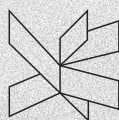


MONA

Matematik- og Naturfagsdidaktik
– tidsskrift for undervisere, forskere og formidlere



SYDDANSK UNIVERSITET



VIA University
College



PROFESSIONS-
HØJSKOLEN
ABSALON



AARHUS
UNIVERSITET

KØBENHAVNS
PROFESSIONS
HØJSKOLE



: Erhvervsakademi og
: Professionshøjskole



Danske Science Gymnasier



KØBENHAVNS UNIVERSITET
NATUR- OG BIOVIDENSKAB

MONA

Matematik- og Naturfagsdidaktik – tidsskrift for undervisere, forskere og formidlere

MONA udgives af Det Natur- og Biovidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet, i samarbejde med Det Tekniske Fakultet og Det Naturvidenskabelige Fakultet ved Syddansk Universitet, Hovedområdet Science & Technology ved Aarhus Universitet, Det Lærerfaglige Fakultet ved Københavns Professionshøjskole, UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole, Center for Skole og Læring ved Professionshøjskolen Absalon, VIA University College og Danske Science Gymnasier.

Redaktion

Jens Dolin, Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet (ansvarshavende)

Dorte Moeskær Larsen, Syddansk Universitet

Ole Goldbech, Københavns Professionshøjskole

Magnus Boye, Institut for Naturfagernes Didaktik, Københavns Universitet

Redaktionskomité

Bjørn Johannsen, Københavns Professionshøjskole

Brian Krog Christensen, Danske Science Gymnasier

Charlotte Krog Skott, Professionshøjskolen Absalon

Lars Brian Krogh, Læreruddannelsen i Aarhus, VIA University College

Martin Niss, Institut for Naturvidenskab og Miljø, Roskilde Universitet

Morten Rask Petersen, Anvendt Forskning i Pædagogik og Samfund, UCL

Manuskripter

Manuskripter indsendes per mail, se www.ind.ku.dk/mona. Medmindre andet aftales med redaktionen, skal der anvendes den artikelskabelon i Word som findes på www.ind.ku.dk/mona. Her findes også forfattervejledning. Artikler i MONA publiceres efter peer-review (dobbelt blindt).

Produktionsplan og deadlines for indsendelse af bidrag til MONA

Artikelmanuskripter og forslag til aktuelle analyser modtages løbende og behandles så hurtigt som muligt. Den redaktionelle proces (inkl. peer-review) tager mindst tre måneder. Deadlines aftales individuelt.

Layout og sats: Narayana Press

ISSN: 1604-8628. © MONA 2025

Citat kun med tydelig kildeangivelse

Indhold

6 Artikler

- 7 Hvordan er man en god elev i natur/teknologi?

Katia Bill Nielsen

- 25 Lærerstartsforløb for nyuddannede naturfagslærere – erfaringer og videreudvikling

Kia Wied, Maiken Rahbek Thyssen, Pernille Ulla Andersen, Mette Auning

- 45 Klassekammerathjælp i matematik – når makkersamarbejdet er nyt og svært

Maria Christina Secher Schmidt, Signe Gottschau Malm, Stine Thygesen, Kenneth Reinecke Hansen

66 Kommentarer

- 67 Læringsspor – hvordan finder de vej til praksis?

Rikke Teglskov

- 71 Tre paradokser, når bekendtgørelsen realiseres i undervisningen i børnehaveklassen

Helle Hovgaard Jørgensen

Fra redaktionen

I sidste måned var Danmark kortvarigt centrum for forskning i naturfagsdidaktik, da den hidtil største udgave af ESERA-konferencen blev afholdt i København. Her kom op imod 1800 forskere fra hele verden for at formidle deres nyeste forskning og lægge grundsten til nye akademiske forbindelser. Danske forskere har i ugens løb fået adgang til et netværk og en platform, der kan sætte varige spor på internationale samarbejder og vi glæder os til at se, hvilken inspiration og hvilket præg konferencen sætter på den danske forskning i naturfagsdidaktik.

Hvor ESERA-konferencen først afholdes igen i 2027 i Malaga, Spanien, så er der allerede til næste år Big Bang i Odense. Der er lige nu mulighed for at byde sig til som oplægsholder. På MONA-sporet sætter vi i år fokus på, hvordan fagdidaktikken kan være med til at skabe mening og retning i en tid, hvor fagene fornyes og hele uddannelsessystemet er under forandring. Hvis du vil sætte fokus på fagdidaktiske udfordringer og løsninger inden for naturfagene - ikke mindst i lyset af den kommende fagfornyelse – eller dele dine konkrete erfaringer med fagdidaktiske udfordringer i de enkelte fag, så vil vi gerne høre fra dig på spor 3.

I dette nummer af *MONA* får du tre artikler og to kommentarer til tidligere artikler.

Hvad mener skolebørn selv, der skal til, for at være god til natur/teknologi? Det undersøger Katia Bill Nielsen i artiklen "Hvordan er man en god elev i natur/teknologi?" Som en del af forskningsprojektet SCOPE har hun interviewet børn fra 6. klasse for bedre at forstå deres oplevelser med naturfag. I børnenes svar går fire overordnede temaer igen – at være en god elev, at vide noget, at være interesseret, og at det var uklart. Hvad der til gengæld ikke bliver nævnt, var de naturfaglige tilgange såsom at undre sig, være nysgerrig, lave fejl og undersøge ting, skriver Katia Bill Nielsen.

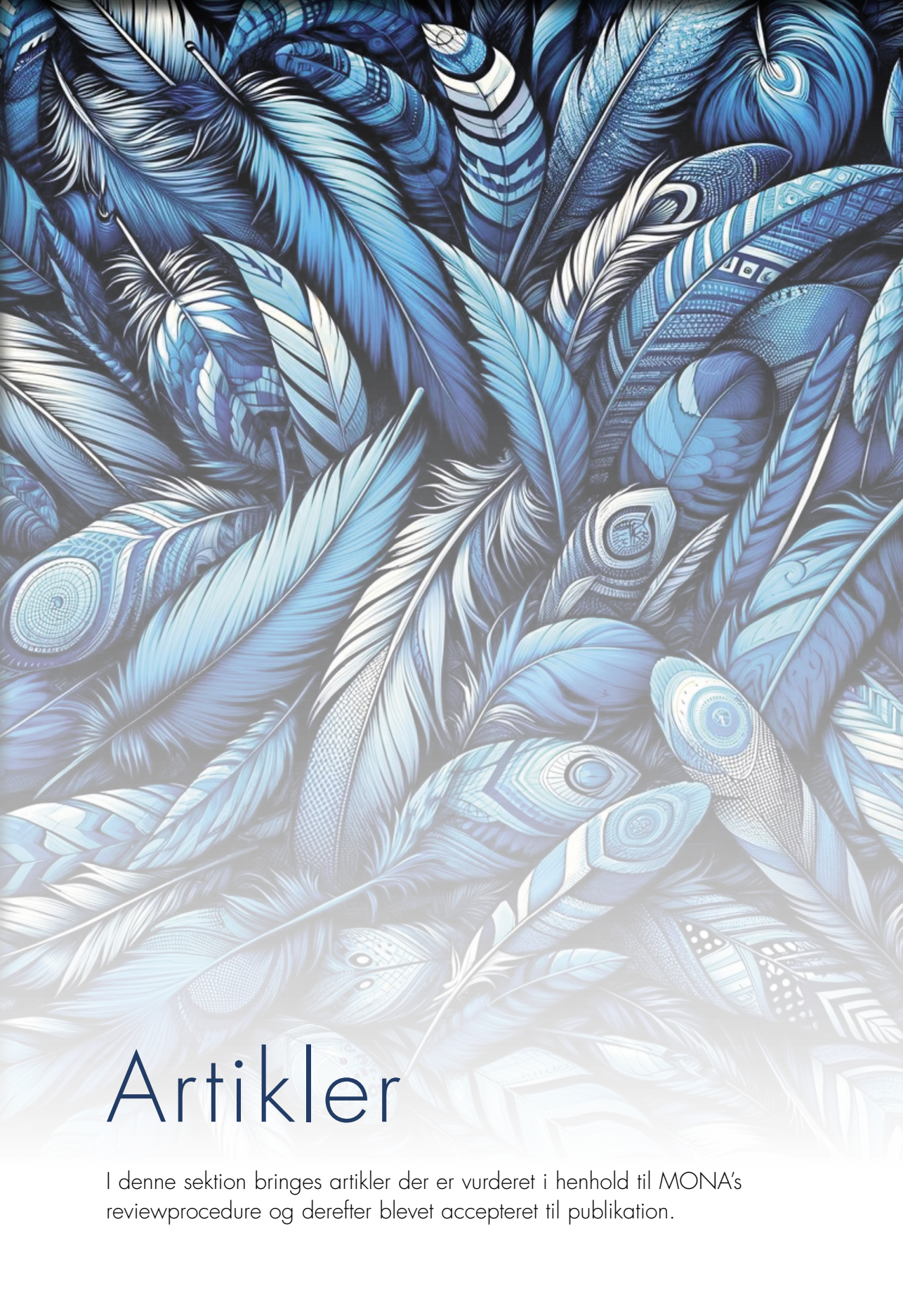
I artiklen "Lærerstartsforløb for nyuddannede naturfagslærere – erfaringer og videreudvikling" diskuterer Kia Wied, Maiken Rahbek Thyssen, Pernille Ulla Andersen og Mette Auning resultater fra et udviklingsarbejde, som peger på særlige udfordringer for nyuddannede naturfagslærere. Artiklen beskriver erfaringer med målrettet støtte til nyuddannede naturfagslærere i form af et lærerstartsforløb. Forfatterne opfordrer til en bredere diskussion af, hvordan læreruddannelsen kan bidrage aktivt til problemstillingen vedr. lærermangel og lærerflugt igennem indsatser for lærerstartsforløb, som adresserer både almenpædagogiske og fagspecifikke udfordringer hos de nye lærere.

Hvis elever skal rustes til en fremtid, hvor arbejdsmarkedet i stigende grad bliver organiseret i grupper og teams, er det vigtigt at tilrettelægge undervisningsforløb, hvor eleverne kan udvikle sig i forhold til at lære at samarbejde om matematiske problemstillinger. Sådan skriver Maria Christina Secher, Signe Gottschau Malm, Stine Thygesen og Kenneth Reinecke Hansen i artiklen "Klassekammerathjælp i matematik

– når makkersamarbejdet er nyt og svært”. Artiklen handler om et interventionsprojekt, hvor matematiklærere bruger systematiseret klassekammerathjælp (SYKL) i deres 4.-klasser, og sætter fokus de specifikke udfordringer, der opstår, når SYKL-opgaven stiller for høje krav til enten den ene eller den anden elev i et makkerpar. Artiklen udfordrer antagelser om at samarbejde automatisk er læringsfremmende og giver bud på, hvordan lærere konkret kan arbejde med at kvalificere hjælperollen og skabe rammer for dialoger, hvor begge parter får mulighed for at deltage aktivt og meningsfuldt.

I artiklen “Læringsspor – et didaktisk begreb til at beskrive progression og sammenhæng inden for tal og algebra” fra MONA, 2025(2) udtrykker Charlotte Krog Skott, Morten Blomhøj, Thomas Kaas og Marit Schou et håb om, at læringsspor på sigt kan medvirke til, at danske elever i grundskolen og på ungdomsuddannelserne udvikler mere solide forståelser inden for tal og algebra. Men hvis det skal lykkes ude i klasselokalerne, er der brug for, at vi hjælper den praksis, der skal bruge læringssporene, godt på vej på tværs af fagmiljøer rundt om i landet, skriver Rikke Teglskov i en kommentar. Vi runder af med en kommentar til Birgitte Henriksens artikel ”Undervisning i matematisk opmærksomhed – set fra børnehaveklasselederes perspektiv” fra MONA, 2025(2). Her skriver Helle Hovgaard Jørgensen, om tre paradokser, der opstår, når bekendtgørelsen for børnehaveklassen realiseres i undervisningen. Jørgensen beskriver, hvordan børnehaveklassens ene år bliver holdeplads for rigtig mange gode intentioner og forskellige faglige interesser. Det rejser spørgsmål som nu tages ind som ind i det arbejde, der lige nu er i gang med fagfornyelsen af folkeskolen, herunder også børnehaveklassen.

God læsning.



Artikler

I denne sektion bringes artikler der er vurderet i henhold til MONA's reviewprocedure og derefter blevet accepteret til publikation.

Hvordan er man en god elev i natur/teknologi?



Katia Bill Nielsen,
Institut for Naturfagenes
Didaktik, KU

Abstract: Som en del af forskningsprojektet SCOPE har vi interviewet børn fra 6. klasse for bedre at forstå deres oplevelser med naturfag. I denne artikel forfølger jeg børnenes perspektiver. Jeg undersøger, hvad de mener der skal til for at være god til natur/teknologi. Fire overordnede temaer gik igen i deres svar, nemlig det, jeg har valgt at kalde at være en god elev, at vide noget, at være interesseret, og at det var uklart. Ved at trække på begreberne science-kapital og felt udfolder jeg børnenes perspektiver og undersøger, hvilke ressourcer de oplever det kræver at være god til natur/teknologi.

Indledning

“Idræt kan jeg rigtig godt lide og madkundskab. Og det værste af det værste er natur/teknik.” (Interview, Rebecca, 6. klasse)

Jeg sidder i et lille grupperum med Rebecca, som jeg har spurgt om, hvordan hun synes det er at gå i skole. Hun synes, det er sjovt, men der er bare nogle fag, hun er mere interesseret i end andre. Natur/teknologi hører til de andre – det er et fag, der bare ikke interesserer hende. Rebecca forklarer, at de i undervisningen bare skal sidde og lave forsøg og sidde og høre på alt muligt. Hun siger, at hun gerne vil passe på vores natur, men at hun bare godt synes, man kunne lave noget sjovt i undervisningen.

Gennem dansk og international forskning foretaget gennem en længere årrække ved vi, at der er mange udfordringer i forhold til børns relation til naturfag. Undersøgelser har bl.a. vist, at børns interesse for naturfag generelt falder og deres perspektiver bliver mindre positive op gennem deres skoletid og gymnasiet (Broch & Egelund, 2001; Krogh et al., 2001; Osborne & Dillon, 2008; Patrick & Mantzicopoulos, 2015). Den nyere TIMSS-undersøgelse viser desuden, at danske elevers motivation for natur/teknologi er faldet signifikant fra 2015 til 2023, ligesom de oplever udfordringer med

den faglige trivsel. Undersøgelsen viser endvidere, at danske elever vurderer undervisningsformidlingen dårligere end elever i både Finland, Norge og Sverige (Kjeldsen et al., 2024). Oplevelser med naturfag i skolen er også vigtige for børns videre relation til naturfag. Flere studier har nemlig fundet en tydelig sammenhæng mellem unges interesser i de tidlige teenageår og deres senere uddannelses- og karrierevalg (Croll, 2008; Tai et al., 2006; Troelsen, 2005).

Vi ved imidlertid også, at manglende interesse for naturfag langt fra forklarer unges fravalg af naturfag, og STEM mere generelt, som uddannelses- og karrierevej (DeWitt & Archer, 2015). Det at engagere sig i naturfag og opleve naturfag som noget, der er "for en som mig", medieres gennem komplekse lag af interaktioner mellem elever, deres baggrund og de naturfaglige rammer, de møder (Archer et al., 2017). Samtidig er det vigtigt at understrege, at børns relationer til naturfag ikke kun er vigtige i forhold til deres fremtidige uddannelses- og karrierevalg, men også mere grundlæggende handler om naturfaglig dannelse (Ulriksen, 2023).

Der er således mange gode argumenter for at understøtte, at flere børn kan opleve naturfag som noget for dem. Derfor er det også interessant at se nærmere på de mange elementer, der påvirker børns relationer til og oplevelser af naturfag og de naturfaglige rammer, de møder gennem uddannelsessystemet. I denne artikel undersøger jeg børns oplevelser af naturfagsundervisningen i 6. klasse, og hvordan de oplever, man skal være, hvis man skal anerkendes som en, der er god til naturfag.

At være god til naturfag

I den internationale forskning er der mange beskrivelser af, hvordan den gode elev er og opfører sig i naturfag. Den gode elev bliver eksempelvis beskrevet som en, der er intellektuelt engageret, social, selvdrevet, samarbejdende, kreativ og forstår, hvordan naturfag er forbundet til andre fag (Archer et al., 2017). Den gode elev bliver også beskrevet som en, der stiller spørgsmål, søger viden og er problemløsende (Kim, 2018). Nogle forskere understreger også, at det at blive anerkendt som god til naturfag ikke altid er tæt forbundet med naturfaglige kompetencer, men også med at kunne stille og svare på spørgsmål på en bestemt måde, bruge et videnskabeligt ordforråd og opføre sig efter reglerne (Carlone, 2022).

Flere studier har desuden fundet, at naturfag og naturvidenskab i høj grad bliver relateret til egenskaber såsom at være hårdtarbejdende, passioneret, klog og dygtig (Archer et al., 2017, 2022; DeWitt et al., 2013). Disse egenskaber følger vedholdende kulturelle idéer om naturvidenskab som noget, der er for en snæver elite, en dominerende fortælling, der særligt er blevet fremhævet som udbredt inden for fysik (Carlone, 2022; Gonsalves & Danielsson, 2020). Samtidig med disse idéer har forskere også fundet, at naturfag ofte fremstilles som noget, der udelukkende består af viden om fakta, teorier

og begreber, samt at naturfag ofte præsenteres som statisk snarere end dynamisk og under konstant udvikling (Barton & Yang, 2000; Siry, 2013, 2018).

I en dansk sammenhæng har flere studier på tværs af forskellige uddannelsesniveauer også beskæftiget sig specifikt med fysik. Disse studier viser, at det at være god til fysik bl.a. forbindes med at være nørdet (Bentzen, 2006), at have en intuitiv forståelse for indholdet (Gertz et al., 2024) samt med maskulinitet (Hasse, 2002; Holmegaard & Johannsen, 2022; Sinding, 2007). Samtidig fremhæves mere generelle aspekter som vigtige, såsom at kunne følge undervisningsstrukturen og finde det rigtige svar (Gertz et al., 2024).

I forhold til mellemtrinnet i folkeskolen mere specifikt findes der færre undersøgelser af, hvad det indebærer at være eller opføre sig som en god elev. En af undtagelserne er Ene Ernst Hoppe og Henriette Holmegaards (2024) undersøgelse af 6.-klassers (manglende) deltagelse i natur/teknologiundervisningen. Her viser de, at det, der anerkendes, er elevernes genkaldelse af, udtale af og brug af de rigtige begreber. De argumenterer for, at dette fokus giver eleverne en begrænset forståelse af, hvad naturfag og naturvidenskab er. Samtidig skaber undervisningen nogle meget snævre og begrænsede måder, hvorpå børnene kan deltage og opleve, at de bliver anerkendt som gode elever. Dette kan gøre det svært for børnene at genkende sig selv som nogen, der kunne være gode til naturfag, ligesom fokuset på fagsprog privilegerer elever med specifikke forudsætninger (Hoppe & Holmegaard, 2024).

Hvilke ressourcer har værdi?

I denne artikel bidrager jeg til forståelsen af børns perspektiver på naturfagsundervisning ved at bruge begrebet science-kapital som tilgang til at udfolde børnenes oplevelser af, hvad det vil sige at være god til naturfag.

Begrebet er udviklet af forskerne bag det britiske forskningsprojekt ASPIRES som en tilgang til at forstå, hvad der påvirker unges naturfaglige aspirationer (Archer et al., 2020). Begrebet science-kapital er funderet i sociologen Pierre Bourdieus (1986) arbejde, hvor kapital forstås som de ressourcer, en person kan besidde eller tilegne sig. Ifølge Bourdieu er der tre grundlæggende former for kapital: social, kulturel og økonomisk kapital. Disse skal alle forstås som symbolske ressourcer, som kan omsættes til fordelagtige sociale positioner. Inspireret heraf defineres science-kapital som en samlebetegnelse for de naturfagligt relaterede ressourcer, som en person har til rådighed (Archer et al., 2015). Den naturfagligt relaterede sociale kapital indbefatter, hvem man kender, det vil sige ens netværk af mennesker, der har viden om eller arbejder inden for det naturfaglige område. Det kan være ens forældre, men også ens bredere netværk såsom venner og naboer. Naturfagligt relateret kulturel kapital indbefatter det, man ved, og hvordan man handler, eksempelvis om man ofte kommer på science-museer eller læser bøger om naturfag derhjemme (Archer et al., 2015).

Børns science-kapital er således relateret til det, der sker både i hjemmet, i skolen og til deres fritidsaktiviteter, hvilket alt sammen kan påvirke deres naturfaglige aspirationer. Man kan sammenfatte science-kapital som en kombination af, hvad man ved, hvad man gør, hvordan man tænker, og hvem man kender (DeWitt et al., 2016).

