

RAPPORT

**Lærerstuderendes valg af
undervisningsfag med
fokus på valg af
natur/teknologi, biologi,
geografi og fysik/kemi**

Maj 2017

Trine Hyllested, ph.d.

Indhold

1	Formålet med undersøgelsen	4
1.1	Forskningsspørgsmål:.....	5
2	Naturfag i grundskolen.....	6
2.1	Fødekæden i naturfagene.....	6
2.2	Naturfag på University College Capital	7
2.2.1	Denne rapport.....	7
3	Metode	9
3.1	Data fra studiekontorets database	9
3.2	Survey - undersøgelse	10
4	Resultater.....	11
4.1	Databearbejdning af data fra studiekontoret.....	11
4.2	Overblik over data.....	11
4.2.1	Adgangsgennemsnit, kønsfordeling og alder.....	11
4.2.2	Valg af andre undervisningsfag.....	12
4.2.3	Natur/teknologi.....	12
4.2.4	Biologi	13
4.2.5	Geografi.....	14
4.2.6	Fysik/kemi	15
4.3	Beskrivelse af Spørgeskemaundersøgelsen	16
5	Diskussion	25
5.1	Datasættet	25
5.1.1	Natur/teknologi-studerende.....	25
5.1.2	Overbygningsstuderende.....	26
5.2	Spørgeskemaundersøgelsen	28
5.2.1	Begrundelserne for at vælge en læreruddannelse med naturfag	28
5.2.2	De studerendes forestillinger om naturfag.....	29
6	Konklusion.....	31
7	Perspektivering.....	33
8	Formidling af denne forskning	34
9	Litteratur	35

Forord

Jeg er især optaget af at uddanne lærerstuderende til at give de yngste elever en mulighed for en naturfaglig omverdensforståelse. Natur/teknologi danner i min optik om en basis for de senere naturfaglige overbygningsfag.

Jeg blev i 1997 bedt om at starte undervisningsfaget natur/teknologi på det daværende Holbæk Seminarium. Faget blev dengang kaldt linjefaget natur/teknik. Jeg arbejdede med udviklingen af faget fra 1997-2002 til jeg begyndte på min ph.d. på DPU. Jeg udviklede videre på faget, da jeg kom tilbage til Holbæk Seminarium i 2005-2009.

Fra 2009-2015 har jeg været væk fra Læreruddannelsesfeltet for at arbejde med projekter på professionshøjskolerne UC-Syddanmark og UC-Lillebælt, men også i skoleforvaltningen i en kommune.

Mit gensynsmøde med naturfagene på Læreruddannelsen UCC har inspireret mig til dette lille arbejde som er skrevet med støtte fra Forskning og Udvikling i UCC. Rapporten er først og fremmest tænkt som en rapport til læreruddannelsernes naturfagsmedarbejdere, måske kan andre få glæde af den.

Tak til kolleger fra Læreruddannelsen og Forskning og Udvikling på UCC, der har sparret undervejs. Tak til Kristian Foged fra studiekontoret UCC og til studentermedhjælp, lærerstuderende Pernille Just Kyvsgård, UCC.

København, Maj 2017, Trine Hyllested

1 Formålet med undersøgelsen

Flere unge i Danmark skal vælge en naturfaglig ungdomsuddannelse. Danmark har brug for veluddannede personer med kompetencer inden for de naturvidenskabelige fagområder. Dels er det vigtigt at uddanne borgere, der kan være med til at afgøre fremtidige naturfaglige og teknologiske spørgsmål, dels er det vigtigt at kunne forsyne Danmarks virksomheder med uddannet arbejdskraft. Sidst, men ikke mindst er naturfag et spændende fagligt felt, som giver stor personlig tilfredsstillelse at beskæftige sig med.

Nysgerrighed og interesse for naturfaglige fænomener har de yngste elever, når de starter grundskolen. Alligevel kniber det med at få de ældste elever i grundskolen til at vælge det naturfaglige område, når de skal vælge ungdomsuddannelse. Det kan skyldes både samfundets, skolens og forældrenes indstilling.

Kunne der være noget i den naturfagsundervisning eleverne modtager i folkeskolen, som vi kan forbedre? Min personlige forankring på læreruddannelsen gør det naturligt at fokusere på de unge mennesker, der læser til lærer i naturfagene. Formålet med denne rapport er at finde ud af, hvad deres forudsætninger og deres motivation for naturfag går ud på og hvilke ønsker de har til undervisningen. På den måde, håber jeg, at undervisere på læreruddannelsen på sigt kunne have et bedre udgangspunkt for at møde de lærerstuderende på den bedst mulige måde.

På Læreruddannelsen uddanner vi lærere til at undervise i naturfagene fra 1.kl til 9.kl. Vi uddanner dels natur/teknologilærere til 1.- 6.klasse og dels overbygningslærere til biologi, geografi og fysik/kemi i 7.-9.klasse.

Vi, som underviser på læreruddannelsen, har mange forskellige forudsætninger for at undervise på den. Vi er uddannet på et universitet, men har ofte en læreruddannelse som basis og praksisviden fra skoleverdenen. Vi er tilknyttet et af fagene: biologi, geografi eller fysik/kemi. Undervisningsfaget natur/teknologi deles ofte mellem alle de tre faggrupper. Både af faglige hensyn, da det er et bredt naturfagligt grundfag med indholds elementer fra alle tre fagområder, men også af beskæftigelsesmæssige hensyn, når skemaet skal gå op.

En sådan deling af natur/teknologi kræver ledelsesopmærksomhed, kommunikation og koordination indenfor hele den naturfaglige lærergruppe. Det er meget svært at få tid til. Især med den nye modulopbyggede læreruddannelse er det vigtigt med denne koordination af modulerne, så vi kan tilbyde de studerende hele den bredde som de naturfaglige fag rummer og undgå gentagelser fra modul til modul. Vi har brug for at kvalificere det tilbud, vi giver de studerende. Det er virkelig krævende samtidig med de mange nedskæringer indenfor uddannelsesområdet.

De studerende vælger ofte, inden de starter på studiet et basisfag i dansk eller matematik og vælger derefter de andre undervisningsfag. Denne rapport forsøger at beskrive valgene indenfor de naturfaglige fag.

Jeg fandt to typer af studerende. Studerende, der vælger natur/teknologi for de yngste og studerende, der vælger overbygningsnaturfagene for de ældste. Jeg fandt også engagerede unge mennesker der gerne ville gøre en forskel for eleverne i skolen. De er ambitiøse i forhold til deres kommende folkeskolefag. Hvilke råd gav de os og hvad betyder det for den måde vi skal undervise dem på?

Undersøgelsen tog udgangspunkt i følgende forskningsspørgsmål:

1.1 Forskningsspørgsmål:

Hvordan kan de lærerstuderende, der vælger naturfag på UCC, beskrives, og hvad er deres bevæggrunde for at vælge naturfag på læreruddannelsen?

Hvad er de studerendes opfattelse af naturfagene i folkeskolen, og hvilke forslag har de til undervisningen i naturfagene på læreruddannelsen UCC?

2 Naturfag i grundskolen

Naturfagene er meget unge fag i en gammel folkeskole. De første almene skolelove kom i 1814, men naturfagene som fag blev først indført i den almene danske skole 1899. De blev indført som naturhistorie, geografi og naturlære og blev siden betegnet som biologi, geografi, fysik/kemi. Fagene var hovedsagelig for de 10 -16 årige. De yngste elever blev først aktuelle som naturfagselever i 1993.

Natur/teknik (nuværende natur/teknologi) blev indført som fag i folkeskolen i 1993 for de 7årige -12 årige. Natur/teknik var og natur/teknologi er et folkeskolefag for 1.klasse - 6.klasse, der introducerer bredt til hele det naturfaglige vidensområde. Det er også et undervisningsfag på læreruddannelsen. Her blev det dog først indført i 1997 og de første uddannede natur/teknik-lærere udklækkedes i 2001. Folkeskolens fag biologi, geografi og fysik/kemi blev der efter 1993-loven undervist i fra 7.klasse - 9.klasse. Biologi, geografi og fysik/kemi var allerede da undervisningsfag på Læreruddannelsen (Hyllested, 2007). Natur/teknik blev med folkeskoleloven af 2014 betegnet natur/teknologi.

2.1 Fødekæden i naturfagene

Det naturfaglige beskæftigelsesfelt i Danmark har i en årrække haft problemer med at rekruttere studerende. Der er skrevet adskillige udviklingsrapporter som præciserer vigtigheden af, at flere unge tager en naturfaglig ungdomsuddannelse. Undersøgelserne "Fremtidens naturfaglige Uddannelser. Naturfag for alle – Vision og oplæg til en strategi" fra 2003 (Andersen N. O., 2003), "Fremtidens naturfag i folkeskolen" fra 2006 (Udvalg til forberedelse af en handlingsplan for naturfagene i folkeskolen, 2006), "Et Fælles Løft" fra 2008 (Arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, 2008) pegede alle på betydningen af flere naturfagsuddannede unge i Danmark.

I 2010 blev der givet statslig støtte til oprettelse af et landsdækkende center (NTS-centeret), der skulle inspirere undervisningen i naturfagene. Det er i 2016 samlet med andre udviklingscentre og er nu omdøbt til ASTRA. ASTRA har efteråret 2016 oprettet en gruppe, der skal udarbejde en strategiplan for en national rekrutteringsstrategi i naturfagene. Den skal ligge klar foråret 2017¹.

Der er også private aktører, der forsøger at inspirere naturfagsundervisningen, f.eks. Eksperimentarium, museerne, naturvejlederne og andre uformelle miljøer (Hyllested, 2007).

¹ <http://astra.dk/kommissorium>

Natur/teknologi er et af de fag i folkeskolen, der har den laveste kompetencedækningsprocent for lærere i praksis. Ifølge ministeriets kompetencedækningsopgørelse fra 2015/2016, har natur/teknologi faget en undervisningsfaglig dækning på 60% i folkeskolen, hvilket betyder at 40% underviser i natur/teknologi uden at have en undervisningsfagsuddannelse i selve faget. For geografi er kompetencedækningen 70%, for biologi 82% og for fysik/kemi 96%²

Der er altså stærkt brug for uddannede natur/teknologi lærere, men selvfølgelig også for uddannede lærere i de andre naturfag.

Den naturfaglige fødekæde mod naturfaglige studerende på de mellemlange og videregående uddannelser er derfor udfordret. Vejen fra folkeskolen over gymnasiet og mod de mellemlange- og videregående uddannelser får en usikker start. Mange af de lærere, der underviser i de yngste klasser i folkeskolen har ikke en undervisningsfaglig baggrund i natur/teknologi fra læreruddannelsen.

Derfor er det vigtigt at have fokus på læreruddannelse i naturfagene. Men også at have fokus på kompetencedækning af skolens naturfag. Det er vigtigt, at støtte de lærere, der arbejder med fagene i praksis. Denne rapport koncentrerer sig om læreruddannelsen og især de studerende på UCC.

2.2 Naturfag på University College Capital

På UCC har vi på grund af uddannelsesstedets størrelse et stort udbud af studerende, der vælger naturfagene som undervisningsfag. Der udbydes i alt 19 undervisningsfag på uddannelsen. Vi har studerende, der vælger et eller flere naturfag som et eller flere de tre obligatoriske undervisningsfag og så har vi ASTE-uddannelsen.

ASTE-uddannelsen er et særligt talentforløb rettet mod studerende, der vil undervise i folkeskolens overbygning, startet 2012. Udvikling og implementering af ASTE er støttet af Lundbeckfonden. De studerende kvalificerer sig til at undervise i overbygningsmatematik og alle de naturfaglige overbygningsfag i folkeskolen biologi, geografi, fysik/kemi, samt i de tværfaglige emner, man skal arbejde med i overbygningsnaturfagene i folkeskolen.

2.2.1 Denne rapport

Denne rapport beskriver en undersøgelse af, hvordan de lærerstuderende, der vælger naturfag på UCC kan karakteriseres ud fra tal fra studiekontoret. Samtidigt beskriver den med en survey -undersøgelse de studerendes bevæggrunde for at vælge et eller flere naturfag som undervisningsfag og

² <http://www.stukuvn.dk/uvn-dk/statistik/grundskolen/personale-og-skoler/kompetencedaekning-i-folkeskolen>

deres forståelser af fagene som undervisningsfag i folkeskolen. Både af natur/teknologi-faget og af overbygningsnaturfagene, begge som undervisningsfag i folkeskolen.

