

Skole-virksomhedssamarbejde og den fællesfaglige undervisning



Peer S. Daugbjerg, VIA
UC, Nørre Nissum



Thorkild Pedersen,
Naturvidenskabernes Hus



Torben Mikkelsen,
Naturvidenskabernes Hus

Abstract: Naturfagene i grundskolens overbygning har fået et fælles fokus i form af den fællesfaglige prøve med tilhørende fællesfaglige undervisningsforløb og fokusområder.

Vi præsenterer her eksempler på samarbejder mellem skoler og virksomheder hvor vi kaster lys over hvordan skole-virksomhedssamarbejde tilføjer autenticitet til fællesfaglighed i naturfagsundervisning, og hvilke muligheder det skaber for læreres udvikling af fællesfaglig naturfagsundervisning. Eksemplerne illustrerer at skole-virksomhedssamarbejde kan udvikle fællesfaglig naturfagsundervisning ved at tilføje autentiske kontekstuelle aspekter, men også skabe autentiske møder med teknisk eller naturfagligt uddannede medarbejdere.

Indledning

Naturfagene i grundskolens overbygning har fået et fælles fokus i form af den fællesfaglige prøve med tilhørende fællesfaglige undervisningsforløb og fokusområder. Det formelle grundlag for dette arbejde er fastlagt i "Vejledning til folkeskolens prøver i fagene fysik/kemi, biologi og geografi – 9. klasse" (Styrelsen for Undervisning og Kvalitet, 2018). Det fællesfaglige arbejde består af tre faser: 1) den fællesfaglige undervisning i fællesfaglige fokusområder i løbet af 7., 8. og 9. klasse, 2) det projektorganiserede 4-6 ugers prøveforberedende arbejde efter elevernes lodtrækning først i april måned af fællesfagligt fokusområde og 3) selve den mundtlige 2 timers fællesfaglige prøve. På baggrund af den fællesfaglige undervisning opgiver lærerne minimum fire naturfaglige fokusområder som eleverne trækker lod imellem. Den fællesfaglige

undervisning skal udover at udvikle elevernes naturfaglige kompetencer forberede eleverne på at arbejde fællesfagligt i den prøveforberedende periode og gå til selve den fællesfaglige prøve.

Det særlige ved arbejdet med fællesfaglighed i naturfagene i grundskolens overbygning er vægtningen af at eleverne er i stand til at belyse naturfaglige problemstillinger ud fra deres viden såvel som deres færdigheder (Nielsen & Nørgaard, 2018). Dette kan lyde som store krav at stille til elever i grundskolen, men et nyligt litteraturstudie tyder på at integration af naturfag kan lede til større læringsudbytte for grundskoleelever (Nielsen et al., 2017). Endvidere har mindre tværfaglige forløb potentiale til at styrke elevers motivation; og inddragelse af teknologiske artefakter har potentiale til at skabe kontekster for tværfaglige samarbejder (Nielsen et al., 2017). Disse mulige læringsmæssige gevinster skal indfries gennem naturfagslæreres daglige undervisning. Her er der nogle udfordringer, fx læreres manglende lyst til at afgive deres fags kernefaglighed, men også en manglende selvtillid til at undervise i andre naturfag (Sillasen & Linderoth, 2017). Noget tyder dog på at tværfaglige undervisningsmaterialer og større samarbejde i fagteams vil kunne afhjælpe en del af denne problematik (Sillasen & Linderoth, 2017) således at det ikke bliver elevernes opgave at få øje på fællesfagligheden på tværs af naturfagene.

Et studie af læreres arbejde med den fællesfaglige prøve i forsøgsperioden 2016 viste at lærere kan løfte opgaven og få eleverne til at arbejde fællesfagligt i alle faser af den fællesfaglige prøve (Daugbjerg, Krogh & Ormstrup, 2018). Undervisningsministeriet igangsatte i foråret 2017 en mere omfattende undersøgelse af den fællesfaglige undervisning og selve prøven. I forbindelse med lærernes arbejde med den fællesfaglige prøve viser denne undersøgelse at lærerne og de naturfaglige lærerteams har behov for en tæt dialog med skolens ledelse og for at den kommunale forvaltning langt mere aktivt tager del i at udvikle skolens naturfaglige kultur og skabe gode rammer for lærernes arbejde med den fællesfaglige undervisning. For den enkelte lærer og i lærerteam-et vil det desuden være relevant at have fokus på følgende forhold i undervisningen:

1. "Hvordan det i og på tværs af fagene sikres, at eleverne i højere grad oplever undervisningen som sammenhængende og relevant i forhold til deres hverdag og de aktuelle samfundsudfordringer.
2. **Hvordan undervisningen gøres praksisnær, fx ved at flytte undervisningen ud i naturen, besøge virksomheder, museer eller andre relevante aktører i lokalområdet.**
3. At sikre nødvendig undervisningsdifferentiering, således at de elevgrupper, der har lav selvkontrol og svært ved at administrere de dele af de fællesfaglige forløb, der lægger op til meget selvstændigt arbejde, får den nødvendige støtte."
(Rambøll, 2018, s. 64, vores fremhævning)

Praksisnær undervisning og autenticitet i undervisningen

I artiklen her vil vi især belyse forhold 2 da det peger på blandt andet skole-virksomhedssamarbejde. Samtidig peger det på et behov for at få præciseret hvad praksisnærhed kan bidrage med til naturfagsundervisning. Praksisnærhed kan forstås både som illustration af praksis og opløsning af praksis. Illustration af praksis kan ske ved at undervisningen efterligner en praksis hvor eleven ville kunne udfolde sine kompetencer. Dette er fx når der i undervisningen bages småkager efter forskellige opskrifter for at illustrere forskellige diæter til forskellige mennesker med behov for særlig kost, fx sukkersyge, ældre, glutenallergikere etc., i forbindelse med arbejde med sundhed i biologi. Opløsning af praksis betyder at komplicerede arbejdsprocesser i en praksis analyseres og deles op i delprocesser som hver især trænes og undersøges som en del af en samlet praksis på fx en virksomhed (Jacobsen, Jensen & Størner, 2010). Opløsning af praksis er fx når en længere fremstillingsproces af en kop nedbrydes i formgivning, valg af materiale, udskæring/opmåling og bearbejdning af materialer til selve koppen og til sidst emballering i forbindelse med arbejde med produktion i fysik/kemi. Praksisnærhed er især kvalificeret i relation til erhvervsuddannelser hvor vekselvirkningen mellem skole og praktik understøtter eleverne i deres udførelse og forståelse af deres erhvervs praksis. Det mest relevante i grundskolens naturfagsundervisning er opløsningen af en praksis med henblik på at analysere dennes lærings- og undervisningspotentialer. Ved at eleverne oplever naturfaglige fænomener og processer i autentiske omgivelser, kan der etableres relationer mellem skolens naturfag og skolens lokalsamfund (Cunningham, 2018). Opløsningen af en given praksis gør mange aspekter af autenticitet mulige. Det kan være autentiske *forhold*, fx hygiejneregler i forbindelse med produktion af vingær, det kan være autentiske *genstande* i form af fx kædesave på en skole for skovarbejdere, det kan være autentiske *problemstillinger*, fx opsamling af vatpinde på et rensningsanlæg, eller det kan være autentiske *aktiviteter*, fx malkning (jf. Nielsen et al., 2017). Et vigtigt aspekt i elevernes oplevelse af besøg er også de medarbejdere de møder de pågældende steder (Thomsen, 2016). Disse medarbejders daglige praksis kan bidrage til at vise eleverne hvordan naturvidenskab praktiseres på virksomheder. I dette møde kan elevernes mulighed for at stille direkte spørgsmål fremme mødet med det autentiske som en personlig proces. Dialogen mellem elever og medarbejdere vil tydeliggøre sociale aspekter af naturfagene, blandt andet ved at "*skjulte sider af naturvidenskabens processer og kulturer bliver en del af naturfagsundervisningen*" (Thomsen, 2016, s. 68). Virksomhederne tilbyder altså både en *autentisk kontekst* og *autentiske møder med mennesker* som arbejder med naturfag i deres hverdag. Det afgørende er om eleverne opfatter konteksten og møderne som autentiske. Det er naturfagslæreres opgave at tilrettelægge og gennemføre undervisningen og samarbejde med virksomheder så det fremmer elevernes oplevelse af autenticitet med henblik på at kvalificere en øget praksisnærhed. Et element i dette er

netop mødet med personer som arbejder med naturvidenskab i deres daglige arbejde. Sådanne rollemodeller kan være afgørende for unges forståelse af uddannelsesmuligheder indenfor naturfaglige og tekniske fag (Archer et al., 2012).