I Bourdieus arbejde (1986, 2009) er begrebet kapital tæt forbundet med begreberne *felt* og *habitus*. Begrebet felt beskriver de dynamiske sociale kontekster, vi indgår i, og som definerer den relative værdi af de forskellige former for kapital. Feltet spiller dermed en afgørende rolle, da dette definerer, hvilke ressourcer der anerkendes som meningsfulde og dermed som værdifuld kapital. Eksempelvis bliver konkret naturfaglig viden først en værdifuld kapital, hvis den anerkendes som relevant af andre aktører, der besidder privilegerede sociale positioner inden for det givne felt. Hvad der regnes som værdifulde former for science-kapital, er således kontekstafhængige eller sagt med andre ord afhængige af det felt, vi befinder os inden for.

Begrebet habitus beskriver individets kropsliggjorte praksisser og præferencer, som opstår gennem vedvarende internalisering af ydre strukturer. Gennem denne indlejring former habitus handlinger og reaktioner, samtidig med at habitus konstant rekonstrueres. Som forklarende metafor beskriver Bourdieu forholdet mellem de tre begreber som elementerne i et kortspil. Mens kapital kan forstås som de konkrete kort, en spiller har på hånden, kan felt forstås som spillets regler, og habitus som spillers fornemmelse for spillet (Bourdieu & Wacquant, 2009).

I denne artikel trækker jeg særligt på begreberne science-kapital og felt, idet jeg retter fokus mod de ressourcer, børnene oplever tilskrives værdi inden for natur/teknologiundervisningen som specifik social kontekst.

Metode

Denne artikel bygger på kvalitativt empirisk materiale fra forskningsprojektet SCOPE. I projektet følger vi børn og unge over tid for bedre at forstå, hvordan deres relationer til og perspektiver på naturfag udvikler sig. I den kvantitative del af projektet undersøger vi børn, unge, forældre og læreres perspektiver gennem en spørgeskemaundersøgelse. I den kvalitative del af projektet følger vi børn, unge og forældre fra fem forskellige skoler i Danmark gennem workshops, interviews og etnografisk feltarbejde (for en uddybende beskrivelse af metoderne, se Pedersen et al., 2023).

I artiklen trækker jeg primært på interviews med 26 børn fra 6. klasse på de fem skoler, der deltager i den kvalitative del af projektet. Interviewene foregik på skolerne og blev gennemført af kolleger tilknyttet projektet inklusive mig. Interviewene var semistrukturerede og anvendte kreative metoder som tilgang til at åbne samtalen med børnene om deres perspektiver (Hoppe & Holmegaard, 2022). De fokuserede på

børnenes fritid og interesser, deres oplevelser af at gå i skole, oplevelser af natur/teknologi i og uden for skolen samt deres tanker om fremtiden.

I samtalerne om børnenes oplevelser af naturfag spurgte vi, hvad de syntes om faget, og hvordan undervisningen plejede at foregå. Vi spurgte dem også, hvordan man skulle være for at være god til natur/teknologi i deres klasse, og om det var anderledes end i andre fag. Vi spurgte dem desuden, om der var nogen fra deres klasse, der var gode til det, hvad vedkommende gjorde, og hvordan det at være god passede på dem selv.

Under selve interviewene blev jeg særligt optaget af børnenes svar på disse spørgsmål, som umiddelbart stod i kontrast til den internationale forsknings beskrivelser af naturfag som noget svært, der kræver passion og ihærdighed. Denne interesse blev afsættet for en tematisk analyse (Braun & Clarke, 2006) og udgangspunktet for nærværende artikel.

I den tematiske analyse tog jeg udgangspunkt i de dele af interviewene, hvor børnene taler om naturfag, og jeg kodede de transskriberede interviews over to omgange i NVivo. Baseret på mine umiddelbare empiriske indtryk gennemførte jeg først en åben kodning, hvor jeg inddelte materialet i empirisk forankrede temaer. Intentionen i denne proces var, så vidt det er muligt som subjektivt individ, at lade teoretiske perspektiver glide i baggrunden og gennem en grundig læsning af materialet at identificere potentielle perspektiver – uden hensyntagen til, hvordan disse passer sammen eller senere vil blive brugt (Emerson et al., 2011). Denne kodning ledte til elleve temaer, som jeg derefter reducerede til fire ved at gruppere relaterede temaer. Eksempelvis blev temaerne “samarbejde” og “deltage og følge med” til det overordnede tema “god elev”. De fire overordnede temaer blev: “god elev”, “viden”, “interesse” og “ved ikke/uklart”.

Den anden kodning var mere lukket, idet jeg kodede alle interviewene igen med udgangspunkt i de fire overordnede temaer, udledt fra den første åbne kodning. Flere af børnenes svar rummer elementer relateret til flere temaer, og jeg har i de tilfælde kodet udsagnene under alle relevante temaer. Hvis et barn eksempelvis forklarede, at det handlede om både at være interesseret og at lytte efter, har jeg kodet svaret som relateret til både interesse og at være en god elev.

Undervejs i kodningen behandlede jeg deltagerne som en samlet gruppe, idet jeg var optaget af gennemgående tematikker. Efterfølgende genbesøgte jeg temaerne og undersøgte, om der var sammenfald med bestemte grupper af børn. Skolerne ligger forskellige steder i landet, og de interviewede børn har forskellige socioøkonomiske baggrunde, etniciteter og køn, hvilket uomgængeligt påvirker deres perspektiver og oplevelser med naturfag (se Pedersen et al., 2023). Jeg fandt imidlertid, at temaerne gik igen i børnenes svar, på tværs af de fem skoler, og fokus i denne artikel er derfor på disse gennemgående tematikker.

Analyse

I det følgende præsenterer jeg de fire gennemgående tematikker i børnenes svar for derigennem at belyse, hvilken kapital børnene oplevede talte som værdifuld i naturfagsundervisningen som felt.

At være en god elev

Et gennemgående tema i børnenes svar handlede om det, jeg har valgt at beskrive som at være en god elev. Disse svar handlede mindre om naturfag som et særligt område og mere om karakteristika, børnene oplevede blev forventet af dem i skolen mere generelt. Eksempelvis forklarede Dennis, at for at være god til natur/teknologi i deres klasse skulle man opføre sig ordentligt, hvilket indebærer:

“At man ikke larmer, når læren skal sige noget, og man ikke fjoller og sætter sig og laver det, man skal, og venter på, at læreren kommer og giver dig en ny opgave.”

At lytte efter og ikke larme var noget, flere af børnene fremhævede. De mente, det var vigtigt at være stille, række hånden op og lytte efter. Nogle af børnene begrundede også disse svar med den måde, deres undervisning plejede at foregå på, som i Tims forklaring:

“God til at kunne skrive efter. Skrive. I hvert fald. Tror jeg nok ... God til at lytte. For det er for det meste det, vi skal. Men så ved ... så tror jeg faktisk ikke, der er særlig meget mere.”

Her forklarer Tim, hvordan man er god til natur/teknologi, ud fra sin oplevelse af, hvordan undervisningen i faget plejede at foregå. På lignende vis forklarede Olivia, at man skulle kunne holde koncentrationen i lang tid og virkelig godt kunne lide at læse, fordi det var det, hun oplevede de plejede at skulle i undervisningen.

De mere generelle træk, som jeg har kategoriseret som at være en god elev, blev også beskrevet af Aminah, der i sit svar beskrev, hvordan man skulle opføre sig i forhold til læreren, men også i forhold til de andre elever:

“Man skal være stille og høre efter, hvad læreren siger, og samarbejde, når man går i grupper. Og prøve, og man skal ikke skændes om, hvem der skal prøve først, man skal aftale det [...] og ikke spille tingene eller røre noget, som man ikke skal. Eller høre efter, hvad læreren siger, for læreren skal først gøre det, og så skal vi gøre det.”

Aminahs svar indeholder flere komponenter, der er med til at gøre en til en god elev i natur/teknologi. Ud over at være stille og lytte til læreren fremhæver hun, hvordan de i gruppearbejde ikke skal skændes og skal aftale, hvem der skal gøre hvad. Aminahs

svar indeholder også implicit en beskrivelse af, hvordan undervisningen plejede at foregå i hendes klasse, nemlig at der var gruppearbejde og ting, man kunne prøve, men først efter at læreren havde gjort det.

Når vi i interviewene spurgte børnene, om de karaktertræk, de beskrev, var særlige for natur/teknologi i forhold til andre fag, var det gennemgående svar, at det at være en god elev i natur/teknologi var det samme som i andre fag. Ud fra Bourdieus teoretiske perspektiv fremstår naturfagsundervisningen i disse beskrivelser således ikke som et særegent felt, men snarere som en del af skolen som overordnet felt. På samme måde giver svarene heller ikke et indtryk af, at det kræver specifik naturfagsrelateret kapital at blive genkendt som en, der er god til naturfag. Det, der kræves, er i stedet en mere generel form for kulturel kapital.

Ifølge Bourdieu (1986) indbefatter den kulturelle kapital nemlig en kropslig komponent, idet kapital kan være indlejret i kropslige praksisser og kunnen. Når flere af børnene således fremhæver at sidde stille, koncentrere sig og høre efter, kan det ses som et udtryk for en kropslig form for kulturel kapital, som børnene skal have tilegnet sig. På samme måde kan det at kunne begå sig i de sociale grupper, som Aminah beskriver, også ses som en form for kulturel kapital, der kræves for at kunne indgå i undervisningen på en måde, der anerkendes som god. Sagt med andre ord, så indbefatter det at være "en god elev" særlige måder at opføre sig, være til stede og deltage på, som børnene skal afkode og tilegne sig over tid. Hvis vi følger Bourdieus argumenter, vil alle børn desuden ikke have de samme forudsætninger for at afkode og leve op til disse idealer. Dette afhænger nemlig af børnenes sociale og kulturelle baggrund, der er med til at forme deres habitus, akkumulerede kapital og mulighed for at veksle denne kapital til anerkendelse i skolekonteksten.

At vide noget

Nogle af de svar, hvor børnene i højere grad skelnede mellem at være god til natur/teknologi og at være god til andre fag, handlede om, at man skulle vide noget om det faglige indhold. Rebecca, som vi mødte i indledningen, forklarede eksempelvis:

"Man skal vide meget om fotosyntese, for det har vi om nu. Det eneste, jeg ved, er, at træerne laver ilt til os, og så udånder vi det, og det får træerne til indånde det."

For Rebecca handlede det at være god til natur/teknologi således om at vide noget om de emner, de havde om i undervisningen. Som hun forklarede i citatet i indledningen, så syntes hun ikke om natur/teknologi, og hun beskrev heller ikke sig selv som en, der var god til det.

En anden, der også fremhævede viden som vigtig, var Ida, som forklarede:

“Så skal man høre efter. Det er en ret vigtig faktor, øhm ... og så skulle man ... vide en masse om det der natur/teknologi. Øh og sige ‘hey, det ved jeg da godt, det kunne jeg da godt lige hjælpe med’ eller ... sådan noget.”

Interviewer: “Hvor skulle man vide det fra?”

“Øhm ... Læreren [...] Hvis du skal være god til natur/teknologi, så skal du først og fremmest have et godt forhold til læreren, for så får du hjælp, godt. Og du kan sige ‘hey, gider du ikke lige hjælpe mig?’”

I denne beskrivelse fremhævede Ida elementer af at være en god elev, nemlig at høre efter og kunne hjælpe andre, men hun fremhævede også, at man skulle vide noget om natur/teknologi. En viden, man ifølge hende fik fra læreren. Idas beskrivelse peger således på læreren som særlig vigtig, idet en god relation til læreren bliver en form for social kapital, der kan veksles til naturfaglig viden og dermed potentielt bidrage til elevens science-kapital.

Ida var imidlertid den eneste, der fremhævede viden som noget, man får fra læreren. Dette står i kontrast til de andre børns forklaringer, hvor flere beskrev viden som noget, de skulle have på forhånd. Som i Phillips svar:

“Så tror jeg, man skulle vide noget lidt på forhånd, før man lavede en opgave, fx det der med at lave noget med dyr, for du skal vide noget om det, før du laver noget med dyret, og så bliver det ellers svært at finde informationer om det.”

Phillip mente desuden, at denne forklaring passede fint på ham selv, fordi han godt kunne lide dyr og at se på dem, hvilket han havde kunnet, siden han var lille. Emil fra en af de andre skoler forklarede på lignende vis:

“Man skulle øhm ... lave fejl, nogle gange. Og så skulle man så få noget at vide, men så skulle man også lidt vide noget på forhånd, hvis man har snakket om det derhjemme eller prøvet det derhjemme før [...] Det er ikke sådan noget meget, man får at vide her.”

Emil mente imidlertid ikke, at dette passede særlig godt på ham selv, fordi det ikke var noget, de snakkede om derhjemme, sådan noget med atomer og grundstoffer. Han oplevede til gengæld, at der var andre i klassen, der var gode til natur/teknologi, som en af hans venner, der vidste ting hjemmefra.

Det gennemgående træk i disse beskrivelser af at være en god elev er, at det kræver en særlig naturfaglig viden. Når flere af børnene fremhævede, at denne viden var noget, de skulle have på forhånd, kan det ses som et udtryk for, at den viden, de oplevede blev genkendt som værdifuld kapital af lærerne i naturfagsundervisningen, var noget, der skulle opbygges uden for skolen. Det er, hvis vi følger Emils perspektiv, en

viden, de kan få gennem samtaler med deres familier derhjemme. Eller hvis vi følger Phillips beskrivelse, en viden, der kan opbygges over tid, fra man er lille, gennem en vedvarende interesse.

For nogle af børnene bidrog naturfaglig viden således til, at de oplevede sig selv som gode til natur/teknologi. Hvis vi imidlertid ser nærmere på børnenes oplevelser af, hvordan sådan en viden kan omsættes og tilskrives værdi i naturfagsundervisningen, viser der sig også nogle udfordringer.

Ligesom Emil fremhævede William en af sine klassekammerater i sin forklaring af, hvad det vil sige at være god til natur/teknologi:

“Jeg tror, man skal vide meget om naturen, sådan ... tror Tim, han er okay til natur og teknologi. Fordi han sådan ved meget om dyr, og han læser meget om dyr og sådan noget. Og jeg tror bare, man skal sådan, følge med i timerne for at ... sådan være god til det.”

Det særlig interessante ved Williams beskrivelse er, at Tim ikke selv oplevede sig som en, der var god til natur/teknologi. Da jeg i starten af feltarbejdet i 6. klasse på skolen så Tims valg af frilæsningsbøger og hørte ham fortælle om sin interesse for dyr, spurgte jeg ham, om han så godt kunne lide natur/teknologi. Han svarede nej og forklarede, at de ikke havde om dyr i natur/teknologi. Selvom Tim således gik meget op i dyr, ofte læste bøger om dyr og var en af klassens selvproklamerede dyreeksperter, så oplevede Tim ikke selv, at denne viden var relevant i naturfagsundervisningen. I det efterfølgende interview med Tim forklarede han i stedet, som tidligere refereret, at det at være god til natur/teknologi krævede, at man var god til at lytte og skrive efter.

Tims oplevelse af, at hans viden ikke var relevant i naturfagsundervisningen, kan tyde på, at den viden, børnene oplever de skal have, meget direkte skal relatere sig til det konkrete indhold. Ligesom Rebeccas beskrivelse af, at man skulle vide noget om fotosyntese, fordi det var det, de havde om på det tidspunkt. At have specifik viden om naturfagsrelaterede emner betyder således ikke nødvendigvis, at denne viden kan sættes i spil i undervisningen. På baggrund af Tim og Williams beskrivelser kan vi ikke vide, om deres lærer reelt anså Tims viden som værdifuld, men vi ved, at han ikke selv oplevede, at dette var tilfældet. Ud fra sine egne beskrivelser kan han således betragtes som en elev med en science-kapital, som han ikke selv oplevede havde værdi i det specifikke felt, naturfagsundervisningen udgjorde.

Forskellen på Tims og Phillips oplevelser kan være, at undervisningen i Phillips klasse i højere grad har handlet om dyr, hvilket har gjort det muligt for Phillip at bruge sin viden, der dermed kunne blive anerkendt som værdifuld science-kapital. En anden forklaring kunne være, at det kræver en veksling at overføre kapital fra et felt til et andet (Bourdieu, 1986). For at kunne trække på viden eller oplevelser, som børnene måtte have uden for skolen, skal de indgå i et oversættelsesarbejde, hvor denne viden

skal veksles til en kapital, der har værdi i det felt, naturfagsundervisningen eller skolen udgør – en veksling, som ikke alle børn har de samme forudsætninger for. Det kræver nemlig, at børnene kan se, at deres viden kan være relevant i undervisningen, at de kan finde ud af at oversætte deres viden, og at denne i sidste ende også genkendes som relevant af deres lærere (Nielsen & Holmegaard, 2025).

At være interesseret

Et andet gennemgående tema handlede om, at man skulle være interesseret i undervisningens indhold. Fx forklarede Emma ganske enkelt, at man skulle:

“Være glad for naturen. Interessere sig for det.”

I flere af de følgende eksempler rummer børnenes svar komponenter fra flere af de overordnede tematikker. Naomi fremhævede eksempelvis elementer relateret til både at være en god elev og interesse:

“Man skulle lytte efter. Og man skulle prøve, selvom man måske syntes, at det var lidt kedeligt, så skulle man prøve og så interessere sig lidt for det ... prøve at få det bedste ud af det.”

At interessere sig for det handler for Naomi således om en interesse for indholdet, men det er også noget, man kan forsøge at gøre, selv hvis man som udgangspunkt ikke er interesseret og faktisk synes, det er kedeligt. En anden, der fremhævede interesse, var Fenja, der forklarede:

“Man skal jo bare være ... Eller der er jo ikke noget, der hedder, at man skal være god til natur og teknologi. Man skal bare kunne lide det og interessere sig for det, og det er der ikke så mange, der gør, når vi har det, men man er jo stadig med, og der er jo ikke rigtig nogen krav til, hvad man skal kunne gøre.”

Fenja mente ikke rigtig, man kunne være god til natur/teknologi, og hun understregede, at alle i klassen jo var med til undervisningen. Dog fremhævede hun også, at det var godt at være interesseret og kunne lide det.

Flere af børnene skelnede mellem forskellige oplevelser med natur/teknologi, særligt når det kom til, om det var et fag, de syntes om. For Maja var det forskellige indhold imidlertid også vigtigt i forhold til, hvad der skulle til for at være god til det:

“Så skal man være god til at lave research, og så skal man være en ... eller det kommer lige an på, hvad vi har om, og man skal være en, ikke en nørd, men en, der går op i det. Ellers er det lidt håbløst at gå op i tingene og synes, det er spændende.”

Majas svar er på mange måder specielt, fordi hun, i modsætning til de fleste af børnene, nævner en specifik kompetence. Maja har forinden fortalt om et projekt, hvor de skulle undersøge forskellige dyr, og det er nærliggende, at det er denne situation, hun refererer til, når hun fremhæver at lave research. Det, jeg her vil fremhæve, er imidlertid hendes beskrivelse af, hvordan det er vigtigt at gå op i det for derigennem at kunne synes, det er spændende. Fordi det at være god til natur/teknologi for Maja var forbundet til det specifikke indhold, og hvorvidt man går op i dette, så var det heller ikke entydigt for hende, om hun selv var god til faget; det kom nemlig an på, hvad de havde om.

Det, der går igen i disse svar, er, at man skal være interesseret, hvis man skal være god til natur/teknologi. Ligesom naturfaglig viden kan interesse ses som en form for naturfaglig kapital, der tilskrives værdi i naturfagsundervisningen. Hvis vi imidlertid følger Naomis pointe om, at man skal prøve at interessere sig for indholdet, så kan interesse også beskrives som en mere generel ressource eller kapital. En ressource, der kan anvendes i forskellige fag, idet børnene oftest ikke selv bestemte indholdet i undervisningen og dermed ikke nødvendigvis havde om emner, de som udgangspunkt interesserede sig for. Det at kunne finde en interesse for indholdet kan nemlig ifølge Naomi gøre, at man får det bedste ud af det, eller med Majas ord gøre det mindre håbløst at gå op i tingene.

Kan man være god til natur/teknologi?

Det sidste overordnede tema, der gik igen i børnenes svar, handlede dels om, at det var uklart, hvordan man var god til faget, og dels om, hvorvidt det overhovedet var noget, man kunne være god til. Eleverne udtrykte disse usikkerheder eller overvejelser på forskellige måder:

“Det ved jeg ikke” (Sofie).

“Der tror jeg ikke, at der er ... sådan, noget bestemt for at være god, jeg tror bare, man ... gør det sådan, så godt man kan” (Louise).

“Jeg tror ikke rigtig, at man er god til det” (Geo).