3 Metode

Formålet med undersøgelsen er både at beskrive de lærerstuderende ud fra et generelt datasæt fra studiekontorets database og lade de studerende besvare en survey - undersøgelse. Metoden består således af to typer af undersøgelser.

Først er der bearbejdet data fra den centrale database på studiekontoret over studerende på læreruddannelsen. Der er foretaget en T-test med udgangspunkt i validering af de udvalgte taldata.

Dernæst er der udarbejdet en spørgeskemaundersøgelse med redskabet survey - exact. På denne måde karakteriseres de studerendes baggrund og deres motivation for at søge læreruddannelse indenfor naturfagene.

3.1 Data fra studiekontorets database

Data er genereret på baggrund af udtræk fra den centrale database udleveret fra studiekontoret UCC pr.1.2.2017.

De 327 studerende, der er valgt ud til dette datasæt, har bestået mindst 1 modul i et naturfag: natur/teknologi, biologi, geografi eller fysik/kemi. Der er udvalgt både meritstuderende og ordinære studerende, men ikke enkeltfagsstuderende og kompetenceløftstuderende. Data er undersøgt med henblik på at kunne beskrive de studerende i forhold til en række objektive fakta:

- Alder ved optag
- Gennemsnitskvotient fra den adgangsgivende eksamen ved optag på læreruddannelsen
- Køn
- Fagvalg-kombination med andre undervisningsfag

Disse data er sammenlignet med det samlede antal af meritstuderende og ordinære studerende fra samme datasæt, der har bestået mindst et modul i et af undervisningsfagene på læreruddannelsen.

Der er foretaget en T-test ved sammenligningen af gennemsnittene af de gymnasiale kvotienter. Antallet af de studerende i hvert fag er meget forskelligt. For at kunne sammenligne tallene fra hvert fag, foretager man denne T-test se bilag 2.

3.2 Survey-undersøgelse

På baggrund af resultaterne fra databearbejdningen er der udarbejdet en spørgeskemaundersøgelse i forhold til de studerendes begrundelser for valg af naturfag og opfattelse af naturfagene i folkeskolen. Spørgeskemaet blev udarbejdet med respons fra to kolleger på læreruddannelsen og blev pilot-afprøvet på tre studerende. Spørgeskemaet blev derefter udsendt ved hjælp af survey - xact til 327 studerende og havde en tre ugers besvarelsesfrist.

Spørgeskemaet er vedlagt som bilag 1.

4 Resultater

4.1 Databearbejdning af data fra studiekontoret

Der er registreret i alt ca. 2100 studerende på læreruddannelsen fra 2012, 2013, 2014 og 2015, som har bestået mindst 1 modul af deres undervisningsfag. Der er medtaget både ordinære fuldtidsstuderende og meritstuderende. Nogle studerende er blevet overført fra de gamle uddannelser til læreruddannelsen af 2012. Den generelle gennemsnitsalder for optag på studiet af disse studerende er 24 år. Det generelle gymnasiale gennemsnit ved optaget på læreruddannelsen er på 6,39. Datasættet er udtaget 1.2.17.

Ca. 11% læser et eller flere naturfag

Ca. 1,8 % læser natur/teknologi

Ca. 3,3 % læser biologi

Ca. 2,9 % læser geografi

Ca. 3,1 % læser fysik/kemi

Der skelnes i datasættet ikke mellem ASTE-studerende og ordinære naturfags studerende, men der er ca. 15% ASTE studerende i datasættet.

4.2 Overblik over data

4.2.1 Adgangsgennemsnit, kønsfordeling og alder

Denne tabel viser, at der ikke er ligeså mange studerende, der søger ind på natur/teknologi som på de andre naturfag. Der er tilsyneladende forskel på adgangskaraktererne for studerende, der søger ind på de fagene. Kønsfordelingen på de forskellige fag viser, at der er flest kvinder, der søger ind på natur/teknologi og at de studerende, der vælger geografi er lidt ældre end på de andre naturfag.

Fag	Antal studerende der har bestået modul 1 i alt ca.2100	Gymnasialt gennemsnit Det generelle gennemsnit er 6,39*	Kønsfordeling i % K/M. Den generelle fordeling er K 62% / M 48%	Aldersgennemsnit Det generelle gennemsnit er 24 år
Natur/teknologi	89	6,21	74/26	24
Biologi	166	6,56	64/36	24
Geografi	145	6,45	49/51	25
Fysik/kemi	158	6,67	65/35	24

Det gymnasiale adgangsgennemsnit er formelt set 7 for læreruddannelsen anno 2017, men der kompetencevurderes og dispenseres, hvis den studerende har undervisningserfaring eller lignende og/eller erfaring fra andre uddannelser. Studerende fra tidligere læreruddannelsesordninger, som er en del af dette datasæt kan have en lavere optagelseskvotient, der trækker gennemsnittet ned.

4.2.2 Valg af andre undervisningsfag

Denne tabel viser, hvilke andre undervisningsfag de studerende kombinerer det fag, som står i venstre kolonne med. I denne del af tabellen er kun medtaget de valgte fag, der har over 9 % tilmeldte.

Sidste del af tabellen handler kun om naturfagene og beskriver hvert fag beskrevet med hvor mange procent, der har valgt de andre naturfag.

Valg af fag i %	DA/ ind.	DA/ ov.	MA/ ind.	MA/ ov	HIST	IDRÆT	N/T	BIO	GEO	F/K
Natur/teknologi	18%		14%		9%	12%	-	4%	3%	1%
Biologi		11%		26%		9%	2%	-	8%	14%
Geografi		7%		27%			2%	10%	-	12%
Fysik/kemi		2%		42%			1%	16%	11%	-

Ind= rettet mod indskoling

Ov= rettet mod overbygningen

4.2.3 Præcisering af resultaterne fra databearbejdningen i forhold til hvert naturfag

Natur/teknologi

Fag	Antal stude- rende	Gennemsnit Gymnasial eksamen	Kønsfor- deling	Aldersgennem- snit
Natur/teknologi	89	6,21	74% kvinder 26 % mænd	24

Her beskrives hvilke andre fag, de studerende har valgt som undervisningsfag. (Der er kun medtaget valg over 9 %) og hvor mange studerende, der tager både et overbygningsnaturfag og natur/teknologifaget (her er medtaget alle valg).

Undervisningsfaget natur/teknologi kombineres med:

Dansk for de yngste	Matematik for de yngste	Historie	Idræt	Biologi	Geografi	Fysik/kemi
18%	14%	9%	12%	4%	3%	1%

Der tegner sig hermed en typisk natur/teknologi-studerende, der foruden natur/teknologi vælger andre fag, som retter sig mod indskolingen eller mellemtrinnet.

Få kombinerer undervisningsfaget natur/teknologi med et naturfagligt overbygningsfag. De studerende retter sig fortrinsvis mod undervisning i indskoling og mellemtrin. Fag som "billedkunst" samt "håndværk og design" udgør ikke over 9% af de valgte fag, men er også valgt af flere af disse studerende.

Natur/teknologistuderende har en gennemsnitlig kvotient, der umiddelbart er lavere end de overbygnings-naturfagsstuderendes gennemsnitlige kvotienter. Forskellen er imidlertid ikke signifikant. Se uddybning i bilag 2.

Biologi

Fag	Antal studerende	Gennemsnit Gymnasial eksamen	Kønsfordeling	Aldersgennemsnit
biologi	166	6,56	64% kvinder 36% mænd	24

Her ses hvilke andre fag, de studerende har valgt som undervisningsfag. (Der er kun medtaget valg over 9 %). I højre side af tabellen angives, hvor mange studerende, der tager både biologi og et af de andre naturfag (her er alle valg medtaget).

Undervisningsfaget Biologi kombineres med:

Dansk ældste	Matematik ældste	Idræt	Geografi	Fysik/kemi	Natur/teknologi
11%	26%	9%	8 %	14%	2%

Biologifaget kombineres ofte med Dansk i overbygningen (11%) eller Idræt (over 9%), få studerende kombinerer med undervisningsfaget natur/teknologi.

Geografi

Fag	Antal studerende	Gennemsnit gymnasial eksamen	Kønsfordeling	Aldersgennemsnit
Geografi	145	6,45	49% kvinder 51% mænd	25

Hermed vises hvilke andre fag, de studerende har valgt som undervisningsfag (Der er kun medtaget valg over 9 %). I højre side af tabellen vises, hvor mange studerende, der tager både geografi og et af de andre naturfag (her er alle valg medtaget).

Undervisningsfaget Geografi kombineres med

Dansk ældste	Matematik ældste	Biologi	Fysik/kemi	Natur/teknologi
7%	27%	10%	12%	2%

Flest geografistuderende kombinerer med matematik og de andre naturfag i overbygningen. Der er dog også studerende, der kombinerer geografi med dansk i overbygningen, historie eller engelsk, men de to sidste kombinationer forekommer ved under 7 % af tilfældene. Valg af de andre naturfag forekommer oftest. Få kombinerer med natur/teknologi.

Fysik/kemi

Fag	Antal studerende	Gennemsnit Gymnasial eksamen	Kønsfordeling	Aldersgennemsnit
Fysik/kemi	158	6,67	Kvinder 65% Mænd 35 %	24

Her vises, hvilke andre fag, de studerende har valgt som undervisningsfag (kun valg over 9 %) og hvor mange studerende, der tager både fysik og et af de andre naturfag (her er alle valg medtaget).

Undervisningsfaget Fysik/kemi kombineres med

Dansk ældste	Matematik ældste	Biologi	Geografi	Natur/teknologi
2%	42%	16%	11%	1%

Der tegner sig et billede af en type studerende, der udover mindst et af naturfagene i overbygningen typisk har matematik i overbygningen. Få har dansk i overbygningen. Få kombinerer med natur/teknologi.

Det er en tydelig naturfaglig fagprofil med matematik og fysik/kemi som undervisningsfag.

De 15 % ASTE-studerende kombinerer med de andre naturfaglige overbygningsnaturfag og overbygningsmatematik og er derfor med til at tegne billedet af lærerstuderende, der ofte vælger at kombinere med de andre overbygningsnaturfag.

4.3 Beskrivelse af Spørgeskemaundersøgelsen

Oversigt over svarprocent	Respondenter	Procent
Distribueret men ikke besvaret	240	73,4%
Nogle svar	27	8,3%
Hele skemaet er gennemført	60	18,3%
Frafaldet	0	0,0%
I alt	327	100,0%

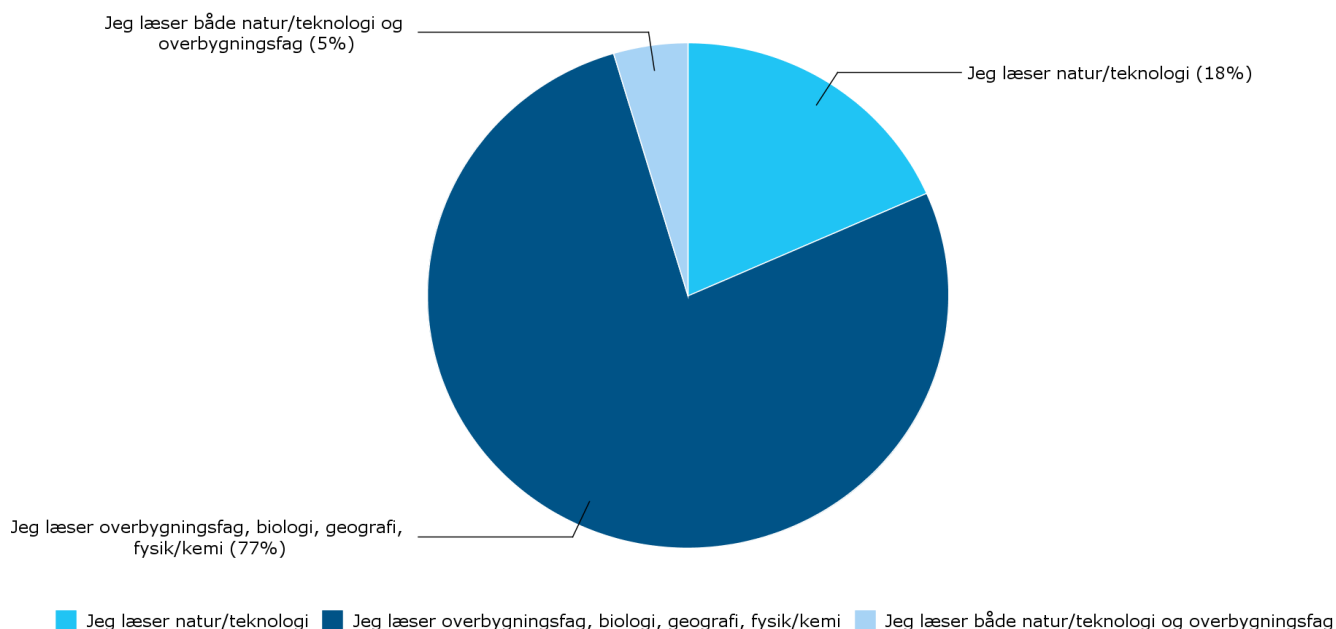
Der er udsendt 327 spørgeskemaer via survey-xact og der er en besvarelse på 26,6 %, i alt 87 studerende. 73,4 % (240) af de adspurgte har ikke besvaret undersøgelsen. Ud af de besvarede 26,6 % har 8,3 % ikke besvaret alle spørgsmål.