Her præsenterer vi eksempler på praksisnær undervisning der gør det muligt efterfølgende at diskutere spørgsmålet om *hvordan skole-virksomhedssamarbejde tilføjer autenticitet til fællesfaglighed i naturfagsundervisning, og hvilke muligheder det skaber for læreres udvikling af fællesfaglig naturfagsundervisning.*

Undervisningseksempler

Eksemplerne på skole-virksomhedssamarbejde er hentet fra aktiviteter i projektet "Sammen skaber vi fremtidens skole". Projektet uddanner lærere til at samarbejde med virksomheder gennem fire workshops og afprøvning af skole-virksomhedssamarbejde (Pedersen & Daugbjerg, 2018). Fællesfagligheden inden for og mellem grundskolens naturfag har været pejlemærket for såvel workshopindhold som for den gennemførte grundskoleundervisning. Generelt har de deltagende lærere selv rapporteret om hvordan deres undervisningsforløb er gået. Dette har været bidrag til gruppediskussioner på de to sidste workshops, men især den sidste workshop havde fokus på erfaringsudveksling mellem de deltagende lærere. De mangfoldige muligheder for autenticitet ved et virksomhedsbesøg kræver at de deltagende lærere laver en nøje fagdidaktisk analyse under forberedelsen, herunder udvælgelse af fagligt indhold og elevernes arbejdsmetoder.

Nogle lærergrupper er blevet bedt om at levere fyldige beskrivelser af deres undervisningsforløb; en del af disse er i kort form præsenteret på websitet <https://www.nvhus.dk/tektanken/>. Tektanken er et landsdækkende netværk mellem virksomheder og uddannelsesinstitutioner der faciliteres af Naturvidenskabernes Hus. I netværket gør virksomhederne det muligt for elever i grundskolen og gymnasiet at arbejde praktisk med virksomhedsrelaterede opgaver og møde rollemodeller inden for naturvidenskab, teknologi og IT-branchen.

Uddrag af tre forløbsbeskrivelser er i denne artikel gengivet med vægt på den fællesfaglige undervisning og på arbejdet med problemstillinger og arbejdsspørgsmål. I de beskrevne eksempler er arbejdet med problemstillinger og arbejdsspørgsmål ikke kun foregået i de 4-6 uger efter lodtrækningen af fællesfagligt fokusområde primo april. Dette arbejde har således været mere eksemplarisk end direkte prøveforberedende.

Kedler – hvor bruges de, og hvordan fremstilles de? Samarbejde med en kedelproducent

Formålet med dette virksomhedssamarbejde er at kunne undervise i bl.a. import af metaller, energiomsætning og kulstofkredsløbet i en lokal og konkret kontekst.

Fremstillingsprocessen opløses således i flere elementer hvor der udvælges nogle få til videre bearbejdning. Undervisningen tager udgangspunkt i en fælles problemstilling for hele klassen: "Bæredygtig energi – nu og i fremtiden". Undervisningen styres af to fællesfaglige arbejdsspørgsmål: *Hvor bruges kedler i vores hverdag? Hvorfor er vi så afhængige af energi i produktionen?* Endvidere arbejdes der med monofaglige arbejdsspørgsmål (tabel 1).

Monofaglige arbejdsspørgsmål	
Geografi	Hvor kommer råvarerne til virksomheden fra? Hvorfor er Danstoker ejet af et indisk selskab (Thermax)?
Fysik/kemi	Hvad sker der når man tilsætter andre metaller til jern? Hvordan omdannes kemisk energi til andre formål? Hvilken strålingstype kan bruges til måling i metaller? Hvad sker der under svejsningsprocessen? Hvor stort er trykket i en kedel?
Biologi	Hvilke biobrændsler er gode til opvarmning af kedler? Hvordan tænker man at fremtidens kedler skal udformes i forhold til biobrændsler? Hvorfor er svejserøg farlig for kroppen? Hvordan beskytter man de ansatte mod svejserøg?