Mens disse svar kunne ses som et udtryk for, at børnene ikke forstod spørgsmålet, så viser flere af deres videre refleksioner, at dette ikke nødvendigvis er forklaringen. Geo uddybede eksempelvis:

“Det er bare, når vi undersøger sådan noget vandpest, så er der ikke rigtig nogen, der sådan er bedre end andre. Så var det bare at vente og så se de forskellige resultater. Men sådan ... når vi skal kode en robot eller sådan noget ... så er der jo nogen, der bliver hurtigere færdige end andre.”

Der er således forskel på de forskellige undervisningssituationer. Hvor det i nogle situationer handler om at blive hurtigt færdig, er der ifølge Geo andre situationer, hvor ingen er bedre end andre. Geos beskrivelse af undersøgelsen af vandpest kunne pege på, at det ikke er tydeligt for ham, om nogle af forsøgene er mere vellykkede end andre, og hvorvidt dette har noget at gøre med den måde, de har lavet undersøgelsen på.

I interviewene spurgte vi uddybende, om det var anderledes end i andre fag, hvilket i interviewet med Robyn førte til følgende overvejelser:

“Jeg ved ikke, hvordan man er god til det, natur/teknologi. Dansk og engelsk er vel noget, man øver sig til. Kan man være god til natur/teknologi? [...] Ud over sådan noget med dyr, og at man skal vide noget om det, og sådan noget om kameler og sådan noget.”

Interviewer: “Så måske hvis man ved noget om det?”

“Ja, det tror jeg.”

Interviewer: “Men hvordan vil man være god til dansk fx?”

“Man skal huske at øve diktater, det glemmer jeg tit. Øve grammatik og læse.”

Interviewer: “Så man skal øve de der ting?”

“Ja.”

Interviewer: “Så det er ikke det samme i natur/teknologi?”

“Nej, altså ligesom i matematik kan man øve tabellerne, og det er jeg godt nok ikke særlig god til.”

Gennem samtalen kom det således frem, at en af grundene til, at det ikke var tydeligt for Robyn, hvordan man er god til natur/teknologi, var, at Robyn ikke oplevede, at man kunne øve sig på det på samme måde, som man kunne i engelsk, dansk og matematik.

Disse svar er interessante, fordi de peger på, at det ikke er særlig klart for disse børn, hvad der skal til for at være god til naturfag. Man kunne argumentere for, at flere af svarene rummer en enormt inkluderende tilgang, når børnene fremhæver, at alle er med, så godt de kan, og at der ikke er nogen, der er bedre end andre. Når denne uklarhed også kan ses som problematisk, skyldes det imidlertid, at selvom det ikke er klart for børnene, så eksisterer der stadig forventninger og krav, som de skal leve op til i undervisningen og senere i deres skoleforløb vil blive bedømt ud fra. Det, at disse forventninger ikke er tydelige for børnene, kan gøre det sværere for dem at afkode, hvordan de kan forbedre sig eller præstere godt. Eller sagt med andre ord, når det ikke er tydeligt, hvilken kapital der værdsættes i feltet, har de heller ikke mulighed

for bevidst at bringe relevant science-kapital i spil. Dette kan blive en ulempe, særligt for de børn, hvis habitus ikke stemmer overens med skolens normer og implicitte forventninger, og som derfor har sværere ved at leve op til disse.

Ud over de fire overordnede temaer, som jeg har præsenteret ovenfor, udtrykte enkelte børn også andre perspektiver – såsom Maja, der fremhævede, at man skulle være god til at lave research, og Emil, der mente, at man nogle gange skulle lave fejl. Disse svar peger dels på en specifik kompetence og dels på en særlig tilgang, når man laver undersøgelser i naturfag. Et andet perspektiv blev også givet af Dila, der forklarede, at det også handlede om selv at føle, at man var god til det. De præsenterede temaer var imidlertid dem, der gik igen i de interviewede 6.-klassers svar, på tværs af de fem skoler.

Konkluderende diskussion

Når jeg under interviewene og i den efterfølgende analyseproces særligt blev optaget af børnenes svar på spørgsmålet om, hvad der skal til for at være god til natur/teknologi, så hang det sammen med flere overvejelser.

For det første blev jeg optaget af, at det, der fyldte mest i børnenes svar, var, at man skulle være en god elev, frem for noget mere specifikt naturfagligt. Den internationale forskning fremhæver ligeledes, at det at blive genkendt som en god elev ikke altid er tæt forbundet med naturfaglige kompetencer (Carlone, 2022). Alligevel er det iøjnefaldende, at det var denne tematik, der gik igen i flest af børnenes svar. Når børnene fremhævede disse aspekter, kan det hænge sammen med, at det var det, de oplevede blev anerkendt i undervisningen, og det, de oplevede at blive vurderet ud fra. Når det at være god til naturfag ikke fremstod som noget særegent, i sammenligning med andre fag, kan det også hænge sammen med, at natur/teknologi ikke fyldte særlig meget i børnenes skoleskemaer, ligesom det heller ikke var alle klasserne, der blev undervist i et specifikt natur/teknologilokale. En anden forklaring kan være, at den undervisning, de mødte, i højere grad lagde op til, at de opførte sig som gode elever, frem for at bringe naturfaglige ressourcer i spil. Når børnene fremhævede, at de skulle gøre, hvad læreren sagde, følge instruktionerne og vente på læreren, peger det på lærerstyrede undervisningspraksisser, hvor elevernes eget arbejde er mere efterprøvende end undersøgende. Dette stemmer desuden overens med de svar, som lærerne i den kvantitative del af SCOPE selv har givet i spørgeskemaundersøgelsen. Her fremgår det, at der på tværs af klassetrin er et stærkt fokus på at præsentere det faglige indhold, mens undersøgelser og kreativ problemløsning fylder mindre (Pedersen et al., 2023). En relevant overvejelse er derfor, om nogle undervisningsformer i højere grad end andre lægger op til, at børnenes science-kapital kan bringes i spil og udvikles. Forskerne bag ASPIRES-projektet fremhæver i den forbindelse vigtigheden af, at lærere

anerkender forskellige typer af viden og erfaringer i naturfagsundervisningen samt skaber forbindelser mellem naturfaglig viden og børns hverdagsliv (Godec et al., 2017).

For det andet blev jeg optaget af, at naturfaglige tilgange såsom at undre sig, være nysgerrig, lave fejl og undersøge ting ikke var noget, børnene nævnte. Fraværet af sådanne udsagn kan hænge sammen med de undervisningsmetoder, børnene oftest mødte i naturfagsundervisningen, som beskrevet ovenfor. Det er vigtigt at understrege, at børnenes udsagn ikke nødvendigvis afspejler deres læreres intentioner eller det, der altid foregik i undervisningen. Deres perspektiver er imidlertid vigtige, fordi de er udtryk for børnenes forskellige oplevelser af den naturfagsundervisning, de mødte – en undervisning, de ikke umiddelbart forbandt med tilgange såsom at være nysgerrig og undersøgende. Dette står i kontrast til Børne- og Undervisningsministeriets (2019) beskrivelse af formålet med naturfagene i faghæftet for natur/teknologi. Her beskrives netop undersøgende tilgange og nysgerrighed som drivkræfter, der bidrager til at styrke elevernes motivation og interesse. Børnenes oplevelser kan således pege på, at der er en diskrepans mellem målsætningerne og praksis. Dette ligger i tråd med den internationale forskning, hvor eksempelvis Christina Siry (2013, 2018) fremhæver at der er en diskrepans mellem politiske ambitioner om integration af undersøgelsesbaserede tilgange og faktisk praksis i naturfagsundervisningen. Hun argumenterer for, at der globalt set er en tendens til, at naturfagsundervisning i grundskolen fokuserer snævert på begreber og faktuel viden, hvilket giver et fragmenteret og indskrænket perspektiv på naturfag. Siry argumenterer for, at naturfagsundervisning i højere grad bør inddrage åbne, dialogiske og undersøgelsesbaserede tilgange, hvilket kan give et bredere blik på, hvad naturfag rummer, ligesom det giver flere børn mulighed for at opleve, at de kan deltage. Vores forskning i SCOPE understøtter disse argumenter, idet vi finder, at særligt de yngste børn tilgår deres omverden med stor nysgerrighed og undersøgelseskompetence. Netop sådanne tilgange kan derfor også være med til at skabe større sammenhæng mellem børnenes erfaringer og naturfagsundervisningen (Nielsen & Holmegaard, 2025).

For det tredje blev jeg optaget af, at beskrivelserne af at vide noget og være interesseret i de fleste tilfælde blev relateret til noget udefrakommende, og altså ikke til noget, der blev skabt i selve undervisningen. Når børnene oplever, at de skal vide noget på forhånd eller have en forudgående interesse for at klare sig godt, så peger det på, at det er en særlig science-kapital, de oplever anerkendes som værdifuld i naturfagsundervisningen – en kapital, som ikke alle børnene oplevede at have med hjemmefra. Dette peger på, at deltagelsesmuligheder og anerkendelse er præget af sociale uligheder – en udfordring, der genfindes i både den danske og den internationale forskning (Archer et al., 2023; Hoppe & Holmegaard, 2024; Kjeldsen et al., 2024). En væsentlig pointe i denne analyse er desuden, at selv når børn har naturfaglig viden, er det ikke altid, de oplever, at denne kan omsættes og anerkendes i undervisningen.

Dette sætter igen spørgsmålstegn ved selve begrebet science-kapital, og hvordan vi i en dansk kontekst kan bruge det, når vi undersøger børns deltagelsesmuligheder.

Referencer

- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Godec, S., King, H., Mau, A., Nomikou, E. & Seakins, A. (2017). Killing curiosity? An analysis of celebrated identity performances among teachers and students in nine London secondary science classrooms. *Science Education*, 101(5), 741-764. <https://doi.org/10.1002/sce.21291>
- Archer, L., Dawson, E., DeWitt, J., Seakins, A. & Wong, B. (2015). Science capital: A conceptual, methodological, and empirical argument for extending bourdieusian notions of capital beyond the arts. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(7), 922-948. <https://doi.org/10.1002/tea.21227>
- Archer, L., DeWitt, J., Godec, S., Henderson, M., Holmegaard, H., Liu, Q., MacLeod, E., Mendick, H., Moote, J. & Watson, E. (2023). *ASPIRES 3: Young people's STEM trajectories, age 10-22*. UCL.
- Archer, L., Godec, S. & Julie Moote. (2022). Chapter 2: "My love for it just wasn't enough to get me through": A longitudinal case study of factors supporting and denying black british working-class young women's science identities and trajectories. I H.T. Holmegaard & L. Archer (red.), *Science identities: Theory, method and research* (bd. 12, s. 23-45). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-17642-5>
- Archer, L., Moote, J., MacLeod, E., Francis, B. & DeWitt, J. (2020). *ASPIRES 2: Young people's science and career aspirations, age 10-19*. UCL.
- Barton, A.C. & Yang, K. (2000). The culture of power and science education: Learning from Miguel. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(8), 871-889. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200010\)37:8%3C871::AID-TEA7%3E3.0.CO;2-9](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200010)37:8%3C871::AID-TEA7%3E3.0.CO;2-9)
- Bentzen, A. (2006). Skal man være nørd for at blive dygtig fysikstuderende? *MONA*, 2006(4), 41-55. <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36523/37826>
- Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. I J.G. Richardson (red.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (s. 241-258). Greenwood Press.
- Bourdieu, P. & Wacquant, L.J.D. (2009). *Refleksiv sociologi: Mål og midler*. Hans Reitzels Forlag.
- Braun, V. & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Broch, T. & Egelund, N. (2001). *Elevers interesse for naturfag og teknik – et elevperspektiv på undervisningen*. DPU.
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2019). *Natur/teknologi – faghæfte 2019*. https://emu.dk/sites/default/files/2020-09/Gsk_fagh%C3%A6fte_naturteknologi.pdf
- Carlone, H.B. (2022). Chapter 1: Understanding and contextualizing the field of science identity research. I H.T. Holmegaard & L. Archer (red.), *Science identities: Theory, method and research* (bd. 12, s. 3-20). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-17642-5>

- Croll, P. (2008). Occupational choice, socio-economic status and educational attainment: A study of the occupational choices and destinations of young people in the British Household Panel Survey. *Research Papers in Education*, 23(3), 243-268. <https://doi.org/10.1080/02671520701755424>
- DeWitt, J. & Archer, L. (2015). Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170-2192. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1071899>
- DeWitt, J., Archer, L. & Mau, A. (2016). Dimensions of science capital: Exploring its potential for understanding students' science participation. *International Journal of Science Education*, 38(16), 2431-2449. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1248520>
- DeWitt, J., Archer, L. & Osborne, J. (2013). Nerdy, brainy and normal: Children's and parents' constructions of those who are highly engaged with science. *Research in Science Education*, 43(4), 1455-1476. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9315-0>
- Emerson, R.M., Fretz, R.I. & Shaw, L.L. (2011). *Writing ethnographic fieldnotes* (2. udgave). The University of Chicago Press.
- Gertz, E., Madsen, L.M. & Holmegaard, H.T. (2024). "It's not like I go oh that's really exciting": A qualitative study of upper secondary school students' identity negotiations in physics. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 23, 713-736. <https://doi.org/10.1007/s10763-024-10483-1>
- Godec, S., King, H. & Archer, L. (2017). *The Science Capital Teaching Approach: Engaging students with science, promoting social justice*. UCL. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/10080166/1/the-science-capital-teaching-approach-pack-for-teachers.pdf>
- Gonsalves, A.J. & Danielsson, A.T. (red.). (2020). *Physics education and gender: Identity as an analytic lens for research* (bd. 19). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41933-2>
- Hasse, C. (2002). *Kultur i bevægelse: Fra deltagerobservation til kulturanalyse – i det fysiske rum*. Samfundslitteratur.
- Holmegaard, H. & Johannsen, B.F. (2022). Chapter 6: Science talent and unlimited devotion: An investigation of the dynamics of university students' science identities through the lens of gendered conceptualisations of talent. I Henriette Holmegaard & L. Archer (red.), *Science identities: Theory, method and research* (bd. 12, s. 113-140). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-17642-5>
- Hoppe, E.E. & Holmegaard, H.T. (2022). Art-based methods in science education research: A systematic review of their prevalence and an analysis of their potentials in addressing complex questions. *Nordic Studies in Science Education*, 18(3), 323-336. <https://doi.org/10.5617/nordina.9242>
- Hoppe, E.E. & Holmegaard, H.T. (2024). Unveiling the production of non-participation in the primary school science classroom. *Cultural Studies of Science Education*, 19, 387-416. <https://doi.org/10.1007/s11422-024-10220-8>

- Kim, M. (2018). Understanding children's science identity through classroom interactions. *International Journal of Science Education*, 40(1), 24-45. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1395925>
- Kjeldsen, C.C., Kristensen, R.M., Christensen, J.H. & Gonzalez, C. (2024). *Matematik og natur/teknologi i 4. klasse: Resultater af TIMSS-undersøgelsen 2023*. Aarhus Universitetsforlag.
- Krogh, L.B., Arnborg, P. & Thomsen, P.V. (2001). *GFIII-rapport, del A: Hvordan gik det så med fysikundervisningen og elevernes udbytte? 2.g-opfølgning på GFII-undersøgelsen*. Center for Naturfagenes Didaktik, Aarhus Universitet.
- Nielsen, K.B. & Holmegaard, H.T. (2025). The fox, the flowers, and the poking stick: The worlds of young children and their encounters with school science. *Cultural Studies of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11422-024-10244-0>
- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections*. King's College London.
- Patrick, H. & Mantzicopoulos, P. (2015). Chapter 2: Young children's motivation for learning science. I K.C. Trundle & M. Saçkes (red.), *Research in early childhood science education* (s. 7-34). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-9505-0>
- Pedersen, H.S., Hindsholm, M.F., Mikkelsen, M.F., Holmegaard, H.T., Nielsen, K.B., Ulriksen, L., Vixø, K., Hansen, M.F., Nielsen, S.S. & Blomgreen, C.B. (2023). *Børn og unges science-kapital*. VIVE. <https://www.vive.dk/da/udgivelser/boern-og-unges-science-kapital-dx3jj29v/>
- Sinding, A.B. (2007). Når kulturen ekskluderer – piger i fysikfaget. *MONA*, 2007(1), 18-31. <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36533/37836>
- Siry, C. (2013). Exploring the complexities of children's inquiries in science: Knowledge production through participatory practices. *Research in Science Education*, 43(6), 2407-2430. <https://doi.org/10.1007/s11165-013-9364-z>
- Siry, C. (2018). Chapter two: The science curriculum at the elementary level: What are the basics and are we teaching them? I L. Bryan & K. Tobin (red.), *13 Questions: Reframing Education's Conversation: Science* (s. 7-15). Peter Lang Publishing.
- Tai, R.H., Qi Liu, C., Maltese, A.V. & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312(5777), 1143-1144. <https://doi.org/10.1126/science.1128690>
- Troelsen, R. (2005). Unges interesse for naturfag – hvad ved vi, og hvad kan vi bruge det til? *MONA*, 2005(2), 7-21. <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36447/37776>
- Ulriksen, L. (2023). Naturvidenskabens bidrag til almendannelsen. *MONA*, 2023(3), 7-25. <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/139986/183994>

English abstract

As part of the research project SCOPE, we have interviewed 6th-grade students to better understand their experiences with school science. In this paper, I explore the children's perspectives and examine what they believe is required in order to be a good student in the subject nature/technology. Four overarching themes emerged across their responses, which I have categorized as being a good student, knowing something, being interested, and finding it unclear. Drawing on the concepts of science capital and field, I unpack the children's perspectives and investigate the resources they perceive as necessary to succeed in nature/technology.

Lærerstartsforløb for nyuddannede naturfagslærere – erfaringer og videreudvikling



Kia Wied,
Naturfagsakademiet NAFA



Maiken Rahbek Thyssen,
UCL



Pernille Ulla Andersen,
VIA



Mette Auning,
UC SYD

Abstract: Artiklen udfolder erfaringer med lærerstartsforløb for nye naturfagslærere i Naturfagsakademiet NAFA. Artiklen diskuterer resultater fra et udviklingsarbejde, som peger på særlige udfordringer for nyuddannede naturfagslærere. Udfordringerne knyttes til tre kategorier: professionel identitet, struktur og rammer samt naturfaglig kultur. Det rejser spørgsmålet om potentialet ved målrettet støtte til nyuddannede naturfagslærere. På den baggrund er der gennemført pilotafprøvninger af lærerstartsformater for naturfagslærere. Data består af interview- og surveydata fra nyuddannede samt feltnoter og interviews med læreruddannere, som faciliterer lærerstartsforløbene. Artiklen udfolder erfaringerne fra udviklingsprojektet og afsluttes med forslag til videre udvikling, bl.a. understreges læreruddannelsens rolle som tredje rum for kritisk refleksion.

Indledning og baggrund

“Så længe jeg selv har en brændende flamme og selv er nysgerrig ... så vil det komme til mig. Hen over tiden ... kan jeg læse mig mere ind i det ... og så bygger jeg på og bygger på ... Det, som udfordrer mig allermest, det er nok min faglige viden, mine faglige kundskaber. For jeg synes, der er mange ting, man skal vide ... Og det er ikke, fordi jeg siger, man skal vide alt, for det kan man ikke. Men jeg drømmer om en fremtid, hvor jeg ved mere, end jeg gør. Og det tror jeg også kommer ... Men det er det, jeg synes har været en udfordring her

i løbet af skoleåret faktisk. En gang imellem ... kan jeg godt stå og være lidt usikker oppe ved tavlen ... eller hvis jeg lige taber tråden ... Der kan jeg godt blive nervøs ... Der skal jeg minde mig selv om, at ... det er vigtigt at huske, at det tager fire år at blive læreruddannet, men det tager altså mange år mere faktisk at blive en dygtig lærer.” (ny naturfagslærer)

Fortællingen fra en ny naturfagslærer ovenfor viser, at starten som naturfagslærer kan være forbundet med drømme og forhåbninger, men også usikkerhed og nervøsitet. Denne artikel belyser udfordringer og muligheder i støttetilbud til nye naturfagslærere.

Samfundsmæssigt og politisk er der fokus på rekruttering og fastholdelse i velfærdsprofessionerne. Inden for lærerprofessionen søger for få ind på læreruddannelsen, og for mange falder fra. Nye tal viser, at det efter fem år er ca. 25 %, der forlader folkeskolen (Klarskov et al., 2024), og en analyse for Danske Professionshøjskoler viser, at der i 2030 vil mangle ca. 13.100 uddannede lærere (Damvad Analytics, 2021). Ligeledes peger studier på, at det er udfordrende at finde fodfæste som nyuddannet (Böwadt et al., 2016, 2019), og lærerstartsprogrammer, fx mentorforløb, fremhæves som tiltag, der kan lette overgangen og modvirke tidligt ophør i lærerjobbet (Plauborg et al., 2022). Der findes allerede støttetiltag målrettet mod nyuddannede lærere, hvoraf de fleste er forankret i skoler, kommuner og faglige organisationer, og hvor indholdet overvejende er almindidaktiske og pædagogiske temaer som klasseledelse og teamsamarbejde. Der mangler dog viden fra forskning og praksis samt konkrete bud på, hvordan man kan tilrettelægge målrettede støttetiltag, som adresserer mere specifikke faglige målgrupper og problemstillinger.