Da så få har svaret må resultaterne af spørgeskemaet således tages med forbehold. Det kan vise nogle tendenser, men peger ikke på et validt resultat, da svarprocenten kun er på 26,6 %.

Mange af spørgsmålene i skemaet var åbne spørgsmål. Her er der foretaget en analyse og et sammendrag af besvarelserne, som så er fremstillet. Af og til er der inddraget citater for at illustrere svartypen.

1. Fag, sæt kryds:

Der er spurgt om, hvilket naturfaglige undervisningsfag den studerende har.



Tidligere naturfagsbeskæftigede

Nogle studerende har gået på universitetet eller har haft en naturfaglig bacheloruddannelse som f.eks. laborant. Disse studerende har aktivt valgt dette at arbejde med børn og unge mennesker til. De kunne ikke se sig selv som medarbejdere på et kontor med tal eller på et sygehus. De ville evt. søge nye udfordringer i forhold til deres tidligere bachelorjob. De ønskede en uddannelse mere rettet mod børn og unge mennesker.

"Jeg har tidligere læst farmaci på Københavns Universitet, men vil hellere arbejde med mennesker".

At være glad for at undervise

At være glad for at undervise og formidle til andre er et ofte brugt argument. Det sættes i modsætning til det at studere og at undersøge et fag for fagets egen skyld, som de studerende tidligere har oplevet, at man gør på universitetet.

"Jeg kan godt lide at undervise og naturfagene er mit foretrukne fagområde. Jeg er mere interesseret i formidlingen af dem, end f.eks. forskningen på fagområdet."

At være praktisk og kreativ

På læreruddannelsen er der mulighed for at kombinere den faglige interesse for naturfag med helt andre praktiske og kreative måder at arbejde på. Flere nævner også praktiske og kreative fag som f.eks. musik.

"Jeg har tidligere læst matematik på DTU, men jeg savnede praksisdelen. På læreruddannelsen får man teori og praksis knyttet sammen- det er vigtigt for mig-at få noget mellem hænderne"

At ville gøre en forskel

Mange studerende vil gerne gøre en forskel i børns liv både fagligt og dannelsesmæssigt. De vil gerne give børn gode oplevelser og handlekompetence i forhold til at forstå verden og gøre en forskel i verden. Nogle studerende beskriver helt præcist, at de gerne vil gøre en inspirerende forskel i forhold til de kedelige naturfagslærere, de selv har haft.

"...jeg har ikke selv haft en fantastisk skolegang. Så jeg tænkte jeg ville være en bedre lærer end dem jeg selv har haft..."

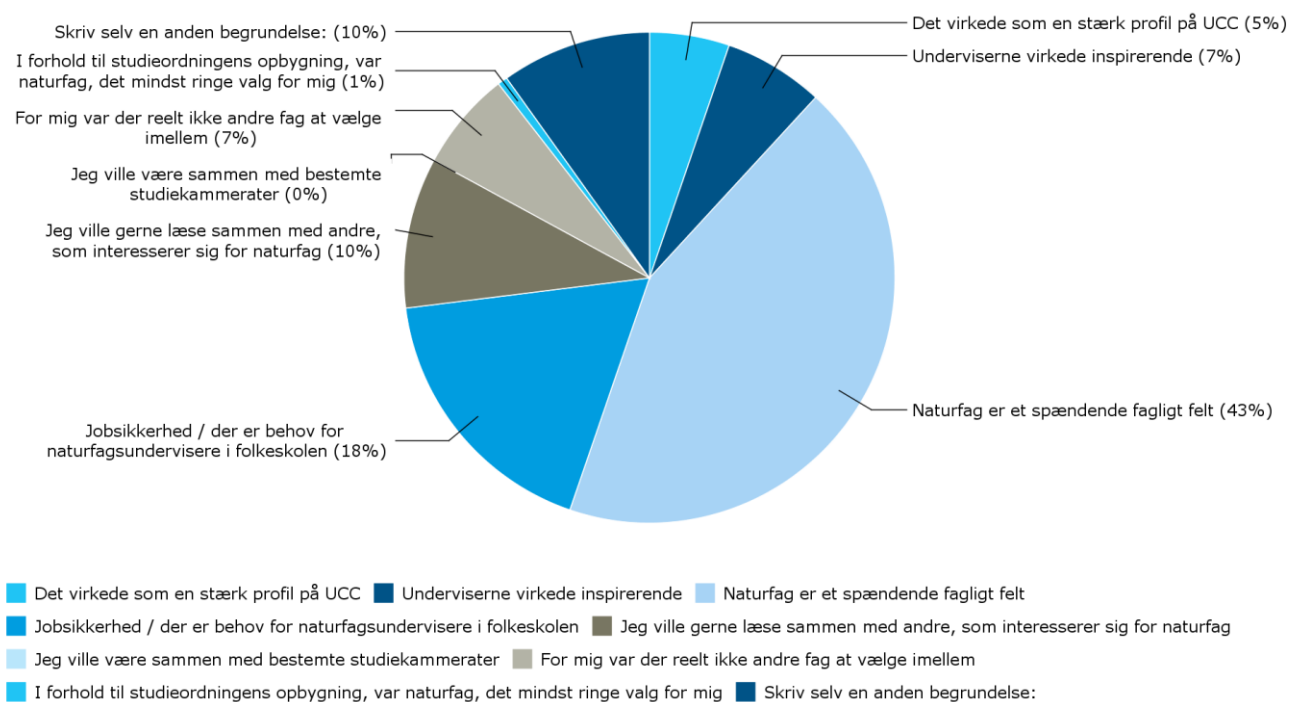
Generelt giver læsningen af de studerendes begrundelser for at læse til lærer i naturfag et meget positivt indtryk.

Afsluttende kan dette citat fra spørgeskemaundersøgelsen fremhæves:

"Jeg synes det er en spændende og utrolig vigtig opgave, at skulle formidle naturfag og skabe interessen hos eleverne. Hvis vi ikke har nogle dygtige "ambassadører" for naturfag i folkeskolen, så får universiteterne og samfundet heller ikke de ingeniører og forskere de har brug for."

3. Hvad er din begrundelse for at vælge det eller de naturfaglige fag i læreruddannelsen? Sæt gerne flere kryds

Begrundelsen for at vælge de naturfaglige fag i læreruddannelsen blev præsenteret med forskellige forslag. Ideen med at formulere nogle færdige begrundelser var, at få dem i gang med at tænke over, hvorfor de havde valgt naturfag. Det var muligt at sætte flere kryds i skemaet og til slut var det muligt også at komme med en åben begrundelse.



Her er de samme resultater præsenteret som tabel:

Begrundelse for at vælge naturfaglige fag i læreruddannelsen	Respondenter	Procent
Det virkede som en stærk profil på UCC	8	11,0%
Underviserne virkede inspirerende	10	13,7%
Naturfag er et spændende fagligt felt	66	90,4%
Jobsikkerhed / der er behov for naturfagsundervisere i folkeskolen	27	37,0%
Jeg ville gerne læse sammen med andre, som interesserer sig for naturfag	15	20,5%
Jeg ville være sammen med bestemte studiekammerater	0	0,0%
For mig var der reelt ikke andre fag at vælge imellem	10	13,7%
I forhold til studieordningens opbygning, var naturfag, det mindst ringe valg for mig	1	1,4%
Skriv selv en anden begrundelse:	15	20,5%
I alt	73	100,0%

Det ses af tallene, at 90 % af besvarelserne angiver at naturfag er et spændende felt. 37% nævner også en sikkerhed for at få job.

Der er 15 studerende, der har skrevet i feltet "skriv selv en anden begrundelse". Her bliver nogle bestemte naturfag fremhævet, som de er optagede af. To studerende fremhæver den særlige ASTE- profil.

Der er ti studerende, der har skrevet, at der ikke var andre muligheder i forhold til studieordningens opbygning. Dette resultat fremhæves under diskussionen.

4. Hvad betragter du som de væsentligste årsager til at vi har natur/teknologi i folkeskolen?

Der er spurgt åbent ind til, den studerendes opfattelse af de væsentligste årsager til, at der findes natur/teknologi i folkeskolen. Det kunne være en måde at afdække de studerendes forestillinger om de fag de skal ud og undervise i, eller samarbejde med.

Begrundelsen for natur/teknologi kan inddeles i tre aspekter:

Alment-dannende aspekt

Dette fag begrundes som alment dannende. Alle børn skal have en almen viden om, hvordan verden hænger sammen.

Nysgerrighed/interesse aspekt

Faget skal skabe nysgerrighed og interesse. Det skal give en sjov, praktisk, undersøgende og skabende tilgang for de yngste børn.

At skabe et grundlag for den kommende skolegang aspekt

At indføre elever i det naturfaglige felt lige fra starten af skolegangen, betegnes som meget vigtigt for, at de kan arbejde med det siden hen, både i skolens overbygning, på gymnasiet og som eventuel forsker senere i livet.

5. Hvad betragter du som de væsentligste årsager til, at vi har de tre naturfaglige overbygningsfag i skolen?

Der er spurgt åbent ind til den studerendes opfattelse af de væsentligste årsager til, at der findes naturfaglige overbygningsfag i folkeskolen. Det kunne være en måde at afdække de studerendes forestillinger om de fag de skal ud og undervise i, eller samarbejde med.

Begrundelser for overbygningsnaturfagene kan inddeles i tre aspekter: Et videns-aspekt, et demokratisk, alment-dannende aspekt og et økonomisk aspekt.

Et videns-aspekt

Fagene begrundes som et videns grundlag for at forstå og klare sig i en kompliceret verden: faremærkning af kemikalier, kroppens specifikke funktioner, klimaudfordringerne. Natur/teknologi skal skabe et mere overordnet grundlag for overbygningsnaturfagene. Disse skal bibeholde elevernes nysgerrighed og interesse for naturfagene og møde dem med sværere stof, der nu giver eleverne mulighed for at komme længere ind i naturfagene og dybere ned i naturfagene. Naturfagene skal være undersøgende og de bygger på særlige undersøgelsesmetoder.

Et demokratisk og alment-dannende aspekt

Fagene betegnes som grundlæggende og alment-dannende til at forstå verden omkring sig. Det skal give eleverne forståelse for, at det naturfaglige perspektiv er en særlig tilgang til at undersøge og argumentere i den faglige debat. Fagene i overbygningen skal være med til at danne det naturfaglige grundlag for demokratiske beslutninger.

Et økonomisk aspekt

Enkelte nævner også, at Danmarks konkurrenceevne afhænger af naturfagligt uddannede unge mennesker. Der er ikke råd til at give eleverne så mange timer på mellemtrinnet, derfor får de mange timer i overbygningen. Fagene skal forberede eleverne til at vælge uddannelse senere. Derfor burde fagene, ifølge nogle af de studerende, spille en meget større rolle i skolen.

6. Synes du, at der er forskel på faget natur/teknologi og overbygningsfagene?

Der er spurgt til de studerendes opfattelse af, om der er forskel og hvad forskellen så er på natur/teknologi og overbygningsnaturfagene. Dette kunne være en måde at afdække de studerendes forestillinger om det faglige felt, de skal ud og undervise i og samarbejde om.

	Respon- den- ter	Procent
Ja	50	78,1%
Nej	14	21,9%
I alt	64	100,0%

Størstedelen svarer, at der er en forskel på natur/teknologi og overbygningsfagene.

6. a: Hvis ja, forklar:

Sammendrag af svar: Man skal i de yngre klasser i natur/teknologi have en overordnet viden på et generelt niveau, hvor man kan arbejde bredt på tværs og mere emneorienteret. Man kan lege, kan undersøge og vække interessen. Optimalt skal natur/teknologi være meget eksperimentelt.

