økonomien. Gruppen gav feedback og kom med forslag og ideer.

Projekt- og følgegruppen afholdt fælles møder.

En uddybning af faglig baggrund for aktørerne ses i kap. 6.

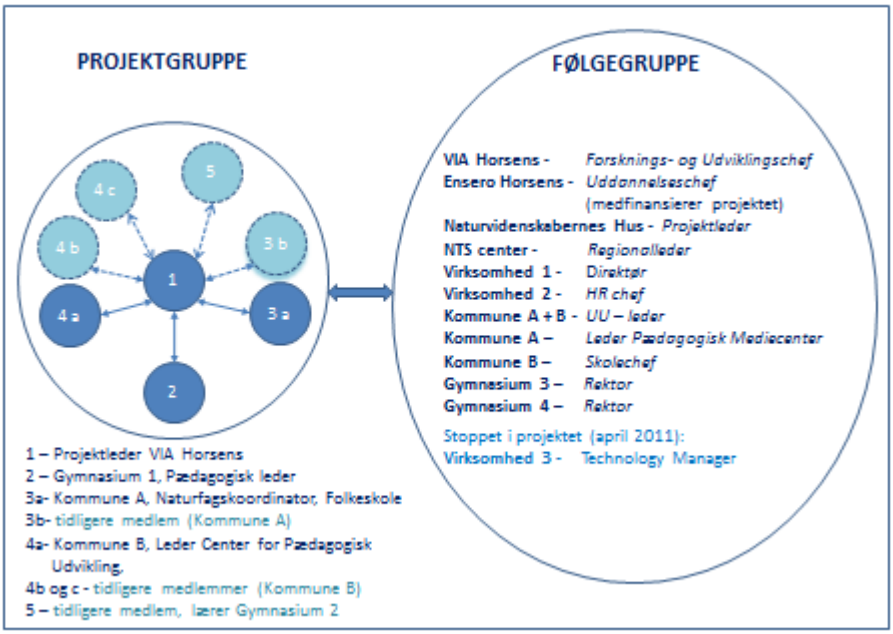


Fig.12: Læringsnetværk i Projektkonsortium i Horsens casen (* UU betyder Ungdommens Uddannelsesvejledning)

I projektgruppen betyder 1 – Projektleder VIA Horsens; 2 – Gymnasium 1, Pædagogisk leder;
3a- Kommune A, Naturfagskoordinator, Folkeskole; 3b- tidligere medlem, Kommune A;
4a- Kommune B, Leder Center for Pædagogisk Udvikling; 4b- tidligere medlem, Kommune B;
5 – tidligere medlem, lærer Gymnasium 2.

Den lyse farve i fig. 12 viser tidligere medlemmer af både projekt- og følgegruppe. I projektgruppen har der været udskiftninger pga. barselsorlov og pensionering, hvor medlemmerne derfor blev erstattet af andre medlemmer fra samme organisation. En repræsentant fra et gymnasium forlod projektgruppen midtvejs. Det samme gjorde en virksomhed fra følgegruppen.

Etablering af projektet

Udviklingschefen for University College Horsens ringede til mig d. 15. februar 2010 for at høre, om jeg kunne bidrage til projektet "styrkelse af samspillet mellem uddannelse og erhverv", som organisationen overvejede at søge hos Energi Horsens. Den 7. marts 2010 fik jeg en information om, at der var dannet en gruppe "der måske kunne finde sammen til en ansøgning til Energi Horsens". Denne gruppe bestod af to kommuner A og B, repræsentanter fra de gymnasiale uddannelser samt VIA´s tekniske og merkantile uddannelser (mail, 7.3.2010). Der fulgte en afklaringsfase, og ca. 2 måneder senere er kommunerne og VIA blevet enige om at søge, medens deltagelsen af de gymnasiale uddannelser ikke var afklaret på det tidspunkt (mail 5. april 2010). Ansøgergruppen indsendte en ansøgning, som resulterede i et foreløbigt

tilsagn fra Energi Horsens i september 2010. Den 1. oktober ansattes en projektlederen til projektet, som også skulle varetage andre opgaver i organisationen (mail 24.9.2010).
Baggrunden for projektopslagets udformning var en baggrundsrapport fra 2009 om eksempler på samarbejde mellem uddannelse og erhverv, som var lavet i et samarbejde mellem Energi Horsens og AAU (Grunwald & Hansen 2009).

Den 29.10.2010 holdt forsknings- og udviklingschefen, som er projektejer, og projektlederen fra VIA University College et møde med mig for at drøfte projektet (mail 14.10.2010). Vi aftalte, at jeg skulle begynde at undersøge andre samarbejdscases med særligt fokus på samarbejdet mellem to uddannelsesniveauer og en virksomhed, dvs. f.eks. mellem en folkeskole, et gymnasium og en virksomhed.
Vi drøftede mange spørgsmål, såsom: Er der nogle samspil, det er nemmere at motivere til end andre? Hvad får samarbejdet mellem 2 niveauer til at virke? Er der eksempler, hvor virksomheder er interesserede? Hvad skal der til for at hjælpe underviserne? Hvilke erfaringer er der fra andre projekter? Når nogle undervisere laver noget interessant, hvordan får man de andre undervisere med og interesserede? Hvordan formidler man resultater til andre undervisere og virksomheder? Når vi ser på 'samspil': Hvad er det for problemstillinger, der skal løses?
Projektejeren og projektlederen udtrykte ønske om en studietur for at lære af lignende projekter andre steder.

1. **Projektgruppemøde 3.11.2010 hos VIA**

Deltagere: Medlem 1, VIA; følgegruppemedlem F2 VIA (se tab. 14); medlem 2, gymnasium 1; medlem 4c, Kommune B.

Afbud: Medlem 3b, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2.

De enkelte deltagere præsenterede sig for hinanden. Medlem 3b, Kommune A, meldte afbud "grundet akutte opgaver" (referat). Medlem 5 havde fået ny mailadresse og har derfor ikke fået indkaldelsen. Forsknings- og udviklingschefen informerede om, at følgegruppen for projektet var etableret.

Efterfølgende blev resultatkontrakten med Energi Horsens gennemgået. Desuden diskuteredes milepæle og succeskriterier for projektet samt forskellige økonomiemner, herunder aflevering af timesedler / dokumentation. En uddybning af fase 1 fulgte, som bestod af den indledende vidensopbygning om lignende projekter mellem uddannelse og erhverv, samt opbygningen af en IT-platform, som skulle formidle den opsamlede viden. En central diskussion på mødet omhandlede, hvilke IT-værktøjer der skulle bruges og/eller udvikles, hvordan platformen skulle opbygges og senere vedligeholdes. Spørgsmålet var, hvem der kunne deltage i denne IT-gruppe og hvilke faglige forudsætninger, der var nødvendige. Blandt disse faglige forudsætninger hørte nødvendigvis pædagogiske kompetencer. Det blev drøftet, hvem der havde ressourcer og kompetencer til at bidrage til dette arbejde. De tre deltagende uddannelsesinstitutioner på mødet ville spørge iblandt deres kollegaer, om der var nogen der var interesserede i at deltage.

Projektgruppen ville inddrage eksperthjælp og facilitatorer i fase 1 vidensopbygning. Ifølge projektlederens PowerPoints forstås ekspertviden som en viden der *"giver fælles begreber, viden og ideerne til undervisere og facilitatorer".* Facilitatorerne er *"procesholdere i de tværgående case-grupper"* (se samarbejdscasene i kap. 2). Her introduceredes en ny koordineringsfunktion, som ikke varetoges af projektlederen.

Som inspiration og del i vidensopbygningen var det planen, at gennemføre en heldagsworkshop i begyndelsen af 2011, efterfulgt af en studietur for at besøge få udvalgte projekter, sandsynligvis i Tyskland (se referat). Formålet var bl.a. at udbygge netværket, og at få fælles inspiration i projektgruppen (Ibid.).

Med hensyn til systematisering og formidling af videns indsamling blev det diskuteret, om der var brug for en konkretisering af, hvilke spørgsmål projektet primært stilede efter at få belyst, dvs. hvilken teoretisk tilgang man skulle vælge til projektet. Hermed mentes en konkretisering af, hvilke problemer der skulle løses, og hvordan det skulle gøres.

I projektopstartsfasen diskuterede projektledelsen og projektgruppen bl.a. også, hvad man skulle forstå ved erhverv. Antagelsen var, at der blandt private virksomheder alene, ikke ville være tilstrækkeligt med

interesserede i at få en 1. eller 2. skoleklasse på besøg. Det blev derfor anset for nødvendigt, at definere erhverv bredere, sådan at det også kunne omfatte offentlige virksomheder.

Projektgruppen diskuterede hyppighed af mødeaktivitet og aftalte at mødes ca. en gang per måned. Ansvar for indkaldelsen blev placeret hos projektlederen. Gruppen ville skiftes til at mødes hos hinanden. Følgegruppen skulle indkaldes til møde ca. hvert halve år med første møde i 2. kvartal 2011.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Præsentation af deltagerne, præsentation af projektet, projektformål, resultatkontrakt, projektfaser, milepæle, succeskriterier, virksomhedsbegreb, projektøkonomi, bemanding af IT-gruppe, eksperthjælp/facilitatorer, rekruttering af undervisere og virksomheder, opstartsdag og studietur, systematisering og formidling af videns indsamling, studietur, synergi til Energi Horsens øvrige aktiviteter, mødeplan for projektgruppe og følgegruppe.

Mellemperiode:

Møde mellem projektleder og mig, 25.11.2010

Som det første drøftede vi sammensætningen af projektgruppen og følgegruppen. Denne sammensætning kan ses i fig. 12. Én af de deltagende kommuner, Kommune A, var science kommune på projekttidspunktet indtil 2011. Vi diskuterede, hvem der manglede at blive inddraget. Med hensyn til formidling af projektresultater blev Amtscentralen for Undervisning nævnt (det nuværende Center for Undervisningsmidler), uden at vi dog kom til et resultat.

Vi diskuterede projektformål, hvor projektet bl.a. skulle udvikle 16 samarbejdscases mellem uddannelse og erhverv, se en beskrivelse under afsnit 2.2.3. I projektet skulle der inddrages studerende fra VIA, og ifølge projektbeskrivelsen skulle det forankres i lokalsamfundet.
Vi diskuterede 'virksomhedsbegrebet' igen, dvs. forståelsen for, hvornår vi taler om en virksomhed og hvornår vi ikke gør det. Tilgangen var, at begrebet skulle forstås bredt. En virksomhed kan dermed også være en teknisk forvaltning i en kommune eller et museum m.v. (noter fra mødet). Udvidelsen af virksomhedsbegrebet i sådan en type projekt er nødvendig. Begrundelsen ligger i projektkravene, hvor skoleklasser fra alle uddannelsestrin skulle involveres for at få en såkaldt "rød tråd" gennem det lokale uddannelsessystem. I forbindelse med at præcisere virksomhedsbegrebet diskuterede vi også virksomheders mulige interesse i projektet og nævnte, at der også ligger en samfundsmæssig opgave for virksomhederne.
Vi anså det begge to som vigtige, at underviserne i folkeskolen og i gymnasierne selv kan udvikle deres ideer om det ønskede samarbejde med en virksomhed i forbindelse med udviklingen af

undervisningsforløbene. Det er denne motivation, der skulle bære processen. Desuden ville de involverede naturfagslærere ville selv sikre overholdelsen af undervisningsmålene for de enkelte naturfag.

Vi aftalte følgende opgaver til det videre arbejde:

1. At identificere samarbejdsprojekter og indsamle informationer om dem. Formålet var, at formidle dem på projekthjemmesiden. Derudover ville vi identificere projekter, som ville være relevante at besøge. Vi aftalte, at jeg på projektgruppens "opstartsmøde" skulle præsentere nogle samarbejdseksempler.
2. At konkretisere kravene: det betyder, at konkretisere hvilke kategorier og informationer vi leder efter i modelprojekterne og hvad vi går efter i vores projekt.
3. IT- hvordan formidler vi andres tiltag? "Det gode portal"? "Det gode website"?

I den efterfølgende mailkorrespondance efterspurgte projektlederen eksempler for samarbejdscasene til hjemmesiden i forberedelse til mødet med VIA´s kommunikationsafdeling d. 7.12. Afdelingen var i gang med at opbygge skabelonen for hjemmesiden. Jeg sendte forslag om, hvordan præsentationen af andre samarbejdscases kunne struktureres på hjemmesiden (6. december 2010). I denne mail skrev jeg også, at jeg ikke havde fundet samarbejdscases, hvor to uddannelsesniveauer og en virksomhed var involverede. Projektlederen svarede, at hun også troede det var nyt. Jeg sendte eksempler på samarbejder mellem uddannelsesinstitutioner og virksomheder i især Nordjylland (mail d. 6.12.), forslag til introduktion af projektet på hjemmesiden (mail 8.12.2010) og eksempler på internationale erfaringer (mail 9.12.2010).

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Sammensætning projektgruppe og følgegruppe, projektformål, virksomhedsbegreb, krav klasser fra alle uddannelsestrin, undervisernes ideer fra folkeskoler og gymnasier skal frem, undervisningsmålene for naturfagene, vidensindsamling.

2. Projektgruppemøde 9.12.2010

Deltagere: Medlem 1, VIA; medlem 2, gymnasium 1; medlem 3b, Kommune A; medlem 4c, Kommune B; medlem 5, Gymnasium 2.

I mødeindkaldelsen står "I forhold til milepæl 1 skal vi har aftalt, hvem der arbejder videre med hvilke opgaver, hvad vores deadlines er, og hvad vi skal have klar til næste møde i januar." Her lægges der op til en diskussion af arbejdsopgaverne og deres fordeling.

Milepæl 1, som skal være opfyldt 1. januar 2011, stiller følgende krav:

- Projektorganisationen med projektgruppe og følgegruppe er etableret.
- Der er truffet beslutning om, hvordan projektet afgrænses, hvordan viden indsamlingen systematiseres og formidles.
- Opbygning af IT-platform er i gang, og formidling af eksisterende projekter er påbegyndt.

Det første punkt var opfyldt på dette tidspunkt. To virksomheder ville indgå i samarbejdet og også deltage i følgegruppens arbejde. På mødet pointeredes, at projektet er åbent for nye deltagere i følgegruppen. Referatet oplyser, at projektledelsen prøvede at få en repræsentant fra bestyrelsen for Dansk Industri (DI) med ind i følgegruppen. Dette lykkedes desværre ikke.
Referatet henviser til, at projektet er afgrænset med hensyn til fag, deltagende skoler og virksomheder, der ønskes involveret. Det er dog ikke konkretiseret i referatet, hvad denne beslutning går ud på. Systematisering af vidensindsamling er blevet diskuteret samt hvordan samarbejdscasene evalueres, evt. spørgeskemaevaluering (ifølge referat). Der var ønske i projektgruppen om at inddrage en forsker fra Danmarks Pædagogiske Universitet (nu Århus Universitet) og mig i projektet.

Med hensyn til bemanding af it-gruppen er der oplyst i mødeindkaldelsen, at det ikke har været muligt at få deltagere fra Kommune A og fra Gymnasium 2 ind i samarbejdet.

På mødet diskuterede projektgruppen indholdet for den planlagte arbejdsdag. Det var ifølge mødeindkaldelsen bl.a. en situationsanalyse omkring ressourcer, usikkerhedsmomenter omkring mål og midler, relevante erfaringer og tidsrammer. Dagen skulle også bruges til ideudvikling for udformningen af didaktiske skabeloner for samarbejdscasene. Disse didaktiske skabeloner bruges for at naturfagslærere beskriver og formidler de undervisningsforløb de har udviklet sammen med virksomheder.
Det var påtænkt, at en medarbejder fra VIA skulle facilitere denne udviklingsproces på Naturvidenskabernes Hus i Bjerringbro.

Gruppen diskuterede, hvilke lokale projekter, der kunne indgå i hjemmesidens beskrivelse af eksisterende samarbejdscases. Følgende forslag blev fremlagt: kommune A som science kommune og de initiativer, der foregår i denne forbindelse. Initiativer og erfaringer fra gymnasium 1. Initiativer i lokale børnehaver i Kommune B. Eksempler på virksomhedssamarbejde på gymnasium 2. Gruppen blev opfordret til at sende relevante links til projektlederen. Det viste sig senere, at ingen af disse forslag fandt vej til projektets hjemmeside.

Efterfølgende diskuterede gruppen indholdet i nedenstående milepæl 2 (ifølge kontrakten):

- Der er udpeget 16 cases
- Der er rekrutteret undervisere og virksomheder til de 16 cases
- Der er indgået aftale med facilitatorer til de 8 tværgående cases
- Der er udarbejdet skabelon til case-arbejdet
- Der er sendt ansøgning om yderligere finansiering i tilknytning til projektet
- Der er opbygget IT-platform og formidling af eksisterende tilbud og projekter

Deadline for milepæl 2 var d. 1. juli 2011.

For at forberede det næste projektgruppemøde afsluttedes dette mødet med en ‚brainstorm. Allerede i mødeindkaldelsen havde projektlederen formuleret følgende forskellige spørgsmål for at forberede denne brainstorm tankemæssigt: ”Hvilke virksomheder har du, eller kender du nogle, der har et samarbejde med? Hvilke undervisere kan du få med i projektet? Vi skal tænke det som et tilbud til virksomheder.” Som potentielle samarbejdspartnere nævnes Kunstmuseet samt Danhild Plast.

Gruppen aftalte, ifølge referatet, at henvende sig til gymnasier for at finde undervisere og samarbejdspartnere, og at melde ideer til potentielle virksomheder som samarbejdspartnere tilbage til projektlederen (referat).

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i fig. 4:
Etableret projektorganisation, fordeling af arbejdsopgaver i projektgruppen, milepæl 1, inddragelse af ekspertviden, projektopstartsdag i naturvidenskabernes Hus, situationsanalyse omkring ressourcer, usikkerhedsmomenter omkring mål og midler, relevante erfaringer og tidsrammer, lokale projekter, der kan indgå i hjemmesidens beskrivelse af eksisterende samarbejdscases, ideudvikling for de didaktiske skabeloner, mødeplan for projektgruppen og følgegruppen samt opgavefordeling, milepæl 2, rekruttering af undervisere og virksomheder.

Mellemperiode:

Møde mellem projektlederen og Energi Horsens i midten af December

Der diskuteres bl.a. videnssindsamlingen om andre samarbejdsprojekter indenfor naturfag. Diskussionen går bl.a. ud på, hvilke typer af projekter, der skal lægges ud på hjemmesiden for at indformere og inspirere især lærere, men også virksomheder. Dvs. det handler om kategorier af samarbejdscasene. Projektgruppen havde især tænkt på lokale projekter, medens fonden havde større nationale/regionale projekter i tankerne (mail 3.1.2011. Derudover blev præsentation af casene på hjemmesiden (de i projektet udviklede undervisningsforløb) afklaret.

Det videre arbejde med formulering af succeskriterier og undersøgelsesspørgsmål.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Kategorier af samarbejdscases, vidensindsamling, hjemmeside, præsentation af casene, succeskriterier.

Møde mellem projektlederen og mig, 6. januar 2011

Vi fulgte op på forløbet og på hvilke samarbejdscases, der var etableret. På mødet diskuterede vi også, hvordan delmål og succeskriterier kan udformes og formuleres.

Jeg sendte et forslag til projektlederen med en oversigt, der strukturer resultatmål fra resultatkontrakten med eventuelle delmål og udformning af succeskriterier (mail 14.1.2011).

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Resultatkontrakt, strukturering af resultatmål, udformning af delmål og succeskriterier, opfølgning samarbejdscases.

3. Projektgruppemøde 21.1.2011

Deltagere: Medlem 2, gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 1, VIA University College; medlem 4c, Kommune B.

På dette møde kom et nyt medlem ind i styregruppen som erstatning for den kommunale medarbejder, der gik på barsel. Det nye medlem er naturfagslærer i en lokal folkeskole i Kommune A og samtidigt naturfagskoordinator i kommunen.

På mødet informeredes om IT-gruppens opstartsmøde om projektets IT-portal og dennes videre udformning. Derudover drøftes processen og resultater for rekruttering af virksomheder med de nødvendige tiltag. Ligeledes er rekruttering af undervisere en vigtig problemstilling. Gruppen overvejede

projektets succeskriterier med baggrund i mit udkast. Til sidst blev opstartsdagen planlagt med baggrund i hvilke forventninger de enkelte deltagere havde for denne dag.

Dette er skrevet ud fra mødeindkaldelsen. Der foreligger ingen referat fra mødet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Velkommen til et nyt medlem som erstatning for et andet medlem, IT-gruppens arbejde, rekruttering af virksomheder, rekruttering af undervisere, udformning af succeskriterier for projektet, planlægning fælles opstartsdag.

4. Projektmøde 24.2.2011

Deltagere Medlem 1, VIA; medlem 2, gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 4c, Kommune B.

På mødet diskuteredes IT-portalen og dens første arbejdsfase.

Case-arbejdet, dvs. etableringen af samarbejdscasene fyldte meget. Dagsordenen lagde op til følgende diskussion: Skal vi udpege tovholderne? Skal vi fordele "pladserne"? Der gøres status på rekruttering af virksomheder og rekruttering af underviserne. Ifølge referatet er der "taget hul på den vanskelige fordelingsopgave af cases, klasser, undervisere og virksomheder". Projektlederen havde lavet et skema, som gav et overblik over hvor langt processen var kommet med etableringen af samarbejdscasene mellem skoler og virksomheder. Det diskuteredes, hvem der skulle være tovholdere er for de enkelte samarbejdscases.

Projektlederen informerede projektgruppen om små budgetændringer. Der fulgte informationer om regnskab og dokumentation i form af timesedler.

De næste møder blev aftalt. Det var arbejdsdagen d. 15. marts og projektgruppemøder d. 30. marts og 28. april.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
IT-portalen, dvs. formidling; etableringen af samarbejdscasene; rekruttering af virksomheder, rekruttering af undervisere; tovholdere, hvem skal koordinere de enkelte samarbejdscases? Økonomi (regnskab, timesedler, budget); mødeplanlægning.

Mellemperiode:

Projektlederen sendte en mail ud for at høre projektgruppen om status for rekruttering af virksomheder samt skole- og gymnasielærere. Hun vedhæftede også en oversigt over de samarbejdscases, der var etableret på det tidspunkt, og over dem der manglede. Ud af i alt 16 cases var der på det tidspunkt 7 samarbejdscases etableret (mail 9. marts 2011).

5. Projektgruppedag 15.3.2011

Sted: Naturvidenskabernes Hus, Bjerringbro.

Stedet skulle med sine initiativer og omgivelser inspirere projektdeltagerne.

Projektlederen sendte en mail ud den 24. januar 2011 med et program for arbejdsdagen den 1. februar.

Hun bad os om at forberede et 10 minutters indlæg hver især med følgende punkter:

- Hvorfor gik I med i projektet?
- Hvordan vil I bruge projektet i jeres arbejde?
- Hvad forventer I at få med ud fra projektet?
- Hvilke interesser har jeres arbejdsplads i projektet?
- Kortlæg den del af jeres netværk, som kunne være (mest) relevant for projektet

Projektlederen skriver i mailen: ”Med oplæggene forventer jeg, at vi bliver lidt klogere på hinandens fokusområder, styrker og netværk, så vi kan danne os et billede af gruppens potentielle ressourcer.” (mail 24. jan. 2001).

Arbejdsdagen startede med en runde med indlæg fra gruppens medlemmer. Jeg var også en del af runden. Desværre har jeg ikke lavet noter, men jeg fik nogle informationer gennem interviewene i empirisk analysetrin 2.

På programmet stod et oplæg fra mig om andre samspilsforløb som inspiration for projektgruppen. Direktøren for Naturvidenskabernes Hus informerede om deres projekter og om hvordan hun syntes, der kunne skabes mulig synergi med deres projekter og dette samspilsprojekt. Efterfølgende fik vi en interessant rundvisning i huset.

Senere på dagen fortsatte arbejdet med ideudvikling og fortsat udvikling af de didaktiske skabeloner til undervisningsforløbene.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Forventninger, interesser, forventet resultat for de enkelte medlemmer samt deres organisationer, inspiration fra andre projekter, brainstorm og udvikling af ideer til didaktiske skabeloner.

6. Projektgruppemøde 24. april 2011

Deltagerne fra mødet er ikke oplyst.

En opfølgning på status på samarbejdscasene stod øverst på dagsordenen. Der manglede stadig nogle klasser til de dobbelte samarbejder (2 uddannelsestrin og en virksomhed), og der manglede også en indskolingsklasse til at indgå i samarbejde med en økologisk landmand.
Som et punkt under milepæl 2 skulle der være indsendt en ansøgning om yderligere ekstern finansiering i tilknytning til projektet inden d. 1. juli (se beskrivelse under møde 9.12.2010). Projektledelsen efterlyste ideer til ansøgningen fra projektgruppens medlemmer til en navngiven Fond. Den del af milepæl 2 var fastlagt for at sikre fortsat finansiering af projektet efter projektperiodens ophør.
Ifølge milepæl 3 skulle alle samarbejdscasene være afsluttet d. 1. januar 2012. Dette anså gruppen ikke som realistisk.

Milepæl 3 er ifølge resultatkontrakten følgende:

- Der er gennemført 8 cases med virksomheder og et klassetrin
- Der er gennemført 8 cases med virksomheder og flere klassetrin
- Der er formidlet flere tilbud og projekter på platformen (hjemmesiden)
- Der er gennemført kendskabsaktiviteter for platformen til undervisere

Kendskabsaktiviteter er tiltag, der skal gøre projektet kendt hos både uddannelsesinstitutioner og virksomheder i projektområdet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Opdatering på bemanding af casene, status på rekruttering af skoler og undervisere samt virksomheder, milepæl 2 – ekstern finansiering, didaktiske skabeloner, workshops til lærerne, ny møderække, milepæl 3.

7. Møde følgegruppe og projektgruppe 12. maj 2011

Der foreligger ingen referat for dette møde, ligesom fra de andre møder mellem følgegruppe og projektgruppe.
Indkaldelsen til mødet viser, hvilke emner der er blevet behandlet på mødet, se nedenfor.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Præsentation af deltagerne for hinanden; projektlederen præsenterede projektformål, økonomi og forventede resultater; sStatus over etablerede samarbejdscases; planlægning af videre aktiviteter for projektgruppen.

8. Møde projektgruppe 24.5.2011

Deltagere: Medlem 2, gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 1, VIA; medlem 4c, Kommune B.
Mødested: VIA University College

Hjemmesiden har brug for en opdatering. Gruppen aftalte, at alle laver en beskrivelse af de cases til hjemmesiden, som de er tovholdere for. Energi Horsens havde udarbejdet et forslag til kommunikationsplan, som projektgruppen vil bruge til inspiration, og har samtidigt tilbudt konsulentbistand til implementering, som gruppen vil gribe tilbage til efter behov.
Der blev fulgt op på samarbejdscasene med hvor mange, der var etablerede, og hvilke kontakter der manglede.

To workshops for underviserne i projektet var i forberedelse, en pædagogisk/ didaktisk og en IT-workshop om kommunikation og videndeling på nettet.
Deadline for ansøgning om ekstern bevilling nærmede sig. Her vurderede projektgruppen ifølge referatet følgende: "Afhængig af de enkelte cases udvikling, er det pt svært at vurdere, hvor det giver mening at søge." Der nævnes tre etablerede samarbejdscases, som nogen der kunne videreudvikles på.
Min kommentar er: På dette tidspunkt halvvejs i projektet er det forståeligt vanskeligt for den gruppe, der gennemfører projektet, at definere et behov, der går ud over det som projektet rummer på det tidspunkt.
Til sidst pointeres på mødet, at deadline for halvårsregnskabet nærmer sig. Derfor er det vigtigt at indsende timesedler.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Hjemmeside, kommunikationsplan, opdatering på bemanding af casene, status på rekruttering af skoler og undervisere samt virksomheder, workshop I og workshop II, ansøgning om ekstern bevilling, økonomi (halvårsregnskab og timesedler).

Mellemperiode:

Ensero Horsens sendte en pressemeddelelse ud for at efterlyse en virksomhed til at indgå i et projektforløb med Skolen i Midten. 20 piger fra skolens 8. og 9. klasser ville gerne møde en naturfaglig udfordring. To kvindelige lærere fra skolen var ved at etablere en ny samarbejdscase, dvs. en der lå udover de aftalte 16 cases, som projektet skulle etablere. Ifølge pressemedelelsen søgte Skolen i Midten "… enten en virksomhed med en konkret problemstilling eller en virksomhed, hvor de i samarbejde kan udarbejde en case pigerne kan løse". Projektet gik bl.a. ud på at vise pigerne nogle rollemodeller. Udover virksomheden og kvindelige ansætte i virksomheden efterlystes der i pressemeddelelsen også

”… kvinder, der har jobs indenfor den naturvidenskabelige verden, som kan fortælle pigerne om uddannelseskrav, jobbets egenskaber m.v.”

I det første nyhedsbrev fra d. 21. juni 2011 fortalte projektlederen, at skoleåret 2011/2012 bød på *”en lang række samspilsforløb mellem lokale skoler og lokale virksomheder”* med fagene geografi, kemi, biologi, matematik og fysik. Som eksempel på et samspilsforløb beskrev nyhedsbrevet et velgennemført undervisningsforløb ”Kemi i praksis”. Det var en 10. klasse fra Hellebjerg Idrætsefterskole som havde et undervisningsforløb sammen med og hos virksomheden Palsgaard, en virksomhed der udvikler og producerer emulgatorer og stabilisatorer til fødevareindustrien. Ifølge nyhedsbrevet mødte eleverne der flere rollemodeller.
Nyhedsbrevet henviste til projekthjemmesiden og informerede om, at projektet også deltog i den årlige lokale lærerkonference ”Naturfagene ud af boksen”, organiseret af ENSERO Horsens.

I Nyhedsbrevet nr. 2 fra d. 19.9.2011 informerede projektlederen om, at samtlige undervisere fra projektet havde afholdt en heldagsworkshop d. 18. august 2011. Titlen for workshoppen var: Hvordan skaber vi de bedste rammer for virksomhedssamarbejdet?”
Uddannelseschefen for Ensero Horsens holdt et oplæg om, hvor vigtigt det er at øge samarbejdet mellem uddannelse og erhverv. To samarbejdspartnere fortalte om deres samarbejdsprojekt. Det var en naturfagslærer fra Hellebjerg Efterskole og HR-chefen fra Palsgaard. Det tredje oplæg kom fra Bent B. Andresen fra Århus Universitet som oplæg for de efterfølgende workshops. Resten af dagen gik med at underviserne udviklede egne samspils-forløb.
Andet emne i nyhedsbrevet var projektets deltagelse i lærerkonferencen ”Naturfagene ud af boksen”. Emnet for workshoppen var ”hvordan man som underviser samarbejder med virksomheder, så både pigerne og drengene tilgodeses”. Her bliver det fremhævet ”… at rollemodellerne bør huske på, at vise ”det hele menneske”, så eleverne ikke kun møder eksempelvis den mandlige kemiingeniør, men også en hel person med fritidsinteresser, familie og venner.”
Til sidst henviste nyhedsbrevet til en workshop om kommunikation og videndeling på nettet ”for de godt 40 undervisere, der er tilknyttet projekt Samspil”. Som værktøj for vidensdeling med kollegaer blev skoletube introduceret. På workshoppen kunne underviserne afprøve deres eget udstyr med at optage, uploade og dele billeder, lyd og film på nettet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Ny samarbejdscase for piger, hvor virksomhed efterlyses, eksempler på samspilsforløb mellem skoler og lokale virksomheder, rollemodeller i virksomhederne, projekthjemmesiden, lokal lærerkonference ”Naturfagene ud af boksen”, gode rammer for virksomhedssamarbejde, workshop for undervisere, hvordan tilgodeses drenge og piger?

9. Møde projektgruppe 27.9.2011

Deltagere: Medarbejder, Ensero Horsens; medlem 1, VIA; medlem 2, gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 4c, Kommune B.

Mødested: VIA University College

Projektgruppen fik besøg af Ensero Horsens for at tale om muligheder for en fælles ansøgning. Fonden informerede om projektet Mobillabs (se enserohorsens.dk) og muligheden for tilknytning til Horsens casen "Samspil mellem uddannelse og erhverv".

Næste punkt på dagsorden var en opdatering af casene. Gruppen tog en runde for at fortælle om status på "deres" projekter, dvs. der hvor de enkelte var tovholdere/facilitatorer. Til opdatering af hjemmesiden blev de enkelte tovholdere opfordret til at lave en aktualiseret version. Tovholderne blev også opfordret til at efterspørge materiale fra de involverede undervisere.

En planlagt It-workshop den 29. september havde ikke stor tilslutning. 10 undervisere var tilmeldt på dette tidspunkt. Projektgruppen aftalte på mødet, at skolerne ikke ville få nogen betaling, hvis de ikke deltog i workshoppen. En reminder skulle sendes ud til skolerne.

Projektet havde deltaget i Energi Horsens årlige lærerkonference "Naturfagene ud af boksen" i September 2011. Projektlederen og medlem 3 faciliterede workshoppen "Pigerne, drengene – og den virkelige verden". Denne velbesøgte workshop deltog jeg også i.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Mulighed for fælles ansøgning med fonden, synergi af projekter, opdatering på casene, materiale til hjemmeside, it-workshop til de deltagende lærere, deltagelse i "Naturfagene ud af boksen".

10. Møde følgegruppe og projektgruppe 8.12.2011

Der er ikke lavet referat af mødet. Dagsordenen omfatter følgende:

Med overskriften "Halvvejs i projektet" blev forskellige aktiviteter præsenteret. Projektlederen viste en præsentation med fotos, avisudklip fra forskellige samarbejdscases samt en oversigt over de samarbejdscases, der var etableret i projektet på dette tidspunkt.

Medlem 3 fortalte om indtryk fra workshoppen "Pigerne, drengene og den virkelige verden". En naturfagslærer fra Hornsyld Skole holdt et oplæg om samarbejdet mellem Hornsyld Skole og Glud & Marstrand. Medlem 5 fra Gymnasium 2 havde et indlæg om et undervisningsforløb i natur/teknik og biologi om "Uldum Kær – en case med brobygning i flere etaper". Uldum Kær er et naturområde. Det er en brobygning, fordi både 5. klasse, 10. klasse og Tørring Gymnasie var involveret.

Præsentationen af samarbejdscasene blev efterfulgt af et oplæg fra en underviser på VIA om "VIA, videndeling og virksomhedssamarbejde".

Anden del af mødet havde overskriften ”Projektet fremadrettet”. En medarbejder fra Naturvidenskabernes Hus i Bjerringbro holdt et lille foredrag om skole-virksomhedssamarbejde i Danmark. Hun kom med et bud på, hvordan sådanne typer af samarbejdsrelationer kunne blive ’selvkørende’ ved, at de involverede skoler og virksomheder fik de nødvendige informationer og redskaber til hvordan man kan etablere samarbejdsrelationer og hvad man skal være opmærksom på.
Med selvkørende menes projektets bæredygtighed, dvs, at at aktiviterne skulle fortsætte efter projektets ophør uden yderligere finansiering. At gøre projektet og dens resultater kendt i lokalområdet blev dertil anset som en væsentlig forudsætning.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Halvvejs i projektet, præsentation af nogle samarbejdscases og efterfølgende diskussion, diskussion ”projekt fremadrettet”, hvordan bliver et projekt selvkørende, kendskabsaktiviteter for projektet.

11. Projektgruppemøde 19.1.2012

Deltagere: Medlem 1, VIA; medlem 2, gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 4a, Kommune B.

Efter godkendelse af dagsorden og referatet stod status på regnskab 2011 og det reviderede budget for 2012 på programmet. Regnskabet og det nye budget for 2012 var godkendt af fonden. I 2012 budgettet var der afsat flere penge til markedsføring og nyt udstyr til de skoler, der ikke havde udført deres undervisningsforløb på det tidspunkt.
Projektgruppen diskuterede også muligheden for et interaktivt tilbud på hjemmesiden, f.eks. et spil eller en virtuel animation. Projektlederen ville undersøge, om der kunne ansættes en medarbejder på projektet til dette i en måned. Projektgruppen diskuterede også, hvordan man kunne illustrere et ’samspil’ mellem en skole og en virksomhed. En tanke var, om nogen af underviserne havde lavet en film? Der blev efterspurgt 1 eller 2 eksempler på ’samspil’ blandt projektgrupperne.
Der er blevet udformet nye timesedler med ovennnævntenye områder til brug i regnskabsaflæggelsen.
Én milepæl i projektet krævede en ansøgning om ekstern finansiering. Denne ansøgning skulle sendes i samarbejde med en virksomhed. Beslutningen på mødet blev, at der skulle inviteres en virksomhedsrepræsentant til næste møde. Denne virksomhedsrepræsentant skulle bedes om et udkast til, hvad virksomheden havde brug for at få finansieret i forhold til samarbejdet med en skole eller et gymnasium.
Ideer til markedsføring af projektet diskuteredes i form af ”gå hjem møder”, en konkurrence mellem skolerne m.v. En idé var, at lave et kort om det periodiske system, som spiller en melodi når det åbnes og som indeholder en URL-kode til projektets hjemmeside. Dette skal ses i lyset af, at ét af succeskriterierene i projektet var, at projektet skulle være kendt af mindst 90 % af

naturfagsunderviserne. Som en anden aktivitet blev der planlagt en skolekonkurrence. Her blev skolerne opfordret til at lave nogle indslag med "en interaktiv del som tager udgangspunkt i et af casene". Evalueringen af konkurrencebidragene skulle foretages 'naturvidenskabeligt fagligt' og efter 'hvor kreativ ideen er'. Det blev aftalt, at vinderen skulle få en dags besøg på Danfoss Universet. Et af spørgsmålene under forberedelsen var, hvordan en virksomhed kunne tænkes ind i denne konkurrence. Det ville projektgruppen tale med følgegruppen om.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Økonomi, timedokumentation, flere midler til udstyr til skolerne, opdatering på casene, hjemmeside og undervisningsmateriale, interaktive undervisningstilbud, ansøgning om ekstern finansiering, markedsføring, film, der illustrerer et samspil, virksomhedssamarbejde, spørgsmål til følgegruppen.

12. Projektgruppemøde 23.2.2012

Deltagere: Medlem 3a, Kommune A, medlem 1, VIA, medlem 4a, Kommune B; Uddannelseschef Ensero.

Mødet startede med et oplæg fra uddannelseschefen fra Ensero. Formålet var at skabe synergi mellem naturfagsprojekterne i området. En oplagt mulighed var den planlagte årlige regionale lærerkonference "Naturfagene ud af boksen". Denne konference, som altid finder sted i september, medfinansieres af Fonden. ENSERO ønskede, at skoler og virksomheder fra projektet Samspil deltog med workshops, hvor de fremviste og diskuterede samarbejdscasene. Det blev aftalt, at tovholderne på casene kontaktede de involverede skoler og virksomheder for at spørge, om de ville deltage. Som oplagte samarbejdscases nævntes følgende i referatet: Danhill Plast, VIA og Stensballe Skole; Polykom, VIA og Horsens Gymnasium; Glud og Marstrand og Hornsyld Skole; Palsgaard og Hellebjerg Efterskole.

På mødet diskuteredes succeskriteriet 'kendskab til projektet' og det blev planlagt hvilke *kendskabsaktiviteter* der kan gennemføres. Fokus i diskussionen lå på, hvordan man kunne gøre projektet kendt overfor virksomhederne, og hvordan man kunne få virksomhederne til at samarbejde. Ideen var, at "præsentere mulighederne for muligt samarbejde", dvs. hvilke muligheder ligger der for en virksomhed i at indgå samarbejde med en uddannelsesinstitution, enten en folkeskole eller et gymnasium. En anden ide var at finde en Ph.d. forsker, der arbejdede med, hvad der fik de unge til at vælge bestemte erhverv.

Som en kendskabsaktivitet ville projektgruppen deltage på uddannelsesmessen i Bellacentret i København i november, men ikke i den Skandinaviske Messe i april. Medlem 3 ville finde en musiklærer, der kunne lave en kort jingle til kortet. Der skulle også udformes "et brev/kort til virksomhederne

omkring udviklingen i projektet". Medlem 3 havde også kontaktet EMU, Danmarks Læringsportal, for at finde ud af, hvordan projektet kunen synliggøres på deres hjemmeside. Informationer om priser skulle indhentes. Det sidste punkt på dagsordenen var det videre arbejde med ansøgningen, inkl. formål, tidsplan og opgaver.

En brochure om hvordan man etablerede samarbejdet mellem virksomheder og skoler, som Naturvidenskabernes Hus havde lavet, var bilag til dette referat (Carl 2012).

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4 , oplistet i bilag 4:
Workshops om samarbejdscasene på lærerkonferencen "Naturfagene ud af boksen"; "kendskabsaktiviteter" med fokus på virksomheder og deltagelse på uddannelsesmesse; konkurrencedag for skolerne; musikkort; brev/kort til virksomhederne; synliggørelse af projektet, ansøgning om eksterne midler.

Mellemperiode:

Den 9. marts 2012 blev det 3. nyhedsbrev sendt ud. Det informerede om projektets nye hjemmeside med nyt design, som skulle give et bedre overblik over aktiviteterne. Nyhedsbrevet pointerede, at projektet var "… en del af Energi Horsens indsats for at styrke samspillet mellem uddannelse og erhverv".

Der blev gjort opmærksom på, at undervisningsmaterialet på hjemmesiden var "klar til at blive afprøvet og videreudviklet af nye klasser, nye undervisere og måske nye virksomheder?"

To samarbejdscases blev præsenteret i nyhedsbrevet. Til sidst var der en information om, at de sidste cases ville blive afsluttet i løbet af skoleåret. Det tilhørende undervisningsmateriale ville efterfølgende blive lagt ud på projekthjemmesiden som inspiration for næste skoleår.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Ny hjemmeside, undervisningsmateriale til afprøvning, formidling projektresultater (to samarbejdscases).

13. Projektgruppemøde 22.3.2012

Deltagere: Medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 1, VIA; medlem 4 b, Kommune B.

Der foreligger ingen referat fra mødet, kun en dagsorden. Der blev gjort status over de enkelte samarbejdscases. Hver case blev gennemgået "… med fokus på tidsplaner, materialer og resultater". Det blev aftalt, hvilke aktiviteter der manglede for at kunne gennemføre casene.

Formidlingen af samarbejdscasene på projekthjemmesiden var et andet emne. Her var spørgsmålet, hvilke informationer man skulle tage med fra hver case for at præsentere dem på hjemmesiden. Kommunikation med interesserede var et andet emne. Bloggen på hjemmesiden til denne funktion fungerede ikke tilfredsstillende. Der var for få indlæg. Diskussionen på mødet gik derfor ud på, hvordan aktivitetsniveauet kunne øges. Derudover diskuteredes, hvilke kendskabsaktiviteter der skulle gennemføres i 2012, og hvordan disse opgaver kunne fordeles mellem projektgruppens medlemmer. Med hensyn til forberedelsen af lærerkonferencen "Ud af boksen 2012" efterlystes, hvem der kunne deltage af undervisere og virksomheder.
Medlem 5 fra Gymnasium 2 efterspurgte "starthjælp" til nye skoler i opstartsfasen.
Som sidste punkt var tidsplan og ressourcer for ansøgningen af eksterne midler igen på programmet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Status på cases, formidling af projektresultater på projektets nye hjemmeside, funktion af bloggen på hjemmesiden, fortsat planlægning af kendskabsaktiviteter 2012, "starthjælp" til nye skoler, "ud af boksen 2012", ansøgning (tidsplan, ressourcer).

Mellemperiode:

Møde mellem projektleder og mig, 18.4.2012

Inden mødet havde vi aftalt følgende dagsorden: projektleder giver en opdatering på projektet. Desuden ville vi tale om "hvordan vi kunen bruge hinanden fremover i projektet" (mail fra projektleder, 10. april 2012). På mødet i Horsens fortalte projektlederen, at der nu var etableret 4 nye cases. Disse skulle begynde i efteråret 2012. Dermed var der udviklet i alt 20 samarbejdscases, 4 flere end de oprindeligt planlagte 16 cases.
Projektlederen konkluderede ud fra sine erfaringer, at et vellykket samspilsprojekt *"afhænger meget af lærerne."*
Vi lavede en brainstorm til en fælles ansøgning. Her kredsede vi igen om spørgsmålene, hvad virksomheder manglede, og under hvilke betingelser de ville gå ind i et samarbejde.
På mødet talte vi også om det kommende projektgruppemøde, hvor der bl.a. skulle forberedes en konkurrence for skolerne. Konkurrencen skulle være for de 5. klasser, som skulle animere et naturvidenskabeligt fænomen med udgangspunkt i casene. Et fagligt udvalg skulle vurdere ansøgningerne og udlove en præmie.

14. Projektgruppemøde 26.4.2012

Deltagere: medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2; medlem 1, VIA; medlem 4a, Kommune B; medlem 2, Gymnasium 1.

Dagsordenen og de emner, der blev behandlet på mødet, lignende meget det forudgående projektmøde d. 22.3. Følgende emner blev diskuteret, se nedenfor:

- Status for samarbejdscasene på programmet med gennemgang af hver case "med fokus på tidsplaner, materialer og resultater".
- Diskussion af hvilke informationer det var nødvendigt at videregive fra hver case. Disse skulle lægges ud på hjemmesiden til potentielle undervisere og virksomheder.
- Hvordan kunne bloggen gøres mere aktiv?
- Fortsat planlægning af kendskabsaktiviteter 2012. Der blev gjort status på planlægningen og kommende opgaver blev fordelt.
- Deltagelsen i lærerkonferencen "Ud af boksen 2012", herunder hvilke undervisere og virksomheder der kunne involveres.
- Ansøgningen om eksterne midler (tidsplan, ressourcer).

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Status på cases, formidling af projektresultater på ny hjemmeside, fortsat planlægning af kendskabsaktiviteter 2012, "ud af boksen 2012", ansøgningen.

Mellemperiode:

Projektlederen sendte en mail til mig lige efter projektgruppemødet. Hun havde videregivet ideer til en ansøgning fra vores interne møde til projektgruppen. Hun refererede fra projektgruppemødet, at "… de var meget begejstrede, især over et fælles projekt med en international vinkel, måske en dansk/tysk vinkel ("Interreg"). Projektlederen ville sende vores materiale til de andre deltagere i projektgruppen og "samle op på deres input" (mail 26.4.2012).

I den efterfølgende periode var der en del mailkorrespondance mellem projektlederen og mig vedr. ideer til ansøgningen. I forberedelse til følgegruppemødet d. 13. juni 2012 spurgte projektlederen mig, om jeg ville komme med til mødet. Vi aftalte, at jeg skulle lave et udkast om projektets forsatte udvikling (mail 1. juni og 6. juni 2012), som vi diskterede efterfølgende og som jeg fremlagde på følgegruppemødet d. 13. Juni 2012.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Ansøgning, projektets fortsatte udvikling, oplæg følgegruppemøde.

15. Møde følgegruppe og projektgruppe 13. juni 2012

Til følgegruppemødet var forskellige case-deltagere inviteret for at fortælle om deres erfaringer med at deltage i projektet samspil. Følgende cases blev præsenterede:

Afsluttede cases:

- ***"Plast"*** – et samarbejde mellem Dan Hill Plast A/S, Stensballeskolen og VIA UC. Casen blev præsenteret af en lærer fra Stensballeskolen og og en medarbejder fra VIA UC.
- ***Geografi"*** – Et samarbejde mellem Bonefelt og Bystrup, VIA University College og Hovedgård Skole. En lærer fra Hovegård Skole fortalte om forløbet, erfaringerne undervejs samt resultaterne.
- ***"Recycling"*** **-** et samarbejde mellem Langmarksskolen, Stena Recycling A/S og Glud & Marstrand, som blev præsenteret af en lærer fra Langmarksskolen.

Følgende to nye cases blev præsenteret og efterfølgende diskuteret:

- ***Energi som*** **omdrejningspunkt** – et samarbejde mellem Rosborg Gymnasium, Centrum Pæle A/S og VIA om energipæle, jordvarme og energiudtrækning i fysikundervisningen.
- ***Inspirationscase for piger med interesse i de naturvidenskabelige*** **fag.** To kvindelige lærere fra Skolen i Midten fortalte om det planlagte undervisningsforløb, som skulle gennemføres i efteråret.

Næste punkt på mødet stod under overskriften "Projektets fortsatte udvikling". Jeg holdt et oplæg med ideer til et nyt projekt, der udsprang af projekt Samspil, især om piger og virksomhedssamarbejde. Til sidst havde vi brainstorm om den fremlagte skitse til en ansøgning, og om andre ideer til nye projekter.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Erfaringer og resultater fra samarbejdscasene, projektets fortsatte udvikling og fortsættelse, ideer til et nyt projekt, brainstorm omkring projektideer.

Mellemperiode:

Projektlederen havde et møde med Naturvidenskabernes Hus for at tale om erfaringer fra projekter med virksomhedssamarbejde og muligt samarbejde (mail 18. juni).

Sommerperioden var kendetegnet ved ansøgningsarbejdet og en del kommunikation mellem projektlederen og mig vedrørende ansøgningen, som blev sendt d. 13 september (mail 13.9.2012).

Vi drøftede milepæl 4 i projektet med deadline 1. juli 2012, som indeholdt følgende punkter:

- De gennemførte cases er beskrevne og formidlet på platformen
- De gennemførte cases præsenteres for nye undervisere
- Der er formidlet flere tilbud og projekter på platformen
- Der er gennemført kendskabsaktiviteter for platformen til undervisere.

16. Projektgruppemøde 11.9.2012

Deltagere: Medlem 2, gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 5, Gymnasium 2 (afbud); medlem 1, VIA; medlem 4a, Kommune B.

Som første punkt på dagsorden meddeltes, at medlem 5 var trådt ud af gruppen.
Næste punkt var en opfølgning på casene. Det blev gennemgået, hvilke cases der var afsluttede og hvilke der stadig ikke var afsluttede. To af casene blev rundet af, uden at der er fundet en virksomhed.

I mødeindkaldelsen var alle blevet opfordret til at bede kontaktpersoner i virksomheder om lov til at oplyse om kontaktmulighed. Disse oplysninger skulle skrives ind i drejebøgerne, som blev lagt ud på hjemmesiderne. Formålet var, at andre lærere skulle kunne bruge dem, når de ville etablere et undervisningsforløb.

Regnskabet blev fremlagt med status over de første to år og budgettet for projektets sidste år diskuteret. Der var stadig nogle midler tilbage. Derfor blev projektgruppens deltagere opfordret til at overveje inden mødet: "… hvordan vi kan bruge dem, så projektet har størst mulige overlevelsesevner efter projektperioden." På mødet kom ifølge referatet følgende forslag:

- Timer og materialeudgifter til f.eks. materialekasser dækkes. Det vil sige udvikling af undervisningsmateriale som kan bruges i de efterfølgende år, støttes.
- Timer til beskrivelser til hjemmesiden dækkes – igen sådan at andre undervisere får en nem opstart af deres samarbejdsprojekt,
- SRP – studieretningsprojekt med virksomhed – gymnasiet
- LAST call – lav en ny case, lægges ud på hjemmeside.

Det næste punkt var kendskabsaktiviteter – og kendskabsundersøgelser i 2012. Diskussionen handlede om, om undersøgelsen skulle være kvalitativ eller kvantitativ. Her var det opfyldelsen af milepælene 5.1 til 5.3., der skulle dokumenteres:
5.1: Der er gennemført kendskabsundersøgelser for platformen blandt underviserne, bl.a. brugsstatistik fra hjemmesiden.
5.2: Der er gennemført kendskabsundersøgelser for cases blandt undervisere.
5.3: Der er formuleret anbefalinger for formidling og yderligere kendskabsaktiviteter.
Affødt af emnet kendskabsaktiviteter blev det igen diskuteret, hvad man kunne gøre ved den alt for lave aktivitet på hjemmesidens blog. Projektgruppen aftalte, at der skulle blogges en gang om måneden i nye cases. Der blev drøftet, om der kunne lægges en elektronisk reminder ind i systemet ved at minde redaktørerne om at de skulle bidrage, f.eks. hver tredje dag. Der kunne sendes en påmindelse ved

manglende respons. Projektgruppen ville prøve at sætte gang i aktiviteterne ved, at alle projektdeltagere blev opfordret til at oprette en profil, lavede et blogindlæg samt kommentere på et blogindlæg.

En ansøgning til et pilotprojekt var næsten færdig. Ansøgningen havde overskriften: ´Pigerne, naturvidenskaben og den virkelige verden. En kortlægning af barrierer og potentialer for samarbejdet mellem uddannelse og erhverv med særlig fokus på piger.´

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Opsamling og overlevering af casene, regnskab og budget, overvejelser omkring hvordan projektet kan overleve efter projektperiodens ophør, kendskabsaktiviteter og – undersøgelser 2012, evaluering af kendskabsgraden til projektet, blog på hjemmesiden, status på ekstern ansøgning, finde ekstern til udvælgelse af vidneren af kendskabskonkurrencen.

Mellemperiode:

1. januar 2013 var deadline for milepæl 5 med følgende punkter:

- De gennemførte cases præsenteres for nye undervisere
- Der er gennemført kendskabsundersøgelse for platformen blandt undervisere i projektets geografiske område
- Der er gennemført kendskabsundersøgelse for cases blandt undervisere
- Der er formuleret anbefalinger for formidling og projektets fortsættelse efter projektperioden

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Kendskabsundersøgelser blandt undervisere, formidling projektresultater, fortsættelse af projektet.

17. Projektgruppens arbejdsdag 5.2.2013

Deltagere: Medlem 1, VIA; medlem 2, Gymnasium 1; medlem 3a, Kommune A; medlem 4a, Kommune B.

På dagsordenen stod som første punkt en opsamling og status på projektet med følgende punkter: Økonomi og regnskab for de foregående to år og planlægning af den sidste projektperiode i 2013. I mødeindkaldelsen blev deltagerne opfordret til at overveje, hvilke "aktiviteter, der kan få flere skoler og virksomheder i området til at kende/bruge projektet (herunder i høj grad materialet på hjemmesiden)" (indkaldelse til arbejdsmødet, mail 29.1.2013).
Et anden punkt på dagsordenen var en drøftelse af, hvordan følgende milepæl kunne nås: At formulere anbefalinger for formidling og projektets fortsættelse efter projektperioden" (fra indkaldelse). På mødet blev ideen om at lave en inspirationstur til udlandet for involverede lærere og virksomhedsrepræsentanter fra projektstart taget op igen. "Fokus for en sådan tur skulle være at lære om, hvordan man i udlandet bl.a. havde haft succes med at få udviklet materiale om skole-virksomhedssamarbejder, der både var blevet udbredt og anvendt? Hvordan projekter af den type var blevet driftsmæssigt selvkørende. Og om hvordan man kunne sikre "langtidssamarbejde mellem skoler og virksomheder?" (mail 25. februar 2013).

Forberedelsen af kendskabskonkurrencen blev diskuteret, bl.a. hvordan der kunne skabes opmærksomhed om konkurrencen. Til sidst blev det sidste følgegruppemøde forberedt. Følgende to punkter ansås som vigtige: 1. "hvordan kan vi bruge følgegruppen (til at nå vores mål)? Og 2. Ideer til indhold/dagsorden og mulig mødedato."

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Økonomi, regnskab og økonomisk råderum for 2013, forslag til aktiviteter i 2013, plan for aktiviteter, anbefalinger for formidling og projektets fortsættelse, kendskabskonkurrence, forberedelse af følgegruppemøde, mulig mødedato.

Mellemperiode:

Den 19.3.2013 sendte projektlederen en mail ud til projektgruppen og mig. Hun havde haft møde med uddannelseschefen og en medarbejder fra Insero (tidligere Energi Horsens) samt med projektejer på projekt Samspil, Udviklings- og forskningschefen fir VIA. Både Insero og projektejer mente ikke, "… at det vil give projektet yderligere værdi på nuværende tidspunkt at tage til udlandet. Derfor kan en sådan tur ikke betales med midler fra Projekt Samspil."

18. Følgegruppemøde 28. maj 2013

Følgegruppen og projektgruppen mødtes for at præsentere projektets resultater og for at evaluere projektet. Afslutningsvis var der en diskussion om, hvordan projektet kunne fortsætte. Her oplyste Ensero, at de vil overtage projektet i deres regi og støtte det i mindst et år.

Det lå i tråd med opfyldelse af milepæl 6, der sagde at den 1. juli 2013 skulle der være udarbejdet en plan for videreførelse af projektet.

Emner, identificeret efter kategorier i fig. 4, oplistet i bilag 4:
Præsentation af projektets resultater, evaluering af projektet, diskussion om fortsættelse af projektet.