I artiklen udfolder vi en undersøgelse af afprøvning af støttetiltag målrettet mod nyuddannede naturfagslærere med afsæt i følgende undersøgelsesspørgsmål:

- Hvilke særlige udfordringer møder naturfagslærere i deres møde med arbejdslivet, og hvilke muligheder er der i lærerstartsforløb for naturfagslærere?
- Hvordan oplever nyuddannede naturfagslærere lærerstartsformatet som en støtte i deres professionelle udvikling efter endt uddannelse?
- Hvordan kan læreruddannelsen påtage sig en rolle i at støtte nyuddannede naturfagslærere?

Artiklen tager udgangspunkt i et udviklingsarbejde i regi af Naturfagsakademiet NAFA (NAFA, 2023). NAFA har til formål at fremme motiverende og udbytterig naturfagsundervisning gennem et nationalt kompetenceudviklingsprogram, som arbejder sammenhængende med udvikling af undervisere på læreruddannelsen, lærerstuderende og lærere i grundskolen inden for naturfag. Artiklen, der er et resultat af et tværgående udviklingssamarbejde med repræsentanter fra læreruddannelsen på hhv. VIA, UC

SYD, UCL og KP, starter med en teoretisk rammesætning samt en præsentation af metodisk tilgang. Herefter følger en analyse af interviews med 15 nye naturfagslærere samt erfaringer fra pilotafprøvning af to lærerstartsformater, som leder frem mod anbefalinger til fortsat arbejde med støtte til nyuddannede naturfagslærere.

Eksisterende viden og praksis for støtte til nye lærere

Opstarten i lærerjobbet kan, som det indledende citat i denne artikel også peger på, være forbundet med udfordringer knyttet til at kunne håndtere undervisningens krav, herunder utilstrækkelig støtte, mangel på professionel udveksling mellem kolleger og uventede krav og dilemmaer i undervisningen (Böwadt et al., 2019). Organiseret støtte og sparring er derfor afgørende for at fastholde nyuddannede i jobbet. I dansk sammenhæng findes allerede en række bud på dette, bl.a. mentorordninger og mere uformelle formater som co-teaching og peer mentoring blandt kollegerne på skolen. Et tredje eksempel er såkaldte læringscirkler (Frederiksen & Halse, 2023), hvor nyuddannede lærere er organiseret i professionelle læringsfællesskaber med fokus på peer-group-mentoring. Indholdet af de kendte eksisterende støttetilbud er overvejende almenpædagogiske temaer.

Lærerstartsforløb

Lærerstartsordninger er kendetegnet ved forskellige støttetilbud, som skal facilitere nyuddannede læreres fortsatte faglige udvikling efter uddannelsen.

Støtten kan organiseres på forskellige måder, bl.a.:

- Model 1: Primært forankret på en enkelt skole
- Model 2: Partnerskab, samarbejde mellem skole/og læreruddannelse
- Model 3: Initieret af lærerforening/faglig organisation
- Model 4: Kommunebaseret forløb
- Model 5: Regionale støtteprogrammer.

(Kilde: Lunde Frederiksen, 2022)

Begrebsmæssig rammesætning

Ledelse og skolekultur samt kompetencer inden for støtte og vejledning er vigtige faktorer for virkningen af lærerstartsforløb. Ifølge forskning kan en velfungerende lærerstartsordning bl.a. have positiv indvirkning på:

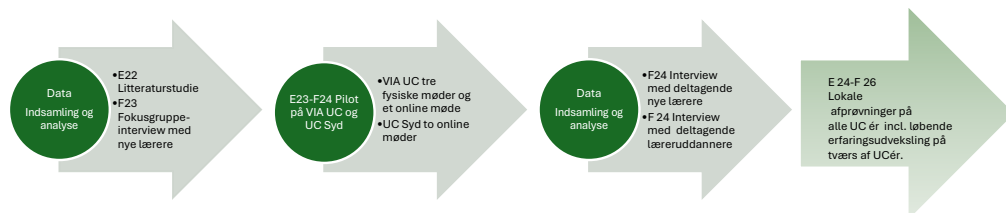
- socialisering ind i skolen som kultur og organisation (Nally & Ladden, 2020)
- lærerens professionelle identitetsudvikling (Lunde Frederiksen & Halse, 2021)
- psykologiske aspekter som selvværd, self-efficacy og resiliens
- undervisningens kvalitet og elevernes læring (Plauborg et al., 2022).

Inden for denne ramme advarer flere studier mod at forfalde til et mangelperspektiv på nye lærere som nogen, der skal forbedres og hjælpes, før de kan fungere i skolen. I stedet er det vigtigt at tilstræbe et ressourceperspektiv (Kelchtermans, 2019). Det er desuden afgørende at betragte udvikling af praksis i skolen og den nye lærers professionelle udvikling i et gensidigt perspektiv (Billett & Somerville, 2002). I litteraturen ses forskellige bud på, om støtten bør være intern eller ekstern. Et perspektiv, som har inspireret dette projekt, taler for at etablere støtten uden for skolen og peger på læreruddannelsen som et "tredje rum", der kan åbne for kritisk-refleksive vinkler på nye læreres oplevelser (McIntyre & Jones, 2014). Eksisterende forskning har primært fokus på almindeligdidaktiske og pædagogiske forhold. Enkelte internationale studier, som ligeledes har inspireret dette projekt, beskæftiger sig specifikt med naturfagslærere og peger på særlige behov knyttet til det praktiske eksperimentelle arbejde (Heredia & Yu, 2017; Luft et al., 2015; Saka et al., 2013). Herudover, at den professionelle identitet som naturfagslærer kan understøttes igennem en kombination af generiske refleksioner over lærerarbejdets dilemmaer samt mere faglige refleksioner over udfordringer og muligheder i konkret undervisning (Rodrigues & Mogarro, 2019).

Metode

Med baggrund i et litteraturstudie blev der lavet en kortlægning af nyuddannede læreres støttebehov i Danmark. Inspireret af kortlægningen blev der gennemført en kvalitativ undersøgelse med data fra fire fokusgruppeinterviews med i alt 15 naturfagslærere bredt geografisk fordelt i Danmark og med alle naturfag repræsenteret. Undersøgelsen indkredser nyuddannede naturfagslæreres udfordringer og sammenfattes i en række anbefalinger (NAFA, 2023). Med udgangspunkt heri er der gennemført to pilotafprøvninger af lærerstartsformater og indsamlet kvalitative data baseret på interview- og surveydata fra de nyuddannede lærere samt interviews og feltnoter fra læreruddannere, som faciliterede forløbene. Der er ligeledes arbejdet med fælles observation og fortolkning, hvor undervisere fra andre professionshøjskoler har observeret pilotafprøvningerne og bidraget til fortolkning af data. Herudfra er der lavet en analyse af foreløbige resultater. Tilgangen til analysen har været empiridrevet begyndende med en induktiv åben kodning. Den induktive kodning gav anledning til tre temaer: rammer og struktur, naturfaglig kultur samt professionel identitet. Data blev sidenhen analyseret tematisk ud fra disse tre temaer, og citater fra undersøgelserne i

artiklen er udvalgt, så de er både repræsentative og signifikante inden for temaerne. Med afsæt i projektets forudgående faser gennemføres i 2024-2026 afprøvninger af lærerstartsformater på forskellige professionshøjskoler i Danmark.



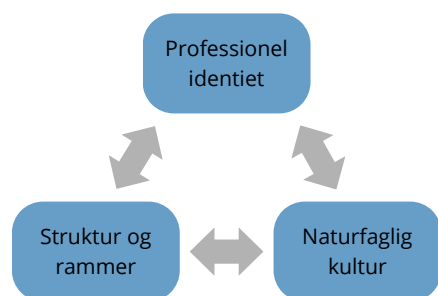
Figur 1: Oversigt over NAFAs udviklingsprojekt om lærerstartsordninger for nye naturfagslærere.

Analysen falder i tre dele: Først præsenteres en analyse af udfordringsbilledet for nye naturfagslærere på baggrund af fokusgruppeundersøgelsen (NAFA, 2023) samt data fra pilotafprøvningserne. Dernæst følger en beskrivelse af de to lærerstartsformater, som prøves af, og endelig præsenteres der i tredje del en analyse af erfaringerne herfra.

Analysedel 1: Hvilke udfordringer har nye naturfagslærere?

På baggrund af en induktiv analyse af data kan de nye læreres udfordringer inddeles i tre hovedkategorier: 1) rammer og struktur, 2) professionel identitet som naturfagslærer og 3) naturfaglig kultur. De tre kategorier er ikke skarpt adskilte, men kan overlappe og påvirke hinanden. Se figur 2.

Herunder bruges de tre hovedkategorier til at vise udfordringsbilledet for nye lærere.



Figur 2: Oversigt over hovedkategorier i udfordringsbilledet for nyuddannede naturfagslærere.

Struktur og rammer

Udfordringsbilledet peger på en række generiske udfordringer som fx at få ro til undervisning, skabe relationer til elever, manglende ledelsesopbakning, udfordrede klasser og forældresamarbejde. Derudover ses også nogle særlige udfordringer, som er knyttet til det at være ny naturfagslærer:

“Når jeg kommer ned i fysik/kemilokalet, så skal jeg lære dét først. Og jeg tror bare ikke, at det er helt det samme at være engelsklærer, hvor du finder nogle tekster, du har en grammatikbog, men vi skal både finde nogle fagtekster og finde modeller, videoer, simulationer ... Så skal vi også ned i lokalet, hvor vi skal arbejde med nogle praktiske ting. Er der de ting? Virker de ting? Virker gassen i dag? Det ved jeg ikke. OK, gassen virker ikke. Nu skal jeg lige rundt og dreje på 20 gashaner, mens alle elever skal være stille, for at jeg kan høre, hvilken der ikke er lukket helt.” (ny naturfagslærer, NAFA, 2023)

Naturfagene er kendetegnet ved mange praktiske og undersøgende aktiviteter, fx laboratorie- og feltarbejde. Denne dimension er tidskrævende i forberedelsen, og meget udstyr kendt fra læreruddannelsen findes ikke på skolerne. Herudover kan det være mentalt udfordrende at stå med mange bolde i luften.

Flere nye lærere peger på, at man skal indkøbe mange remedier til undersøgelser eller hente materiale i naturen. Det er også en udfordring, at en del af forberedelsen må være on location, fx når undersøgelser skal afprøves eller sættes i gang inden undervisningen. Flere fortæller, at der også er udfordringer ved at undervise i et fag-lokale med mange distraktionsmuligheder.

Lærerrollen er derfor anderledes i forbindelse med undersøgende arbejde i forhold til klasseledelse, didaktik og herunder også sikkerhedsaspektet, da der vil være situationer, hvor eleverne arbejder med elementer, som kræver særlig omtanke.

En anden udfordring er, at mange nye naturfagslærere har få timer i mange klasser. Det giver udfordringer i forhold til at opbygge relationer, når man er “ugens gæst”. De faglige implikationer er åbenlyse, da det er svært at kende den enkelte elevs faglige niveau og udfordre eleverne tilsvarende og give formativ feedback. Flere fortæller om, at det er svært at give karakterer, når man fx er naturfagslærer i seks forskellige klasser og ikke har erfaring at trække på.

I samme kategori ses udfordringer, når naturfagslærere bliver bedt om at undervise i andre naturfag, end de er uddannede i. Dette gælder især for N/T-faget, der i fagfordelingen ofte bliver tildelt naturfagslærere, som er uddannet i de tre udskolingsfag. Når man er ny lærer, er man ofte ikke med til den første fagfordeling, og flere nye lærere fortæller, at de stod med et meget sammensat første skema.

Endelig har rammerne for de nye læreres opstart også betydning for oplevelsen af overgangen til job. Der er forskellige fortællinger om opstarten. Nogle blev kastet ud i

jobbet uden megen introduktion, fordi de startede midt i skoleåret i et barselsvikariat eller som vikar for en sygemeldt. Andre havde et mere struktureret forløb med mentorer, mens andre igen fortæller, at opstarten var en glidende overgang fra timelærer under studiet til fast job efter læreruddannelsen.

Professionel identitet som naturfagslærer

“Naturen skal man ikke læse om. Den skal man have i fingrene, altså det er det, jeg gerne vil, men jeg må også indrømme, at med den forberedelsestid, så er det meget ind på Xplore. Læs den side, og svar på de spørgsmål, så jeg kan købe mig selv tid.” (ny naturfagslærer)

Mange af de nye lærere fortæller, at de blev naturfagslærere, fordi de gerne ville give glæden ved naturfagene videre. Flere beskriver, at dette ideal er svært at omsætte i praksis. De oplever en virkelighed, hvor onlineportaler bliver omdrejningspunktet for undervisningen. Deraf følger, at det undersøgende arbejde og naturoplevelserne nedprioriteres. I biologi og N/T er der særlige krav om, at eleverne skal være undersøgende i naturen, og det er en stor udfordring, fordi de nye lærere ikke nødvendigvis kender til, hvilke muligheder og særkender biotoper i nærområdet har. Det uforudsete, der ofte opstår i læringssituationer i eksterne læringsmiljøer, opleves også som vanskeligt at håndtere.

Det fremgår også, at de nye lærere oplever særlige udfordringer knyttet til N/T. Disse udfordringer ses især i relation til bredden og omfanget af det faglige indhold i faget, som gør, at de nye N/T-lærere oplever, at der er emner, som de ikke har nået under studiet. Desuden udtrykker flere, at den undersøgende og praktiske dimension kan være mere udfordret, fordi de yngre elever stiller større krav til tid og klasseledelse.

En “overlevelsessstrategi” hos nogle nye lærere er at nedjustere ambitionsniveauet. Dette kan få betydning for, at man kan få følelsen af at fejle og ikke at leve op til egne forventninger til at være en god naturfagslærer, hvilket igen kan influere på arbejdsglæden. At holde fast i det undersøgende og praktiske arbejde kan kræve hårdt arbejde og være noget, lærerne gør “på trods”. Flere fortæller dog med begejstring, at når den undersøgende undervisning lykkes, er det hele arbejdet værd. Det tyder på, at det er vigtigt, at lærerne får mulighed for at udleve idealet en gang imellem, både for at bevare arbejdsglæden og følelsen af at lykkes og for at udvikle en positiv professionel identitet.

Den naturfaglige kultur

“Jeg er så heldig, at jeg har en masse kolleger, også naturfagskolleger. Og at vores ledelse fokuserer en del på sådan noget som teamsamarbejde. Generelt også samarbejde i fag-

grupper. Så der er lidt flere kontakter, som vi har og kan tage fat i, hvis vi har brug for det.” (ny naturfagslærer, NAFA, 2023)

Den naturfaglige kultur i form af fagopfattelser, værdisæt, normer og praksisformer (Sølberg, 2006; Dragsted, 1998), som nye lærere møder, er meget forskellig og har indflydelse på, hvordan de nye lærere oplever at få støtte. Det at være en del af et formelt fagteam har stor betydning, og ligeledes fremhæver andre det som positivt at være ansat på en skole, hvor der arbejdes med progression og rød tråd i naturfagene fra indskoling og mellemtrin til udskoling. Det er meget forskelligt, hvordan de nye lærere oplever at blive mødt af erfarne kolleger. Mange erfarne kolleger arbejder selv undersøgende, og blandt dem, der ikke har en fast praksis for dette, oplever de fleste det som et frisk pust, mens andre skal vænne sig til nye tilgange. Nogle få udviser modstand mod de nye læreres idéer.

Flere peger på, at det har været udfordrende at blive en del af den naturfaglige kultur på skolen. Det gælder særligt på skoler, hvor læringssynet er lidt utidssvarende i forhold til den nye naturfagsdidaktiske viden. Det kan som ny naturfagslærer være svært at bidrage med innovative tiltag, hvis der ikke er tradition for videns- og erfaringsdeling, eller hvis kollegerne på forhånd har en afvisende holdning eller reelt set står for et andet læringssyn og en anden naturfagskultur. Det er uheldigt for skolen, der går glip af den nye viden, som de nye lærere kommer med, men også for de nye lærere, da oplevelsen af at kunne bidrage har indflydelse på engagement og arbejdsglæde (Bauml, 2014; Lunde Frederiksen et al., 2019).

Opsamling på de nye naturfagslæreres udfordringer

Samlet set kan udfordringerne hos nye naturfagslærere samles i disse punkter:

- Generiske udfordringer (fx klasseledelse, relationer, forældresamarbejde)
- Praktisk og undersøgende arbejde – herunder faglokalet og uderummet
- Udfordringen mellem idealundervisning og den reelle praksis
- Læringssyn hos naturfagskolleger
- Modtagelse af nye naturfagskolleger i fagteams og mulighed for at bidrage til den naturfaglige kultur.

Pilotafrøvning af lærerstartsformatet – to cases

Dette afsnit præsenterer to pilotafrøvninger af lærerstartstiltag på VIA University College og UC SYD i perioden efterår 2023 til forår 2024.

Case 1: Pilotafprøvning på VIA University College – læreruddannelsen i Aarhus

Lærerstartsordningen på VIA University College blev afholdt fire gange med ét fysisk møde i efteråret 2023, to fysiske møder i foråret 2024 samt et onlinemøde i foråret 2024. De indbudte lærere var 16 dimittender fra en specialiseringslinje, hvor studerende får undervisningskompetence i alle udskolingsnaturfag. Der deltog 11-14 nye lærere ved hver indkaldelse, som alle kendte hinanden på forhånd. De tre fysiske møder havde varierende struktur og indhold og blev faciliteret af kendte undervisere fra læreruddannelsen:

Møde 1 havde fokus på opstarten som ny lærer med en åben dagsorden, der gav plads til de nye læreres stemmer, hvor de først fortalte om starten i lærerjobbet, og med efterfølgende uddybende samtaler. Mødet sluttede med ønsker til næste møde.

Møde 2 tog udgangspunkt i det undersøgende arbejde, og strukturen for mødet var lærernes refleksioner over "Hvad er jeg lykkedes med?" og "Hvad kan jeg næsten?" De nye lærere delte erfaringer og gav hinanden sparring og feedback sammen med underviserne, og herefter var der mulighed for individuel sparring fra læreruddannerne.

På møde 3 var ønsket fra de nye lærere at fokusere på naturfagsprøven og udfordringerne i de nye roller som eksaminator og censor. Mødet blev struktureret med oplæg fra læreruddannere og med efterfølgende gruppe-refleksioner.

Møde 4 var et onlinemøde, hvor deltagerne havde ønsket dialog og sparring vedr. GAI og ChatGPT i undervisningen.

CASE 2: Pilotafprøvning af lærerstartsordning på University College Syd

Lærerstartsordningen på UC SYD blev afholdt to gange med to onlinemøder i januar og maj 2024. Der var inviteret 15 nyuddannede lærere, som havde enten biologi, fysik/kemi eller natur/teknologi som undervisningsfag, og som var dimitteret i sommeren 2023. Deltagerne kom fra forskellige hold og kendte ikke hinanden på forhånd. Der deltog fire-seks nye lærere ved hvert møde. Møderne havde varierende struktur og indhold og blev faciliteret af kendte undervisere fra læreruddannelsen:

Møde 1 havde fokus på opstarten som ny lærer med en åben dagsorden med plads til de nye læreres perspektiver. Mødet var struktureret således, at første del omhandlede de nyuddannede læreres udfordringer i opstarten som lærer, og anden del bragte andre emner på banen.

Møde 2 var et opfølgende møde, og strukturen for mødet var deling af erfaringer med praktisk-eksperimentelle aktiviteter. De nye lærere blev bedt om at fremhæve én aktivitet, der havde fungeret godt, og én aktivitet, der ikke fungerede som forventet. Deltagerne delte deres erfaringer og modtog feedback.

Analysedel 2: Erfaringer fra pilotafprøvning af lærerstartsforløb

Med afsæt i analysen af udfordringsbilledet i første analysedel udfoldes nu en analyse af, hvordan nyuddannede oplever og udnytter lærerstartsformatet, med særligt fokus på, hvordan det at deltage i lærerstartsforløb kan være en støtte i forhold til de tre hovedkategorier af typiske udfordringer som ny naturfagslærer: 1) rammer og struktur, 2) naturfaglig kultur samt 3) professionel identitet som naturfagslærer.