Citat:

"Natur/teknologi er mere bredt, en smagsprøve på overbygningsfagene"

Sammendrag af svar: Overbygningsfagene er større fag, de arbejder hver især på et højere niveau. I overbygningen går man mere ned i detaljen. Man lærer mere om ting, man allerede har lært om i natur/teknologi, men på et højere fagligt niveau. Den faglige tilgang i de tre overbygningsnaturfag er forskellig. Det påvirker fagenes indhold, at de kan studeres på universitetet. Det skal eleverne i folkeskolen lære. De skal kunne belyse en faglig problemstilling fra flere sider. Overbygningsnaturfagene rettes mod de tests, som eleverne

udsættes for, så undervisningen må styres meget af disse test. Det gør natur/teknologi ikke.

Citater:

"Overbygningsfagene bliver mere specifikke indenfor deres respektive felter"

"Der er forskel på begreberne i de tre fag"

"De tre fag er faggrupper, der har deres egne traditioner og arbejdsformer.

Det påvirker fagene, at det er fag, der kan studeres på universiteter."

7. Har du et råd til, hvordan du synes, at undervisningen i naturfagene på læreruddannelsen kunne styrkes?

Der bliver bedt om råd til lærerne på læreruddannelsen for, hvordan undervisningen i naturfagene kunne styrkes. En sammenfatning og handlingsorienteret omskrivning af de studerendes svar:

- Vi vil gerne have flere undervisningstimer.
- Vi har for få praktiske eksperimenter i selve undervisningen, der er for meget teoretisk gennemgang på skamler (red: Vi har skamler i de nye naturfagslokaler på Carlsberg).
- Der skal være balance mellem fagligt indhold, praktiske øvelser og fagdidaktik.
- Det skal være folkeskolerelevante øvelser og eksempler fra hverdagen i folkeskolen.
- Stram struktur og gennemsigtighed om faglige krav og forventninger. Vi vil gerne have feedback på vores opgaver. Giv lærerne tid til det!
- Vi foreslår nogle tværfaglige fordybelsesdage, hvor alle fag er med. Sammenhæng mellem naturfaglige temaer og menneskers levevilkår.
- Der skal være en rød tråd fra natur/teknologi til overbygningsnaturfagene. Der skal være et sæt af overordnede teorier og metoder, så modulerne hænger sammen.

Mere praktisk orienterede råd

- Vi skal kunne komme og bruge lokalerne, også udenfor undervisningstiden.
- Sikkerhedskurset skal være en del af alle naturfagene.
- Eksamen i biologi skal ligge om sommeren, så vi har organismerne i naturen.
- Vi vil gerne bruge terrassen og vi vil gerne ud i naturen. Der er ikke nok af den nær Campus Carlsberg

8. Hvorfor, tror du, at nogle lærerstuderende vælger naturfagene fra?

Til slut kan de naturfags-lærerstuderende komme med deres gæt på, hvorfor andre lærerstuderende vælger netop naturfagene fra. Dette er et forsøg på at afdække de studerendes forestillinger om, hvordan andre opfatter deres fag.

Citat:

"Det er bare ikke alle, der brænder for naturfag."

Sammendrag: De lærerstuderendes tidligere undervisning i naturfagene har været for kedelig og for svær. De har dårlige erfaringer fra folkeskolen og gymnasiet. Der er for meget matematik. Lærerstuderende er jo sproglige og formidlingsorienterede.

Det er svært at skabe klassekultur med et naturfag. Det er mere "koldt". Derfor tror de andre lærerstuderende måske, at det kan være svært at skabe interesse for faget.

Tanken om meget forberedelse og om at man er en bestemt type, når man er naturfagslærer, skræmmer nogen.

Måske tror de andre studerende, at der er for mange "skræmmende bløddyr og insekter", at "man bliver beskidt!" Forsøg og byggeprojekter skaber jo interesse, så lav mere af det!

Citat:

"...de fleste elever synes alligevel, at det er sjovt at lave forsøg, bygge etc. som vi kunne drage nytte af, hvis vi gerne ville lære eleverne noget naturfagligt. Dette er netop en af de forcer, naturfag har, hvis det bliver udnyttet bedre..."

De studerende rådgiver UCC: Fagenes formål kunne gøres mere tydelige på campus. Der kunne køre billeder af naturfagsundervisningen på campus med fiskedissektion, spiring og så videre. Det kunne åbne de andre studerendes øjne for faget.

5 Diskussion

Forbehold: De studerende, der er med i datasættet og deltager i spørgeskemaundersøgelsen har bestået mindst et modul af faget, derfor er de allerede præget af den undervisning, de har fået på uddannelsen. Det betyder også, at de har fulgt de råd og de tilvalg af fag, som uddannelsen giver mulighed for. Det er med dette faktum "in mente", at man skal forstå tallene i datasættet fra studiekontoret og svarene i spørgeskemaet.

5.1 Datasættet

På trods af ovenstående forbehold tegner der sig to forskellige studenterprofiler, alt efter om man er natur/teknologi-studerende eller overbygningsnaturfag-studerende.

5.1.1 Natur/teknologi-studerende

De natur/teknologi-studerende vælger andre undervisningsfag, der retter sig mod de yngste elever. Dansk og matematik for de yngste er dominerende, men også fag som idræt og historie er fag, de kombinerer med. Dette skyldes sandsynligvis folkeskolens generelle måde at organisere sig på. Mange skoler arbejder med teams i indskoling, mellemtrin eller overbygning. På den måde er det hensigtsmæssigt i sin uddannelse at rette sig mod et af disse trin. Derfor kombinerer de studerende sjældent natur/teknologi med et overbygningsnaturfag. De vil forberede sig på skolens konkrete virkelighed. Det er heller ikke altid nemt at gøre det i forhold til studieordningen.

Det betyder, at det vil være vigtigt i natur/teknologiundervisningen på læreruddannelsen at have fokus på de yngste elever i folkeskolens 1.klasse - 6.klasse. Det drejer sig om at skulle indføre elever i det naturfaglige område, sideløbende med at de indføres i dansk og matematik. Spørgsmålet er hvordan man kan kombinere med disse fag og udnytte sprogindlæring, talarbejde og den praktiske musiske dimension. Begynderundervisningens didaktik kunne have betydning for natur/teknologifaget på læreruddannelsen (Håkonsson, Ubbesen, & Pind, 2006) (Duckworth, 2008) (Brostrøm & Frøkjær, 2015) (Elfstrøm, Wehner-Godée, Sterner, & Nilsson, 2012). Begrebsindlæring kunne diskuteres i natur/teknologiundervisningen, da overgangen fra hverdagsprog til fagbegreber er et grundlæggende spørgsmål på disse årgange (Vygotsky, Om barnets psykiske udvikling, 1982) (Vygotsky, Tænkning og Sprog, 1982) (Krogh & Andersen, 2016).

Hertil kommer spørgsmålet om, hvor meget fagfaglighed og hvor meget didaktisk faglighed man skal prioritere i læreruddannelsen. Et lignende spørgsmål er, om man kan undervise med viden om didaktik uden at være godt funderet i en faglighed. Natur/teknologi er et meget bredt naturfag og ingen mennesker vil kunne alt, slet ikke med de få undervisningstimer en læreruddannelse stiller til rådighed. I min optik er det væsentlige, at sætte de

studerende i gang med en faglig udvikling, de kan arbejde videre med selv, resten af deres liv.

Prøvebekendtgørelsen i natur/teknologi lægger op til 4 prøveprodukter med udgangspunkt i 4 selvvalgte problemstillinger³. Dette kunne betyde at arbejdet i faget må lægge op til, at de studerende arbejder i faglige temaer, men også trænes til at formulere deres egne problemstillinger indenfor temaet. Jeg har udarbejdet et forsøg på hjælpespørgsmål til dette problemorienterede arbejde med temaerne (bilag 3).

5.1.2 Overbygningsstuderende

De overbygningsstuderende vælger mest de andre overbygnings-naturfag at kombinere med. Dog ikke de lærerstuderende i biologi, der også kan finde på at kombinere deres fag med dansk og idræt i overbygningen og altså ligner nogle af de natur/teknologistuderende i deres fagvalg. Få geografistuderende kombinerer også med engelsk og historie. De fleste naturfagsstuderende fra overbygningen vælger dansk eller matematik som udskolingsfag og tænker med deres valg af undervisningsfag altså ind i den model som mange folkeskoler arbejder efter.

Der skelnes i datasættet ikke mellem ASTE-studerende og overbygningsstuderende, så den tydelige naturfaglige toning blandt overbygningsfagenes kombinationsfag er sandsynligvis præget af de 15% ASTE-studerende, der vælger en forudbestemt samlet pakke af naturfag og matematik i overbygningen.

Opdelingen mellem lærergrupperne i indskoling, mellemtrin og udskoling kunne godt problematiseres i forhold til naturfagsundervisningen i folkeskolen. En rød tråd i naturfagsundervisningen i hele skoleforløbet kræver et udpræget samarbejde på skolerne mellem natur/teknologilæreren og overbygningsnaturfagslærerne. Der er lavet en glimrende vejledning fra VIA – UC til dette (Nielsen & Pontoppidan, 2016). Hvis man ikke har kendskab til hinandens fagområder, kan det være svært. Folkeskolens skal støttes både på tværs og på langs. Det kræver ledelsesmæssig opmærksomhed både fra skolens og kommunens side.

Det udprægede samarbejde kræves også for lærerne på læreruddannelsen. Her er det en meget stor udfordring, dels med den modulopdelte læreruddannelse, dels når alle lærerne samtidig underviser i hver deres overbygningsnaturfag på forskellige moduler, arbejder med praktik m.m.

To forskellige lærerstuderende i den beskrevne spørgeskemaundersøgelse udtrykker sig om deres naturfaglige modulopdelte undervisning:

"Jeg har været meget glad for, når der er fokus på det praktiske arbejde. Mere af det ! Jeg har haft et lidt turbulent forløb med mange forskellige undervisere og mangel på sammenhæng. Jeg tror mit forløb ville kunne forbedres, hvis

³ <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=174218#Bil2>

fagets formål havde været mere tydeligt. Bl.a. ved at arbejde med hvordan fagdidaktikken kan bruges aktivt, helt fra første modul”.

”Man kunne styrke undervisningen i naturfagene på læreruddannelsen ved at give undervisningen et fagligt løft, så det ikke handler mest om undervisningsplaner og didaktik”.

Citatet illustrerer faktisk nogle af de samme tendenser som forskere fra Danmarks Lærerhøjskole fandt, da de evaluerede faget natur/teknologi i folkeskolen. Det blev også varetaget af mange forskellige lærere (Andersen, Dragsted, Nilsson, & Sørensen, Foreløbig rapport fra LUNT-projektet, 1997) (Andersen, Dragsted, Nilsson, & Sørensen, Natur/teknik på vej, 1997).

Undersøgelsen af folkeskolefaget viste, at de mange forskellige lærere og den manglende sammenhæng i undervisningen betød en manglende rød tråd. Der blev lavet flere undersøgelser af faget finansieret af Villum Kann Rasmussen Fonden (Broch & Egelund, 2001) (Egelund & Hulvei, 2002). Endelig evaluerede Danmarks Lærerhøjskole efteruddannelsesbehovet i natur/teknologi (Dragsted, Horn, & Sørensen, 2003).

Alle disse undersøgelser viste, at skolernes faglige prioritering og lærernes uddannelses faglighed, betød meget for udviklingen og indholdet af det nye fag. Modtagelsen af faget natur/teknik i folkeskolen var positiv, men den faglige prioritering på den enkelte skole var svær. 40% af lærerne blev sat til at undervise i faget, uden at være uddannet til det. Lærerne satte ikke præcise mål for deres undervisning. Det faglige indhold var præget af hovedsageligt biologiske og geografiske emner, hvorimod området vedr. fysik/kemi-emner for de yngste var mere forsømt. Det praktiske arbejde trængte til at blive mere målrettet. Hensigten med arbejdet skulle konkretiseres for eleverne, og opsamlingen på undervisningen skulle kvalificeres, mente forskerne. Der manglende en faglig rød tråd fra natur/teknik i de yngste klasser til naturfagene i overbygningen. Der manglede faglig støtte og fagsamarbejde på den enkelte skole til natur/teknik-lærerne.