Delkonklusion for Horsens Casen

Opsamling af emner udfra kategorier i den teoretiske tilgang (fig. 4)

De *emner*, der er blevet filtreret fra hvert møde og fra mellemperioderne ses i bilag 4. Måden, det er gjort på, vises i kap. 3.4.

De lokaliserede emner i bilag 4 er efterfølgende talt sammen og sorteret efter de opstillede *kategorier* fra den teoretiske tilgang i kap. 3.1: gruppens ´**indre læringsstruktur'** ´med **formål, læringsindhold** og **organisation**, en beskrivelse af ´**aktørerne**´, '**læringsresultat'** og gruppens '**ydre læringsstruktur'**.

Tab. 7 viser en sammentælling af de forskellige emner i processen med baggrund i opgørelsen i bilag 4. Denne optælling giver os et fingerpeg om hyppigheden af de diskuterede emner og dermed hvilken vægt forskellige emner og kategorier havde i denne specifikke læreproces, som Horsens casen repræsenterer.

Kategorier		Emner	Forekomst	Udspecificering	Antal
Indre læringsstruktur	Formål	Projektformål og delmål	4	Inkl. resultatkontrakt (1x)	13
		Formål videns indsamling	1	og afgrænsning	
		Milepæle	3		
		Strukturering, resultatmål og Succeskriterier	4	Strukturering resultatmål 1x, Udformning succeskriterier 3x	
		Usikkerhedsmomenter	1	Om mål og midler	
	Indhold	Teoretisk tilgang	1	Hvilke emner stiler projektet efter at få belyst?	76
		Opstartsdag	3		
		Videns indsamling	3	Videns indsamling fra andre cases, studietur	
		Virksomhedsbegreb	2		
		Didaktiske skabeloner	2	Ideudvikling	
		Undervisningsforløb	1	skal overholde undervisningsmålene for de enkelte fag	
		Undervisningsmateriale	1	til afprøvning for andre undervisere	
		Undervisernes ideer skal frem	1	Undervisere fra folkeskoler og gymnasier	
		Hjemmeside/ It-portal	6	Inklusive bemanding	
		Økonomi	8	6x projektøkonomi, 1x regnskab og budget, 1x situationsanalyse omkring ressourcer	
		Opdatering på casene	9		
		Eksempler på samspilsforløb	2	Et eksempel: undervisningsforløb for piger	
		Drenge og pigers behov	1		
		Rollemodeller	1		
		Spørgsmål til følgegruppe	1	Fra projektgruppe	
		Projektudvikling	1		
		Planlægning af aktiviteter	2	For projektgruppen afstemt med følgegruppen	
		Oplæg følgegruppemøde	1		
		Markedsføring	11	Markedsføring og kendskabsaktiviteter	
		Fortsættelse af projektet	1		
		Opdatering ansøgning	10	om supplerende eksterne midler	
		Workshop for lærerne	3		
		Deltagelse lærerkonference	5	Naturfagene ud af boksen	
	Organi-Sation	Projektorganisation	2	Fordeling af opgaver og ansvar, nyt medlem	8
		Tovholder på casene	1		
		Mødeplan/mødedato	5		
Aktører		Præsentation af deltagerne	2		20
		Sammensætning projektgruppe	1		
		Åbent overfor nye deltagere	1	i følgegruppen	
		Projektgruppens forventninger, interesser og forventet resultat	2		
		Projektgruppens motiver	1		
		Sammensætning af følgegruppe	1		
		Rekruttering	7	Undervisere og virksomheder	
		"Starthjælp" for nye skoler	1		
		Inddragelse af ekspertviden	2		
		Virksomheders informationsdeficit	1	Nævnt på følgegruppemøde	
		Lærernes berøringsangst overfor virksomheder	1	Nævnt på følgegruppemøde	
Lærings resultat		Præsentation af etablerede samarbejdscases og resultater	4	På følgegruppemøder og nyhedsbrev Løbende opfølgning på casene under 'læringsindhold'	8
		Didaktiske skabeloner	3	Til brug for nye undervisere og virksomheder	
		Hjemmeside – Formidling projektresultater	1	Opfølgning under 'indhold'	
Ydre Lærings struktur		Mødetidspunkt svær at finde		Se under organisation mødedato	5
		Krav om ekstern finansiering	2	Milepæl 2, opdatering ansøgninger se 'læringsindhold'	
		Undervisningsmål	1	for naturfagene	
		Rammer	1	For virksomhedssamarbejde	
		Elever fra alle uddannelsestrin	1		

Tab. 7: Sammentælling af emner i Horsens casen ud fra opgørelsen i bilag 4.

Procesbeskrivelsen i dette kapitel skitserer den læreproces, der er foregået i projekt- og følgegruppen i Horsens casen. Selve læreprocessen som vist iden teoretiske tilgang (fig. 4) har ikke været et diskussionsemne undervejs i processen.

Helt overordnet kan de fleste emner placeres i *læringsindholdet* under den *indre læringsstruktur* (76 gange), efterfulgt af *aktørerne* (20 gange), *projektformål* (13 gange), *organisationen* (8 gange), organisationens *læringsresultat* (8 gange) og den *ydre læringsstruktur* (5 gange).
Man kan i nogle tilfælde diskutere, i hvilken kategori man skal placere enkelte emner. Som eksempel kan jeg nævne diskussionen om ansøgning til ekstern finansiering, og ønsket om at projektet fortsætter efter projektets afslutning kan opstå i projekt- og følgegruppen. Det vil kunne blive kategoriseret som 'læringsindhold' under kategorien 'indre læringsstruktur'. Men er det et krav fra bevillingsgiveren, tilhører emnet 'ansøgning til ekstern finansiering' den 'ydre læringsstruktur'. Dette er bare for at illustrere, at der kan være tvivlsspørgsmål. Et andet eksempel er 'samarbejdscasene' i Horsens casen. For ikke at have dobbelte benævnelser er det endelige resultat, nemlig de udviklede og gennemførte samarbejdscases mellem uddannelse og erhverv, placeret under 'læringsresultat', medens selve opdateringen under møderne er tilordnet 'læringsindhold'.

Formålet med samarbejdet, som er placeret under den 'indre læringsstruktur', diskuteres ikke så ofte i denne type samarbejde. Grunden er, at formålet med læreprocessen allerede er fastlagt i projektansøgnings- og -godkendelsesprocessen. Derfor anser jeg det som vigtigt at undersøge, hvad de enkelte aktører hver især forstår ved disse formål. Det gør jeg i kap. 6.

Hvilke emner behandles i Horsens casen under **læringsindhold**? Opdatering af samarbejdscasene, som er projektorganisationernes læringsresultater fylder forventeligt meget; med i alt 9 behandlinger. Lidt overraskende er det derimod, at projektøkonomi tager så meget plads (ved 8 møder) ligesom opdatering af projektansøgninger, også optræder 8 gange. Kendskabsaktiviteter, dvs. at gøre projektet kendt blandt uddannelsesinstitutioner og virksomheder, har også en høj prioritet (6 gange). Her er det et krav i resultatkontrakten, at både 90 % af underviserne i teknik og naturfag og 75 % af virksomhederne i projektområdet har kendskab til projektet.

Aktører: I starten af projektet talte projektgruppen om forventninger til projektet. I opstartsfasen var det også et emne, hvilket ekspertviden der kunne inddrages i projektet.
I denne case har der været forsøg på at inddrage flere virksomheder og organisationen Dansk Industri, dog uden held. Rekruttering af undervisere og virksomheder til samarbejdscasene var ofte på dagsordenen (6 gange), fordi det viste sig at være vanskeligt. I denne sammenhæng er det interessant, at der nævnes to ting under et følgegruppemøde: det ene er, at virksomheder har et informationsdeficit, og det andet er, at lærerne har berøringsangst med virksomhederne. Det blev også

nævnt, at grunden ikke kendes. Projektorganisationen har ikke haft mulighed for at undersøge årsagerne og udvikle redskaber til at løse dette problem.

Ser vi helt overordnet på processen og arbejdsopgaverne, så er det projektgruppen med projektlederen, der planlægger og gennemfører aktiviteterne. Det er projektgruppen, der også planlægger følgegruppemøderne.

Den **ydre læringsstruktur**: Læringen påvirkes af de forskellige rammebetingelser fra de deltagende organisationer. Dette afspejler sig i forskellige tidsmæssige rammer. Konsekvensen er, ligesom i Aalborg casen, problemer med at finde mødetidspunkter. En anden bestemmende faktor er, at undervisningsforløbene der bliver udviklet undervejs, skal overholde undervisningsministeriets undervisningsmål for de enkelte naturfag. Dette er et emne for de enkelte naturfagslærere, der udvikler undervisningsforløbene, og er derfor ikke et emne, der diskuteres yderligere i projekt- eller i følgegruppen.
Læringen er også bestemt af finansgiveren, fonden Ensero. F.eks. ønsker fonden, at der etableres og udvikles samarbejdscasene for alle klassetrin i projektet. Der foreligger desuden krav om, ligesom i Aalborg casen, at skaffe ekstern finansiering for at sikre en fortsættelse af projektet. Ensero følger projektet tæt ved at deltage i følgegruppen, i udvalgte projektgruppemøder og med projektlederen undervejs i projektforløbet.

4.3 Delkonklusion empirisk analysetrin 1

Denne delkonklusion er delkonklusion A i det empiriske design, i fig. 7. (s. 79),kap. 3.4.

Hvad finder procesbeskrivelserne og deres efterfølgende analyse frem til og hvad mangler?

De to foregående kapitler viser en beskrivelse af følgende to processer:

1. Læreprocessen i en styregruppe, der organiserede elevuniversitetet SKUB på Aalborg Universitet (Aalborg casen), se beskrivelse i kap. 4.1, og
2. Læreprocessen i et *projektkonsortium* på VIA University College, bestående af en projektgruppe og en følgegruppe, der organiserede projektet 'Samspil' mellem uddannelsesinstitutioner og erhverv, se beskrivelsen i kap. 4.2.

Disse to procesbeskrivelser giver et billede af to forløb fra opstart af projekterne til deres afslutning (se tidslinjen i fig. 9 (s. 94) og fig. 11 (s. 123)). Arbejdet med procesbeskrivelserne har jeg gennemført i en formodning om, at det frembringer informationer om læreprocesser i to inter-organisatoriske arrangerende netværk.

Ved hjælp af kategorierne *indre læringsstruktur* (formål, indhold, organisation), *aktører*, *læringsresultater* og *ydre læringsstruktur* fra projektets teoretiske tilgang (se fig. 4, s. 60) har jeg lokaliseret emneområder, der beskriver disse kategorier i de to læreprocesser. Disse emner, som for Aalborg casen ses i bilag 3 og for Horsens casen ses i bilag 4, er kommenteret i de to foregående kapitler 4.1 og 4.2. Nedenfor konkluderes på begge cases.

Indre læringsstruktur: læringsindhold

For begge cases fylder læring*sindhold*, ikke overraskende, ret meget under kategorien *indre læringsstruktur* i forhold til hvad andre kategorier fylder i læreprocessen. Dog overrasker det, at praktiske problemstillinger optager en så stor del af tidsforbruget i begge arrangerende netværk. Hvor det i Aalborg casen er organiseringen af elevuniversitetet, booking af lokaler, tidspunkter for både elevuniversitetet, tilmelding og styregruppemøder, skoleklassernes transport, ansøgninger om supplerende eller ekstern finansiering i Aalborg casen, handler det i Horsens casen mest om opfølgning på undervisningscasene, projektøkonomi, kendskabsaktiviteter, ansøgning om eksterne midler. I begge cases bruges der meget tid på at finde undervisere, og i Horsens casen også på at finde virksomheder.

Indre læringsstruktur: formål (for samarbejdet)

I de to undersøgte cases er læringsindholdet defineret af projektformål. Karakteristisk for de to beskrevne processer i denne type arrangerne netværk er derfor, at de fleste deltagere ikke selv har formuleret og udviklet de projektformål som er det primære formål med samarbejdet. Dette udelukker

naturligvis ikke, at de enkelte aktører også kan have andre formål med samarbejdet, men det er ikke noget der umiddelbart bliver synlig gennem en procesbeskrivelse. Om netværksaktørerne ser forskellige formål i samarbejdet må derfor undersøges i det empiriske analysetrin 2, kap. 6.

Projektformålene i Aalborg casen er især formuleret af initiativtageren Freie Universitet Berlin, der har haft projektideen og udført ansøgningsarbejdet med EU-projektet under et call, som EU har defineret. Ingen fra styregruppen var involveret i selve projektansøgningsfasen, fordi den ikke var nedsat på det tidspunkt.

I Horsens casen var det fonden Energi Horsens, der havde udskrevet et projektopslag, som VIA University College bød ind på. De aktører fra uddannelsesinstitutioner eller virksomheder, som valgte at gå ind i projekterne, tilsluttede sig dermed allerede definerede projektformål.

De to cases står dermed som eksempler på et grundlæggende vilkår, der ligger i det projektfinansierede samarbejde, nemlig at projektformålene grundlæggende er defineret af bevillingsgiver. Det er vigtigt, at holde sig for øje, at eksternt finansierede projekter medfører nogle begrænsninger i forhold til læreprocessen, og derfor hvad der kan opnås gennem et sådant samarbejde.

Når 'projektformålene' blev diskuteret på møderne i de to cases, var det derfor en diskussion om hvordan allerede vedtagne projektformål kunne håndteres og opnås. Det forholdsvis høje antal diskussioner om projektformål i Horsens casen (13 gange) indeholdt gennemgang af formål, målbeskrivelser, delmål, milepæle, succeskriterier m.v. Der var tale om en diskussion af brug af projektstyringsværktøjer, men ikke om en fælles proces hvor de enkelte aktører i en fri proces var med til at finde frem til fælles formål med samarbejdet.

En enkel undtagelse er, at styregruppen i Aalborg casen blev enig om et nyt projektformål, der ikke lå i formålsbeskrivelsen for SAUCE-projektet. Dette nye formål var udviklingen af undervisningsmateriale, der skulle skabe en forbindelse mellem undervisningen i klasselokalet og undervisningen på elevuniversitetet SKUB. Undervisningsmaterialet skulle bidrage til at undgå et såkaldt sodavandsbesøg på universitetet. Da forsøgene om at skaffe ekstern finansiering til dette arbejde ikke lykkedes, kunne dette selvopstillede projektformål ikke opfyldes.

Rekrutteringsspørgsmålet fylder meget i begge cases (se resultater i tab. 6, s. 119, og 7). Det er rekrutteringen af undervisere og i Horsens casen også rekruttering af virksomheder.

Styregruppen i Aalborg casen brugte en del af mødetiden til at diskutere *pædagogisk tilgang*, undervisningsdidaktik, undervisningsforløb, undervisningsmateriale m.v. Følgende udtalelser fra procesbeskrivelsen dokumenterer det: "som pædagogisk tilgang skal hypotese, teori og eksperimenter kobles sammen" (møde 16.12.2008), "løsninger er vigtige at fokusere på" (om programudvikling af elevuniversitetet, møde 28.2.2011), "samfundsperspektivet skal inddrages" (møde 22.8.2011).

Pædagogiske emner fremgår ikke som emner i dagsordener og referater i Horsens casen. Grunden ligger i en ansvarsfordeling, hvor projektgruppen skaber rammerne for de forskellige samarbejdscases, som etableres mellem underviserne i folkeskoler og/eller gymnasier og virksomhederne. Den pædagogiske diskussion foregår derfor et andet sted, f.eks. ude på uddannelsesinstitutionerne og i mødet mellem naturfagslæreren og medarbejderen fra virksomheden eller underviseren på VIA.

Indre læringsstruktur: Organisation

Ser vi på den organisation, der blev etableret i de to projekter, viser det sig, at de ligner hinanden mere end først antaget. Begge arragerende netværk havde, hvad man kan kalde en såkaldt 'planlæggende/ gennemførende' gruppe og en 'rådgivende/kommenterende' gruppe, se fig. 10 (s. 96) og fig. 12 (s. 124).
I Aalborg casen er der kun én styregruppe, men den er faktisk delt op i en intern gruppe (gennemførende) og en ekstern gruppe (rådgivende), som beskrevet under kap. 4.1. Det har været hensigten i Aalborg casen at få de 'eksterne' medlemmer af styregruppen, dvs. dem der ikke havde et ansættelsesforhold på universitetet, med ind i forberedelserne og lade dem også være dagsordenssættende. Dette var imidlertid vanskeligt netop af den grund, at de mange praktiske opgaver med organiseringen af elevuniversitetet netop krævede denne organisatoriske tilknytning til universitetet.
Også i Horsens casen har vi en gennemførende (projektgruppen) og en rådgivende gruppe (følgegruppen). Projektgruppen varetog det daglige arbejde. Følgegruppen havde få ressourcer til at sætte dagsorden og selv udvikle forslag.

Ser vi på kommunikationsprocessen i både projektkonsortiet og styregruppen er den kendetegnet ved, at projektlederen er den centrale person. I begge cases fører kommunikationslinjerne frem og tilbage til denne nøglefunktion, som vist i fig. 10 og 12. Det er også projektlederen sammen med den 'indre gruppe' eller sammen med 'projektgruppen', der sætter nye initiativer i værk. Det er dem, der gennemfører projektet. Efter etableringen af de to projektorganisationer optager spørgsmålet om selve organisationen og hvordan arbejdet skal organiseres ikke længere diskussionerne på møderne.
Det empiriske analysetrin 1 indikerer i Aalborg casen, at det ville højne motivationen for deltagerne i den 'eksterne' gruppe, hvis de kunne blive mere involveret i udviklingsarbejdet. Én af lærerne i Aalborg casen nævnte dette punkt specifikt i sin skriftlige evaluering. Det er en overvejelse værd, hvordan det kunne højne kvaliteten i processen og i beslutningerne, hvis rådgivergruppen havde ressourcer til selv at udvikle forslag og være en mere aktiv part i udviklingsprocessen.

Det viste sig i projektforløbet, at *behovet for netværksdannelse var langt større end først antaget*. Det er et problem, hvis det opdages for sent i processen og det arrangerende netværk derfor risikerer ikke at opnå det ønskede resultat.

Hvor fokus i Aalborg casen lå på etableringen af det eksterne netværk i starten, og at få gjort projektet kendt blandt folkeskolelærere og relevante aktører, viste det sig undervejs at der i endnu højere grad var brug for at opbygge det interne netværk på universitetet. Grunden var, at Aalborg valgte at udvikle en undervisningsmodel for projektet, hvor de fleste workshops blev afholdt af undervisere og studerende fra universitetet for at fremvise AAU forskningen i energi og klima. Den store udfordring lå i at gøre projektet kendt på universitetet, og at få både AAU ledelsen og underviserne til at bakke op om projektet og indføre nødvendige incitamenter i form af timebetaling m.v. Et af projektformålene i det europæiske projekt var, også at opbygge samarbejde med eksterne partnere, hvorfor der etableredes samarbejde med eksterne undervisere fra ikke-formelle læringsmiljøer såsom Energitjenesten Nordjylland (i alle 3 år) og Nordisk Folkecenter for Vedvarende energi (i 2011). Disse aktører var en stor berigelse for programmet, bl.a. pga. deres erfaring i at undervise netop denne målgruppe af elever.

Behovet for netværksdannelse var af en anden art i Horsens casen. Da ledelsen fra VIA University Collge var involveret lige fra starten og de fleste undervisere ikke skulle rekrutteres internt i organisationen, var behovet for internt netværksdannelse mindre udpræget. Her var der derimod et stort behov for ekstern netværksdannelse med at finde samarbejdspartnere i folkeskoler, gymnasier, virksomheder og kommuner.

Ydre læringsstruktur

Ser vi nærmere på de 'praktiske' emner, som fyldte ret meget i begge læreprocesser, kan nogle emner faktisk kategoriseres som *rammebetingelser* for netværkets læring. Rammebetingelser beskrives her som den *ydre læringsstrukturer* i forhold til den teoretiske tilgang (fig. 4) i projektet. F.eks. blev tidspunktet for skolernes tilmelding diskuteret en del i Aalborg casen. I 2010 programmet var der for få tilmeldinger til elevuniversitetet, fordi annonceringen kom for sent i forhold til folkeskolelærernes planlægningsbehov.

Det viste sig, at planlægningshorisonten i folkeskolen er meget lang i forhold til virksomheder eller universitetet. Det er en ydre læringsstruktur, der gør sig gældende her, fordi organisationerne folkeskole og universitet er underlagt forskellige rammebetingelser. Tidspunktet for tilmeldingen til programmet blev ændret, sådan at den fra 2011 programmet var ca. 8 måneder før afholdelsen.

Erfaringer fra de to cases viser, at de institutionelle rammebetingelser, incitamenter, faglige krav, planlægningshorisont m.v. fra de deltagende aktører er forskellige. Som Adami (2010) pointerer, adskiller "strukturer i relation til læreprocesser og organisation (på universitetet og University College,

min tilføjelse) … sig betydeligt fra strukturer i skolerne". Det samme gælder for gymnasier og virksomheder.

Desuden bruges i begge cases ressourcer til at opfylde eksterne krav, som hører til den **'ydre læringsstruktur'** i denne model. Det er krav fra bevillingsgiverne eller det kan også være krav ansøgerne selv fastlægger for at imødegå forventede krav fra bevillingsgiveren. Disse krav er ofte kvantitative krav, f.eks. om deltagelse af mindst 1000 elever/universitetesprogram i stedet for 500 elever i den oprindelige projektansøgning (Aalborg casen) eller om, at der skal udvikles undervisningsforløb til alle uddannelsestrin (Horsens casen). Disse krav var fremsat af bevilligsgiverne. Der blev også brugt en del ressourcer til at ansøge om supplerende finansiering undervejs i forløbet og på at finde finansiering til sikring af en fortsættelse af projekterne.

Aktører

Fig. 10 (s. 96) og fig. 12 (s. 124) viser sammensætningen af det arrangerende netværk for henholdsvis Aalborg casen og Horsens casen med de enkelte netværksaktørers tilhørsforhold til deres organisationer. Det vi ikke ser i figurerne, og det der heller ikke kommer frem gennem procesbeskrivelserne, er de enkelte aktørers faglige baggrund. Det ville kunne have givet nogle informationer om, hvad det betyder for den fælles læreproces, at deltagerne ser med forskellige faglige øjne på en problemstilling.

Vi mangler også viden om de enkelte aktørernes konkrete motiver til samarbejdet og dermed viden om mulige drivkræfter i en sådan type samarbejde og læreproces.

Aalborg casen viser en lille projektorganisation (fig. 10), hvor der kun har været én udskiftning undervejs. Horsens casen havde en større projektorganisation, hvor der var flere udskiftninger, f.eks. med Kommune B, som har været repræsenteret med 3 forskellige medarbejdere gennem projektperioden for at sikre kontinuiteten. Det giver nogle overvejelser omkring, hvordan det kan sikres, at et medlem der forlader samarbejdet, giver sin viden videre til det nye medlem. En anden overvejelse er også, hvordan man helt generelt sikrer , at den viden der opbygges gennem samarbejdet, overføres til de respektive organisationer. Hvordan denne overførsel konkret kan gennemføres, er et meget vigtigt spørgsmål, som imidlertid ikke er en del af dette projekt.

Læringsresultat

Procesbekrivelserne i det empiriske analysetrin 1 beskriver de forløb aktørerne har gennemgået for at opnå de kvantitative projektresultater for det specifikke undervisningsprojekt. Det er kort sagt f.eks. et bestemt antal programmer / undervisningsforløb / kendskabsaktiviteter, elever eller en opgørelse over hvor tilfredse de deltagende folkeskoleelever eller -lærere har været.

Samlet set

Samlet set er der stadig, efter analysen af procesbeskrivelserne, behov for en uddybende undersøgelse af samspillet og dynamikken mellem kategorierne *indre læringsstruktur* (formål, indhold, organisation), *aktører*, *læringsresultater* og *ydre læringsstruktur* **,** som de er vist i projektets teoretiske tilgang (se fig. 4, s. 60) fungerer.

Nedenfor i tab. 8 ses en oplistning af de problemstillinger, som det empiriske analysetrin 1 har lokaliseret. Disse i alt 11 problemstillinger har jeg placeret under de kategorier og underkategorier, som modellen for den teoretiske tilgang repræsenterer. Som eksempler tilhører problemstillingerne 1 og 2 underkategorien *læringsindhold*, som er placeret under kategorien *indre læringsstruktur* i fig. 4.

Kategori fra den teoretiske tilgang (fig. 4)	**Lokaliserede problemstillinger fra det empiriske analysetrin 1**
Læringsindhold Kategori: Indre Læringsstruktur	1. **Læringsindholdet er defineret af projektformål og ikke af de fleste aktører selv**, se kap. 1. ***Det er et problem***, fordi aktørerne dermed kun i begrænset omfang har mulighed for selv undervejs at formulere hvad de anser som problemer og hvad de anser som brugbare, ønskede løsninger på disse identificerede problemer. 2. **Praktiske emner optager en stor del af de ressourcer, der er til rådighed.** Eksempler er rekvirering af undervisere/virksomheder, lokalereservation, projektøkonomi og -ansøgninger. ***Det er et problem***, fordi det tager ressourcer fra væsentlige emner, såsom udvikling af samarbejde, pædagogisk tilgang og naturfagsdidaktik.
Aktører - Ydre læringsstruktur **Aktører** Aktører	3. **Mange aktører har ikke umiddelbart incitament til at deltage** i samarbejdet. ***Det er et problem***, fordi det gør det vanskeligt at rekruttere undervisere og virksomheder. 9. Der **mangler mere viden om aktørernes motiver** til at indgå i samarbejdet. *Det er et problem*, fordi vi derfor mangler viden om drivkræfter for samarbejdet. 4. **Behovet for netværksdannelse er større end først antaget**. Det kan dreje sig om både et internt netværk (Aalborg casen) og/eller et eksternt netværk (Horsens casen) som kan støtte imødegåelse af det manglende incitament. ***Det er et problem*,** hvis det opdages for sent i processen og det arrangerende netværk derfor risikerer ikke at opnå det ønskede resultat.
Organisation Kategori: Indre Læringsstruktur	5. Begge cases havde en **'intern'/ gennemførende gruppe og en 'ekstern'/ rådgivende gruppe** (organisation). Aalborg casen indikerer, at det ville højne motivationen for den eksterne/ rådgivende gruppe, hvis den havde ressourser til at deltage mere aktivt i projektet. *Det er et problem*, hvis den viden de eksterne medlemmer fra det 'arrangerende netværk' kunne bidrage med, ikke i tilstrækkelig grad kan inddrages i samarbejdet.
Læreproces	10. Der mangler en uddybende kategorisering af læreprocessen. *Det er et problem*, fordi der mangler information om, hvad man skal være opmærksom på når man designer et samarbejde i et arrangerende netværk.

Læringsresultat	8. Der **mangler en uddybelse af, hvad der pædagogisk set er nødvendigt** for at støtte og udvikle naturfaglig og teknisk interesse blandt elever i folkeskolen. *Det er et problem*, fordi der dermed mangler viden om, hvad netværket skal arbejde henimod. 11. **De identificerede læringsresultater giver kun begrænset information om den viden**, der opbygges gennem læreprocessen. *Det er et problem*, fordi en sådan viden dermed ikke akkumuleres og dermed ikke kan anvendes i andre projekter eller andre organisationer.
Samspil **Aktører – læreproces – indre læringsstruktur**	7. Der **mangler viden om dynamikken mellem aktører-læreprocesser-indre læringsstruktur** i samarbejdet, som de to procesbeskrivelser ikke bibringer. *Det er et problem* ikke at vide, hvordan de enkelte kategorier gensidigt påvirker hinanden: A) Fordi en ugunstig kombination af disse kategorier kan vanskeliggøre et samarbejde. B) Fordi vi dermed mangler viden om drivkræfter og barrierer.
Ydre læringsstruktur	**6.** **Én aktørs læringsstruktur (rammebetingelser) har betydning for den interne læringsstruktur for hele netværket.** *Det er et problem*, at læringsstrukturen fra én aktør kan være så rigid, at den forhindrer læring i netværket. Det sker f.eks. når folkeskolers timestruktur besværliggør eller forhindrer længere undervisningsblokke ude i en virksomhed eller virksomheder ikke kan se et formål i samarbejdet med folkeskoler.

Tab. 8: Identificerede problemstillinger gennem empirisk analysetrin 1 koblet sammen med kategorier fra den teoretiske tilgang.

Ved hjælp af kategorierne i den teoretiske tilgang (kap. 3, fig. 4) har jeg gennem procesbeskrivelserne identificeret i alt følgende 11 problemstillinger, som vist i tab. 8:

- Den *indre læringsstruktur*, som tæller *formål* med samarbejdet, læring*sindhold*, *organisation*:
  - *Formål* ligger i projektformålene,
  - Læring*sindhold* defineres i for begrænset omfang af det arrangerende netværk (nr. 1 og 2),
  - *Organisation:* der er manglende viden om hvordan forskellige organisationsdele arbejder sammen (nr. 5).
- *Aktører*, hvor der mangler viden om deres motiver (nr. 9), hvem det er nødvendigt at inddrage (nr. 4) og aktørernes incitament, som hører til den *ydre læringsstruktur* (nr. 3).
- *Læreprocessen* er empirisk beskrevet gennem processen i de to samarbejder. Der fremkommer ingen informationer om hvad det er for en type læreproces, der er tale om (nr. 10). Læreprocessen selv er ikke genstand for diskussion.
- *Læringsresultat*, hvor der mangler en uddybelse og konkretisering af, hvad det arrangerende netværk pædagogisk set ønsker at arbejde hen imod (nr. 8). Derudover mangler der viden om, hvad netværkets aktører opbygger af viden (nr. 11).

- *Samspil mellem aktører, læreproces og indre læringsstruktur*, hvor der mangler viden om drivkræfter og barrierer i dette samspil (nr. 7).
- *Ydre rammebetingelser (ydre læringsstruktur)* mangler en beskrivelse af de forskellige aktørers rammebetingelser for at undersøge hvordan de påvirker samspillet mellem aktører, læreproces og indre læringsstruktur.

Hvordan denne læreproces kan kategoriseres, diskuteres i teorikapitel 5 og undersøges i det empiriske analysetrin 2, kap. 6. Derudover undersøger jeg også i dette empiriske analysetrin, hvad de enkelte aktører anser som formål med samarbejdet og hvilke motiver de enkelte har for at indgå i samarbejdet. Selve organiseringen af samarbejdet er undersøgelsesemne i både afsnit 5.2.2 og i kap. 6.
En diskussion af 'samspillet mellem aktører – læreproces – indre læringsstruktur' foretages i kap. 7.

DEL II TEORI OG PRAKSISEKSEMPLER

5. Forståelsesramme for læring i inter-organisatoriske netværk indenfor naturfagslæring

Den teoretiske tilgang (illustreret i fig. 4, s. 60) er ledetråd i forhold til teoridiskussionen i dette kapitel. Med baggrund i denne søger jeg nu at uddybe kategorierne 1) *aktører*, 2) *læreprocesser*, 3) *indre læringsstruktur* og 4) *læringsresultat* især med fokus på de identificerede problemstillinger fra det foregående empiriske analysetrin 1, tab. 8 (s. 156).
Derudover fokuserer dette kapitel som noget nyt på samspillet mellem ovennævnte kategorier i den teoretiske tilgang (fig. 4).

I det empiriske anlaysetrin 1 undersøgte jeg to læreprocesser i to arrangerende netværk og identificerede emner. Med identificeringen af emnerne var det muligt, at finde frem til hvilke problemstillinger disse arrangerende netværk mødte i processen. Der mangler dog stadig en kategorisering af læreprocessen. En sådan kategorisering og uddybning vil kunne gøre det mere konkret, hvordan man bør udforme og designe en sådan læreproces i et 'arrangerende netværk' indenfor naturfagslæring. Det er derfor nødvendigt at inddrage nogle teorier indenfor organisationsteorien og netværkslæring for at beskrive læreprocessen i fig. 4 og for at diskutere, hvilke betingelser der er nødvendige for at udvikle en velfungerende læreproces. Der er forskellige teorier, der har et bud på det, se diskussionen nedenfor, som samtidigt afdækker hvor jeg står i forhold til disse teorier.

I forhold til organisationsteorien (se kap. 5.1) har jeg lavet en screening af, hvordan organisatorisk læringsteori kan hjælpe med at besvare problemformuleringen. Med baggrund i Swiringa & Wierdsma (1992 med afsæt i Argyris & Schön 1974) beskriver jeg *forskellige niveauer for læring* inden for organisatorisk læring. Dette er udgangspunkt for kategoriseringen af *læreprocessen* i fig. 4. Desuden inddrager jeg Andersen & Jørgensen (2002), fordi de beskriver et *frirum til læring* som en nødvendig betingelse for læring i en organisatorisk sammenhæng. Et sådant frirum til læring anser jeg også som nødvendigt i en inter-organisatorisk sammenhæng.
Derudover ser jeg på, hvorvidt en udredning og begrebsdefinition om collaborative learning (Dillenbourgh 1999), finansieret af European Science Foundation, ligeledes kan anvendes i forbindelse med dette projekt.

I forhold til netværkslæring har jeg i udformningen af den teoretiske tilgang i kap. 3.1 inddraget en *teori om organisering af læringssystemer* (Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch 2000) og en *teoretisk ramme for heterogene vidensnetværk* mellem erhvervsaktører og forskningsaktører (Buko 2004). Denne udviklede teoretiske tilgang i nærværende projekt (fig. 4) influerer i stor grad udvalg og diskussion af teorier i dette kap. 5.
I kap. 5.2 diskuterer jeg, hvordan den uddannelsesteoretiske diskussion om Bildungslandschaft og den konkrete udformning af Bildungslandschaft i konkrete praksiseksempler kan bringe os nærmere en forståelse for sådanne læreprocesser og deres samspil med opbyggede læringsstrukturer.
Nedenfor ser jeg også på, hvordan aktør-netværk-teorien (ANT) kan biddrage med at få besvaret problemformuleringen for dette projekt, fordi den beskæftiger sig med læring i netværk.

Aktør-netværk-teorien (ANT), som Latour (1987, 1996) grundlagde med baggrund i og samarbejde med Callon (1986, 1981) og Callon, Law, Rip (1986) er det umiddelbart nærliggende at inddrage. Latour har studeret processen på et forskningslaboratorium gennem en længere periode. Der så han på samspillet mellem teknik, teknologi og de mennesker, der arbejder på laboratoriet under de givne rammebetingelser og med den givne organisering (Latour, 2008). Umiddelbart kunne det lyde som om det ville passe perfekt til konteksten i dette projekt. Grunden er, at Latour, ligesom jeg gør det i dette projekt, undersøger samspillet mellem proces, mennesker og den organisation og struktur, der er omkring sådan en læreproces. Latour's konklusion er, at strukturer, niveauer, kategorier, systemer ikke kan bruges til at forstå denne proces (2008, 30). Det er jeg ikke enig i. Afhængigt af, på hvilket niveau man vil forstå en proces, vil jeg skulle foretage en beskrivelse af hvilke kategorier jeg inddrager i undersøgelsen og hvilke jeg afgrænser mig fra. F.eks. er det nødvendigt at beskrive hvilke aktører (individer, organisationer eller organisationsdele) der undersøges. Det er nødvendigt, at beskrive undersøgelsesområdet for at kunne udvikle handlingsforslag, der også kan anvendes i praksis. Dem er jeg også interesseret i i forbindelse med dette projekt. Her er min teoretiske tilgang (se fig. 4) den struktur, der anskueliggør hvilke kategorier der inddrages i undersøgelsen og hvordan de påvirker hinanden.

Derudover anser Latour alt som hørende til det han kalder netværk, dvs. både mennesker, genstande, maskiner, papirer eller andet. I hans tankeverden findes der ingen 'aktører' i egentlig forstand. Aktører er modsat den gængse sociologiske opfattelse en semiotisk definition, som Latour betegner som aktanter. Disse aktanter har ingen speciel motivation (Latour, 1990, s. 5). Sådan som jeg opfatter Latour, beskæftiger han sig ikke med menneskelige aktører og deres motivation.

Men jeg er netop interesseret i at forstå deltagernes motiver til at deltage i et samarbejde, i dette tilfælde om at forny naturfagslæring. Jeg er interesseret i læringsdimensionen og i drivkræfter for læring, som ligger i menneskers motivation (Illeris, 2007).
Jeg er interesseret i menneskers mulighed for at forandre verden, som Latour efter min opfattelse forkaster ved at sige, at der ikke findes aktører.

Ved at fortælle, hvorfor jeg ikke anvender Latours tilgang, fortæller jeg noget om den tilgang jeg anvender. Denne tilgang lægger vægt på aktørerne, deres motiver til samarbejde og en forståelse for den læreproces, der sker mellem aktørerne. Derudover anser jeg den struktur, dvs. rammebetingelserne for aktørernes læring som vigtige ifølge min teoretiske tilgang (fig. 4).

I næste kapitel diskuterer jeg, hvordan læringsteori om organisatorisk læring kan uddybe forståelsen for hvad det er for en type læreproces, der er nødvendig for grundlæggende at fornye naturfagsundervisningen.

5.1 Samarbejde og læring – kært barn har mange navne

Organisatorisk / inter-organisatorisk læring

Læreprocessen for to inter-organisatoriske arrangerende netværk indenfor naturfagslæring er beskrevet og analyseret i kapitlerne 4.1 og 4.2. Aktørerne kommer fra forskellige organisationer og har forskellig faglig baggrund. Dermed er der tale om organisatorisk læring i en specifik form.
For at det bedre bliver muligt at designe sådanne læreprocesser mere målrettet, er det nødvendigt at kunne kategorisere læreprocesser mere uddybende i forhold til deres karakter og læringsniveau. Af den grund inddrager jeg teorier for organisatorisk læring. Men hvad er organisatorisk læring?

Læring kan helt overordnet forstås som: "Learning is a form for change" (Andreasen, 2001). Organisatorisk læring er dermed en form for ændring i en organisation. For Swieringa & Wierdsma (1992) er det en form, hvor organisationen ændrer adfærd. Da det er individer der lærer, og ikke organisationer, præciserer de to forskere denne organisatoriske adfærdsændring på følgende måde: "An organization only learns if someone not only does the job better, but as a result of this other members of the organization operate differently" (Swieringa & Wierdsma, 1992). Organisationens enkelte medlemmer agerer altså anderledes end før, og det er grunden til at organisationen som helhed agerer anderledes og formår at opnå andre resultater. Det er pointen.

Dette projekt's to arrangerende netværk er etableret for at frembringe nye og anderledes læringsresultater, som aktørerne i de enkelte organisationer vanskeligt kan frembringe hver for sig. I denne kontekst er målsætningen med det inter-organisatoriske samarbejde at udvikle en praksisorienteret, autentisk og undersøgende naturfagslæring for folkeskoleelever.

Nedenfor vil jeg diskutere, hvordan jeg kan bruge nogle elementer fra organisatorisk læringsteori til en læringsteoretisk forståelse af læreprocessen i sådanne arrangerende netværk.
Der findes mange forskellige begreber, der prøver at indfange det fænomen at lære sammen, såsom 'organisatorisk læring' (Argyris & Schön, 1974, Schön, 2001), 'collaborative learning' (Dillenbourg, 1999), 'community of practice' (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 2002), 'kollektiv læring' (Illeris, 2001) m.v.
For bare at nævne et eksempel, er der forskellige opfattelser af hvad 'collaborative learning' dækker over. En 20 personers arbejdsgruppe, finansieret af European Science Foundation og ledet af Dillenbourg, kunne ikke blive enig om en definition for 'collaborative learning'. Deres fælles konklusion blev følgende:

> "The broadest (but unsatisfactory) definition of 'collaborative learning' is that it is a situation in which two or more people learn or attempt to learn something together" (Dillenbourg m.fl., 1999).

Her definerer arbejdsgruppen collaborative learning ved en omskrivning til "learning something together". Denne definition er ikke dækkende for nærværende projekt, fordi den ikke inddrager samspillet med de forskellige aktørers rammebetingelser, incitamenter m.v.
Som Dillenbourg m.fl. påpeger og refererer fra arbejdsgruppen er det nødvendigt, at konkretisere *læringssituationen*, *hvem* der lærer sammen og hvordan denne *fælles læreproces* resulterer i "*something"*, som må indikere et læringsresultat. Dillenbourgh-definitionen uddyber ikke, hvad dette "*someting together"* er.
At "… learn something together" fra Dillenbourgs m.fl. føromtalte definition implicerer en fælles læreproces med et bestemt læringsindhold. Det er dog ikke gjort klart i deres definition, at denne læring også fører til et læringsresultat.
Organisationen i dette projekt´s to arrangerende netværk er dannet for at opfylde projektformålene og nå projektresultaterne. Disse er beskrevet af en eller flere initiativtagere og godkendt af en bevillingsgiver. Aktørerne, der indgår i det arrangerende netværk's arbejde har forpligtet sig på disse formål og projektresultater. Det er projektresultater andre har defineret, men som dog ligger i forlængelse af eller indeholder noget, de selv vil opnå. Det er dog vigtigt at skelne mellem projektresultater og læringsresultater. Projektresultater er de synlige resultater af samarbejdet, de ofte målbare resultater overfor bevillingsgiveren. De kan være resultatet af en fælles læreproces. Hver enkel aktør har dog også gennemgået en læreproces, som kan være meget forskellig fra aktør til aktør.

Begrebet *læringssituation* i denne definition leder hen til tanken om 'situeret læring', hvor der udvikles en 'praksis' i et såkaldt *praksisfællesskab* i samarbejdet deltagerne imellem (Lave & Wenger, 1991). En vigtig pointe i Lave & Wengers begreb prakssifællesskab er, at erkendelse er knyttet til deltagelsen i et praksisfællesskab, dvs. et arbejdsfællesskab med en fælles praksis. Læringen i denne praksis og i det fællesskab ændrer sig over tiden. Fra at være en *legitim perifer* deltager, når man som nyt medlem bliver inkluderet, bliver man efterhånden en integreret del af et praksisfællesskab. Læreprocessen fungerer bl.a. gennem forhandling af mening (Lave & Wenger, 1991).

Forhandling af mening antages her at være nemmere, når det er professionelle (Professional Learning Communities (PLC's)) med samme faglige baggrund og fra samme type organisation, f.eks. "collaborative work among the school's professionals" (Bezzina & Testa, 2005), såsom naturfagslærere fra én skole eller naturfagslærere i et lokalt område. Det er i sig selv en kompleks størrelse at indfange læreprocesser i enkelte organisationers professionelle learning communities eller i learning communities, som består af medlemmer fra den samme faggruppe. Det bliver endnu mere komplekst, når vi taler om *inter-organisatorisk læring*, hvor aktørerne kommer fra forskellige typer af organisationer med forskellige professionelle baggrunde, identiteter, formål, arbejdsopgaver, incitamenter og kulturer.

Etablering af passende rammer for læringen spiller derfor en betydelig større rolle i inter-organisatorisk læring. Det er én af grundene til at jeg anser Lave & Wenger's praksisfællesskab som mindre brugbart i dette projekt, fordi den ikke omfatter rammebetingelser. En anden og endnu vigtigere grund er, at vi her har at gøre med en ny type organisation, der nedsættes til det formål at gennemføre et bestemt naturfagligt projekt. Denne organisation er ikke et praksisfællesskab, den har ingen fælles dagligdag. Aktørerne mødes på aftalte tidspunkter og er knyttet til hver deres organisation. Her når medlemmerne kun i begrænset omfang at være fast knyttet til hinanden, og vil kun udvikle sig til et tilnærmet praksisfællesskab i egentlig forstand i et langtidsperspektiv. Princippet om at undersøge læring og meningsdannelse er derfor meget forskelligt i forhold til Lave & Wenger's praksisfællesksab. Aktørerne kommer fra hver deres meningsdannelsesproces i deres respektive organisationer og skal finde frem til en fælles meningsdannelse. At etablere læring i denne situation er en stor udfordring.
Lave & Wenger kan dog inspirere til at der i nærværende projekt skal være fokus på, hvordan der sikres en afklarings- og meningsdannelsesproces, der fører til at aktørerne i samarbejdet føler sig som en integreret del af et praksisfællesskab, der udvikler sig over tid.

Jeg vil nu fremdrage to punkter, som er hentet fra organisatorisk læringsteori (Swieringa & Wierdsma, 1992, Argyris & Schön, 1974; Andersen & Jørgensen, 2002) og som er med til at kategorisere læreprocessen i et 'arrangerende netværk'.

Det første punkt er at få et begreb om hvad det er for et læringsniveau, som muligvis er nødvendigt for at løse problemet i forhold til den problemanalyse og den problemformulering, som er foretaget i dette projekt. Ved at indkredse læringsniveauet, karakteriseres dermed den nødvendige læreproces i et arrangerende netværk, som skal være i stand til at udvikle og gennemføre en forbedret naturfagsundervisning. Den er kendetegnet ved en praksisorienteret, kontekstbaseret og problemorienteret tilgang (Bouillion & Gomez, 2001; Braund & Reiss, 2006, 2007; Osborne & Dillon, 2008; Østergaard & Grunwald, 2011).

Swieringa & Wierdsma (1992) beskriver med afsæt i Schön & Agyris single- og double loop læring (1984) et tredje niveau for læring, som de kalder triple loop. Tab. 9 (s. 166) viser en oversigt over disse tre læringsniveauer. Den giver et bud på typiske spørgsmål med betydning for organiseringen af naturfagslæring i det nødvendige læringsniveau.

Ved *single loop learning* forbedres det eksisterende gennem rettelse af fejl. Regler og retningslinjer forbedres, sådan at færre fejl opstår. Læringen foregår i årsags-virknings-tænkning. Det er mere af det samme, men en lille smule forbedret, så der opstår færre fejl. I undervisningssammenhæng kunne det

f.eks. være, at et undervisningsforløb ikke fungerede efter hensigten, fordi elevernes forskellige læringsstile ikke var blevet tilgodeset i tilstrækkelig grad. Dette rettes så ved gentagelsen af undervisningen året efter.

Double loop læring betyder, at der også stilles spørgsmålstegn ved årsagen til et bestemt problem. Double loop læring er typisk krævet ved dilemmaer, der skal løses. Som eksempel kan det være et dilemma mellem lærernes naturfaglige ambition og skolens undervisningsstruktur samt økonomiske muligheder for undervisningen (naturfagslokalernes udstyr, 45 minutters lektioner, "smalle" naturfag med 2 lektioner om ugen m.v.). Double loop læring kræves også, når konflikter eller modsætninger skal løses. I vores eksempler er det f.eks. forskellige rammebetingelser fra de deltagende organisationer, der påvirker læringen i det 'arrangerende netværk'.
Argyris gør opmærksom på at double-loop læring ikke kan "finde sted uden at optø modellerne af de organisatoriske strukturer og processer, der aktuelt er velanskrevne." (Illeris med henvisning til Argyris, 251). Her bliver det meget interessant, for spørgsmålet er hvordan disse organisatoriske strukturer og processer kan optøs? Hvad skal der til? Spørgsmålet bliver meget mere komplekst, når vi taler om inter-organisatorisk læring i et arrangerende netværk, fordi der er flere organisationer repræsenterede.

Triple loop læring er nødvendig, fordi grundlæggende principper for undervisningen må ændres med en ændret pædagogisk tilgang og en ny form for samarbejde og organisation. Læringen sker, når de "grundlæggende principper på hvilke organisationen er grundlagt bliver diskuteret" (Swiringa & Wierdsma, 1992, s. 41, min oversættelse). Dette betyder for det 'arrangerende netværk', at det diskuterer de grundlæggende principper det er bygget op omkring og agerer under. Det betyder også, at netværket arbejder på at ændre uhensigtsmæssigheder, som kan ligge i netværkets organisation eller dets ydre rammebetingelser. I yderste konsekvens kan det f.eks. betyde, at vi har brug for en radikal ændring af, hvordan vi tænker skole og undervisning på og af folkeskolens rammer (f.eks. incitaments- og evalueringssystem).

I projektet undersøges ikke i hvilken grad single-, double- eller triple loop har fundet sted i de to arrangerende netværk. De i tab. 9 diskuterede tre læringsniveauer og hvad de betyder for naturfagslæringen er derimod opstarten til at kategorisere læreprocessen i de arrangerende netværk. Det er vigtigt at bemærke, at alle tre læringsniveauer ikke kun burde foregå der, men også i de organisationer, som er repæsenteret i samarbejdet. Single og double loop læring er vigtige, men de fører kun til forbedringer, som har vist at de ikke i tilstrækkelig grad løser de problemer vi står overfor.
Det er efter min opfattelse derfor specielt vigtigt at have fokus på triple loop læring, fordi problemstillingen kræver en ny måde at tænke naturfagslæring og dens organisering på. Begrundelsen

er, som påpeget i problemanalysen, at danske elever ligger internationalt i den lave ende hvad angår naturfagsinteressen (Troelsen & Søberg, 2008) samtidig med at der nu og i fremtiden er et stort behov for at befolkningen kan forholde sig til komplekse tekniske og teknologiske problemstillinger.

Læringsniveau	**Kendetegn**	**Hvilke spørgsmål/situationer indenfor naturfagsundervisning**
Single loop læring	**Forbedringer** - 'Termostatmodellen' Læring: *Hvordan* – spørgsmål Fejl og afvigelser opdages og rettes, Match eller mismatch og handling på det, Læring består i at undgå fejlen næste gang. Ændringer i de eksisterende regler, til rutineopgaver.	At forbedre undervisningen ved at undgå fejl er i hovedfokus. Det sker inden for de eksisterende rammer (politikker, struktur, kultur). <u>Mulig situation:</u> En undervisningssituation med nogle eksperimenter er kommet ud af kontrol. Eleverne er frustrerede og der er stor uro i klassen. Læreren evaluerer med en kollega og ændrer introduktionen til forsøgene til næste gang. <u>Mulige spørgsmål:</u> *Hvordan* skete det, at de fleste piger stod af her? *Hvordan* kan vi forbedre Natur/Teknologi undervisningen i 4. klasse? *Hvordan* kan vi forbedre overgangen fra mellemtrin til udskolingen i naturfagsundervisningen? *Hvordan* kan vi motivere eleverne i en bestemt situation eller til noget de skal lave? ➔ Løbende forbedring af undervisningen
Double loop læring	**Fornyelse** Læring: *Hvorfor*- spørgsmål Fejl rettes samtidigt med at der arbejdes med de mere grundlæggende forhold som organisationenens normer, formål og politikker. Der stilles spørgsmål ved hvorfor noget lykkes eller ikke lykkes. Undren, kritisk stillingtagen, refleksion. Organisatorisk viden og forståelse opbygges.	<u>Mulige spørgsmål:</u> *Hvorfor* var denne undervisningstimer særlig god efter elevernes reaktion at dømme? *Hvorfor* gennemfører vi ikke mere naturfagsundervisning, der er attraktiv og meningsfyldt for eleverne? *Hvorfor* motiverer vi ikke flere elever? Hvorfor har vi en stor grad af tavleundervisning? *Hvorfor* har vi ikke mere naturfagsundervisning udenfor klasselokalet 'ude i det virkelige liv'?? *Hvorfor* samarbejder vi ikke i højere grad med organisationer udenfor skolen? ➔ Fornyelse af naturfagsundervisningen. ➔ Nye elementer inddrages i undervisningen, såsom besøg af virksomheder, museer, rollemodeller, forskere m.v. ➔ Udvikling af naturfagsdidaktikken. Undervisningen gøres mere undersøgende, eksperimenterende og spændende. Men det løser stadig ikke problemet.
Triple loop	**Fundamentale ændringer** Læring: *Grundlæggende hvorfor* – spørgsmål til principper og struktur. De grundlæggende principper, som organisationen er baseret på diskuteres og der udvikles nye prinvipper (hvad for en slags organisation ønsker vi at være?). Grundlæggende ændringer i strategi, struktur, system, kultur.	Der stilles grundlæggende spørgsmålstegn ved den måde at organisere og gennemføre naturfagsundervisningen på og at drive skole på. <u>Eksempler:</u> F.eks. ville indførelse af PBL i folkeskolen kræve fundamentale ændringer i lærerrollen, pædagogisk tilgang og metode, tidsrammer (f.eks. ophævelse af 1 eller 2 timers undervisningsenheder m.v.). Inddragelse af konteksten i naturfagsundervisningen i et decideret samarbejde mellem skole og ikke-formelle aktører. <u>Spørgsmål:</u> *Hvorfor* fører de givne rammer i folkeskolen ikke til den ønskede ændring i naturfagsundervisningen? *Hvorfor* har vi ikke mere autentisk og kontekstbaseret naturfagsundervisning? *Hvorfor* skal vi overhovedet diskutere, hvordan vi motiverer eleverne? Hvorfor er eleverne ikke motiveret (nok) af den undervisning vi har? *Hvorfor* understøtter læringsmålene for naturfagene ikke problemorienteret naturfagsundervisning i tilstrækkelig grad? ➔ Principiel ændring af naturfagspædagogikken fra tavleundervisning til undersøgende og problemorienteret/problembaseret læring ➔ Ny type samarbejde mellem skole og det omgivende samfund

Tab. 9: Diskussion af det nødvendige niveau for læring med baggrund i Agyris & Schön (1974), Swiringa & Wierdsma (1992),

Nærværende projekt er et forsøg på at opnå viden om, hvordan triple loop læring i et arrangerende inter-organisatorisk netværk kan opnås. Til det formål er det nødvendigt at inddrage bl.a. den ydre læringsstruktur (se fig. 4) i det omfang, den afdækkes gennem procesbeskrivelserne af de to cases. Efter min opfattelse er ændringerne af den ydre læringsstruktur, dvs. ændring af rammerne for læringen nødvendig for at der overhovedet kan finde triple loop læring sted.

Det andet punkt omhandler *to betingelser for læring* indenfor organisatorisk læring, som jeg overfører til inter-organisatorisk læring. Disse to betingelser er *motivation* for at indgå i det respektive samarbejde og *frirum* for læring (Andersen & Jørgensen 2002).

Motivationen omhandler deltagernes motiver til at deltage i det inter-organisatoriske samarbejde, i dette tilfælde for at forny naturfagslæring. Denne motivation er en vigtig drivkraft for den læring, der sker gennem samarbejdet. I projektet skelnes mellem indre og ydre motivation, hvor *indre motivation* er motiver, der kommer fra aktøren selv såsom interesse eller ønsket om at virkeliggøre/bidrage til noget bestemt og *ydre motivation*, der er belønning eller anerkendelse udefra, se definition i kap. 1.2.

Et *frirum* for læring er en anden væsentlig forudsætning for den type læring, der her anses for nødvendig:

> "Læring sker ikke kun når man udfører arbejdet, men især når man har mulighed for selv at definere arbejdsopgaverne og planlægge arbejdsprocessen, og ved bagefter at vurdere og kontrollere resultatet" (Andersen & Jørgensen 2002, 228).

Læring forudsætter altså, at aktørerne i samarbejdet selv kan planlægge processen, beskrive hvad de vil have ud af processen samt hvordan de evaluerer resultatet. Med andre ord skal de deltagende aktører have mulighed for at etablere en erfaringsbaseret læringscirkel (Kolb, 1984) der består af konkret erfaring - refleksion- abstrakt begrebsliggørelse – aktive eksperimenter (handlen). Der skal være et *frirum* til egne tanker, overvejelser, refleksioner, handlinger m.v. Spørgsmålet er, hvordan der kan sikres et sådant frirum til den enkelte aktørs læring i netværket. Pointen er, at de enkelte aktører selv skal have mulighed for at definere arbejdsopgaverne, planlægge arbejdsprocessen og vurdere arbejdsresultater, med andre ord skal de have mulighed for at lære. En anden grund er, at den enkelte aktør dermed har større indflydelse på læringsresultatet og på, at egne interesser bliver tilgodeset.

Sammenfattende kan man sige, at der ikke findes en læringsteori til det, jeg har brug for i nærværende projekt til besvarelsen af problemformuleringen. Derfor udvikler jeg min egen teori (se kap. 3.1 og 5).
Et blik ind i organisationsteorien har opsummerende afdækket følgende forskellige fragmenter, som jeg er opmærksom på i nærværende projekt:

1. Jeg argumenterer for, at læreprocessen for virkelig at gøre naturfagsundervisningen mere relevant og meningsfyldt for eleverne kræver tre læringsniveauer iblandt de deltagende aktører. Udover single og double loop læring (Agyris & Schön 1984) er triple loop læring (Swieringa & Wierdsma, 1992) også nødvendig. I tab. 9 (s. 166) har jeg opstillet de tre læringsniveauer, deres kendetegn og hvilke typiske spørgsmål der kunne stilles hvis læringen omhandler fornyelse af naturfagsundervisningen. Af særlig betydning er det derfor i den sammenhæng, at der etableres triple loop læring som nærmere diskuteret i kap. 5.1.
2. Inddragelsen af den ydre læringsstruktur (se i fig. 4) anser jeg som en væsentlig forudsætning for etablering af triple loop læring (tab. 9), se begrundelse i kap. 5.1.
3. Læreprocessen i et inter-organisatorisk samarbejde er meget kompleks og kræver særlig opmærksomhed i opstarts- og meningsdannelsesprocessen til sikring af, at der udvikles et vist praksisfælleskab i et arrangerende netværk.
4. Den påkrævede type læring kræver motivation og et *frirum* til læring i blandt aktørerne i et arrangerende netværk, se begrundelse ovenpå.