Lærerstartsformatet som svar på nye læreres udfordringer vedr. rammer og struktur

Analysen af udfordringerne koblet til "rammer og strukturer" pegede både på generiske udfordringer og på en række særlige naturfaglige udfordringer vedr. forberedelsestunge undersøgende aktiviteter og en anderledes lærerrolle. I det følgende ser vi på mulighederne for at understøtte nye naturfagslærere i disse udfordringer.

Analysen understreger, at et lærerstartsforløbs indhold bør spejle de udfordringer, som nyuddannede faktisk oplever at stå i. Det skal således tematisere både generiske og særlige naturfaglige udfordringer. Der er forskellige oplevelser af vægtningen af det generiske og det særlige: Nogle giver udtryk for, at de generelle temaer har givet størst udbytte. For andre er muligheden for at fordybe sig i naturfaglige tematikker det vigtigste:

"... selvfølgelig er der mange af vores optagetheder, som er meget almene, altså klasseledelse, forældresamarbejde, alle de her ting. Men jeg husker tydeligt, at der var rigtig mange sådan meget konkrete eller fagfaglige spørgsmål til nogle forsøg, og hvordan er det nu lige, det fungerer og sådan, som har noget med naturfagene at gøre." (ny naturfagslærer)

De nye lærere oplever det generelt som hjælpsomt med et fokus på deres naturfaglighed samt muligheden for at sparre om konkrete opgaver som fx undervisningsplanlægning, eller hvordan man laver gode adfærdsregler i faglokalet.

"Der er mange ting, der har været interessante emner. I de to første oplæg har jeg fået enormt meget ud af at høre de andres idéer og tanker om deres egen undervisning/skole, men også deres perspektiver på mine erfaringer. Det har været spændende at overveje, hvad jeg kan, og hvad jeg næsten kan, og høre de andres idéer til dette. Jeg har helt konkret fået en påmindelse om at kigge tilbage i mine didaktikbøger og bruge de redskaber, jeg fik på læreruddannelsen – det ligger meget som en del af min rygsæk, som jeg bruger ubevidst, men det at gå tilbage til ... alle de andre gode teoretikere og bruge det bevidst i den konkrete situation ... har været givende." (ny naturfagslærer)

Herudover tillægges det betydning, at lærerstartsformatet giver mulighed for at møde andre ligesindede, som også har naturfag som undervisningsfag. Det giver bedre mulighed for at koble de generiske problematikker med den særlige lærerrolle i naturfag, hvilket giver en oplevelse af at komme mere i dybden end generiske lærerstartstilbud:

“Jeg synes, det er særdeles betydningsfuldt for mig, at vi mødes blandt naturfagslærere frem for alle linjer/fag. Det giver mulighed for, at vi kan snakke mere konkret om naturfagene og de problemstillinger, vi kan opleve der. Det ville blive mere generelt og overfladisk, hvis det var for “alle” nye lærere. Fx ville vi ikke kunne have brugt et helt møde på den fællesfaglige naturfagseksamen.” (ny naturfagslærer)

Sparringen og dialogen med ligesindede er altså afgørende, da det tillader deltagerne at lære af hinandens erfaringer og finde løsninger sammen. Undersøgelsen peger på forskellige perspektiver på betydningen af deltagernes forudgående relation til hinanden. I afprøvningen af det fysiske lærerstartsformat tillægges det stor betydning:

“... at det var nogle studerende, de havde haft, og som de kendte, og det var derfor ... Altså det var ret vigtigt. Og det viste sig i hvert fald også ... at det var jo lynhurtigt, at der blev skabt sådan et trygt og virkelig hudløst ærligt rum ...” (observatør på lærerstartsforløb)

Omvendt viser udsagn baseret på onlineformatet, hvor de nyuddannede ikke har en personlig relation, at det også her er muligt at skabe et fortroligt rum:

“Jeg tror ikke, det er afhængigt af, at man kender hinanden, for man kan godt tale om de her ting, uden at man kender hinanden. Det kan godt være, det ikke bliver helt lige så personligt, men jeg synes stadigvæk, det vil have en værdi.” (underviser).

Det manglende forudgående kendskab er altså ikke nødvendigvis et problem. Til gengæld kan onlineformatet have visse begrænsninger, som kan påvirke, hvor meget man har lyst til at dele:

“Men jeg tror også, det kunne være rigtig gavnligt at sidde over for hinanden og fornemme, hvordan andre har det, for det kan man ikke fornemme gennem en skærm. For jeg tror, det bliver ret tydeligt, at nogle er mere pressede end andre, og så er det også nemmere at snakke om de ting, man er presset over ... Jeg ville gerne have spurgt om, hvordan de andre havde det med deres kolleger, om det kun er mig, der ikke kan finde ud af det ... de andre, de var sådan ‘jeg er glad for at ... stå op om morgenen for at gå på arbejde’, og den havde jeg bare ikke, men jeg ville ikke sådan indrømme det, fordi det ... virkede formelt på en eller anden måde, tror jeg.” (ny naturfagslærer)

Det kræver derfor noget ekstra af underviserne at få etableret en fortrolighed i onlineformatet, og erfaringen er her, at det bidrager til at skabe tryghed, når facilitatorerne selv deler vanskelige oplevelser:

“At vi fortæller nogle af de svære ting, som vi har oplevet. Vi underviser jo også, og jeg har også selv været i folkeskolen, så jeg kender jo også godt nogle af de svære ting.”
(underviser)

Det samme billede ses i det fysiske mødeformat, hvor de nye lærere fremhæver undervisernes evne til skabe en ligeværdighed i dialogen:

“Jeg synes, at det, de har gjort specielt godt, det er, at de har været i dialog og samtale med os på en meget ligesindet måde, så den der underviser-studerende-afstand, den er meget mindre ... Og de har været meget forstående. De har taget den der afstand lidt væk fra det, fra at de bare var vores undervisere. Nu er de i samme båd som os. Samtidig så har det også føltes meget som et lukket rum, altså man kunne godt sige nogle ting og være sikker på, at de ikke kom ud af det lokale.” (ny naturfagslærer)

Denne åbenhed bidrager altså i begge pilotafprøvninger til at opbygge tillid og styrke forbindelsen mellem deltagerne. Undersøgelsen peger desuden på vigtigheden af en deltagercentreret tilgang:

“Jeg synes, indholdet har været yderst relevant. Vi har arbejdet med den fællesfaglige naturfagseksamen, som jeg godt kan være lidt bekymret for – her fik vi nogle konkrete værktøjer udvalgt af eksperter, hvilket er en stor hjælp. Vi har også arbejdet med tematikker, som vi nyuddannede havde valgt – det gør det relevant og aktuelt for mig/os.”
(ny naturfagslærer)

Den meget åbne tilgang er et bevidst valg fra undervisernes side for at sikre relevans og aktualitet. Det betyder dog også, at deltagerne kan blive følelsesmæssigt påvirket, hvilket stiller særlige krav til facilitatorrollen:

“nu var hun heldigvis ikke mere berørt, end at man godt kunne tillade sig at sige, at nu slutter vi godt af, men der kunne jo faktisk godt være en, der lige pludselig brød sammen, for det var her, man endelig fik lov efter at have været tre måneder i skærsilden. Altså vi er jo ikke krisepsykologer, vel? ...” (underviser)

I lærerstartsforløbet er det ikke blot vigtigt at fokusere på faglig udvikling – følelser spiller også ind, og her er det vigtigt på forhånd at overveje håndteringen af følel-

sesmæssige reaktioner og være opmærksom på en god grænsesætning i rollen som facilitator:

“... det er virkelig vigtigt, at man egentlig har overvejet, hvad gør vi, hvis der er en, der simpelthen bryder så meget ned eller bliver så ked af det, at ja, sådan at det slutter godt for vedkommende, men egentlig også godt for dem, der ikke på samme måde er lige så berørte af det.” (underviser)

Ligeledes understreges vigtigheden af et balanceret fokus på både det, der lykkes, og det, der udfordrer. Det er med til at skabe en fællesskabsfølelse og en oplevelse af kunne gøre en forskel for andre nyuddannede, samtidig med at man selv får sat sin egen situation i perspektiv.

“... det var rigtig rart at høre nogle af deres udfordringer, for en ting er, at mine egne udfordringer måske kan føles lidt mildere, og så kan jeg måske tage det lidt mere roligt, men også at høre om nogle udfordringer, der kan forekomme ... så kan jeg jo høre ... det fra den virkelige verden, hvad jeg selv kunne gøre, hvis ... jeg endte i samme situation.” (ny naturfagslærer)

Samtidig viser det sig særdeles betydningsfuldt, at der er en klar og struktureret dialog, hvor facilitatorernes rolle er at sikre flow og mediering af samtalerne. De nye lærere giver udtryk for, at de til daglig har mange samtaler med fx kolleger, som ikke kommer i dybden på samme måde. Her oplever flere, at den strukturerede dialog på lærerstartsmøderne bevirker, at man bliver guidet bedre i, hvordan man kan sparre og give gode råd. Det er derfor en pointe, at dialogen skal være både åben og rammesat med fx gruppedialoger i mindre grupper. Det er netop denne form for strukturerede, gruppebaserede dialog, som deltagerne efterspørger:

“vi blev delt op i to grupperinger, og så kørte det simpelthen bare på runde ... Folk kørte lidt på skift, og så fremlagde de to grupper det for hinanden ... det har været ... rart at komme til noget uformelt og lige få tømt ryggen for forskellige tanker ... Og få hørt, hvad andre går med, og hvad der tynger deres skuldre. Hold da op, nogle forskellige oplevelser, vi har haft også, hvilket jo også er naturligt, fordi vi kommer på nogle forskellige skoler. Men det er spændende, synes jeg. Også selvom vi en gang imellem kan mødes privat, så er det jo stadigvæk nogle andre samtaler, der kan komme, når vi er i det her regi ... Professionelt. Uden at være for professionelt.” (ny naturfagslærer)

Samlet set peger analysen på, at undervisernes rolle og måde at rammesætte dialogen på er vigtige for de nye læreres udbytte.

Lærerstartsformatet som et svar på nye læreres udfordringer vedr. naturfaglig kultur

Analysen af udfordringerne koblet til "naturfaglig kultur" pegede bl.a. på udfordringer vedr. samarbejdet med erfarne kolleger, et utidssvarende læringssyn, manglende sammenhæng mellem naturfagene på langs og på tværs, en begrænset tradition for vidensdeling, og at de nye lærere ikke oplever at blive set som ressource.

Med udgangspunkt i dette udfordringsbillede blev der i begge lærerstartsformater sat fokus på praktisk undersøgende arbejde i naturfagene. Dette kan være af stor betydning og fungere som et fælles bindeled, der forbinder nyuddannede naturfagslærere i deres professionelle udvikling:

"det, som vi især havde fokus på, det var også det her med det undersøgende arbejde ... altså hvor de sådan selv skal altså skal tage udgangspunkt i deres egen praksis og komme med en situation, hvor det fungerer, og noget, der fungerer godt, og noget, der fungerer måske mindre godt, og så spare med hinanden på den måde." (underviser)

Underviserne fremhæver nødvendigheden af at integrere artefakter, som kan åbne op for samtalen, fungere som katalysatorer for refleksion og bidrage til at strukturere dialogen:

"På forhånd vidste vi jo ikke sådan helt, hvor meget samtalen ... Altså om det ville være nemt for dem at tale sammen, så det, vi havde gjort, det var, at vi havde fundet nogle dilemmaer og nogle citater ... som vi tænkte, man kunne tage udgangspunkt i, hvis samtalen ikke flød." (underviser)

Ligeledes inviterer underviserne deltagerne til at bede om individuel sparring på konkrete didaktiske spørgsmål:

Altså jeg spurgte hende [underviseren] om et spørgsmål ... i forhold til ... undersøgende undervisning, hvordan man skulle støtte og vejlede eleverne uden bare at give dem svar. Altså hvordan man kan blive bedre til at stille spørgsmål. Og det tog jeg jo til mig og synes er blevet noget nemmere. (ny naturfagslærer)

Flere deltagere fremhæver også vigtigheden af at have fokus på det undersøgende arbejde, hvor de får mulighed for at reflektere over egen praksis. Ved at arbejde med konkrete eksempler skabes der en ramme for at lære af hinandens erfaringer.

Samlet set peger analysen af denne del på et stort potentiale for videre udvikling af, hvordan lærerstartsformatet kan indarbejde et eksplicit fokus på naturfaglig kultur. Og erfaringen fra pilotafprøvningskerne understreger, at integreringen af det praktiske

og undersøgende arbejde i et lærerstartsforløb giver mulighed for fælles professionel udvikling og skaber et fælles sprog. Det bidrager til at styrke fællesskabet og samarbejdet mellem nyuddannede lærere og understøtter en kontinuerlig læreproces gennem erfaringsudveksling og refleksion.

Lærerstartsformatet som et svar på nye læreres udfordringer vedr. professionel identitet

Analysen af udfordringerne koblet til "professionel identitet" pegede på, at det kan være svært at omsætte idealer til praksis i den virkelighed, nye lærere oplever. Analysen pegede desuden på en copingstrategi i forhold til at nedjustere ambitionsniveauet, som potentielt kan få negativ indflydelse på arbejdsglæde og følelsen af at lykkes. I det følgende ser vi nærmere på potentialet i forhold til disse udfordringer.

Kompetenceudviklingstiltag arbejder ofte med et organisatorisk ophæng for at sikre overgang mellem udviklingsforløbet og daglig praksis. Hvor dette ophæng ofte er deltagernes arbejdsplads, har denne undersøgelse været inspireret af idéen om læreruddannelsen som et muligt "tredje rum". I forlængelse heraf peger både undervisere og nyuddannede på, at det tilsyneladende har en positiv betydning, at der ikke har været organisatorisk ophæng på egen skole. I stedet har forløbene tilbudt et "frirum" – et "tredje rum", hvor nye lærere kan eksperimentere og sparre med andre uden nødvendigvis at være direkte forpligtet på dette i deres daglige praksis. De nyuddannede fremhæver det manglende ophæng på egen skole som positivt, fordi det ellers ville tage fokus væk fra erfaringsdelingen:

"... jeg tror, at det ville overskygge formålet med møderne, at det skulle være med et fokus på din skole. Jeg tænker, at du så ville skulle have en følelse af, at du gik derfra med noget, du kunne bruge til lige præcis din skole, som er noget andet, end en anden person skal bruge til sin skole. Og det føler jeg lidt tager fokusset væk ... Jeg skal jo ikke nødvendigvis gå derfra med en løsning på min optagethed af min skole. Jeg vil hellere gå derfra med alle de andres oplevelser, og så måske selv kunne bruge det på min egen skole. Og det skal jeg jo selv være herre over. Så laver jeg selv den kobling ... hvis det er sådan, at man har behov for selv at få lavet den kobling, så kan man jo bare invitere det ind, tænker jeg ... måske ... fortælle om et scenarie og bringe nogle detaljer fra min skole ind i snakken og så måske finde nogle løsninger til mig." (ny naturfagslærer)

Det gør altså, at man har mere mod til at dele det svære, fordi man ved, at man ikke skal stå til regnskab på egen skole bagefter. For nogle kan der også være elementer af en "perfekthedskultur" i dette, hvor samarbejdet med ledelse og nye kolleger stadig er ved at tage form og man derfor ikke ønsker, at ledere og kolleger skal opdage, at man ikke kan det hele endnu. Derfor foretrækker mange nye lærere at behandle

udfordringer i et frirum med andre ligesindede, hvor de kan vise sårbarhed, uden at det koster noget.

Endelig kan lærerstartsformatet skabe rum for, at de nyuddannede kan bakke hinanden op i, at den faglige og professionelle identitetsudvikling nok skal komme hen ad vejen, og støtte hinanden i, at eventuelle bristede forventninger ikke skal slå skår i arbejdsglæde og professionel identitet som ny lærer:

“... noget af det, jeg fik sagt til flere, er ... at på dit første år som lærer, der skal du altså bare hænge i. Der skal du ikke gå og slå dig selv oven i hovedet over, at du har travlt og ikke når det hele, for hold da op, du kan ikke nå det hele. Det kan du bare ikke. Der er så mange forskellige skift, som er uforudsigelige, og som gør, at din undervisning ryger til højre og venstre, og så er du bare bagud, og så har du måske en følelse af, at du skal indhente det, men det kan du jo ikke. Du kan ikke bare opfinde tid. Så at kunne acceptere det over for dig selv, så når du at have det meget rarere i din hverdag. At acceptere, at det første år, der skal du bare lige igennem bare for at se, hvad det egentlig er og kræver at være lærer. Og så ånde lettet op, når det hedder sommerferie. Du klarede det sgu. Det skal man sætte sit hoved efter, for ellers så kan man måske godt knække halsen lidt på det. Og det ville være synd. Og det kunne jeg mærke, at der var nogle, der begyndte at knække halsen lidt på. At føle, at jeg kunne give lidt til dem og sige, prøv og hør, I kan simpelthen ikke nå det hele. Det kan I bare ikke.” (ny naturfagslærer)

Opsamling

Analysen understreger betydningen af et trygt rum for dialog og refleksion i forhold til nyuddannede læreres professionelle udvikling. Selvom personlige relationer kan spille ind, er det ikke nødvendigvis afgørende. Det peger på behovet for at tilpasse lærerstartsforløbene til individuelle behov og præferencer. Samlet set understreger undersøgelsen desuden behovet for en velstruktureret tilgang og kompetent facilitering.

Diskussion og konklusion

Her vender vi tilbage til undersøgelsesspørgsmålene og forsøger at udpege nogle opmærksomhedspunkter for lærerstartsforløb for nye naturfagslærere.

De to analysedele tegner et billede af, at de nye lærere kan opleve udfordringer i forhold til at omsætte deres eget ideal om den undersøgende og praktiske naturfagslærer, der varetager varieret og spændende undervisning. Idealet kolliderer i en travl hverdag med begrænsede ressourcer, hvor der også stilles store krav til klasseledelse i forskellige læringsrum. Samtidig oplever flere nye lærere, at de ikke altid modtages som ligeværdige deltagere i den naturfaglige kultur. Analysen peger her på, hvordan lærerstartsformatet kan bidrage til en bedre start for nye lærere, men understreger

også, at sådanne forløb ikke kan stå alene. Flere aktører, såsom skoleledelsen, fagteamet og kollegerne, omkring den nye lærer har et ansvar og en rolle at spille, og et støtteforløb organiseret af læreruddannelsen må derfor ses i en kontekst af flere andre afgørende elementer.

Selvom meget forskning om støtte til nye lærere med god grund har handlet om tiltag på skolerne, med mentorordninger mv., er der også forskning, der peger på betydningen af processer i "et diskursivt tredje rum" (McIntyre & Hobson, 2015) i lighed med det, som er afprøvet i NAFAs pilotforløb. McIntyre og Hobson (2015) peger på, baseret på en undersøgelse af naturfagslærere og mentoring uden for skolen, at sådanne forløb bl.a. kan støtte de nyuddannede lærere i en kritisk diskussion af værdier og pædagogiske idéer med blik for alternativer til det eksisterende. Det ser ud til, baseret på vores danske undersøgelse, at kunne være relevant, fx relateret til temaet om naturfaglig kultur og det "forældede" læringssyn, som nogle af de nye naturfagslærere peger på, at de møder i skolen.

Der er dog også nogle af vores fund, der peger på, at kombinationen af en mentor på skolen og et lærerstartsforløb med et tredje diskursivt rum kan give god mening, og kommende lærerstartsforløb i NAFA kan rammesættes, så der lokalt træffes beslutning om, hvordan dette bedst adresseres.

Analyserne kan opsummeres i følgende anbefalinger:

- A. Indholdet i forløbene skal være styret af deltagerne. Der skal være en ramme og et forslag til indhold, som giver plads til at tage udgangspunkt i naturfagslærernes egne tematikker.
- B. De nye lærere bør få plads til at drøfte problematikker fra lærerjobbet med ligesindede og gerne med en faciliteret organisering i mindre grupper.
- C. Forløbet bør balancere mellem, hvad man som ny lærer er lykkedes med, og hvad man gerne vil have sparring på for at lykkes endnu bedre.
- D. Der bør være plads til både almene problematikker og de særlige naturfagsrettede temaer.
- E. Det er vigtigt at oparbejde et trygt miljø blandt fagprofessionelle.
- F. I udviklingen af konkrete lærerstartsforløb forankret i læreruddannelsen er det nødvendigt at tænke i lokale løsninger, men samtidig er der et stort potentiale for nationalt samarbejde.

I forhold til de forskellige modeller for lærerstartsforløb, som opridses af Lunde Frederiksen (2022), ser der altså ud til at være et potentiale i den afprøvede model, hvor læreruddannelsen spiller en aktiv rolle i at støtte op om overgangen fra studie til job for naturfagslærere, og hvor lærerstartsforløbet således organiseres i en form for samspil mellem den støtte, som den nyuddannede tilbydes i regi af skole/

kommune, og den støtte og det “tredje rum for refleksion”, som læreruddannelsen kan tilbyde.