Tilbage til den nutidige læreruddannelse og de studerendes oplevelse af manglende sammenhæng. Hele den nuværende læreruddannelse og dens modulopdeling kræver rigtig meget af både studerende og lærere. De studerende skal kunne navigere selvstændigt mellem de mange moduler og være meget individuelt velfungerende. Uddannelsen lægger ikke nødvendigvis op til samarbejde mellem de studerende. Koordination mellem lærere på læreruddannelsen og målsætningen af undervisningen på læreruddannelsen bliver således meget vigtig. Balancen mellem fag og didaktik i læreruddannelsen er også hårfin. Det er svært at undervise, hvis man bare kan faget og svært at bruge sin didaktik hvis man ikke har grundkendskab til faget. De lærerstuderendes citater viser også, hvor meget koordination og ledelsesmæssig opmærksomhed et lærersamarbejde faktisk kræver.

5.2 Spørgeskemaundersøgelsen

Disse kvantitative og kvalitative svar kommer kun fra 87 studerende ud af 327 mulige og er derfor ikke repræsentative. De kan antyde nogle tendenser, som kunne undersøges nærmere, f.eks. ved kvalitative interview.

5.2.1 Begrundelserne for at vælge en læreruddannelse med naturfag

Begrundelserne for at vælge en læreruddannelse med naturfag viser et billede af en type studerende, der ønsker at formidle et fagligt stof videre til andre. 90% af dem synes, at naturfag er spændende. De vil noget andet med faget, end de kan komme til på universitetet. De ønsker at arbejde med mennesker. Det er relationen til deres målgruppe, der har betydning. Det er ikke det fagfaglige, som de primært søger, men dette at kunne "give" muligheder for fagligt stof til andre. Man kunne diskutere om fagundervisningen og undervisningen på læreruddannelsen i det hele taget har timer nok til at forberede dem på dette relationelle arbejde.

Der er mange studerende, der har en idealistisk tilgang til at ville gøre en forskel for andres liv. Dette er en tendens hos de studerende, der har betydning for en velfærdsuddannelse og betydning i et kommende job med virke for andre mennesker. Stadig kan mødet med folkeskolens virkelighed og den krævende situation som ny lærer godt skræmme en idealist væk fra jobbet.

Tre forskere på UCC har arbejdet med at undersøge en meget stor gruppe studerendes begrundelser for at blive lærer. Resultater fra denne naturfagsundersøgelse stemmer godt overens med deres resultater, som er bredt fagligt sammensat (Pedersen, Bødewadt, & Vaaben, Foreløbig titel: Hvorfor vil du være lærer?, in press). De samme forskere har også undersøgt nyuddannede lærere, der så forlader erhvervet hurtigt, når de kommer ud. De spørger om de lærerstuderende bliver skuffede i deres forventninger til hvad jobbet egentlig indebærer og om de er forberedt godt nok? (Pedersen, Bødewadt, & Vaaben, Hvorfor stopper lærerne i folkeskolen?, 2016).

Begrundelsen for, at vælge undervisningsfaget natur/teknologi og begrundelserne for at vælge overbygningsnaturfag i folkeskolen hænger tæt sammen med de studerendes forestillinger om, hvad fagene indeholder og hvordan man arbejder i de forskellige fag.

5.2.2 De studerendes forestillinger om naturfag

De lærerstuderende har en forestilling om, at man i de yngre klasser i natur/teknologi skal have en overordnet viden om naturfag på et generelt niveau. Man kan arbejde bredt på tværs og kan arbejde mere emneorienteret. Man kan lege, undersøge, vække og fastholde interessen. Optimalt kan natur/teknologi også være eksperimentelt. Man skal forberede eleverne på fagene i overbygningen.

De lærerstuderende mener, at overbygningsnaturfagene er større fag og mere specialiserede fag. De arbejder på et højere niveau. I overbygningen går man mere ned i detaljen. Man lærer mere om ting, man allerede har lært om en gang i natur/teknologi, men denne gang på et højere fagligt niveau. Fagene skal forberede kommende medarbejdere indenfor det naturfaglige område. Nøglebegreberne og de praktiske kvalifikationer i de tre overbygningsnaturfag er forskellige skriver de studerende. Dette underbygges og bekræftes af en artikel i en bog fra Danmarks Pædagogiske Universitet (Andersen, et al., 2004) Sidst, men ikke mindst er overbygningsnaturfagene i folkeskolen er prægede af de jævnlige test, de udsættes for. De studerende mener, at testene styrer indholdet i undervisningen.

En opfattelse af faget, der går igen i begrundelsen for både natur/teknologi og overbygningsnaturfagene er at det naturfaglige perspektiv er et alment-dannende aspekt og at naturfaglig viden er et grundlæggende redskab for at klare sig i verden.

At nogle studerende vælger naturfag, fordi det ikke var muligt at vælge andet i forhold til studieordningen (10 ud af 87) må kunne udfordres. Det må være muligt at vælge de undervisningsfag, man som studerende ønsker at læse. Det må være muligt at sammenstykke sin uddannelse, så man kan komme ind på det fag, man ønsker. Dette må kunne tages op på et ledelsesmæssigt niveau.

De studerende udtrykker tilfredshed med uddannelsen. De har mange gode råd til lærerne på læreruddannelsen. De vil meget gerne lave mere praktisk arbejde og arbejde med tværfaglige aktiviteter på tværs af naturfagene. Dette må lærerne forholde sig til.

Rigtig mange af de studerende udtrykker imidlertid også ønsker om flere undervisningstimer. Dette må igen kunne tages op på et ledelsesmæssigt og et politisk niveau. Læreruddannelsen bliver ændret jævnlige. Antallet af undervisningstimer i læreruddannelsen er støt faldende siden 1960erne. Det kan illustreres ved at vise timerne i et undervisningsfag (et tidligere linjefag): I dag er det på 195 lektioner, i 1982 var det på 450 og i 1960erne ca.800. Dette skyldes primært nedskæringer på læreruddannelsen.

Flere studerende nævner fri adgang til lokalerne. Naturfagene er materielle fag funderet i en konkret praksis: afprøvning af forsøg, iagttagelse af organismer, anvendelse af særlige redskaber. Det er ikke lykkedes at få adgang til naturfagslokalerne på Campus Carlsberg udenfor

undervisningstimerne, da de er skemalagt til andre fag. Dette viser igen, hvor meget ledelsesmæssig opmærksomhed betyder for afviklingen af en god uddannelse.

De studerende giver os råd om, hvordan man kunne markedsføre naturfagene på læreruddannelsen ved at billedliggøre undervisningen på skærmene på campus, således at man kan afmystificere fagene.

6 Konklusion

Forskningsspørgsmål 1:

Hvordan kan de lærerstuderende, der vælger naturfag på UCC, beskrives, og hvad er deres bevæggrunde for at vælge naturfag på læreruddannelsen?

Det er overordnet 2 forskellige typer af studerende, der vælger henholdsvis undervisningsfag i natur/teknologi til folkeskolens 1.-6.klasse og undervisningsfag i biologi, geografi eller fysik/kemi til folkeskolens overbygning. Deres gymnasiale kvotient er ikke signifikant forskellig, men valget af forskellige andre undervisningsfag træder tydeligt frem i afsnit 4.2.3. Præcisering af resultaterne fra databearbejdningen i forhold til hvert naturfag.

For de natur/teknologi-studerende tegner der sig en profil af en studerende, der retter sig mod de yngste årgange i natur/teknologi samt dansk eller matematik, idræt og historie.

For de studerende i overbygningsnaturfagene tegner der sig en mere naturfaglig profil: en kombination med matematik og de andre naturfaglige fag. Disse tal farves sandsynligvis af læreruddannelsens ASTE studerende, der udgør 15% af de studerende i undersøgelsen. For lærerstuderende med biologi kombineres der også med dansk i overbygningen og idræt. For nogle lærerstuderende med geografi kombineres desuden med engelsk og historie. Fysik/kemi studerende har oftest overbygningsmatematik som et af de andre undervisningsfag. De overbygningsstuderende enten har en tydelig matematisk/naturfaglig profil eller en kombination med overbygningsdansk, idræt eller overbygningsmatematik.

Alle studerende, det vil sige begge profiler, udtrykker klart, at de finder naturfagene spændende, det svarer 90 % af de studerende. Begrundelserne for at vælge en læreruddannelse med naturfag viser også et billede af en type studerende, der ønsker at formidle et fagligt stof videre til andre. De vil noget andet med naturfaget end de kan komme til at gøre på universitetet. Der er mange studerende, der har en idealistisk tilgang til at ville gøre en forskel for andres liv. Mødet med folkeskolens virkelighed og den krævende situation som ny lærer kan blive udfordrende for disse studerende. Derfor er det væsentligt, at vi i undervisningen på læreruddannelsen lægger vægt på et konkret og virkelighedsnært forhold til folkeskolen, så de studerende er så godt forberedt som muligt på, hvad der venter dem.

Forskningsspørgsmål 2:

Hvad er de studerendes opfattelse af naturfagene i folkeskolen, og hvilke forslag har de til undervisningen i naturfagene på læreruddannelsen UCC?

De studerende beskriver selv, at der er en forskel mellem, hvad natur/teknologi er, hvad det skal bruges til og hvad overbygningsnaturfagene er og skal bruges til.

De studerende mener, at natur/teknologi skal være et fag, der lægger den naturfaglige basis og vækker interessen, mens overbygningsfagene skal gå fagligt i dybden og uddybe fænomenerne fra natur/teknologi.

Alle studerende lægger vægt på naturfagene som almene dannelsesfag og som redskabsfag til at klare sig i verden. Mange studerende beskriver naturfagene som praktiske.

De studerende udtrykker stort set tilfredshed med uddannelsen. De har mange gode råd til lærerne på læreruddannelsen. De ønsker bl.a. at arbejde mere praktisk i alle naturfag.

Overfor ledelsen af læreruddannelsen beder de om flere undervisningstimer. De beder om, at lærerne får tid til at give dem skriftlig respons på opgaver og at de selv som studerende får fri adgang til lokalerne.

10 studerende angiver, at de har valgt naturfag fordi, det ikke var muligt at vælge andet i forhold til studieordningen. Dette fænomen må ledelsen også forholde sig til. Ligesom der politisk bør gøres opmærksom på at natur/teknologi har meget lidt opmærksomhed både på skolerne og i læreruddannelsen.

For at kvalificere det undervisningstilbud, der gives på læreruddannelsen til de to typer af studerende, kunne man fortsætte dette studie med interviewundersøgelser. Man kunne tage udgangspunkt i de enkelte spørgeskemaer, der ligger til grund for denne rapport. I dette materiale ligger "guld" til en videre undersøgelse og udvikling af de to faglige studenteprofiler som denne undersøgelse finder. Man kunne prøve at kvalificere, hvad det er for en type undervisning de efterlyser. Dette kommende arbejde ville på sigt også kunne kvalificere efter- og videreuddannelsen i natur/teknologi, som mange kommuner efterspørger i disse år.

Et andet aspekt, som denne lille rapport kan sætte fokus på, er at arbejde med de tal, som studiekontoret har adgang til via KOT, undervisningsfagvalg, karakterer og modulgodkendelser. Disse tal kan fortælle os rigtig meget om vores studerende. Det kræver dog faglig statistisk bistand. Arbejdet med denne rapport har været udfordrende, da det statistiske arbejde har været vanskeliggjort af digital adgang til tallene og de faglige arbejdsmæssige ressourcer til at behandle tallene.

7 Perspektivering

Der blev før indførelsen af faget natur/teknik 1993 og efter indførelsen af faget i folkeskolen, forsket meget i udvikling af og undervisning i faget. Der blev udarbejdet flere udviklingsarbejder og undersøgelser, med henblik på natur/teknik for de yngste, på Danmarks Lærerhøjskole (nuværende Danmarks Pædagogiske Universitet under Aarhus Universitet). Undersøgelserne forberedte og reflekterede indførelsen af natur/teknik i folkeskoleloven af 1993. (Andersen, et al., 1994).

Det nye grundlæggende naturfag fra 1993 blev som nævnt evalueret i f.eks. LUNT undersøgelsen, Broch og Egelund, Egelund og Hulvei, Dragsted m.fl.

Seneste landsdækkende forskning er tilbage fra 2003. Siden da, er der blevet udviklet og satset på formidlingen af naturfag i Danmark. Der er oprettet mange eksterne læringsmiljøer (Hyllested, 2007), det landsdækkende center ASTRA er oprettet og mange andre projekter med et naturfagligt tilsnit er igangsat.

MEN - Set ud fra min optik er forskningen i selve faget natur/teknologi ikke nået så meget videre end denne sidste undersøgelse fra 2003.

Der er stadig for få uddannede natur/teknologilærere i folkeskolens praksis. Udvikling af undervisningen på læreruddannelsen må prioriteres.