Der mangler dog stadig en forståelse af, hvordan aktører fra forskellige organisationer i en til lejligheden oprettet organisation og under bestemte visse rammebetingelser lærer sammen. Inddragelsen af den tyske diskussion om Bildungslandschaft i teoridannelsen i nærværende projekt (se næste kapitel) kan måske bidrage til denne dybere forståelse. Dette især fordi konceptet Bildungslandschaft afspejler omfattende erfaring med inter-organisatorisk samarbejde på uddannelsesområdet, som også kan være anvendelige indenfor naturfagslæring. Det gør den bl.a. på grund af det brede tværfaglige og inter-organisatoriske samarbejde, som åbner for muligheden for en gennemgribende kontekstbaseret ændring af naturfagsundervisningen.

5.2 Læring i Bildungslandschaft som forståelsesramme – nye muligheder for naturfagsundervisningen og naturfagsinteressen?

5.2.1 Bildungslandschaft – den tyske diskussion

Teoridiskussionen i kap. 5.1 har ført et skridt videre i erkendelsen af, at det er nødvendigt at udforme læreprocessen i et arrangerende netværk indenfor naturfagslæring, så det passer til læringsniveauet i forhold til den problemstilling der skal løses. Schumacher (1977) kalder dette i sin bog "The guide for the perplexed" for det *adækvate nivau*. Det er i forhold til store forandringskrav nødvendigt, at udvikle *adækvate erkendelseskontekster* (Hvelplund 2005), som den teoretiske tilgang til dette projekt er et første forsøg på.

Der mangler stadig en dybere forståelse for samspillet mellem aktører, læreproces og læringsstruktur. Derfor inddrages den uddannelsesteoretiske diskussion om Bildungslandschaft i Tyskland (se introduktion og begrundelse i afsnit 1.3.4). Den tilbyder et syn på inter-organisatorisk læring indenfor uddannelse og dannelse (Bildung), hvor aktører, deres samspil og organisering om et fælles uddannelsesformål, er i centrum.

Bildungslandschaft har også en helhedsorienteret tilgang til uddannelse og dannelse, som er et andet væsentligt argument for, hvorfor jeg anser denne teoretiske tilgang som velegnet til dette projekt.

5.2.1.1 Formål og baggrund for Bildungslandschaft

Bildungslandschaft er en *reaktion mod* både en *top-down styring* af uddannelse og dannelse (Bildung) og *forandrede samfundsmæssige betingelser*, der har ændret og begrænset børns muligheder for læring udenfor skolen. Dermed ligger der både en *styringsmæssig/rammemæssig begrundelse* og en *pædagogisk begrundelse* for interessen i Bildungslandschaft, som uddybet nedenfor.

Reaktion mod top-down styring – styringsmæssig/rammemæssig begrundelse for Bildungslandschaft

I den tyske uddannelsespolitiske sammenhæng fastsætter staten rammerne for uddannelse. Dette er ikke anderledes end i Danmark, dog med den store forskel i det tyske system, at både kommuner og skoler har et meget begrænset handlerum. Weiss (2011, 10) uddyber det på følgende måde: "kommunerne kan delagtiggøres i udformningen af det konkrete undervisningsindhold" (Ibid., 10). Det er altså kun en mulighed; de skal ikke gøre det. De enkelte forbundslande er ifølge grundloven forpligtet til at holde statsligt opsyn med skolerne. Det gør de i meget detaljeret grad. Som Weiss (2011) beskriver det, fastlægger forbundslandene alt fra "skolestruktur over optagelseskrav", "timefordeling og klassestørrelser", de "beslutter læseplaner, godkender skoleeksperimenter (Schulversuche), ansætter undervisere" (10, min oversættelse). Kommunerne har derimod meget lidt "Gestaltungsspielraum"

(spillerum") (Weiss, 21; Mack m.fl. 2006, 49). Kommunernes opgave er at stille skolebygninger og undervisningsmaterialer samt udstyr til rådighed og at sørge for elevtransport m.v. (Weiss, 10). Skolerne har i denne sammenhæng meget lidt at skulle have sagt. Den livlige diskussion om 'Bildungslandschaft' i Tyskland skal derfor ses i lyset af "den (ud)dannelsesmæssige spændingsrelation mellem stat og kommune" (Weiss, 12, min oversættelse) og skole (min tilføjelse). Spændingsrelationen ligger som beskrevet i den stærke top-down-styring og et buttom up med utilfredshed og krav om mere selvstændighed i kommuner og skoler, som modsvares af en top-down erkendelse, at de samfundsmæssige udfordringer ikke længere kan håndteres på denne måde. Det er derfor at ministerier etablerer mange modelforsøg og initiativer rundt omkring i landet.

Når vi anvender begrebet i en dansk kontekst er det derfor nødvendigt at pointere, at de danske kommuners og skolers 'bevægelsesfrirum' til selv at definere og fastlægge rammerne for og indholdet i undervisningen er meget forskellige fra de tyske. For i Danmark agerer kommuner og skoler under målbestemmelser (undervisningsmål i de enkelte fag), som er fastlagt af Undervisningsministeriet. Kommunerne kan fastlægge indsatsområder for kommunens skoler, såsom styrkelse af læsefærdigheder, deltagelse i Grønt Flag-Grøn Skole m.v. Den indholdsmæssige og pædagogiske udformning af undervisningen bestemmes af den enkelte lærer og/eller de enkelte lærerteams, medens ansvar for timeplaner, ansættelser m.v. ligger på den enkelte skole.
Bildungslandschaft er tæt forbundet med diskussionen om og introduktionen af 'Ganztagsschule'/heldagsskole (Mack, 2012; Wichmann, 2012, Kuchartz, Bohl, Eisnach, Fink & Müller, 2009), som jeg dog ikke forholder mig til i dette projekt.

Det kan virke selvmodsigende, at den frihed der ligger i Bildungslandschaft konceptet udvikles i det stærkt centraliserede tyske uddannelsesystem. Men diskussionen er netop udtryk for et stærkt behov for ændringer, der kommer nedefra både fra skoler og kommuner, og som også støttes oppefra i systemet. 'Bildungslandschaft' rummer decentralisering af dannelse og uddannelse (Bildung) ved at styrke handlingsmuligheder for kommuner og skoler. Af den grund kan diskussionen af Bildungslandschaft befrugte den danske diskussion om organisering af naturfagslæring.

Reaktion mod forandrede samfundsmæssige betingelser - den pædagogiske begrundelse for Bildungslandschaft

Som allerede nævnt i afsnit 1.2.5 er begrebet *Bildungslandschaft* "… ny i den uddannelsespolitiske (bildungspolitiske) diskussion" (Mack, 2009, s. 62). Den livlige diskussion sker med baggrund i erkendelsen af, at det er nødvendigt med nye "innovative pædagogiske tilgange" (Coelen &

Croomenbroeck, 2011), der bunder i samfundsmæssige udfordringer (Coelen & Croomenbroek, 2011; Kuchartz , Bohl, Eisnach, Fink & Müller, 2009; Mack, 2009).

De samfundsmæssige udfordringer, der blev nævnt overfor er bl.a. ændringer i den demografiske struktur, beskæftigelsestrukturen, i kommunal- og regionalstrukturer, ændringer i byudvikling, afvikling af yderområderne migration, m.v.
Bildungslandschaft er et forsøg på at dæmme op for mange af de her ændringer, som har negative konsekvenser på lokal-, by-, og regionaludvikling og dermed på uddannelsessituationen.

Disse store ændringer har bl.a. ført til at børn og unge har mistet det offentlige rum, som noget der før i tiden har været med til at danne og uddanne. F.eks. har børn pga. trafikken mistet muligheden for selv at udforske omgivelserne og komme i kontakt med naboskabet (se citat nedenfor).

Mack (2009, s. 60-62) henviser til en erklæring fra 1995 "Kinder brauchen Stadt" (børnene har brug for by, min oversættelse), den såkaldte "Tübinger erklæring" (Fra byen Tübingen/ Tyskland). Denne erklæring er så centralt for forståelsen af diskussionen om Bildungslandschaft, at jeg vil citere Mack´s (2009, s. 61-62) uddrag af erklæringen i sin fulde længde. Nedenfor er min oversættelse:

1. Med moderniseringen i de forgangne årtier, som overvejende er rettet mod økonomisk succes, har børn og unge mistet det vigtige erfaringsrum "gade". (…) Bydelen med gadens offentlige rum og dens tilstødende mangfoldighed af økonomisk aktivitet og levevis tilbyder en model for sameksistens, som der, hvor det har overlevet frem til i dag, viser sig om yderst vital og tilpasningsdygtig.
2. Rum i byen er først et offentligt rum, når den formår at føre børn og unge, deres erhvervsudøvende eller ikke erhvervsudøvende forældre, gamle mennesker, syge, handikappede, folk fra forskellige kulturelle baggrunde og mennesker af forskellig social status i hvert fald midlertidigt sammen. Børn og unge har brug for let tilgang til virkeligheden i en levende bydel ved siden af skole og familie, i det de erfarer og selv afprøver former for samliv mellem mennesker, der ikke er gensidigt forpligtet: f.eks. ansvar, empati, kærlighed, livet med konflikter.
5. Enhver beslutning i byen, om politisk, økonomisk eller byplanlægningsmæssig har indvirkning på børn og unges trivsel; dette kræver den mest intensive refleksion og offentlig udredning. Derfor bør også byplanlægning, offentlig ungdomsforsorg og uddannelse hurtigst frigøre sig fra idealet om perfekte, men segmenterede løsninger (citeret efter Feldkeller 2001, 86 ff.).

Dette citat viser efter min opfattelse, at samfundet har tabt noget som har haft stor betydning for børn og unges uddannelse og dannelse. Bildungslandschaft er et forsøg på at genatablere det tabte i en ny version. Det er på en måde defensiv, men samtidigt offensiv.

Formål med Bildungslandschaft

Et af de vigtigste formål med Bildungslandschaft er at overvinde diskriminering på uddannelsesområdet (Kucharz, 15), skabe lige chancer (Mack, 2012) gennem nedbrydelse af "strukturelt betinget diskriminering" (Stolz, Schalkhausser & Täubig, s. 107, min oversættelse) som f.eks. opstår pga. adgangskrav eller manglende muligheder pga. sprog eller ressourcer. At skabe lige chancer for børn og unge skal ske gennem "institutionel forgrening" (Stolz, 2012, s. 25) af de mangfoldige initiativer og institutionelle ressourcer på lokalt eller regionalt plan. Formålet er at skabe *erfaringsrum* for børn for at give dem forestillinger om personlige fremtidsperspektiver og også udvide disse perspektiver (Bollweg & Hahn, 2011, s. 13). Dette er et formål, som direkte kan overføres til det naturvidenskabelig/ tekniske uddannelsesområde. Det stærke sociale sigte, der ligger i begrebet 'Bildungslandschaft' tager udgangspunkt i det enkelte barns, den enkelte unges uddannelsesbiografi (Maykus, 2009, s. 39) og tænker i *chancer og lejligheder* (Bollweg & Otto, s. 15, min oversættelse). Denne helhedsorienterede tilgang skal sikre et struktureret og kontinuerligt støttende uddannelsesforløb for unge mennesker.

Baggrund for Bildungslandschaft

Diskussionen om Bildungslandschaft læner sig op ad begrebet *Community Education* (Coelen, 2009; Baumheier/Warsewa, 2009, s. 20), hvor skolen står i centrum for bydelens udvikling, allerede udviklet i 20-erne og 30'erne i England og USA. Medens Bollweg & Otto (2011, s. 20) og Baumheier & Warsewa (2009, s. 20) påpeger, at denne ide trods en omfattende diskussion ikke kunne slå igennem i 70'ernes Tyskland, henviser Weiss (2011, s. 14) til 80'ernes begreb *naboskabsskole* ('Nachbarschaftsschule', min oversættelse) med inddragelse af naboskabets foreninger, virksomheder og organisationer, såsom teater, politi m.v. i skolens undervisning. Mottoet var: "Åbne skolen og lad livet (komme) ind" (Weiss 2011, s. 14, min oversættelse). Dette er tilsvarende sket i det danske skolesystem. At åbne skolen og at 'lade livet komme ind', samt at lade eleverne komme (mere) ud, er også én af intensionerne i den nye danske folkeskolelov (Bekendtgørelse af lov om folkeskolen LBK nr 665 af 20/06/2014). Den lægger bl.a. op til et større samarbejde mellem folkeskoler og det omgivende samfund, som jeg dog ikke vil komme nærmere ind på her.

Weiss (2011, s. 14) nævner et andet eksempel for Community Education i Nordrhein-Westfalen (Tyskland), hvor regionale kordineringssteder for udlændingepædagogik sammentænker integration af børn og unge med udenlansk baggrund i et samlet perspektiv uden skelnen til deres herkomst, grunden til opholdet og behov for støtte. Disse koordineringssteder, hvor multiprofessionelle og multikulturelle teams arbejder sammen, har udbredt sig til andre forbundslande og eksisterer ifølge Weiss (2011, s. 14) med 46 kontorer i 5 forbundslande i Tyskland. Dette helhedsorienterede og tværfaglige perspektiv er netop karakteristisk for tilgangen til Bildungslandschaft, som vi vil se senere i afsnit 5.2.2.

Bildungslandschaft læner sig også op ad begrebet *Governance* (Tibussek,2009) ved at sammentænke statslige og samfundsmæssige aktører, dvs. formel, uformel og ikke-formel dannelse og uddannelse på en systematisk måde (Bollweg & Otto, 2011). Ifølge begrebsafklaringen på side 10 er 'formelle aktører' i nærværende projekt folkeskolen, 'ikke-formelle aktører' er andre uddannelsesinstitutioner, museer, science-centre, Zoologiske haver, organisationer og virksomheder og 'uformelle aktører' er familie, venner, biblioteker. Som Stolz (2012, s. 25) skriver er også "uorganiserede borgere", som kan være forældre, bedsteforældre, skolens naboskab m.v.

For Stolz, Schalkhausser & Täubig (2011) er *Governance* en vej til at løse samfundets problemer" (s. 101, med henvisning til Mayntz 2004, 68). De tre forskere uddyber at governance begrebet både anvendes på rumlige strukturer (f.eks. lokal, regional m.v.) og på handlingsområder. Ifølge dem er *Educational Governance* - tilgangen etableret i de sidste år i det tysksprogede område (med henvisning til Altrichter et al., 2007 og Kussau & Brüsemeister, 2007). Det er et forskningskoncept, der beskriver og analyserer styrings- og omstruktureringsspørgsmål på uddannelsesområdet (Ibid., 101).

Stolz, Schalkhausser & Täubig (2011, s. 101) forstår dette begreb som "overbegreb for alle former for social handlingskoordination. Denne forståelse indbefatter former for hierarkisk styring (*Government*)."

Det er med denne baggrund, at Tibussek beskriver Governance på følgende måde:

> "…en styrings- og regelstruktur, som sammenfører statslige og samfundsmæssige aktører, indeholder formelle og uformelle elementer og som er præget af hierarkiske, kompetitive (konkurrerende) og kooperative aktørrelationer." (Tibussek, 2009, s. 203 med henvisning til Benz, 2001, s. 56, min oversættelse).

Hvordan sådan en styrings- og regelstruktur helt konkret bør udformes for at få et velfungerende samarbejde, siger denne beskrivelse dog ikke noget om. Aktørrelationerne omtales både som 'hierarkiske, konkurrerende og kooperative'. Jeg vil bemærke, at den forståelse, som har præget dette projekt og som har præget forløbet i de to undersøgelsescases er båret af tanken om samarbejde. Alligevel er det vigtigt ikke at lukke øjnene for, at samarbejdet også kan være præget af hierarki og/eller konkurrence, som kan have negative virkninger på læreprocessen.

Hvad betyder det for naturfagsundervisningen?

Ser vi på naturfagsundervisningen betyder et struktureret og kontinuerligt støttende uddannelsesforløb efter min opfattelse ikke kun en kobling mellem formel, uformel og ikke-formel (ud)dannelse, men også at undervisningen i de forskellige uddannelsestrin forbindes sådan, at der er en rød tråd fra lille barn til voksen, fra børnehave over folkeskolen, ungdomsuddannelserne til håndværker-, tekniker- eller ingeniøruddannelsen, og senere hen til efteruddannelse. Koblingen mellem formel, ikke-formel og uformel (ud)dannelse åbner døre og tilbyder børnene nye erfarings- og læringsrum.

Ser vi på naturfagsundervisningen betyder det også, at de forandrede samfundsmæssige betingelser kræver en meget mere praksisrelateret og problemorienteret undervisning for at genetablere det offentlige rum, som børnene til dels har mistet ifølge Tübinger erklæring (se overfor).

5.2.1.2 Forskellige tilgange til konceptet Bildungslandschaft

Der findes lige for tiden ingen definition af *Bildungslandschaft*, som man kan betegne som almengyldig (Coelen & Croonenbroec,k 2011; Mack, 2009). Den uklare begrebsdefinition kan på den ene side anses som en chance, der har den styrke, at den kan rumme forskellige *problemdefinitioner* og *handlingsstrategier* (Mack, 2009, s. 62). På den anden side ligger der ifølge Tibussek (2009, s. 203) en fare i den tiltagende udbredelse og anvendelse af begrebet, sådan at den udvandes.

Nedenfor diskuteres 3 forskellige tilgange til konceptet Bildungslandschaft. I den tyske diskussion betegnes de som definitioner eller i det ene tilfælde som arbejdsdefinition. Det er dog efter min opfattelse mere en måde at beskrive og kategorisere et sådant samarbejde mellem formelle, ikke-formelle og uformelle aktører på. I det følgende vil jeg gengive diskussionen.

1) Alment uddannelsesmæssigt og socialt generelt samarbejde

Reutlinger (2011, s. 55) henviser her til følgende definition fra Mack (2008):

> ”Bildungslandschaften opstår og baserer sig på et samarbejde mellem institutioner og initiativer fra områderne uddannelse, ungdom, socialt, erhverv, kultur, sundhed og sport, med inddragelse af samfundsgrupper og organisationer, fagforeninger, kirker og foreninger; alle de nævnte er deltagere i opbygningen og udformningen (Gestaltung) af Bildungslandschaft.” (Mack, 2008, min oversættelse)

Dette samarbejde er meget bredt, netop fordi det også inkluderer et socialt sigte, som nævnt før. Bildungslandschaft i den tyske debat handler i høj grad om en kobling mellem uddannelse, opdragelse og omsog, dvs. om en kobling mellem (ud)dannelsessystemet og det sociale system. For bedre at kunne varetage det og skabe lige chancer for børn og unge, er det vigtigt at inddrage alle forvaltnings- og livsområder.

Denne tilgang siger dog ikke noget om, hvad det er for et problem der skal løses, hvilket formål og indhold samarbejdet har, på hvilken måde dette kan opnås, hvilke værktøjer der kan tages i brug og hvilke handlinger der kan sættes i gang. Tilgangen siger heller ikke noget om, hvordan Bildungslandschaft opbygges og udformes. Den er en meget overordnet, en slags paraply-beskrivelse, og kan derfor bruges til mange forskellige formål. Beskrivelsen indeholder heller ingen information om, hvad der mere nøjagtigt udgør dette samarbejde, dvs. hvordan aktørerne arbejder sammen.

Bildungslandschaft kan være lokalt (f.eks. en bydel), kommunalt, regionalt eller også nationalt, hvor samarbejdet er rettet imod et bestemt territorialt afgrænset område (Weiss, s. 35; Reutlinger, 2011). Denne fysiske afgrænsning bestemmes af synsvinkel og konteksten/formålet (Tibussek, 2009, s. 203), men i lige så høj grad af hvor den politiske styring ligger (Reutlinger, s. 55). Generelt er Bildungslandschaft dermed et "styringspolitisk koncept" (Reutlinger, 2011, s. 53 og 55), hvor det styringspolistiske ansvar i et 'kommunalt Bildungslandschaft' dermed ligger hos kommunen. Reutlinger stiller sig kritisk overfor rumbegebet, som han mener, er unødvendigt (s. 54), og som rejser "spørgsmålet om egnede modeller for den urbane kontekst" (s. 55).

2) Generelt kommunalt inspireret og professionelt handlende samarbejde

Lokale Bildungslandschaft anvendes ofte synonymt med kommunale Bildungslandschaft (Bleckmannn & Durdel, 2009, s. 12; Weiss, 2011, s. 33).

Bleckmann & Durdel (2009) har udformet en arbejdsdefinition for Bildungslandschaft med følgende kendetegn:

- Langvarig
- Professionel etableret
- Møntet på fælles, planlæggende handlen,
- Kommunalpolitisk ønskede netværk om emnet uddannelse/dannelse, som
- Med udgangspunkt i perspektivet af det lærende subjekt
- Omfatter formelle uddannelsessteder og uformelle læringsverdener og
- Relaterer sig til et defineret lokalt rum (min oversættelse) (Ibid., 12, min oversættelse).

Denne tilgang er mere præcis end den første. Den er bl.a. karakteriseret som et langvarigt og professionelt samarbejde i et defineret lokalt rum. I modsætning til den 1. tilgang gør den 2. tilgang explicit opmærksom på kommunens fremtrædende rolle. Det afspejler, som omtalt før, det store behov for selvforvaltning i de tyske kommuner. Det omtalte samarbejde i den 2. tilgang omfatter kommunalpolitisk "ønskede" netværk indenfor uddannelse/dannelse. Den indikerer en eller anden grad af kommunal støtte og godkendelse. Vil det udelukke initiativer, som kommunen ikke initierer, støtter eller først på et senere tidspunkt vælger at gå ind i? Det kan f.eks. være initiativer fra virksomheder eller uddannelsesinstitutioner. Efter min opfattelse vil det ikke udelukke initiativer, så længe kommunen accepterer dem og sætter vide rammer for deres virke.

Et vigtigt kendetegn i den 2. tilgang er, at aktørerne er fælles om planlægning og gennemførelse. Perspektivet er *det lærende subjekt,* dvs. det enkelte barn og den enkelte unge.

Det jeg skrev som kommentar på den første beskrivelse gælder også her: Problemer der skal løses, formål med samarbejdet, metoden til at gennemføre samarbejdet mangler.

3. Mere detajldefineret kommunalt ledet samarbejde

En 3. tilgang for 'Bildungslandschaft' er også rettet mod det kommunale samarbejde (Weiss, 2011, s. 30-31), men den opfatter kommunen som den ledende part:

> "Helheden af alle på kommunalt niveau eksisterende institutioner og organisationer, der beskæftiger sig med uddannelse, opdragelse og omsorg, indlejret i et samlet koncept for individuel og institutionel fremme af dannelse og uddannelse (Bildungsförderung) under ledelse af en kommunal ansvarlig organisation (kommunal Verantwortungsträger).
> Formålet er, at alle deltagende organisationer målretter deres kompetencer helhedsorienteret mod at sikre et struktureret og kontinuerligt (ud)dannelses- og støtteforløb for unge mennesker" (Ibid., 30-31, min oversættelse og understregning).

Denne tilgang er endnu mere præcis end tilgangene 1 og 2. Denne 3. tilgang sætter indhold på både den første og anden beskrivelse, fordi den uddyber indholdet af samarbejdet på både individuelt og institutionelt niveau gennem en kobling af (ud)dannelse, opdragelse og omsorg. Igen skal jeg pointere, at det skal ses i lyset af konteksten i det tyske uddannelsessystem, se uddybende i kap. 5.2.1 og 5.2.1.1.

Forskel mellem den tredje og de to første beskrivelser

Det er bl.a. følgende trepunkter, der især adskiller den 3. beskrivelse fra de to første.

1. Kommunens fremtrædende rolle i samarbejdet

I denne tredje tilgang har kommunen en endnu mere fremtrædende og også ansvarlig rolle end i de to andre. Medens den 2. tilgang handler om netværk, der er ønsket af kommunen, er der i den 3. tilgang decideret tale om at en kommunal ansvarlig organisation leder dette samarbejde. Hvad er argumenterne for det? Jeg finder et mere uddybende svar hos Hildebrandt (2012, s. 199-200, min oversættelse):

"… kun kommunen kan overvinde det strukturelle ansvarsvakuum, som består af enkeltinteresser fra institutionerne og af forskellige kompetencer/beføjelser, på en bæredygtig måde." Det må ses i den tyske kontekt på grund af centraliseringen. I hvilket omfang det også gælder i en dansk sammenhæng står indtil videre åben.

Kuchartz, Bohl, Eisnach, Fink, Müller (2009, s. 97) uddyber kommunens opgave på følgende måde:

"…, at moderere og koordinere det lokale (ud)dannelsesnetværk såvel som at indrette understøttelsessystemer, som med udgangspunkt i behovet for en kommunal relationsramme hjælper at udvikle et (ud)dannelseskoncept, hvilket efterprøver de bestående tilbud efter behovet, skaffer supplerende tiltag og driver opbygningen af (ud)dannelsesnetværket fremad." (min oversættelse).

At den kommunale styring er den eneste måde at gennemføre et Bildungslandschaft på, må alligevel betragtes med modifikationer. Der vil være andre aktører end kommunen, der initierer projekter og samarbejder. Tibussek (2009, s. 203) argumenterer for, at ansvaret for selve uddannelsesplanlægningen (Bildungsplanung) og gennemførelse af aktiviteterne skal være lokalt. Det ligger i tråd med Berse (2011), der citerer Heinz-Jürgen Stolz (vgl. Stolz, 2008), som plæderer for anvendelsen af begrebet 'lokale Bildungslandschaft' i stedet for 'kommunale Bildungslandschaft' så længe det ikke er kommunen, der har det fulde forvaltningsmæssige ansvar for skolerne. Berse henviser også til Stolze´s opfattelse af at lokale Bildungslandschaften giver plads til innovation. Dette *potentiale for uddannelsesinnovation* vil jeg gerne have fat i.

I en dansk sammenhæng er der også andre aktører, der igangsætter initiativer, som vist i både de to cases fra dette projekt og i praksiseksemplet 6, afsnit 5.2.2. Det er af væsentlig betydning, at kommunen eller kommunerne i disse tilfælde inddrages som meget vigtig aktør.

Et af de åbne spørgsmål i den 3. tilgang er stadigvæk, hvordan man helt konkret udformer dette samarbejde.

2. Et samlet koncept er nødvendigt

Ifølge den 3. tilgang forudsætter Bildungslandschaft mellem formelle, ikke-formelle og uformelle aktører et "*samlet koncept* for individuel og institutionel fremme af dannelse og uddannelse". Fra de praksiseksempler, som jeg senere vil se nærmere på, ved vi at det er en beskrivelse af formål, målbeskrivelser samt midler til opnåelse af målene. I modsætning til de to første tilgange indeholder den 3. tilgang en decideret formålsbeskrivelse.

Et samlet koncept indeholder ifølge nogle praksiseksempler også en beskrivelse af indhold for samarbejdet, hvordan dette samarbejde skal organiseres og hvordan de nødvendige økonomiske og personalemæssige ressourcer sikres for at opnå målene. Efter min opfattelse må et samlet koncept også omfatte en grundig beskrivelse af det problem, der skal løses og på hvilken måde det ønskes løst.

For at katakterisere formål og indhold for samarbejdet skelner Mack (2009) med henvisning til en empirisk studie, som Deutsches Jugendinstitut har lavet (her henvisning til Mack/Raab/Rademacker, 2003) mellem to koncepter:

1. *Koncept 'Det sociale rum'*, dvs. bydelen og dermed den sociale kontekst skolen befinder sig i. Her kan fokus være manglende uddannelses- og beskæftigelsesmuligheder, manglende social infrastuktur, de unges vanskelige situation i kvarteret, konflikter mellem undgomsgrupper m.v. (s. 57-58),
2. *Målgrupperelaterede* koncepter, hvor indsatsen retter sig imod specifikke grupper.

Indhold i koncept nr. 1 ligger dermed i den sociale kontekst udenfor skolen og i den kontekst skolen indgår i i det lokale rum. Indholdet i koncept 2 ligger i de problemstillinger og sammenhænge den ønskede målgruppe indgår i.

3. Et helhedsorienteret pædagogisk perspektiv med den lærende i centrum

Den 3. tilgang fremhæver et helhedsorienteret perspektiv, der skal sikre et struktureret og kontinuerligt (ud)dannelses- og støtteforløb for unge mennekser. Den 2. tilgang har også det lærende subjekt som udgangspunkt dog ikke eksplicit under et helhedsorienteret perspektiv. Det fremgår ikke helt præcist i den 3. tilgang, hvad helhedsorienteret betyder. Vi får dog at vide, at der er tale om et struktureret og kontinunerligt, dvs. langsigtet, forløb gennem barn- og ungdommen, der om nødvendigt inddrager både uddannelse, dannelse og særlige støtteforanstaltninger, f.eks. socialpædagogisk hjælp til barnet, den unge og familien.

Mack (2012) konkretiserer, at det lærende subjekt er brugerne af (ud)dannelsestilbud, dvs. eleverne og deres forældre. En elevcentreret undervisning er også noget, der kendetegner den problembaserede tilgang, som dog ikke er nævnt i de tre tilgange.

Vi ved ikke, hvad der er det ønskede *resultat* af det strukturerede og kontinuerlige forløb for (ud)dannelsesaktiviteterne, som er beskrevet i tilgang 3. Vi har altså en meget vag beskrivelse af, hvad denne nye form for organisation Bildungslandschaft skal arbejde hen imod. Det ville dog være vigtigt at vide mere om, hvad disse uddannelsespolitiske udfordringer går ud på.

Efter min opfattelse, som jeg henter fra den uddannelsespolitiske diskussion om Bildungslandschaft, inddrages det omgivende samfund, dvs. *konteksten for læringen*. Det er det, jeg forbinder med selve ideen for etablering af Bildungslandschaft og det er det, der fører frem mod en problembaseret og elevcentreret pædagogisk tilgang.

Det er nærliggende, at det ønskede resultat for netværkets læreproces må udformes fra case til case i samarbejdet med de involverede aktører udfra det ønskede pædagogiske formål og den kontekst samarbejdet indgår i.

5.2.1.3 Andre kendetegn ved Bildungslandschaft

Hvad karakteriserer ellers Bildungslandschaft med hensyn til kategorierne *aktører*, *indre læringsstrukturer* (formål, organisation, indhold*), læreprocesser* og y*dre læringsstrukturer*?

Diskussionen i afsnit 5.2.1.2 har afdækket 3 kendetegn ved Bildungslandschaft, som er:

1. Kommunens fremtrædende rolle i samarbejdet,
2. Et samlet koncept for individuel og institutionel fremme af dannelse og uddannelse, og
3. Et helhedsorienteret pædagogisk perspektiv med den lærende i centrum.

Udover disse tre kendetegn for Bildungslandschaft er yderligere følgende 4 kendetegn blevet synlige:

Kendetegn 4: Formål med den ønskede type læring i et arrangerende netværk afgør type af samarbejde og samarbejdspartnere

Berse (2011, 41-44) opererer med følgende 4 forskellige typer af samarbejde, som har forskellige pædagogiske formål og uddannelsesteoretisk kontekst:

- **Typ 1: "Samarbejde mellem skole og socialpædagogiske initiativer"**. Denne type fokuserer på samarbejdet mellem skolen og alle de kommunale og ikke kommunale initiativer, der socialt støtter børn og deres familier. Formålet er derigennem at muliggøre lige uddannelseschancer.
- **Typ 2: Skole og skoleudvikling**

  Denne type er skolecentreret. Skolen, den selvstændige skole (som stadigvæk er et ønskescenarie i den tyske kontekst), anses her som del af en region. Skolen kan forbedre sin undervisning ved at åbne sig overfor samfundet, ved at samarbejde med partnere udenfor skolen. Efterfølgere af dette koncept er "Regionale (ud)dannelsesnetværk" og til dels "Kommunale Bildungslandschaften" (Berse, 42).
- **Typ 3: Lifelong Learning, efteruddannelse, erhverv** (42-43)

  Uddannelse og dannelse anses som et meget vigtigt element indenfor regionaludvikling og erhvervsmæssig innovation. Regionen bliver til "en lærerende region" (s. 43), hvor uddannelses- og dannelsesprocesser støttes i alle livsfaser. Eksempler er: lærings- og kompetencecentre, overgangsmanagement (mellem forskellige uddannelsestrin), efteruddannelse m.v.
- **Typ 4: Det sociale rum som læringsrum**

  Denne type er en speciel form, som adskiller sig fra typerne 1-3.

  Tilgangen er helhedsorienteret. Alle politik- og livsområder anses som værende relevante og i relation til uddannelsespolitikken, såsom "… by- og regionaludviklingspolitik…,

arbejdsmarkedspolitik …, specialpædagogisk politik …, socialpolitik … , sundhedspolitik… ” (Berse, 44, min oversættelse). Undervisningen relateres også til bydelsarbejde og deltagelse i byudviklingsprozesser, som anses som vigtige uddannelses- og dannelsesprocesser.

Type 4 giver efter min opfattelse mulighed for en *problembaseret tilgang*, fordi den inddrager den nødvendige kontekst for læring som en væsentlig forudsætning for en meningsfyldt og praksisorienteret naturfagsundervisning. Type 4 giver mulighed for at sætte naturfag ind i en sammenhæng.
Ser jeg på de to undersøgelsescases i dette projekt, Aalborg casen og Horsens casen, er der tale om samarbejdstype 2, 3 og et forsøg på et etablere type 4.
De omtalte 4 typer for samarbejde giver et billede af hvordan forskellige formål og ønskede resultater kan opnås ved at vælge et bestemt læringsindhold og bestemte aktører for samarbejdet. Dette er dog stadigvæk meget upræcist og kan muligvis uddybes ved at se på konkrete praksiseksempler i afsnit 5.2.2.

Kendetegn 5: Aktørerne har forskellige fagligheder og institutionelle rationaliteter som både er barriere og gevinst for læringen

Aktørerne kommer fra forskellige organisationer og har dermed ”forskellige institutionelle rationaliteter og faglige handlingsmaksimer”(Mack, Harder, Kelö & Wach, 2006). De fire forfattere fra Deutsches Jugendinstitut beskriver med et eksempel, hvordan samarbejdet mellem Jugendhilfe (offentlig ungdomsforsorg) og skole kan gøres vanskeligt af den grund. Logikken vedrørende hvordan man ser på et vanskeligt barn f.eks. er forskelligt. I skolen opfattes det som uønsket og forstyrrende, medens Jugendhilfe spørger efter børnenes baggrund. Denne forskellige logik giver problemer i samarbejdet, hvis man ikke på forhånd er klar over disse forskelligheder og tager højde for dem i samarbejdet. Deres konklusion er:

> ”Findes der ingen forsøg på at udveksle (informationer) over sådanne forskellige faglige forestillinger og trods forskelligheder udvikle et fælles handlingskoncept, kan fordringen om at gøre børn og unge stærke ikke indfries.” (min oversættelse, 44).

De forskellige professioner, som aktørerne repræsenterer, anser Bollweg & Otto (2011) som noget essentielt, og som den egentlige gevinst i Bildungslandschaft.

Kendetegn 6: Udvikling af egnede instrumenter og metoder er nødvendig – en kritik af kvalitetssikring som den eneste metode til netværkets læring

Ifølge Tibussek (2009, s. 208) skal de nødvendige *instrumenter og metoder* i samarbejdet være synlige og håndterbare for alle aktører lige fra begyndelsen af samarbejdet. Det kan man ikke være uenig i. Som instrumenter og metoder nævner han overordnet bl.a. SWOT-analyse, netværksanalyse,

stakeholderanalyse, kontraktmanagement, projektmanagement, milepælsplan m.v. Det er klassiske projektlederværktøjer, som efter min mening ikke kan stå alene. Grunden er, at de ikke favner den nødvendige sammenhæng mellem aktører, læringsstrukturer og læreproces og heller ikke skelner mellem indre og ydre læringsstrukturer, som jeg i dette projekt mener er nødvendigt at gøre.

Det er netop denne lokale, kommunale eller regionale kvalitetssikring som en funktion af 'Bildungslandschaft', som Reutlinger (2011) stiller sig kritisk overfor. Ikke fordi der er noget galt med kvalitetssikring som sådan, men fordi et ensidigt fokus kan give "mulighed for sammenligning eller kontrol" (Reutlinger, 2011, s. 57).

Mit spørgsmål er, om kvalitetsmanagement faktisk muliggør den læring på alle tre læringsniveauer, som vi har omtalt før? Mit svar er nej. Kvalitetsmanagement styrer og vedligeholder et eksisterende system, og ligger læringsmæssigt set primært på 'single loop' læringsniveau. Fejl skal rettes og undgås næste gang. Kvalitetsmanagement sikrer dermed status quo. Dog er det muligt at opnå kvalitetsforbedringer indenfor den eksisterende organisation og de velkendte produkter, hvor man forpligter sig på en mindre fejlprocent eller en målbar kvalitetsforbedring. Det kan ske ved at ændre kvalitetspolitikken i en organisation. Her vil der læringsmæssigt set være tale om 'double loop' læring.

Jeg argumenterer for, at samarbejdet i et arrangerende netværk med udviklingen af en ny form for naturfagsundervisning nødvendigvis kræver andet og mere end kvalitetsmanagement. Som oversigten over læringsniveauer i tab. 9 (s. 166) indikerer, er der brug for alle tre læringsniveauer, hvis vi ønsker succes med at interessere flere unge for de naturvidenskabelige og tekniske fag. Derfor mener jeg, at det er nødvendigt at etablere en læreproces, der muliggør alle tre læringsniveauer og i special grad muliggør triple loop læring, se begrundelsen i kap. 5.1.

Sammenfattende kan vi sige, at det er nødvendigt at udvikle andre instrumenter og metoder end klassiske projektudviklingsværktøjer, hvor kvalitetsstyring og –sikring er fremtrædende blandt instrumenterne i Bildungslandschaft.

Kendetegn 7: En ny form for organisation er nødvendig – læringsstrukturen organisation

Et sådant samarbejde, som man gennem Bildungslandschaft etablerer, frembringer ifølge Mack (2012) noget nyt og kræver derfor "en ny form for organisation, idet man tilstræber et samarbejde mellem forskeligartede aktører" (Ibid., 96, min understregning), hvor man må "… bestemme ansvarsområder på en ny måde, fordele kompetencer anderledes og delagtiggøre … mange aktører i udformningen og sikring af (ud)dannelsestilbud og –ydelser i det kommunale område."(Ibid., 96, min oversættelse*)*.

En ny form for organisation, hvordan kan den se ud?

Berse (2011) kaster et spørgsmål ind i diskussionen, der beskæftiger sig med hvilke andele de enkelte aktører skal indbringe i organiseringen af (ud)dannelseprocesserne og (ud)dannelseforløb (s. 47).

Imhäuser (2011, s. 253) spørger, hvilke funktioner, der er nødvendige, for at organisationen Bildungslandschaft kan fungere.
Weiss (2009) gør opmærksom på, at det ikke er muligt at samle alle relevante aktører på samme tidspunkt, for så vil man få "en funktionsløs infiltret klynge" ("ein funktionsloses Knäuel", 32, min oversættelse). Derfor må, efter min opfattelse, en kvalificeret udvælgelse af de relevante aktører også være en del af et samlet koncept.

At der etableres nye former for samarbejde og at netværket tackler de uddannelsespolitiske udfordringer, der ligger i et sådant samarbejde, anser Mack (2012) som at: ***"På det punkt begynder udformningen af Bildungslandschaft*** (s. 97, min fremhævning og understregning).
Udformningen af Bildungslandschaft begynder ifølge Mack (2012) altså med en ny form for samarbejde.

Som eksempel på en ny form for samarbejde nævner Mack, Harder, Kelö, Wach (2006) et eksempel i en kommune, hvor der er et tæt samarbejde mellem byens borgere, politik og forvaltning. Forslag fra forvaltningen diskuteres offentligt før de besluttes i kommunen. Interesserede borgere får mulighed for at deltage i arbejdsgrupper. Vigtigheden af, at Bildungslandschaft giver mangfoldige muligheder for borgerinddragelse nævner Mack også i en senere publikation (2009, s. 63). I det føromtalte kommunale projekt "… er der et tæt samarbejde mellem skoler og 'Jugendhilfe' (sammelbetegnelse for alle offentlige og private organisationer, der hjælper børn og unge). For at forbedre kommunikationen og forståelsen, er de fælles mødeaktiviteter mellem uddannelsessiden og Jugendhilfe blevet forøget. Deltagere fra Jugendhilfe deltager også i heldagsseminarer på skolekollegier, som er del af "bindende organisations- og kommunikationsstrukturer" (Mack et al., 2006, s. 46).

I mange Bildungslandschaftsprojekter er der en styringsgruppe (Mack et al., 2006). Afhængig af projekttype kan det f.eks. være *regionale styringsgrupper*, der bliver uddannet i projektmanagement. Her er der tale om skoleudvikling, se samarbejdstype 2 (Berse 2011), hvor kvalitetsstyring er et vigtigt formål med samarbejdet. Da styregruppens medlemmer efterfølgende formidler deres viden videre til lærerkollegiet betyder det, at en eller flere lærere og/eller lærere fra en skole er medlemmer af styregruppen (Mack et al., 2006, s. 16). Det står ikke klart, hvem der ellers er med i sådan en styregruppe. I andre projekter er der ved siden af styringsgruppen et projektbureau eller lokale/regionale uddannelseskontorer, "som er de eneste fastansatte til projektet" (Kuchartz et al., 2009, s. 14). Det er de, fordi de andre er ansat et andet sted, såsom på en skole, i forvaltningen m.v., eller de er frivillige. Den ansatte person rådgiver i opbygningsprocessen. Den regionale styringsgruppe består af deltagere fra skoler, delstat (Schulaufsicht) og skolemyndighed (Schulträger) (Kuchartz et al. 2009, s. 14, med henvisning til Lohse, 2008, s. 25).

Vi ved ikke, hvordan samspillet mellem de enkelte aktører og dele af organisationen fungerer. Vi ved heller ikke noget om dynamikken mellem aktører-lærerproces-læringsstrukturer og dermed om drivkræfter og barrierer i denne dynamik. Disse manglende informationer begrunder, at jeg efterfølgende ser på nogle beskrivelser af praksiseksempler for Bildungslandschaft, se afsnit 5.2.2.

Som diskuteret, er Bildungslandschaft bl.a. opstået som reaktion på manglende frirum til læring i kommuner og skoler. Derfor er den knyttet til den teoretiske diskussion, hvor jeg argumenterer for frirum til læring.
Bildungslandschaft opstår også som reaktion på samfundsmæssige forandringer, hvor børn og unge har mistet muligheden for kontakten til miljøer i byrummet udenfor skolen og familien. For at genetablere denne mulighed kræves et samarbejde mellem forskelligartede aktører og udformningen af en anderledes naturfagsundervisning, der inddrager læringskonteksten. Dette forudsætter efter min opfattelse at triple loop læring muliggøres fordi den også inddrager den ydre læringsstruktur.

De tre undersøgte tilgange til konceptet Bildungslandschaft er allesammen stadigvæk noget upræcise i den forstand, at de ikke uddyber og karaktiserer, hvad det er for en type læreproces, der er nødvendig. De uddyber heller ikke i tilstrækkelig grad, hvordan et sådant samarbejde konkret kan etableres og organiseres, og hvordan Bildungslandschaft dermed konkret kan udformes.
Ved at se på konkrete eksempler for 'Bildungslandschaft' i afsnit 5.2.2 vil jeg nu lede efter mere konkret information om kategorierne aktører, læreproces og indre læringsstruktur og deres samspil.

5.2.2 Praksiseksempler "Bildungslandschaft" – den konkrete udformning

Praksiseksemplerne på Bildungslandschaft er fem eksempler fra Tyskland, 1 internationalt og 1 eksempel fra Danmark. Det danske eksempel er valgt, fordi det som det eneste eksempel repræsenterer et bredt samarbejde indenfor det naturfaglige område. Dette projekt er ikke kategoriseret som Bildungslandschaft, men det ligner i det omfattende tværfaglige samarbejde nogle af de tyske eksempler. Et afgørende kriterie for udvælgelsen af eksemplerne er, at beskrivelse og analyse af projekterne skal indeholde information om organiseringen af samarbejdet.

Praksiseksempel 1:

Modellprojektet "Bildungslandschaft – Altstadt Nord – Türen öffnen für bedeutungsvolles Lernen" er et samarbejde mellem Byen Köln, 7 uddannelsesinstitutioner og Montag Stiftungen, en sammenslutning af almennyttige fonde. Uddannelsesinstitutionerne er en grundskole, en Hauptschule (5.-9. eller 10. kl., som forbereder eleverne til arbejdslivet), 2 gymnasier, et fritidsanlæg og et ungdomscenter (Imhäuser 2011). Projektet begyndte i efteråret 2006 og fungerer stadigvæk. Gennem forløbet er der sket to udskiftninger. Grundskolen og Hauptschule stoppede og en anden grundskole fra bydelen samt en Realschule (5. til 11. klasse) er trådt ind i stedet for (Montag Stiftungen (Montag Fonde, 2013). Desværre oplyses ikke, hvorfor de to skoler stoppede i projektet.

Udover at projektet er støttet af Montag fonde er det samtidigt modelprojekt i forskningsprogrammet „Experimenterende boligbyggeri og byudvikling" (ExWoSt, min oversættelse) fra Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) og fra Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Kilde: Stadt Köln samarbejdsaftalen 2009).

Montag Stiftungen spiller en fremtrædende rolle på det strategiske og operative niveau, dvs. i projektstyring og projektledelse, se nedenfor, og har dermed afgørende indflydelse på projektet. Dette praksiseksempel er dermed et eksempel på en top-down styret proces. Den er et eksempel blandt mange i Tyskland og for den sags skyld også i Danmark, på at bevillingsgivere som ministerier og fonde initierer sådanne projekter i samarbejde med kommuner og regioner (se andre eksempler Kucharz, 2009; Stolz, Schalkhausser & Täubig. 2011).

Processen mellem de involverede partnere startede med 6 arbejdsværksteder og en ekskursion, ledsaget af en konsulentvirksomhed (Imhäuser, 2011). Som resultat fandt de deltagende partnere frem til en samarbejdsaftale (Stadt Köln 2009), som indeholder bl.a. følgende punkter: Den har en tidshorisont på 5 år. Ifølge denne samarbejdsaftale udvikles bykvarteret, hvor de deltagende uddannelsesinstitutioner ligger placeret med en stor bypark i midten. Formålet i aftalen er "i pædagogisk og bygningsmæssig forstand at skabe rum for livsnær, ansvarsbevidst og inkluderende

læring for alle brugere af institutionerne og for alle borgere af bydelen Köln Altstadt Nord" (min oversættelse).

Samarbejdet hviler ifølge denne samarbejdsaftale på især to punkter:

1. Gensidig anerkendelse og en åben, transparent og anerkendende omgang med hinanden,
2. "De specifikke ønsker og behov fra alle medlemmer (Verbund-mitglieder) behandles ligeværdige. Beslutninger vedr. forbundet (Gesamtverbund) og om projekter, som forbundet vil gennemføre, sker ved konsensus … Projekter fra de enkelte institutioner berøres ikke." (min oversættelse).

Processen var ifølge Imhäuser (2011, s. 557) en åben proces, hvor bydelens borgere blev inddraget for at koble uddannelse og hverdag sammen, se organisationsstruktur i fig. 13. Dog viser et tjek på internettet (klingelpuetzpark.de; köln.de), at der også har været problemer med borgerinddragelse og beslutningsprocessen i forløbet. Dette projekt medførte massiv kritik fra borgere, der netop bor i det berørte område. Borgerne havde ikke følt sig inddraget og dannede et borgerinitiativ for at få mere indflydelse. Borgerinitiativet engagerede sig imod de negative konsekvenser som udnyttelsen af byrummet havde fra deres perspektiv. Det var f.eks. massiv fældning af træer i parken for at gøre plads til bygningsmæssig udvidelse, selvom borgerinitiativet havde forslået en bygningsvariant uden indgreb i parken. Desuden affødte projektet ifølge borgerne også økonomiske konsekvenser for kommunekassen pga. store overskridelser af det planlagte budget. Som væsentligt punkt efterlyste kritikkere af projektet også et sammenhængende, forståeligt pædagogisk koncept (Löwisch, 2010), som var selve begrundelsen for projektet.

Trods disse kritiske anmærkninger har projektet en organisationsstruktur, der involverer mange aktører og som har til hensigt at muliggøre en bred borgerinddragelse. Imhäuser (2011) beskriver denne sktruktur, se nedenfor i fig. 13.

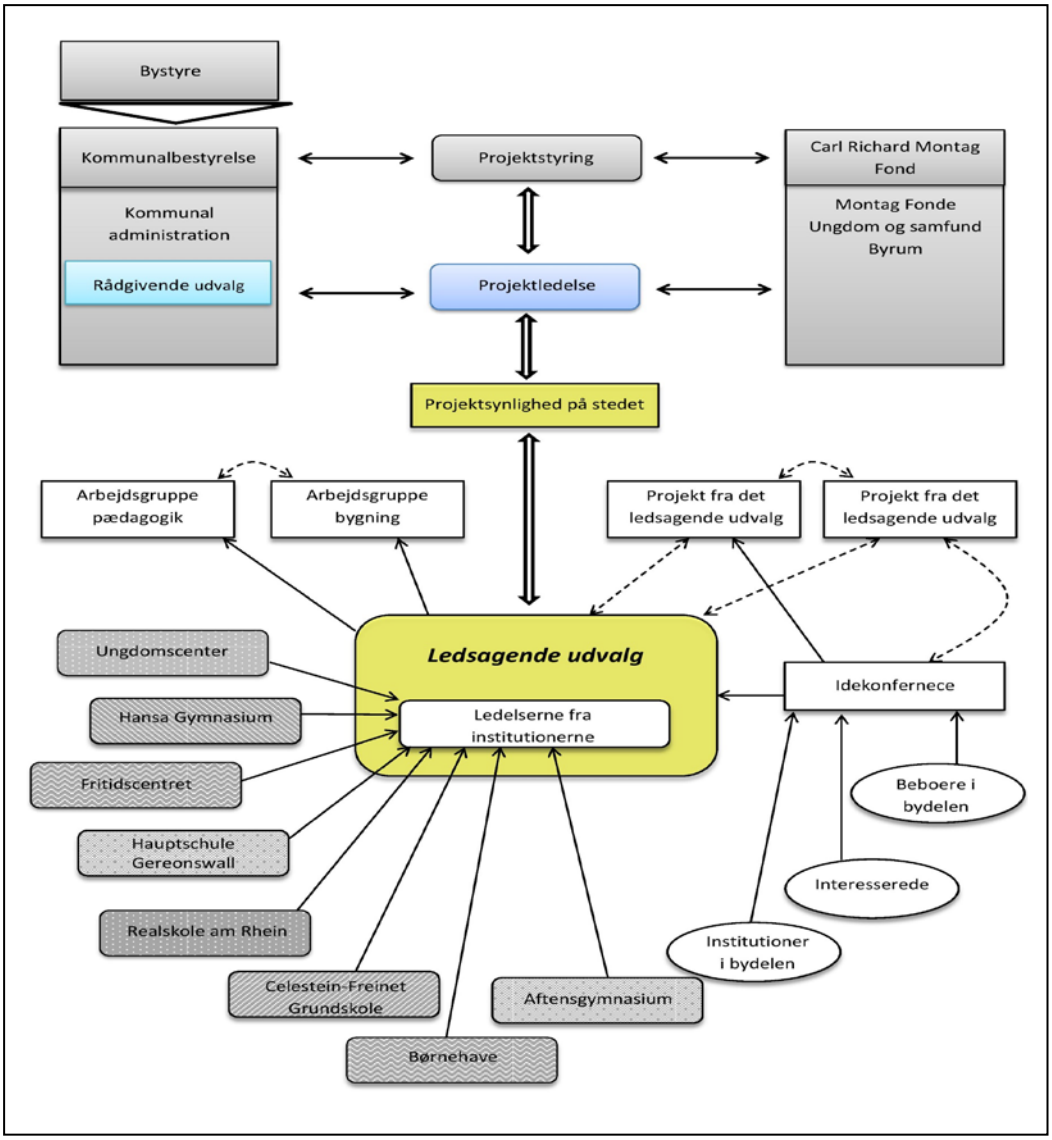


Fig. 13: Organisation Bildungslandschaft Altstadt Nord i Köln/Tyskland

Kilde: http://www.montag-stiftungen.de/jugend-und-gesellschaft/projekte-jugend-gesellschaft/paedagogische-architektur/projekte/bildungslandschaft-koeln/archiv/projektstruktur.html

Ifølge Imhäuser (2011) består organisationsstrukturen i fig. 13 af følgende tre niveauer:

- ***Projektstyring – det strategiske niveau:*** Pga. projektets art og finansiering består projektstyringsgruppen af medlemmer fra kommunen og fra fonden, lige fordelt. Det er formændene fra de relevante udvalg "skole, ungdom og sport" samt "byudvikling, planlægning og bygning" der deltager ligesom fondens ledelse og finansansvarlige. Kommunaldirektøren har en rådgivende funktion.
- ***Projektledelse – det operative niveau:*** Består af to ansvarlige fra fonden og tre ansvarlige fra de berørte forvaltningsområder.

- ***Projektmanagement – den strukturelle styring:*** Understøtter projektledelsen. Opgaverne er bl.a. udvikling af tidsplaner og handleplaner for de enkelte processer, understøttelse af kommunikationen mellem aktørerne, rådgivning m.v.

Derudover findes et *Rådgivende udvalg (Fachbeirat):* Består af fagpersoner fra forvaltningen. Den har en koordinerende funktion for at sikre sammenhold og forbindelse mellem enkeltprojekterne.
Organisationsstrukturen indeholder desuden følgende "strukturelementer", som er udformet af de deltagende uddannelsesinstitutioner (Imhäuser, s. 259-261):

- *Idékonference* (Ideenkonferenz): Her kan alle interesserede borgere deltage, og her har de mulighed for at frembringe ideer og udtrykke deres behov. Den finder sted hvert halve år og moderes af en ekstern aktør. Konferencen nedsætter arbejdsgrupperne, se nedenfor.
- *Ledsagende udvalg* (Begleitausschuss): Det består af ledere og medarbejdere fra de enkelte deltagerorganisationer, udpeget af deres organisationer. Udvalget er "tænkt som forhandlende delegation" for de deltagende organisationer. Det ledsagende udvalg træffer "… vigtige beslutninger og kontrollerer kvaliteten …".
- Arbejdsgrupperne er sammensat af medlemmerne fra de enkelte organisationer, deltagere fra idekonferencen, evtl. rådgivere m.v. Der findes to arbejdsgrupper (AG): AG Bygning og AG Pædagogik.

Der fandtes også et strukturelement, kaldt *kærne* (Kern), som dog ikke længere findes. Denne gruppe, bestående af medarbejdere fra de enkelte organisationer, forberedte idekonferencen, opsamlede ideer og var drivkraften i projektet (Imhäuser, s. 260). Gruppen blev opløst "… da denne opgavetildeling viste sig ikke at være bæredygtig." (Imhäuser, s. 260, min oversættelse). Her ville det være vigtigt at vide noget mere om, hvorfor denne opgavetildeling i "kærne"-elementet ikke var bæredygtig? Gruppen var drivkraften i projektet. Spørgsmålene, der melder sig for mig er: Hvilke problemer opstod undervejs i samarbejdet? Hvordan er de forsøgt løst? Hvad gjorde, at de ikke kunne løses? Hvordan blev disse opgaver overtaget af "det ledsagende udvalg", og hvilke udfordringer førte det med sig?

Spørgsmålet er, hvordan koordineringen og læringen mellem de enkelte niveauer, udvalg og arbejdsgrupper fungerer i praksis. Her er der en adskillelse mellem projektstyring og – ledelse og de organisationselementer, hvor uddannelsesinsitutionerne er involveret (ledsagende udvalg, idekonference og arbejdsgrupper) og hvor borgere er involveret (idekonference).
Samspillet mellem de forskellige projektsyrings- og managementniveauer søges sikret gennem gensidig deltagelse i hinandens møder:

> ”Så deltager projektledelse og projektmanagement i det ledsagende udvalgs møder, og formændene for det ledsagende udvalg i projektledelses- og projektmanagementmøder som regel relateret til dagsordenen.” (Imhäuser, s. 261, min oversættelse).