Undersøgelsen leder desuden frem til følgende konklusion og mulige diskussionspunkter:

- Samlet set peger undersøgelsen på et potentiale i lærerstartsforløb for naturfagslærere, som, hvis de er velorganiserede, kan støtte op om særlige naturfagsdidaktiske udfordringer.
- Nyuddannede naturfagslærere oplever det som udbytterigt at deltage i lærerstartsformatet, og der ser ud til at være et potentiale i, at læreruddannelsen kan være et “tredje rum” for nye læreres professionelle udvikling.
- Dog peger erfaringerne på en række strukturelle forhold vedr. de forskellige læreruddannelser (fx størrelsen på det geografiske optageområde, og dermed i hvilket omfang det er muligt at organisere lærerstartsforløbet som fysiske mødeaktiviteter), som stiller krav til, hvordan lærerstartsformatet skal organiseres for at fungere mest hensigtsmæssigt. Det understreger vigtigheden af at tænke i begrundede lokale løsninger i forhold til fremgangsmåde, fokusområder og tilgang, samt at underviserne er klædt på til rollen som facilitator.

I det videre arbejde med lærerstartsformater i læreruddannelsen peger erfaringerne på behov for en bredere diskussion af, hvordan læreruddannelsen kan bidrage aktivt til problemstillingen vedr. lærermangel og lærerflugt igennem indsatser for lærerstartsforløb, som adresserer både almenpædagogiske og fagspecifikke udfordringer hos de nye lærere.

Referencer

- Bauml, M. (2014). Collaborative lesson planning as professional development for beginning. *The New Educator*, 10(3), 182-200. <https://doi.org/10.1080/1547688X.2014.925741>
- Billett, S. & Somerville, M. (2004) Transformations at work: identity and learning, *Studies in Continuing Education*, 26(2), 309-326, <https://doi.org/10.1080/158037042000225272>
- Böwadt, P.R., Pedersen, R. & Vaaben, N.K. (2016). *Hvorfor stopper lærerne i folkeskolen?* Københavns Professionshøjskole.
- Böwadt, P.R., Pedersen, R. & Vaaben, N.K. (2019). *Når Verdens bedste job bliver for hårdt: En undersøgelse af, hvordan lærere har det i folkeskolen.* Københavns Professionshøjskole.
- Damvad Analytics. (2021). *Behovet for velfærdsuddannede i 2030.* Damvad Analytics.
- Dragsted, S. (1998). Skolens naturfaglige kultur. *Kvan*, 18(52), 89-97.

- Heredia, S.C. & Yu, J.H. (2017). A matter of choice: Opportunities for informal science institutions to support science teacher induction. *Journal of Science Teacher Education*, 28(6), 549-565. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2017.1388085>
- Kelchtermans, G. (2019). Early Career Teachers and Their Need for Support: Thinking Again. I A. Sullivan et al. (eds.), *Attracting and Keeping the Best Teachers, Professional Learning and Development in Schools and Higher Education* 16, https://doi.org/10.1007/978-981-13-8621-3_5
- Klarskov, E.D., Jensen, T.L. & Lykketoft, A. (2024). *Mange nye folkeskolelærere forlader folkeskolen efter få år*. Arbejdsbevægelsens Erhvervsråd.
- Luft, J.A., Dubois, S.L., Nixon, R.S. & Campbell, B.K. (2015). Supporting newly hired teachers of science: Attaining teacher professional standards. *Studies in Science Education*, 51(1), 1-48. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.980559>
- Lunde Frederiksen, L. (2022). *Oplæg på konference: Bæredygtige lærerstartsordninger*. VIA. <https://www.ucviden.dk/da/clippings/kom-til-konference-om-b%C3%A6redygtige-l%C3%A6rerstartsordninger>
- Lunde Frederiksen, L. & Halse, E. (2021). Mentorsamtaler og professionel udvikling for nye lærere. *Studier i Læreruddannelse og Profession*, 6(1), 135-151. <https://doi.org/10.7146/lup.v6i1.127797>
- Lunde Frederiksen, L., Halse, E. & Jensen, I.R. (2019). Skolekultur, lærerstart og fodfæste. *Studier i Læreruddannelse og Profession*, 4(1), 207-227. <https://tidsskrift.dk/SLP/article/view/117988/166014>
- Frederiksen, L. L., & Halse, E. (2023). "Jeg har flere gange oplevet, at man oftest selv har svaret, det skal bare lige graves frem". *Studier i Læreruddannelse Og -Profession*, 8(1)
- McIntyre, J. & Hobson, A.J. (2015). Supporting beginning teacher identity development: External mentors and the third space. *Research Papers in Education*, 31(2), 133-158. <https://doi.org/10.1080/02671522.2015.1015438>
- McIntyre, J. & Jones, S. (2014). Possibility in impossibility? Working with beginning teachers of English in times of change. *English in Education*, 48(1), 26-40. <https://doi.org/10.1111/eie.12029>
- NAFA. (2023). *Inspiration til NAFA lærerstartsforløb – sammenfatning af indledende afdækning af nyuddannede naturfagslæreres støttebehov og inspiration til udviklingen af lokale lærerstartsforløb i NAFA*. Naturfagsakademiet. <https://nafa.nu/wp-content/uploads/sites/46/2023/09/nafa-laererststart-sammenfatning-af-indledende-afdaekning-af-nyuddannede-naturfagslaererestoeettebehov-og-inspiration-til-udviklingen-af-lokale-laererststartsforloeb.pdf>
- Nally, M. & Ladden, B. (2020). An exploration of an induction programme for newly qualified teachers in a post primary Irish school. *International Journal for Transformative Research*, 7(1), 19-25. <https://doi.org/10.2478/ijtr-2020-0003>
- Plauborg, H., Petersen K.B., Laursen, P.F & Wieser, C (2022). *Pædagogisk indblik: Lærere, der bliver i professionen*. DPU, Nationalt Center for Skoleforskning og Aarhus Universitetsforlag.
- Rodrigues, F. & Mogarro, M.J. (2019). Student teachers' professional identity: A review of research contributions. *Educational Research Review*, 28, 100286. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100286>

- Saka, Y., Southerland, S.A., Kittleson, J. & Hutner, T. (2013). Understanding the induction of a science teacher: The interaction of identity and context. *Research in Science Education*, 43(3), 1221-1244. <https://doi.org/10.1007/s11165-012-9310-5>
- Sølberg, J. (2006). Den lokale naturfaglige kultur – et fokus for udvikling. *MONA*, 2006(1), s. 7-22. <https://tidsskrift.dk/mona/article/view/36454/37783>

English abstract

The article unfolds experiences with teacher induction at the NAFA Academy of Science. The article discusses preliminary results, that shows how newly qualified science teachers experience challenges related to teacher identity, structural factors and science teaching culture. This indicates the potential for a specific initiative for science teachers. Against this background, pilot tests have been carried out. Data consists of interview and survey data from newly qualified teachers as well as field notes and interviews with teacher educators. The article unfolds these experiences and concludes with proposals for further development underlining science education as a third space for reflection.

Klassekammerathjælp i matematik – når makkersamarbejdet er nyt og svært



Maria Christina Secher
Schmidt, Københavns
Professionshøjskole



Signe Gottschau
Malm, Københavns
Professionshøjskole og
Institut for Naturfagenes
Didaktik, Københavns
Universitet



Stine Thygesen,
Københavns
Professionshøjskole



Kenneth Reinecke
Hansen, Københavns
Professionshøjskole

Abstract: Artiklen præsenterer et dansk interventionsprojekt om systematiseret klassekammerathjælp (SYKL) i matematik i 4. klasse, hvor elever samarbejder i makkerpar med skiftende roller som tutor og tutee. Gennem videoanalyse og interviews med elever og lærere undersøges udfordringer i makkersamarbejdet, særligt når elevernes faglige niveauer er forskellige. Analysen peger på et behov for støtte til elevernes refleksion og samarbejdsstrategier. Studiet bidrager med indsigt i, hvordan undervisningen kan tilrettelægges, så alle elever får mulighed for aktiv deltagelse i dialogbaseret matematik, og afsluttes med handleperspektiver for lærere, der ønsker at fremme inkluderende samarbejde.

Introduktion

Interviewer: "Hvordan er man en god SYKL-makker?"

Nikoline, elev i 4. klasse: "Hvis man husker at lytte med, og man også husker at tænke højt [...]. Man skal forklare det, man er i gang med at lave."

De seneste undersøgelser fra PISA og TIMSS viser, at danske elever klarer sig signifikant dårligere i matematik end tidligere (Kjeldsen et al., 2021; Christensen et al., 2023). Dette er foruroligende, bl.a. fordi hver femte unge, der ikke har bestået 9. klasses afgangsprø-

ver i dansk eller matematik, står uden uddannelse eller beskæftigelse (Pihl & Jensen, 2021). Dertil kommer, at hver fjerde elev føler sig ensom i skolen, og mange oplever ikke, at de klarer sig godt i skolen (Svendsen et al., 2019). Hvis elever skal trives bedre i skolen og i øvrigt rustes til en fremtid, hvor arbejdsmarkedet i stigende grad bliver organiseret i grupper og teams, er det vigtigt at tilrettelægge undervisningsforløb, hvor eleverne kan udvikle sig i forhold til at lære at samarbejde om matematiske problemstillinger (Lindenskov, 2022).

Denne artikel omhandler et dansk interventionsprojekt, hvor matematiklærere bruger systematiseret klassekammerathjælp (SYKL) i deres 4.-klasser. I SYKL undervises eleverne i at samarbejde i makkerpar, hvor de skiftevis indtager rollen som den, der hjælper (tutor), og den, der bliver hjulpet (tutee). SYKL er inspireret af det, som på engelsk kaldes same-age reciprocal peer tutoring. SYKL er baseret på en undersøgende arbejdsform, hvor der er fokus på at stille og besvare matematiske spørgsmål, at ræsonnere matematisk og at udvikle nye strategier til matematisk problembehandling. I SYKL trænes eleverne i at undersøge hinandens perspektiver gennem det at øve sig i at lytte og spørge frem for at give (det rigtige) svar til den, som skal hjælpes. Det er nyt for eleverne at skulle indgå i rollerne som hjælper (tutor) og hjulpen (tutee). I nogle tilfælde kan det være svært at hjælpe eller blive hjulpet, hvis de faglige udfordringer eller forskelle mellem eleverne er (for) store. Peer tutoring har vist positive effekter på elevers faglige udbytte og inklusion i klassefællesskabet (Thurston et al., 2007; Thurston et al., 2020). Dog har tidligere forskning primært fokuseret på de positive effekter uden at belyse, hvordan og hvornår samarbejdet bliver vanskeligt.

En central antagelse i SYKL er, at elever udvikler en dybere forståelse af matematik gennem forklaring og dialog. Dette rejser spørgsmål om, hvordan forskellige elever drager nytte af denne didaktiske tilgang, og om nogle elever potentielt ekskluderes fra læringsudbyttet, hvis de ikke kan navigere i makkerrollen.

Denne artikel søger at udfylde dette videnshul ved at undersøge de specifikke udfordringer, der opstår, når SYKL-opgaven stiller for høje krav til enten den ene eller den anden elev i et makkerpar.

Baggrunden for SYKL

Idéen til SYKL er hentet i en række internationale forskningsprojekter, som viser, at peer tutoring har en positiv effekt på elevers læring og inkludering i klassefællesskabet i matematikundervisningen.

Slavin og Lake (2008) sammenligner i et review af 87 studier effekterne af forskellige typer indsatser, der har til hensigt at forbedre elevernes udbytte i matematikundervisningen. De mest virkningsfulde indsatser har fokus på klasseledelsesstrategier,

der giver eleverne mulighed for – og incitamenter til – at hjælpe hinanden med at lære i små grupper eller par. På den måde får flere elever mulighed for at deltage i undervisningen, fordi eleverne ikke er afhængige af, at læreren har tid til at give respons. Baker et al. (2002) viser, at et centralt element i at have succes i matematikundervisningen er task persistence. Metastudiet anskueliggør, at peer tutoring kan opmuntre fagligt usikre elever til at være vedholdende i deres opgaveløsning. Eleverne skal trænes i hjælpende procedurer, og her kan talekort med støttende spørgsmål være en god hjælp. Kunsch et al. (2007) påviser, at der ses tydeligst effekt af peer tutoring i forhold til forebyggelse, dvs. for de elever, der er i risiko for at komme i vanskeligheder i matematik, frem for dem, der allerede er i vanskeligheder. Der er samtidig størst effekt inden for almenundervisningen frem for i specialundervisningen. Ligesom tidligere studier viser Nawaz og Rehman (2017), at peer tutoring kan øge det matematikfaglige udbytte af undervisningen for alle elever, inklusive de lavt præsterende. På baggrund af undersøgelsen anbefales det, at lærere uddannes i, hvordan de kan bruge klassekammerathjælp som en regelmæssig strategi, for at sikre bedre faglige resultater i skolen.

Men det er ikke kun det faglige udbytte, der ser ud til at blive påvirket af elevernes samarbejde. Thurston et al. (2020) peger på, at der er en sammenhæng mellem, hvordan eleverne opfatter hinandens sociale status, og deres matematiske præstationer. Ligeledes viser undersøgelsen, at efter et forløb med peer tutoring i matematik styrkes sociale relationer i og uden for skoletiden. Samtidig er der tegn på, at der udvikles en mere inkluderende klassekultur gennem systematiseret klassekammerathjælp.

Et metastudie (Alegre et al., 2019) synliggør, at cross-age peer tutoring-interventioner i matematik har større effekt end same-age peer tutoring-interventioner, men studiet peger samtidig på, at "Same-age peer tutoring-oplevelser er mindre udbredte end cross-age, hvilket gør førstnævnte til et godt forskningsfelt i grundskolen" (Alegre et al., 2019, s. 785 – vores oversættelse).

Klassekammerathjælp i en dansk kontekst

Makkerarbejde er en gennemgående arbejdsform i den danske grundskole. Ifølge EVA (2020) foregår 26 % af undervisningstiden i makkerpar, hvilket gør det til den hyppigst anvendte organiseringsform, tæt fulgt af gruppeundervisning, som udgør 23 % af undervisningstiden. I arbejdslivet dedikeres store ressourcer til at skabe gode samarbejdsrelationer mellem voksne. Det er noget, som betragtes som vigtigt og værdifuldt, men også som svært og ofte konfliktfyldt. Samarbejdet i grundskolens undervisning er derimod noget, som ofte tages som en selvfølge, selvom elever sjældent engagerer sig i dybe faglige dialoger uden støtte fra læreren (Gillies, 2013). På den baggrund kan det undre, at der indtil nu har været så relativt lidt fokus på, hvordan samarbejdsrelationer mellem elever i grundskolen kan skabes, stimuleres og gøres

værdifulde i fagene. Når makkerarbejde ses i en systematiseret version i den danske folkeskole, er det fx i form af det, der benævnes *cooperative learning* (CL) (Kagan & Stenlev, 2006). Disse CL-strukturer er imidlertid ikke tilpasset den konkrete faglige kontekst. I nogle sammenhænge kan det risikere at blive organisatoriske strukturer uden fagligt indhold (Schmidt, 2015).

Gennem peer tutoring opfordres elever til at lære af hinanden (Tsuei, 2017) og give hinanden feedback, fx med brug af såkaldte promptninger, der hjælper dem til "selvtale" gennem styrende spørgsmål, sætningsåbnere eller ufuldstændige spørgsmål (Hattie, 2013). Teoretisk trækker SYKL på et sociokulturelt syn på læring (Vygotsky, 2019), dvs. at den jævnaldrende hjælper gerne skal bidrage til, at den hjulpe bevæger sig inden for zonen for nærmeste udvikling. Intentionen er, at elevernes samtale afstedkommer, at de løser faglige problemstillinger og udvikler forståelse kollaborativt, da samtalen giver dem mulighed for at ræsonnere og konstruere viden i fællesskab (Alexander, 2004). Hensigten med denne form for dialogisk undervisning er, at samtalen skal have en undersøgende karakter, hvorigennem eleverne sammen lærer at kommunikere om og med matematiske begreber (Barnes, 2008). SYKL i matematik er således fagdidaktisk funderet i *inquiry-based learning*, dvs. elevaktiviteter, der bl.a. vedrører det at formulere og afgrænse problemer, opstille hypoteser samt udvikle og formulere faglige argumenter (Blomhøj, 2021).

Rasmussen og Schmidt (2022) undersøger elevernes faglige og sociale (tale)handlinger, når de samarbejder i SYKL. Studiet synliggør, at elevernes praksis med SYKL i matematik over tid ændres. Elevernes deltagelse bliver mere selvsikker. Deres opmuntringer bliver efter flere gange med SYKL til en generel positiv indstilling til hinanden. Samtidig bliver elevernes forsøg på at skabe mening i opgaverne karakteriseret af en mere risikobetonet tilbøjelighed til at foreslå løsninger, også selvom der er mulighed for at begå fejl undervejs. Falkenberg og Petersen (2022) viser gennem en kvantitativ analyse af 173 videooptagede SYKL-dialoger, at eleverne er on task i mere end 90 % af den registrerede tid. Undersøgelsen viser også, at der er et positivt læringsmiljø, hvor eleverne hjælper hinanden. Schmidt og Thygesen (2024) undersøger elevernes forskellige måder at håndtere og udfylde hjælperollen på, når undervisningen er baseret på SYKL i matematik. Elevernes strategier benævnes *ventevennen*, *stafetløberen*, *humørmageren* og *brobyggeren*. Det konkluderes, at mange forskellige strategier kan føre til elevfællesskaber, og det anbefales, at læreren er opmærksom på, hvilke hjælpestrategier eleverne benytter sig af, for på den måde at kunne hjælpe eleverne til at hjælpe hinanden endnu bedre.

Der er således både internationale og danske studier, der peger på, at systematiseret klassekammerathjælp har en positiv betydning for elevernes udbytte og deltagelse. Men hvad sker der, når det er svært for eleverne at hjælpe hinanden? Hvordan ser sådanne situationer ud? Og hvad kan man som matematiklærer gøre? Erfaringer fra

SYKL-projekterne har vist, at det i visse tilfælde kan være udfordrende at etablere fagligt meningsfulde dialoger mellem elever, når deres faglige forudsætninger er meget forskellige. Dette understreger behovet for at undersøge, hvordan undervisningen bedst kan understøtte alle elevers deltagelse i sådanne samarbejder. Vores forskningsspørgsmål lyder derfor:

Hvilke udfordringer kan opstå i makkerpar med asymmetriske faglige forudsætninger, når elever samarbejder om undersøgende matematikopgaver inden for rammerne af SYKL?

Metode og kontekst

SYKL-interventionsdesignet og SYKL-didaktikken

19 matematiklærere deltog i et introduktionskursus i tre dage for at lære SYKL-didaktikken, der berører de sociale, organisatoriske og faglige perspektiver. Projektet foregik på syv skoler i samme forstadskommune. Ud over matematik indgik også faget dansk. Der deltog 19 matematiklærere, 19 dansklærere, 21 vejledere (læse-, matematik- og inklusionsvejledere), syv skoleledere, syv tværgående kommunale ressourcepersoner, tre kommunale konsulenter i skoleafdelingen og to skolechefer. I alt deltog 78 kursister.

Kurset omhandlede, hvordan man udformer matematiske elevopgaver inden for rammerne af SYKL, der kræver, at eleverne deltager sammen i en matematisk undersøgelse. Kursisterne fik bl.a. viden om, hvordan opgaver kan udformes, så de understøtter makkersamarbejdet uden lærerens konstante tilstedeværelse, og hvordan elevpar sammensættes, så de er tæt på hinandens zone for nærmeste udvikling, samtidig med at man tager højde for muligheden for, at eleverne kan (gen)etablere venskaber i deres sociale og faglige interaktioner.

Efter kurset påbegyndte lærerne 13 ugers intervention, hvor de udførte én ugentlig SYKL-lektion inden for deres almindelige matematikundervisning. Hver lektion (45 minutter) har ideelt set fire faser med følgende struktur omkring SYKL-opgaven:

- 5 minutter, hvor matematiklæreren giver en faglig kontekst og/eller et fokus for samarbejdet
- 15 minutters makkersamarbejde med første del af en SYKL-opgave, hvor elev A er hjælper (tutor), og elev B er den hjælpne (tutee)
- 15 minutters makkersamarbejde med anden del af SYKL-opgaven, hvor elev B er hjælper, og elev A er den hjælpne
- 10 minutters klassesamtale, hvor der tales om såvel den faglige proces som samarbejdsprocessen.