Tabel 1. Monofaglige arbejdsspørgsmål i samarbejde med kedelproducent.

Samarbejdet begynder med et opstartsmøde i maj måned på virksomheden som efterfølges af et planlægningsmøde i september måned, også på virksomheden. Her aftales nærmere detaljer om selve undervisningsforløbet som består af forskellige aktiviteter i perioden fra september til april året efter. Eleverne skal i deres samarbejde med virksomhedens medarbejdere indsamle viden og materialer så de kan besvare de to fællesfaglige spørgsmål nævnt ovenfor.

Undervisningen med relation til samarbejdet starter i september måned ved at en medarbejder fra virksomheden besøger 9. årgang og fortæller om virksomheden og de ansatte og deres forskellige uddannelser. I november måned besøger 9. årgang virksomheden hvor de i mindre grupper får en rundvisning. Efter nytår besøger nogle af disse grupper virksomheden for at blive undervist mere detaljeret i fremstillingsprocessen, i jern og andre metaller som råvarer og i kedeldesign. Blandt andet introduceres de til de autentiske forhold vedrørende svejsning. Gennem disse besøg opløses produktionen af kedler i flere delprocesser som hver for sig indgår i undervisningen i naturfag. Samarbejdet med kedelproducenten har været meget lærerstyret i starten, men med mulighed for at eleverne efterfølgende har kunnet fordybe sig i dele af kedelvirksomheden efter egen interesse.

Breezer, slik og saltchips – samarbejde med en gærfabrik

Det overordnede formål med virksomhedssamarbejdet er at eleverne fra 8. klasse kan forklare sammenhænge mellem sundhed og bæredygtighed og unges indtag af alkohol, sukker og salt. Endvidere er der formuleret detaljerede læringsmål vedrørende alkohol, kulhydrater og salt. Forløbet er et delforløb i et fællesfagligt forløb kaldet "Ernæring og livets kemi".

Den overordnede fælles problemstilling formuleres sådan: Breezer er en sukkerholdig alkoholisk drik som mange unge kender og jævnligt drikker. Det er også almindelig kendt at unge spiser meget slik og saltholdige chips. Hvilke konsekvenser kan der være ved indtagelse af Breezer, slik og chips? Hvordan kan vi omgås alkohol, kulhydrater og salt set i lyset af både sundhed og bæredygtighed?

Forløbet er opdelt i fire moduler. Det første er et fællesmodul for alle elever hvor der arbejdes med den grundliggende teori omkring alkohol, kulhydrater og salte. Det andet modul er besøg på virksomheden med fokus på produktion og udvikling af nye produkter. Her får eleverne produkter som de kan anvende i deres udvikling og forsøg på skolen. I det tredje modul arbejder eleverne eksperimenterende med selvvalgte problemstillinger og arbejdsspørgsmål. I det fjerde modul kommer virksomhedsmedarbejdere på besøg hos skolen, og elevernes udbytte fremlægges for dem. Dette besøg på skolen er en stor motivationskilde for eleverne. Virksomhedsmedarbejdere får en mere direkte oplevelse af elevernes faglige niveau ved at besøge dem på deres skole, hvilket gør at de bedre kan tilpasse deres niveau til eleverne under elevernes besøg på virksomheden. Denne pointe fremhæver betydningen af at udvikle skole-virksomhedssamarbejde over nogle år.

Fællesfaglige problemstillinger	Fællesfaglige arbejdsspørgsmål
Hvordan kan man fremstille fødevarer som stadig smager af salt, men som bidrager til at kroppen opretholder en sund saltbalance?	Hvordan er en gærcelle opbygget? Hvilken betydning har salt for det osmotiske tryk henover cellemembranen? Hvordan fungerer en nervecelle? Hvorfor er det vigtigt at få salt i kroppen? Hvorfor kan for meget salt være skadeligt? Hvordan laver man et erstatningsprodukt for salt? Hvad menes der med gærekstrakt? Kan man erstatte salt med gærekstrakt i produkter som eksempelvis chips eller brød og dermed begrænse saltindtaget? Hvad kan man gøre for at formindske samfundets saltforbrug?