Hvordan det i praksis fungerer og hvilke overlapninger eller mulige kompetencekonflikter der eksisterer, ved vi desværre ikke noget om. Umiddelbart falder det i øjnene, at de involverede uddannelsesinstitutioner ikke er en del af hverken projektstyring og /eller projektledelse.

Imhäuser (2011) selv behandler koordineringen mellem niveauerne på et overordnet plan. Ud fra hans fremstilling uddrager jeg følgende to væsentlige punkter:

1. Medlemmer fra uddannelsesinstitutionerne i det ledsagende udvalg oplever det dilemma, at de må handle på det fælles projekts vegne og ikke længere kan sikre deres specifikke område samt deres institutions autonomi. Det er dilemmaet mellem autonomi for den enkelte institution og afgivelse af en vis autonomi for at handle på fællesskabets vegne.
2. Koordineringen og udviklingen af projektet, samt behandling af konflikter, varetages af 2 talsmænd fra det ledsagende udvalg, selve udvalget, det lokale projektmanagement og projektledelsen. Til det formål er der stillet ressourcer til rådighed fra det politiske niveau og de relevante forvaltninger i byadministrationen.

Mine spørgsmål er derfor følgende: Hvordan oplever de enkelte uddannelsesinstitutioner deres position, udviklingsmuligheder og begrænsninger? Hvordan sikrer man indflydelse for de berørte parter? Hvordan sikrer man informationsflowet mellem de forskellige projektenheder? Hvordan sikrer man fordeling af ansvar og arbejdsopgaver uden at risikere kompetencekonflikter?
I lige så høj grad ville det være vigtigt at vide noget om, hvad der sker i de enkelte projektenheder. Hvilke emner diskuteres (læringsindhold)? Er organisationen et emne, der diskuteres? Hvilke problemstillinger behandles, hvilke løsninger diskuteres og handles på med hvilket resultat?
Er projektets rammebetingelser eller projektenheders rammebetingelser emner, der behandles? Er det lykkedes at ændre begrænsende rammebetingelser? Lige så vigtigt er spørgsmålet, hvordan etableringsprocessen har udformet sig? Hvordan blev der udviklet en fælles problemforståelse og en fælles forståelse for projektmål, nødvendig organisation og aktiviteter? Hvad skete der i forhandlingsprocessen omkring samarbejdsaftaler mellem de deltagende organisationer?

Én ting er dog sikker, nemlig at betingelserne for samarbejdet hele tiden skal genforhandles:

> ”På stedet og med beslutningstagerne må der hele tiden forhandles på ny, hvilke pålidelige rammebetingelser, regler og aftaler der er nødvendige, som muliggør sådan en netværksdannelse, men ikke lader størkne arbejdsstrukturerne.” (Imhäuser, s. 270, min oversættelse).

Desværre er dette kun en overordnet beskrivelse. Vi kender ikke til de mere detaljerede "pålidelige rammebetingelser, regler og aftaler", og hvad det har været nødvendigt at genforhandle undervejs og af hvilke grunde. Vi ved heller ikke om, og i givet fald hvordan, forskellige forestillinger om projektformål divergerer.

Der er mange spørgsmål, som jeg desværre ikke finder svar på i de foreliggende beskrivelser fra Imhäuser (2011), Montag Stiftungen (2013) eller Stadt Kölns hjemmeside (stadt-koeln.de).

Kassen nedenfor sammenfatter, hvad jeg drager af væsentlige informationer fra eksempel 1:

Hvad fortæller praksiseksempel 1?

Den viser en grundig beskrivelse af, hvordan en organisation Bildungslandschaft kan se ud.

Der er til gengæld ingen uddybende informationer om:

- **De andre kategorier i fig. 4.**
- **Dynamikken mellem aktører-læring-læringsstruktur,**
- **Hvilke ydre rammer, der påvirker læringen i det samarbejde, der er billedliggjort i fig. 13.**
- **Drivkræfter og barrierer for samarbejdet.**

Uddybning af kendetegn for Bildungslandschaft:

K1: Kommunen har ledende rolle sammen med den største finansgiver.

K3: Det helhedsorienterede pædagogiske perspektiv bliver ikke synlig gennem den tilgængelige litteratur. Kritikere efterspørger et sammenhængende pædagogisk koncept.

K4: Samarbejdstype 4: det sociale rum som læringsrum.

Et bredt samarbejde: Især intensionen om inddragelsen af bydelens borgere (uformelle aktører f.eks. forældre og naboer) gennem strukturelementet *Idékonference* er bemærkelsesværdig. Dog viser massiv kritik af projektet fra netop denne gruppe, at gennemførelsen er top-styret, at gennemarbejdede alternative forslag ikke bliver tilgodeset; muligvis fordi resultatet allerede var vedtaget.

K5: Ingen informationer om hvordan den store tværfaglige brede påvirker samarbejdet.

K6: Gensidig deltagelse i hinandens møder for at sikre information og læring. Anvendelse af projektledelses- og –management værktøjer.

K7: Organisationsstrukturen i fig. 13 viser en ny form for organisation, der sikrer beslutningsdygtighed i det politiske niveau. At den finansierende fond er del af projektstyringen og projektledelsen, dvs. både det strategiske og operationelle niveau, på lige fod med kommunen kan være en forklaring på, at det ikke lykkedes i tilstrækkelig grad at involvere de uformelle aktører og at tilgodese deres interesser.

Det er uklart, om de involverede uddannelsesinstitutioner har tilstrækkelig indflydelse på projektledelse og projektstyring.

Praksiseksempel 2

Netværksstruktur i modelkommune Weiterstadt/Tyskland

Modelkommune Weiterstadt/Tyskland er ligesom det foregående eksempel 1 et eksempel på et kommunalt Bildungslandschaft.

Den tyske Børne- og Ungdomsfond (Deutsche Kinder- und Jugendstiftung, DKJS, 2014) har i deres praksishåndbog om Bildungslandschaft bl.a. beskrevet modelkommune Weiterstadt. Formålet og netværksstrukturen for dette projekt er efterfølgende gengivet med DKJS som kilde (2014, s. 46-49).

Formålet med samarbejdet er at lette overgangen fra børnehave til grundskole og fra grundskole til ungdomsuddannelser. Arbejdet er bl.a. mundet ud i en kommunal handleplan (Handlungsleitfaden) for disse overgange.

I dette projekt arbejder der i alt repræsentanter fra 16 børnehaver, 4 grundskoler, 2 Gesamtschulen, 1 Förderschule samt forældre- og elevrepræsentanter i 3 år på udviklingen og implementeringen af et koncept for overgangen mellem uddannelseniveauerne. Arbejdet er delt op i arbejdsgrupper, der fungerer og fungerede i de enkelte bydele.

Netværksstrukturen er opdelt i følgende tre niveauer:

1. **Beslutningstagere/Understøttere** bestod af et *uddannelsesråd* (Bildungsbeirat) og et *projektråd*. Det sagkyndige udvalg *uddannelseråd* blev indkaldt af byrådet. Den består af repræsentanter for uddannelsesinstitutionerne, kommunalforvaltningen, forældre, andre organisationer. Deres opgave er at rådgive det politiske udvalg i (ud)dannelsesspørgsmål, udforme lokale uddannelsesplaner og rapporter, udvikle handlingskoncepter og mål samt støtte dialogen mellem uddannelsesinstitutioner og Jugendhilfe (alle offentlige og private organisationer, der hjælper børn og unge).

   Projektudvalget har den funktion at inkludere støtter, også uden for kommunen. Her er repræsentanter fra regionen, delstaten, virksomheder, skoleforvaltning, civilsamfundet og videnskab (DKJS 2014, 45-49).
2. **Processtyring – strategisk styring.** Denne styringsgruppe udvikler ifølge DJKS (2014, s. 47) koncepter, styrer projektet, koordinerer aktiviteterne i de enkelte arbejdsgrupper og samler mellemresultater. Dog har vi ingen information om konceptet eller hvordan styregruppen styrer og koordinerer.
3. **Det operative netværk af institutioner** er enkeltaktører, såsom fagpersoner fra uddannelsesinstitutioner, arbejdsgrupper m.v.

Processen i dette eksempel begyndte med at udveksle tilgange og opfattelser til arbejdsområdet. Den startede med at medlemmerne i styringsgruppen (Lenkungskreis) udvekslede deres opfattelse af, hvad 'Bildung' er:

> "Det var meget godt, at vi i styringsgruppen i første omgang prøvede at tilstræbe et fælles dannelsesbegreb, og at vi blev enige om et sådant. Det var utrolig nyttigt, eftersom vi kom fra forskellige institutioner." (skoleleder fra Hans-Brüggemann-Schule Bordesholm) (DKJS 2014, s. 71, min oversættelse).

En udveksling af tilgange og opfattelse er ifølge DKJS vigtigt **før** organisationen "finder fælles formål og definerer aktiviteter". Dertil hører en afklaring af vigtige begreber, som anvendes i samarbejdet, i dette tilfælde afklaringen af begrebet 'dannelse'. Grunden til dette afklaringsbehov ligger i aktørernes forskelligartede interesser, som kan vanskeliggøre samarbejdet og processen med at finde fælles mål (Ibid., 71).

Hvad fortæller praksiseksempel 2

Organisationen for samarbejdet er beskrevet. Lokale arbejdsgrupper skaber identifikation med projektet, dog beskrives det ikke konkret, hvordan samarbejdet mellem organisationens dele koordineres.

Der er ingen uddybende informationer om:

- **De andre kategorier i fig. 4**
- **Dynamikken mellem aktører, læreproces og læringsstruktur,**
- **Hvilke ydre rammer, der påvirker læringen i netværket.**
- **Drivkræfter og barrierer i læringen.**

Uddybning af kendetegn for Bildungslandschaft:
K1: Ledende rolle: Kommunen
K2: Der udvikles et samlet koncept om overgangen mellem alle uddannelsesniveauer.
K3: Det helhedsorienterede pædagogiske perspektiv bliver ikke synlig gennem den tilgængelige litteratur.
K4: Samarbejdstype 1 og 2:
Et bredt samarbejde mellem mange formelle, ikke-formelle og uformelle uddannelsesaktører.
K5: Der er stor faglig brede, men ingen informationer om hvordan denne tværfaglighed påvirker samarbejdet.
K6: Det er vigtigt at afklare tilgange og opfattelser før organisationen finder fælles formål og definerer aktiviteter.
K7: Organisationsstrukturen viser en ny form for organisation, der sikrer beslutningsdygtighed i det politiske niveau og et bredt grundlag af støttende personer, organisationer og sagkyndige, med et af byrådet indkaldt uddannelsesråd samt et projektråd med støttere også udenfor kommunen.

Praksiseksempel 3

Et helt andet eksempel

For at vise, at der også findes eksempler på 'Bildungslandschaft' af en helt anden karakter og med en anden organisation, fremdrages et projekt i den socialt belastede bydel Bremen-Gröplingen, som Baumeier & Warsewa nævner (2009), s. 27). Bydelen organiserer foreningen "Kultur vor Ort", der skal udvikle et "dannelseskvarter (Bildungsquartier)". Netværket består af biblioteket, aftensskole, borgerhus, skoler og børnehaver. Aktiviteterne og kulturprojekter ledes af kunstnere. Formålet er at give børnene og unge nye perspektiver på livet ved at støtte dem i deres udvikling, påskønne deres interesser og give dem selvbevidsthed.

Hvad fortæller praksiseksempel 3?

- Formål og læringsindhold for Bildungslandschaft kan være meget forskellige, her er det kulturelle aktiviteter.
- Aktører, organisation og ledelse kan være meget forskellige. Her har kommunen ikke den ledende funktion. Kommunen støtter muligvis samarbejdet, men det er ikke undersøgt nærmere.

Der er ingen uddybende informationer om:

- **Kategorierne i fig. 4.**
- **Dynamikken mellem aktører, læreproces og læringsstruktur,**
- **Hvilke ydre rammer, der påvirker læringen i netværket.**
- **Drivkræfter og barrierer i læringen.**

Praksiseksempel 4

Bildungsoffensive Ulm som eksempler på skoleudvikling og kvalitetsstyring

Bildungsoffensive Ulm har ifølge Kuchartz et al., (2009, s. 38) følgende formål:

> "(Ud)dannelse er forudsætningen for en human fremtid. Vores by skal blive til 'en lærende by' med en ny læringskultur. Vi vil integrere skolen i dens samfundsmæssige kontekst og skabe et bæredygtigt fundament for fællesskabets arbejde (Gemeinwesenarbeit). Forberedelsen på den professionelle verden og arbejdslivet (Berufs- und Arbeitswelt), (ud)dannelse og efteruddannelse er afgørende udviklingsfaktorer for den samfundsmæssige og økonomiske forandring. Byens (ud)dannelses- og kulturinstitutioner skal blive til krystallisationspunkter af et mangfoldigt relationsnetværk (Beziehungsgeflecht) mellem (ud)dannelse, kultur, socialt samvær og rekreation." (Gemeinderatsdokument GD 289/00).

Projektet evalueres i en publikation af Kuchartz et al. (2009) og er kort skiseret nedenunder.

Ulm har 87 børnehaver, heraf 23 kommunale, 45 kirkelige og 19 frie børnehaver. Kommunen har desuden 53 offentlige og 10 private skoler fra grundskole til gymnasiet med i alt 16.153 børn i skoleåret 2006/2007 (s. 23-24).

Byen ville med sit langsigtede engagement forbedre betingelserne og tilgangen til (ud)ddannelse for alle børn, specielt for dårligt stillede. *Bildungsoffensive Ulm* startede i 2000. Det handlede om, ligesom i eksempel 2, at skabe en rød tråd fra børnehave til en erhvervsuddannelse.

Med henvisning til Pauli (2006) beskriver Kuchartz et al. (2009, s. 97) kommunens opgave:

> "Kommunens opgave ville være at moderere og koordinere det lokale (ud)dannelsesnetværk samt indrette et støttesystem, som med udgangspunkt i kommunens relationsramme hjælper at udvikle et (ud)dannelseskoncept, som gennemgår de bestående tilbud efter de (eksisterende) behov, skaber nye supplerende foranstaltninger og fremmer opbygningen af (ud)dannelsesnetværket (s. 97, min oversættelse).

Igen er det dog vigtigt at pointere, at Bildungsoffensive Ulm især har udvikling af helhedsskolen i fokus. Det er helhedsskolens nødvendige åbning overfor lokalsamfundet og samarbejde med aktører udenfor skolen.

Organisation

Som organisatorisk enhed har byen Ulm indrettet et *Bildungsforum*. Den består af medlemmer af forvaltningen og af alle uddannelsesrelevante aktører, såsom den samlede forældrebestyrelse, industri- og handelsstandsforening m.v., under ledelse af overborgmesteren. Opgaverne for dette forum er ifølge Kuchartz et al. (2009, s. 39) følgende:

- Rådgivning af byrådet i alle uddannelsespolitiske spørgsmål,
- Evaluering af vigtige emner,

- Udarbejdelse af anbefalinger til byråd og forvaltning,
- Støtte ved udvikling af nye initiativer, initiering af projekter,
- Udarbejdelse af forslag for et bedre samarbejde mellem uddannelsesinstitutionerne og kommunale institutioner.

Desværre har vi ingen informationer om, hvordan dette organisatoriske element Bildungsforum fungerer. Hvem der leder og gennemfører arbejdet, hvilke ressourcer den institution har til rådighed, hvordan meningsdannelsesprocessen og beslutningsprocessen fungerer, hvordan aktørerne udenfor forvaltningen føler sig hørt. Og vi ved heller ikke noget om, hvordan anbefalingeren fra denne organisation Bildungsforum bliver tilgodeset i byrådet.

Det vi til gengæld ved er, at kommunalforvaltningen har ændret kommunikationsstrukturen for at imødekomme de ændrede krav. Det omfattede bl.a. omstrukturering af udvalg, forvaltninger (et forvaltningsområde, som forbinder alle områder der har med (ud)dannelse at gøre fra omsorg/socialpædagogisk område over børnehave, skole, ungdomsuddannelse (Kuchartz et al., 2009, s. 44-45) og til udvikling af en selvstændig model "Ulmer model" gennem en årelang udviklingsproces i kommunen (Ibid., s. 37-38).

Målsætninger i kommune og skoler

Kommune Ulm udviklede følgende målsætninger, som bliver fulgt op af handlingsforslag og som jævnligt evalueres med en (ud)dannelsesrapport, som forvaltningen udarbejder.

Målsætninger er beskrevent nedenfor:

a) Udvikling af en tidssvarende (ud)dannelses-infrastruktur (bygninger, udstyr m.v.)
b) Imødegå ulige uddannelseschancer
c) Udbygning af pasnings- og udviklingstilbud (skal ses i tysk kontekst, f.eks. pasningstilbud til børn under 3 år, samt helhedsskole)
d) Støtte til børn og unge for at sikre overgang til skole og arbejdsliv
e) Udbygning af netværk ved inddragelse af eksterne partnere

På det tidspunkt, hvor bogen er blevet publiceret (Kuchartz et al., 2009), havde kommunens skoler færdiggjort et skriftligt koncept eller de var i gang med det (s.104-105). Koncepterne indeholdt en vision for skolen om, hvordan den pædagogisk og organisatorisk skulle gennemføres og hvilke målsætninger der skulle opnås. Målsætningerne ligger indenfor følgende pædagogiske områder (s. 104-105):

- Forandring af undervisnings- og læringskulturen (bl.a. forskellige undervisnings- og læringsformer og skift mellem spænding og afspænding i skolens hverdag)
- Udvidelse af samarbejde og netværk i skolens lokalområde
- Flere tilbud til middelmådige og svage elever
- Flere undervisningstilbud i musik, kunst og sport.

Følgende fire vigtige evalueringsresultater indenfor den nødvendige ændring af skole- og undervisningskulturen skal nævnes:

- Som vigtige undervisningsmetoder nævnes bl.a. gruppearbejde og projektarbejde (s. 106-107)
- Forældre er nødvendige som støttestruktur og skal inddrages i højere grad (s. 133),
- Aktiv deltagelse fra skolens lærere er nødvendig for skoleudviklingen (s. 133),
- Det sociale rum skal ingå i højere grad i undervisningen. Skolens aktive deltagelse i arbejdsgrupper og udvalg befordrer netværksdannelse med lokalsamfundet og udvikler skolen (s. 133),
- Mere end halvdelen af alle lærere i heldagsskolen mener at samarbejdspartnere ikke har de nødvendige forudsætninger for at arbejde med eleverne (s. 114).

Hæmmende og befordrende faktorer for samarbejdet fra Bildungsoffensive Ulm

Bildungsoffensive Ulm beskriver partnerskaber med foreninger, organisationer og virksomheder, og nævner "vanskeligheder", når der ikke står "… tilstrækkelige midler til rådighed for f.eks. at opretholde samarbejdet med foreningerne eller for at betale det relevante personale". Et andet punkt, der nævnes er, at "nogle samarbejdsrelationer mislykkes pga. tidsfaktoren", hvor folk fra sportsklubber først kan tilbyde aktiviteter sent om eftermiddagen (Kuchartz et al., 2009, s. 116). Derimod stiller virksomheder ofte personale til rådighed for at orientere om uddannelser og arbejdsmuligheder, og der stlles også ressourcer til rådighed.

Projektet "Bildungsoffensive Ulm" identificerer følgende *hæmmende og befordrende faktorer* for det lokale samarbejde mellem en børnehave og dens lokalområde:

- *Integration af projektledelsen i det kommunale rum /socialrum*

  "Derigennem opstår mangfoldige kontakter til og informationer om personer, institutioner, arbejdskredse såvel som bestående netværk i nærområdet …, som kan være befordrende for en åbning af institutionen (Ibid., s. 92, min oversættelse).

- *Lokalemæssigt, personelt og medialt/IT udstyr*

  "Lokalemæssige flaskehalse ser … ud til at hæmme opbygningen og opretholdelse af samarbejdsrelationer". Også personelle og tidsmæssige flaskehalse ser ud til at have negativ indflydelse på kvaliteten af samarbejdsrelationen."

- *Win-win strategien*

  Alle partnere skal kunne få noget ud af samarbejdet. Denne strategi er vigtig for "… opbygning, udvikling af langvarige … samarbejdsrelationer".

- *Accept og værdsættelse*

  "… forskellige pædagogiske traditioner, forestillinger, forventninger og manglende værdsættelse af samarbejdspartnere kan være hæmmende." (min oversættelse) (Ibid., s. 91-92)

Evalueringen af Bildungsoffensive Ulm kommer også til det resultat, at skoler har "… problemer, egenstændigt at koordinere aktiviteter for åbningen af skolen" og at udbygge samarbejdet til organisationer i kommunen og på kommunenes område (Ibid., s. 129) Her hælper understøttende organisationsstrukturer såsom arbejdskredse, der kan give impulser udefra (Ibid., s. 128-129).

Hvad fortæller praksiseksempel 4?

- Det handler om et langsigtet kommunalt arbejde indenfor (ud)dannelsesområdet.
- Drivkræfter og barrierer italesættes som hæmmende og befordrende faktorer. Dog er der ingen informationer om, hvilke drivkræfter og barrierer, der ligger i dynamikken mellem aktører, læreproces og læringsstrukturen.
- Eksemplet giver ikke yderligere informationer om, hvordan sådan et samarbejde mellem mange forskellige aktører helt konkret kan udformes.

Der er ingen uddybende informationer om:

- **Kategorierne i fig. 4.**
- **Dynamikken mellem aktører, læreproces og læringsstruktur,**
- **Hvilke ydre rammer, der påvirker læringen i netværket.**

Uddybning af kendetegn for Bildungslandschaft

K1: Ledende rolle: Kommunen, der inddrager alle relevante aktører i et rådgivende Bildungsforum
K2: Byudvikling kombineres med uddannelsesmæssig udvikling og samarbejde mellem forskellige uddannelsesinstitutioner.
K3: Det helhedsorienterede pædagogiske perspektiv bliver ikke synlig gennem den tilgængelige litteratur. Kritikere efterspørger et sammenhængende pædagogisk koncept.
K4: Samarbejdstype 2: Skoleudvikling.
K5: Der er stor faglig brede, men ingen informationer om hvordan denne tværfaglighed påvirker samarbejdet.
K6: Bildungsmonitoring og Bildungsevaluering /-afarpportering som styringsinstrumenter i kommunen. Fokus ligger på kvalitetssikring og –udvikling.
K7: Organisationsændringer i den kommunale forvaltning

Praksiseksempel 5

Fra England og Holland

Dette praksiseksempel er kun en kort opridsning af overordnede punkter, der omhandler erfaringer fra Bildungslandschaft i en hollandsk og engelsk kontekst.

Baumeier & Warsewa (2009, s. 29) gør overordnet opmærksom på, at skolens åbning som konsekvens kræver at forældre og andre aktører fra kvarteret/bydelen/byen m.v. bliver inddraget, ikke kun indholdsmæssigt, men i sidste instans også med "medbestemmelsesrettigheder" ("Mitwirkungsrechten"). Det forudsætter "egnede organisations- og beslutningsstrukturer" for helheden af samarbejdet. Som eksempel nævnes de britiske Extended Schools, hvor kommunerne har den opgave at udvikle "en strategi til ressourcefordeling" mellem skolen og andre lokale partnere. Skolerne er også ifølge den britiske skolelov (education act) forpligtede, at "konsultere forældre, børn og de kommunale myndigheder" før "der bliver udbudt ekstra undervisningstilbud" (Baumeier & Warsewa, s. 29). Det er for at sikre, at lokale behov bliver tilgodeset.

Det er regionenerne, der ansætter koordinatorer, finansieret af start-projektmidler fra regeringen. Koordinatorerne etablerer og udvikler samarbejdsrelationer mellem Extended Schools og lokale aktører. Også i det hollandske projekt Vensterscholen fungerer lokale manager som den styrende og koordinerende part (Ibid., 30). Organisatorisk findes på hver deltagende skole en lokal manager og en lokal planlægningsgruppe, hvor alle lokale aktører og forældrene er repræsenteret (Ibid., s. 31).

Hvad fortæller praksiseksempel 5?

- Åbning af skole kræver en ny type organisation med en ny organisations- og beslutningsstruktur, hvor aktørerne uden for skolen får reel medbestemmelse
- Opbygning og udvikling af samarbejdsrelationer med aktører udenfor skolen kræver ressourcer. Koordinatorer i hver skole finansieres af projektmidler fra regeringen (Stornritannien).

Der er ingen uddybende informationer om:

- **Kategorierne i fig. 4.**
- **Dynamikken mellem aktører, læreproces og læringsstruktur,**
- **Hvilke ydre rammer der påvirker læringen i netværket.**
- **Ingen uddybning af kendetegn for Bildungslandschaft**

Praksiseksempel 6

Fra Danmark

Projektet Science Team K fra 2003-2006 giver et indblik i organisationen og organiseringen af et naturfagligt projekt mellem forskellige aktører på kommunalt niveau i Danmark. Dette projekt har efterfølgende dannet udgangspunkt for Science-kommuneprojektet (Sølberg & Jensen, 2011).

Projekt Science Team K blev finansieret af Lundbeckfonden og ledet af en ***styregruppe*** hos Lundbeckfonden (Randers & Hansen, 7). En oversigt over projektorganisationen ses i fig. 14 (Randers & Hansen, 2006, s. 8) med en fremstilling af sammensætningen i tab. 10.

I alt var 2500 skoleelever og deres naturfagslærere involveret (Engel, Elias, Sølberg & Bohm, 2014). Målgruppen var elever fra folkeskolens 7.-10. klasse og gymnasier. Projektet startede med deltagelse af 17 folkeskoler og et gymnasium (Sølberg & Jensen, 2011).

Evalueringsrapporten fra Danmarks Pædagogiske Universitet (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 9) beskriver følgende formål med projektet:

- at at øge interessen for fysik og kemi blandt børn og unge for derved at øge antallet af unge i lokalområdet, der studerer disse fag, både i gymnasiet og senere på de videregående uddannelser.
- Delmål 1: at skabe en metodik til at gennemføre en indsats i et lokalområde, der kan anvendes som model i andre områder.
- Delmål 2: at skabe konkrete undervisningsforløb og samarbejdsmodeller, der kan anvendes i andre lokalområder (min understregning).

Som succeskkriterier nævnes følgende (Randers & Hansen, 2006, s. 7):

1. En opkvalificering og faglig/pædagogisk inspiration af undervisere fra både folkeskole og gymnasium,
2. En bedre og mere spændende undervisning i fagene fysik og kemi, bl.a. ved introduktion af utraditionelle undervisningsmidler (udstyr).
3. At der er skabt nye netværk og samarbejdsformer mellem dels folkeskole og gymnasium og dels mellem uddannelsesinstitutioner og eksterne samarbejdspartnere, herunder både offentlige og private virksomheder og arbejdspladser.

Ifølge projeklederne for projektet var det disse succeskriterier, der blev vurderet som *langtidsholdbare*, dvs. som kunne skabe momentum så at sige for at videreføre projektet også efter bevilingens ophør (Ibid). Vi har altså her netværksskabelsen som et langtids-element. Busch, Sølberg & Horn (2006) anser netværkene som "et af de væsentligste grundlag for en langtidsholdbar effekt af ScienceTeam K." (Ibid., s. 7), som dog er "skrøbelige" (Ibid., s. 6).

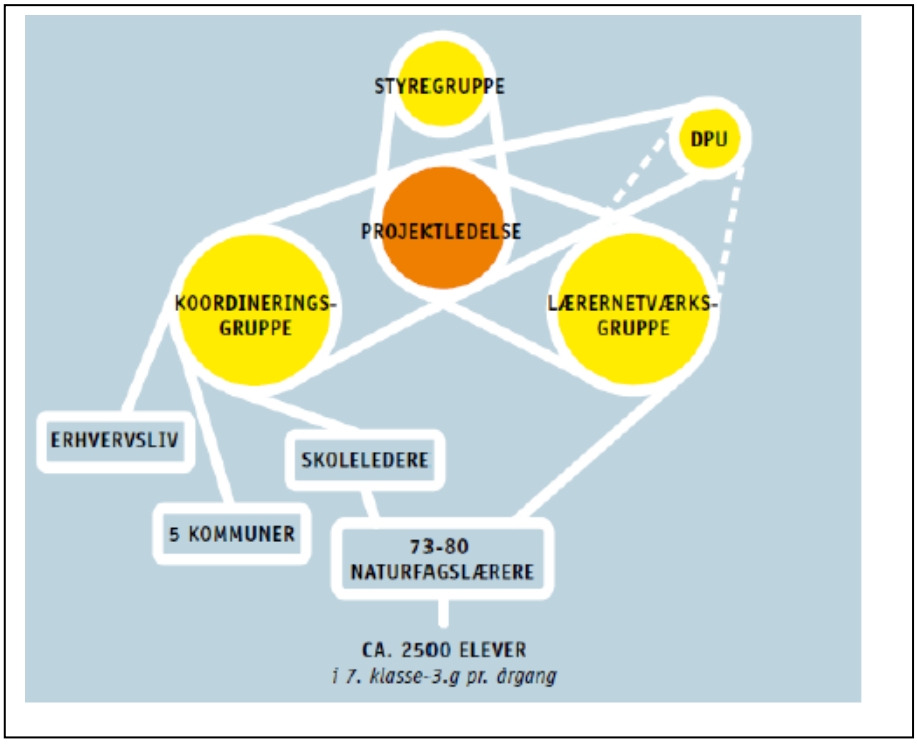


Fig. 14: Projektorganisation fra Projekt Science Team K (kilde: Randers & Hansen 2006, 8).

En sammensætning af de tre grupper og dermed projektorganisationen ses i tab. 10.

Netværk	Deltagere	Antal møder
Styregruppen	**Lundbeckfonden:** bestyrelsesformand, direktør, forskningschef og assisterende forskningschef, **Københavns Universitet**: Dekan for Det Naturvidenskabelige Fakultet, **Dansk Naturvidenskabsformidling:** Direktør, projektleder, **Kalundborg Gymnasium & HF**: projektleder	10
Koordinerings-gruppen	**Skoleledere:** 3 skoleledere fra 3 grundskoler, 1 skoleleder Fri- og Efterskole **Kalundborg Gymnasium & HF:** Rektor, konst. rektor **Kalundborg Kommune:** Chef Børne- og Kulturforvaltningen, Pædagogisk konsulent Børne- og Kulturforvaltningen, Chef Udviklingsenheden Ny Kalundborg Kommune Konsulent Udviklingsenheden Ny Kalundborg Kommune. Formand Symbiosecentret, direktør Statoil Raffinaderiet Kalundborg **Dansk Naturvidenskabsformidling:** Direktør, Projektleder **Kalundborg Gymnasium & HF**: Projektleder	8
Lærernetværks-gruppen	**Skoleledere**: fra 2 grundskoler **7 Folkeskolelærere**: 5 grundskoler, 1 privatskole, 1 Fri- & Efterskole **Kalundborg Gymnasium & HF**: 6 lærere **Dansk Naturvidenskabsformidling**: Projektleder (skift midtvejs) **Kalundborg Gymnasium & HF**: Projektleder **Institut for Curriculumforskning, DPU**: Ph.d. stipendiat. (observatør)	11

Tab. 10: Projektorganisationen i Science Team K projektet (kilde: Randers & Hansen, 2006, s. 28 og 30).

To projektledere på halv tid udgjorde den daglige projektledelse, den ene fra Dansk Naturvidenskabsformidling i København og den anden fra Kalundborg Gymnasium & HF (Randers & Hansen, 2006, s. 7).

Lærernetværket bestod af lærere, skoleledere og projektledelsen. Denne gruppe blev konsulteret for at "koordinere og diskutere projektets udvikling" (Engel et al., 2014, min oversættelse).

Skoleledernes netværk mødtes med projektledelsen "for at diskutere projektets rammebetingelser" (Ibid.). I Randers & Hansen (2006, s. 11) kaldes dette netværk ***koordineringsnetværk***. Her er der nævnt, at der manglede "en fast repræsentant fra erhvervslivet, som kunne rådgive om veje til involvering."

De 7 deltagende skoler i lærernetværksgruppen var fordelt på følgende skoletyper: 3 friskoler, 1 privatskole og 2 folkeskoler. Den private skole gik ud af projektet pga. lukning (Randers & Hansen, 2006, s. 6).

Projektorganisationen i tab. 10 fortæller ikke noget om, hvordan og i hvilket omfang de enkelte aktører har deltaget i møder og samarbejdet.

Ifølge Busch, Sølberg & Horn (2006, s. 11) skete finansieringen af projektet på skolerne efter en "noget-for-noget model". Der blev indgået samarbejdsaftaler mellem projektledelsen og de deltagende skoler og gymnasiet, som forpligtede skolerne til at tildele deltagende naturfagslærere 20 timer pr. skoleår til generelt engagement i projektaktiviteter" (Randers & Hansen, 2006; Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 11). Dermed var det en 1:1 finansiering.

> Hvis en lærer havde yderligere behov for timer og ressourcer, forventede vi, at skolens almindelige budget kunne dække dette. Det viste sig imidlertid, at hverdagen på skolerne var så presset, at den planlagte indsats rettet mod lærere måtte reduceres til nogle faglige inspirationsaktiviteter, hovedsagligt udenfor skoletiden" (Randers & Hansen, s. 13).

> "Det skal nævnes, at projektet har kunnet frikøbe lærere til særlige opgaver efter aftale med kommuner/skoleledere. STK har desuden efter ansøgning fra lærere bevilget timer til deres arbejde med egne undervisningsprojekter i tilfælde, hvor de omfattede samarbejde med andre skoler (Ibid.)

Derimod blev der ikke indgået samarbejdsaftaler mellem projektledelsen og de involverede kommuner eller virksomheder (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 11). Det er muligvis en af årsagerne til at:

> "Der… i væsentlig ringere grad (er) etableret aktive netværker og samarbejder mellem uddannelsesinstitutioner og virksomheder" (Ibid., s. 54).

En meget væsentlig årsag bliver tydeligt i dette udsagn:

> "Det kunne konstateres, at det trods gode viljer var svært at få gang i en dialog mellem naturfagslærere og besøgsværter om, hvordan de sammen kunne gøre naturfagsundervisningen mere nærværende for elever. For besøgsværterne var det en hæmsko, at de ikke kendte tilstrækkeligt til naturfagslærernes vilkår og undervisning. Det var derfor svært for dem præcist at

fremdrage relevante eksempler fra virksomhedernes daglige anvendelse af naturvidenskab. Selv om virksomheders ledere var positivt indstillede, syntes flere virksomheder ikke at være bevidste om formålet med at stille deres brug af naturvidenskab til rådighed
for undervisningsformål - det var bare noget de gjorde på opfordring!" (Randers & Hansen, 15)

'Besøgsværter' er her virksomheden. Dette citat giver den vigtige information, at virksomheder ikke kender noget til naturfagslærernes vilkår og undervisning. Det gør det svært at tilpasse virksomhedernes tilbud til undervisningens formål, eftersom dette kræver et decideret samarbejde.

Erfaringer fra **etableringsfasen** i det 1. skoleår er følgende (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 10):

- Et års opstartsfase blev brugt for at udarbejde planer for gennemførelsen af kerneaktiviteterne, som var defineret af projektformål. Disse var gennemførelsen af lokale udviklings- og undervisningsprojekter, efteruddannelse og netværksdannelse.
- Skolerne besøgte gensigtigt hinanden, og havde dialog med lokale aktører,
- Og prøvede at etablere "et lokalt ejerskab til projektet".

Anbefalinger til andre udviklingsprojekter er følgende (Busch, Sølberg & Horn, 2006, s. 37; Randers & Hansen, 2006):

- Et stærkt kommunalt engagement.
- En grundig planlægningsfase.
- En stærk projektledelse, der sikrer de overordnede rammer. Lokale aktørerer udfylder rammerne.
- En pulje. der giver ubureaukratisk adgang til ressourcer til mindre projekter for skoleledere og lærere.
- Alle naturfagene på de enkelte uddannelsesniveauer inddrages.
- Der skal skabes forbindelse mellem naturfagsundervisningen gennem alle niveauer.
- Et langsigtet udviklingsperspektiv; mindst 5-8 år.

Disse anbefalinger er især møntet på kommunen (Ibid.). En anden anbefaling fra dette omfattende projekt er, at etablere en "naturfagsbestyrelse". Sammensætningen anbefales med "repræsentanter fra ledelsen af kommunen (udviklings- og undervisningsområdet), skoleledere og erhvervsliv". Der nævnes også at repræsentanter fra naturfaglærere kan indgå eller repræsentanter for ekstern ekspertise. Det kan f.eks. være fra et relevant forskningsmiljø, Dansk Naturvidenskabsformidling og/eller fra CVU (Centre for Videregående Uddannelser) (Randers & Hansen, s. 26).
Et meget vigtigt resultat er, at projektet blev overført og videreført i projektet "Science Kommuner" med deltagelse af i alt 25 kommuner (Sølberg & Jensen, 2011). Science Kommune projektet bliver dog ikke behandlet i dette skrift.

Hvad viser praksisekksempel 6?

- Den viser en grundig beskrivelse af en organisation hvis læringsindhold er af naturfaglig karakter.
- Følgeforskning.

Uddybning af kendetegn for Bildungslandschaft

K1: Fonden har en fremtrædende rolle med fire deltagere i styregruppen. Ud fra det foreliggende materiale vurderes, at kommunen ikke har en styrende funktion. Kommunen sidder ikke i styregruppen, men er repræsenteret i koordineringsgruppen på lige fod med udannelsesinstitutionerne.

K2: Udvikling af et samlet koncept med en grundig planlægningsfase, hvor planer for gennemførelse af kerneaktiviteterne blev udarbejdet.

K3: Det helhedsorienterede pædagogiske perspektiv bliver ikke synlig gennem den tilgængelige litteratur.

K4: Samarbejdstype 2: Skoleudvikling, hvor skolen ses som en del af en region og samarbejder med parntnere udenfor skolen.
Hvorvidt samarbejdet også inkluderer samarbejdstype 4 vides ikke ud fra det materiale, som er undersøgt i dette projekt. Dvs. der vides ikke hvorvidt konteksten inddrages i naturfagsundervisningen.

K5: Der er stor faglig brede, men ingen informationer om hvordan denne tværfaglighed påvirker samarbejdet.

K6: Anvendelse af projektstyringsmetoder.

K7: Ny form for midlertidig organisation, se bilag 5.

SAMMENFATNING

Hvad viser de ovennævnte praksiseksempler 1-6?

I det foregående er 6 praksiseksempler for Bildungslandschaft blevet præsenteret. Eksemplerne 1-6 er forskellige i formål, læringsindhold og organisering.

Bilag 5 giver en oversigt over, hvordan de fremstillede praksiseksempler hjælper med at uddybe kategorierne *indre læringsstruktur* (formål, indhold organisation), *aktører*, *læreproces*, *læringsresultat* og *ydre læringsstruktur*. Det indeholder også ubesvarede spørgsmål og kommentarer i forhold til besvarelsen af problemformuleringen for dette projekt. Tab. 11 nedenfor er en kortfattet version af bilag 5.

Kategorier			Beskrivelse	Mine spørgsmål og kommentarer
Indre læringsstruktur Netværk	Formål	**Bildungslandschaft** –	Forskellige formål dokumenteret i praksiseksemplerne 1-6 Se i afsnit 5.2.2 og bilag 5.	Hvordan udvikler aktørerne formålet med samarbejdet? Er der forskellige forestillinger om projektformål? Hvis ja: hvordan tackles de?
	Indhold	Læringsindhold	Se i afsnit 5.2.2 og bilag 5 **Koncerpterne omtales kun overordnet:** **(1)** Pædagogisk koncept; **(2)** Projektkoncept; **(4)** Samlet koncept for skolen	**Det konkrete indhold i koncepterne kendes ikke. Læringsemner er ikke detaljeret beskrevet** **Problemstillinger og deres løsninger mangler præciseret.**
	Organisation	Projektorganisation	Se i afsnit 5.2.2 og bilag 5.	Hvilke problemstillinger møder styregruppen/projektledelse/aktørerne? Hvordan er projektenheder organiseret? Hvordan er koordineringen mellem projektniveauer og arbejdsgrupper? Hvordan fungerer samarbejdet mellem beslutningstagende, rådgivende og støttende organer?
		Ansvar og opgaver	**Overordnet i organisationsbeskrivelsen**	**Mangler uddybning**
		Indre rammebetingelser ved store arrangerende netværk	**(1)** Projektenheders rammebetingelser er uklare **(4)** Manglende ressourcer og tidsfaktor	Mangler uddybning af projektenheders rammebetingelser og indbyrdes samspil. Barrierer og drivkræfter i det samspil?
		Bindende og egnede organisations-, kommunikations- og beslutningsstrukturer	**(1)** , **(5)** Deltagelse i udvalgte møder hos hinanden for at lære den andens logik at kende. **(5)** Beslutningskompetence for forældre og andre aktører	**Mangler generelt en uddybning** Hvilke medbestemmelsesrettigheder og hvordan håndhæves disse?
Aktører		Faglig sammensætning af projektorganisationen	**(1-6)** Meget forskelligartede aktører, se praksiseksemplerne	**Den faglige sammensætning er ukendt**
		Forventninger og interesser	**Ikke beskrevet**	Hvordan forenes forskellige interesser?
		Motiver	**Ikke beskrevet**	Hvilke motiver? Synliggørelse af denne drivkraft mangler.
		Faglige forudsætninger	**(4)** Nogle samarbejdspartnere uden for skolen mangler forudsætninger for at arbejde med børn	
Proces		Afklaringsprocessen	Se bilag 5	Hvad karakteriserer afklaringsprocessen? Hvordan og hvornår genforhandles eventuelt en samarbejdsaftale?
		Øvrig læreproces	**(1), (3-6) Ingen beskrivelse af processen**	Hvordan karakteriseres læreprocessen? **Barrierer og drivkræfter ikke beskrevet.**
Result.		Læringsresultat	**Ikke beskrevet (undtagen (6))**	
Ydre Lærings struktur		Ydre rammebetingelser	**Kun overordnet** **(1) , (2)** Samarbejdsaftale; **(4)** Manglende økonomiske ressourcer; tidsmæssige rammer passer ikke sammen	**Mangler en grundig beskrivelse af ydre rammer for samarbejdet** **Ydre drivkræfter og barrierer er ikke beskrevet**
		Finansgiver	**(1)** , **(6)** Fastsætter økonomiske og indholdsmæssige rammer – **ukendt hvilke**	

Tab. 11: Uddybning af kategorierne *aktører, læreprocesser og læringsstruktur* - for modelprojekter Bildungslandschaft 1-6. Markering **(tal)** viser nummeret på praksiseksemplet. Samme markering fremhæver en vigtig pointe.

En gennemgang af beskrivelser for 6 praksiseksempler (se resultater i tab. 11) bidrager med især to punkter til besvarelsen af problemformuleringen:

1. Praksiseksemplerne viser og uddyber forskellige modeller for samarbejde og *organisation*, dvs. de præciserer, hvordan sådan et samarbejde kan organiseres.
2. De lokaliserer vigtigt *læringsindhold* især i opstartsfasen i et inter-organisatorisk og tværfagligt samarbejde. Det drejer sig om *afklaring af formål*, *af centrale begreber og faglige forestillinger*. Denne opstartsfase med afklaringsprocessen er af enorm betydning for det videre samarbejde og uddybes efterfølgende.

Som vi kan se i tab. 11, er der dog stadig mange åbne spørgsmål. Nedenunder diskuteres, hvordan en gennemgang af forskellige praksiseksempler har kunnet præcisere kategorierne ifølge fig. 4.

Den indre læringsstruktur: formål

Eksemplerne dokumenterer, at Bildungslandschaft i form af samarbejde mellem formelle og ikke-formelle aktører kan anvendes til forskellige formål og dermed også til naturfagslæring.

I nogen af eksemplerne pointeres, hvor væsentligt afklaringsprocessen i startfasen er for succesen af samarbejdet. I denne startfase afklares formålet med samarbejdet, sådan at der er en fælles forståelse for det, se eksempel (2) og (4). I to af eksemplerne, (2) og (5), nævnes også, at en forudsætning for at kunne formulere fælles formål med samarbejdet er en afklaring af centrale begreber og forskellige faglige forestillinger. Det er vigtigt for at undgå misforståelser og konflikter i den efterfølgende proces.

Den indre læringsstruktur: læringsindhold

Beskrivelsen af den *indre læringsstruktur* med læring*sindhold* og *organisation* er på et overordnet niveau. Læringsindholdet mangler en uddybning af de koncepter, der ligger til grund for eller udvikles undervejs i læreprocessen. Desuden fremgår det ikke i tilstrækkelig grad hvilke læringsemner aktørerne har beskæftiget sig med undervejs. Dermed bliver det ikke muligt at komme dybere ned i en forståelse angående, hvilke problemstillinger aktørerne møder i samarbejdet, og hvordan de kan løses.

Den indre læringsstruktur: organisation

I flere tilfælde viser gennemgangen af praksiseksemplerne projektorganisationen på et ret detaljeret niveau (eksempler 1, 2, 6). Det vi ikke ved noget om er, hvordan de enkelte projektenheder er organiseret og arbejder sammen, samt hvordan samarbejdet og læringen mellem beslutningstagere (i kommunen), rådgivende og gennemførende organer fungerer. Ansvar og opgaver ligger overordnet i organisationsbeskrivelsen af de enkelte praksiseksempler. For at kunne undersøge drivkræfter og

barrierer, der ligger i denne indre læringsstruktur, er det nødvendigt at beskrive ansvar og opgaver på et mere detaljeret niveau.

Aktører

I nogle tilfælde, men ikke i alle de beskrevne praksiseksempler, kender vi aktørernes tilhørsforhold til de respektive organisationer (f.eks. eksempel 1 og 6).

Akørernes forventninger, interesser og motiver til samarbejde er dog ikke uddybet i henhold til den teoretiske tilgang for projektet, ligesom der mangler en beskrivelse af aktørernes faglige baggrund og hvad den betyder for læreprocessen.

Læreprocessen

Processen i de enkelte praksiseksempler er ikke beskrevet.

Dermed mangler også en beskrivelse og karakterisering af læreprocessen for et sådant inter-organisatorisk samarbejde som et centralt punkt.

Læringsresultat

Læringsresultatet er, undtagen i praksiseksempel 6, ikke beskrevet. Dermed mangler praksiseksemplerne informationer om, hvad der reelt er kommt ud af det fælles samarbejde.

Ydre læringsstruktur

Få ydre rammebetingelser er identificeret som overskrifter. I forhold til den empiriske analyse trin 1 bekræftes to ydre rammebetingelser som er *tidsfaktorer*, dvs. forskellige tidsmæssige rammebetingelser f.eks. mellem folkeskoler og fritidsklupper, hvor trænere i sportsklubber arbejder efter arbejds- og skoletid. En anden ydre rammebetingelser eller ydre læringsstruktur er *manglende økonomiske ressourcer*. En uddybning af andre faktorer vil give viden om drivkræfter og barrierer, der påvirker det arrangerende netværk udfra.

I næste kapitel sammenfatter jeg teoridiskussionen fra kapitlerne 5.1 og 5.2.

5.3 Forståelsesramme for læring i inter-organisatoriske netværk af aktører inden for naturfagslæring – en delkonklusion

Denne teorikonklusion er delkonklusion B i det empiriske design, fig. 7 (s. 79), i kap. 3.4.

Teoridiskussionen med baggrund i den teoretiske tilgang (se kap. 3.1, fig. 4) har taget udgangspunkt i følgende punkter a-c, som uddybes efterfølgende:

a) Dimensioner inden for organisatorisk læring og netværkslæring (kap. 5.1),
b) Den uddannelsesteoretiske diskussion om Bildungslandschaft i Tyskland, et samarbejde i inter-organisatoriske netværk (afsnit 5.2.1),
c) Praksiseksempler for Bildungslandschaft (afsnit 5.2.2).

Til a) Dimensioner indenfor organisatorisk læring og netværkslæring

Teoridiskussionen i kap. 5.1 har fundet frem til følgende to nødvendige forudsætninger eller betingelser for læring i et arrangerende inter-organisatorisk netværk: *motivation* for at indgå i det respektive samarbejde og *frirum* til læring (Andersen & Jørgensen, 2002) iblandt de deltagende aktører, se uddybning i kap. 5.1.

Med baggrund i Agyris & Schön (1984) og Swiringa & Wierdsma (1992) er tre læringsniveauer for organisatorisk læring beskrevet (se tab. 9, s. 166) og der argumenteres for, at det tredje niveau, triple loop læring, er nødvendig, hvis man vil opnå store forandringer. Dette kræver, at de ydre rammebetingelser for læring i et arrangerende netværk også inddrages, se begrundelse i kap. 5.1.

Til b) Den uddannelsesteoretiske diskussion om Bildungslandschaft i Tyskland, et samarbejde i inter-organisatoriske netværk

Bildungslandschaft er tænkt og etableres for at ændre praksis, se begrundelse for Bildungslandschaft i afsnit 1.3.4 og 5.2.1. Fremhæves skal her, at inddragelsen af skolens omgivende samfund, og dermed konteksten for læringen, muliggør en problemorienteret pædagogisk tilgang, som er velegnet til at understøtte naturfaglig læring og naturfaglig interesse (se type 4 læringsrum i afsnit 5.2.1). At ændre praksis idenfor naturfagslæring betyder dermed bl.a., at forbinde teori og praksis, at gennemføre naturfagslæring i samarbejde mellem skole og ikke-formelle aktører. Det betyder også, at inkludere tanken og handlingsintensionen om dannelse og demokrati, som anses som en vigtig faktor indenfor naturfagslæring (Dolin 2005; Sjøbjerg 2005; Klafki 2007).

En diskussion af 3 tilgange til Bildungslandschaft (se 5.2.1.3) og den generelle diskussion i afsnittene 5.2.1.1 og 5.2.1.2 har udspecificeret følgende *7 kendetegn* ved et fungerende Bildungslandschaft (K1-K7) som et bidrag til teoridannelsen:

K 1: Kommunens fremtrædende rolle i samarbejdet,

K 2: Et samlet koncept for individuel og institutionel fremme af dannelse og uddannelse ,

K 3: Et helhedsorienteret pædagogisk perspektiv med den lærende i centrum,

K 4: Formål med den ønskede læring i et arrangerende netværk afgør type af samarbejde og samarbejdspartnere,

K 5: Forskellige fagligheder og institutionelle rationaler er både barriere og gevinst for læring i det arrangerende netværk,

K 6: Udvikling af egnede instrumenter og metoder er nødvendig – en kritik af kvalitetssikring som eneste metode for læring for aktørerne,

K 7: En ny form for organisation er nødvendig – som forskellige praksiseksempler i afsnit 5.2.2 viser.

Til c) Praksiseksempler for Bildungslandschaft (afsnit 5.2.2)

En gennemgang af forskellige praksisekempler bidrager især med to punkter:

1. En præcisering af, hvordan sådan en læreproces kan *organiseres*,
2. En lokalisering af vigtig *læringsindhold i opstartsfasen*, som er afklaring af formål, af centrale begreber og faglige forestillinger.

Besvarelse af forskningsspørgsmålene

Hvordan bidrager disse punkter a-c til besvarelsen af forskningsspørgsmålene?

Karakterisering af læreproces

Der argumenteres for, at det er nødvendigtfor læring i et arrangerende netværk, der vil gennemføre en anderledes autentisk og problembaseret naturfagslæring, at det både indeholder single, double og triple loop læring. Begrundelsen er, at det ikke er nok at gøre mere af det samme, dvs. single loop. Derimod er det nødvendigt, at undersøge og i givet fald at ændre de modeller og strukturer, naturfagsundervisningen hviler på (*double loop* læring). Det kan f.eks. være timestrukturen for de "små undervisningsfag" med 1 eller to undervisningstimer per uge, der ændres ved at lave nogle større undervisningsblokke sammen med andre fag, tværfaglige forløb m.v. Det betyder f. eks. at inddrage ikke-formelle og uformelle miljøer i undervisningen. Det betyder også, som beskrevet i kap. 5.1, at uhensigtsmæssigheder i ydre rammebetingelser, der besværliggør et inter-organisatorisk samarbejde må ændres. Det kan være lovgivning, ressourcetildeling eller -anvendelse m.v. Derudover er det nødvendigt grundlæggende at se på de principper naturfagsundervisningen er bygget op omkring og agerer under. Det betyder også, at grundlæggende antagelser om, hvordan naturfagsundervisningen bør gennemføres, og hvornår eleverne har "lært noget", ja hele kulturen omkring naturfagsundervisningen står til debat (*triple loop* læring).

Etableringsfase og afklaring som første del af læreprocessen

Som bl.a. praksisekempel 2 i afsnit 5.2.2 viser, er en afklaringsproces i etableringsfasen, dvs. i den første fase af læreprocessen, vigtig. Her er der nævnt et elsempel på, hvordan aktørerne udveksler deres opfattelser af begrebet 'Bildung' og prøver at komme frem til en fælles opfattelse af dette begreb.

Fra teoridiskussionen er der dog få oplysninger om, hvordan **etableringsfasen** i sådan et ´Bildungslandschaft' kan påbegyndes. Et yderligere dyk i litteraturen om Bildungslandschaft giver følgende præcisering om afklaringsprocessen i etableringsfasen:

Afklaringsprocessen har bl.a. følgende funktioner, som er skrevet ned i ikke prioriteret rækkefølge:

1. At udveksle tilgange og opfattelser før man finder fælles formål og definerer aktiviteter. Grunden ligger i, at aktørerne har forskellige interesser, som kan vanskeliggøre samarbejdet og processen med at finde fælles mål (DKJS 2014, 71),
2. At forberede samarbejdet med en klar forventningsafstemning om gensidige forventninger til samarbejdet og formål med samarbejde (Schulewirtschaft, 2010),
3. At finde frem til hvad det er for et problem, der skal løses gennem dette samarbejde (Mack, 2012, s. 91),
4. At bringe de forskellige logikker fra de deltagende organisationer frem i lyset (Mack, Harder, Kelö & Wach, 2006, s. 44),
5. At udvikle en fælles identitet (Mack, Harder, Kelö & Wach, 2006, s. 58),
6. At afklare forskellige faglige opfattelser (Baumeier & Warsewa (2009, s. 30) og faglige handlingsmaksimer (Mack, Harder, Kelö & Wach, 2006, s. 44),
7. At afklare aktørernes forskellige ansvarsområder og deres betydning for samarbejdet, fordi aktørernes forskellige ansvarsområder ellers kan komplicerer samarbejdet (Mack, 2012, s. 95),
8. At "inddæmme gensidige fordomme" (Coelen, 2009, s. 94). Dette sker gennem samarbejdsprocessen, hvor man lærer hinandens "verdener" at kende.

Ifølge Maykus (2009) er det i denne opstartsproces af stor betydning , "at aktørerne ikke overbebyrdes og at virkninger om muligt kan ses uden tidsforskydning, som fremkalder motiverende effekter." (s. 50)

Etableringsfasen i et Bildungslandschaft, dvs. etableringen og udviklingen af fungerende samarbejdsrelationer *"kan tage måneder og år"* og kræver en stor indsats fra alle deltagere.

> "Især i begyndelsesfasen af en kommunal Bildungslandschaft er faren for såkaldt "Netzwerkrauschen" stor. Netværkets transaktionsomkostninger er så høje, at relationen mellem omkostninger og gevinst lider under det" (Tibussek, 2009, s. 210, med henvisning til Schubert, 2008).

Her skal det dog bemærkes, at dette citat er møntet på kommunale Bildungslandschaft, hvor kommunen bl.a. gør op med segmenteret behandling af sager, f.eks. opdeling mellem skoleområdet, fritid, kultur og det sociale område, som beskrevet i et eksempel i afsnit 5.2.1.1 under baggrund for Bildungslandschaft. Det kan derfor ikke direkte sammenlignes med den type samarbejde som er beskrevet i dette projekt, men giver dog et fingerpeg om, at det er en krævende proces at etablere et inter-organisatorisk samarbejde. Dette bekræftes af Baumeier & Warsewa (2009), der udtaler at samarbejdsrelationer over fag- og organisatoriske grænser "kræver en ikke ubetydelig management indsats" (s. 30). Derfor anses det for vigtigt, især i oprettelses- og stabiliseringsfasen, at etablere et netværksmanagement til at støtte processen. Dette netværksmanagementet har bl.a. som opgave at løse organisatoriske problemstillinger og *bearbejde konflikter*:

> "… konflikter, som eksempelvis kan opstå pga. forskellig betaling, ulige status af de deltagende professioner eller muligvis forskellige faglige opfattelser" (Baumeier & Warsewa, 30) min oversættelse).

Praksiseksemplerne i afsnit 5.2.2 viser ikke, om og hvordan forskellige faglige opfattelser har ført til konflikter og hvordan de i givet fald er blevet løst.