Makkerarbejdet blev organiseret ved brug af generiske stilladskort (scaffolding prompt cards), der tjente som retningslinjer for effektive hjælpestrategier og matematiske problembehandlingsstrategier (se figur 1). Hvert makkerpar modtog desuden et matematikspecifikt opgaveark med følgende elementer:

- Materialer, fx perler og en perleplade
- Opgavebeskrivelse, fx "Hvor mange perler skal bruges for at dække den lille og den store hjerte-perleplade helt?"
- Matematikdidaktiske tips (kaldet MatemaTips) i form af støttende spørgsmål, anbefalinger eller hints, fx "Start med den lille perleplade" eller "Kan I opdele perlepladen i mindre dele?"

Læreren udarbejdede den specifikke SYKL-opgave med tilhørende faglige MatemaTips, mens hjælperen havde ansvaret for at indføre et MatemaTip i dialogen, hvis den anden elev havde brug for hjælp. For en dybere forståelse af SYKL-didaktikken inden for matematik, se Falkenberg et al. (2023) samt Storm-Andersen og Andersen (2022). På denne fireminutters video (<https://youtu.be/kaAyI8Tc3wE>) ses en SYKL-samtale mellem to elever.

Fem uger inde i interventionsperioden blev der afholdt yderligere en kursusdag med fokus på vidensdeling med de deltagende lærere. Formålet var at justere og kvalificere lærernes implementering af SYKL i deres eget klasseværelse og skabe muligheder for erfaringsudveksling. I løbet af interventionsperioden blev der afholdt flere møder med ledere og lærere på hver deltagende skole for at sikre organisatorisk støtte, og at intentionerne med projektet blev fulgt.



Figur 1. Seks SYKL-stilladskort.

Empirisk grundlag

De fire klasser blev udvalgt som maksimalt varierende cases (Flyvbjerg, 2020) i forhold til skolernes størrelse og sociale profil (Epinion, 2021), baseret på en socioøkonomisk analyse af elevdata fra Danmarks Statistik. Her blev hver elev tildelt en social profil-score (0-10) ud fra bl.a. forældrenes uddannelse, beskæftigelse og oprindelse. På baggrund af skolernes samlede scoringsprofil blev fire skoler med stor intern variation udvalgt for at belyse, hvordan SYKL praktiseres i forskellige skolekontekster. Vi fandt dog ingen systematiske forskelle mellem skolerne og har derfor primært fokus på deltagelsesformer på tværs af klasserne.

Indsamlingen af data er sket med hjemmel i databeskyttelseslovens § 10, der giver mulighed for at indsamle data til forskningsformål i samfundets interesse. Alle forældre fik et informationsbrev, der forklarede formålet med undersøgelsen, og hvordan data ville blive opbevaret og brugt. Alle navne er anonymiseret i denne artikel.

Der er videofilmet 12 lektioner i matematik (tre i hver klasse). Hver gang blev der foretaget fire separate optagelser: 1) lærerens introduktion, 2) første elevdialog, 3) anden elevdialog, 4) fælles opsamling. Elevparrene blev udvalgt tilfældigt for hver lektion. Der blev gennemført fokusgruppeinterviews efter interventionen med 12 elever og 8 lærere. Ud over dette materiale indgår der i projektet også videoobservationer fra danskundervisning, interviews med øvrige professionelle samt lydoptagelser af didaktiske samtaler, men i denne artikel anvendes udelukkende empiri fra matematiklektionerne og interviews med elever og lærere.

Analysestrategi

Vi analyserede 24 elevdialoger med fokus på sociale og faglige talehandlinger for at kortlægge elevernes sociofaglige deltagelsesmønstre. Analysen fulgte en trinvis, deduktiv tilgang baseret på en teoretisk ramme for, hvilke talehandlinger eleverne kunne forventes at anvende. Denne ramme tog afsæt i begrebet *sociofaglighed*, der bygger på en syntese af social praksisteori (Lave & Wenger, 2003) og Bourdieus teori om kapital og habitus (Bourdieu, 1997). Begrebet beskriver, hvordan faglig og social deltagelse er tæt forbundne i læringsfællesskaber, og hvordan elevernes adgang til læring afhænger af deres sociale positionering og relationelle ressourcer. Dermed udfordrer sociofaglighed adskillelsen mellem faglig og social deltagelse og peger på, at læring altid er situeret i sociale relationer. I denne forståelse er de "sociomatematiske normer" (Yackel & Cobb, 1996) – dvs. elevernes fælles forestillinger om, hvad der tæller som acceptable matematiske forklaringer og løsninger – indlejret i de bredere sociofaglige deltagelsesmønstre, der former og afgrænser, hvordan eleverne kan deltage fagligt og socialt i matematikundervisningen.

Først blev dialogerne karakteriseret gennem en systematisk kodning af elevernes deltagelsesmønstre. Kodningen var inspireret af tidligere forskning i systematiseret klassekammerathjælp (Rasmussen & Schmidt, 2022) og blev operationaliseret i et kategoriseringsskema (tabel 1), der muliggjorde en struktureret analyse af sociofaglige deltagelsesmønstre i matematikundervisningen. Samtalehandlinger ses her som både udtryk for og medskabere af de sociofaglige interaktionsmønstre, der former elevernes muligheder for deltagelse. Hver dialog blev gennemgået gentagne gange med henblik på at beskrive og vurdere elevernes deltagelse.

Tabel 1. Kategoriseringsskema vedr. sociofaglige deltagelsesmønstre i matematikundervisningen.

Sociofaglige deltagelsesmønstre		Tegn
ENGAGEMENT		
1	On task, hjulpne	Er hjulpne fokuseret på opgaven?
2	On task, hjælper	Er hjælper fokuseret på opgaven?
PRIMÆRT MATEMATIKFAGLIGE		
3	Tentative svar	Kommer eleverne med forslag til matematiske fremgangsmåder, hypoteser, gæt, estimerer?
4	Forklaring	Giver eleverne forklaringer, argumenter og ræsonnere matematisk?
5	Medtænkning	Udtrykker eller tilskynder eleverne at søge eller uddybe meningen med noget?
6	Primærtekst	Taler eleverne ved at nævne eller pege på konkret/artefakt/manipulativ?
7	Fagsprog	Bruger eleverne matematikfagets sprog og metoder?
PRIMÆRT SOCIALE		
8	Aktiv lytning	Bruger eleverne opmuntrende og anerkendende ord? Er der positivt kropssprog og afstemmende lyde mellem eleverne?
9	Hjælp	Tilbyder og/eller efterspørger eleverne hjælp hos hinanden? Imødekommes hjælpen?
10	Godt samtaleklima	Er der tegn på god stemning mellem eleverne?

De 10 verbale og nonverbale deltagelsesmønstre er sociofaglige, dvs. sociale og matematikfaglige på samme tid (Schmidt, 2015), dog med forskellig vægtning. Kategori 1-2 angår elevernes engagement i opgaveløsningen (Gill & Remedios, 2013; Godwin et al., 2016); kategori 3-7 er primært af matematikfaglig art, herunder med fokus på matematik som et undersøgende og dialogisk fag, hvor eleverne inviteres til at afprøve tentative løsninger, forklare deres tænkning, medskabe forståelser i fællesskab og anvende både fagsprog og konkrete materialer i deres ræsonnement (Komatsu, 2010; Pólya, 1979; Levenson et al., 2006; Johansson, 2007; Zack & Graves, 2008; Bartolini & Martignone, 2014; Vogel & Huth, 2010; Alrø & Skovsmose, 2004); mens kategori 8-10 primært er af social art, herunder med fokus på elevernes kommunikation (Levine & Moreland, 1994) og gensidige hjælp (Hundeide, 2004; Wahyuni, 2018).

Alle interviews blev optaget, transskriberet og gennemlæst for at kondensere og sammenfatte hovedbetydningen af informanternes udsagn. Udsagnene blev herefter kategoriseret og omkategoriseret i en række temaer (Boolsen, 2020). Denne induktive proces blev først gennemført individuelt af hver forsker og siden kollektivt, hvor vi anvendte fælles visualiseringer (mappings) med inspiration fra Clarke (2005) til at identificere sammenhænge på tværs af datamaterialet.

Den konkrete analyseproces omfattede følgende trin:

1. **Skematisk kodning:** Hver elevdialog blev vurderet ud fra ovenstående kategorier relateret til sociofaglige deltagelsesmønstre i matematikundervisningen (tabel 1). For hver kategori blev der givet en score fra 0 til 4 afhængigt af forekomsten af de bestemte deltagelsesmønstre. Hvis en elev fx havde mange tentative svar, fik vedkommende en score på 4 i deltagelsesmønster 3. Samlet har hver video dermed fået en score i de i alt 10 kategorier. Udvalgte scorere er anvist under casebeskrivelserne.
2. **Analytisk karakteristik (memoer):** Ud over den skematiske kodning blev der skrevet et analytisk memo på cirka en halv side for hver dialog. Her blev elevsamarbejdet udfoldet i prosaform, og forskerens umiddelbare vurderinger, fortolkninger og undren blev nedfældet. Memoerne havde til formål at indfange nuancer og kompleksitet i interaktionen, som ikke umiddelbart fremgik af kodningen.
3. **Tværgående analyse:** Når alle elevdialoger var analyseret, blev de individuelle memoer sammenholdt for at identificere tilbagevendende mønstre, ekstremer, forskelle og ligheder i elevernes deltagelsesmåder. Dette trin understøttede en syntetisering af resultaterne og bidrog til en dybere forståelse af, hvordan sociofaglige interaktioner udfoldede sig i matematikundervisningen.

Vores analyseproces har ledt os til et fokus på, hvornår det bliver svært for eleverne at håndtere samarbejdet i SYKL. Vi er blevet optaget af de steder, hvor dialogen stopper, dvs. hvor den ene eller begge elever går i stå eller begynder at lave andre ting, eller der, hvor der er store forskelle i scorerne mellem de sociofaglige kategorier. Eller tidspunkter, hvor der ikke er en fremgang i deres arbejde med den faglige udfordring, og hvor det virker svært for eleverne at tilbyde eller modtage hjælp. I denne artikel har vi valgt at formidle to cases, hvor den ene af eleverne i makkerarbejdet finder den matematikfaglige problemstilling svær. Begge cases scorer relativt højt i de fleste af de sociofaglige kategorier, jf. tabel 1. Men på trods af dette er dialogen udfordret. Den ene case repræsenterer en situation, hvor *hjælperen oplever faglige udfordringer* i forhold til opgaven, mens den anden case illustrerer en situation, hvor *den hjælpne er udfordret*.

De to cases er valgt med henblik på at undersøge, hvordan faglige udfordringer kan påvirke samarbejdsdynamikken samt elevernes faglige og sociale deltagelse i

makkerarbejdet. De udvalgte cases skal ikke forstås som repræsentative eller dominerende i materialet, men som *kritiske cases*, der kan belyse centrale mekanismer i samspillet mellem faglige vanskeligheder og samarbejde. Når en opgave er for let, har elever sjældent behov for at aktivere strategier som forhandling, forklaring eller stilladsering – handlinger, der ellers er vigtige for både social og faglig udvikling. I situationer, hvor opgaven opleves som udfordrende, bliver disse strategier derimod afgørende. Det er netop i sådanne tilfælde, at elever enten udvikler nye tilgange til problemløsning og samarbejde – eller oplever sammenbrud i kommunikationen. Det er denne spænding, de valgte cases søger at udfolde.

I vores diskussion af det, som sker i klasserne, har vi inddraget interviewanalyserne. Dvs. at det, vi drager frem fra interviewanalyserne, er matematiklæreres og elevers udsagn, der kan bidrage til at nuancere forståelsen af de handlinger, der sker i klassen, og hvordan lærere og elever tænker om SYKL. Således inddrages perspektiver på, hvornår SYKL er svært, og i hvilke sammenhænge SYKL kan understøtte, at flere elever kan deltage i matematikundervisningen.

Resultater

I det følgende præsenterer vi to cases, hvor SYKL-didaktikken er praktiseret, i og med at rollerne er fordelt, eleverne virker interesserede i at få samarbejdet til at fungere, og de er on task det meste af tiden. Eleverne gør sig umage med samarbejdet og SYKL-didaktikken, men støder alligevel ind i modstand, som virker hæmmende på samarbejdet.

I den første case møder vi en hjælper med et fagligt overskud og en hjælpen med brug for støtte, dvs. hvad der svarer til en klassisk lærer-elev-situation. I den anden case præsenterer vi den modsatte situation: en hjælper, der virker fagligt udfordret og har svært ved at gøre sig gældende som hjælper. Resultaterne viser, at der i begge cases etableres sociofaglige samtalehandlinger, hvor det gode samarbejde prioriteres højt (fx "hjælp og vær på" og "hold god stemning"). Men samtidig udvikles der problematisk lave faglige forventninger til hinanden – fx at det er i orden at tage over og "løse opgaven" for makkeren (case 1), eller at hjælperen ikke behøver at forstå det faglige indhold (case 2). Det medfører interaktioner, hvor den faglige dialog enten overtages af én part (case 1) eller kollapser (case 2). I begge tilfælde begrænses mulighederne for fælles undersøgende arbejde, og elevernes adgang til læring bliver indskrænket – ikke på grund af manglende vilje, men fordi der mangler et fælles udgangspunkt for, hvordan man arbejder undersøgende sammen i matematik.

Case 1: Når den faglige udfordring virker stor for den hjælpne

Mads og Mai er lige startet på deres fjerde SYKL-tur i matematik. Hjælperen Mads smiler energisk til Mai og spørger: "Okay, er du klar?" Mai bekræfter, og Mads læser højt. Opgaven er undersøgende, idet den lægger op til, at eleverne skal søge efter sammenhænge og formulere en regel for, hvordan man ganger tal med henholdsvis 1.000 og 10.000. Mads forklarer undervejs, hvordan han forstår opgaven, og kommer med egne eksempler. Mai lytter.

Mads viser smilende til Mai, hvordan han sætter 00 bag på 5-tallet, når 100 skal ganges med 5. Han opfordrer Mai til at prøve med tallet 6. Hun skriver selv 6 og sætter de to nuller bagpå. Mads klapper ad Mai, og de smiler til hinanden. Der lader til at være god stemning mellem eleverne.

Mai går i gang med at regne, og Mads følger godt med. Når hun indimellem går i stå et kort øjeblik og tænker sig lidt om, træder Mads med det samme til og forklarer, hvordan hun skal komme videre. Gradvist tager Mads mere og mere over og bliver den, der fører pennen, mens Mai ser til. Efterhånden mister hun interessen og giver sig til at tegne. Mads ganger forskellige cifre med 10.000 og forsøger at holde Mai til ilden ved at spørge hende, hvor mange nuller han har skrevet. Mads nikker opmuntrende og virker fuld af begejstring, idet Mai tæller og svarer "4". På et tidspunkt kommer Mads i tvivl om noget og tilkalder læreren. Mads forklarer problemet for læreren, mens Mai melder sig helt ud af samtalen og forsøger at få kontakt med en elev fra bordet ved siden af. Læreren og Mads taler om de udfordringer, Mads er stødt på.

I ovenstående case har vi et makkerpar, som virker til at kunne lide hinanden, da de smiler til og kommunikerer med hinanden. Mads virker bevidst om sin hjælperrolle og anerkender Mai, når hun svarer rigtigt, ved at klappe og smile. Denne video har derfor fået 4 point ud af 4 i både "on task" og "aktiv lytning" og "hjælp". Mads virker til at have et stort fagligt overskud i forhold til Mai, som skal løse opgaven. I opgaven lægges der op til, at Mai skal arbejde undersøgende, søge efter sammenhænge og formulere en generel regel. Mads kender imidlertid denne regel i forvejen og virker ivrig efter at hjælpe Mai til at finde den samme regel hurtigt. I stedet for at Mai selv er aktiv i forhold til at søge mening og ræsonnere matematisk, hjælper Mads ved selv at forklare med sine egne ord, at hun bare skal sætte det samme antal nuller på. På den måde ændres læringssituationen markant for Mai, og de kognitive udfordringer bliver dermed trukket ud af opgaven gennem Mads' grundige hjælp. Det giver en lav score, at Mai ikke får den nødvendige tid til refleksion og sine egne ræsonnementer, hvorfor disse sociofaglige samtalehandlinger får mellem 1 og 2 point. Ligeledes giver det en lav score, at hjælperen selv forklarer og ikke opfordrer den hjælpne til at begrunde eller forklare. Så selvom læringssituationen er præget af god stemning mellem eleverne, er den ikke optimal ud fra et matematikfagligt synspunkt.

Case 2: Når den faglige udfordring virker stor for hjælperen

Matematiklæreren sætter scenen for SYKL-opgaven, som handler om flaskepant. Opgaven er undersøgende i sin form, og eleverne skal komme med forskellige løsninger på, hvilke flasker de kan have afleveret til genbrug, når de har fået 30 kroner i pant.

Rollerne er fordelt, hjælperen Aia har de udleverede MatemaTips foran sig, og Astrid er klar med opgaven. Aia vipper frem og tilbage med arket med tips. Hun virker lidt ukoncentreret, da hun kigger lidt rundt i klassen, mens Astrid læser opgaven højt: "Du får 30 kroner i pant for dine flasker. Hvor mange $\frac{1}{2}$ -, $1\frac{1}{2}$ - og 2-liters flasker har du afleveret til genbrug?" Astrid starter på opgaven, Aia kigger med. Hun hviler hovedet i hånden, mens Astrid "tænker højt" og sætter stemme på sine udregninger: "Så har jeg brugt 8, og så 2, 3, 4 ... nej ... 1, 2, 3, 6." Hun laver en fejl og griner af sig selv: "2, 4, 6, 7, 10." Aia griner med og siger "wow" som for at understrege, at hun også lagde mærke til det forkerte tal i talrækken. Astrid visker ud og regner videre. Aia kigger rundt i klassen. Hun virker til at have opgivet at følge med i sin makkers udregninger og tankestrøm.

Astrid kigger opfordrende på Aia og siger "kom nu" og indikerer på den måde, at hun nu gerne vil have et MatemaTip. Aia læser et tip højt, men læser forkert og forveksler $1\frac{1}{2}$ -litersflaske med 1-litersflaske. Dette forvirrer Astrid, som nu vil læse tippet selv. Aia lader Astrid selv læse tippet, men dækker med hånden for de efterfølgende MatemaTips. Det virker, som om især Aia synes, det er en svær opgave, idet hun løfter øjenbrynene, mens Astrid læser højt. Astrid regner videre og tæller igen højt: "1, 2, 3 ... 29, 30." Idet Astrid kommer til 30, smiler Aia og udbryder "endelig!" Hun virker lettet.

Aia virker ikke til at følge med i, hvordan Astrid arbejder med matematikken, eller hvorvidt Astrids fremgangsmåde eller resultat er rigtigt. Astrid peger på tippene og nikker, som for at bede om et MatemaTip mere. Aia griner og siger, at Astrid er meget hurtig.

Begge elever virker bevidste om deres roller som henholdsvis hjælper og hjulpen. Der lader til at være en god stemning blandt eleverne, idet de smiler til hinanden med jævne mellemrum. Det virker, som om Aias opmærksomhed flakker lidt, idet hun ofte kigger rundt i klassen, og hjælperens niveau for "on task" giver derfor kun 2 point. Da Astrid går i gang med at tælle, stemmer Aia i og følger trop. Her kan hun bidrage med sin opmærksomhed ved at følge med i Astrids tælleremse til 30. Hun virker dog ikke til at kunne følge med i de matematiske overvejelser eller i det hele taget at have forstået, hvad opgaven egentlig går ud på. Aia forholder sig til Astrids tællefejl og kommenterer på hendes tempo. Hun forholder sig ikke fagligt til Astrids arbejde og stiller ikke faglige spørgsmål. Det tyder på, at Aias delte opmærksomhed ikke skyldes et manglende ønske om at hjælpe, men mere hendes manglende matematikfaglige overblik og strategier for at kunne hjælpe med netop denne opgave. Aia legitimerer sin rolle som hjælper gennem de tips, hun besidder, og som hun sørger for

at holde tæt ind til sig. Hun virker usikker i sin hjælperolle, idet hun er afventende i forhold til Astrids anmodning om tips. Hun tilbyder ikke tips af sig selv og insisterer ikke på at kunne følge med i sin makkers arbejde. Det lader til, at Aia er usikker på, hvad der skal til for at slå til som hjælper. Samtidig ser det ud til, at hun har stort fokus på tippene, idet hun sørger for ikke at afsløre alle MatemaTips på samme tid. Tippene bliver dermed omdrejningspunktet for hendes hjælpehandling og hendes primære mulighed for at kunne bidrage, når Astrid går i stå. Den matematikfaglige dialog kommer ikke i gang mellem eleverne, og casen scorer derfor lavt vedr. "samarbejde", mens samtalehandlingerne "forklaring" og "fagsprog" kun findes hos den hjulpede. Kategorien "medtænkende" giver 0 point, da der ikke opstår et reelt fagligt samarbejde eleverne imellem.