<p>Hvordan kan man producere alkohol på en bæredygtig måde?</p>	<p>Hvordan laver man alkohol? Hvordan kan produktionen af alkohol optimeres? Hvordan kan man producere alkohol på en bæredygtig måde? Hvordan påvirkes gæringsprocessen når der anvendes forskellige gærtyper som almindeligt bagegær, tørgær og vingær? Hvordan påvirkes gæringsprocessen ved brug af forskellige sukkerarter?</p>
---	---

Tabel 2. *Eksempler på fællesfaglige problemstillinger og arbejdsspørgsmål i samarbejde med gærfabrik.*

I arbejdet med problemstillingen vedrørende salt er det i arbejdet med gærekstrakt som erstatning for salt at virksomheden bidrager med dels gærekstrakt, dels viden om hvem de sælger deres gærekstrakt til. I arbejdet med problemstillingen vedrørende alkohol er det især i arbejdet med gærtyper og gæringssubstrater at virksomheden leverer dels materialer (gærtyper og fx melasse), dels viden om gærtypernes særlige tilpasninger og anvendelse. I begge disse aktiviteter bruges elementer fra gærproduktion til illustration af fødevarerproduktion generelt. Endvidere præsenteres eleverne for autentiske genstande fra gærproduktion i form af gærekstrakt og gærtyper.

Det vigtigste i dette samarbejde er ikke et virksomhedsbesøg, men derimod inddragelse af gærproducentens viden om egne produkter og deres afsætning.

Dyrkning af foder – samarbejde med en mælkeproducent

Formålet med dette samarbejde mellem en mælkeproducent og en 8. klasse er overordnet set at eleverne får skabt sammenhæng mellem det teoretiske arbejde på skolen og det omgivende samfund. En del af samarbejdet er et besøg som skal gøre at eleverne kan:

- finde deres egne interesser inde i projektet. Efter besøget er der mulighed for selv at udvikle arbejdsspørgsmål og underemner til problemformuleringen.
- sammenflette forståelsen af landmandens gødningsplaner med hvilken jordtype landmanden arbejder med, samt bruge denne viden til at forklare jordtypers fremkomst gennem teori om sidste istid.
- få input til deres forståelse for gødningens virkning ift. planters vækst.
- kvalificere deres forståelse for hvorfor landmanden gøder som han gøder – hvor meget kunstgødning eller naturgødning.

Forløbet er afviklet i august-september da det giver de bedste vilkår for at eleverne opnår udbytte med samarbejdet med en landmand ift. høst, vækst, dyrkning af jorden osv. Forløbet inkluderer to besøg hvor det første er alment orienterende om en landmands arbejde og hverdag; under det andet besøg undersøges dyrkningsjorden nærmere, og der stilles opklarende spørgsmål til landmanden. Endelig har elever med særlig interesse for landbrug mulighed for et tredje besøg.

Dette samarbejde har fokus på det fællesfaglige fokusområde "Produktion med bæredygtig udnyttelse af naturgrundlaget". Andre fokusområder kan også inddrages:

"Teknologiens betydning for menneskers sundhed og levevilkår" og "Drikkevandsforsyning for fremtidige generationer". Alle 3 fokusområder er aktuelle med hensyn til opgivelser til den mundtlige naturfaglige prøve, og de kan inddrages i underemnet landbrug. Dette forløb er gennemført ud fra en fælles problemstilling: *Hvordan kan landmanden drive gården nu og i fremtiden så der år efter år kan produceres afgrøder samt holdes dyr med mindst mulig påvirkning af miljø og økosystemer?*

Dette forløb har en tydelig opdeling i hvordan arbejdsspørgsmålene er knyttet til forskellige fag. Endvidere har alle elever arbejdet med de samme arbejdsspørgsmål. Disse kan betragtes som en grundpakke der gør eleverne i stand til at svare fyldestgørende på problemstillingen. Det er dog muligt at erstatte eller tilføje andre arbejdsspørgsmål hvis eleverne har lyst til at arbejde med projektet fra en anden vinkel.