Klart definerede roller i læreprocessen

De foregående eksempler på Bildungslandschaft har vist, hvordan man kan organisere et komplekst samarbejde, se modelprojekt Bildungslandschaft Altstadt Nord (praksiseksempel 1), modelkommune Weiterstadt (praksiseksempel 2) eller Bildungsoffensive Ulm (praksiseksempel 3).

Tibussek (2009) henviser til nødvendigheden for klart definerede roller for alle aktørerne i læreprocessen:

> "…at rollerne for alle deltagende aktører er klart definerede og er genkendelig til hver en tid. Ligeså må aktørernes handlingsrum være kendt. I samspil mellem rolle og handlingsrum ligger en udfordring, fordi handlingsrummet fra nogle aktører i netværket er – delvis ikke kongruent – limiteret gennem normative retningslinjer/bestemmelser/målsætninger." (Tibussek, 2009, s. 213, min oversættelse)

Klart definerede roller gør også synligt, hvilket handlingsrum den enkelte agerer under. I en inter-organisatorisk læreproces er handlingsrumme forskellige, afhængig af hvilke organisationer aktørerne repræsenterer. Handlingsrummet afgøres af organisationernes normative retningslinjer, bestemmelser og målsætninger, som ifølge min teoretiske tilgang (fig. 4) tilhører den ydre læringsstruktur.

Teoridiskussionen bidrager med en præcisering af, hvilke aktører der kan inddrages og hvilken organisation, der opbygges for læreprocessen. Vi har stadigvæk en manglende viden om aktørernes faglige baggrund og motiver til samarbejdet. Dette klarlægges i det empiriske analyserin 2 i det følgende

kapitel. Derigennem er intensionen, at kunne præcisere dynamikken mellem aktører-læreproces-læringsstrukturer ifølge fig. 4.

DEL III UDDYBENDE EMPIRISK ANALYSETRIN 2

6. Empirisk analysetrin 2 – aktørperspektivet i den inter-organisatoriske læreproces

Det empiriske analysetrin 1 (Kap. 4) beskriver to læreprocesser i to arrangerende netværk og identificerer væsentligt lærings*indhold* i processen. Hvad empirisk analysetrin 1 derimod ikke afdækker, er *aktørperspektivet* i forhold til den teoretiske tilgang i projektet ifølge fig. 4. Hermed menes aktørernes *art*, *faglighed* og deres *motiver* til at gå ind i samarbejdet. I dette aktørperspektiv ligger begrundelsen for det empiriske analysetrin 2, der foretages i dette kapitel, se en uddybning af argumentationen i kap. 3.4. Desuden undersøger jeg, hvad aktørerne selv anser som *formål* med samarbejdet og hvordan den etablerede *organisation* fungerede for dem.
Analysematerialet er semistrukturerede interviews af deltagende aktører (se uddybende forklaring i tab. 5 (s. 73), 7 og 8), se en præcisering af analysemetoden i kap. 3.4. Denne empiriske analyse gennemføres for at komme nærmere et svar i problemformuleringen på samspillet mellem aktører, læreproces og indre læringsstruktur.

Som analyseparametre for den empiriske analyse 2 anvendes følgende kategorier fra den teoretiske tilgang (kap. 3.1, fig. 4);

- A*ktører* med underkategorierne *art*, *faglighed*, *motiver*.
- *Indre læringsstruktur* med underkategorierne *formål og organisation*.
  Indhold, dvs. læringsindhold, som også hører under *indre læringsstruktur* er blevet afdækket i det empiriske analysetrin 1 og behandles derfor ikke i empirisk analysetrin 2.

Den y*dre læringsstruktur* behandles kun i det omfang, den eksplicit fremkommer ved at undersøge de overfor nævnte analyseparametre. Aktørernes incitament, dvs. den ydre motivation gennem belønning og incitamentsstruktur derimod, afgrænser jeg mig fra.

6.1 Aktørernes art og faglighed

Dette kapitel beskriver de enkelte aktørers organisatoriske tilhørsforhold (aktør art) samt deres faglighed. Efterfølgende undersøges, hvad aktørernes art og faglighed i et arrangerende netværk betyder for læreprocessen i et arrangerende netværk.

AALBORG CASEN

En oversigt over styregruppen ses i fig. 10 (kap. 4). Aktørernes faglige baggrund viser tab. 12 (s. 213).

Jeg begyndte den 1. september 2008 på Institut for Planlægning som ekstern lektor og projektleder for elevuniversitetsprojektet med en udenlandsk ingeniørbaggrund og mangeårig erfaring fra privat virksomhed, NGO indenfor miljøområdet, samt som efterskolelærer med tillægsuddannelser som miljørådgiver og master i læreprocesser. Fordi projektet skulle udvikle et helt nyt samarbejde mellem folkeskole og universitet, var det nødvendigt lige fra starten at involvere samarbejdspartnere, der vidste noget om folkeskolen. Af den grund blev der ansat en tidligere seminarielektor i fysik (se S3 i tab. 12). Han havde et stort netværk og kendte mange naturfagslærere. En anden medarbejder med IT-faglighed (se S4 i tab. 12) kunne hjælpe med den eksterne kommunikation, såsom projektets hjemmeside og skriftlig kommunikation med folkeskolerne. Hun havde bl.a. en baggrund fra højskole- og seminarieverdenen. Projektet var forankret i Energiplanlægningsgruppen med en energiforsker som projektansvarlig (se S1 i tab. 12), der i mange år har arbejdet med energiplanlægning. Energiforskeren har selv en tværfaglig baggrund med en økonomisk og antropologisk uddannelse, og er fast forankret i universitetsverdenen. De første tre medarbejdere var deltidsansatte til at gennemføre projektet, undertegnede på ca. halvtid og de andre to med timer svarende til omfanget af deres arbejdsopgaver i projektet. Denne gruppe af i alt 4 medarbejdere kalder jeg efterfølgende 'den interne gruppe' på grund af dens organisatoriske tilknytning til universitetet.

Den faglige kompetence i denne interne gruppe er bl.a. en kombination af naturvidenskabelig ekspertise, viden om virkemidler for vedvarende energi, viden om læreruddannelse og pædagogik, IT ekspertise, samt viden om organisatorisk læring og projektmanagement, se tab. 12. Disse 4 medlemmer havde også meget forskelligartet erfaring fra forskellige organisationer, såsom universitetet, seminarie- og højskole, privat og offentlig virksomhed, bl.a. i produktionsvirksomhed i både Tyskland og Danmark og som efterskolelærer. Ser vi på denne 'interne gruppe' var der imidlertid kun én, der kendte noget til universitetssystemet. Undertegnede projektleder skulle først arbejde sig ind i og lære universitetssystemet at kende. Det havde bl.a. betydning for den interne opbakning til projektet og for rekvirering af undervisere til at gennemføre universitetsprogrammerne i SKUB (SAUCE). Hvilken betydning det havde for læreprocessen i styregruppen diskuteres i konklusionen.

Medlemmerne S1-S4, de 'interne medlemmer (se tab. 12), skulle først og fremmest gennemføre EU-projektet SAUCE på en tilfredsstillende måde, se formål med projektet under case beskrivelsen.

Den 'eksterne gruppe' i styregruppen ifølge fig. 10 med 3 folkeskolelærere og 1 skolekonsulent har følgende faglige baggrund: Én *naturfagslærer (S6)* underviser i N/T, Fysik og Matematik. En anden *lærer (S5)* underviser i Matematik, N/T, Sløjd og Musik og var på det tidspunkt i gang med at tage linjefag i N/T. Den tredje *lærer (S7)* underviser i Samfundsfag, Biologi og Geografi og "havde fået smidt N/T i hovedet", som han udtrykte det med et smil under det første møde (notat fra mødet).

Styregruppe-Medlem	**Ansættelsessted**	**Faglig baggrund**
S 1	AAU ('intern gruppe')	Energiekspert, forsker, tværfaglig baggrund med økonomisk og antropologisk uddannelse
S 2	AAU[2] ('intern gruppe')	Tysk ingeniørbaggrund, mangeårig erfaring fra både privat virksomhed, NGO indenfor miljøområdet og efterskolelærer, tillægsuddannelser som miljørådgiver og master i læreprocesser
S 3	AAU[3] ('intern gruppe')	Fysiker, tidligere seminarielektor i fysik, baggrund fra højskoleverdenen
S 4	AAU3 (intern gruppe')	Datalog, IT-ansvarlig på Læreruddannelsen, baggrund fra højskoleverdenen
S 5	A Folkeskole i Kommune X	Lærer, Matematik, N/T, Sløjd og Musik
S 6	B Folkeskole i Kommune X[4]	Lærer, naturfagsunderviser i Natur/Teknik, fysik og matematik
S 7	C Privatskole i Kommune X	Lærer, samfundsfag, biologi og geografi, Natur/Teknik i projektperioden
S 8	Skoleforvaltning Kommune X	Skolekonsulent, leder af kommunens skoletjeneste, læreruddannet, masteruddannelse i naturfagsdidaktik
S 9	Kommune Y, arbejdsmarkedsafdeling + D Folkeskole Kommune Y[5]	Lærer, erfaring som HR medarbejder i privat virksomhed, Uddannelsesvejledning af unge (75 % af arbejdstiden), ansat til etablering af samarbejde med virksomheder og ungdomsuddannelser (25 % af arbejdstiden)

Tab. 12: Sammensætningen i styregruppen i Aalborg casen i tidsrummet okt. 2008-aug. 2011.
'Intern gruppe' betyder internt på AAU, dvs. allerede ansat eller ansat til opgaven.
Aktørerne S3-S9 er blevet interviewet.

Skolekonsulenten (S8) er leder af Kommunens Skoletjeneste med en læreruddannelse og erhvervserfaring som lærer. Indtil midten af projektforløbet var konsulenten i gang med at færdiggøre sin masteruddannelse i naturfagsdidaktik på Århus Universitet. Skolekonsulenten arbejder selv i et tværfagligt miljø som bindeled mellem forvaltningen, skolerne og det politiske niveau i kommunen.

> "Jeg har 12 deltidsansatte undervisere, som underviser på forskellige historiske og naturfagsværksteder rundt omkring i kommunen og modtager børn hver dag gennem skoleåret. Det arbejde forsøger jeg at implementere i forvaltningens, i kommunens ledelsesstrategi." (S8)

[2] Deltidsansat til projektet, ca. halvtid.
[3] Timer svarende til omfanget af arbejdsopgaver i projektet.
[4] Deltog fra efteråret 2008 – sommer 2010.
[5] Deltog fra sommer 2010 – sommer 2011.

Desuden beskriver skolekonsulenten sine opgaver som "konsulent i forhold til pædagogik og didaktik i afdelingen" og "… at være vågen overfor, hvad der foregår, politisk og udviklingsmæssigt i skoleverdenen, og forsøge at bringe det ned ude på skolerne … i dialog…" (S8)

S6 forlod styregruppen halvvejs i projektet pga. sygdom. Pladsen blev overtaget af *uddannelsesvejleder S9* fra en anden kommune end de andre kommunalt ansatte i styregruppen. Uddannelsesvejlederen har en 25 % ansættelse på en skole, som med en særlig satsning har stor fokus på at etablere, udvikle og vedligeholde læringstilbud for skolens elever i samarbejde med virksomheder, ungdomsuddannelser og det omgivende samfund. 75 % af arbejdstiden er vejlederen ansat i kommunens arbejdsmarkedsafdeling.
I forbindelse med deltagelsen i dette projekt er skolen interesseret i at etablere et samarbejde med universitetet: "… fordi vi igennem flere år faktisk har snakket om, ... om vi ikke kunne få en eller anden … døråbner ind til universitetet …". (S9)

Tab. 12 viser en meget stor faglig brede i styregruppen og en meget forskelligartet erfaring fra tilhørsforhold i forskellige organisationer. Det viser sig også, at **naturfagslærerne**, som jeg i begyndelsen havde betragtet som nærmest homogen gruppe, fagligt er meget forskellige.

HORSENS CASEN

Sammensætningen af projektkonsortiet for Horsens casen, som består af en projektgruppe og en følgegruppe, ses i fig. 12 (s. 124). Nedenstående tab. 13 viser projektgruppens medlemmer (P1-P4) med de enkelte deltageres organisatoriske tilknytning og deres faglige baggrunde.

Projektgruppe-Medlem	**Ansættelsessted**	**Faglig baggrund**
P 1	University College	Biolog, Ph.d. om palmer, brobygning mellem universitet og virksomheder.
P 2	Gymnasium i Kommune C	Pædagogisk leder, Fysiker, Cand.scient. med fysik som hovedfag og matematik som bifag.
P 3	Folkeskole i Kommune A[6]	Naturfagskoordinator i kommunen, Lærer i næsten 11 år, linjefag i fysik, biologi, geografi og matematik. Naturfagsvejleder på skolen.
P 4	Kommune B Skoleforvaltning[7]	Leder Center for Pædagogisk Udvikling, Folkeskolelærer, Master i pædagogisk IT.

Tab. 13: Sammensætningen i projektgruppen for Horsens projektet på tidspunktet forår 2013.

P1 er projektleder og blev ligesom i Aalborg casen ansat til at varetage projektledelsen.

[6] Deltog i de sidste to år af projektperioden
[7] Deltog i det sidste år af projektperioden

P2 er pædagogisk leder på HTX, underviser i fysik og har bl.a. ansvar for gymnasielærernes pædagogikum.
P3 koordinerer kommunens naturfaglige netværk og de naturvidenskabelige aktiviteter med et frikøb på en dag om ugen. Naturfagskoordinatoren underviser i naturfagene især i overbygningen, men har også erfaring fra indskolingen og mellemtrinnet.
P4 er leder af center for pædagogisk udvikling, rådgiver og hjælper skoler med pædagogisk udvikling og tilhørende hjælpemidler såsom bøger, computere, internetforbindelser m.v.

Projektgruppen viser en stor faglig brede samtidig med at den repræsenterer 4 forskellige organisationer. Som vist i fig. 12 har der været udskiftninger undervejs i projektforløbet. Kommune B har i alt haft tre medarbejdere involveret i projektet, som har afløst hinanden pga. barsel og pensionering. Der var også et andet gymnasium (STX) involveret, som dog forlod projektet ca. midtvejs.

Fra følgegruppen (se fig. 12) er der blevet interviewet to af medlemmerne (F1 og F2), se tab. 14 nedenfor.

Følgegruppe-Medlem	**Ansættelsessted**	**Faglig baggrund**
F 1	University College	Forsknings- og udviklingschef for de tekniske og merkantile uddannelser; Professionsbachelor i sundhed og ernæring; HD i organisation; Master i Læreprocesser.
F 2	Virksomhed 1	Direktør; Maskiningeniør, hele arbejdslivet i jern- og metalbranchen.

Tabel 14: Organisatorisk tilknytning og faglig baggrund for to medlemmer fra følgegruppen.

6.2 Læreprocessen hvor forskellige verdener mødes

6.2.1 Forskelligt fokus

Hvordan påvirker aktørernes forskellige organisatoriske og faglige baggrunde læreprocessen i de to arrangerende netværk (Aalborg casen og Horsens casen)? Hvad aktørerne siger om det, behandles i dette kapitel.

AALBORG CASEN

Om den brede faglige sammensætning i styregruppen Aalborg udtrykker et medlem følgende:

> ”Jeg synes vi har været … så meget bredt favnende, fordi den ene var jo fysiklærer og havde noget natur/teknik. Det er jo nok tilfældigt, hvordan det er blevet sat sammen. At vi har ramt så bredt, synes jeg er rigtig godt, for så har vi nogle forskellige erfaringer, vi kan trække på. (…) … at der er én fra forvaltningen og fra universitetet og fra skolerne, og også at skolerne rammer bredt, (…), og det synes jeg er sådan, det skal være.” (S5)

Ifølge S5 giver deltagelsen af både skoler, universitet og forvaltning, at man kan trække på forskellige erfaringer. Som fordel anser læreren også, at naturfagslærerne fra skolerne har så forskellige faglige profiler.

S3 understøtter udsagnet med den faglige brede: ”… den mangfoldighed gav gode resultater i vores styregruppe”.
Vi ved dog ikke præcist, hvordan mangfoldigheden med den store faglige brede har bidraget til de nævnte gode resultater. En forklaring kan muligvis findes i dette udsagn:

> ”Det vi jo meget hurtigt opdagede var, at det var en god sammensætning. Planlægningen blev betydelig nemmere, fordi vi havde folk, der stod med begge ben i folkeskolen. Og det skulle bruges til, hvad vi egentlig gerne vil give børnene. Der hvor vi kunne diskutere, hvad der var smartest at gøre …, både med hensyn til at rekruttere skoler og med hensyn til emner og …, ja hele vejen rundt. Jeg synes samarbejdet med lærerne var uvurderlig. Og det reddede os jo fra mange faldgruber, hvor de kontant kunne sige, det der, det kan bare ikke lade sig gøre. Men hvis I gør sådan og sådan, så…”(S4).

Den store faglige brede med især folkeskolelærernes deltagelse har ifølge S4 lettet planlægningen og har ført til undgåelse af *faldgruber*. Ordet faldgruber bruges også af S5, som ser sin rolle bl.a. som hjælp til at undgå dem. Samarbejdet med folkeskolelærerne har forhindret store fejl i processen pga. deres kendskab til forholdene i folkeskolen. F.eks. har lærerne påpeget hvad det er et for fagligt niveau eleverne har i 5. og 6. klasse, og hvad det er de beskæftiger sig med i undervisningen.

HORSENS CASEN

Hvordan ser de enkelte aktører betydningen af de forskellige baggrunde?

> "… det har da været en udfordring, at vi havde så forskellige baggrunde, eller indgangsvinkler tror jeg, jeg vil kalde det. (…) Det er både med til at gøre projektet stærkt, men også en udfordring som projektleder, fordi vi har så forskelligt fokus." (P1).

Der er forskelligt fokus ud fra, hvilke organisationer aktørerne er tilknyttet, og hvad de er sat i verden for at opfylde af opgaver.

> "Der er et klart *fokus på folkeskolen* det ene sted, og det skal der også være. Klart fokus på *det kommunale*, altså sådan ud til alle institutioner i kommunen, og hvordan når vi alle i kommunen, og så et *gymnasialt fokus*, og så kommer jeg med de *videregående uddannelser* … og får dem harmoneret, og arbejde i samme retning, selvom vi har så forskelligt fokus." (P1)

Disse forskellige fokusser er ifølge projektlederen en udfordring, når man skal koordinere samarbejdet. De skal *harmoneres*, sådan at gruppen arbejder "i samme retning" (se citat overfor). Det næste spørgsmål er dermed, hvordan denne harmonering kan gennemføres. At de forskellige uddannelsesniveauer arbejder sammen om tværfaglige undervisningsforløb anser P1 som en del af løsningen.

> " … Jeg synes egentligt, det er lykkedes rigtigt godt, netop fordi projektet prøver (…) at lave det tværfagligt og lave det bredt, og (…) få flere niveauer til at arbejde sammen, forskellige skoleniveauer til at undervise hinanden … På den måde har vi prøvet at flette det sammen." (P1).

At uddannelsesniveauerne arbejder sammen, nævnes her som en vigtig forudsætning for, som jeg forstår det, at få de forskellige uddannelsesniveauer til at "arbejde i samme retning". Men der ligger en stor udfordring, som vi vil se i næste afsnit.

6.2.2 Pædagogisk at sammentænke forskellige verdener

På trods af, at både folkeskoler, ungdomsuddannelserne og Universitet/University College beskæftiger sig med undervisning som det primære fælles formål, er der store forskelle mellem disse organisationer, som følgende udsagn viser:

> "Man kunne jo et kort øjeblik tro, at universitet og ungdomsuddannelserne og folkeskolen, det er noget med undervisning og noget med læring … så de ligner nok hinanden. Det gør de måske også på nogen punkter, men der er saftsusme også mange … forskellige verdener…". (S 9, min understregning)

Her henviser S9 til, at uddannelsesinstitutionerne hver især har deres verden. Spørgsmålet er, hvordan disse verdener kan harmoneres? Det kan de, når man *pædagogisk sammentænker disse verdener*.

Nedenfor har jeg delt resultaterne af den empiriske undersøgelse op i følgende tre punkter:
1) Pædagogisk at sammentænke folkeskole og HTX/STX, 2) Pædagogisk at sammentænke folkeskole- og universitetsverdenen og 3) Pædagogisk at sammentænke skoleverdenen og virksomhedsverdenen.

1) Pædagogisk at sammentænke folkeskole og HTX/STX (Horsens casen)

Udover de tidmæssige rammer, som diskuteres meget indgående af interviewpersonerne, og som har haft meget stor betydning for samarbejdet, er der ikke kommet yderligere viden frem gennem de gennemførte interviews. Se en uddybning af de tidsmæssige rammebetingelser under kap. 6.4.

2) Pædagogisk at sammentænke folkeskole- og universitetsverdenen (Aalborg casen)

Generelt kender aktørerne ikke til hinandens verdener, dvs. rammer og udfordringer, som følgende citat viser:

> "Jeg var godt klar over, kendskabet har man jo ikke på universitetet til de udfordringer, skolen står med og de rammer, der er for undervisningen, og hvad man skal opnå i skolen, de fag mål der er, hvordan man bedst får det til at spille sammen med, hvad forskerne nu forsker i og er optaget af. Det er rigtigt, rigtigt svært, men jeg synes, det er godt at det blev italesat. (…) Det er meget vanskeligt. Men jeg føler også, at der var lydhørhed overfor det fra universitetsmiljøet. (S8)

Man kender ifølge S8 ikke til hinandens udfordringer, dvs. de pædagogiske udfordringer, og man kender ikke til de krav, de andre skal opfylde og de rammer, de andre arbejder under. Det vil sige, at universitetsfolk ikke ved noget om folkeskolens rammer, og folkeskolelærere kender ikke til universitetsforskernes rammer.

Det problembaserede projektarbejde i grupper som undervisningsmetode, anser skolekonsulenten som velegnet også til folkeskolerne:

> "… meget af den undervisning, der gennemføres på Aalborg Universitet, er også meget af det vi anbefaler inden for naturfagsdidaktikken. Så det var meget spændende at høre, at det faktisk også er i spil derude, som egentlig burde kunne formes til at spille sammen." (S8)

Her fremhæves en fælles pædagogisk interesse mellem folkeskoler og Aalborg Universitet indenfor den didaktiske udformning af undervisningen.

Pædagogisk og metodologisk handlede en stor del af diskussionerne under møderne om:

> "… at få sammentænkt den undervisning eleverne kommer ud til (på universitetet, min tilføjelse) med det, der faktisk sker på skolerne. Det er vel det største problem."(S8)

Hvor lå udfordringen i samarbejdet?

> "Nu syntes jeg faktisk, at det var meget givende. Så jeg følte ikke udfordringen som besværlig, men der, hvor vi måske diskuterede, det var omkring *arbejdsmetoder* for eleverne (…). Vi fik en fælles målsætning for, hvad det var vi vil med det, og hvordan vi vil arbejde metodisk med det. Det var <u>der</u>, hvor jeg forsøgte at bringe mine ideer eller tanker med ind og få samstemt på en eller anden måde." (S8, min markering)

Her taler skolekonsulenten om at afklare fagmål for fælles undervisning. Dermed er ment, at finde frem til en fælles målsætning for undervisningen på universitetet, dvs. på SKUB, der tilgodeser skolernes fælles mål for N/T i 5. og 6. klasse. Jeg bad om en uddybning omkring arbejdsmetoder. Svaret lød:

> "Det var faktisk svært. Der var tanker om, at der skulle leveres noget undervisningsmateriale. Og det er rigtigt, rigtigt svært at få det sammenkoblet med, hvad der foregår på universitetet med de fagmål, der er på skolerne, hvor de ikke nødvendigvis spiller sammen. Det er faktisk rigtigt svært, jeg ved ikke om det lykkedes for os at producere noget materiale. Det gjorde det nærmest ikke." (S8)

Der blev diskuteret ideer og skitser til undervisningsmateriale. Grunden til, at det ikke lykkedes at udvikle decideret undervisningsmateriale, lå ifølge skolekonsulenten i, at der manglede en klar pædagogisk målbeskrivelse for det samlede undervisningsforløb mellem "hvad der foregår på universitetet og med de fagmål på skolerne". Det kalder konsulenten en *forventningsafstemning*.

> "Der skal være en forventningsafstemning, ikke kun for dem der besøger, men også for dem der er nødt til at definere, hvad for et besøg det skal være." (S8)

Det som S8 beskriver som *svært*, beskriver S3 mere som *uenighed*:

> "Vi fik luftet nogle problemer, synes jeg egentlig på en god måde. Jeg var uenig med nogen af dem i nogle situationer …" (S3)

Som eksempel på en uenighed nævner S3 processen omkring undervisningsmaterialet:

> ”Da vi diskuterede undervisningsmaterialer f.eks., da havde vi nogle uenigheder, som mest var bundet i, at vi ofte ikke anede noget om, hvad den anden snakkede om. Og det fik vi så jo ordnet ved, at vi netop turde være uenige ... Måske skulle man ikke kalde det uenighed, men forskellighed. Det er nok mere rammende. På den måde blev det en styrke.” (S3)

Udsagnet om, at ”uenigheder … mest var bundet i, at vi ofte ikke anede noget om, hvad den anden snakkede om”, kan tolkes som en bekræftelse på S3’s fremhævelse af vigtigheden af en forventningsafstemning. Her vil jeg tilføje, at det i den forbindelse er nødvendigt, at spørge ind til hinandens verdener, og at prøve at forstå dem.

S3 er den eneste blandt interviewpersonerne, der udtaler noget med ’problem’ og om ’at være uenig’. Det kan der være forskellige grunde til, som interviewene ikke giver noget svar på.

Denne uenighed bunder ifølge S3 i forskelligheden blandt aktørerne, som han anser som styrke. Forskelligheden kan hentyde til den faglige og organisatoriske forskellighed.

S4 nævner også undervisningsmaterialet, og angiver grunden til, at det ikke blev udviklet:

> ”Men det er da helt klart, at grunden til at vi ikke har gjort meget ud af det, har jo været økonomi, og selvfølgelig også menneskelige ressourcer. Det har jo klart været oppe i vores snak.” (S4)

For lærer S7 var undervisningsmaterialet et ønske, ligesom det ønske blev udtrykt af lærergruppen ved opstartsmødet i projektet:

> ”Det havde været det ideelle … at have noget materiale til eleverne … de fleste er ved at bruge SkoleIntra … der kunne man f.eks. lægge nogle opgaver.” (SkoleIntra er en IT-samarbejdsplatform, min forklaring).

Hvilke uddybende forklaringer de enkelte aktører og især lærergruppen har, siger interviewene ikke noget om, men jeg har heller ikke direkte spurgt om det.

Grunde til uenigheden (S3) eller til diskussionerne (S8) er ifølge analysen følgende 4 bud:

1. ”At vi ofte ikke anede noget om, hvad den anden snakkede om” (S1)
2. Manglende økonomi og menneskelige ressourcer (S4),
3. Manglende pædagogisk forventningsafstemning (S8)

   Dvs. en afklaring, der munder ud i en klar pædagogisk målbeskrivelse for det samlede undervisningsforløb mellem ”hvad der foregår på universitetet med de fagmål på skolerne”. Der er blevet formuleret sådanne målbeskrivelser, se bilag 2, men de er ikke blevet anvendt og videreudviklet i forløbet.

3) **Pædagogisk set at sammentænke skoleverdenen og virksomhedsverdenen**

Medlem 3a siger, at det var svært at få det faglige niveau ude på virksomhederne til at mødes med det faglige niveau i folkeskolen. Et andet fokus på *rollemodeller* i stedet for på det naturfaglige vil have kunnet løsne op på denne problemstilling.

> ”Det havde måske (…) været nemmere at få folk med eller … man havde måske også haft nemmere ved at lave forløbene, hvis det var dét fokus (rollemodeller, min forklaring) man havde haft på. I stedet for at have den meget fagfaglige fokus, for den var svær for folk, det var rigtigt, rigtigt svært for folk, for meget af det fagfaglige, der er ude på virksomhederne … Det er faktisk svært at få ned på folkeskoleniveau i hvert fald.
> Så jeg tænker, hvis man havde tænkt noget mere i (rollemodeller, min forklaring) …, fagligheden skal slet ikke væk, det er slet ikke det. Jeg synes stadig fagligheden er rigtig vigtig, men det skulle bare ikke være den, der lå som førsteprioritet, fordi folk havde svært ved at få det passet ind.” (P3a)

Som jeg tolker dette udsagn, har projektets fokus på fagligheden og at lærerne gennem kontakt med virksomhederne blev konfronteret med fagligheden i virksomhederne, haft en afskrækkende virkning på nogle lærere. Naturfagskoordinatoren ser den store fokus på naturfagligheden som en barriere og en af grundene til manglende deltagelse fra folkeskolelærernes side.

6.3 Aktørernes motiver til at indgå i samarbejdet

En undersøgelse af aktørernes *motiver* til samarbejdet, vil give en indikation om indre drivkræfter, en indre motivation for at gå ind i et specifikt samarbejde.

AALBORG CASEN

Interviewene i styregruppen viser følgende forskellige motiver blandt aktørerne:

1. **At kombinere målsætninger i naturfag med pædagogiske arbejdsopgaver og praktisk orienteret undervisning**

Et medlem er motiveret af, at det nye samarbejde i SKUB forbinder det han arbejder med til dagligt med de pædagogiske målsætninger, der er udstukket af undervisningsministeriet og kommunens skolestyrelse.

> "… det var netop det, at jeg kunne se, at det passede ind i skolestyrelsens *målsætning med naturfag*, undervisningsministeriets målsætning. Og det passede i forhold til de *arbejdsopgaver* jeg har her og de emner jeg normalt bestrider i naturfag og udvikling af undervisningen og … *mere praktisk orienteret undervisning*… Så jeg greb den bare, da den kom." (S8, min kursiv markering)

Dette udsagn viser en blanding eller snarere en kobling mellem indre og ydre motivation, som jeg forstår det. Et bagvedliggende motiv kommer til udtryk, da jeg spurgte ind til oplevelsen af succes i projektet. En optælling af succeser blev afsluttet med følgende citat nedenfor under pkt. 2.

2. **Min nysgerrighed**

   "Det var min nysgerrighed, der ligesom gjorde at jeg gik med." (S8)

3. **Møde mennesker med andre baggrunde**

   "Det var spændende at møde andre mennesker med andre baggrunde." (S9)

4. **At få en indgang til universitetsmiljøet**

   "Og selvfølgelig var min motivation at komme ind og komme endnu længere ind bag projektet, få et godt netværk, vide hvem du er … og andre inde i universitetsverdenen". (S9)

5. **Blev optaget af det undervejs**

   En lærer S5 er blevet spurgt af tidligere underviser (S3), og sagde ja til samarbejdet.

”Og så er jeg blevet optaget af det undervejs, og kommet lidt dybere ind i det; har så heldigvis også været med ude et par gange og set hvordan det fungerer, og har oplevet nogle glade børn og nogle engagerede studerende også, som stod for det.” (S5)

6. **At der skulle være børn med**

”… fordi det lød utroligt spændende, at der skulle være børn med (i projektet, min kommentar).” (S4).

7. **Tættere samarbejde mellem læreruddannelse, folkeskolelærere og universitet**

”… også fordi jeg fra seminariet kendte problematikken med at seminarium og universitet ikke så altid var god til at snakke sammen. Så da kunne jeg simpelthen se en mulighed for, at man kunne lære af at komme på universitetet, og oveni har deres børn med (lærernes skoleelever, min kommentar) og høre om nogle ting, de jo ikke har tid til at beskæftige sig så meget med i dagligdagen. Jeg kunne ikke forestille mig andet end at det ville blive spændende.” (S4)

S4 henviser til det traditionelt manglende samarbejde mellem seminarium (nu tilhørende University College) og universitet, som hun gerne vil ændre på. Motivationen var at give folkeskolelærerne mulighed for at komme på universitetet. Samtidig med at de har deres elever med, kunne de ”… høre om nogle ting, de jo ikke har tid til at beskæftige sig så meget med i dagligdagen”, som citatet siger. Folkeskolelærerne ville også få mulighed for faglig opdatering.

8. **Erfaringsudveksling uden for skolen og at lave noget, der er lidt anderledes**

Et medlem er motiveret af at få erfaringsudveksling og inspiration uden for skolen. At lære mere om de andre uddannelsesniveauer, her universitetet, var motiverende.

”Jeg kan godt lige at lave noget, der er lidt anderledes, (…), og at man ikke kun er på skolen også. Så tænkte jeg på sådan rent arbejdsmæssigt, så er det fint nok at være nogle andre steder også. Så det var sådan set egentlig det. Det er ikke så tit man kommer omkring eller ind de forskellige andre niveauer på uddannelserne. Det er klart, så det gør det mere interessant.” (S7)

HORSENS CASEN

Deltagernes motiver til at indgå i samarbejdet er ligesom i Aalborg casen vidt forskellige, se nedenunder.

1. **Personlig interesse båret af erfaring**

Projektlederen, P1, af projektgruppen er blevet ansat til projektet, og P3a har fået det som opgave som led i ansættelsen som naturfagskoordinator.

P1 beskriver motivationen som *personlig interesse* på grund af sin naturvidenskabelige baggrund. Den begrundes i:

> "… den *erfaring* jeg har med at arbejde sammen med virksomheder eller få … forbindelse fra undervisningsverden og ud til virkeligheden, og ...kombinere det med at, at det så var inden for naturvidenskab, det synes jeg egentligt var... Det var en rigtigt spændende opgave." (P1)

2. **Egen faglighed**

> "… men også min *faglighed*, fordi jeg jo har en baggrund i sådan en forskerverden, det synes jeg også var... altså der kendte jeg det miljø." "Vi vil gerne vise, at det ikke er farligt (teknik + naturvid.)" (P1)

P4a har sin *faglige interesse* som hovedmotivation.

> "Frem for alt er det en interesse for det digitale, og de … potentialer der er der, som ikke er udnyttet endnu… Frem for alt er det … et ønske for skolen at udnytte et læringspotentiale som ikke udnyttes endnu… Det er min hovedmotivation, ja. "
>
> "Min tidligere kollega og leder, han gik på pension, og så blev den plads som han havde i gruppen, den blev ledig, og så … synes jeg det var, lød interessant, og tænkte: "det gør jeg gerne" som en af de opgaver der ligger i min portefølje, … og der har jeg jo så mit, min anden hovedmotivation med ind, hvor det er vi ved at anvende de digitale ressourcer rigtigt, kan *give projektet noget værdi*.

Personlig og faglig interesse i pkt. 1 og 2 kan ikke adskilles helt tydeligt.

3. **På det tidspunkt, fordi det var min opgave**

> **"**På det tidspunkt var det, fordi det var min opgave. (…) (Som naturfagskoordinator i kommunen, min forklaring) (P3).

4. **Type af opgave og type af samarbejde**

P2 kom ind i projektgruppen som afløser. P2 nævner følgende to motiver:

Det ene motiv var typen af opgaver og typen af samarbejdet:

> "Da jeg så var der og hørte om alle de der sjove opgaver, hvor man både lavede samspil mellem folkeskolen og gymnasiet og samtidig virksomhederne ... det er faktisk noget jeg har arbejdet med, ja siden jeg læste på universitetet. Og på universitetet var det samarbejde mellem

Teknologisk Institut og Universitetet og gymnasierne. Så jeg har været med i så mange *trekantssamarbejder*. Og det er nok det, der tiltaler mig mest! Det var det. … *fordi vi arbejder med virksomheder* her." (P2)

5. At møde andre

Det andet motiv var mødet med andre:

"… og så synes jeg selvfølgelig det er spændende at møde nogle mennesker fra nogle andre kommuner, nogle andre kulturer." Hun nævner to andre gymnasier og en anden kommune. "*Det, der tændte mig var samarbejdet*." (medlem 2)

For de to medlemmer af **følgegruppen** ligger der følgende motivation i at engagere sig i samarbejdet:

6. Det kunne være værdifuldt for vores organisationer

For forsknings- og udviklingschefen for VIA var motivet:

"Vi vil gerne lave et bud på det her projekt (…) vi kunne se, at det kunne være værdifuldt for vores institutioner." (…) "… Det der så … driver mig i følgegruppen, det er jo at være med … til at støtte op om det skib vi satte i søen på det tidspunkt." (F1)

7. Støtte et lokalt initiativ

Direktøren for en metalforarbejdende virksomhed nævner som motiv:

"Det ene er, at det er et *lokalt initiativ*, og vi har da en vis, eller vi har stor interesse i at støtte op omkring et lokalt projekt, og specielt et projekt der fokuserer på at få unge mennesker i højere grad til at interessere sig for de naturvidenskabelige fag." (F2)

8. At åbne virksomheden

9. At motivere flere unge til naturvidenskabelige uddannelser og erhvervsuddannelserne

"… Og hvis vi på nogen som helst måde ved at *åbne virksomheden* eller deltage i den slags arbejde kan (…) bidrage lidt til, at man kan få *motiveret flere unge* til at søge ind til de *naturvidenskabelige uddannelser*, så synes jeg det er rigtigt fint. Så vi har ikke nogen konkret økonomisk interesse i det, har ikke nogen forventning om, at det skaber os mersalg. Det kan være med til, altså det er mere fordi branchen her lider under, at vi har for dårlig *rekruttering* til de naturvidenskabelige fag, og specielt til erhvervsuddannelserne, der mangler vi dygtige mennesker." (F2)

Direktøren taler ud fra virksomhedens interesse i at rekruttere dygtige fagfolk og engagere sig fordi hele branchen, i det her tilfælde metalbranchen, "… lider under, at vi har for dårlig rekruttering … specielt til erhvervsuddannelserne." Han uddyber:

"Problemstillingen … er meget stor. Jeg tror, det er de færreste der helt forestiller sig (…) hvor stort problemet i virkeligheden er med, at du ikke har dygtige og unge mennesker, der søger ind til jern – og metalindustrien. Det er et kolossalt problem." (F2)

10. Samfundsmæssig værdi og nytte

Det andet følgegruppemedlem F1 uddyber sin drivkraft, som jeg forstår som synonym for motiv:

> "… det er i virkeligheden det, at kunne være med til at skabe noget, som, altså det lyder så banalt, (…) som glæder nogen eller er til forskel for nogen. (…) For mig er det mere at få viderebragt den viden og de aktiviteter vi i øvrigt har, også til gavn for nogle eksterne samarbejdspartnere i kraft af de projekter vi har. Og der kan man sige at det, drivkraften i det er, at der er nogen der tager imod det, og synes at det er spændende, det vi kommer med, og gerne vil være med til at samarbejde med os, om nogle af de ting vi kan.
> (…) Det er den samfundsmæssige værdi og forskel, der bliver til (…), det er det, der er min driver i mit arbejde …" (F2)

Når vi ser på de to cases, kan vi konstatere at de enkelte aktører har meget forskellige motiver til samarbejdet, se en oversigt nedenfor (Tab. 15).

Motiver	Perspektiv
- At møde andre - Personlig interesse - Nysgerrighed - På det tidspunkt, fordi det var min opgave - Faglighed - At åbne virksomheden - At motivere flere unge til de naturvidenskabelige uddannelser og erhvervsuddannelser - Rekruttering - At få en indgang til universitetsmiljøet - Type af opgaver og type af samarbejde - Erfaringsudveksling udenfor skolen og lave noget der er lidt anderledes (Aalborg) - Tættere samarbejde mellem læreruddannelse, folkeskolelærere og universitet - Blev optaget af det undervejs - At der skulle være børn med - Passer ind i målsætninger med naturfag, arbejdsopgaver og mere praktisk orienteret undervisning - Støtte et lokalt initiativ - For samarbejde blandt aktørerne - Det kunne være værdifuldt for vores organisationer - At gøre noget, der gør en forskel for nogen - At få viderebragt den viden og de aktiviteter vi har, også til gavn for eksterne samarbejdspartnere - Samfundsmæssig værdi og nytte	Drevet af: - Personlig interesse - Indholdsmæssigt/ fagligt perspektiv - Lærerperspektiv - Elevperspektiv - Kommunalt perspektiv - Virksomhedsperspektiv - Samfundsperspektiv - Samarbejdsperspektiv

Tab. 15: Aktørernes motiver til samarbejdet i Aalborg casen og i Horsens casen

Tab. 15 viser, at man ikke kan skelne imellem personlige motiver og motiver, der er affødt af den organisation aktørerne repræsenterer, og de arbejdsopgaver de sidder med. Tabellen viser også en oplistning af forskellige motivkategorier, som de forskellige motiver kan indordnes under.

6.4 Aktørernes syn på den indre læringsstruktur

6.4.1 Formål med samarbejdet og hvad aktørerne anser som formål

Formål med samarbejdet for begge projekter er beskrevet i projektformålene, se kap. 2.1.2 og 2.2.2

Hvilke formål med samarbejdet de enkelte aktører anser som ønskelige at opnå, undersøger jeg nedenfor.

AALBORG CASEN

a) *En skolelæreres viden skal jo også gerne være med*
   "Jeg har stadigvæk en drøm om, at der for lærernes vedkommende skabes en kontakt til universitetet, som de kan benytte sig af. (…) at når man beskæftigede sig med noget i folkeskolen som læreren ved noget om, men jo slet ikke det samme som specialister ved på universitetet, så kunne man skabe en kontakt, hvor lærerne kunne kontakte universitetsfolk og sige, hvor langt er I kommet med … (…) Så en skolelæreres viden skal jo også gerne være med." (S4)

b) *Få øjnene op for naturfag i kontakt med studerende*
   "Det skulle gerne åbne øjnene op for at naturfag ikke er sådan noget meget nørdet, … at det tjener et formål og at det faktisk er spændende at arbejde med. Og det er sådan lidt diskussionen om, at det er meget drengene der er optagede af det og pigerne kan det være lidt svært at få med. Og når de kommer ud og ser, hvad der sker på et universitet, at det kan give nogen inspiration." (S5)

Samme lærer ser også de studerendes perspektiv som et formål i projektet. Her er det de studerendes praktiske, eksperimenterende og legende læring, der kan motivere folkeskoleelever:

> "Og at de studerende kan lege sig til nogle ting, og at de skal lave nogle forsøg, eksperimentere med noget og de skal skaffe noget viden, som de kan videreformidle, men at der faktisk også er meget leg i det (…) også for de studerende. At universitetet ikke kun er forelæsning, men at der faktisk også er ret meget praktisk og sjovt i det… og det er med til at motivere eleverne. At de får lov til at se (…) det …" (S5)

c) *At få eleverne derud*
   "Det må være mest det at få eleverne derud, og lad dem se den verden og opleve den verden, og at det ikke er så fremmed et sted. Det vil jeg nok se som det vigtigste mål." (S7)

d) *Skabe nysgerrighed og interesse*
   "Det skal skabe nysgerrighed og interesse, som gerne skulle vare i nogle år." (S7)

e) *Så er der også noget netværk i det* (S7)

f) *Jeg har en drøm*
   "Jeg har stadigvæk en drøm om, at for det enkelte instituts folk er der prestige i at få sagt, at man har været med … på SKUB. Det er noget, man skriver på sit CV. (S3)

Skolekonsulenten udtrykker forskellige formål med samarbejdet i SKUB-/SAUCE projektet:

> ”Det var både, at det kunne være med til at *synliggøre* vigtigheden af naturfag for vores chefer og politiske niveau et eller andet sted (…), men der var også det *elevniveau* i det, for eleverne kommer ud og komme tætter på videnskaben og forskningen. Det… er meget vigtigt! For det er langt, langt fra elevernes dagligdag. (…) De kan ikke forbinde det med, at der kommer strøm ud af stikkontakten og at der skulle foregår noget teknologisk bag ved det… Så er … det også en *gulerod for lærerne,* for jeg tror, at rigtig mange lærere gerne vil komme tættere på universitetssektoren …, og tættere på de faglige miljøer … for rigtig mange faglærere ude på skolerne, er … også personligt interesseret i det de underviser i, også uden for undervisningen kan man sige, og vil gerne tættere på og suge til sig af personlig interesse og det smitter også af på deres undervisning og på deres engagement i forhold til eleverne. Så jeg synes, det har et stort sigte at invitere børnene ind til SKUB, fordi det rammer rigtig mange ting.” (medlem 8)

Dette udsagn viser følgende formål med samarbejdet:

g) Synliggøre vigtigheden af naturfag for kommunal ledelse
h) At eleverne kommer tættere på videnskaben og forskningen
i) Lærerperspektiv – faglig interesse og opdatering smitter af på undervisningen

HORSENS CASEN

Aktørerne ser forskellige formål med samarbejdet:

a) Pæd*agogisk vinkel -tværfaglighed*

Projektlederen (P1) anser som et af formålene, at det er:

> ”Et foregangsprojekt i tværfaglighed” og videre:

> ”At tænke tværfagligt er jo også noget vi har forsøgt at fokusere på i projektet. Det er så oplagt … ligesom at tage teorien fra skolen og går ud i erhvervslivet, så er det ikke kun matematik, eller kun biologi og kemi, så er det jo en blanding… og vise at vi bruger fagene sammen, og de hænger faktisk sammen og de støtter hinanden rigtigt godt.” (P1)

b) Autentiske læringssituationer

For projektgruppemedlem 4a (P4a)er det *autentiske læringssituationer*. Han nævner et eksempel hvor en 6. klasse og en emballagevirksomhed arbejder sammen.

Det afgørende for ham bliver, at der

> ”… er sammenhæng med det og det matematik du laver forud, ellers så lykkes blikemballagen ikke, når den skal køre i produktionen ovre på virksomheden … den … håndgribelighed det giver, og … at sætte sig ind i rumlig geometri, at det bliver et konkret formål for eleven… og det bliver til denne her beholder, som du får lov at få med hjem og stille på dit værelse eller give til din bedstemor… ". (P4a)

c) Vidensdeling

For P2 ligger formålet i selve samarbejdet og den *vidensdeling*, der sker gennem samarbejdet mellem skoler og virksomheder:

> ”det vigtigste formål med projektet er, at få et samarbejde op at stå mellem en virksomhed og en skole, altså at vi kan give hinanden noget, vidensdeling. Hvis jeg skal sige et ord, som jeg synes er hovedoverskriften, tror jeg, det er vidensdeling.” (P2)

d) Virksomhedsvinkel

For projektlederen på University College er det vigtigt, at ”virksomhederne også ligesom bliver prikket til”:

> ”Den der virksomhedsmæssige vinkel, synes jeg også er vigtig for mig. Man kunne sagtens køre sådan noget i skoleregi ved at lave nogle skoleforløb, og så er der ligesom perifert nogle virksomheder inde man lige tager ud til og ser et vandrenseværk, og hjem igen. Men hvis det skal være mere end det, dybere end det, så skal virksomhederne blive engageret på en anden, på en stærkere måde.” (P1)

Virksomhedsdirektøren har også en virksomhedsvinkel som formål med samarbejdet:

> ”Jeg håber, at projektet kan være med til, at vi kan få et samspil imellem uddannelsesstederne, både folkeskolerne og gymnasierne, og få dem ud og se virksomheder indenfor vores branche. Få dem til at se, hvad det egentligt er, man beskæftiger sig med, når man er i en fremstillingsvirksomhed, der har værktøjsmaskiner eller robotter, for at fjerne den myte om, at det er beskidte og sorte arbejdslokaler, men derimod at det er spændende jobs med masser af … computerteknologi. For i dag er det således, at når man skal betjene en værktøjsmaskine, så er det stort set ligesom at betjene en … computer…, når man skal producere i 3D, og man står og programmerer, og man læser tegninger, og man læser manualer i mange situationer, på engelsk. Og hele det job, som er en vekselvirkning mellem et skrivebordsjob og et job ved maskinen, at det er helt anderledes end hvad man forestiller sig.” (F1)

e) Rollemodeller

P3a og F1 nævner *rollemodeller* som et vigtigt formål. For P3a, som er naturfagskoordinator i kommunen og selv naturfagslærer er rollemodeller det vigtigste og den første prioritet i forhold til den faglige indhold og den faglige formidling, som følgende citat viser:

> ”jeg synes, at det absolut vigtigste fokus ved det projekt er rollemodellerne. Man kan sige, at det jo er selvfølgelig også meget det faglige og sådan noget, men det vil jeg nok sige, det er en lille ting sammenlignet med… Og det er jeg blevet meget mere opmærksom på, i hvert fald hvor vigtigt det er, og det er det, der kan give noget. (P3a)

> ”… rollemodellerne er absolut det vigtigste, fordi jeg stadig ser formålet med projektet at de får øjnene op for, hvor vigtigt naturvidenskab er, og også at der rent faktisk er jobmuligheder, rigtig gode jobmuligheder bagefter. Det mener jeg er formålet med projektet. (P3a)

For projektlederen, P1, er rollemodeller et formål blandt andre. Hun ser rollemodeller som en mulighed for at vise eleverne uddannelsesmuligheder på forskellige niveauer:

> ”Og se … ude ved Palsgaard for eksempel, der kan man både være ph.d. og ingeniør, men man kan også sagtens være en laborant, man kan være en tekniker, der er mange opgaver og spændende udfordringer på mange forskellige niveauer.
> "Vi vil gerne vise, at det ikke er farligt!”.

For virksomhedsdirektøren fra Flextek er det:

> ”… at komme og møde nogle mennesker, nogle rollemodeller, som folk, der har den uddannelse, og se hvilke jobs de udfører i dag. Der tror jeg, at det samspil mellem erhvervslivet og de uddannelsesinstitutioner her, kan være med til at åbne øjnene for nogle af de unge mennesker, at det her er måske mere interessant end at tage en af de der, skal vi sige, akademiske uddannelser, som ikke rigtigt har nogle jobperspektiver.”
> Han taler om de erhvervsfaglige uddannelser.

f) Anvendelse af naturvidenskab

> ”… i en tidlig alder,… at vise dem (børnene) den diversitet, der er indenfor … teknik og naturvidenskab, og vise alt det de sidder og arbejder med i skolen (…), at det bliver brugt og anvendt … og at det er det, der gør, at vi kan få solenergi, det er det, der gør, vi kan få elbiler, og det er det, der gør, vi kan rense vores drikkevand ... og altså rigtigt mange ting.” (P1)

g) Få skabt interesse for naturfagsundervisning

> ”Et vigtigt formål er, at få skabt interessen for naturfagsundervisning …, og at gøre de ting, som vi ved der skal til for at få skabt den interesse”. (F1)

h) At gøre det lettere at samarbejde

> På et mere operationelt niveau:
>
> ”Det vigtigste formål med projektet er, at gøre det lettere, altså for underviseren, og lave nogle forløb, hvor de kommer ud i nogle virksomheder, og i virkeligheden også at gøre det lettere for virksomhederne at åbne deres døre for det. (F1)
>
> Fra virksomhedens perspektiv:
>
> ”Hvis de bare skal starte med en ny case hver gang, der er en lærer der ringer, så kunne det blive et stort arbejde at åbne dørene. Men hvis man har ligesom nogle faste måder at gøre det på, når det er en tredje klasse der kommer, eller det er en 2.g. klasse der kommer, så er det lettere for virksomheden at gøre det, uden at bruge så mange ressourcer på det.” (F2)
>
> Virksomhedsdirektøren påpeger nedenfor, at de forskellige aktører kan have forskellige formål med samarbejdet, og dermed forskellige interesser:

> ”Jeg tror, at for... VIA's vedkommende … eller formålet med følgegruppeprojektet er nok lidt bredere. De … vil gerne, og det synes jeg også er rigtigt fint, at man … får flere unge mennesker til at interessere sig for de naturvidenskabelige uddannelser på det mellemlange og lange uddannelsesniveau. Jeg ville også gerne have, at man kunne få mange flere til at interessere sig for det erhvervsfaglige uddannelsesniveau.” (F1)

Tab. 16 nedenfor viser en opgørelse over, hvad aktørerne i både Aalborg og Horsens case anser som formål for samarbejdet.

- Foregangsprojekt i tværfaglighed
- Pædagogisk vinkel – tværfaglighed
- Autentiske læringssituationer
- Anvendelse af naturvidenskab
- Virksomhedsvinkel
- Rollemodeller
- Få skabt interesse for naturfagsundervisning
- At gøre det lettere at samarbejde
- Synliggøre vigtigheden af naturfag for kommunal ledelse
- At eleverne kommer tættere på videnskaben og forskningen
- Lærerperspektiv – faglig interesse og opdatering smitter af på undervisningen
- En skolelærers viden skal jo også gerne være med
- Få øjnene op for naturfag i kontakt med de studerende
- At få eleverne derud
- Skabe nysgerrighed og interesse
- Så er der også noget netværk i det
- Jeg har en drøm

Tabel 16: Formål for samarbejdet

Ser vi på tabellen, så overlapper formål med samarbejdet, som defineret i projektformålene, og det de enkelte aktører anser som formål med samarbejdet, sig indholdsmæssigt. Dermed mener jeg, at der ikke fremkommer helt nye formål i forhold til projektformålene. De enkelte aktører har dog meget forskellig fokus, som bekræfter udsagnene i afsnit 6.1.2. om forskellige indgangsvinkler og fokus. Hvad det betyder, tager jeg op i delkonklusion kap. 6.4.

6.4.2 Organisation og hvordan aktørerne ser på organisationen

AALBORG CASEN

Organisation er her forstået som, hvordan det arrangerende netværk ser på den organisation, der organiserer deres indbyrdes samarbejde. Organisation er en underkategori til kategorien *indre* læringsstruktur (fig. 4).

Struktur

At skabe en overskuelig struktur for aktørerne i det arrangerende netværk er vigtigt, for at få samarbejdet til at fungere.

> ”Jeg synes at det er meget vigtigt, at ledelsen af en styregruppe lægger op til, at der skal selvfølgelig arbejdes professionelt med de ting, og der kommer dagsordener ud med punkter, den der rent formelle del af det, at den del er på plads.” (S9)

> At ” … der ligesom ligger en dagsorden og nogle tovholdere, at der er styr på det, der skal.” (S5)

Strukturaspektet er ifølge disse to udsagn en forudsætning for vellykkede læreprocesser i form af dagsordener, referater og overskuelig kommunikation.

Behov for netværksdannelse

S1 i Aalborg casen vurderede under det afsluttende evalueringsmøde, at der manglede en inddragelse af underviserne fra universitetsmiljøet i styregruppens arbejde (møde 22.8.2011). Det er forskere, der deltog i elevuniversitetet SKUB, og som dermed både havde kendskab til universitetsverdenen og erfaringer med SKUB.

Det bekræftes af skolekonsulenten

> ”Det kunne måske også have været sjovt, at have nogle af de der workshop aktører inddraget i nogen sammenhæng. Det kunne have været sjovt at have lyttet til dem, og de havde kunnet lytte lidt til os også. Dem kunne vi også have haft med. For nu sidder vi og udtænker på nogen brugers vegne, man kan sige workshop aktører og undervisere dem tænker vi på vegne af (…) Det er også dem, der brænder for deres felt…” (S8)

Forældre nævnes af uddannelsesvejlederen:

> ”Forældre har slet ikke været med i det samarbejde. (…) Det er også en vigtig, meget vigtig faktor. Jeg vil sige …, det er en god idé også, men man skal lige tænke ind, hvad forældre kan bidrage i denne sammenhæng. (…) Ja, så skal det i hvert fald være ... en forældre man finder, som har speciel interesse inden for området. (…) Det vigtigste synes jeg er i sådan en styregruppe, at dem der sidder der, det er nogle der brænder for ideen, og som har nogle ideer inden for området, og kender lidt til det, eller i hvert fald har lyst til at være med til at udvikle på det.” (S9)

Manglede der nogen i styregruppen?

> ”Nej. Så skulle man have nogle flere, der laver noget i den uge derude, der laver en workshop. Det kunne man selvfølgelig godt. Det er næsten det eneste.” (S7)

Størrelsen af gruppen blev vurderet som helt passende:

> ”Den gruppe var passende sådan i størrelse. For hvis der var flere folk, så var det helt umuligt at komme nogen vegne. (…) Den der bredde er det jo nok vigtigt at have med i den gruppe, samtidigt med at den ikke må blive større. Så meget bredt som muligt på så få personer som muligt.” (S7)

Roller

De enkelte aktører havde forskellige opfattelser af deres roller, og de havde også forskellige **roller**:

> ”Jeg føler, at jeg havde kendskab til skoleverdenen og skolevæsenet som sådan, og det er det jeg bidrog med mest.” (S8)

> ”Kendskab til universitetsverdenen” (S1)

En naturfagslærer (S7) udtaler:

> ”… min opgave, … jeg tænkte nogle gange som N/T lærer frem for en fysiklærer. Det … kunne have ramt helt ved siden af. N/T lærere, er som regel ikke …, for så falder de fra. Det var ved dér, jeg så min opgave, jeg så ikke min opgave som specielt defineret! Det var mere flydende.”