Forskning i naturfagsdidaktik på folkeskoleområdet er blevet betydeligt reduceret efter nedlæggelsen af Danmarks Lærerhøjskole 2000 og omlægningerne af curriculumforskning på Danmarks Pædagogiske Universitet. Institut for Naturfagernes Didaktik på Københavns Universitet har udviklet sig hurtigt på 10 år med nu 20 medarbejdere. De arbejder først og fremmest med naturfagene i gymnasiet og med universitetspædagogikken. LSUL er et mindre institut på SDU med meget få fastansatte, men har de senere år satset på udvikling af daginstitutioner og folkeskoler i samarbejde med 2 professionshøjskoler, UCL og UC-Syd.

Didaktisk universitetsforskning på folkeskoleområdet, specifikt med henblik på natur/teknologi og overbygningsnaturfagene i folkeskolen i Danmark, er der ikke produceret meget af siden 2003.

Derfor er det min opfattelse at, der i den grad mangler en satsning på en samlende landsdækkende naturfagsdidaktisk forskning på førskole og folkeskoleområdet, en forskning med udgangspunkt i de 0-16 årige, deres undervisning og deres læringsmæssige behov i naturfagene: "Godt begyndt er halvt fuldendt"!

8 Formidling af denne forskning

Der er afholdt et oplæg for forskere fra Malmø Universitet d.23.februar 2017.

Der er afholdt et oplæg på Big Bang 2017 24.-25 marts, der hed "Godt begyndt er halvt fuldendt". Det var et debatoplæg om natur/teknologi både på læreruddannelsen og i folkeskolen med udgangspunkt i undersøgelsen af data fra UCC.

Der er skal præsenteres en poster vedr. denne undersøgelse på ESERA-konferencen (Det europæiske netværk for naturfagsdidaktisk forskning) i Dublin 2017.

9 Litteratur

- Andersen, A.-M. M., Breiting, S., Busch, H., Hyllested, T., Nielsen, K., Sølberg, J., . . . Østergaard, L. D. (2004). Naturfagsdidaktik som områdedidaktik. I K. Schnack, *Didaktik på Kryds og Tværs* (s. 44). København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Andersen, A.-M. M., Breiting, S., Christensen, C. U., Goldbech, O., Lütken, H., & Nielsen, K. (1994). *Nogle Tanker om Natur/teknik-et oplæg til debat*. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Andersen, A.-M. M., Dragsted, S., Nilsson, D., & Sørensen, H. (1997). *Foreløbig rapport fra LUNT-projektet*. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Andersen, A.-M. M., Dragsted, S., Nilsson, D., & Sørensen, H. (1997). *Natur/teknik på vej*. København: Danmarks Lærerhøjskole.
- Andersen, N. O. (2003). *Fremtidens naturfaglige uddannelser : naturfag for alle : vision og oplæg til strategi*. København: Undervisningsministeriet.
- Arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, T. o. (2008). *Et Fælles Løft : Rapport fra arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, Teknik og Sundhed*. København: Arbejdsgruppen til forberedelse af en National Strategi for Natur, Teknik og Sundhed.
- Broch, T., & Egelund, N. (2001). *Elevers interesse for naturfag og teknik -et elevperspektiv på undervisningen*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Brostrøm, S., & Frøkjær, T. (2015). *Science i Dagtilbud*. Århus: Dansk Pædagogisk Forum.
- Dragsted, S., Horn, F., & Sørensen, H. (2003). *Kortlægning af læreres kompetenceudvikling og efteruddannelsesbehov i natur/teknik*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Duckworth, E. (2008). *At få Vidunderlige ideer og andre essays om Undervisning*. København: Klim.
- Egelund, N., & Hulvei, P. (2002). *Folkeskoleelevers holdninger til naturfag og teknik*. København: Danmark Pædagogiske Universitet.
- Elfstrøm, I., Wehner-Godée, C., Sterner, L., & Nilsson, B. (2012). *Børn og Naturvidenskab*. København: Akademisk Forlag.

- Hyllested, T. E. (2007). *Når Læreren Tager Skolen ud af Skolen - en analyse af naturskolebesøg og andre ud af skolen aktiviteter med fokus på lærerens formål med at tage ud og deres interaktion med eleverne i forhold til at optimere betingelserne for elevernes læring*. København: Danmarks Pædagogiske Universitet.
- Håkonsson, E., Ubbesen, I., & Pind, P. (2006). *Begynderundervisningens didaktik*. København: Alinea.
- Krogh, L. B., & Andersen, H. M. (2016). *Fagdidaktik i Naturfag*. Frederiksberg: Frydenlund.
- Nielsen, B. L., & Pontoppidan, B. (2016). *Progression og læring-fagteametsarbejde med den røde tråd i naturfagsundervisningen*. Århus: VIA-University College.
- Pedersen, R., Bødewadt, P., & Vaaben, N. K. (2016). *Hvorfor stopper lærerne i folkeskolen?* København: University College Capital.
- Pedersen, R., Bødewadt, P., & Vaaben, N. k. (in press). *Foreløbig titel: Hvorfor vil du være lærer?*
- Udvalg til forberedelse af en handlingsplan for naturfagene i folkeskolen. (2006). *Fremtidens naturfag i folkeskolen*. København: Undervisningsministeriet.
- Vygotsky, L. S. (1982). *Om barnets psykiske udvikling*. København: Nyt Nordisk Forlag.
- Vygotsky, L. S. (1982). *Tænkning og Sprog*. København: Hans Reitzel.

Bilag

Bilag 1. Spørgeskema

Kære Lærerstuderende på University College Capital - Carlsberg
Jeg skriver til dig som led i en spørgeskemaundersøgelse, som jeg gennemfører i foråret 2017. Formålet med undersøgelsen er at forsøge at forstå din motivation for at søge læreruddannelsesfag indenfor naturfagene. Det er helt frivilligt at deltage i undersøgelsen, og besvarelsene vil være fortrolige - Det er vigtigt for os at høre din mening og at blive klogere gennem dine erfaringer.

Det overordnede mål er at forbedre det faglige indhold på læreruddannelsen og på den måde på længere sigt være med til at forbedre undervisningen i folkeskolen.

Spørgeskemaet har 9 spørgsmål, og vi vurderer, at besvarelsen tager ca.10 minutter. Det skal være besvaret senest 17. marts 2017.

Hvis du har spørgsmål vedrørende undersøgelsen og / eller har lyst til at deltage i et personligt interview på ca. en time om dette emne, da kontakt mig venligst pr. mail og du hører nærmere.

På forhånd mange tak for din tid!
Venlig hilsen Trine Hyllested
trhy@ucc.dk.

Spørgeskema til natur/teknologi og biologi, geografi og fysik-kemi studerende næste side:

1	Fag , Sæt kun 1 kryds:	
	Jeg læser natur/teknologi	
	Jeg læser overbygningsfag, biologi, geografi, fysik/kemi	
	Jeg læser både natur/teknologi og overbygningsfag	
2	Hvorfor har du netop valgt læreruddannelsen med naturfag fremfor en mere naturfagligt rettet uddannelse som ingeniør, laborant, universitet?	
3	Hvad er din begrundelse for at vælge det eller de naturfaglige fag i læreruddannelsen? Sæt gerne flere kryds	
	Det virkede som en stærk profil på UCC	
	Underviserne virkede inspirerende	
	Naturfag er et spændende fagligt felt	
	Jobsikkerhed / der er behov for naturfagsundervisere i folkeskolen	
	Jeg ville gerne læse sammen med andre, som interesserer sig for naturfag	
	Jeg ville være sammen med bestemte studiekammerater	
	For mig var der reelt ikke andre fag at vælge imellem	
	I forhold til studieordningens opbygning, var naturfag, det mindst ringe valg for mig	
	Skriv selv en anden begrundelse:	
4	Hvad betragter du som de væsentligste årsager til at vi har natur/teknologi i folkeskolen?	
5	Hvad betragter du som de væsentligste årsager til at vi har de 3 naturfaglige overbygningsfag i skolen?	
6	Synes du at der er forskel på faget natur/teknologi og overbygningsfagene?	
	JA	
	NEJ	
7	Hvis ja, forklar:	
8	Har du et råd til, hvordan du synes, at undervisningen i naturfagene på læreruddannelsen kunne styrkes?	
9	Hvorfor ,tror du, at nogle lærerstuderende vælger naturfagene fra?	

Må jeg kontakte dig for et interview ? Så skriv venligst din e-mail her:

Tak for din tid

Venlig hilsen Trine Hyllested

Bilag 2. T-test

Der er umiddelbart forskel på gennemsnitskaraktererne for natur/teknologistuderende og de overbygningsstuderende. Imidlertid er der ikke et ensartet antal studerende i natur/teknologi og overbygningsfagene. Vi har derfor anvendt en T-Test fra excellprogrammet til at undersøge forskellene på gennemsnittene. En T-test er beregnet til at undersøge, om forskellen på stikprøverne er signifikant, det vil sige over 5%.

Vi har undersøgt om gennemsnittet er signifikant i vores stikprøve mellem Natur/Teknologi og Biologi, Natur/Teknologi og Fysik/Kemi og Natur/Teknologi og Geografi.

Den procentvise sandsynlighed skal være over 5 %, før der er tale om at der er en signifikant sikkerhed for, at forskellen i data er repræsentativ. Ved Biologi og Fysik/Kemi er dette ikke tilfældet.

Det er det ved Geografi, hvor der dog kan vurderes, at forskellen på karakterernes middelværdi er så lav at det ikke har betydning for den overordnede konklusion, nemlig at:

Der er ikke forskel mellem natur/teknologistuderendes karaktergennemsnit fra gymnasiet og de overbygningsstuderende karaktergennemsnit fra gymnasiet baseret på undersøgelser af dette datasæt.

Vi har taget middelværdien af alle de studerendes gennemsnit efter endt gymnasieuddannelse, hvilket har været følgende:

	Natur/Teknologi	Biologi	Fysik/Kemi	Geografi
Middelværdi af karaktergennemsnit	6,205618	6,556024	6,66962	6,451724
	4,8	8,2	10,5	4,2
	9	10,5	5,8	10,5
	7,5	5,8	8,5	11
	9,4	5,4	9,9	4,8
	9,8	9,9	3,3	5,4
		5,2	3,4	9,9
	5,6	6,6	10,1	5
	7,1	6,4	9,1	4,5
	2,7	6,5	3,6	4,3
	5,4	7,7	6,9	3,5
	2,5		4,4	3,6
	5,4	5,1	6,5	7,3
	2,5	7,1	8,5	5,4
	6,9	5,1	5	7,1
	7,9	8,1	4,1	7,2

6,6	6,5	10,3	9,7
	7,1	4,6	3,7
5,3	10,2	9	5,4
5,9	6	5,1	3,2
3,6	2,5	6,8	
	6,2	5,2	6,8
5,8	7,7	5,3	3,2
4,2	5,1	7,2	5,1
3,7		4	2
5,8	6,8	6,4	6,4
4,4	5,2	3,4	3,9
7	2,4	3,9	5,9
5,9	5,3	7	8,6
6,4	4,2	3,1	8,6
7,9	7,9	9	5,3
5,1	8,6	5,1	3,1
7,4	6,4	4,6	3,5
3,8	6,6	9,7	5,9
9,3	4,1	6,7	6,6
8,9	3,9	7,1	9,7
8,6	3,1	6,9	10,6
6,3	6,6	6,9	6,7
4	8,6	7,3	4,8
5,6	9,7	5,2	4,4
7,1	4,2	4,4	6,8
6	6,2	6,2	6,9
4,9	5,3	6,8	7,2
8,6	4,6		4,6
4,3	8,4	7,5	11,2
6,1	5,9	7,8	10,8
	5,5	6	8,3
8,1	3,9	6,9	4,3
5,1	10,5	7,2	2,8
6,4	3,7	4,6	7,7
9,6	6,2	11,2	5,2
7	11,2	5,8	3,1
8,2	4,8	7,6	3,5
	5	8,1	10,4
	5,2	5	6,4
	7,8	7,3	6,3
6,6	5,6	8,7	7,2
8	5,1	5,8	6,9
9,7	5,8	5,6	5,2
8,2	11	8,1	6,9
5,5	6,8	8,1	8
	4,8	8,2	4