Geografi	Biologi	Fysik/kemi
Hvilken jord er god for landmanden at dyrke sine afgrøder i?	Hvordan er en majsplante opbygget, og hvordan vokser den?	Hvilke grundstoffer er der i mineralsk gødning/kunstgødning og i naturgødning?
Hvilken indflydelse har den sidste istid haft på den danske jord så den er brugbar til landbrug? Er der lige muligheder i hele Danmark?	Hvorfor er det nødvendigt at gøde, samt hvilke fordele og ulemper har landmandens gødning i det danske miljø?	Hvilke kemiske reaktioner/fysiske ændringer sker der når gødning spredes på marken?
Hvornår er et landbrug bæredygtigt?	Udover selve afgrøderne, hvilke organismer er også til stede på marken og under jordens overflade?	Hvordan bevæger kvælstof (N) sig rundt mellem atmosfæren, planter og mennesker?

Tabel 3. Uddrag af de fælles arbejdsspørgsmål som eleverne arbejder med i samarbejdet med mælkeproducenten. Uddraget har fokus på landmandens dyrkning af foder til sine malkekøer.

Nogle af disse arbejdsspørgsmål er fakta-spørgsmål, mens andre er holdningsspørgsmål. Dette betyder at de skal besvares gennem forskellige arbejdsmetoder. Eksempel-

vis undersøges jordens dyrkningsværdi gennem jordanalyser, mens bæredygtigheden af landbrugsproduktion kræver en interessentanalyse om hvad forskellige organisationer mener er bæredygtig fødevarerproduktion. Denne forskellige behandling af de enkelte elementer afspejler hvordan den konkrete foderproduktion er opløst i flere elementer som behandles hver for sig og på hver sin måde.

I dette samarbejde indtager besøget på landbruget en central rolle i undervisningen, men det samlede forløb indeholder også andre elementer som perspektiverer det konkrete besøg. Samarbejdet med malkekvægsproducenten introducerede således nogle autentiske problemstillinger vedrørende fødevarerproduktion for eleverne. Nogle elever inddrog samarbejdet med malkekvægsbesætningen i deres fællesfaglige prøve.

Diskussion og opsummering

De tre præsenterede eksempler på samarbejder mellem skoler og virksomheder har været del af et projekt med fokus på udvikling og kvalificering af skole-virksomhedsarbejde. Et af kravene til kvalificeringen var at samarbejdet skulle tage afsæt i fællesfaglige fokusområder. I undervisningen relateret til samarbejdet har elever og lærere så arbejdet videre med fællesfaglige problemstillinger og såvel fællesfaglige som monofaglige arbejdsspørgsmål. De præsenterede eksempler demonstrerer således at det er muligt at planlægge og gennemføre fællesfaglig undervisning i samarbejde med virksomheder. I eksemplerne er der formuleret formål og problemstillinger som styrer valg af aktiviteter. Disse formål og problemstillinger er i varierende grad fællesfaglige. Problemstillingen knyttet til gårdbesøget er den der umiddelbart åbner mest for fællesfaglige tilgange; til gengæld har dette forløb i lighed med besøget hos kedel-producenten tydelige mono-faglige arbejdsspørgsmål. I alle tre eksempler kunne det have været nyttigt at have haft opfølgende observationer af elevernes videre arbejde i den fællesfaglige undervisning. Elevernes udbytte har vi desværre ikke mulighed for at behandle mere indgående, bl.a. fordi vi har meget få data på denne absolut relevante del af uddannelsesinitiativer, men projektets fokus har været på udvikling af læreres kompetencer til at arbejde med skole-virksomhedssamarbejde (Pedersen & Daugbjerg, 2018).