> ” (…) at vi havde med de børn at gøre og med kollegerne at gøre. Det var vel også der, vi bød ind. Vi har mange ideer, men det var ikke selve elevuniversitetet, den uge der. Da har vi ikke mere indflydelse på, end det, der nu kunne lade sig gøre. Hvilke personer, der bød ind fra universitetet, og de rammer, der nu blev sat der. Så der kunne vi jo ikke gøre andet end at håbe på, at .. universitetet var interesseret. Og det skulle de jo også først finde ud af, at de var.” (S7)

Læreren henviser her efter min opfattelse til, at mange N/T lærere ikke har sidefag i N/T. Han ser sin rolle som naturfagslærer i samarbejdet i at tage vare på disse kollegaer. Han udtaler om sine overvejelser: ”Det kunne have ramt helt ved siden af.” Det er et meget vigtigt udsagn. Den rolle, som han selv ser sig i, havde jeg ikke set som projektleder. Det er et eksempel på, at aktørerne selv definerer roller. De definerer dem fra deres interne kendskab til forhold, der efter deres opfattelse skal tages hensyn til, for at projektet kan lykkes.

En anden lærer ser sin rolle i at få ambitionerne i projektet ”ned” på et realistisk niveau bl.a. på grund af hans indgående kendskab til børnenes faglige forudsætninger:

> ”Det der med at kunne bidrage med nogle erfaringer, at kunne sige hvad der kunne lade sig gøre, og hvad der ikke kunne lade sig gøre og … Man har nogle ambitioner, og så er rigtig godt at stile højt og så kan man sige hvordan kommer det til at passe når vi har en gruppe børn, der går i 5. klasse. Hvad kan de håndtere, og hvad vil mon niveauet være og det er måske mere at byde ind med det og hvad er realistisk og hvad kan fungere og hvordan får vi det til at fungere. Og så igen: komme med gode ideer og forslag og er der nogle faldgruber vi prøver at undgå… Ja! Det var det… Og sælge varen selvfølgelig også, her på skolen også.” (S5)

For én lærer var rollen tydelig (S5) og for en anden lærer var den flydende. Det skal siges, at der ikke i starten har været en forventningsafstemning om rollerne. På opstartsmødet blev der pointeret, at lærernes ekspertise var efterspurgt. Rollerne var ikke definerede på forhånd og blev heller ikke defineret i forløbet.

Uddannelsesvejlederen så sin rolle på følgende måde:

> ”Det jeg håbede på og kunne være med til, det er selvfølgelig at bidrage med nogle synspunkter … skal vi sige fra skolens side af. Fordi, når der sidder folk fra universitetet, fra seminariet, fra skoleforvaltningen, fra andre skoler og så videre, så er det klart, der håbede jeg selvfølgelig på at nogle af de input som kunne komme fra skoledelen … kunne være med til og gøre projektet endnu bedre …” (S9).

Uddannelsesvejlederen så med sin forankring i skoleverdenen også sin rolle i at bidrage med sin viden og erfaring og dermed løfte projektet.

HORSENS CASEN

Fra forskellige kommuner og andre uddannelser

Dette projekt er kendetegnet ved, at der er organisationer involveret, der ligger i to kommunale områder.

> ”Vi har været meget spredt (...). For ja, nogle tidligere projekter jeg har været med i, der har det været folk, måske fra samme organisation, jeg har været i projektgruppe med, måske har der været nogle repræsentanter udefra, men der har været sådan en kerne fra for eksempel Århus Universitet, og her (…), dels så har det været fra andre kommuner og andre uddannelser, langt væk, som vi til dagligt ikke har nogen kontakt med faktisk.” (P1)

Her omtales et problemområde ved sådan en type samarbejde. Projektgruppen som sådan er meget spredt og har ikke nogen daglig kontakt. Ved at der ikke er nogen ”kerne” i en organisation, er der ikke noget fælles erfaringsgrundlag for arbejdet i projektgruppen. Samtidigt har projektlederen pga. projektets karakter og de deltagende aktører meget lidt berøringsflade i sin egen organisation.

”Og så hele det her med stærkt fokus på folkeskolen og på gymnasiale uddannelser, det er sådan lidt perifert i forhold til VIA's kerneområde, så derfor har jeg ikke haft ret meget kontakt indadtil i VIA. Vi har fået nogle undervisere med i nogle cases, og de har været (…) godt engageret, men ellers så har det været sådan lidt perifert i forhold til hvad der ellers foregår her. Så det har været lidt en udfordring. (…) Det har været anderledes end hvad jeg tidligere har prøvet.” (P1)

Der er sket ændringer i samarbejdet

Som vist i fig. 12, har der været udskiftninger undervejs i projektgruppen.

”Og så er projektgruppen skiftet … fra den, der startede, til den, der er nu. Hvor jeg tænker lidt, at der hvor vi startede op, var vi lidt mere... Jeg tror vi delte flere ting end vi gør nu. Nu er det sådan mere en arbejdsopgave, og opgaverne skal overstås, hvis du forstår mig ret, ikke negativt vel men der er nogle andre … folk der er kommet ind, og de er kommet ind på et tidspunkt hvor den sjove del af forløbet eller arbejdsdelen af forløbet, den er overstået, så vi har haft en projektgruppe med det skægge og det sjove og der hvor man starter op og fælles fodslag. Jeg er faktisk den eneste, der stadigvæk sidder der. Så har der været udskiftning, sådan forskellige tidspunkter i forløbet.” (P2)

Organisatorisk - ledelsesmæssig

”… få engageret sin projektgruppe, når man ikke har noget sådan ledelsesmæssigt ansvar og det har jeg overhovedet ikke overfor dem. Der er det altid med at få dem med i gruppen og med til at løfte og ville engagere sig.” (P1)

For at få samarbejdet til at fungere og for at sikre at deltagerne fortsat er engagerede i processen, er det efter min opfattelse væsentligt, at deres egne motiver og formål med samarbejdet bliver tilgodeset i processen.

Roller

”Min rolle var meget klar, jeg skulle tage mig af HTX-delen, som der ikke er ret mange folk der kender. Og... Jeg kan ikke huske hvad han hed, men der var én med fra STX, men da han så trak sig, skulle jeg prøve at inddrage STX også, og det synes jeg var svært.” (P2)

Altså det projekt sammenspil har jo ingenting at gøre med lærerrollen i princippet. Det er fordi jeg er naturfagskoordinator, at jeg er med i det. (P3)

”jeg har primært forsøgt at få noget digitalt sneget med ind, sådan noget som hjemmesiden, teste den på en stribe forskellige enheder, sikre at … den ikke kun virker i Internet Explorer, ... hvordan man får det gjort mere IT venligt, så man ville kunne finde det (projektet – min tolkning) på tværs. Har været medinitiativtager til at vi var på Big-Bang konferencen med en stand, og gjort opmærksom på projektet, og prøvet at koble til andre projekter, der gør det samme. Hvis man kunne blive enig om en informationsarkitektur på tværs af fire eller fem

> tilsvarende projekter, så kunne man søge hinandens informationer. (…) Det kunne være interessant ...” (P4)

Der kom følgende forslag kom fra projektgruppen på spørgsmålet om, hvordan deres gruppe burde have været sammensat:

Flere medlemmer (P1, P4a) nævner, at der manglede virksomhedsrepræsentanter både i projektgruppen (P1, P4a) og i følgegruppen (P4a). Ønsket til projektgruppen var f.eks. ifølge P4a, at en repræsentant fra erhvervsrådet kunne deltage.

> ”… en højere grad af kontakt til erhvervslivet repræsenteret i følgegruppen, men også i projektgruppen…, … det er lidt pudsigt, vi har et projekt der hedder projekt samspil mellem uddannelse og erhverv, men projektgruppen består alene af uddannelse.” (P 4a)

I følgegruppen var der dog virksomheder repræsenterede, tre i begyndelsen og to virksomheder i den sidste halvdel af projektforløbet:

> ” … der har så været repræsentanter fra tre virksomheder til at starte med … og én har været rigtig fin at have som virksomhedsrepræsentant, fordi der har vi fået nogle input, som vi ikke kunne have fået fra andre, end direkte fra kilden.” (P1)

Konsekvensen af den manglende virksomhedskontakt især i projektgruppen var følgende:

> ”… der har vi flere gange strandet en diskussion på: ”jamen, hvad vil erhvervslivet mon tænke eller synes eller gøre i den sammenhæng, og ikke haft nogen, der kunne svare på det.” (P 4a)

P1 gjorde sig følgende overvejelser om virksomhedernes rolle:

> "I har egentligt en rigtigt vigtig rolle her, og vi vil gerne have i deltager. Vi kan godt se, at det ikke giver noget på bundlinjen nu, men det er alligevel en vigtig rolle, og egentligt synes vi jo også en spændende opgave for virksomheden som helhed.” (P1)
>
> Hun fortsætter ved at tage virksomhedens perspektiv:
>
> ”… og siger, "vi er med til at løfte det her, vi er med til at vise vejen, også for deres ansatte, at de kan sige, "Vores virksomhed, vi arbejder med det her, og vi er egentlig stolte af det vi gør, og vi vil gerne vise vores børn og vores … kollegers børn, hvordan vi bruger vores teknik og naturvidenskab her, og hvordan vi får omsat det.” (P 1)

Med hensyn til andre manglende deltagere efterspurgte P3a, at der var en naturfagslærer mere fra folkeskolen. STX manglede i anden halvdel af projektet, hvorfor en bedre repræsentation af ungdomsuddannelserne blev efterlyst.

Organisation projektgruppe og følgegruppe

Projektgruppens funktion

Hvordan ser aktørerne projektgruppens funktion?

> ”Projektgruppens funktion er jo at få hele projektet til at køre, sørge for at der bliver fodring til maskineriet … og sørge for, at der er noget driv, noget … fremdrift i det. (…).” (P2)

> ”Det er klart at holde projektet i gang, men også at få det videre. Det må være det absolutte hovedformål … hvordan får vi det her til at leve på en god måde, og får det bredt ud, og alle de der ting, sådan at det ikke bare dør.” (P3)

> ”Der ligger jo en resultatkontrakt, for projektet, som vi løbende har haft oppe, hvad er der af milepæle der skal arbejdes med …, ja så har det jo været og følge op på det og se, hvor er vi i forhold til de ting, og (…) kvalificere dem, hvordan gør vi det i praksis, omsætte dem fra kontraktens milepæle, til aktuelle handlinger, og så der også kommer et resultat.” (P4)

Projektgruppens funktion er ifølge to af deltagerne (P2 og P3) at køre projektet. P3 ser også den opgave og den intension, at sørge for at projektet kan fortsætte. For P4 er det at opfylde resultatkontrakten, fordi det er den der ligger til grund for samarbejdet, og det er den projektgruppens arbejde bliver målt på.

Følgegruppens funktion

Hvordan ser aktørerne følgegruppens funktion?

> ” … hvor følgegruppens opgave er nok lidt mere, "holder økonomien" og lidt opbakning og sådan. Det er i hvert fald sådan, jeg ser det. De har sådan det mere overordnede, hvis det hele gik galt, så var det vel deres opgave at få en ny projektgruppe op og stå, og give noget understøtte til den projektgruppe, der er. Give noget både skulderklap og kritik. Det er sådan jeg ser det.” (P2)

> ”Jeg tænker, der er to funktioner, den ene er, at de er orienteret om hvad der sker i projektet, men også at de har en sådan overordnet rolle i forhold til, hvis der skal justeres noget af det der foregår i projektgruppen eller i projektet. (…) Det er måske snarere en ledende funktion. (…) Og bliver medinformanter, altså at de kender til, og har en andel i projektet, så de også kan udbrede der, hvor de er.” (P4)

> ”Altså deres opgave har været og hjælpe os, eller komme med input til, hvad for en retning vi skal tage. Vi har holdt møde med dem hvert halve år (…) og der har vi fortalt, "hvad har vi lavet siden sidst, hvor langt er vi, hvad er vores udfordringer og hvad for en vej har vi tænkt os at gå, og hvad vil i sige til det?" Hvor de så har været rigtig gode til at sige, " I skal lige huske .. at spørge dem, eller i skal også lige tænke over om det ikke kunne passe sammen med det og det", altså se nogle muligheder, som vi ikke selv har været opmærksomme på. … Og eller også har vi fået at vide … mere af det samme, det ser rigtigt godt ud, og vi skal bare have nogle flere cases, skal have gang i noget mere.” (P1)

Følgende funktioner for styregruppen bliver italesat i disse ovenstående udsagn fra medlemmer af projektgruppen: opbakning, økonomistyring, overordnet ansvar og ledelse, at udbrede kendskab til projektet, input til retning i projektet, diskutere udfordringer, påpege muligheder, opbakning.

De to aktører fra følgegruppen beskriver gruppens funktion som følgende:

Den ene er projektejer og sikrer rammerne for projektet samt at projektet opfylder det aftalte indenfor de ressourcer, der er til rådighed i projektet. Desuden ser F1 sin rolle som at sikre, at projektgruppen har de nødvendige rammer for sit arbejde.

> " … i kraft med at (P1) som er projektleder jo er min medarbejder, så har jeg selvfølgelig også en rolle i (…), at være med til at følge, at projektet indfrier det som det skal, men også at være med til og have øje for, at de (projektgruppen . min forklaring) får de rammer, de skal have. Altså at der ikke er nogen, der går ind og tager for meget over, eller vil dreje projektet i en retning, som vi ikke har lovet det skulle være i. (…) Det er jeg meget opmærksom på i hvert fald, i den der projektejer rolle. At vi har lavet en aftale om, hvad det her projekt skal handle om, og det er det vi skal holde. Fordi, når man sidder på sådan et følgegruppemøde, så kan der jo være mange gode ideer, og der bliver man jo nødt til nogle gange at holde fokus, uden at blive rigide. (F1)

Den anden aktør er repræsentant for en virksomhed og ser hovedfunktionen i at være sparringspartner. Derudover ser han sin virksomhed som aktivt involveret:

> "Der hvor jeg nok har oplevet den største funktion, det er næsten at virke som sparringspartner for (navn P1) og (navn P3), hvor der er nogle lærere, som ønsker at komme i gang med et projekt i en pågældende skole med et sammenspil til en erhvervsvirksomhed. Og der har vi jo så mulighed for at sparre med (navn P1) om, hvor man eventuelt kunne komme hen, og så er der da helt klart også i den følgegruppe flere, der har mulighed for selv og involvere sig og se det i egen virksomhed. (…) Det at der er en gruppe lokale erhvervsfolk med, det giver vel også … sådan et projekt lidt mere … troværdighed overfor det lokale uddannelsessystem, det tror jeg da." (F2)

Udover sparringsfunktionen ser han dermed sin egen rolle og i øvrigt også de andre medlemmers rolle i følgegruppen, som at hjælpe med kontakt til virksomheder og selv stille sig til rådighed for samarbejdet. En vigtig funktion er også at give projektet prestige overfor det lokale uddannelsessystem.

Samspil mellem projektgruppe og følgegruppe

Hvordan oplevede de forskellige aktører samarbejdet mellem projektgruppen og følgegruppen?

Et åbent forum, der ikke mødes så tit

> "Det er et åbent forum kan man sige, (…). Jeg har indtrykket af, at folk siger det som de har på hjerte, og man gør det på en konstruktiv måde. Det er jo ikke et forum, der mødes så tit, så man sådan kommer til at kende hinanden meget, eller kommer til at udvikle nogle ting i fællesskab. Man sidder der som enkeltpersoner, der bidrager med noget på mødet, og så går man igen. (F1)

> ”Jeg synes jo ikke helt, de har haft den funktion (pause). Det er nok for sjældent, at følgegruppen mødes, og der har været forskellige, der er kommet. Der er nogle enkelte, som har været der hver gang.” (P3)

Deltagelse er ikke altid mulig:

> ”Jeg kan ikke huske, jeg har været til et møde med følgegruppen. Jeg tror, at jeg var nødt til at sende min suppleant sidst. Der kommer et møde nu her, men jeg har selv snakket med følgegruppen.” (P4)
>
> Her vises problemstillingen med, at der er udskiftninger undervejs. Som vi har set gælder det både for projektgruppen og for følgegruppen.

Manglende sparring

Her er et udsagn, der viser, at en aktør fra projektgruppen har manglet sparring fra følgegruppen i processen:

> ”De har egentlig bare siddet og været observanter. Set fra mit synspunkt har jeg lidt haft følelsen af, at de var sådan nogle man skulle aflægge rapport til. Sådan har det virket for os at vi har skullet planlægge, "ej hvad skal vi nu sige til dem". At det har været i mindre grad, at de ligesom også skulle komme med inspiration til, "hvad kan vi gøre videre". Der synes jeg ikke rigtigt, vi har fået noget den vej fra." (P3)

Spørgsmål er, hvad der kan være grunden til at nogen i projektgruppen manglede sparring. En anden vinkel kommer her:

Fra følgegruppens side uddyber F1:

> ”*Projektgruppen* er dem, der præsenterer de ting, der bliver diskuteret på følgegruppemøderne. Og *følgegruppen* er en kombination af nogen, som sidder med en ledelsesmæssig funktion for de parter, der sidder der, og nogle af de andre samarbejdspartnere. (…) Der er lidt forskellige roller (…), når jeg sidder der som … (navn) chef eller … (navn) fra Horsens kommune sidder der som chef for (navn), der nu sidder i projektgruppen, så har man hørt om projektet i perioden imellem også … og blander sig måske heller ikke så meget i diskussionen, fordi man ved, at det gør projektgruppen.
> Men man er der jo for at støtte dem. Hvor projektgruppen jo meget mere er i dialog med de andre parter, der sidder i følgegruppen, altså virksomhederne, Ensero og nogle af de andre. Jeg tænker, at en stor del af diskussionen kommer til at køre imellem projektgruppen og de andre.” (F1)

Her vises måske én af grundene til at én af deltagerne i projektgruppen følte manglende sparring. Som F1 siger, så kører en stor del af diskussionen mellem projektgruppen og ”de andre”, dvs. dem, der ikke er ledelsesmæssigt involveret med nogen af aktørerne i projektgruppen. Som påpeget tidligere i Aalborg casen kan det være et ressourcespørgsmål, der gør, at der ikke kommer så meget respons. Medlemmerne i følgegruppen har ressourcer til at deltage, hvis det tidsmæssigt passer ind i deres organisations prioritering og planer, men ikke ressourcer nok til at forberede sig til møderne eller selv udvikle forslag.

Forskellige interesser

Aktør F1 påpeger de forskellige interesser i følgegruppen:

> ” … der sidder jo i følgegruppen folk med rigtigt mange forskellige typer af interesser, og jeg synes også det er synligt i følgegruppen, at man sidder med forskellige interesser og har lyst til at præge projektet i forskellige retninger. Og på en måde kan man sige, det er jo også livgivende for et projekt, at de forskellige interesser kommer frem.” (F1)

Disse forskellige typer af interesser ser vi også i projektgruppen, som uddybningen af motiver og hvad folk anser som formål med samarbejdet viser. Disse forskellige interesser gør, at de enkelte præger og forsøger at præge projektet i forskellige retninger. Som eksempel nævnes bevillingsgiveren.

> ”Det ene eksempel er jo Ensero, som har et meget stærkt ønske om at påvirke projektet, som dem der jo i virkeligheden har finansieret det. Der er mange ønsker og krav (…), og de tanker som lå i det oprindelige udbud, at være med til at sikre at de nu kommer med hele tiden. (…)(F1)

Der beskrives funktionen med at fastholde kravene fra det oprindelige udbud og sikre at de kan opfyldes bl.a. ved at der ikke bliver opstillet nye ønsker enten fra bevillingsgiver eller også fra andre medlemmer i følgegruppen, som påpeget før.

Det viser en problemstilling og et vilkår, som jeg anser som meget almindelig. En bevillingsgiver, der har givet penge til et projekt, vil sikre sig at der kommer et optimalt resultat ud af det, set fra bevillingsgiverens side. Dette dokumenteres også i praksiseksemplerne 1 og 6 i afsnit 5.2.2.

6.5 Aktørernes syn på den ydre læringsstruktur – netværkets rammer

Her behandles den ydre læringsstruktur ifølge fig. 4 kun i det omfang, hvor den eksplicit fremkommer ved at se på aktørperspektivet og aktørernes motiver og syn på organisation eller formål med samarbejdet.

Tidsdimensionen

Rammerne fra de forskellige organisationer er vidt forskellige. Derfor spiller tidsdimensionen en væsentlig rolle, som ikke må forveksles med tidsaspektet i aktørernes indbyrdes læreproces på møderne At koordinere samarbejdet, bare at finde mødetidspunkter, har været vanskelige i begge projekter, se eksempel fra Horsens case nedenfor.

Tidsmæssige rammer – standby perioder i projektet

Folkeskolen og gymnasiet, her HTX, ligger uddannelsesmæssigt set i direkte forlængelse af hinanden, men rammerne for deres arbejde er vidt forskellige.
Forskellen gøres tydeligt ved eksemplet tidsplanlægning, se citater nedenunder.

> ”Verden i folkeskolen, HTX og STX er simpelthen så forskellig. (…) Vi kan ’grovplanlægge’, men vi kan ikke ’finplanlægge’. Det er jo helt anderledes i folkeskolen, der er vi jo i gang med planlægningen for længe, længe siden. (…) Det er et godt tidspunkt nu at snakke med gymnasierne, (…), hvor folkeskolerne siger, det er alt, alt for sent, det skulle vi have gjort i efteråret. Og det er jo nogle *udfordringer* vi har, og har haft hele tiden.” (P2, min markering)

Begrundelsen for, at det kun er muligt at ’grovplanlægge’, er at optag af næste års elever først kendes et halvt år før skolestart på gymnasierne medens folkeskolen kender sine elevtal. Anden begrundelse er, at gymnasierne først på et sent tidspunkt ved, hvem der skal være censor m.v., og dermed hvilken undervisningsbelastning lærerne har.

Et konkret eksempel lyder sådan:

> ”Og jeg kan se …(navn), som kommer fra folkeskolen. Hun kan torsdag eftermiddag, slut.
> Jeg har altid ledelsesmøde torsdag eftermiddag, så kan jeg bare ikke tage fra (bynavn), ikke?
> Og jeg kan godt pjække en gang imellem, men jeg kan ikke pjække hver gang.” (P2)

Medlem 1 udtaler:

> ” ... vi har også haft meget forskellig tidsstyring, (…) undervisere fra folkeskolen har ret stramme regler for hvor meget tid de kan bruge på det ene og det andet, og i hvor god tid tingene skal planlægges. Hvor jeg er vant til at arbejde med en helt anden, kortere tidshorisont, og det har jeg også lige skullet vænne mig til. Og så også deres lange eksamensperioder (…) de ligger jo på forskellige tidspunkter i gymnasiet og i folkeskolen og her. (…) de andre har haft store udfordringer med at få deres projektarbejde til at passe, og i perioder har det måtte ligge ret stille. Så vi skulle tilpasse os meget sådan skolecyklus.” (P1)

> ”Altså nogle gange så har vi måtte stå lidt på standby, fordi de endnu ikke har fået eksamensplan om hvornår de skal være censor og hvornår de skal være eksaminator.” (P1)

Dette udsagn viser, at der en meget forskellig planlægningshorisont mellem folkeskoler og gymnasier, som giver planlægningsmæssige problemer i samarbejdet. Årsagen ligger i meget forskellige rammebetingelser for henholdsvis folkeskole og gymnasiet. Projektlederen omtaler også de forskellige eksamensperioder på de forskellige uddannelsesinstitutioner som et problem der lægger beslag på forskellige tidspunkter.
I folkeskolen er der også meget lidt disponibel tid, som eksemplet viser, at skolelæreren kun kan foretage nogle aktiviteter én bestemt eftermiddag om ugen.

Tidsplanlægning i god tid har været afgørende

> ”Det har nu været nemt nok at få os samlet, når vi bare har <u>været i rigtig, rigtig god tid</u> med at indkalde til møder, så har projektgruppen været god til at prioritere de møder, når jeg har indkaldt i rigtig god tid.” (…) ”Det er mange måneder. Det er flere måneder. Det er meget svært at få noget under en måned i hvert fald. Så, jeg plejer at lave for en tre-fire måneder frem sådan, og så en to-tre møder, vi mødes cirka en gang om måneden.” (P1)

> ”Så, det har egentligt været en udfordring jeg ikke havde tænkt over, var der, men fyldte ret meget da vi kom i gang. (P1)

Rammer for arbejdet
I interviewene blev følgende ydre rammer for nogle af aktørerne omtalt, som bare nævnes her.
En undersøgelse af aktørernes ydre rammer for samarbejdet vil lokalisere de ydre drivkræfter og barrierer for læreprocessen i det arrangerende netværk, se teoretisk ramme i fig. 4.

Ser vi nærmere på de enkelte medlemmer, så gælder det for **folkeskolelærerne** om at opfylde folkeskoleloven og alle dertil hørende bestemmelser samt de såkaldte ”fælles mål”, som er mål og indholdsbeskrivelser for de enkelte fag og klassetrin i den danske folkeskole (medlem 5 og 6). Lærerne har frie rammer i deres planlægning, så længe de opfylder disse overordnede rammebetingelser for deres undervisning. Ud over det har kommunerne deres skolepolitik, der vedtages af politikkerne for skolerne i deres kommune med specifikke indsatsområder. Skoleområdet er i høj grad et politisk bestemt og omskifteligt område, ”hvor for eksempel det politiske system på landsplan også overtrumfer nogle gange eller byder ind med noget, som også bliver sat i gang ud over det, kommunen selv iværksætter.” (S8). Skolekonsulenten (S8) nævner desuden ”kommunens ledelsesstrategi” og ”Fælles skolebeskrivelse”.

P4 i Horsens casen nævner, at kommunen på interviewtidspunktet netop har færdigbehandlet en digitaliseringsstrategi. Naturfagskoordinatoren P3) er optaget af og skal arbejde indenfor ”nogle … naturfagsstrategier og nogle retningslinjer i kommunen”.

Bevillingsgiver sætter rammer

Ensero har som tidligere energi- og forsyningsselskab hjemmel til at støtte projekter inden for sit tidligere forsyningsområde. Det sætter nogle rammer, helt specifikt om hvem der kan inddrages i samarbejdet, og dermed nogle begrænsninger for nogen af aktørerne, som følgende udsagn viser:

> ”Det jeg så synes var minusset ved det, det var … Horsens energiforsyningsområde. Det skar lige der, hvor vi er, så de virksomheder der er i … (bynavn) kunne vi ikke samarbejde med, fordi de lå uden for energiforsyningsområdet. Så det synes jeg faktisk, gjorde det mere besværligt end jeg lige havde forestillet mig. Jeg havde håbet på, at det var bredere end det var.” (P2)

Lærernes rammer i skolens dagligdag

> ”Det er svært inde i den helt almindelige daglige skoledag. Det er svært, det er rigtigt, rigtigt svært at se de her forløb ind i. Bare lige nu, som jeg har timer nu, jamen jeg kan ikke forestille mig (pause).på virksomhedsbesøg (pause), jamen hvad? Jeg har to timer (…), hvor kan vi nå at tage hen? Det er useriøst. Det ville være spild af tid, og jeg vil ikke spilde min tid, og jeg vil ikke spilde børnenes tid.” (P3a)

Ligesom lærernes rammer er blevet omtalt i ovenstående citat underligger de enkelte aktører hver især deres specifikke rammebetingelser. Projektlederen, P1: ”Det er selvfølgelig (…) professionshøjskole regi og professionshøjskolens interesser jeg varetager … ”

For direktøren (F2) er det ”… selvfølgelig i høj grad ledelse af en salgs- og serviceorganisation, og vi (…) skal rapportere månedsvis til vores svenske ejere i Stockholm (…) Og så har vi et agentur af en hel del maskiner og robotter på det danske marked. (…) Vi er begyndt med lidt eksport på robotsiden …” (F1)

6.6 En Delkonklusion på aktørperspektivet

Denne delkonklusion er delkonklusion C i det empiriske design, fig. 7 (s. 79), i kap. 3..4.

Det empiriske analysetrin 2 tager med udgangspunkt i semistrukturerede interviews af aktører i to arrangerende netværk (se aktører fra tab. 15, 16 og 17) aktørernes perspektiv i nærmere øjensyn. Det empiriske analysetrin 2 bidrager med at præcisere aktørernes *art*, *faglighed* og *motiver* i disse to cases. Desuden bidrager analysen med en uddybning af *aktørernes syn på formål og organisering* af samarbejdet.

Aktørernes art og faglighed

Afsnit 6.1.1 skaber med sin gennemgang af faglig baggrund og tværfaglig sammensætning af de to netværksorganisationer baggrund for forståelsen af, at læreprocessen i sådan en type samarbejde er kendetegnet ved, at aktørerne har *forskelligt fokus* (se afsnit 6.2.1) og at det derfor er nødvendigt *pædagogisk at sammentænke de forskellige verdener* aktørerne repræsenterer (se afsnit 6.2.2). Dertil hører, at man kommer til at forstå hinandens faglighed.

Forudsætninger for at forstå og sammentænke de forskellige verdener

Jeg vil tage udgangspunkt i et udsagn, som beskriver forudsætningerne for at forstå og sammentænke forskellige verdener meget træffende. Her beskriver et medlem sin egen deltagelse i den fælles læreproces på følgende måde:

> "… på den måde var jeg glad for processen. Den startede også op med, at vi egentlig *havde lov til at diskutere*, samtidigt med at der var en *god struktur* på det, på hele forløbet, så var det en enorm spændende, men også udfordrende proces. For jeg kunne mærke, når man gik derfra, så havde man ligesom koncentreret sig meget *i forsøget på lige at få dialogen bedst muligt søsat*, …, ud fra de vinkler, man selv sad med. Det var en meget, meget spændende proces…!" (S8, min markering)

I dette udsagn er der følgende tre forudsætninger:

1. Lov til at diskutere, dvs. ***tid*** til læreprocessen
2. God ***struktur***
3. At koncentrere sig meget "i forsøget på at få dialogen bedst muligt søsat", dvs. ***vilje til dialog***.
   Dialogen med de andre aktører føres "ud fra de vinkler man selv sad med".

I det følgende uddybes disse tre punkter:

Til 1. Tidsaspektet

Tidsaspektet som en væsentlig ressourcemæssig forudsætning for etableringen og udviklingen af et nyt samarbejde kommer tydeligt frem i følgende udsagn:

> ”I sådan en styregruppe er det vigtigt, at der er nogen tid (…). Når man mødes flere gange med kortere tid, så tror jeg, det havde været håbløst. (…) Netop som det (projektet) starter op fra nulpunktet og skal findes ud af, så bliver det selvfølgelig meget snak og mange ideer, og mange ting, der bliver kastet rundt og … det tager tid?”

Og videre:

> ”Når man ser på det, hvor meget der kommer ud af det. Hvis du ser på det som lærer, problemet er her, at det er en helt anden situation, der er det ikke et problem. Det er klart, hvis du bruger den diskussionstid til at lave sådan et forløb som lærer, så skulle du arbejde 80 timer om ugen, hvis det skulle tage så lang tid at snakke dig frem til nogle ting. Jeg vil ikke se det som et problem. Det er nok nødvendigt. ” (S7)

Dette udsagn er i overensstemmelse med den generelle holdning i gruppen, at det har været nødvendigt at investere tid i et projekt med et helt nyt samarbejde, som ”starter op fra nulpunktet” (S7 og S5). Der skal være tid til at lære hinanden at kende og at lære hinandens rammebetingelser at kende (afsluttende evaluering i styregruppen august 2011). Det kræver også tid at få en fælles forståelse for grundlæggende begreber. Kun på det grundlag er det muligt at slå en reel bro mellem disse forskellige verdener.

Til 2. *Strukturaspektet*

Strukturaspektet bliver nævnt her som forudsætning for læreprocessen. Den behandles under kap. 6.2.2 organisation som et element i den indre læringsstruktur.

Til 3. *Vilje til dialog*

Som eksempel på, at det er vigtigt med dialog og hvad grunden er til det, nævnes fagsproget.

> Og de ting i havde arbejdet med i en lang periode, som var selvfølge for jer, udtryk som i brugte og så videre, jamen, (…) så forklarede i jo hvad de betød, altså, eller hvordan at det var skruet sammen. (S9)

Her er det et eksempel for hvad der sker, når et nyt medlem kommer ind i en gruppe. Det er samme afklaringsproces, der sker i begyndelsen af samarbejdet.

> ”Ja, for jeg kan godt huske vi snakkede om, nogle gange på styregruppemøderne, det der med at det kan være svært og ... det gør vi jo, det gør jeg jo selv også nu. Jamen, bar i interviewet her, når jeg siger, ”ungdomsudannelsesvejledning”, så tager jeg det jo som en selvfølge at alle ved hvad det er, og det er der faktisk ikke ret mange, der ved hvad er. Og det er jo det med fagsproget.” (S9)

Det har stor betydning for samarbejdet, at bl.a. fagudtryk og begreber afklares for at skabe et fælles forståelsesgrundlag. At forstå og sammentænke de forskellige verdener er en udfordrende proces som vist overfor, som både kræver tid, vilje til dialog fra aktørernes side og struktur.

Ved gennemlæsning af interviewene kommer der også et fjerde aspekt frem, stemningsaspektet:

Til 4. *Stemningsaspektet*

> ”Der var sådan en god stemning lige fra start af.” (S9)

Her henviser S9 til optakt af møderne med kaffe og kage. Han uddyber:

> ” … for at du kan få et godt samarbejde, der tror jeg også det er vigtigt, hvilken stemning man laver i en styregruppe. (…) Jeg er i al fald meget tilhænger af, at man laver en rimelig uformel stemning. Men stadigvæk sådan at det bliver styret, med kærlig hård hånd, som man siger. Altså sådan, at der bliver rundet af på det, så vi går videre til punkt 2, og så videre, så vi når dagsordenen inden for den tid, der er. Og det synes jeg, det blev gjort.

Sammenfattende kan man sige: Hvis man ønsker at gennemføre en fælles læreproces hen imod et fælles mål, er man nødt til at forholde sig til forskelligheden i disse verdener. I uddannelsesøjemed må man derfor pædagogisk sammentænke disse verdener. De grundlæggende forudsætninger for sådan en proces er, at der er *tid* til rådighed, *vilje til dialog*, en *god stemning* og at man *strukturerer* læreprocessen.

Aktører har forskellige motiver og ser forskellige formål med samarbejdet

Forskellige motiver

Analysen afdækker aktørernes forskellige motiver til at indgå i samarbejdet. Selvom det ikke eksplicit fremgår af interviewene må det formodes, at disse forskellige motiver har indflydelse på læreprocessen i netværket.

Hvordan harmonisere processen og få folk til at arbejde i én retning, når der er så mange forskellige motiver til at gå ind i samarbejdet?

En del motiver er sammenfaldene med formål med samarbejdet. Andre motiver afspejler virksomhedens formål eller er personlige motiver.

Aktører ser forskellige formål med samarbejdet

Hvad betyder det for læreprocessen, at folk har fokus på forskellige formål eller vægter formålene forskelligt?

Ejrnæs (2004) har et bud, med sine undersøgelser om forskellige faggruppers (f.eks. socialrådgiver, sundhedssygeplejerske, lærer) forskelle i holdninger og opfattelser, og hvad disse betyder for det tværfaglige samarbejde inden for det sociale område. Han konkluderer, at det kan antages ”… at stor uenighed om det tværfaglige samarbejdets formål og form…” kan føre til:

> ”… at der i samarbejdet vil opstå en del frustrationer, som skyldes, at medarbejderne faktisk har vidt forskellige ønsker til indholdet eller formålet med det tværfaglige arbejde.” (s. 194)

I de to cases er der ikke undersøgt faggrupper, men enkelte aktører. Der kan dog ifølge interviewundersøgelsen, der viser resultaterne i tab. 15 om motiver (s. 226) og i tab. 16 om formål (s. 231), ikke herske nogen tvivl om, at de involverede aktører i både Aalborg og Horsens casen har vidt forskellige forestillinger og ønsker om, hvad samarbejdet skal føre frem til.

Kan jeg spore den frustration, Ejrnæs (2004) taler om? Det kan jeg ikke på møderne, ej hellere i interviewmaterialet. Der er kun følgende få henvisninger:

- Udsagnet **"Det er svært"** eller "det var svært" (i både Aalborg og Horsens casen). Samarbejdet i det arrangerende netværk blev beskrevet som en spændende proces (S5, S8), men også som svært (S8 og S9).
- Et enkelt medlem brugte ordet **uenighed** i forbindelse med undervisningsmaterialet i Aalborg casen (S1).

Der nævnes følgende tre grunde til uenighed eller diskussion i gruppen:

1. "At vi ofte ikke anede noget om, hvad den anden snakkede om" (S1)
2. Manglende økonomi og menneskelige ressourcer (S4),
3. Manglende pædagogisk forventningsafstemning (S8)
   Dvs. en afklaring, der munder ud i en klar pædagogisk målbeskrivelse for det samlede undervisningsforløb mellem "hvad der foregår på universitetet med de fagmål på skolerne", som er afstemt mellem de deltagende folkeskolelærere og universitetsundervisere.

Denne uenighed, der dog ikke viser sig tydelig i processen, anser jeg også som eksempel på en afklaringsproces, hvor der manglede tid til denne afklaring. Ud over forskellige ønsker til indhold og formål, som Ejrnæs (2004) påpeger, er manglende tid pga. manglende ressourcer også en begrundelse.
Teoridiskussionen i kap. 5 har afdækket forskellige punkter, der er nødvendige i sådan en afklaringsproces. Her anser jeg især 4 af dem for særligt betydningsfulde:

- At udveksle tilgange og opfattelse for at afdække forskellige interesser/motiver;
- At bringe de forskellige logikker fra de deltagende organisationer frem i lyset;
- At afklare forskellige faglige opfattelser;
- At finde frem til hvad det er for et problem, der skal løses.

Som S9 gjorde opmærksom på, når han brugte et bestemt fagudtryk ud fra sin professionelle dagligdag, så var der ikke andre med anden profession, der forstod hvad dette ord dækkede over.
Hvad var grunden til at uenigheden eller frustrationen ikke viser sig tydeligt? *Måske* er *gevinsten* fra samarbejdet større end den frustration, nogle har oplevet? I Aalborg casen har de deltagende

naturfagslærere f.eks. udtrykt stor tilfredshed med at kunne se noget andet, end de ellers kan gøre på skolen, her et udsagn fra læreren:

> "… De får at se, hvad man laver ude på universitetet, og de får en helt anden dimension med. Det synes jeg, er det væsentlige, at de får lov til at se nogle demonstrationer af noget vi ikke har mulighed for at lave her på skolen. Det store bølgeanlæg, det var jeg selv meget optaget af, og det synes eleverne også, og de der cellebatterier, der kører på mudder og bakterier. Der er mange ting, som vi ikke har ressourcer for at lave her på skolen. Man kan sige, det er altså rigtigt godt, at de kommer derud. Og så igen, at universitetet ikke er et lukket land med dystre forhold og bare forelæsninger, men at der sker rigtig megen forskning og rigtigt mange forsøg." (S5)

Det med, at eleverne og også læreren får ting at se og eksperimenter gennemført, som læreren især for eksperimenternes vedkommende ikke har økonomisk mulighed for at gennemføre på skolen, er en stor gevinst. Dermed træder frustrationer muligvis i baggrunden.

Sammenfattende

Oversat til kategorierne i den teoretiske tilgang (vist i fig. 4) betyder det for kategorien *indre læringsstruktur*, at underkategorien *indhold*, dvs. læringsindhold, pædagogisk må sammentænke de verdener, der arbejder sammen om undervisningsformål, og at det nødvendigvis må afspejles i *formålene* med samarbejdet. Der argumenteres derfor for, at formålene med samarbejdet må udvikles i fællesskab. Men kan man blive enig om dem, eller skal man indgå kompromisser, som man muligvis alligevel gør, når man tilslutter sig et projekt? Det betyder også, at der som nævnt må være en kobling til den *ydre læringsstruktur* (rammebetingelser).

Som det fremgår, er organisationen en særlig type organisation, der er baseret på aktørernes goodwill.
For at få samarbejdet til at fungere og for at sikre at deltagerne fortsat er engagerede i processen, er det efter min opfattelse væsentligt, at aktørernes egne motiver og formål med samarbejdet bliver tilgodeset i processen.
Projektet bidrager med en opgørelse over, hvad aktørerne anser som deres rolle i samarbejdet. Desuden uddyber Horsens casen læringssamspillet mellem to projektenheder, som praksiseksemplerne i teoridelen (afsnit 5.2.2) ikke gjorde.

Del IV KONKLUSION OG PERSPEKTIVERING

7. Konklusion

For at undgå de såkaldte 'sodavandsbesøg' og for at udvikle en mere praksisnær og problemorienteret naturfagsundervisning, der giver mere relevans og mening for eleverne, er det nødvendigt at etablere og udvikle et samarbejde mellem formelle og ikke-formelle læringsmiljøer. Dette samarbejdsperspektiv mangler der undersøgelser og velafprøvede modeller på (Busch, Sølberg & Horn 2006). Nærværende projekt anlægger en *anderledes vinkel på attraktivitet* ved at se på organiseringen af naturfagslæringen, en læreproces der undersøges med baggrund i to cases, Aalborg casen og Horsens casen. Samarbejdet mellem formelle og ikke-formelle naturfagsaktører foregår i et stort netværk. Dem jeg undersøger, er den direkte planlæggende, udførende 'kerne', som jeg kalder et 'arrangerende netværk' (se forklaring i kap. 1.2). I Aalborg casen er det en styregruppe og i Horsens casen er det et projektkonsortium, bestående af en projektgruppe og en følgegruppe.

Det overordnede forskningsspørgsmål i dette projekt er:

Hvad karakteriserer samspillet mellem læreprocessen og dens organisering i et arrangerende netværk?

Dette forskningsspørgsmål er udspecificeret gennem følgende underpunkter:

1. Udvikling af en teoretisk model til undersøgelse af organisering af læring i et arrangerende netværk indenfor naturfagslæring med særlig fokus på samspillet mellem aktører, læreprocessen og den indre læringsstruktur' samt rammebetingelsernes indflydelse på læringen i netværket.
2. En analyse af, hvordan samspillet mellem 'aktører', 'læreprocessen' og 'læringsstrukturer' påvirker læringen i det arrangerende netværk.
3. En diskussion af Bildungslandschafts begrebet og dens implikationer for besvarelsen af det overordnede forskningsspørgsmål.

For at finde svar på forskningsspørgsmålet og de 3 underpunkter har jeg udviklet en trappeløsning for det empiriske design (se fig. 7, s. 79, i kap. 3.4). Den består af to empiriske analysetrin. Det første trin er en beskrivelse af læreprocessen i de to undersøgelsescases ved hjælp af en analyse, hvor analyserammen dannes af kategorierne fra den teoretiske tilgang. Resultaterne kvalificerer teoridiskussionen, som er udgangspunkt for det empiriske analysetrin 2, der undersøger

aktørperspektivet, som ikke er kommet frem gennem hverken det første empiriske analysetrin eller teoridiskussionen.

I det følgende diskuterer jeg projektets ***forskningsmæssige bidrag*** via de 3 underpunkter overfor:

Til pkt. 1: Udvikling af en teoretisk model til organisering af læring i et arrangerende netværk indenfor naturfagslæring

Med udgangspunkt i to cases er der udviklet denne teoretiske *model til forståelsen af læringssamspillet* mellem aktører fra forskellige organisationer i et naturfagsdidaktisk samarbejde (se kap. 3.1 og fig. 4).

Denne teoretiske tilgang adskiller sig fra andre teoretiske tilgange (Poell m.fl. 2000; Buko 2004) ved, at den lægger op til at undersøge sammenhængen mellem aktører, læreproces , den indre læringsstruktur og læringsresultater, samtidig med at den ydre læringsstruktur (dvs. ydre rammebetingelser) anses for at have afgørende betydning for læringssamspillet i aktørernes etablerede læringsrum.

Under kategorien aktører undersøges art, faglighed og motiver. Kategori *indre læringsstruktur* består af underkategorierne *formål* med samarbejdet, *indholdet* i læringen og netværkets *organisation*. *Læreprocessen* er samarbejdsprocessen fra projektopstart til projektafslutning. *Læringsresultatet* er det arrangerende netværks fælles læringsresultat, som udmønter sig i den naturfagsundervisning det arrangerende netværk gennemfører.

Modellen viser overordnet, hvordan man kan designe og analysere et sådant samarbejde. Den kan også anvendes i andre sammenhænge indenfor inter-organisatorisk læring, hvor forskellige aktører arbejder sammen om fælles formål med hver især deres forskellige baggrunde, motiver og formål med samarbejdet.

Som det første skridt har det været nødvendigt i dette projekt, især at fokusere på og analysere læreprocessen og de arrangerende aktører. Dette resultat udgør et fundament til en efterfølgende beskrivelse og undersøgelse af sammenhængen mellem netværkssiden og elevsiden, som jeg er begyndt på i et følgeprojekt (se perspektivering kap. 9). I dette følgeprojekt vil elevernes interesse, motivation og evaluering af undervisningen forskningsmæssigt blive koblet sammen med læringen i det arrangerende netværk, der organiserer undervisningen.

Til pkt. 2: En analyse af, hvordan samspillet mellem 'aktører', 'læreprocesser' og 'læringsstrukturer' påvirker læringen i det arrangerende netværk

En beskrivelse af processen i to arrangerende netværk mellem formelle og ikke-formelle aktører indenfor naturfagslæring (se kap. 4) har afdækket vigtige *læringsemner* (se bilag 3 og 4; tab. 6 og 7) og *problemstillinger* i et sådant samarbejde (se tab. 8).

Denne afdækning af læringsemner i et naturfagsdidaktisk samarbejde er et af de forskningsmæssige bidrag i nærværende projekt. At beskrive læreprocessen og at analysere den på dette detaljeringsniveau har været muligt, fordi jeg som projektleder og aktionsforsker i den ene case og som projektdeltager og aktionsforsker i den anden case har kunnet følge to processer tæt fra start til slut. Se en uddybende beskrivelse og begrundelse for aktionsforskningsmetoden og min rolle i forskningsprocessen i afsnittene 3.2.1 og 3.2.2.

Det valgte detaljeringsniveau for læreprocessen i de to arrangerende netværk (se kap. 4.1 og 4.2), som Schumacher (1977) kalder det adækvate niveau, har gjort det muligt at udspecificere *11 problemstillinger* i sådan en type læreproces (se tab. 8, s. 156), som er med til at karakterisere læreprocessen.

Den empiriske undersøgelse af to læreprocesser i to arrangerende netværk viser et typisk projektforløb, som er karakteriseret af, at en stor del af samarbejdet anvendes for at løse praktiske problemstillinger, såsom at finde lokaler, at rekvirere undervisere og virksomheder, at finde mødetidspunkter m.v. Grunden er muligvis, at de ydre rammebetingelser (dvs. den ydre læringsstruktur ifølge fig. 4) for samarbejdet i det arrangerende netværk ikke er indrettet sådan, at fokus kan være på de faglige emner i læreprocessen, såsom den pædagogisk-didaktiske udvikling af natirfagsundervisningen.

Teoridiskussionen har udspecificeret tre nødvendige læringsniveauer for læring i et arrangerende netværk og relateret dem til den naturfaglig kontekst (tab. 9, s. 166). De to cases i projektet karakteriserer jeg som både indeholdende single- og double loop læring. I teoridiskussionen (kap. 5.1) argumenteres for, at store forandringsprocesser, som kendetegner dette samarbejde mellem formelle og ikke-formelle aktører, både kræver single-, double- og triple loop læring. Aktørerne vil dermed kunne overskride både almindelig 'fejl-rettelse-læring' (kvalitetsforbedring) og single- og double loop læring og arbejde videre hen imod triple loop læring. Dette tredje læringsniveau vil det i mange tilfælde kun være muligt at opnå, hvis netværket også undersøger de ydre rammebetingelser for læring og prøver at ændre uhensigtsmæssige betingelser.

Følgende *betingelser for læring* i et arrangerende netværk er identificeret gennem teoridiskussion og de empiriske analyser. Disse betingelser for læring anser jeg som nødvendige for at sikre, at alle tre læringsniveauer kan opnås:

a) *Motiver/motivation* for at indgå i det respektive samarbejde (empirisk analyse kap. 6). Det betyder, det er nødvendigt at aktørerne er motiverede for samarbejdet.
b) *Tillid* (Frandsen, 2002) (kap. 5).
c) *Frirum* til læring (Andersen & Jørgensen 2002).

   Overført til dette projekt betyder det bl.a., at den 'ydre læringsstruktur' må sikre en vis grad af frirum til læring for det arrangerende netværk, bl.a. ved at være med til at lave problemanalysen, at fastlægge formål for samarbejdet, at finde og afprøve de egnede midler til at løse de identificerede problemer og ved at evaluere læringsresultaterne.

   Internt i det arrangerende netværk er det nødvendigt at etablere et tankemæssigt frirum for læring.
d) *Tidsaspektet*, dvs. at der skal være tid til at forstå hinandens verdener (kap. 4.3; 5 og 6).
e) *Strukturaspektet* (empirisk analyse kap. 6), dvs.:

- at læreprocessen er overskuelig for deltagerne (intern læringsstruktur med formål og organisation), og
- at uhensigtsmæssige ydre læringsstrukturer ændres.

f) *Vilje til dialog* (empirisk analyse kap. 6).
g) *Stemningsaspektet*, dvs. en god stemning, sådan at aktørerne føler sig veltilpasse og trygge (empirisk analyse kap. 6).
h) *Ressourcemæssig kapacitet* til at foretage en kontinuerlig organisering af netværket (empirisk analyse kap. 4 og kap. 5). Det betyder, at der må afsættes midler til frikøb af de deltagende aktører.

Som diskuteret i kap. 5.1 er det læringsmæssigt set vigtigt, at de deltagende aktører i deres interaktion i netværket som helhed har et *frirum til læring*. Dermed menes, at de selv i vist omfang kan formulere, hvad de anser som problemer, og hvad de anser som ønskede eller mulige løsninger for disse problemer. Det betyder på den ene side, at aktørerne kan etablere de overfor nævnte betingelser i deres indbyrdes arbejdsproces, og på den anden side, at relevante aktører udenfor det arrangerende netværk må sikre især punkterne c, d, e, h.

Dette frirum til læring anser jeg her som én af drivkræfterne i aktørernes fælles læreproces.

Hvad karakteriserer samspillet mellem de deltagende aktører, deres læreproces og den indre læringsstruktur?

Efterfølgende uddyber jeg samspillet med følgende punkter:

A) *Samspil 'aktører – læringsindhold - læreproces'*
B) *Samspil 'Indre læringsstruktur – læreproces - læringsresultat'*
C) *Samspil 'Ydre læringsstruktur – indre læringsrum for det arrangerende netværk'*

Til A) Samspil 'aktører – læringsindhold – læreproces'

Overordnet er læreprocessen karakteriseret ved, at aktørerne kommer fra forskellige organisationer (aktørernes art) og har forskellige fagligheder. Det er blevet afdækket gennem den empiriske analyse 2 i kap. 6, se tab. 12, 13 og 14. Der er altså tale om en speciel type læreproces, der i en iterativ proces integrerer både en tværfaglig og en inter-organisatorisk læreproces. Der er dermed tale om en meget kompleks læreproces, hvor erkendelsen er knyttet til både aktørernes faglighed og deres tilhørsforhold til en specifik organisation.

Denne forskelligartede organisatoriske og faglige repræsentation i et arrangerende netværk gør det nødvendigt *pædagogisk at sammentænke de forskellige verdener*. Det er en konklusion af empirisk analysetrin 2. I denne læreproces lægges derfor særlig vægt på opstartsfasen, hvor læringsindholdet nødvendigvis bl.a. må være, at *afklare centrale begreber og faglige forestillinger* (bl.a. dokumenteret i kap. 5). Det er vigtigt, fordi aktørerne med deres forskellige fagligheder kan have forskellige opfattelser af det samme begreb, der anvendes i diskussionen (se empirisk analysetrin 2). En yderligere undersøgelse af tværfaglighedens betydning for læreprocessen blandt aktørerne er derfor vigtig.

Teoridiskussionen i kap. 5 har afdækket, at en afklaring i opstartsfasen af en fælles læreproces er af stor betydning. Denne afklaringsproces kan efter min opfattelse kun sikres hvis de førnævnte betingelser for læring a-h er til stede. Afklaringsprocessen har følgende funktion:

1. At finde frem til, hvad det er for et *problem*,der skal løses gennem dette samarbejde (Mack, 2012, 91),
2. At *afklare og udveksle forskellige faglige opfattelser* (DKJS 2014, s. 71; Baumeier & Warsewa, 2009, s. 30). Ifølge DKJS er dette nødvendigt før man begynder processen med at finde fælles formål og at definere aktiviteter. Grunden ligger i aktørernes forskellige interesser, som kan vanskeliggøre samarbejdet og processen med at finde fælles mål,
3. At lave en klar *forventningsafstemning* om gensidige forventninger til samarbejdet og formål med samarbejdet (Schulewirtschaft, 2010),

4. At *inddæmme gensidige fordomme*. Dette sker gennem samarbejdsprocessen, hvor man lærer hinandens 'verdener' at kende (Coelen, 2009, s. 94),
5. At bringe de *forskellige logikker* fra de deltagende organisationer frem i lyset og dermed de faglige handlingsmaksimer (Mack et al., 2006, s. 44). Dermed menes, at tilhørsforhold til organisationer, der f.eks. er underlagt forskellig lovgivning, påkræver forskellig handling.
6. At udvikle en *fælles identitet* (Mack et al., 2006, s. 58),
7. At *afklare* aktørernes forskellige *ansvarsområder* og deres betydning for samarbejdet, fordi aktørernes forskellige ansvarsområder ellers kan komplicere samarbejdet (Mack, 2012, s. 95).

I den type samarbejde, som har udspillet sig i de to undersøgelsescases er især punkterne 1-5 af stor betydning. At afklare hvad problemet ifølge pkt. 1 er, sker i det her tilfælde i ansøgningsfasen.
Punkterne 6 og 7 er derudover af stor betydning i et langvarigt og systematisk samarbejde. I et projektsamarbejde, som i de to undersøgelsescases, er der f.eks. ikke tale om udvikling af en fælles identitet. Møderne er for få og samarbejdet er tidsbegrænset, med mindre man fortsætter samarbejdet i en anden form med en ny form for finansiering.
For at vende tilbage til punkterne 2-5: Det empiriske undersøgelsetrin 2 i kap. 6 har afdækket, at aktørerne har meget forskellige motiver til at indgå i samarbejdet, ligesom de også har forskellige forestillinger og ønsker om, hvad samarbejdet skal føre frem til (se oversigt over, hvad aktørerne anser som formål for samarbejdet i tab. 16 (s. 231).
Aktørernes motiver for at indgå i samarbejdet har stor betydning for læreprocessen og det fælles læringsresultat i samarbejdet. Aktørernes motiver er en vigtig *drivkraft* i det læringsrum, der udfolder sig imellem aktørernes fælles læreproces og den indre læringsstruktur, der er etableret i samarbejdet (ifølge fig. 4). Som den empiriske analyse del 2 viste, er en del motiver sammenfaldene med formålene for samarbejdet. Andre motiver afspejler virksomhedens formål eller personlige motiver.

Et vigtigt spørgsmål blev stillet af projektlederen i Horsens projektet: Hvordan kan man harmonisere processen og få folk til at arbejde i én retning, når der er så mange forskellige motiver til at gå ind i samarbejdet? Her er det efter min opfattelse af stor betydning, at de forskellige motiver og formål for samarbejdet bliver synliggjort. Det bekræftes af Tibussek (2009). Disse synliggjorte forskellige motiver og formål skal kanaliseres over i fælles aftalte formål i det arrangerende netværk, hvor de forskellige motiver indgår som drivkræfter for processen. For at denne drivkraft kan udfolde sig, må der ifølge Tibussek (2009, 213) være en balance mellem *egeninteresse* og fælles interesse med forfølgelse af fælles mål, som praksiseksempel 1 også har vist i dette projekt. Han uddyber det på følgende måde: Aktørerne vil se på balancen mellem omkostninger (tid/penge) og den gevinst, der kommer ud af samarbejdet (f.eks. prestige, branding, projektresultater, man ikke kan opnå alene). Dermed ikke sagt at aktørerne

ikke også vil yde en særlig indsats. Dog må "prisen for samarbejdet … ikke blive for høj eller sågar eksistentiel (f.eks. tab af betydning/anseelse for institutionen eller job)" (Tibussek 2009, 209). For at motivationen ikke daler, er det derfor ifølge Tibussek nødvendigt, at relationen mellem omkostninger og fordele/gevinst balancerer.