5	5,2	5,9	3,2
3,9	11	6,9	10,8
5,1	7,6	3,1	3,7
7,5	3,1	8,9	3,8
5,6	6,1	7,1	5,3
4,2	7,3	5,2	4,6
4,6	7,9	8,6	3,9
7,7	4,2	5,4	8,4
5,6	9	3,1	7,5
11,1	11,6	7,9	6,4
7,8	7,4	4,2	
	5,1	3,7	7,6
5	3,9	9	10,2
5	6,2	11,6	5,9
8	10,7	7,4	6,7
7,8	11,4	3,9	8,2
2,1	5,4	5,3	11,6
5,9	9,9	5,5	
3,5	4	6,2	6,3
9	4,7	9,2	5,8
6,4	7	4,8	5,8
5,9	6,3	8,3	5,3
6,4	3,6	2,4	10,4
3,9	8,6	9,9	4,8
4	5,6	10,2	9,3
4,5	7,2	7,7	6,3
6,2	9,5	6,3	6,7
4,9	5,9	3,6	
7,2	6,4	4,6	
6,5	7,5	11,6	
8,5	7,7		
2,6	10,4	10,9	4,2
5,1	6,3	7,2	6,1
7,3	8	7,8	4,1
8,2	3,7	2,9	8,2
7,5		5,9	11,1
5,4		6,4	5,2
		3,8	7
		5,8	6,5
		6,3	9,6
	5,5	9,3	3,6
	8,3	7,3	6,6
	4,4	8	4,7
	12,1		4,4
	10,3		8,7
	8,3		11,4
	5,1		3,7

6,6		5,5
9,6		6,9
5,4	4,1	7,6
	8,2	8,5
8,4	11,1	9,8
5,6	6,6	4,9
5,3	5,6	5
3		5,9
5,3	5,6	8,6
3,9	12,2	7
8	5,1	6,8
3,7	6,9	
6	3,7	8,7
6,9	6,8	10
6,2	4,9	4,2
4,9	3,2	5
5	7,8	8,5
4,2	4	5
3,2	7,8	8,1
7,8	6,1	8,2
7,8	5,8	7,8
		4,9
8,7	8,7	4,8
10	3	5,2
11	10	8,2
6,2		8,3
4,2		6,2
6,8	11	8,1
5	8,8	3,1
7,9	8,2	8,9
8,1	7,2	4,7
8,6	8,5	3,9
7,3	9,1	6,5
4,8	6	7,6
5,2	8,2	5,1
5	3,5	3,9
10,4	5,2	9,2
4,2	4,7	8,6
7,1	5,2	4,9
6,5	6,2	9,3
7,5	8,9	7
4,4	4,3	4
3,3	8,7	4,4
8,1	7,6	6,2
5,7	9,9	6,4
4,3	6,2	
8,9	9,2	

5,3	9,4
4,3	5,4
7,2	7
7,1	4,4
9,2	7,9
5,6	8,5
9	7,5
5,1	4
4,4	3,5
7,1	4,4
7	7,1
7,5	5
5,9	6,9
4,4	4,7
6,4	8,9
5,4	
9	
4,7	
6,4	
6,1	

Her beregner vi med en T-test om forskellen i vores data er repræsentativ:

Biologi

Forskel på middelværdi i forhold til natur/teknologi: 0,350406119

t-test: To stikprøver med forskellig varians

	Variabel 1	Variabel 2
Middelværdi	6,205617978	6,556024096
Varians	3,684627171	4,471448339
Observationer	89	166
Hypotese for forskel i middelværdi	0,350406119	
Fg	196	
t-stat	-2,680862533	
P(T<=t) en-halet	0,003984425	
t-kritisk en-halet	1,652665059	
P(T<=t) to-halet	0,00796885	
t-kritisk to-halet	1,972141222	
Procentvis sandsynlighed		0,796885026

Fysik/Kemi

Forskel på middelværdi i forhold til natur/teknologi:

0,464002

t-test: To stikprøver med forskellig varians

	Variabel 1	Variabel 2
Middelværdi	6,205618	6,669620253
Varians	3,684627	4,799580747
Observationer	89	158
Hypotese for forskel i middelværdi	0,464	
Fg	203	
t-stat	-3,46382	
P(T<=t) en-halet	0,000325	
t-kritisk en-halet	1,652394	
P(T<=t) to-halet	0,00065	
t-kritisk to-halet	1,971719	
Procentvis sandsynlighed		0,064955254

Geografi:

Forskel på middelværdi i forhold til natur/teknologi:

0,246106

t-test: To stikprøver med forskellig varians

	Variabel 1	Variabel 2
Middelværdi	6,205618	6,451724
Varians	3,684627	5,037931
Observationer	89	145
Hypotese for forskel i middelværdi	0,2461	
fg	208	
t-stat	-1,78372	
P(T<=t) en-halet	0,037963	
t-kritisk en-halet	1,652212	
P(T<=t) to-halet	0,075927	
t-kritisk to-halet	1,971435	
Procentvise sandsynlighed:		7,592668

Bilag 3. Forsøg på at stille faglige og didaktiske kernespørgsmål vedr. natur/teknologi

Dette er mit forslag, som jeg udleverer til de natur/teknologistuderende, det er et "work in progress" kom gerne med forslag trhy@ucc.dk!

Spørgsmålene skal hjælpe dig som natur/teknologilærerstuderende til at orientere dig i det faglige stof, som natur/teknologi bygger på.

Du vil ikke skulle kunne alt, men dette er et forsøg på en hjælpende hånd, når du har besluttet dig for en problemstilling. Hvert spørgsmål på listen vil jo kunne fylde flere bøger alt efter hvilket niveau man besvarer det på.

Du vil især skulle arbejde i dybden med de faglige emner, du laver studieprodukter og skriftlige prøveprodukter i.

Fra bekendtgørelsen om læreruddannelsen 2015, står der om undervisningsfaget natur/teknologi:

Kompetenceområde 1 -kompetencemål: Den studerende kan begrundet anvende naturfagsdidaktisk viden og færdigheder til at planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle undervisning i natur/teknologi.

Kompetenceområde 2- kompetencemål: Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle natur/teknologiundervisning med henblik på at udvikle elevernes naturfaglige kompetencer.

Kompetenceområde 3-kompetencemål: Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere og udvikle undervisning om menneskets samspil med naturen og anvendelse af teknologi.

Kompetenceområde 4 -kompetencemål: Den studerende kan begrundet planlægge, gennemføre, evaluere samt udvikle undervisning i natur/teknologi, der styrker elevernes evne til at forstå og forholde sig til de naturgivne og teknologiske udviklingsprocesser fra universets tilblivelse og til nutiden både på mikroplanet og på makroplanet.

Kompetenceområde 3 og 4 er beskrevet med disse ord i bekendtgørelsen:

mennesket, sundhed og levevilkår, teknologifrembringelse og -anvendelse og menneskets interageren med naturgrundlaget. Universets, Jordens og livets opståen, udvikling og beskrivelse samt de naturfænomener og teknologiske indretninger, som elever møder i hverdagen.

Universets og Jordens opståen og udvikling

1. Biblen har en beskrivelse af, hvordan Jorden blev til. Kender du det? Den nordiske mytologi har en anden beskrivelse. Flere andre folkeslag har forskellige fortællinger om, hvordan Jorden blev skabt.
2. Den naturvidenskabelige forskningstradition har haft forskellige fortolkninger gennem tiden af, hvordan jorden og solsystemet er dannet, alt efter de data man har haft på daværende tidspunkt. Den nuværende teori om Big Bang er baseret på observationer, data, registreringer og naturfaglig viden. Den skal du kende på mindst dette niveau:
3. Hvad er Big Bang og hvornår ca. mener man, at det startede?
4. Jorden blev dannet som en planet som del af vores solstem, hvornår ca. ?
5. Hvordan opstår den enorme energiudstråling fra Solen?
6. Hvad er forskellen på en stjerne og en planet?

7. Hvad er et stjernebillede egentlig?
8. Hvad er en galakse og hvad hedder den galakse vi er en del af?
9. Hvem fremsatte teorien om at universet udvider sig og hvordan iagttog han det?
10. Hvad er et lysår?
11. Hvad er afstanden mellem Jorden og Solen?
12. Du skal kunne forstå hvad en planetsti er, hvor du kan afbilde vores solsystem med solen og planeterne med indbyrdes korrekt afstand.
13. For os er den vigtigste planet Jorden - hvad hedder det himmellegeme, der kredser om Jorden? Hvordan mener man at det er dannet? Hvor lang tid tager det om at nå rundt om Jorden? Hvorfor skifter det udseende regelmæssigt – hvis man iagttager det set fra Jorden?
14. Jorden roterer om sin egen akse - hvor lang tid tager en omdrejning?
15. Hvordan forklarer man at "flytter stjernehimlen sig" natten igennem?
16. Hvordan forklarer man, at det bliver nat og at det bliver dag?
17. Hvor lang tid er Jorden om at rotere rundt om Solen?
18. Hvad betyder det for udviklingen i årets temperatur, at Jordens akse er skæv?

Om grundstofferne:

1. Hvad er et grundstof?
2. Hvor kommer grundstofferne fra?
3. Gør rede for hvad en supernova er og hvordan der her dannes nye grundstoffer, som vi bl.a. finder på Jorden.
4. Hvad indgår grundstofferne i her på Jorden?
5. Vores krop indeholder grundstoffer, som dinosaurerne engang indeholdt, forklar?
6. Hvad er en proton og en elektron for noget - hvad er deres ladning?
7. Hvad er en neutron - har den en ladning?
8. Hvad er en isotop?
9. Hvad er en kemisk forbindelse og kan du nævne et eksempel på en kemisk forbindelse?
10. Hvilke forskellige tilstandsformer kan grundstoffer befinde sig på?
11. Deres tilstandsform afhænger af væsentlige betingelser i omgivelserne - hvilke?
12. Nogle grundstoffer er stabile, nogle er radioaktive, hvad betyder det at være radioaktiv?
13. Hvad er halveringstid for noget?
14. Hydrogen og Helium er vigtige grundstoffer i solen-Hvorfor udgår der stråling fra Solen og hvor længe endnu mener man, at der vil gøre det?
15. Hvad er de vigtigste grundstoffer på Jorden?
16. Hvordan fremstiller mennesket nye grundstoffer?

Jordens opståen og udvikling

1. Hvorfor betragtes Jorden som dynamisk?
2. Hvad skyldes det at Jorden er varm indeni?
3. Hvordan er vand, atmosfæren, overfladetemperatur og tryk vigtig for livet på planeten
4. Hvor kommer ilt fra på Jorden?
5. Hvad er kerne, kappe og skorpe? Hvad er de videnskabelige betegnelser ?
6. Hvad er pladetektonik?
7. Hvad betyder konstruktiv og destruktiv pladegrænse?
8. Hvad er en bevarende pladegrænse?

9. Hvad er et hotspot?
10. Hvad er et jordskælv?
11. Hvad er en forkastning?
12. Nævn mindst 3 forskellige typer af vulkaner?
13. Hvad er lava?
14. Hvad er aske?
15. Hvad er magma?
16. Hvorfor stiger magmaen til vejrs?
17. Hvad er en oceanryg?
18. Hvorfor har Jordens magnetfelt betydning når man studerer lavaudfældninger på havbunden?
19. Hvorfor har pladetektonik betydning for bjergkæder?
20. Hvad er bjergarter dannet af?
21. Nævn 3 forskellige mineraler
22. Hvad er magmatisk, metamorf og sedimentær?
23. Hvordan blev saltet i Danmarks undergrund dannet?
24. Hvornår er Europas kulforekomster dannet?
25. Hvad har de sidste 4 istider betydet for Danmarks nuværende landskaber?