Som fremhævet i indledningen peger evalueringen af år 1 med den fællesfaglige prøve blandt meget andet på værdien af læreres fokus på praksisnær undervisning, blandt andet i samarbejde med virksomheder (Rambøll, 2018). I et forsøg på at kvalificere hvad skole-virksomhedsarbejde bidrager med, præsenterede vi i indledningen forskellige aspekter af autenticitet: *forhold, genstande, problemstillinger* og *aktiviteter*. Disse mulige aspekter genfinder vi i eksemplerne ovenfor, fx i de *autentiske forhold* der gør sig gældende for dyrkning af foderafgrøder for en mælkeproducent; eller de – ganske vist specielle – *autentiske genstande* som en gærproducent kan bidrage med

til fødevarerproduktion i form af fx gærekstrakt; eller de *autentiske problemstillinger* der er knyttet til diskussionen om bæredygtigt landbrug; eller endelig de *autentiske aktiviteter*, fx svejsning, der er knyttet til produktion af kedler. Autenticitet i skole-virksomhedssamarbejde kan således relateres til forskellige aspekter af konteksten, men også til de personer som eleverne faktisk møder (Thomsen, 2016). En af virksomhederne i eksemplerne kommer på besøg på skolen for at forberede eleverne inden deres besøg på virksomheden. Dette medfører at relationen mellem elever og medarbejdere fra virksomheden opbygges allerede på skolen i elevernes vante omgivelser. En relation som så kan udbygges yderligere under et besøg hvor eleverne møder medarbejderne igen, men også møder andre medarbejdere på virksomheden med andre uddannelsesbaggrunde, herunder tekniske og naturfaglige.

Skole-virksomhedssamarbejde kan altså udvikle fællesfaglig naturfagsundervisning ved at tilføje autentiske kontekstuelle aspekter, men også autentiske møder med teknisk eller naturfagligt uddannede medarbejdere. Dette kan ske gennem en opmærksomhed på hvordan man arbejder med den praksisnærhed som skole-virksomhedssamarbejde bidrager med i arbejdet med det fællesfaglige i naturfagene.

Referencer

- Archer, L., DeWitt, J., Osborne, J., Dillon, J., Willis, B. & Wong, B. (2012). Science Aspirations, Capital, and Family Habitus: How Families Shape Children's Engagement and Identification with Science. *American Educational Research Journal*, 49(5), 881-908. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ979643&site=ehost-live>.
- Cunningham, C.M. (2018). *Engineering in elementary STEM education: curriculum design, instruction, learning and assessment*. New York: Teacher College Press.
- Daugbjerg, P.S., Krogh, L.B. & Ormstrup, C. (2018). Læreres udfordringer ved ny fællesfaglighed i naturfagene i Danmark. *Nordina*, 14(2), 203-220.
- Tektanken (2018). Retrieved June 15, 2018, from <https://www.nvhus.dk/tektanken/>.
- Jacobsen, K., Jensen, L.B. & Størner, T. (2010). *Den praksisnære undervisning og den fagstolte elev i de merkantile, social- og sundheds- og landbrugs-uddannelserne*. UC Metropol, NCE.
- Nielsen, B. & Nørgaard, K. (2018). *Det fælles i naturfagene*. København: Samfundslitteratur.
- Nielsen, J.A., Waadegaard, N., Dolin, J. & Bruun, B. (2017). Undervisning og læring i STEM. I: J.A. Nielsen (red.), *Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi* (s. 19-49). København: Institut for Naturfagenes Didaktik.
- Pedersen, T. & Daugbjerg, P.S. (2018). Sammen skaber vi fremtidens skole: et projekt om skole-virksomhedssamarbejde. *MONA*, 2018(1), 40-56.
- Rambøll. (2018). *Indførelse af den ny fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi – prøvens betydning for undervisningens form og indhold*.

- Sillasen, M. & Linderoth, U.H. (2017). Tværfaglig undervisning i folkeskolens naturfag. *MONA*, 2017(3), 19-38.
- Styrelsen for Undervisning og Kvalitet. (2018). *Vejledning til folkeskolens prøver i fagene fysik/kemi, biologi og geografi – 9. klasse*.
- Thomsen, A. (2016). *Eksterne partnere i naturfagsundervisningen. Skole-virksomhedssamarbejde: elevers læringsudbytter i naturfag ved samarbejde med virksomheder og mødet med autentisk praksis uden for skolen. Ph.d.-afhandling*. Kbh.: DPU – Danmarks Institut for Pædagogik og Uddannelse, Aarhus Universitet.