Når aktører, som beskrevet i kap. 6, ser forskellige formål for samarbejdet og har forskellige faglige opfattelser (kap. 5), kan der opstå uenighed eller en oplevelse af, at læreprocessen er 'svær'. I de to cases bliver uenigheder ikke synlige i processen. En undtagelse er undervisningsmaterialet i Aalborg casen, der kun antydningsvis viser sig gennem de semistrukturerede interviews. Det er et eksempel på et tiltag, der ligger ud over de af bevillingsgiveren finansierede aktiviteter i projektet. Det er et typisk eksempel på, at aktører der inddrages i et projekt på et senere tidspunkt, her lærergruppen, har en problemopfattelse, som ikke kunne indgå i problemanalysen og problemformuleringen da projektet blev udformet.

Forvirringen om undervisningsmaterialet og oplevelsen af, at processen er 'svær', kan tolkes som en ufuldstændig afklaringsproces, som beskrevet i punkterne 2-5 overfor, bl.a. pga. begrænsede ressourcer. Den kan også tolkes, som at *gevinsten* fra samarbejdet var større end den oplevede frustration. De deltagende naturfagslærere har f.eks. udtrykt stor tilfredshed med at kunne se noget andet end de ellers kan se og gøre på skolen, se kap. 4.1. Den 'indre gruppe' i styregruppen for Aalborg casen (fig. 10) udtrykte, at de havde undgået store fejltagelser ved at have lærerne og skolekonsulenten med i processen, "fordi de havde fødderne godt plantet i skoleverdenen" (citat fra interview). Alle medlemmer i styregruppen har høstet gevinster, og dermed er de frustrationer, som også har været der, trådt i baggrunden.

Til B) Samspil 'Indre læringsstruktur – læreproces - læringsresultat'

Til den indre læringsstruktur ifølge fig. 4, s. 60, hører *formål* for samarbejdet, læring*sindhold*, *organisation*.

Det viser sig i den empiriske analysedel 1, at diskussionen om *ressourcer* i form af bl.a. budgetkontrol, ansøgninger til supplerende finansiering eller forsat finansiering efter projektudløb spiller en overraskende stor rolle. Af den grund fremhæves dette læringsindhold som en særskilt underkategori i den nye version af figur 4.1 nedenfor.

Den empiriske analysedel 2 indikerer i Aalborg casen, at *læringsmiljøet* er vigtigt i samarbejdet. Det var det, som Poell et al. (2000) også har som en kategori i deres læringsnetværksmodel (se tab. 4), som bl.a. danner grundlag for udviklingen af den teoretiske tilgang i projektet. Jeg havde oprindeligt valgt at se bort fra denne læringsstruktur, men konkluderer nu, at den skal være en del af den teoretiske model, se fig. 4.1. Det betyder ifølge Poell et al. (2000) også, at aktørernes forskellige *normer* og *værdier* skal

inkluderes. Det er normer og værdier i forhold til formål for samarbejdet, i forhold til aktørernes egen læring og bidrag til den fælles læreproces. Normer og værdier placerer jeg dermed under aktører i modellen 4.1, se nedenfor.

Læringsindhold i det arrangerende netværk ofte defineret udefra (problemstilling 1)

De to undersøgelsescases og praksiseksemplerne i teoridiskussionen viser, at læringsindholdet i netværket i ofte er defineret af projektformål, som kun i begrænset omfang er fastlagt af aktørerne selv, men i stedet er defineret af for f.eks. af en fond, kommune eller anden initiativtager til et projekt (kap. 5). Dog er der også eksempler, hvor aktørerne i fællesskab udvikler et koncept med baggrund i en afklaring af fælles formål, interesser, begreber m.v. (praksiseksemplerne 2 og 4).

Dette at projektorganiseringen ofte medfører en "udefra" definering af læringsindholdet kaster et kritisk blik på anvendelsen af projekter som den altovervejende finansieringskilde for nyskabende samarbejde indenfor naturfagslæring. Men hvis det kan lykkes at få en finansiering til projekter, der giver plads til en fælles afklarings- og konceptudviklingsproces i en projektorganisation vil dette problem efter min opfattelse være væsentligt formindsket.

Organisation som Indre Læringsstruktur

Det forekommer ofte, at organiseringen af et arrangerende netværk i stor grad er baseret på aktørernes goodwill. Projektledelsen har ingen formel ledelsesmæssig ansvar eller sanktionsmuligheder. Det bekræfter endnu engang, hvor vigtigt det er at tilgodese aktørernes motiver/motivation i samarbejdet.

Nærværende projekt har synliggjort organisationen i de to undersøgelsescases (fig. 10 og fig. 12). Begge organisationer bestod af en 'intern'/gennemførende gruppe og en 'ekstern'/rådgivende gruppe. Derudover har en gennemgang af praksiseksempler for Bildungslandschaft (afsnit 5.2.2) vist forskellige organisatoriske modeller, som også består af gennemførende og rådgivende organer. Aalborg casen indikerer, at det ville højne motivationen for den eksterne/rådgivende gruppe, hvis den havde ressourcer til at deltage mere aktivt i processen. Horsens casen viser også, at den gennemførende gruppe, dvs. projektgruppen, i nogle tilfælde savnede sparring fra dele af følgegruppen. Derfor er det vigtigt, når man designer og udvikler sådan et samarbejde, at der skal afsættes de nødvendige ressourcer også til et eventuelt rådgivende organ for at de eksterne aktørers viden bedre kan komme i spil.

Behov for netværksdannelse større end først antaget

Den empiriske analyse har i begge cases vist, at behovet for netværksdannelse var større end først antaget. I Aalborg casen var behovet for intern netværksdannelse internt på universitetet stort, medens der især var behov for ekstern netværksdannelse i Horsens casen til virksomheder, folkeskoler og

gymnasier. Det viser, at der er et stort netværk involveret i sådan nogle projekter. Det bekræfter også introduktionen af begrebet 'arrangerende netværk' i dette projekt for at holde fokus på drivkraften i samarbejdet.
De viste praksiseksempler i afsnit 5.2.2 bidrager med yderligere information om, hvordan, og af hvilke grunde, det har været nødvendigt at udvide netværket undervejs.

Læringsresultat
I de to undersøgelsescases, og også i de undersøgte praksiseksempler i afsnit 5.2.2, er der fokus på et fælles læringsresultat. Dog vil den nødvendige læreproces i mange tilfælde kunne kvalificeres ved et større fokus på læringsresultatet især med henblik på, hvad man pædagogisk set ønsker at arbejde hen imod. En sådan øget præcisering af de pædagogiske mål vil kunne styrke forbindelsen mellem aktørernes motiver, fælles formål for samarbejdet og netværkets resultater.
Det er også vigtigt at skelne mellem hvad netværket som helhed har opnået af resultater, og hvad den enkelte aktør har lært og fået ud af samarbejdet, se fig. 4.1.

Til C) ***Samspil 'Ydre læringsstruktur – læringsrum for det arrangerende netværk'***
Som argumenteret for i teorikapitel 5.1., er inddragelsen af de ydre rammebetingelser en betingelse for at triple loop læring kan finde sted. Dette læringsniveau er netop nødvendigt ved store forandringsprocesser, som kræver tværfaglig og inter-organisatorisk læring mellem formelle og ikke-formelle aktører, og som har som formål afgørende at ændre naturfagslæringen så den bliver mere problemorienteret og meningsgivende for eleverne. Denne læring kræver både single-, double- og triple loop læring, se tab. 9, s. 166.
I læreprocessen i det arrangerende netværk er det nødvendig, at rammebetingelserne for de enkelte aktører undersøges, så de kan forandres, hvor det er nødvendigt for at skabe bedre muligheder for forandring.

Den empiriske analyse (empirisk analysetrin 1 og 2) viser, at det meget vanskeligt at rekruttere undervisere og virksomheder. Det er det, fordi der ofte mangler de incitamenter til samarbejdet, som ligger i den ydre læringsstruktur.
Den empiriske analyse viser, at også aktørerne i det arrangerende netværk er meget påvirket af den ydre læringsstruktur. Noget så enkelt som at finde et fælles mødetidspunkt, kan være meget vanskeligt, da de enkelte aktører kommer med hver deres udfyldte kalender fra deres daglige opgaver i deres respektive organisationer. Ud fra teoridiskussionen og ud fra den empiriske analyse ved vi dog stadig ikke ret meget om indholdet af den ydre læringsstruktur. Der foreligger her stadigt et undersøgelsesbehov. Det vi dog kan konkludere er, at det kun er muligt at gennemføre de opgaver i

samarbejdet, som den ydre læringsstruktur, dvs. de ydre rammebetingelser, tillader. I hver enkel samarbejdscase og i hvert enkelt arrangerende netværk er det derfor vigtigt at undersøge, hvilke eksterne læringsstrukturer der påvirker læringen i særlig grad, og på hvilken måde hæmmende eksterne strukturer kan ændres. Det er nødvendigt for at sikre og understøtte et positivt læringsresultat for det arrangerende netværk. Det kan dog ikke gøres uden at få Bildungslandschaftsdimensionen ind i billedet, se punkt 3.

Til pkt. 3: Bildungslandschafts begrebet

En diskussion af 3 tilgange til Bildungslandschaft (se 5.2.1.2) og den generelle diskussion i afsnit 5.2.1.3 har afdækket følgende 7 kendetegn ved Bildungslandschaft (K1-K7) som bidrag til ny erkendelse i teoridiskussionen:

K 1: Kommunens fremtrædende rolle i samarbejdet og det lokale fokus;

K 2: Et samlet koncept af individuel og institutionel fremme af dannelse og uddannelse;

K 3: Et helhedsorienteret pædagogisk perspektiv med skoleeleverne i centrum;

K 4: Formål med den ønskede læring i et arrangerende netværk afgør type af samarbejde og samarbejdspartnere. Inddragelsen af skolens omgivende samfund og dermed læringens kontekst muliggør en problemorienteret pædagogisk tilgang;

K 5: Forskellige fagligheder og institutionelle rationaler kan både være barrierer og gevinster ved læring i et arrangerende netværk;

K 6: Udvikling af egnede metoder og instrumenter er nødvendig – en kritik af kvalitetssikring som eneste metode for læring for aktørerne.
Kvalitetssikring og – kvalitetsudvikling af skole og naturfagsundervisningen som instrument for udvikling af et samarbejde i form af Bildungslandschaft er ikke tilstrækkelig. Begrundelsen er, at et samarbejde der grundlæggende vil ændre et fælles læringsresultat med en anden pædagogisk tilgang og en ny form for organisering kræver ikke kun single loop- og double loop-, men også triple loop læring (tab. 9, s. 166, og uddybende begrundelse i kap. 5.1).

K 7: En ny form for organisation er nødvendig, som forskellige praksiseksempler i afsnit 5.2.2 viser.

En gennemgang af praksiseksempler vedrørende Bildungslandschaft (afsnit 5.2.2) har vist forskellige modeller for organiseringen af et inter-organisatorisk samarbejde på uddannelsesområdet mellem formelle og ikke-formelle aktører, og i nogle tilfælde også med uformelle aktører (forældre, naboskab til skolen m.v.). Denne undersøgelse af konkrete eksempler kunne dog ikke bidrage til en dybere forståelse af, hvad det er for et læringsindhold aktørerne beskæftiger sig med og hvordan det kan undgås, at praktiske emner kommer til at fylde så meget i den fælles læreproces. Beskrivelserne af disse

praksiseksempler vedrørende Bildungslandschaft er på et mere overordnet plan og viser heller ikke hvorfor og hvordan noget er sket i læreprocessen mellem de involverede aktører.
Derfor er det af betydning, at dette projekt har afdækket to læringsindholdet i to konkrete arrangerende netværks cases.

Sammenfattende kan konkluderes, at den teoretiske model i fig. 4 fra kap. 3, som har været gennemgående i arbejdet gennem hele projektet, er blevet videreudviklet i fig. 4.1, se nedenfor.

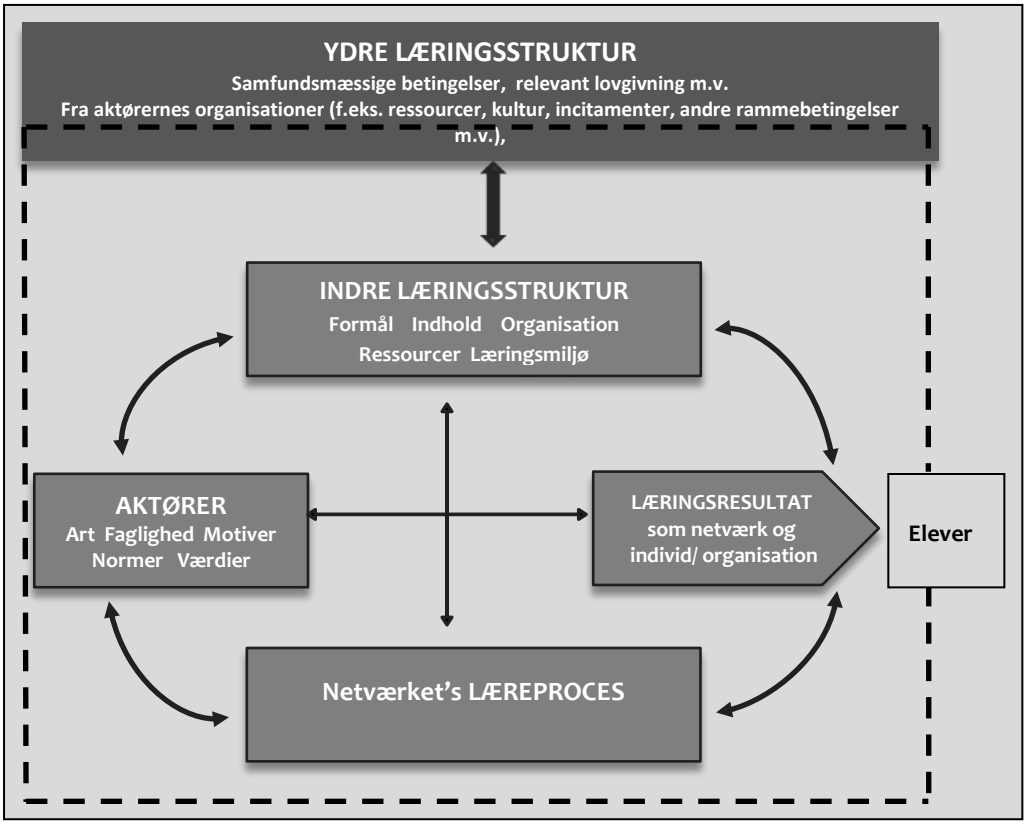


Fig. 4.1: Teoretisk tilgang - sammenhæng mellem læringsstrukturer – aktører – læreproces – resultat i et netværks læringsrum (udviklet med baggrund i Poell, Chivers, Van der Krogt og Wildemeersch (2000) med henvisning til Van der Krogt 1995, 1998; Buko 2004; Bottrup 2001).

Den udviklede model i fig. 4.1. kan bruges til at designe og målrettet udvikle et tværfagligt og inter-organisatorisk samarbejde i form af Bildungslandschaft indenfor naturfagslæring til de formål og de læringsresultater, man ønsker. Det betyder, at modellen kan anvendes dynamisk ved at man udformer og tilpasser den til den konkrete situation med de konkrete formål for samarbejdet og de til formålet nødvendige deltagere. Det betyder også, at det er nødvendigt at undersøge både lokale og andre

væsentlige ydre læringsstrukturer (rammebetingelser), der påvirker læringsrummet for det arrangerende netværk. Og i givet fald ændrer uhensigtsmæssige ydre læringsstrukturer.

Hvis kontinuiteten skal sikres, er det nødvendigt med langt mere langsigtede tiltag end blot enkelt projekter, dvs. med etablering af strategiske samarbejder mellem aktører der råder over de nødvendige ressourcer og forløber over en længere tidsperiode. Behovet for sådanne længerevarende strategiske samarbejder illustreres af flere af Bildungslandschaft eksemplerne. I den forbindelse er det f.eks. nødvendigt, at de deltagende aktører frikøbes fra deres daglige opgaver i det for det arrangerende netværks arbejdsopgaver nødvendige omfang.

Diskussionen vedrørende Bildungslandschaft har givet et værdifuldt input til diskussionen om organisering af og den didaktiske udformning af naturfagsundervisningen.

Imidlertid er det stadigt nødvendigt at videreudvikle et Bildungslandschaft, der a) fremmer attraktiviteten af naturfagene og dermed interessen for ingeniøruddannelserne og b) har et arrangerende netværk som den indre drivkraft i et Bildungslandschaft, og med en stærk og støttende struktur og et stærkt netværk omkring.

Der mangler stadig metoder og værktøjer til design af et arrangerende netværk i især opstarts- og afklaringsfasen, der inkluderer fælles problemanalyse og problemformulering samt udvikling af de nødvendige løsninger. Disse metoder og værktøjer må være en del af et samlet koncept på lokal, kommunal eller regional plan.

8. Perspektivering

Hvad kan resultaterne af dette projekt fremover bruges til for fortsat at støtte attraktiviteten af naturfagene og ingeniøruddannelserne? Nedenfor er forskellige overvejelser, som dog ikke er fyldestgørende, men skal videreudvikles fortløbende.

Den i dette projekt udviklede teoretiske forståelsesramme, modellen i fig. 4.1., kap. 7, giver bedre mulighed for at udnytte det potentiale, der ligger i samarbejdet mellem formelle og ikke-formelle naturfagsaktører. Til det formål kan denne model anvendes som udgangspunkt for at identificere *barrierer* i et inter-organisatorisk og tværfagligt samarbejde. Det er følgende to typer af barrierer, det er nødvendigt at identificere:

1. *indre barrierer*, der ligger i læringsrummet mellem aktørerne. Det er samspillet mellem aktører i det arrangerende netværk, deres læreproces og den indre læringsstruktur (formål, læringsindhold, organisation, ressourcer, læringsmiljø), og
2. *ydre barrierer*, der er forårsaget af den ydre læringsstruktur, bl.a. af rammebetingelserne fra de deltagende organisationer.

Nærværende projekt har bl.a. fundet frem til, at aktørernes forskellige faglige opfattelser gør det nødvendigt *pædagogisk at sammentænke de forskellige verdener* (se kap. 6). Det kræver i det videre arbejde en mere indgående undersøgelse af afklarings- og meningsdannelsesprocessen i et arrangerende netværk. Denne undersøgelse vil kunne munde ud i, hvordan man kan opnå en fælles opfattelse af væsentlige pædagogiske og didaktiske begreber og forestillinger. At inddrage *forhandling af mening* (Wenger 2008) ville her være et oplagt valg.

Udover ovennævnte er det nødvendigt at fortsætte arbejdet med teoretisk at underbygge udviklingen af de metoder og fagdidaktiske værktøjer, som praktikere kan bruge. Praktikere er her bl.a. naturfagslærere, skoleledelser, medarbejdere og ledere i kommunale forvaltninger, undervisere og ledere på ingeniøruddannelser og medarbejdere og ledere i både private og offentlige virksomheder, der ønsker at indgå i et samarbejde om en problemorienteret og praksisnær naturfagsundervisning.
Udvikling af metoder til organisering af læring i netværk inden for naturfagsundervisning omhandler også overvejelser om, hvordan den overordnede teoretiske model kan tilpasses forskellige betingelser.

De to undersøgte cases er eksempler på projektsamarbejder, som er helt afgørende for at afprøve nye veje, udvikle anderledes undervisningsforløb, afprøve nye samarbejdsmuligheder m.v. En

projektstruktur og projektfinansiering kan dog kun i begrænset omfang løfte den nødvendige langsigtede strategi. Grunden til dette ligger i, at projektsamarbejdet i mange tilfælde ophører og at de opnåede resultater ikke videreføres, når projektfinansieringen slutter.

Som påpeget i projektet er det nødvendigt, at de udviklede metoder og værktøjer muliggør læreprocesser, der går ud over almindelig projekt- og kvalitetsstyring og formår at etablere den triple loop læring, som kan skabe mere grundlæggende forandringer. Dette læringsniveau kræver bl.a. et langsigtet og systematisk samarbejde, hvor erfaringer og kendetegn fra den teoretiske diskussion om *Bildungslandschaft* bør indgå i konceptualiseringen af et sådant samarbejde. Til det hører også, at videreudvikle Bildungslandschafts begrebet til anvendelse i en naturfaglig praksiskontekst.

En byggesten i den videre modeludvikling og i udviklingen af Bildungslandschafts begrebet er nødvendigvis en stærkere kobling mellem aktørernes læring i det arrangerende netværk og elevernes læring og oplevelse af de tiltag, som er udviklet gennem dette arrangerende netværk. Dette læringssamspil burde læringsteoretisk og empirisk undersøges mere indgående. Dertil hører også, at eleverne i større grad bør opfattes og inddrages som del af det arrangerende netværk.
I et nyt projekt "Læring i virkeligheden", som er finansieret af Energifonden, arbejder jeg videre med nogle af de beskrevne problemstillinger. Projektet, der gennemføres i samarbejde med Aalborg kommune, etablerer lokale samarbejdscases mellem folkeskoler, virksomheder og Aalborg Universitet. Her undersøges bl.a. drivkræfter og barrierer, der ligger i et sådant samarbejde, og der laves en stærkere kobling mellem læringen i det arrangerende netværk og elevernes læring.

En undersøgelse af og lokalisering af faktorer, der støtter et systematisk og langsigtet samarbejde vil kunne kvalificere udviklingen af indholdet i et samlet koncept, som det Bildungslandschaft repræsenterer. Det er i den forbindelse nødvendigt på lokalt plan at inddrage de relevante aktører og sikre de nødvendige ressourcer.

Litteraturliste

Aalborg Universitet. (2011). *Principper for problem- og projektbaseret læring - PBL-Aalborgmodellen.* http://www.aau.dk/digitalAssets/62/62748_17212_dk_pbl_aalborg_modellen.pdf

Abrahamowitz, F. (2001). Psykologileksikon fra angst til ånd. Høst & Søn.

Adami, B. (2010). *Der ausserschulische Lernort im Politikunterricht zum Themenfeld Umweltpolitik.* Masterarbeit, Freie Universität Berlin, August 2010.

Ahrenkiel, L. (2013). Outreach aktiviteter: Når studerende formidler. MONA 2013 -2, s. 95-98. http://www.ind.ku.dk/mona/2013/mona-2013-2-Kommentar-Ahrenkiel.pdf

Aikenhead, G. S.. (2009). *Kulturelle grænser – oplevet af de fleste elever, men usynlige for mange naturfagslærere. MONA 2009-1.*

Algreen-Ussing, H. & Fruensgaard, N.O. (1992). *Metode I projektarbejde – Problemorientering og gruppearbejde.* Aalborg Universitetsforlag. 1992. ISBN 87-7307-424-1.

Anand Pant, H. m.fl. (Hrsg.) Humboldt Universität Berlin. IQB-Ländervergleich 2012 - Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen am Ende der Sekundarstufe I. Waxmann Verlag 2013 (https://www.iqb.hu-berlin.de/laendervergleich/lv2012/Bericht)

Andersen, I. (2005). *Den skinbarlige virkelighed – vidensproduktion indenfor samfundsvidenskaberne.* Forlaget Samfundslitteratur. 3. udg.

Andersen, N. O., Busch, H., Horst, S., & Troelsen, R. (2003). Fremtidens naturfaglige uddannelser: Naturfag for alle - vision og oplæg til strategi. (1. udgave udg.) København: Undervisningsministeriet. (Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie; Nr. 7).

Andersen, L. & Kragballe, S. (2013). Ingeniørmangel plager industrikoncerner. Jyllandsposten. Lokaliseret den 11.5.2013 på http://epn.dk/brancher/industri/ECE4982913/ingenioermangel-plager-industrikoncerner/.

Andersen, P.U. & Linderoth, U.H. (2012). Undervisning og centralt stillede test i folkeskolen. *MONA*. 2010-2.

Andreasen, B.K. (2001). Making Sence of Measurement! In: *Assessing Learning*. Centre for the Interdisciplinary Study of Learning, Aalborg University, 2001, p. 3-14.

Arajärvi, M. (2003). *Enhancing public understanding and attractiveness of science among youth: Lessons from the LUMA Programme in Finland.* Rome workshop on fostering the development of human resources for science and technology. Rome 5.-6.06.2003. Ministry of Education, Finland. Lokaliseret den 9.3.2015 på http://www.oecd.org/dataoecd/12/3/2789449.pdf.

Arbejderbevægelsens Erhvervsråd. (2012). *Knap hver fjerde unge mand har kun gået i folkeskole*. Kilde http://www.ae.dk/files/dokumenter/analyse/ae_knap-hver-tredje-unge-mand-har-kun-gaaet-i-folkeskolen-eller-gymnasiet-.pdfkilde. (Lokaliseret den 16.9.2015).

Andersen, N. O. (2008). Et fælles løft - rapport fra arbejdsgruppen til forberedelse af en national strategi for natur, teknik og sundhed. Undervisningsministeriet.

Argyris, C. & Schön, D.A. (1974). Theory in Practice: Increasing Professional Effectiveness. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Argyris C. & Schön D.A. (1978) Organizational Learning: A Theory of Action Perspective. Reading, MA: Addison-Wesley.

Argyris, C. (1983). Action Science and Intervention/Comments/Reply. *The Journal of applied behavioral science*, 19(2), 115.

Argyris, C. & Schön. (1989). Participatory Action Research and Action Science Compared: A Commentary. *American behavioral scientist*, 32(5), 612-23.

Argyris, C. (1995). Action science and organizational learning. *Journal of managerial psychology*, *10*(6), 20-26. doi: 10.1108/02683949510093849

Argyris, C. (1999). *On Organizational Learning.* Second edition*,* Oxford: Blackwell Publishing.

Argyris, C. (2003). A Life Full of Learning. *Organization Studies*. September 2003 vol. 24 no. 7 1178-1192. doi: 10.1177/0170840603024700 9 Organization Studies

ASE – Association for Science Education in UK. http://www.ase.org.uk/resources/scitutors/professional-issues/p13-out-of-school-learning/. Lokaliseret den 16.4.2014.

ATTRACT Project - Enhance the Attractiveness of Studies in Science and Technology. Published in Sweden, October 2012. ISBN 978-91-7501-127-1. http://www.attractproject.org/. First Edition Funding under: Education and Culture DG - Lifelong Learning Programme.

Barry, W. J. (2012). Challenging the Status Quo Meaning of Educational Quality: Introducing Transformational Qualilty (TQ) Theory. *Educational Journal of Livin Theories*. Volume 5(1) 1-26.

Baumheier, U. & Warsewa, G. (2009). Vernetzte Bildungslandschaften: Internationale Erfahrungen und Stand der deutschen Enwicklung. I: Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bieckhoff, N., Bieger, T., Caspers, R. (2004). Wissen, Netzwerke, Wissesnetzwerke: Zur Aktualitet des Themas. I: Caspers, Bickhoff & Bieger (Hrg.). *Interorganisatorische Wissensnetzwerke – Mit Kooperationen zum Erfolg.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 2004.

Bellinger, A. & Krieger, D. (Hg). (2006). *Anthology – Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Transcript Verlag, Bielefeld.

BETA Mentality3 model, Holland,
http://cms.dynaweb3.nl/users/platform_summit2010_en//docs/Publications/betamentalityengels.pdf, 19.01.2011.

Berger, P.L. & Luckmann, T. (1966). *The Social Construction of Reality - A Treatise in the Sociology of Knowledge*. Penguin Books. http://perflensburg.se/Berger%20social-construction-of-reality.pdf

Berse, C. (2011). Kommunale Bildungslandschaften – Eine geeignete Konzeptfigur für die Förderung mehrdimensionaler Bildung? I: Bollweg & Otto. *Räume flexibler Bildung.* Bildungslandschaft in der Diskussion. VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bezzina, C. & Testa, S. (2005). Establishing schools as professional learning communities: perspectives from Malta. European Journal of Teacher Education. Vol. 28, No. 2, June 2005, pp. 141-150.

Bleckmann, P. & Schmidt, V. (Hrsg.). (2012). *Bildungslandschaften – Mehr Chancen für alle.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.) (2009): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Bollweg, P. & Otto, H.U. (Hrsg.). (2011). *Räume flexibler Bildung. Bildungslandschaft in der Diskussion.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. 1. Auflage.

Bollweg & Otto. (2009). *Landscapes of Education and the New Role of Social Work. International Models of How to Combine Formal, Non-formal and Informal Education.* Social Work & Society, Volume 7, Issue 2.

Bottrup, P. (2002). At skabe rum for læring i arbejdslivet. I: Knud Illeris (red.): *Udspil om læring i arbejdslivet.* Learning Lab Danmark, Roskilde Universitetesforlag, 2002, s. 65-83.

Bottrup, P. (2001). *Læringsrum i arbejdslivet – Et kritisk blik på den lærende organization.* Forlaget Sociologi, 2001.

Bouillion, L.M. & Gomez, L.M. (2001). Connecting school and community with science learning: Real world problems and school–community partnerships as contextual scaffolds. Journal of Research in Science Teaching, 38: 878–898. doi: 10.1002/tea.1037.

Braund, M. & Reiss, M. (2007). *Validiy and worth in the science curriculum: learning school science outside the laboratory.* Curriculum Journal, 17:3, 213-228.

Braund, M. & Reiss, M. (2006). *Towards a More Authentic Science Curriculum: The contribution of out-of-school learning.* International Journal of Science Education, Vol. 28, No 12, 6 October 2006, pp. 1373-1388.

Brokmann-Nooren, C. (2006). KinderUniversität – eine Aufgabe für die wissenschaftliche Weiterbildung? I: Faulstich, P. (Hrg). *Öffentliche Wissenschaft – Neue Perspektiven der Vermittlung in der wissenschaftlichen Weiterbildung.* Transcript Verlag, Bielefeld. S- 163-170.

Buko, C. (2004). Wissensnetwerke aus Sicht von Unternehmen und wissenschaftliche Einrichtungen: Eine empirische Analyse. I: Caspers, R., Bickhoff, N., Bieger, T. (2004). *Interorganisatorische Wissensnetzwerke – Mit Kooperationen zum Erfolg.* Spinger Verlag.

Busch, H., Sølberg, J. & Horn, F. (2006). *Science Team K: Slutrapport fra evalueringen af et lokalt forankret naturfagsprojekt.* Danmarks Pædagogiske Universitet, København.

Busch, H., Horst, S. & Troelsen R. (2003). *Inspiration til fremtidens naturfaglige uddannelser – en antologi.* Uddannelsesstyrelsen Temahæfteserie nr. 8. Undervisningsministeriet.

Busch, H., Troelsen R. (2003). *Naturfagsdidaktisk Ouverture Begreber og udviklingstendenser.* Undervisningsministeriet.

Busch, H. (2004). Undervisning i uformelle naturfaglige læringsmiljøer: - en udfordring til læreren. I: Monica Carlsson og Birgitte Hoffmann, *Nye perspektiver på samarbejde mellem skole og eksterne aktører* (1. udg., 190 sider). København: Danmarks Pædagogiske Universitets Forlag.

Busck, H. (16.1.2009): *Nørden står i vejen for mulige ingeniører*, Ingeniøren.

Broch, T. & Egelund, N. (2002). *Et forældreperspektiv på naturfagsundervisning – delrapport I projektet "Elevers interesse for naturfag og teknik"*. Danmarks Pædagogiske Universitet.

Brødslev Olsen, J. & Sørensen, L. W. (1995). *Problembaseret indlæring – en introduktion.* TNP-Serien Nr. 34, PAUK-Projektet, Aalborg Universitet.

CAISE - Center for Advancement of Informal Science Education. (2010). *Making Science Matter: Collaborations Between Informal Science Education Organizations and Schools.* A CAISE Inquiry Group Report. Marts 2010.

Callon, M. (2006). Die Soziologie eines Akteur-Netzwerkes. Der Fall des Elektrofahrzeugs. I: Bellinger, A. & Krieger, D. (Hg). (2006). *Anthology – Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie*. Transcript Verlag, Bielefeld.

Carl, A. (2012). Kom godt i gang med Skole-Virksomhedssamarbejde om naturfag. Naturvidenskkabernes Hus (NVI). http://nvhus.dk/UserFiles/file/Haandbog_om_Skole-Virksomhedssamarbejde_om_Naturfag_0.pdf

Carmichaela, P. Foxb, A., McCormickb, R., Proctera, R. & Honourc, L. (2006). Teachers' networks in and out of school. *Research Papers in Education.* 21:02, 217-234, DOI: 10.1080/02671520600615729

Caspers, R., Bickhoff, N., Bieger, T. (2004). Interorganisatorische Wissensnetzwerke – Mit Kooperationen zum Erfolg. Spinger Verlag.

Christensen, A. (red). (2000). *Den lærende organisations begreber og praksis. Læring – refleksion – ændring.* Aalborg Universitetsforlag. 2. udg. ISBN: *87*-7307-595-7.

Christensen, A.B.. (2008). *National strategi haves – handling efterlyses.* MONA 2008 – 2, s. 106-109.

Christensen, J., Henriksen, L.B., Kolmos, A. (2006). *Engineering Science, Skilles, and Bildung.* Aalborg Universitetsforlag.

Coelen, T. (2009). Ganztagsbildung im Rahmen einer Kommunalen Kinder- und Jugendbildung. I: Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.) (2009): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education.* Routledge, 7th edition.

Cousina, G. & Deepwell, F. (2005). Designs for network learning: a communities of practice perspective. *Studies in Higher Education*, Volume 30, Issue 1, 2005.

Creswell, J. W. (2009). *Research Design- Qualitative, Quantitative and Mixed Method Approach.* Sage Publications, 3. Edition.

Dahler-Larsen, P. (2001). Organisationalisering af evaluering. I: Dahler-Larsen & Krogstrup (red). *Tendenser i evaluering*, Odense Universitetsforlag.

Dannesboe, E. (2010). Er fokus på faglig læsning og begrebsforståelse god naturfagsundervisning? I: Michelsen Claus & Morten Rask Petersen (2010). *5 refleksioner over praksis.* Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet, Volume 7, 2010, s. 5-17.

De Graaff, E. & Kolmos, A. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal of Engineering Education* 19 (5), 657-662.

Deinert, U. (2011). Jugendarbeit als Brücke zwischen Ganztagsschule und Bildungslandschaft. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft* (2011) 14:81-94.

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. (2010). *Wochenbericht*. Nr. 46/2010, 77. Jahrgang, 18. November 2010. http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.363684.de/10-46.pdf, 11.5.2013.

Deutsches Jugendinstitut. (2011). *Forschungsprojekt Lokale Bildungslandschaften in Kooperation von Ganztagsschule und Jugendhilfe*. Kilde: www.dji.de/logi 05.06.2012.

Deutsche Kinder- und Jugenstiftung (Hrsg). (2014). *Wie geht´s zur Bildungslandschaft? Die wichtigsten Schritte und Tipps. Ein Praksishandbuch.* Friedrich Verlag GmbH. 2. Auflage 2014.

Djursing, T. (2012). *IDA-formand vi mangler 13.500 ingeniører om otte år*. Ingeniøren, 30. Juli 2012. http://ing.dk/artikel/ida-formand-vi-mangler-13500-ingeniorer-om-otte-ar-130898, 11.5.2013.

Dillenbourg P. (1999) what do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed) *Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches.* (pp.1-19). Oxford: Elsevier. Kilde: http://tecfa.unige.ch/tecfa/publicat/dil-papers-2/Dil.7.1.14.pdf.

Dori, Y.J. & Tal, R.T. (1998). *Formal and Informal Collaborative Projects:* Engaging in Industry with Environmental Awareness.

Dolin, J. (2005). *Naturfagsdidaktiske problematikker.* MONA 2005 -1. s. 7 – 23.

DuFour, R. (2004). Schools as learning communities. *Educational Leadership*, 61(8) p 6-11.

Duit, Reinders and Treagust, David. 2003. Conceptual Change: A Powerful Framework for Improving Science Teaching and Learning. *International Journal of Science Education*. 25 (6): pp. 671-688.

Duus, G., Husted, M, Kildedal, K., Laursen, E. & Tofteng, D. (red.). (2012). *Aktionsforskning – en grundbog*. Samfundslitteratur. 1. Udgave 2012.

Egelund, N. & Broch, T. (2002B): *Naturfag og teknik – hvad ved vi I dag om elevinteresser, om forudsætning for undervisning og om resultater?* Danmarks Pædagogiske Universitet.

Engel, A.M., Elias, S.V., Sølberg, J., Bohm, M. (2014). *Impact evaluation of the Science Team K project.* Tænketanken DEA. 10.4.2014. http://danishsciencefactory.dk/sites/default/files/files/science_team_k_rapport.pdf

Ensero. http://inserohorsens.dk/da/seneste-nyt/interessen-for-naturfagene-er-steget-17/, 13.3.2015.

Eshach, H. (2007). Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 16, No. 2.

EU. (2004). *Europe needs more scientists!* Brussels: European Commission, Directorate-General for Research, High Level Group on Human Resources for Science and Technology in Europe. http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/conference_review_en.pdf

Eucu.net, European Children´s Universities Network http://eucu.net/

European Commission a (2004). *INCREASING HUMAN RESOURCES FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY IN EUROPE,* report, presented at the EC conference EUROPE NEEDS MORE SCIENTISTS, Brussels, 2 April 2004, hentet på http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/sciprof/pdf/hlg_report_en.pdf, members Members of the HLG José Mariano Gago (Chairman), John Ziman, Paul Caro, Costas Constantinou, Graham Davies, Ilka Parchmannn, Miia Rannikmäe, Svein Sjøberg. P. 1-182.

European Commission b (2008). Gallup. Flash Eurobarometer #239. *Young people and science*. Analytical Report. P. 1-206.

European Commission c (…)http://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/documents/documentation/publications/guidelines_en.pdf

European Union Research Advisory Board. (2002). WORKING GROUP ON INCREASING THE ATTRACTIVENESS OF SCIENCE, ENGINEERING & TECHNOLOGY CAREERS. Background Document, September 2002. EURAB 02.054 annex. http://ec.europa.eu/research/eurab/pdf/recommendations7.pdf

European Union Research Advisory Board. (2002). INCREASING THE ATTRACTIVENESS OF SCIENCE, ENGINEERING & TECHNOLOGY CAREERS. EURAB 02.054 final.

Fachportal Pädagogik, (2011). http://www.fachportal-paedagogik.de/fis_bildung/suche/fis_ausg.html?FId=924995&lart=Druckversion. 2011/2.

Flyvbjerg, B. (2010). Fem misforståelser om casestudiet. I: Brinkmann & Tanggaard (red.). Kvalitative metoder – en grundbog. Hans Reitzels Forlag. 1. udg., 3. oplæg.

Frandsen, F.; Halkier, H. & Johansen, W. (2002). *Netværk – Introduktion til international erhvervskommunikation.* Århus : Systime Academic, 2002. 259 s.

Gelsing, L., Gjerding, A.N., Nielsen, T.; Rasmussen, J.G., Vinding, A.L. (2008). *Virksomheders hverdagsstrategier*. Samfundslitteratur.

Grassov, D. & Martinelli D. (2007). *Holistic engineering.* The Chronicle Review, The Chronicle og Higher Education, Section B, March 16, 2007.

Gregersen, N. H. (1993). *Naturvidenskab og livssyn.* Munksgaard. 1993.

Greenwood, D.J., Whyte W.F. & Harkavy, I. (1993). Participatory Action Research as a Process and as a Goal. *Human Relations 1993 46: 175.*

Grunwald, A. & Hansen, H.J. (2009). *Samspil mellem uddannelse og erhverv- arbejdsnotat med kortlægning af en række nationale og internationale initiativer og erfaringer, der understøtter interessen for og kvaliteten af undervisningen i teknisk-naturvidenskabelige fag på de forskellige uddannelsesniveauer.* Energi Horsens, Nov. 2009 (ikke offentliggjort)..

Grunwald, A. (2010). *Elevuniversitet SKUB 2010 – for 5. og 6. klasser om energi og klima*, 31.5.-4.6.2010. Erfaringsrapport.

Grunwald, A., & Henriksen, L. (2010). *Intern evaluering*. Aalborg Universitet, Institut for Planlægning.

Grunwald, A. (2012). Elevuniversitetet om energi og klima - et samarbejde i netværk: Nye perspektiver for naturfagsinteressen? *NorDiNa* 8(2) 2012. S. 108-121.

Grunwald, A. & Bjorholm, S. (2013). *Cooperation between Education and Business to Attract Young People to Engineering Education (preliminary – work in progress).* Conferencepaper. 41st SEFI Conference, 16-20 September 2013, Leuven, Belgium. S. 8.

Grunwald, A. & Henriksen, L.B. (2013). Bildungslandschaft or the inter-organizational cooperation network approach (ICNA) as a new approach to attracting pupils to science and technical education. I: Mohd-Yusof, K. m.fl. (ed.). *PBL Across Cultures*. Aalborg University Press 2013. The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL) 2013.

Guedens, W.J. & Reynderst, M. (2012). Science Outreach Programs as a Powerful Tool for Science Promotion: An Example from Flanders. *J. Chem. Educ*., 2012, 89 (5), pp 602–604. Publication Date (Web): January 20, 2012.

Handelskammer Bremen. (2011). *Perspektive 2020 – Positionspapier zur Sicherung des Fachkräftemangels.* Nov. 2011. http://www.handelskammer-bremen.ihk24.de/linkableblob/hbihk24/Ausbildung_und_Weiterbildung/downloads/1643938/.17./data/Positionspapier_der_Handelskammer_Bremen_zur_Fachkraeftesicheru-data.pdf. 3.4.2014

Hammond, A. (2010). Et fagdidaktisk koncept for natur/teknik-undervisningen. I: Michelsen & Rask Petersen (red.). *Fremtidens Naturfaglige Lærere – 5 refleksioner over praksis.* Center for Naturvidenskabernes og Matematikkens Didaktik, Syddansk Universitet. Volume 7. 2010. S. 1-62.

Hanson, M., Engström, E., Kairamo, A.-K., Varano, M. (2010). ENHANCE THE ATTRACTIVENESS OF STUDIES IN SCIENCE AND TECHNOLOGY. Joint International IGIP-SEFI Annual Conference 2010, 19th - 22nd September 2010, Trnava, Slovakia.

Hasenauer, R. (2008). *Technikermangel und Studienwahl – eine explorative Studie. Qualitative Erhebung von Gründen für oder gegen eine technische Ausbildung und Aufzeigen von Ansatzmöglichkeiten zur Forcierung des Interesses an technischen Ausbildungen*. Wirtschaftsuniversität Wien.

Henriksen, L.B. (2005). Engineers and Bildung. I: Christensen, J., Henriksen, L.B., Kolmos, A. (Eds). *Engineering Science, Skills, and Bildung.* Aalborg University Press.

Henriksen, L.B., Nørreklit, L., Jørgensen, K.M., Christensen, J.B., O'Donell, D. (2004). *Dimensions of Change – Conceptualising Reality in Organisational Research.* Copenhagen Business School Press.

Henriksen, L.B. (1999(92). Etablering af *Virksomhedsnetværk.* Institut for Produktion. Aalborg Universitet. ISBN 87-89867-45-9.

Henriksen, L. (2010). Få *didaktike overvejelser vedr. elevuniversitet*. Internt dokument.

Henriksen, L.B., Jørgensen, K.M. (2012). *Ph.D. cource Case study research*, Aalborg Universitet.

Hodson, Derek. (2010). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education.* Published online: 26. Nov 2010.

Hofstein, A. & Rosenfeld, S. (1996). Bridging the Gap Between Formal and Informal Science Learning. *Studies in Science Education*, Volume 28, Issue 1, 1996.

Hord, S.M. (1997). *Professional Learning Communities: What are they and why are they important?* Issues about Change. 6(1).

Horn, A. (2007). Kinderakademie Görlitz – Evaluationsbericht. Eine wissenschaftliche Analyse zu Prozess und Wirksamkeit der Kinderakademie Görlitz im Auftrag der Hochschule Zittau/Görlitz (FH). Untersuchungszeitraum Juni 2006 – Dezember 2006.

Horst, S., Dolin, J., Bagger Laursen, K., Møller Andersen, H., Goldbech, O., Hoff Kjeldsen, T. (2012). Matematik og naturfagene i Ny Nordisk Skole. MONA 2012-4. S. 68-74.,

Hyllested, T. (2007). Når skolen tages ud af skolen. MONA 2007-4.

Hyllested. T. (2011). Kan uformelle læringsmiljøer bruges som læremidler i naturfag? *Tidsskriftet Unge Pædagoger*. 2011 (4), s. 65-72.

Hyllested, T. & Rasmussen, C. (red.). (2013). *Skolen i virkeligheden, omgivelserne som læremiddel.* Unge Pædagoger, København.

Hvelplund, F. (2005). *Erkendelse og forandring. Teorier om adækvat erkendelse og teknologisk forandring, med energieksempler fra 1974-2001.* Doktorafhandling. Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet, marts 2005.

IDA. (2006). *Sådan løser vi ingeniørmanglen- 10 forslag til flere ingeniører.* Oktober 2006. http://ida.dk/sites/prod.ida.dk/files/IDAs_10pktsplan_okt2006.pdf. 3.4.2014.

IG Metall. (2013). Revolution Bildung – Für eine bessere Bildung für alle. http://www.igmetall.de/jupo-revolution-bildung-mehr-geld-mehr-zeit-und-zugaenge-fuer-alle-12270.htm. 3.4.2014.

Imhäuser, K.-H. (2011). Strukturen zur Gestaltung, Entwicklung und Lenkung von Bildungslandschaften – Analyse der Beziehung zwischen Projektaufbau- und –ablaufstruktur der Bildungslandschaft Köln Altstadt Nord (BAN). I: Bollweg & Otto. *Räume flexibler Bildung. Bildungslandschaft in der Diskussion.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Ingeniøren. (2012). http://ing.dk/artikel/afrikanske-born-vil-vaere-ingeniorer-danske-born-drommer-om-hollywood-134664. 5.12.2012.

Illeris, K. (2007). *Læring*. Roskilde Universitetsforlag.

Jamison, A. (2012). *Ph.D. course "The Research process".* 5.-7.5.2012. Aalborg University.

Jensen, C.J. (2006). Det naturlige valg? En analyse af unges valg af tekniske og naturvidenskabelige fag og uddannelser. Ph.d.-afhandling Danmarks Pædagogiske Universitet, Januar 2006. Akf forlaget September 2006.

Jensen, A. & Sølberg, J. (2012). *Hvad kan vi lære af Science-kommune-projektet?* MONA 2010-1. http://www.ind.ku.dk/mona/2012/MONA2012-1-HvadKanViL_reAfScience-kommune-projektet.pdf

Jensen, C. J. (2006). *Det naturlige valg? En analyse af unges valg af tekniske og naturvidenskabelige fag og uddannelser.* Ph.d., SFI.

Jensen. L. & Sørensen, E. (2004). Netværk – fra vilkår til værktøj for styring og demokrati. I: I netværkenes spind. Politica. *Tidsskrift for politisk videnskab*, Nr. 2, Juni 2004.

Jensen, T.E. (2003). *Aktør-Netværksteori – en sociologi om kendsgerninger, karakker og kammuslinger.* Papers in Organization, No. 48, 2003. ISSN 0906-0510.

Jarvis, P. (ed.). (1998). *The theory and practice of learning*. London: Kogan Page Limited.

Kahr-Højland, A. (2009). *Læring er da ingen leg? En undersøgelse af unges oplevelser i og erfaringer med en mobilfaciliteret fortælling i en naturfaglig kontekst*, Ph.d afhandling, DREAM: Danish Research Centre on Education and Advanced Media Materials, Institut for Litteratur, Kultur og Medier, Syddansk Universitet, Odense.

Kant, I. (1784). Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung? In: *Berlinische Monatsschrift*, 1784, H. 12, S. 481–494. (Digitalisat und Volltext im Deutschen Textarchiv).

Kearney Caroline. (2011). *Efforts to Increase Students' Interest in Pursuing Science, Technology, Engineering and Mathematics Studies and Careers.* National Measures taken by 21 of European Schoolnet's Member Countries - 2011 Report. Financed from The European Commission.

Kerger, S., Romain, M. & Brunner, M. (2011). How can we enhance girls' interest in scientific topics? *British Journal of Educational Psychology* (2011), 81, 606–628.

Kjeldsen, L.T. (2010), *Gymnasieelevers informerede syn på NOS udgør "The Missing Link" i deres naturvidenskabelige viden.* Afdækket i relation til en "Forsker-for-en-dag". Ph.d.-afhandling. Syddansk Universitet.

Kjærsdam F. & Enemark, S. (1994). *The Aalborg Experiment* – Project innovation in University Education. Aalborg University Press http://www.teknat.auc.dk/teknat_home/experiment/

Klafki, W. (2007). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemässe Allgemeinbildung und kritisch- konstruktive Didaktik.* Beltz Verlag. 6., neu augestattete Auflage 2007.

Klima- og Energiministeriet, Ministeriet for Videnskab, Teknologi og Udvikling (2010). *Debatoplæg om grøn uddannelse og forskning. Grønt Dialogforum 17. September 2010.*

Knight, L. (2002). Network learning: Exploring learning by interorganizational networks. *Human Relations*. Volume 55(4): 427–454: 022462. [0018-7267(200204)55:4]. Copyright © 2002. The Tavistock Institute ®. SAGE Publications.

Kolb, D.A. (1984). *Experimental learning – experience as the source of learning and development*, Prentice Hall PTR, Englewood Cliffs, New Jersey.

Kolmos, A., & de Graaff, E. (2014). Problem-Based and Project-Based Learning in Engineering Education: *Merging Models.* In A.

Johri, & B. M. Olds (Eds.), Cambridge Handbook of Engineering Education Research. (pp. 141-161). Chapter 8. Cambridge University Press.

Kolmos, A.; Flemming, K.F.; Krogh, L. (eds.) (2004). *The Aalborg PBL model – progress, diversity and challenges.* Aalborg: Aalborg University Press.

Kommunernes Landsforening. (2013). Aftale mellem regeringen (Socialdemokraterne, Radikale Venstre og Socialistisk Folkeparti), Venstre og Dansk Folkeparti om et fagligt løft af folkeskolen. 7. Juni 2013. Kilde: http://www.kl.dk/ImageVault/Images/id_62271/scope_0/ImageVaultHandler.aspx. 18.8.2014.

Koshy, Valsa (2010). *Action Research for Improving Educational Practice.* SAGE. 2. Edition.

Krapp, Andreas and Prenzel, Manfred (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33: 1, 27 — 50.

Kruse, S. (2013). Hvor effektive er undersøgelsesbaserede strategier i naturfagsundervinингen. *MONA.* Juni 2013-2.

Kuchartz, D.; Bohl, T.; Eisnach, K.; Fink, C.; Müller, C. (2009). *Evaluation einer Bildungslandschaft: Eine Studie zur Entwicklung und Akzeptanz der Bildungsoffensive Ulm.* Schneider Verlag Hohengehren.

Kvale, S. (2001). *Interview. En introduktion til det kvalitative forskningsinterview.* Hans Reitzels Forlag.

Latour, B. (2008). *En ny sociologi for et nyt samfund – Introduktion til Akteur-Netværk-Teori.* Akademisk Forlag.

Latour, B. (1990) "On actor-network theory - A few clarifications plus more than a few complications". Offentliggjort på dansk: Om actor-netværksteori. Nogle få afklaringer og mere end nogle få forviklinger. *Philosophia.* Årg. 25, 3-4. Filosofisk forening. Århus.

Lave, J. & Wenger, E. (1991) *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*, Cambridge: University of Cambridge Press. 138 pages.

Lewin, K. (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues.* 2: 34-36.

Leimkühler, R. & Schöne, S. (2012). Die Schlüsselrolle der Kommunen bei der Entwicklung lokaler Bildungslandschaften – zentrale Herausforderungen und notwendige Rahmenbedingungen. I: Bleckmann & Schmidt (Hrsg.). *Bildungslandschaften – Mehr Chancen für alle.* VS Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2012.

Liebermann, A. & Grolnik, M. (2005). *Educational Reform Networks: Changes in the Forms of Reform*. Fundamental Change, 2005, pp 40-59. http://link.springer.com/chapter/10.1007/1-4020-4454-2_4

Liebermann, A. & Grolnik, M. (1996). *Networks and Reform in American Education.* http://www.tcrecord.org/Content.asp?ContentID=9622.

Lindahl, B. (2003). Lust att lära naturvetenskap och teknik? En longitudinell studie om vägen till gymnasiet. GÖTEBORG STUDIES IN EDUCATIONAL SCIENCES 196. ©Britt Lindahl, 2003. ISBN 91-7346-467-8. ISSN 0436-11221.

Löwisch, D.-J. (2010). Zum pädagogischen Fundament der geplanten Bildungslandschaft Altstadt-Nord in Köln (Eine kritische Einschätzung). Prof. Dr. Löwisch, Emeritierter Universitätsprofessor für Allgemeine Pädagogik/Erziehungs- und Bildungsphilosophie. http://www.klingelpuetzpark.de/docs/20100227-ban-bildungskonezpt-loewisch.pdf).

Lundvall, B.Å. (2011). Økonomisk innovationsteori: Fra iværksættere til innovationssystemer. I: Sørensen, E. & Torfing, J. *Samarbejdsdrevet innovation - i den offentlige sektor.* Jurist- og Økonomforbundets Forlag.

Mack, W., Harder, A., Kelö, J, Wach, K. (2006) *Lokale Bildungslandschaften. Projektbericht.* © 2006 Deutsches Jugendinstitut e. V., Abteilung Jugend und Jugendhilfe, Projekt „Lokale Bildungslandschaften". http://www.dji.de/fileadmin/user_upload/bibs/Projektbericht_Bildungslandschaften_Mack.pdf, 26.10.2014.

Mack, W.(2009). Bildung in sozialräumlicher Perspektive. Das Konzept Bildungslandschaften. I: Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Mack, W. (2012). Schule als Lebenswelt. Perspektiven für gelingende Kooperationen von Bildungsakteuren. I: Bleckmann & Schmidt (Hrsg.). *Bildungslandschaften. Mehr Chancen für alle.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. 2012.

Mah, K. (2010). *Classified landscapes of education: the Ontario Educational Exhibition of 1876.* Visual Studies, Published online: 05 Nov 2010. http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14725860601167234

Maykus, S. (2009). Neue Perspektiven für Kooperation: Jugendhilfe und Schule gestalten kommunale Systeme von Bildung, Betreuung und Erziehung. I: Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Maxwell, J.A. (2005). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach.* SAGE Publications.
Kilde: http://books.google.dk/books?hl=da&lr=&id=XqaJP-iehskC&oi=fnd&pg=PA1&dq=definition+research+design&ots=V590V9LMAW&sig=zxRv0_dVUsszgrNmsScjcNbaNdk&redir_esc=y#v=onepage&q=definition%20research%20design&f=false, Lokaliseret 3.1.2013; ikke længere tilgængelig 19.12.2014.

Maxwell, J.A. (2013). *Qualitative Research Design: An Interactive Approach.* SAGE Publications. Applied Social Research Methods. Online adgang via primo.aub.aau.dk.

Minister for Ligestilling, (2006). *Kvinders og mænds uddannelser og job – Hvordan bløder vi op på det kønsopdelte uddannelses- og erhvervsvalg og det kønsopdelte arbejdsmarkedet?* Redegørelse fra den tværministerielle arbejdsgruppe til nedbrydelse af det kønsopdelte arbejdsmarkedet.

Mosgaard, M., Lehmann, M., Holgaard, J.E., Smink, C., Remmen, A. & Kerndrup, S. (2010). DIANET - En undersøgelse af dialogbaserede Grønne Netværk i Region Syddanmark, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet. ISBN 978-87-91830-42-6, http://vbn.aau.dk/files/41389112/DIANET_draft_Final.pdf. 8.5.2014.

Mueller & Bentley (2008). Beyond the "Decorated Landscapes" of Educational Reform: Toward Landscapes of Pluralism in Science Education. *Science Education.* Volume 91, Issue 2.

Müller, C. & Eisnach, K.: Die Bedeutung der Sozialraumorientierung im Projekt „Bildungsoffensive Ulm". In: *sozialraum.de* (3) Ausgabe 1/2011. URL: http://www.sozialraum.de/projekt-bildungsoffensive-ulm.php, 11.04.2015.

Naturvidenskabernes Hus. Astrid Carl. (2012) *Kom godt I gang med Skole-Virksomhedssamarbejde om Naturfag".*

Nielsen, S.B., Bille, T., Nielsen, J. (2010). *Tværprofessionelle og tværfaglige udfordringer i uddannelseslandskabet.* Profession og Praktik. Skriftserie.

Nielsen, B. S. & Nielsen K.A. (2010). *Aktionsforskning.* I: Brinkmann & Tangaard (red.). Kvalitative metoder – en grundbog. Hans Reitzels Forlag. 1. udg., 3. oplæg.