Livets opståen og udvikling

1. Disse abiotiske faktorer er af betydning for liv-forklar hvorfor
 - ilt.
 - ozonlag og uv-stråling.
 - kuldioxid og drivhuseffekt.
 - temperatur.
2. Fortæl om et eksempel på masseuddøen i jordens historie, i det du bl.a. redegør for årsagen.
3. Hvad betyder omsætning af organisk stof for livet ?
4. Hvad kender tegner liv-forklar disse begreber:
 - fotosyntese og respiration.
 - grønne
 - Arvemateriale/DNA.
5. Prokaryot - hvad betyder det - uden kerne, men frit kromosom - med DNA
6. Eukaryot - hvad betyder det - kromosom i kernen - med DNA
7. Hvad betyder encellet og flercellet?
8. Hvordan hænger disse 2 fænomener sammen med livets udvikling?
9. Forklar Darwins teori:
 - hvad betyder variation?
 - hvad betyder selektion?
 - hvad betinger naturlig udvælgelse?
 - hvad vil "survival of the fittest" sige?
 - hvad er en art?
 - hvad er kønnet formering-ukønnet formering-fordele og ulemper.
 - giv eksempler på tilpasning til omgivelser.
10. Forklar forløbet i hvirveldyrenes udvikling
 - benfisk
 - padder
 - krybdyr
 - krokodiller – dinosaurer - fugle
 - pattedyr

Forklar hvad Frøplanter er og begreberne dækfrøede og nøgenfrøede.
Forklar hvad en svamp er

Naturfænomener og teknologiske indretninger eleverne møder i hverdagen, Teknologifrembringelse og -anvendelse og menneskets interageren med naturgrundlaget

1. Forklar hvad lyd er og hvad lys er
2. Forklar udsagnet at energien aldrig forsvinder, men kun kan ændres fra en form til en anden?
3. Forklar at energien i Universet er konstant.
4. Hvilke typer af energi bruger vi i Danmark?
5. Hvad bruger vi energi til?
6. Hvad er strøm og hvad måles det i?
7. Beskriv hvordan et kraftværk fungerer og hvordan strømmen kommer ud til forbrugeren
8. Hvad er forskellen på vedvarende og fossil energi?
9. Hvad er forskellen på en fornybar og en ikke fornybar ressource?
10. Beskriv energiudnyttelsen af vandkraft.
11. Beskriv energiudnyttelsen af vindkraft.
12. Beskriv forskellige måder at udnytte solenergi på.
13. Hvad kan bioenergi være?
14. Beskriv kulstofs kredsløb (kulstof= carbon).
15. Hvad er bæredygtighed?
16. Hvad betyder det, at en produktion er bæredygtig?
17. Hvad er problemerne i bortskaffelse af spildevand?
18. Hvad er problemerne i bortskaffelse af affald?
19. Hvad er et bæredygtigt landbrug?
20. Beskriv kvælstofs kredsløb (kvælstof=nitrogen) og forklar om fordele og ulemper ved kunstgødning
21. Hvad er problemet med pesticider?
22. Vælg et uland og gør rede for, hvad der gør det til et uland.
23. Prøv at forklare en vejrudsigt fra TV-avisen
24. Hvad består atmosfæren på Jorden af?
25. Hvad er lufttryk-hvad er højtryk og lavtryk?
26. Nævn de store vindsystemer på Jorden.
27. Hvad er en varmfront – koldfront.
28. Hvad er temperatur og hvad måler man den i?
29. Hvordan fungerer et termometer ?
30. Hvad betyder absolut og relativ luftfugtighed?
31. Hvad er albedoeffekten?
32. Hvordan opstår årstiderne i Danmark?
33. Hvad er klimazoner- og plantebælter?
34. Hvad betyder målestoksforhold?
35. Hvad er en signatur?
36. Hvilke typer af naturområder fra Danmark kender du?

Vælg et dyr og undersøg:

- Hvordan skaffer den/det sig væske eller undgår at komme af med væske?
- Hvordan skaffer det/den sig næring?
- Er den kød/planteæder, begge dele? detritusæder?
- Hvordan undgår den selv at blive spist?
- Hvordan får den/det luft?
- Hvordan formerer den/det sig og hjælper sit afkom?

Vælg en plante, f.eks. et træ og undersøg

- Hvordan skaffer den sig næring?
- Hvordan bliver den bestøvet?
- Hvordan spredes dens frugter?
- Har planten været anvendt i landbrug/skovbrug/fødevarer/medicin?

Mennesket, sundhed og levevilkår

1. Hvad består blodet af og hvilken funktion har de forskellige dele?
2. Hvilken funktion har hæmoglobin?
3. Hvad er forskellen på det lille kredsløb-lungekredsløbet og det store kredsløb-kropskredsløbet
4. Hvad er et kapillær?
5. Hvad er en arteriole?
6. Hvad er en arterie?
7. Hvad er en vene?
8. Hvad er en venepumpe?
9. Hvilken funktion har hjertet?
10. Hvordan er hjertet bygget op?
11. Hvad hedder den store åre der fører ud til kropskredsløbet?
12. Hvad er slagvolumen?
13. Hvad er minutvolumen?
14. Gør rede for sinusknudens funktion
15. Hvilken funktion har blodet i forhold til hormoner, næring og affaldsstoffer
16. Hvilken rolle spiller hormonet adrenalin i forbindelse med hjertets slag?
17. Hvilken funktion har lungerne?
18. Gør rede for luftrørs, bronkiers og alveolers funktion?
19. Hvad består nervesystemet af?
20. Hvordan fungerer en nervecelle?
21. Hvilke 3 vigtige næringsstoffer indeholder kosten?
22. Der skelnes mellem næringsstofferne, som byggesten og energi/brændstof, hvilken hovedfunktion har de 3 næringsstoffer hver især?
23. Hvad måles madens kemiske energi i?
24. På varedeklarationer angives der forskellige typer af kulhydrater- hvilke?
25. Hvad er forskellen på dem?
26. Hvad er forskellen mellem mættet og umættet fedt?
27. Hvad bruger vi proteiner til?
28. Hvad er vitaminer, hvor kommer de fra og hvad bruger vi dem til?
29. Hvad er mineraler, hvor kommer de fra og hvad bruger vi dem til?
30. Hvilken funktion har tilberedning af maden i fordøjelsesmæssigt øjemed?
31. Hvad er et enzym?
32. Hvad bliver de tre næringsstoffer omdannet til i tyndtarmen?
33. Hvordan transporteres de næringsmæssige grundelementer ud i kroppen og hvad bruges de til der?

34. Hvad er en mikrovilli?
35. Hvad er tyktarmens funktion?
36. Hvad er leverens funktion?
37. Hvad er insulin?
38. Hvilke celler producerer insulin?
39. Hvor ligger "opskriften" på insulin?
40. Hvilken funktion har en insulinreceptor i cellerne?
41. Hvad er diabetes og hvad kan denne sygdom skyldes?
42. Hvor oplagres glykogen?
43. Hvordan lyder de officielle kostråd?
44. Hvad er fordelene ved at spise frugt og grønt?
45. Hvad er fordelene ved at spise fisk og hvad er ulemperne?
46. Hvad er fordelene ved fiberrig kost?
47. Vi skal spare på fedtet, men hvorfor er det vigtigt at få det?
48. Hvad er åreforkalkning?
49. Hvad er en blodprop og hvad kan den forårsage?
50. Hvad er kolesterol?
51. Hvorfor er fysisk inaktivitet så farligt?
52. Hvordan hænger sundhed sammen med livsbetingelser og levevilkår?

Forsøg på at stille didaktiske spørgsmål, du kan overveje i dine natur/teknologiforløb

Natur/teknologi er en kombination af faglighed, praktisk arbejde og fagdidaktik. Disse spørgsmål er et forsøg på at kvalificere dine didaktiske overvejelser

1. Hvad forstår du ved, at eleverne har naturfaglig dannelse og kompetencer?
2. Hvilken betydning opfatter du, at naturfagene i grundskolen har i det samlede grundskoleforløb?
3. Hvilken rolle skal natur/teknologi spille i forhold til overbygningsfagene bio-geo-fysik-kemi?
4. Hvordan vil du arbejde med den historiske dimension af naturfagene?
5. Hvordan forstår du Forenklede Fælles Måls kompetenceområder som undersøgelse, modellering, perspektivering og kommunikation?
6. Hvordan synes du det emne du arbejder med, tilgodeser disse fire naturfaglige kompetencer?
7. Har du en overordnet forståelse af, hvordan børn på 6-9 år (0-3 kl.) og hvordan børn fra 9-12 år (4-6 kl.) lærer og tænker. Du kunne bruge Piagets stadieteori, men med bevidsthed om den kritik er fremført mod stadieteorien.
8. Hvilke udfordringer ser du i at gå fra hverdagsbegreber til fagbegreber, fra hverdagssprog til fagsprog. Jvf. Lev Vygotsky.
9. Har du ideer til, hvordan kan man arbejde med hverdagsforestillinger med udgangspunkt i et respektfuld og anerkendende tilgang til eleverne?
10. Hvordan vil du træne faglig læsning i natur-teknologi?
11. Hvordan vil du få børn til selv at stille spørgsmål og selv være ivrig for selv at besvare dem?
12. Hvordan vil du stimulere børn til at prøve sig frem?
13. Hvordan vil du få børn til at beskrive, hvad de forstår ved naturfaglige fænomener i deres hverdag og hvordan kan din undervisning tage udgangspunkt i det?
14. Hvordan vil du få børn til at komme med eksempler på teknologiske indretninger i deres hverdag og undersøge dem?

15. Hvordan vil du perspektivere det faglige stof du arbejder med, så det har noget med elevernes hverdag at gøre?
16. Har du ideer til, hvordan det kan få noget med aktuelle diskussioner i medierne at gøre?
17. Hvordan vil du arbejde med menneskets samspil med naturen?
18. Hvordan vil du arbejde med at lære dem at skelne mellem naturgivne vilkår og teknologiske påvirkninger?
19. Hvordan vil du forstå og hvordan vil du anvende flg. undervisningsmaterialer/læremidler i natur/teknologi:
 - skov, strand, vej, by, indkøbscenter, museum, science center, virksomhed
 - konkrete fænomener som f.eks. batterier, ledninger, vand, fugle, dyr, planter m.m.
 - multimodale webbaserede læremidler som film, video, skoletube, interaktive tavler, digitalt måleudstyr
 - analoge materialer som bøger, blade og aviser
 - din-jeres egen ide til et undervisningsmateriale?
20. Hvordan vil du arbejde med årsplanen i forhold til planen for det samlede natur/teknologiforløb?
21. Hvordan vil du arbejde med progression inden for et bestemt felt. Prøv at finde eksempler på hvad man kunne lave i 1-2 klasse, 3-4 klasse og 5-6 klasse.
22. Hvordan vil du følge den enkelte elevs læreproces?
23. Hvordan vil du arbejde med elevernes samarbejdsrelationer og deres indbyrdes læring?
24. Hvordan vil du udfordre både piger og drenge?
25. Hvordan vil du styrke elevernes praktiske færdigheder?
26. Hvordan vil du styrke elevernes kreative færdigheder?
27. Hvordan vil du arbejde med modeller og modellernes fordele og ulemper?
28. Hvordan vil du arbejde med innovation og design?
29. Hvilke undersøgelsesmetoder, mener du, stimulerer oplevelse, sansning, iagttagelse, beskrivelse?
30. Når du laver et forsøg eller en aktivitet med eleverne, kunne du spørge dig selv, om det er åbent eller lukket forsøg, samt overveje hvilke fordele og ulemper forsøget-aktiviteten har?
31. Du kan overveje, hvilke faglige nøglebegreber forsøget belyser og reflektere dem i relation til Forenklede fælles mål.
32. Du kan overveje, hvad du selv skal vide noget mere fagligt om.
33. Hvilke sikkerhedsmæssige spørgsmål skal du tage højde for, når du arbejder med forsøget?
34. Hvordan vil du undersøge, hvad elevernes forforståelser for forsøgets nøglebegreber er?
35. Hvordan vil du gennemtænke, hvad læringsmålet med forsøget er og hvilke tegn på læring du forventer? Jvf. relationsmodellen fra undervisningsministeriet.
36. Hvordan vil du supplere det praktiske forsøg med andre typer af undervisning?
37. Hvordan vil du evaluere, hvad eleverne fik ud af din undervisning inkl. forsøg?
38. Hvordan kunne du forestille dig at lave et udviklingsarbejde af din egen undervisning?

Vigtige netsteder og litteratur:

Forenklede Fælles Mål UVM:

<http://www.emu.dk/modul/naturteknologi-m%C3%A5I-l%C3%A6seplan-og-vejledning>

Læringsmålstyret undervisning-UVM:

<http://www.emu.dk/sites/default/files/Inspiration%20til%20arbejdet%20med%20l%C3%A6ringsma%C3%A6l%20i%20undervisningen.pdf>

En elektronisk antologi om naturfagsdidaktik:

<http://astra.dk/projektboersen/projekter/webantologi>

Ekspérimentarium: Metodebogen 2.udgave

Ingela Elfstrøm m.fl.: Børn og naturvidenskab. Akademisk Forlag 2012.

Gode bøger:

Eirik Newth: Jagten på Sandheden. Gyldendal 1996

Bill Bryson: En kort historie om næsten alt. Gyldendal 2005.

Svein Sjøberg: Naturfag som almen dannelse. KLIM 2012

Hvis du er interesseret i at købe grundbøger, kan vi foreslå grundbøger til de tre faglige områder i natur/teknologi:

Biologi C+B af Troels Wolf med flere. Forlaget Systime 2008

Vejen til Fysik. C niveau. Forlaget Hax 2015

Naturgeografi C. Lindhardt og Ringhof 2015

UDKAST PR: 5.5.2017 Trine Hyllested