Nielsen, K., Nielsen, H. (2002, d. 15.19. juni). *Perspektivet må udvides: Hvis de skal være almendannende, må de hårde naturfag inddrage videnskabs- og teknologihistorie!* Paper presented at Det 7. nordiske forskersymposiet om undervisning i naturfag i skolen, Kristianssand, Norge.

Nielsen, K. & Horst, S. (2012). *Ny Nordisk Skole – hvad med Naturfagene?* MONA, 2012 – 2. s. 56-63.

Ordbog Engelsk-Dansk. da.bab.la/ordbog/engelsk-dansk. 30.3.2015.

Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections - A Report to the Nuffield Foundation.* Januar 2008. http://efepereth.wdfiles.com/local--files/science-education/Sci_Ed_in_Europe_Report_Final.pdf, 27.3.2014.

Oskarsson, Magnus. (2011). Viktigt – men inget för mig - Ungdomars identitetsbygge och attityd till naturvetenskap. Linköpings Universitet, Institutionen för samhälls och välfärdsstudier, Norrköping 2011.

Pawek, C. (2009). *Schülerlabore als interesseförderndе außerschulische Lernumgebungen für Schülerinnen und Schüler aus der Mittel- und Oberstufe*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades an der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. 12.5.2009.

Poell, R.F., Chivers, G.E., Van der Krogt, F.J. og Wildemeersch, D.A. (2000). *Learning-network Theory – Organizing the Dynamic Relationships Between Learning and Work.* Management Learning. Sage Publications. Vol. 31 (1):25-49.

Prangsgaard m.fl. (1983): Aktørmetoden. Aalborg: Aalborg University Press.

Quistgaard, N. (2006). *1.g-elever på et science center: Engageres de? - Påvirkes de?* Ph.d.-afhandling.

Randers, L. & og Hansen, H.C. (2006). Science Tearm K - Projektledelsens erfaringer og anbefalinger fra perioden 2003-2006. Oktober 2006. http://danishsciencefactory.dk/sites/default/files/files/stk-rap2_version.pdf

Rennie, L.J., Fehker, E., Dierking, L.D, Falk, J.F. (2003). Toward an Agenda for Advancing Research on Science Learning in Out-of-School Settings. *Journal of research in science teaching.* Vol. 40, No. 2, pp. 112-120.

Reutlinger, C. (2011). Bildungsorte. Bildungsräume und Bildungslandschaften im Spiegel von Ungleichheit – Kritischer Blick auf das "Räumeln" im Bildungsdiskurs. I: Bollweg & Otto (Hrsg.). *Räume flexibler Bildung. Bildungslandschaft in der Diskussion.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Richardt, C. (2008). *Was bewirken Kinderuniversitäten? Ziele, Erwartungen und Effekte am Beispiel der Kinderuni Braunschweig-Wolfsburg*, Publikationen zur Hochschul-PR, Band 3.

Rienecker & Jørgensen (2000). *Den gode opgave – opgaveskrivning på videregående uddannelser.* Forlaget Samfundslitteratur.

Rocard, M., et al. (2007). Science Education NOW! Available from http://ec.europa.eu/research/science-society/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.

Rønn, L.V. & Bohm, M. (2013). Naturvidenskabsfestival – en tradition, der styrker naturfagsundervisningen*. MONA.* Marts 2013-1.

SAUCE, Schools at University for Climate and Energy, Evaluation report, 2011.

Sawyer, K. (2007). Group Genius: the creative power of collaboration. England: Basic Book.

Säljö, R. (2000). *Læring i Praksis – et sociokulturelt perspektiv.* Hans Reitzels Forlag.

Sänger, F. (2003). *Die Kinderuniversität*. Vordiplomarbeit, Martin-Luther-Universität Halle/Wittenberg, Fachbereich Erziehungswissenschaften.

Schmitz, A. (2006). *"Interessen- und Wissensentwicklung bei Schülerinnen und Schülern der Sek II in außerschulischer Lernumgebung am Beispiel von NaT-Working „Meeresforschung".* Dissertation zur Erlangung eines Doktorgrades der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel. Kiel, November 2006.

Schön, D.A. (1987). *Educating the Reflective Practitioner – Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions.* San Francisco: Jossey-Bass Bublishers.

Schön, D.A, (2001). *Den reflekterende praktiker – hvordan professionelle tænker, når de arbejder*, KLIM.

Schreiner, C. & Sjøberg, S. (2004). *Sowing the seeds of ROSE - Background, rationale, questionnaire development and data collection for ROSE (The Relevance of Science Education) – a comparative study of students' views of science and science education,* Oslo. Hentet fra http://www.uv.uio.no/ils/english/research/projects/rose/actadidactica.pdf

Schreiner, Camilla & Sjøberg, Svein. (2005). Et meningsfullt naturfag for dagens ungdom? [A meaningful school science for today's youth?]. *Nordina*(2), 18-35.

SchuleWirtschaft. (2010). *Partnerschaft Schule – Unternehmen. Handbuch mit Praksisbeispielen.* Juni 2010, s. 1-44. http://www.schulewirtschaft.de/www/schulewirtschaft.nsf/res/50606264629208A8C12579AC00598D54/$file/HandbuchPartnerschaftenzwischenSchulenundUnternehmen.pdf?open, 3.4.2014.

Schumacher, E.F. (1977). *A guide for the perplexed*. Jonathan Cope LTd.

Sillasen, M. K., & Valero, P. (2009). *NaTeKu-undersøgelsen: Del-evaluering af udviklingsprojektet "Natur/teknik og den naturfaglige kultur i folkeskolen"*. Aalborg: Institut for Uddannelse, Læring og Filosofi, Aalborg Universitet.

Sillasen, M. K., Daugbjerg, P. S., Schmidt, J: R. & Valero, P. (2011). Kvaliteter ved reformer af naturfagsundervisning i Danmark – læreres ressourcer og roller i reformprocesser. MONA 2011 -1, s. 39-56.

Simon, S. (2000). *Students' attitudes towards science.* I: M.Monk & J. Osborne (Eds.), Good practice in science teaching. What research has to say (pp. 105-119). Buckingham: Open University Press.

Smith, M. K. (2003) 'Communities of practice', *the encyclopedia of informal education*, ww.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm.

Sjøberg, S. (2005). *Naturfag som almendannelse: en kritisk fagdidaktik.* Forlaget Klim.

Spiegel (2013). Tiez, C. *Leistungsgefälle zwischen Schülern in Ost und West ist gravierend.* 11.10.2013. ttp://www.spiegel.de/schulspiegel/wissen/laendervergleich-ostdeutsche-schueler-in-mathe-besser-als-westdeutsche-a-927216-druck.html, Lokaliseret 23.2.2014.

Spiegel-Interview med Oskar Negt (2010). *In dieser Gesellschaft brodelt es.* Der Philosoph Oskar Negt über die Risse in der Sozialordnung, die Notwendigkeit politischer Bildung und die Spannung zwischen Wirklichkeit und Utopie. 9.10.2010, Ausgabe 32/2010. Hentet på http://www.spiegel.de/spiegel/a-710880.html, 11.3.2014.

Stolz, H.J. (2012) Bildung neu denken! Kritische Anmerkungen zu aktuellen Ansätzen lokaler Bildungslandschaften und mögliche Alternativen. I: Bleckmann, P. & Schmidt, V. (Hrsg.). *Bildungslandschaften – Mehr Chancen für alle.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Stolz, H.J; Schalkhausser, S.; Täubig, V. (2011). "Vernetzte Bildung" – Ein institutioneller Mythos? I: Bollweg & Otto (Hrsg). *Räume flexibler Bildung. Bildungslandschaft in der Diskussion.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. 1. Auflage.

Stolz, H.J. (2009). Gelingensbedingungen lokaler Bildungslandschaften. Die Perspektive der dezentrierten Ganztagsbildung. I: Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Stocklmayer, S., Rennie, L.J. & Gilbert, J.K. (2010). The roles of the formal and informal sectors in the provision of effective science education. *Studies in Science Education*, Vol. 46, No. 12010, 1-44.
Süss, U., Harmand, C., Felger, S. (2009). Auf dem Weg zur lokalen Bildungslandschaft. Integriertes Bildungsmanagement in Weinheim. I: Bleckmann & Schmidt (Hrsg.). *Bildungslandschaften – Mehr Chancen für alle.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. 2012.

Swieringa, J. & Wierdsma, A. (1992). *Becoming a Learning Organization: Beyond the Learning Curve.* Wokingham: Adison – Wesley Publishing Company.

Sydow, J. (1999). Management von Netzwerkorganisationen – Zum Stand der Forschung. I: Sydow. J. (Hrsg.), *Management von Netzwerkorganisationen: Beiträge aus der "Managementforschung".* 279-314. Wiesbaden.
Sølberg, J. og Jensen, A. (2011). *Slutevaluering af Science-kommunprojektet.* Institut for Naturfagenes Didaktik, Københavns Universitet.

Søndergaard, B.D. & Stald, L. (2013). *Få meget ud af lidt: langtidseffekt af workshop til universitetsstuderende i naturvidenskabelig formidling i uformelle læringsmiljøer.* MONA. Marts 2013-1. s. 22- 37.

Sørensen, I.S. (1991). Nogle teoretiske rammer for leverandøraftager relationer og strategier. *Ledelse og Erhvervsøkonomi/Handelsvidenskabeligt Tidsskrift/Erhvervsøkonomisk Tidsskrift*, Bind 55 (1991) 2, http://www.tidsskrift.dk/index.php/ledelseogerhvervsoekonomi/article/view/29853/57619, 17.05.2013.

Saaby, T. (2012). *Evaluering af Elevuniversitet SKUB i 2012 og Anbefalinger til udvikling af Elevuniversitetet på AAU*. NTS-Center Nordjylland. Juni 2012. S. 1-11.

THE CHANGING LANDSCAPES OF EDUCATION: THE INTEGRATION OF PRE-REGISTRATION NURSING EDUCATION WITHIN HIGHER EDUCATION (Artikel) uden forfatter og årstal, kilde: http://inter-disciplinary.net/ati/education/ioe/ioe3/grant%20paper.pdf, 21.06.2012.
Henviser til Reynolds C (1996: 107). In D Beijaard, PC Meijer and N Verloop (Eds). Reconsidering research on teachers' professional identity. *Teaching and Teacher Education*. Vol 20. pp. 107-128.

Tibussek, M. & Riedt, R. (2012). Lokale Bildungslandschaften im ländlichen Raum: Antworten aus der Praksis. I: Bleckmann & Schmidt (Hrsg.). *Bildungslandschaften – Mehr Chancen für alle.* VS Verlag für Sozialwissenschaften. 2012.

Tibussek, M. (2009). Netzwerkmanagement: Steuerung in Bildungslandschaften. I: Bleckmann, P. & Durdel, A. (Hrsg.): *Lokale Bildungslandschaften – Perspektiven für Ganztagsschulen und Kommunen.* VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Troelsen, R.P. & Søberg (2008). *Den danske ROSE-undersøgelse – en antologi.* Institut for Curriculumforskning, Danmarks Pædagogiske Universitetsskole, Aarhus Universitet, Marts 2008.

Troelsen, R.P. (2006). *Interesse og interesse for naturfag,* NORDINA 5, s.3-16.

Troelsen, R.P. (2005). *Unges interesse for naturfag – hvad ved vi, og hvad kan vi bruge det til?* MONA 2005-2.

Ulvik, M. (2009). *Slik eleven ser det – skolens bidrag i unge menneskers liv.* Norsk Pædagogisk tidsskrift. 2/2009. http://www.idunn.no.zorac.aub.aau.dk/ts/npt/2009/02/slik_eleven_ser_det_-_skolens_bidrag_i_unge_menneskers_liv

Undervisningsministeriet (2008). *Læring i en lærende organisation.* I: Den lærende erhvervsskole, kapitel 9. med henvisning til Berthoin A et al (Winter 1994) Business in Society: Perceptions and Principles in Organizational Learning Journal of General management Vol. 20 No. 2 pp 55 - 77 UK.

Undervisningsministeriet (2009): *Fælles Mål 2009*, Faghæfte 13. Undervisningsministeriets håndbogsserie nr. 15 – 2009.
Kilde:
http://www.uvm.dk/Service/Publikationer/Publikationer/Folkeskolen/2009/~/media/Publikationer/2009/Folke/Faelles%20Maal/Filer/Faghaefter/090708_natur_teknik_12.ashx (hentet 17.10.2012)

Undervisningsminiseriet, UNI.C – Styrelsen for IT og Læring (2013). Kortlægning af linjefagsdækning i folkeskolen. https://www.eva.dk/projekter/2013/analyse-af-laerere-og-paedagogers-kompetenceudvikling/projektprodukter/notat-kortlaegning-af-linjefagsdaekning-i-folkeskolen, 11.8.2015.

Universefonden. (2014). http://www.universefonden.dk/Projekter/Fremtidens-naturfagslokale.aspx, 8.4.2014.

Veje, C.J. (2009). *Natur og Teknik i folkeskolen – hvorfor og hvordan.* Revideret kapitel 2, oktober 2009. Alinea. http://www.akademisk.dk/da-DK/Kundeservice-Akademisk/~/media/Files/Downloads/Alinea/Paedagorisk%20litteratur/NaturTeknik%20i%20folkeskolen/Revideret%20kapitel%202.ashx

Vescio, V., Ross, D. & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and Teacher Education* 24 (2008) 80–91.

Weiss, W.W. (2011). *Kommunale Bildungslandschaften. Chancen, Risiken und Perspektiven.* Juventa Verlag Weinheim und München.

Wellington, J. (1998). *Practical work in science - time for a re-appraisal.* In J. Wellington (Ed.), Practical work in school science: Which way now. London: Routledge.

Wenger, E. (2002). *Praksisfællesskaber.* Hans Reitzels Forlag, 1. udgave, 3. oplæg. København.

Ziehe, T. (2004). *Øer af Intensitet i et hav af rutine – Nye tekster om ungdom, skole og kultur.* Forlaget politisk revy. 2004.

Ziehe, T. (1991). Vidensformer. Artikel fra "Zeitvergleiche – Jugend i kulturellen Modernisierungen" I: Illeris, K. (red.) (2000). *Texter om læring.* Roskilde Universitetsforlag.

Østergaard, L.D. & Grunwald A. (2011). Naturfagsundervisning med nye øjne og øre. *Unge pædagoger.* 4.

Østergaard, L.D. (2014). Med videnskaben på tur – Dansk Naturvidenskabsfestival 2012 - Hvor motiverende er det at høre foredrag om lyn og torden? MONA. Nr. 1 (2014).

Links:

Borgerinitiativ Klingelpützpark http://www.klingelpuetzpark.de/index.html

Danfoss Universe, http://danfossuniverse.com/

Dictionary. http://dictionary.reference.com/browse/outreach, 14.4.2014.

Die Kinderuni http://www.die-kinder-uni.de/, 1.10.2011.

Ensero. www.enserohorsens.dk.

Ingenious. Shaping the future of maths and science education. European School Net. www.ingenious-science.eu

Kinderuni Wien fra Universität Wien, Technische Universität Wien og Medizinische Universität Wien, http://kinderuni.at/, http://www.kinderuni.at/kinderuniwien/rueckblick/kinderuniwien-2013/, 1.10.2011.

SAUCE. Schools at University for Climate and Energy. http://www.schools-at-university.eu/.

Stadt Köln (2009). Samarbejdsaftale mellem Köln, Montag Stiftungen og uddannelsesinstitutionerne fra Bildungslandschaft Altstadt Nord. http://www.stadt-koeln.de/mediaasset/content/pdf40/2-090728_ban_koopvereinb_bf.pdf, 30.5.2015.

Ingeniøren. www.ing.dk, 5.12.2012.

VIA University College Horsens. http://www.via.dk/om-via/presse/artikler/1200-nye-studerende-paa-campus-horsens. 6.10.2015.

Oversigt over figurer

Fig. 1:	Elevers mening om skoleundervisningen i naturfag	14
Fig. 2:	Den geografiske fordeling af de deltagende skoler i programmerne 2009-2011	50
Fig. 3:	Sammenhæng mellem forudsætning - struktur – proces - resultat set fra én aktørs, dvs. én organisations perspektiv.	60
Fig. 4:	Teoretisk tilgang - sammenhæng mellem læringsstrukturer – aktører – læreproces – resultat i et arrangerende netværks læringsrum	60
Fig. 5:	Tidsforskydning mellem Aktion (A), Refleksion (R) og Forskning (F) i Aalborg casen	71
Fig. 6:	Forskningsdesign for dette projekt	78
Fig. 7:	Empirisk design	79
Fig. 8:	Empirisk analysetrin 1 – procesbeskrivelser	81
Fig. 9:	Tidslinje Aalborg casen	94
Fig. 10:	Styregruppe i Aalborg casen	96
Fig. 11:	Tidslinje for Horsens casen	123
Fig. 12:	Læringsnetværk i Projektkonsortium i Horsens casen	124
Fig. 13:	Organisation Bildungslandschaft Altstadt Nord i Köln/Tyskland	186
Fig. 14:	Projektorganisation fra Projekt Science Team K	199

Oversigt over tabeller

Tab. 1:	Workshops på elevuniversitet, der blev afholdt i perioden fra 2009-2011	49
Tab. 2:	Overblik over klasser og elever, der deltog i SAUCE Aalborg programmet fra 2009 til 2012	49
Tab. 3:	Eksempler på samarbejdscases fra Horsens projekt Samspil	54
Tab. 4:	Læringsstrukturer	59
Tab. 5:	Metodedesign i faser	73
Tab. 6:	Optælling af emner i Aalborg casen ud fra kategorier i den teoretiske tilgang	119
Tab. 7:	Optælling af emner i Horsens casen ud fra kategorier i den teoretiske tilgang	148
Tab. 8:	Identificerede problemstillinger gennem empirisk analysetrin 1 koblet sammen med kategorier fra den teoretiske tilgang	156
Tab. 9:	Diskussion af det nødvendige niveau for læring	166
Tab. 10:	Projektorganisationen i Science Team K projektet	199
Tab. 11:	Uddybning af kategorierne *aktører, læreprocesser og læringsstruktur* - for modelprojekter Bildungslandschaft 1-6.	203
Tab. 12:	Sammensætningen i styregruppen i Aalborg casen i tidsrummet okt. 2008-aug. 2011.	213
Tab. 13:	Sammensætningen i projektgruppen for Horsens casen på tidspunktet forår 2013.	214
Tab. 14:	Organisatorisk tilknytning og faglig baggrund for to medlemmer fra følgegruppen I Horsens casen	215
Tab. 15:	Aktørernes motiver til samarbejdet i Aalborg casen og i Horsens casen	226
Tab. 16:	Formål for samarbejdet	231

BILAG 1: Ordforklaring og forkortelser

Vigtige begreber er forklaret i kap. 1.2

Jugendhilfe	Offentlig ungdomsforsorg. Sammelbetegnelse for alle offentlige og private organisationer, der hjælper børn og unge.
Outreach:	'at række ud'/ 'at nå ud' og "en handling, aktivitet, instans eller processen med at nå ud".

Forkortelser

AAU	Aalborg Universitet
Astra	Center for Læring i Natur, Teknik og Sundhed i Danmark
DI	Dansk Industri
EMU	Danmarks Læringsportal www.emu.dk
FDB	Fællesforeningen for Danmarks Brugsforeninger, nu COOP.
NRGI	Elforsyningsselskab, som tilbyder gratis energirådgivning og miljøundervisning for skoleklasser i deres forsyningsområde, http://www.nrgi.dk/privat/spar-paa-energien/skolekontakten/
NTS center	Center for Naturvidenskab, Teknik og Sundhed i Danmark
School	School på TEKNAT fakultet på AAU er en administrativ, studierelateret enhed
UU-vejledning	Uddannelsesvejledning
VIA	VIA University College Horsens

BILAG 2.1: Energi og Klima SKUB Fælles Mål

Aalborg Kommunes skoleforvaltning med baggrund i Undervisningsministeriets Fælles Mål 2009.

1. **KLIMA/ENERGI og den nære omverden**
2. **KLIMA/ENERGI og den fjerne omverden**
3. **KLIMA/ENERGI og menneskets samspil med naturen**
4. **KLIMA/ENERGI arbejdsmåder og tankegange**

1) KLIMA/ENERGI i forhold til den nære omverden

Der kan bl.a. arbejdes hen imod:

- Fortællinger om dyrs og planters samspil ved fotosyntese og ånding med vægt på udveksling af kuldioxid, oxygen herunder enkelte forsøg f.eks. med spiring, planters vækst i lys og mørke m.m. Planter og dyr i forhold til vejret, årstiderne, klima og nedbør.
- Stoffers og materialers anvendelse, genbrug og kredsløb, hvor vi kan have indflydelse på klimaets udvikling
- Sammenligne egne data og observationer fra bl.a. vejrudsigter, nyheder m.m. og sammenholde med forskernes prognoser for klimaforskning

2) KLIMA/ENERGI i forhold til den fjerne omverden

Der kan bl.a. arbejdes hen imod:

- Finde ligheder og forskelle på klimaets betydning for levevilkår og livsbetingelser for planter, dyr og mennesker i det nære og det fjerne
- Forholde sig kritisk til informationer om klimamæssige forhold fra medierne
- Anskue fordelingen af land og hav, landskaber, klimazoner og plantebælter og klimaets indvirkning på regionale og globale mønstre
- At sammenligne oplysninger fra hydrotermfigurer og den virkelighed, de repræsenterer
- At redegøre for, hvilke energier og mekanismer der ligger bag naturkatastrofer, hvordan de opstår og kan påvirke planter, dyr og menneskers levevilkår
- Forholde sig til mediernes fremstilling af naturfaglige forhold og vurdere informationerne på baggrund af egen og andres viden

3) KLIMA/ENERGI og menneskets samspil med naturen

Der kan bl.a. arbejdes hen imod:

- Eksempler på naturanvendelse og naturbevarelse lokalt og globalt og interessemodsætninger, der knytter sig hertil
- Anvendelse af teknik, der har betydning for menneskers levevilkår, herunder vand, energi og transport
- Eksempler på teknologiens virkemåder indenfor energiforsyning samt opmærksomhed på fordele eller ulemper ved anvendelse af forskellige energiforsyningsformer i fremtiden.
- Arbejde med bæredygtighed og give eksempler på bæredygtig udvikling

- Give eksempler på, hvordan anvendelse af teknologi indvirker på planter, dyr og mennesker
- Kende til miljøproblemer lokalt og globalt samt give eksempler på, hvordan disse problemer kan løses, herunder forslag til spareråd i forbindelse med brug af vand og el.

4. KLIMA/ENERGI arbejdsmåder og tankegange

Tilrettelæggelse af elevernes deltagelse hen imod at:

- Formulere relevante spørgsmål, opstille hypoteser og modeller som grundlag for både praktiske og teoretiske undersøgelser
- Planlægge, designe og gennemføre iagttagelser, undersøgelser og eksperimenter med udgangspunkt i åbne og lukkede opgaver.
- Designe og bygge apparater og modeller efter egne ideer og redegøre for form, funktion og hensigt
- Vælge og anvende udstyr, redskaber og hjælpemidler, der passer til opgaven samt organisere forløbet, når der kan foregå individuelt eller i grupper
- Ordne og vurdere data
- Konkludere ud fra iagttagelser, undersøgelser, datasøgning, dataopsamling, faglig læsning og interview både på skolens område og uden for dette
- Formidle resultater af egne og andres data på flere forskellige måder med relevant fagsprog og brug af forskellige medier
- Formidle fagligt stof, modeller og teorier med relevant fagsprog
- Forholde sig kritisk til informationer på nettet.

Bilag 2.2: Formål med SKUB programmet

Diskuteret og vedtaget på styregruppemødet d. 16.11.2008. Udkastet lavet af medlem 3 med baggrund i Fælles Mål for faget Natur/Teknik.

Formål med SKUB-programmet:

1. I klassen – tilbudt undervisningsforløb i klasserne før arrangementet på AAU i juni 2009:
Eleverne skal gennem praktiske eksempler lære forskellige energiformer og forskellige energioverførsler at kende.
Dette skal fortrinsvis ske ved elevernes egne aktiviteter: konstruktion af simpelt apparatur, gennemførelse af eksperimenter og bearbejdning af resultater.
Der lægges vægt på iagttagelse af fænomener og elevernes redegørelse for, hvad de ser, og mindre på indførelse af teoretiske begreber.
Det er fysiske objekter, der afgiver eller modtager energi og det, der kan ses, er overførslen.
De skal kunne knytte deres erfaringer til hverdagen.
De skal se, at energioverførsler ofte medfører andet end, at en kilde overfører energi til en modtager, f. eks. hvis man opvarmer en kedel vand over et gasblus, dannes der CO2.
De skal kende drivhuseffekten og lære om forbindelsen mellem energioverførsler og klima.

2. Mål for SKUB på AAU i juni 2009:
Eleverne skal møde forskere, som viser, om muligt med elevernes praktiske medvirken, hvad de arbejder med.
Det må nødvendigvis være på et højt plan, men skal udtrykkes i jævne ord.
Teknologiens sammenhæng med samfundslivet skal fremhæves.
Forelæsning er ikke tilladt, men gerne fortælling.

BILAG 3: Aalborg case: Lokalisering af emner fra procesbeskrivelsen i henhold til kategorierne i den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.

Dato	Aktiviteter	Emner	Problemstillinger / dilemmaer
	Opstartsfase	Intern kommunikation AAU PROJEKTFORMÅL Hvad skal komme ud af projektet Finde samarbejdspartnere, Forberede 1. styregruppemøde, organisation af møderne, budget (økonomi) At sætte dagsorden, inddrage pædagogisk tilgang	
		fælles mødetidspunkt	*Forskellige tidsmæssige rammer*
1 17.11.08	Møde Styregruppe	Præsentation af deltagere, Motivation for deltagerne, Gruppens faglige baggrunde, Præsentation af projektet og PROJEKTFORMÅL *EU kræver 1000 elever /program* Brainstorm over programindhold *Fælles mål for N/T undervisningen* "Pakke" (undervisningsforløb) Undervisningsmateriale Pædagogisk tilgang - Ingen sodavandsbesøg PR-Markedsføring overfor lærere Aftale om styregruppens **organisering** og mødekoncept, dvs. mødeform, varighed, opgavefordeling	Ved diskussion under programindhold: Sammenhæng mellem undervisningen i klasserne og ugen på AAU. *En del lærere har ikke sidefag i N/T. (Y)* *Energi og klima "tunge", vanskelige undervisnings-emner (Y)* *Skoler mangler økonomi til forsøg (Y)* *Skolernes transportudgifter (Y)*
	Mellemperiode	*Lokalereservation (Y) – Flytning af dato for SKUB* Potentielle samarbejdspartnere som undervisere, *Konkurrerende projekter (Y),* Pædagogisk tilgang * Forberedelse styregruppemødet.	*Uddybning: Pga. ændrede eksamenskrav til gruppeeksamen (Y)* *Uddybning: Virkning af energi versus energibegreb
2 2.12.08	Møde Styregruppe	Idegenerering undervisningsindhold, "Brikker"/principper til undervisningsprogram SKUB, "Refleksionsdag" på Universitetet Pædagogisk tilgang ** Hjemmeside, Sammenhæng mellem undervisningen i klasserne og ugen på AAU. MÅL FOR UNDERVISNINGSDELEN I SKOLEN og MÅL FOR PROGRAMMET PÅ AAU, Formidling til børnene, *Konkurrerende projekter (Y)* *Skolernes transport (Y)*	*Information om projektet til folkeskolelærerne,* ** Uddybning: Elevernes mulige forståelse for energibegrebet Uddybning: Sanselig formidling af, hvad energi er.
	Mellemperiode	Finde undervisere, Overordnede principper for undervisningen, Hjemmeside.	
3 16.12.08	Møde Styregruppe	MÅL FOR UNDERVISNINGSDELEN I SKOLEN og MÅL FOR PROGRAMMET PÅ AAU, Udvikling af undervisningsforløb, Undervisningsindhold med kobling af hypoteser, teori, eksperimenter og anvendelse Pædagogisk tilgang *** "Kasser"(undervisningsbrik + lærervejledning) Formidling til børnene Markedsføring overfor naturfagslærere ("sælge projektet godt")	Sammenhæng mellem undervisningen i klasserne og ugen på AAU. *** Uddybning: Ønske om en anden form for naturfagsundervisning (uddybes ikke på mødet) Uddybning: Brug "Jævne ord"
	Mellemperiode	Struktur for universitetsugen – forskellige modeller, *Krav fra EU (1000 elever/program)* Rekvirering af undervisere Undervisningskatalog Hjemmeside Intern Kommunikation AAU	
4	Møde Styregruppe	Struktur på universitetsugen, Organisering af universitetsugen,	

26.1.09		Modulopbygning, Indhold workshops Rekvirering af undervisere til programmet Undervisningskatalog, Invitation til skolerne Tilmeldingsprocedure Efteruddannelseskursus for folkeskolelærere Færdiggørelse hjemmeside.	
	Mellemperiode	Intern kommunikation AAU, Interne ansøgninger Rekruttering undervisere	
5 23.3.09	Statusmøde	Program for universitetsugen, Rekvirering af undervisere til programmet *Vanskelig lokalereservation** PR/markedsføring, Tilmeldingsprocedure, Økonomi Organisering af ugen, undervisningsmateriale, Intern ansøgning om finansiering af universitetsugen, *Skolernes transport,* "At sælge projektet godt" Forberedelse af evalueringen	Bekræftelse og konfirmering af "kursen" fra den 'eksterne gruppe' UDFORDRING: I slutningen af marts er programmet for det 1. elevuniversitet mangler undervisere. (I) **Forklaring: Reservation af lokaler (Forskningsministeriet kræver to adskilte lokaler til mundtlig projekteksamen per gruppe.)* Finansieringsbehov for undervisningen på elevuniversitetet (I) *At få folkeskolelærere interesseret i projektet (Y)*
	Mellemperiode 2 interne møder	*Lokalereservation,* Forberedelse og gennemførelse af SKUB 1.program evaluering, Forberedelse styregruppemøde, Rekvirering af undervisere	
	Flytning af mødedato	*Forskellige tidsmæssige rammer*	*Det er svært at finde et mødetidspunkt, hvor alle kan.*
6 29.10.09	Møde	Evalueringsresultater af SKUB 1. program, *Lokalereservation* Planlægning af næste års program med programstruktur, Undervisningskatalog, Materialekasser, økonomi 2 projektansøgninger sendt ** Samarbejde mellem folkeskole- og universitetslærere, Kursus for folkeskolelærere	*det største organisatoriske problem – et passende tidspunkt for elevuniversitetet pga. lokalereservation* *Reservation af lokaler (pga. eksamenskrav fra Forskningsministeriet)* **Forklaring: Projektansøgninger om pædagogisk videreudvikling og regional forankring inkl. transport),
7 21.1.10	Møde	Status ansøgninger (især til finansiering af udvikling af undervisningsmateriale) Status på undervisningsmateriale Budskab i universitetsprogrammet, Pædagogisk tilgang, Programstruktur, Information til natur/tekniklærere Efteruddannelseskursus for naturfagslærere om energi og klima *Folkeskolelærere ønsker kontakt med universitetet,* Også 8./9. klasse som målgruppe?	Et medlem træder ud pga. helbredsmæssige årsager.
	Mellemperiode	Rekvirering af undervisere, organiseringen af programmet, Evaluering af SKUB 2.program, fortsættelse af projektet, ansøgninger Tilmelding, Gennemførelse elevuniversitet, Evaluering, Forberedelse af styregruppemøde.	
8 30.8.10	Møde	Præsentation af deltagerne Evalueringsresultat SKUB 2. program, planlægning af næste års program "Vi vil gerne se noget grej!" Samarbejde og informationsudveksling mellem universitetsunderviser og folkeskolelærer forud besøget, Længere strukturerede undervisningsforløb, Strukturen på dagen (f.eks. workshoplængde og	Et nyt medlem kommer ind.

		pauser), Dato for næste program, Forberedelse af næste års program, Tidspunkt for tilmelding, Udsendelse af invitationer til folkeskolelærerne, Styregruppens fremtidige arbejde og sammensætning af styregruppen Økonomi Fortsættelse af projektet efter projektafslutning	
	Mellemperiode	Rekvirering af undervisere, Invitation skoler, Organisation af universitetsugen, *Lokalereservation,* Information mellem folkeskolelærere og universitetsundervisere. Timeregistrering.	
9 28.2.11	Møde	Efteruddannelseskursus om ny viden indenfor energiforskning og anvendelse af det i undervisningen, Forberedelse af elevuniversitet 2011, Tilmelding, Programstruktur og – indhold, Rekvirering af undervisere *Leje af lokaler* Pædagogisk/didaktiske overvejelser, Videreførelse af projektet, Økonomi	*Kommunernes skiftende indsatsområder*
	Mellemperiode	Rekvirering af undervisere, Organiseringen af programmet, Fortsættelse af elevuniversitet, Intern ansøgning om støtte til undervisning ved universitetsprogrammet. indhold workshops, Forberedelse og gennemførelse af 3. program, Økonomi. Evaluering.	
10 22.8.11	Møde Afsluttende projektevaluering EU-projekt	Evalueringsresultater efter 3 års projekt, programmets indhold og pædagogisk tilgang, Udvikling af undervisningskoncept, **Roller i gruppen og organisering**, Styregruppens tværfaglighed og Sammensætning Anbefalinger til fremtidigt arbejde, Fortsættelse af projektet efter projektafslutning	Hvem er dagsordenssættende? Hvor meget kan de enkelte medlemmer være med?

Følgende markering er anvendt for at kendetegne elementer fra den teoretiske tilgang (fig. 4):

- Underkategorier fra den 'indre Læringsstruktur' har følgende skrift:
  'FORMÅL' (som med store bogstaver),
  'Læringsindhold' (som med almindelig skrift),
  Organisation – som med fed skrift)
- Aktører (art, faglighed, motivation) – som med grå bjælke markeret skrift
- *Ydre Læringsstruktur (Y) – som kursiv skrift*
- Netværkets lærings resultat – som understreget skrift.
- Læreprocessen bliver ikke omtalt under møderne eller under processen.

BILAG 4: Horsens case: Lokalisering af emner fra procesbeskrivelsen i henhold til kategorierne i den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.

Møde	Aktiviteter	Emner	Problemstillinger / dilemmaer/spørgsmål
1 3.11.10	Møde	Præsentation af deltagerne, præsentation af projektet med PROJEKTFORMÅL, MILEPÆLE, SUCCESKRITERIER, projektøkonomi, bemanding af IT-gruppe, eksperthjælp/facilitator, rekruttering af undervisere og virksomheder, virksomhedsbegreb, opstartsdag og studietur, systematisering og formidling af videns indsamling*, synergi til Energi Horsens øvrige aktiviteter, **mødeplan for projektgruppe og følgegruppe.**	Følgegruppe er etableret – hvilke kriterier ligger til grund for etableringen? *Forklaring: Videns indsamling (formål, afgrænsning) Hvilke spørgsmål stiler projektet primært efter at få belyst (teoretisk tilgang)
	Mellemperiode	Sammensætning af projektgruppen og styregruppen Virksomhedsbegreb *Undervisningsmål for naturfagene* *Krav: klasser fra alle uddannelsestrin,* Undervisernes ideer fra folkeskoler og gymnasier skal frem, Vidensindsamling.	
2 9.12.10	Møde	Etableret **projektorganisation, fordeling af arbejdsopgaver,** MILEPÆL 1, Inddragelse af ekspertviden, Projektopstartsdag i Naturvidenskabernes Hus, Situationsanalyse omkring ressourcer, USIKKERHEDSMOMENTER OMKRING MÅL OG MIDLER, Relevante erfaringer og tidsrammer, Ideudvikling for de didaktiske skabeloner, Vidensopsamling om eksisterende projekter MILEPÆL 2 **Mødeplan for projektgruppen og følgegruppen samt opgavefordeling**, , Rekruttering af undervisere og virksomheder.	
	Mellemperiode	Kategorier af samarbejdscases, Præsentation af case på hjemmesiden. RESULTATKONTRAKT, strukturering af RESULTATMÅL, udformning af DELMÅL og SUCCESKRITERIER, Opfølgning samarbejdscases.	
3 21.1.11	Møde	Velkommen til et **nyt medlem** rekruttering af virksomheder, rekruttering af undervisere, IT-gruppens arbejde Udformning af SUCCESKTITERIER, fælles planlægning-opstartsdag.	**Forklaring: Et medlem er gået på barsel** Rekruttering af virksomheder og undervisere
4 24.2.11	Møde	IT-portalen, dvs. formidling; Etableringen af samarbejdscasene; rekruttering af virksomheder / undervisere; **Tovholdere samarbejdscases;** Økonomi (regnskab, timesedler, budget); **Mødeplanlægning.**	
5 15.3.11	Projektgruppedag og besøg af Naturvidenskabernes Hus i Bjerringbro	Forventninger, interesser, forventet resultat for de enkelte medlemmer samt deres organisationer, Inspiration fra andre projekter, Brainstorm og udvikling af ideer til didaktiske skabeloner.	Rekruttering af virksomheder og undervisere
6 24.4.11	Møde	Opdatering på bemanding af casene ved status på rekruttering af skoler og undervisere samt virksomheder, MILEPÆL 2 – ekstern finansiering, Drejebogsskabelon,	

		Workshops til lærerne, **ny møderække,** MILEPÆL 3.	
7 12.5.11	Følgegruppe	Præsentation af deltagerne PROJEKTFORMÅL og forventede resultater. Økonomi Status over etablerede samarbejdscases, Planlægning af videre aktiviteter for projektgruppen	
8 24.5.11	Møde	Hjemmeside, kommunikationsplan, opdatering på bemanding af casene, status på rekruttering af skoler og undervisere samt virksomheder, workshop I og Workshop II, ansøgning om ekstern bevilling, økonomi (halvårsregnskab og timesedler).	*Eksternt krav om ekstern finansiering* – på dette tidspunkt i projektforløbet er det svært for projektdeltagerne at have overblik over, hvad det ville være meningsfyldt at søge om
	Mellemperiode	Ny samarbejdscase for piger, hvor virksomhed efterlyses, Eksempler på samspilsforløb mellem skoler og lokale virksomheder, Rollemodeller i virksomhederne, Projekthjemmesiden, Lokal lærerkonference "Naturfagene ud af boksen", Gode rammer for virksomhedssamarbejde, Workshop for undervisere, hvordan tilgodeses drenge og piger?	
9 27.9.11	Møde	*Mulighed for fælles ansøgning med Energi Horsens fonden*, Synergi af projekter, Opdatering på casene, Materiale til hjemmeside, It-workshop til de deltagende lærere, Deltagelse i "Naturfagene ud af boksen".	Forklaring: Manglende tilmelding til planlagt IT-workshop for undervisere. Skolerne får ikke penge, hvis de ikke deltager
10 8.12.11	Følgegruppemøde	Halvvejs i projektet, Præsentation af nogle samarbejdscases og efterfølgende diskussion, Diskussion "projekt fremadrettet", Hvordan bliver et projekt selvkørende, Kendskabsaktiviteter for projektet.	
11 19.1.12	Møde	Økonomi, Timedokumentation, Flere midler til udstyr til skolerne, Opdatering på casene, Hjemmeside og undervisningsmateriale, Interaktive undervisningstilbud: virtuel animation, *Ansøgning til ekstern finansiering sammen med en virksomhed,* Markedsføring: f.eks. film, der illustrerer et samspil, Virksomhedssamarbejde, Formulering af spørgsmål til følgegruppen	Skolerne kan søge puljemidler til udstyr Samarbejde projektgruppe - styregruppe
12 23.2.12	Møde	Workshops om samarbejdscasene på Lærerkonferencen "Naturfagene ud af boksen"; "Kendskabsaktiviteter" med fokus på virksomheder og deltagelse på uddannelsesmesse; Konkurrencedag for skolerne; Markedsføring: f.eks. musikkort; brev/kort til virksomhederne; Synliggørelse af projektet, *Ansøgning om eksterne midler.*	Synliggørelse af projektet "Præsentere mulighederne for muligt samarbejde" overfor virksomhederne
	Mellemperiode	Ny hjemmeside, undervisningsmateriale til afprøvning, formidling projektresultater	præsentation af to samarbejdscases i Nyhedsbrev.
13 22.3.12	Møde	Status på cases, Projektets nye hjemmeside - formidling, funktion af bloggen på hjemmesiden, Fortsat planlægning af kendskabsaktiviteter 2012, "starthjælp" til nye skoler, " Ud af boksen 2012", *ansøgning (tidsplan, ressourcer).*	Skabe synergi med andre projekter, her deltagelse i den regionale lærerkonference "Ud af boksen"

	Mellemperiode	Fælles ansøgning	”Samspil afhænger meget af lærerne”
14 26.4.12	Møde	Status på cases, ny hjemmeside – formidling projektresultater, fortsat planlægning af kendskabsaktiviteter 2012, ”ud af boksen 2012”, *Ansøgning (tidsplan, ressourcer).*	
	Mellemperiode	Fælles ansøgning Projektets fortsatte udvikling Oplæg til følgegruppemøde	
15 13.6.12	Følgegruppemøde	Erfaringer og resultater fra samarbejdscasene, Virksomheders informationsdeficit, Lærernes berøringsangst med virksomheder, Projektets fortsatte udvikling og fortsættelse, *Ideer til et nyt projekt*, Brainstorm omkring projektideer.	
	Mellemperiode	Ansøgning	
16 11.9.12	Møde	Opsamling og overlevering af casene, Regnskab og budget, Overvejelser omkring hvordan projektet kan overleve efter projektperiodens ophør, Kendskabsaktiviteter og – undersøgelser 2012, Evaluering af kendskabsgraden til projektet, Blog på hjemmesiden, *status på ekstern ansøgning*, finde ekstern til udvælgelse af vinderen af kendskabskonkurrencen.	
	Mellemperiode	Kendskabsundersøgelser blandt undervisere, Formidling projektresultater, Fortsættelse af projektet.	
17 5.2.13	Arbejdsdag projektgruppe	Økonomi, regnskab og økonomisk råderum for 2013, Forslag til aktiviteter i 2013, Plan for aktiviteter, Anbefalinger for formidling og projektets fortsættelse, Kendskabskonkurrence, Forberedelse af følgegruppemøde, **Mulig mødedato.**	
18 28.5.13	Følgegruppemøde	Præsentation af resultater, Evaluering af projektet, Diskussion om fortsættelse af projektet	

Følgende markering er anvendt for at kendetegne elementer fra den teoretiske tilgang (fig. 4, s. 60):

- Underkategorier fra den ’indre Læringsstruktur’ har følgende skrift:
  ’FORMÅL’ (som med store bogstaver),
  ’Læringsindhold’ (som med almindelig skrift),
  Organisation – som med fed skrift)
- Aktører (art, faglighed, motivation) – som med grå bjælke markeret skrift
- *Ydre Læringsstruktur (Y) – som kursiv skrift*
- Netværkets lærings resultat – som understreget skrift,
- Læreprocessen bliver ikke omtalt under møderne eller under processen.

BILAG 5: Uddybning af kategorier ved hjælp af praksiseksempler for Bildungslandschaft

Kategorier			Beskrivelse	Mine spørgsmål og kommentarer
Indre læringsstruktur Netværk	Formål	**Bildungslandschaft** – Forskellige formål fra eksempler 1-6	**(1)** Udvikling af bydelskvarter og ny pædagogisk model **(2)** Kommunal handleplan for at lette overgange børnehave - grundskole og grundskole - ungdomsuddannelse **(3)** At give børn og unge nye perspektiver på livet med kultur **(4)** At gøre byen "til en lærende by med en ny læringskultur". At integrere skolen i dens samfundsmæssige kontekst. Skoleudvikling og kvalitetsstyring. **(5)**At minimere "diskriminering på uddannelsesområdet pga. fødsel/herkomst" **(6)** Lokalt forankret indsats for at øge interessen for naturvidenskab hos børn og unge i Kalundborg Kommune	Hvordan udvikler aktørerne formålet med samarbejdet? Er der forskellige forestillinger om projektformål? Hvis ja: hvordan tackles de?
	Indhold	Læringsindhold i overskrifter	**(1)** Bydelsplanlægning; **(1)** , **(2)** , **(4)** Koncept, dvs. pædagogisk koncept (1; projektkoncept (2); Samlet koncept for skolen (4) **(1)** , **(2)** , **(4)** Samarbejde og koordinering **(1)** Tidsplaner **(1)** Handleplaner **(1)** , **(4)** Forandring undervisnings- og læringskultur **(4)** Netværk - Udvidelse i skolens lokalområde **(4)** Konkrete mål som udgangspunkt for handling **(4)** Tilbud til specifikke målgrupper	**Læringsemner på helt overordnet plan** **Indhold mangler** Koncepters indhold fremgår ikke i tilstrækkelig grad. Hanndleplaner og tidsplaner nævnes, men indholdet kendes ikke.
		Øvrigt læringsindhold	**Læringsemner er ikke detaljeret beskrevet**	**Problemstillinger og deres løsninger mangler helt**
	Organisation	Projektorganisation	**(1)** Vist i fig. 13. **(2)**Beslutningstagere/understøttere, strategisk styring (proces), operativ netværk af institutioner. **(3)** Ikke beskrevet **(4)**(Ud)dannelseforum (forvaltning og alle uddannelsesrelevante aktører) **(5)** Koordinatorer og arbejdskreds på skolerne **(6),** se fig. 14 og tab. 12.	Hvordan er de enkelte projektenheder organiseret? Hvordan sker koordineringen og læringen mellem de forskellige projektniveauer og arbejdsgrupper? Hvordan fungerer samarbejdet mellem beslutningstagende, rådgivende og støttende organer?
		Projektledelse	**(1)** Adskilt fra de organisationselementer, hvor uddannelsesinstitutionerne sidder. Bevillingsgiver varetager både projektstyring og projektledelse. **(3)** Varetages af kunstnere **(1-6) Ikke beskrevet**	Hvilke problemstillinger?
		Ansvar og opgaver	**Helt overordnet** **(4)** Rådgivning byråd og forvaltning, evaluering, støtte til nye initiativer, initiering af projekter, forslag til forbedret samarbejde.	**Mangler en grundig beskrivelse**
		Indre rammebetingelser	**(1)** Projektenheders rammebetingelser i forhold til hele projektorganisationen	Hvordan fungerer projektstrukturen? Efter hvilke kriterier skal den evt. videreudvikles? Barrierer og drivkræfter; **(4)** Manglende ressourcer og tidsfaktor
		Bindende og egnede organisations-, kommunikations- og beslutningsstrukturer	**(1)** , **(5)** Deltagelse i udvalgte møder hos hinanden for at lære den andens logik at kende. **(5)** Beslutningskompetence for forældre og andre aktører	Hvilke medbestemmelsesrettigheder og hvordan håndhæves disse?
Aktører		Faglig sammensætning af projektorganisationen	**(1-6)** Inddragelse af forskelligartede aktører, forældre, elev-repræsentanter, fritidsklubber, virksomheder, også kunstnere, beboere fra bykvarteret m.v. **(5)** Koordinatorer på skoler til etablering og udvikling af samarbejdsrelationer med lokale aktører	**Den faglige sammensætning er ukendt.**

		Forventninger og interesser	**Ikke beskrevet**	Hvordan forenes forskellige interesser?
		Motiver	**Ikke beskrevet**	Hvilke motiver? Synliggørelse af denne drivkraft mangler.
		Faglige forudsætninger	**(4)** Nogle samarbejdspartnere udenfor skolen mangler forudsætninger for at arbejde med børn	
Proces		Afklaringsprocessen	**(1)** Gennemførelse af arbejdsværksteder og ekskursion. Resultat: samarbejdsaftale. Udveksling af tilgange og opfattelser. **(2)** Afklaring af vigtige begreber, som anvendes i samarbejdet. Bagefter fælles formål og definition af aktiviteter **(4)** Afklaring af formål **(5)** Forskellige faglige forestillinger skal italesættes og afklares	Hvad karakteriserer etablerings- og forhandlingsprocessen? Hvordan og hvornår genforhandles eventuelt en samarbejdsaftale?
		Øvrig læreproces	**(2)** Skema over stationer i processen, se fig. 13 **(1), (3-6) Ingen beskrivelse af processen** **Barrierer og drivkræfter ikke beskrevet**	Hvordan karakteriseres læreprocessen?
Result.		Læringsresultat	**Ikke beskrevet**	
Ydre Lærings struktur		Ydre rammebetingelser	**Kun overordnet** **(1) , (2)** Samarbejdsaftale **(4)** Manglende økonomiske ressourcer **(4)** Tidsfaktor (Tidsmæssige rammer passer ikke sammen)	**Mangler en grundig beskrivelse** Hvilke rammer for samarbejde?
		Hvilke drivkræfter og barrierer kommer udefra?	**Ikke beskrevet**	Hvordan oplever de enkelte uddannelsesinstitutioner deres position, udviklingsmuligheder og begrænsninger?
		Fonden	**(1) , (6)** Fastsætter økonomiske og indholdsmæssige rammer – **ukendt hvilke**	
		Forholdene i bydelen/byen	**(1) , (2), (4), (6) Ikke beskrevet**	

Uddybning af kategorierne *aktører-læringsstruktur- læreprocesser* for modelprojekter Bildungslandschaft for 1-6.
Markering **(1)** viser nummeret på praksiseksemplet. Samme markering fremhæver en vigtig pointe.

BILAG 6: Interviewguide Aalborg case, udarbejdet med baggrund i den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.

I parentes er der markeret, hvilken kategori fra fig. 4 spørgsmålet vil belyse. Markeringen sker på følgende måde: KATEGORI – underkategori. Her er vist to eksempler: 1. (**AKTØR** – type), 2. (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation).

Baggrund:

- Du er lærer / skolekonsulent …. (**AKTØR** – type)
- Hvilke fag underviser du i? (**AKTØR** – faglighed)
- Hvad er dine arbejdsopgaver? Kan du kort beskrive dem? (**AKTØR** – type, faglighed)

Rammer/ incitament

- Hvad er rammerne for dit arbejde? Pædagogisk, ressourcemæssigt? (**YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**)
- Incitament – hvad bliver du anerkendt for/ belønnet for? (**AKTØR** – motivation; **YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**)

Deltagelse i SKUB – set både fra aktørens og vedkommendes "organisations øjne"

- Hvordan blev du kontaktet?
- Hvad var din motivation for at deltage i styregruppen for elevuniversitetet SKUB? (**AKTØR** – motivation)
- Hvad anser du som det vigtigste formål for elevuniversitetet? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – formål, **AKTØR** – motivation)
- Er dette formål blevet indfriet? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – formål)
- Hvad ville du gerne have ud af projektet? ((LÆRINGS-)**RESULTAT**)
- Hvordan hænger projektet sammen med din undervisning/dit arbejde eller med andre projekter, du deltager i? (samspil **INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – (formål) med **YDRE LÆRINGSSTRUKTUR; RESULTAT**)
- Har du nogensinde oplevet en konflikt imellem dit arbejde og din deltagelse i styregruppen? (**YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**; **LÆREPROCES**, **AKTØR** – motivation)

Samarbejdet i styregruppen

- Kan du overordnet beskrive processen for gruppens arbejde? (**LÆREPROCES**)
- Kan du beskrive, hvad du gjorde i styregruppen? (**AKTØR** – rolle)
- Hvilke ting i forhold til din deltagelse i styregruppen var du især optaget af? (**AKTØR** – rolle og motivation)
- Hvad var det mest problematiske eller besværlige? (**LÆREPROCES, INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** -
- Hvad anser du som væsentligt i sådan et netværkssamarbejde for at få det til at fungere? (**INDRE og YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**)
- Hvad var succesen i projektet? (**LÆREPROCES, RESULTAT**).
- Har du i projektforløbet haft kontakt til de andre deltagere ud over de møder vi har haft i styregruppen? (**LÆREPROCES, INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – indhold, organisation).
- Hvis du nu forestillede dig en ønskesituation for sådan et projekt: ressourcer og tid er der nok af. Hvordan skulle sådan et projekt gennemføres? (**LÆREPROCES, INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation, indhold;
- Hvad ønsker du dig af samarbejdet mellem folkeskole og universitet, mellem folkeskolelærere og universitetsundervisere? (**YDRE LÆRINGSSTRUKTUR;** samspil **INDRE LÆRINGSSTRUKTUR - AKTØRER – LÆREPROCES – RESULTAT**)
- Hvad ønsker du dig af samarbejdet mellem skoleforvaltning og kommunale skoler? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR**, **YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**, **RESULTAT**)
- Nu i bagklogskabens lys, har du forslag til styregruppens arbejde: f.eks. sammensætningen eller måden at samarbejde på eller måden at afholde møder på eller…? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – indhold, organisation; **LÆREPROCES**)

BILAG 7: Interviewguide Horsens case, udarbejdet med baggrund I den teoretiske tilgang, fig. 4, s. 60.

I parentes er der markeret, hvilken kategori fra fig. 4 spørgsmålet vil belyse. Markeringen sker på følgende måde: KATEGORI – underkategori. Her er vist to eksempler: 1. (**AKTØR** – type), 2. (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation).

Baggrund:

- Du er … ?/ Hvad er din stilling i organisationen? (**AKTØR** – type)
- Hvilke fag underviser du i? /Kan du kort beskrive din faglige baggrund? (**AKTØR** – faglighed)
- Hvad er dine arbejdsopgaver? Kan du kort beskrive dem? (**AKTØR** – type, faglighed)

Rammer/ incitament

- Hvad definerer rammerne for dit arbejde? (indholdsmæssigt, ressourcemæssigt) (**YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**)
- Incitament – hvad bliver du anerkendt for/ belønnet for? (**AKTØR** – motivation; **YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**)

Deltagelse i projektet – set både fra aktørens og aktørens "organisations øjne"

- Hvad var din motivation for at deltage i projektgruppen / følgegruppen for samspilsprojektet? (**AKTØR** – motivation)
- Hvordan blev du rekrutteret? Af hvem?
- Hvad anser du som det vigtigste formål for projektet? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – formål, **AKTØR** – motivation)
- Er dette formål blevet indfriet? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – formål)
- Hvad ville du gerne have ud af projektet? ((LÆRINGS-)**RESULTAT**)
- Hvordan hænger projektet sammen med dit arbejde / andre projekter, du deltager i? (samspil **INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – formål med **YDRE LÆRINGSSTRUKTUR; RESULTAT**)
- Har du nogensinde oplevet en konflikt imellem dit arbejde og din deltagelse i projektgruppen / følgegruppen? (**YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**; **LÆREPROCES**, **AKTØR** – motivation)

Samarbejdet i projektgruppen / følgegruppen

- Hvad er projektgruppens / følgegruppens funktion i projektet? (**AKTØR** – rolle)
- Hvordan arbejder projektgruppen sammen med følgegruppen (eller omvendt)? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation)
- Kan du overordnet beskrive processen for projektgruppens / følgegruppens arbejde? Hvordan begyndte I? Hvad lavede I undervejs? (**LÆREPROCES**)
- Hvordan vil du beskrive din rolle i projektet? (**AKTØR** – rolle)
- Hvordan oplever du samarbejdet i projektgruppen / følgegruppen? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation, **LÆREPROCES**)
- Har du i projektforløbet haft kontakt til de andre deltagere ud over de møder I har haft i projektgruppen / følgegruppen? (**LÆREPROCES, INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – indhold, organisation)
- Hvad anser du som væsentligt i sådan et netværkssamarbejde for at få det til at fungere? (**INDRE og YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**)
- Hvad er succesen i projektet? (**LÆREPROCES, RESULTAT**).
- Hvad var det mest problematiske eller besværlige i projektet? (**LÆREPROCES**)
- Hvad har I fået af tilbagemeldinger fra lærere, virksomheder og elever om projektet? (**RESULTAT**)
- Hvordan virker undervisningskonceptet? (**LÆREPROCES**, **RESULTAT**)

Ideer / forslag

- Hvad ønsker du dig af samarbejdet mellem folkeskoler, gymnasier, virksomheder og VIA Horsens for at få flere elever til at tage en teknisk eller en ingeniøruddannelse? (**YDRE LÆRINGSSTRUKTUR**, samspil **INDRE LÆRINGSSTRUKTUR - AKTØRER – LÆREPROCES – RESULTAT**)
- Hvis du nu forestillede dig en ønskesituation for sådan et projekt: ressourcer og tid er der nok af. Hvad vill du har gjort anderledes? (**LÆREPROCES, INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – organisation, indhold;
- Nu i bagklogskabens lys, har du forslag til projektgruppens / følgegruppens arbejde: f.eks. sammensætningen eller måden at samarbejde på eller måden at afholde møder på eller…? (**INDRE LÆRINGSSTRUKTUR** – indhold, organisation; **LÆREPROCES**)

ISSN (online): 2246-1248
ISBN (online): 978-87-7112-561-0

AALBORG UNIVERSITETSFORLAG