Det er en svær disciplin at være hjælpemakker, da eleverne på samme tid skal forholde sig til en opgave, til faglige tips og til processen hos den makker, som de skal hjælpe. Derudover er der også mange sociale aspekter og et samspil mellem to elever, som de må forholde sig til. I begge cases er der flere tegn på, at de to elever kan lide hinanden. De har derfor mange potentialer for at udvikle deres samarbejde. I denne situation vil det være en fordel at hjælpe eleverne til at udvikle deres makkerarbejde og særligt kvalificere hjælperollen.

Diskussion: Når det gode samarbejde bliver fagligt skrøbeligt

I det følgende diskuterer vi, hvordan resultaterne udfordrer antagelser om samarbejde som automatisk læringsfremmende, og vi afrunder med praksisnære handleperspektiver, som kan styrke den faglige deltagelse i makkersamarbejdet.

Denne undersøgelse tilføjer ny viden til feltet ved at belyse, hvordan samarbejde i makkerpar i matematikundervisningen ikke kun kan styrke, men også hæmme elevers deltagelse og læring – afhængigt af hvordan rammerne for samarbejdet er etableret. Hvor tidligere forskning i peer tutoring primært har dokumenteret positive effekter som øget inklusion og fagligt udbytte, viser vores resultater, at effekterne ikke er givet på forhånd. Tværtimod afhænger de i høj grad af, hvordan hjælperollen udfyldes, og hvilke sociofaglige deltagelsesmønstre der etableres i praksis.

Gennem to kritiske cases har vi undersøgt situationer, hvor samarbejdet mellem elever med asymmetriske faglige forudsætninger udfordres. I begge tilfælde ser vi, at det gode samarbejde socialt ikke nødvendigvis fører til fagligt udbytte. Enten bliver hjælperen for styrende og fratager makkeren mulighed for selv at ræsonnere (case 1), eller også bliver hjælperen usikker og trækker sig fra dialogen (case 2). I begge tilfælde reduceres den faglige dybde og ligeværdige deltagelse i samtalen.

Disse fund kan kvalificeres af interviewene med lærere og elever. Flere lærere påpeger, at det er en ny og krævende opgave for eleverne at udfylde hjælperollen uden at tage over. Som en lærer siger: “Der er virkelig [...] nogle herinde, som fordi de bare er rigtig dygtige, så er det svært for dem ikke bare at sige: ‘Jamen du skal bare gøre sådan og sådan.’”

En anden lærer beskriver dog, hvordan netop disse elever kan udvikle nye kompetencer gennem SYKL: “De har fået rigtig meget ud af at skulle vente og være tålmodige [...] og guide og ikke komme med svaret.”

Et gennemgående træk i lærerinterviewene er, at elevernes taletid øges i SYKL-forløbene sammenlignet med traditionel undervisning. En matematiklærer fortæller:

“Det har været rigtig spændende at se, at nogle børn, som jo har sagt meget, meget lidt i timerne, lige pludselig var på og bød ind, faktisk. Eller dem, der ikke havde mod på at lave noget, faktisk havde overskud til at gå i gang eller bare hjælpe makkeren på en eller anden måde. Så det har været virkelig positivt at se. At alle har været i gang, og alle har været på, nogle mere end andre, men de har været i gang.”

Også eleverne oplever, at makkersamtalen kan styrke deres forståelse. En elev formulerer det således: “[...] eller måske bare snakke med en, og så kan man måske lige få det ud af hjernen og så bagefter få det ind i hjernen igen [...] og så kan det være lidt nemmere at løse opgaven.”

Disse udsagn underbygger, at SYKL rummer et stort potentiale – men at potentialet først realiseres, når eleverne får støtte til at udvikle en fælles forståelse af, hvordan man deltager i faglige dialoger og samarbejder om matematik. Det handler ikke kun om at være en god ven, men om at være en god faglig makker. Det indebærer, at man som hjælper mestrer strategier som at spørge undersøgende, give plads til tænkepauser og støtte sin makker i at ræsonnere frem for blot at levere løsningen. Ellers risikerer man, at hjælpen bliver en slags forhør med korte spørgsmål og svar i en interviewlignende form (Rasmussen, 2020).

Dette fund peger på en vigtig præcisering i relation til litteraturen om peer tutoring: Effektiv peer tutoring er ikke et spørgsmål om struktur alene, men også om kultur – dvs. de deltagelsesmønstre, der former, hvad der tæller som meningsfuld deltagelse og hjælp. Her udvider vores studie feltet ved at introducere og konkretisere begrebet *sociofaglige deltagelsesmønstre*, som dækker både de sociale og de faglige dimensioner af samarbejdet.

Vores analyse peger dermed på, at selv velforberedte peer tutoring-forløb som SYKL ikke nødvendigvis skaber fagligt udbytterige samarbejder, hvis eleverne ikke støttes i at udvikle fælles forståelser for, hvordan man hjælper hinanden fagligt. Denne ind-

sigt udfordrer forestillingen om, at samarbejdet i sig selv er tilstrækkeligt. Som vist inden for danskfaget/L1 kræver en sådan form for stilladsering metakommunikation og tydelige samtalerregler (Rasmussen, 2020; Sutherland, 2015). Vi foreslår derfor, at fremtidig forskning og praksis med peer tutoring i højere grad adresserer:

1. hvordan hjælperrollen kvalificeres
2. hvordan læreren kan understøtte udviklingen af sociofaglig deltagelse
3. hvordan makkerpar kan arbejde med metasamtaler om deres samarbejde og læring.

Perspektiver for undervisningspraksis: Stilladsering af hjælperrollen

Vores analyse viser, at det ikke er tilstrækkeligt at etablere strukturer for samarbejde – det er afgørende at understøtte udviklingen af fælles sociofaglige praksisser for, hvordan eleverne hjælper og lærer sammen. Denne indsigt rejser spørgsmålet om, hvordan lærere konkret kan arbejde med at kvalificere hjælperrollen og skabe rammer for dialoger, hvor begge parter får mulighed for at deltage aktivt og meningsfuldt.

Her kan arbejdet med udvalgte *stilladskort* (se figur 2) fungere som en konkret didaktisk strategi i metaundervisningen. Kortene kan understøtte både udviklingen af elevernes matematiske ræsonnementer og deres hjælperkompetencer i SYKL-forløb.



Figur 2. Stilladskort, når SYKL er svært.

I den første case får Mai ikke selv plads og tid til at foretage sine egne ræsonnementer. Med stilladskortet *Lyt og spørg!* kan læreren sætte fokus på det vigtige i, at man som hjælper er lyttende og stiller spørgsmål til ens makker frem for selv at vise og fortælle. Eleverne kan lære værdien i at spørge "dvælende" (Johnsen-Høines & Alrø, 2012). Når elever stiller dvælende spørgsmål, så er spørgsmålene tentative, nølende

og udforskende. Læreren kan støtte eleverne i at finde på spørgsmål, fx kan læreren sammen med klassen brainstorme gode spørgsmål, som eleverne kan stille hinanden. Spørgsmål som "Hvordan ved du det?" eller "Hvorfor lægger du tallene sammen?" kan fremme et vigtigt matematisk fokus på argumentation og ræsonnement i elevernes dialoger og ligeledes bidrage til en ønsket sociofaglig norm i klassen om at værdsætte og give tid til, at eleverne forklarer, viser og begrundes deres fremgangsmåder. Samtaler og tænkeprocesser tager tid, og matematiklæreren kan med fordel tale med eleverne om kvaliteten af, at hjælperen giver tænkepauser til sin makker, ligesom læreren kan inddrage eleverne i den mere generelle formulering af gode samtaleregler for dialogerne (Rasmussen, 2020).

Samtaler i klassen om stilladskortet *Tænk højt!* kan støtte den mere tilbageholdende og usikre hjælper ved at sætte fokus på det værdifulde i have en at ventilere sin arbejdsproces for. Læreren kan støtte eleverne i at stille nysgerrige og autentiske spørgsmål (Dysthe, 1997) som hjælpere og dermed udfordre den hjælpne til at tænke højt og inddrage flere begreber eller ræsonnementer. Aia kunne fx sige: "Hvordan hænger det sammen?", "Hvorfor tager du den størrelse flaske?", "Hvad vil der ske, hvis du tog en mindre?" Når hjælperen stiller autentiske spørgsmål, som han/hun ikke på forhånd kender svaret på, skabes rammerne for en engageret og ægte dialog, som kan føre nye løsningsveje og overvejelser med sig.

Et populært stilladskort blandt matematiklærerne er *Husk at opmuntre din makker!* Med det kort sættes der fokus på anerkendelse og værdsættelse af makkerens arbejde, hvilket lærerne er meget opmærksomme på, er vigtigt i elevernes samarbejde. Kortet har stor betydning for elevernes faglige selvopfattelse, hvilket en elev formulerer således: "Det der med at opmuntre sin makker, det [...] kan få en [...] makker til at blive glad og mere selvsikker og sådan stolt af sig selv."

Referencer

- Alegre, F., Moliner, L., Maroto, A. & Lorenzo-Valentin, G. (2019). Peer tutoring in mathematics in primary education: A systematic review. *Educational Review*, 71(6), 767-791. <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1474176>
- Alexander, R. (2004). *Towards dialogic teaching: Rethinking classroom talk*. Dialogos UK.
- Alrø, H. & Skovsmose, O. (2004). *Dialogue and learning in mathematics education: Intention, reflection, critique*. Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-48016-6>
- Baker, S., Gersten, R. & Lee, D.S. (2002). A synthesis of empirical research on teaching mathematics to low-achieving students. *Elementary School Journal*, 103(1), 51-73. <https://doi.org/10.1086/499715>
- Barnes, D. (2008). Exploratory talk for learning. I N. Mercer & S. Hodgkinson (red.), *Exploring talk in school* (s. 1-16). Sage Publications.

- Bartolini, M.G. & Martignone, F. (2014). Manipulatives in mathematics education. I S. Lerman (red.), *Encyclopaedia of mathematics education* (s. 365-372). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-4978-8_93
- Blomhøj, M. (2021). Samspil mellem fagdidaktisk forskning og udvikling af matematikundervisning – belyst gennem erfaringer fra et udviklingsprojekt i undersøgende matematikundervisning. *Sammenlignende fagdidaktik*, 6, 29-50. <https://tidsskrift.dk/sammenlignende-fagdidaktik/article/download/127569/173839/269450>
- Boolsen, M.W. (2020). Grounded theory. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder – en grundbog* (s. 309-345). Hans Reitzels Forlag.
- Bourdieu, P. (1998). *Practical reason: On the theory of action*. Polity Press.
- Clarke, A. (2005). *Situational analysis: Grounded theory after the postmodern turn*. Sage Publications.
- Christensen, V.T., Beuchert, L. & Rasmussen, D. (2023). *PISA 2022 – hovedrapport*. VIVE. <https://www.vive.dk/media/pure/5xp670pz/24426567>
- Dysthe, O. (1997). *Det flerstemmige klasserum. Skrivning og samtale for at lære*. Forlaget Klim.
- Epinion. (2021). *Skoledistrikternes sociale profil 2021*. [Anonymiseret kommunenavn].
- Esmonde, I. (2009). Explanations in mathematics classrooms: A discourse analysis. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 9(2), 86-99. <https://doi.org/10.1080/14926150902942072>
- EVA. (2020). *Gruppearbejde i folkeskolen – læreres perspektiver på en udbredt og udfordrende undervisningspraksis*. Danmarks Evalueringsinstitut.
- Falkenberg, L.L., Overgaard, S. & Schmidt, M.C.S. (2023). *Systematiseret klassekammerathjælp – fagdidaktisk tilpasset matematik*. Københavns Professionshøjskole. https://sykl.kp.dk/wp-content/uploads/2023/04/Mat_laerervejledning_SYKL_2023_webudgave.pdf
- Falkenberg, L.L. & Petersen, S.K. (2022). Elevers faglige og sociale talehandlinger. I M.C.S. Schmidt & S. Thygesen (red.), *“Når jeg hjælper andre, kan jeg bedre forstå det selv” – om undersøgende samtaler i makkerpar* (s. 23-36). Københavns Professionshøjskole.
- Flyvbjerg, B. (2020). Fem misforståelser om casestudiet. I S. Brinkmann & L. Tanggaard (red.), *Kvalitative metoder – en grundbog* (s. 621-656). Hans Reitzels Forlag.
- Gill, P. & Remedios, R. (2013). How should researchers in Education operationalise on-task behaviours? *Cambridge Journal of Education*, 43(2), 199-222. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2013.767878>
- Gillies, R.M. (2013). Productive academic talk during inquiry-based science. *Pedagogies: An International Journal*, 8(2), 126-142. <https://doi.org/10.1080/1554480X.2013.767770>
- Godwin, K.E., Almeda, M.V.Q., Baker, R.S. & Fisher, A.V. (2016). The variable relationship between on-task behavior and learning. I *Proceedings of the 38th annual meeting of the cognitive science society* (s. 812-817). http://www.upenn.edu/learninganalytics/ryanbaker/Godwin_Cogsci_2016_Final.pdf
- Hattie, J. (2013). *Synlig læring – for lærere*. Dafolo.

- Hundeide, K. (2004). *Relationsarbejde i institution og skole*. Dafolo.
- Johansson, M. (2007). Mathematical meaning making and textbook tasks. *For the Learning of Mathematics*, 27(1), 45-51. <http://www.jstor.org/stable/40248561>
- Johnsen-Høines, M. & Alrø, H. (2012). Trenger en å spørre for å være spørrende? I M. Johnsen-Høines & H. Alrø (red.), *Læringssamtalen i matematikkfagets praksis. Bok 1* (s. 79-96). Caspar Forlag.
- Kagan, S. & Stenlev, J. (2006). *Cooperative learning – undervisning med samarbejdsstrukturer*. Mallings Beck.
- Kjeldsen, C.C., Kristensen, R.M., Bindslev, S.G. & Christensen, A.A. (2021). *Matematik og natur/teknologi i 4. klasse. Sammenfatning af TIMSS-undersøgelsen 2019*. Aarhus Universitetsforlag.
- Komatsu, K. (2010). Counter-examples for refinement of conjectures and proofs in primary school mathematics. *Journal of Mathematical Behavior*, 29(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2010.01.003>
- Kunsch, C.A., Jitendra, A.K. & Sood, S. (2007). The effects of peer-mediated instruction in mathematics for students with learning problems: A research synthesis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 1-12. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00226.x>
- Kvale, S. (1997). *Interview – en introduktion til det kvalitative forskningsinterview*. Hans Reitzels Forlag.
- Langer-Osuna, J. (2018). Productive disruptions: Rethinking the role of off-task interactions in collaborative mathematics learning. *Education Sciences*, 8(2), 1-11. <https://doi.org/10.3390/educsci8020087>
- Lave, J. & Wenger, E. (2012). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Levenson, E., Tirosh, D. & Tsamir, P. (2006). Mathematically and practically-based explanations: Individual preferences and sociomathematical norms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 4(2), 319-344. <https://doi.org/10.1007/s10763-005-9011-x>
- Levine, J. & Moreland, R.L. (1994). Group socialization: Theory and research. *European Review of Social Psychology*, 5(1), 305-336. <https://doi.org/10.1080/14792779543000093>
- Lindenskov, L.B. (2022). Problemløsning i samarbejde – samarbejde i problemløsning. I M.C.S. Schmidt & S. Thygesen (red.), *“Når jeg hjælper andre, kan jeg bedre forstå det selv” – om undersøgende samtaler i makkerpar* (s. 73-84). Københavns Professionshøjskole. https://sykl.kp.dk/wp-content/uploads/2022/11/SYKL_Antologi_webudgave.pdf
- Nawaz, A. & Rehman, Z.U. (2017). Strategy of peer tutoring and students' success in mathematics: An analysis. *Journal of Research and Reflections in Education*, 11(1), 15-30. <https://ue.edu.pk/jre/articles/1101002.pdf>
- Pihl, M.D. & Jensen, T.L. (2021). *Ungene uden job og uddannelse*. Arbejderbevægelsens Erhvervsråd.
- Pólya, G. (1979). More on guessing and proving. *The Two-Year College Mathematics Journal*, 10(4), 255-258. <https://doi.org/10.2307/3026620>

- Rasmussen, K. & Schmidt, M.C.S. (2022). Together in adidactic situation: Student dialogue during reciprocal peer tutoring in mathematics. *International Journal of Educational Research Open*, 3, 100126. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2022.100126>
- Rasmussen, M.D. (2020). *At se med andres øjne. Et studie af kollektive fortolkningsprocesser i gruppesamtaler i grundskolens litteraturundervisning*. Ph.d.-afhandling. Aarhus Universitet.
- Schmidt, M.C.S. (2015). Sociofaglig inklusion og elevfællesskaber. Til didaktiseringen af kammerathjælp i matematikundervisning på folkeskolens begyndertrin. *Nordisk Matematikk-didaktikk*, 20(2), 27-52. <https://doi.org/10.7146/nomad.v20i2.148675>
- Schmidt, M.C.S. & Thygesen, S. (2024). Think carefully, let's bond, and other tutoring strategies: Socio-academic participation patterns in peer tutoring. *European Journal of Inclusive Education*, 3(1), 25-42. <https://doi.org/10.7146/ejie.v3i1.137726>
- Slavin, R.E. & Lake, C. (2008). Effective programs in elementary mathematics: A best-evidence synthesis. *Review of Educational Research*, 78(3), 427-515. <https://doi.org/10.3102/0034654308317473>
- Storm-Andersen, M. & Andersen, M.F. (2022). Undersøgende samtaler i makkerpar – om SYKL i teori og praksis i matematik og natur/teknologi. I M.C.S. Schmidt & S. Thygesen (red.), *"Når jeg hjælper andre, kan jeg bedre forstå det selv" – om undersøgende samtaler i makkerpar* (s. 13-23). Københavns Professionshøjskole. https://sykl.kp.dk/wp-content/uploads/2022/11/SYKL_Antologi_webudgave.pdf
- Sutherland, J. (2015). Going 'meta': Using a metadiscoursal approach to develop secondary students' dialogic talk in small groups. *Research Papers in Education*, 30(1), 44-69. <https://doi.org/10.1080/02671522.2013.850528>
- Svendsen, A.M.B., Lund, H., Lind, S. & Bohnstedt, M.K. (2019). *At stå udenfor. Hvordan styrker vi positive fællesskaber blandt børn og unge?* Børns Vilkår og TrykFonden.
- Thurston, A., Keere, K., Topping, K., Kosack, W., Gatt, S., Marchal, J., Mestdag, N., Schmeinck, D., Sidor, W. & Donnert, K. (2007). Peer learning in primary school science: Theoretical perspectives and implications for classroom practice. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 5(13), 477-496. <https://core.ac.uk/download/pdf/9048918.pdf>
- Thurston, A., Roseth, C., Chiang, T.-H., Burns, V. & Topping, K.J. (2020). The influence of social relationships on outcomes in mathematics when using peer tutoring in elementary school. *International Journal of Educational Research Open*, 1, 100004. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2020.100004>
- Topping, K.J. (2005). Trends in peer learning. *Educational Psychology*, 25(6), 631-645. <https://doi.org/10.1080/01443410500345172>
- Tsuei, M. (2017). Learning behaviours of low-achieving children's mathematics learning in using of helping tools in a synchronous peer-tutoring system. *Interactive Learning Environments*, 25(2), 147-161. <https://doi.org/10.1080/10494820.2016.1276078>
- Vogel, R. & Huth, M. (2010). Mathematical cognitive processes between the poles of mathematical technical terminology and the verbal expressions of pupils. *CERME*, 6, 1033-1042.

- Vygotsky, L.S. (2019). *Tænkning og sprog*. Akademisk Forlag.
- Wahyuni, A. (2018). The power of verbal and nonverbal communication in learning. I *Proceedings of the 1st international conference on intellectuals' global responsibility (ICIGR 2017)*. *Advances in social science, education and humanities research*. <https://doi.org/10.2991/icigr-17.2018.19>
- Yackel, E. & Cobb, P. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for research in mathematics education*, 27(4), 458-477. <https://doi.org/10.2307/749877>
- Zack, V. & Graves, B. (2008). Making mathematical meaning through dialogue: "Once you think of it, the Z minus three seems pretty weird". *Educational Studies in Mathematics*, 46(1), 229-271. https://doi.org/10.1007/0-306-48085-9_7

English abstract

This article presents a Danish intervention project on Systematized Reciprocal Peer Tutoring (SYKL) in 4th grade mathematics, where students work in pairs with alternating roles as tutor and tutee. Based on video data and interviews with students and teachers, the study explores challenges that arise when students have very different academic levels. The analysis identifies barriers to productive collaboration and highlights the need for support in reflection and interaction strategies. The article contributes to knowledge about peer tutoring in mathematics and offers perspectives for teachers aiming to foster inclusive, dialogue-based learning through structured peer collaboration.



Kommentarer

I denne sektion bringes kommentarer til tidligere bragte artikler. Kommentarerne skal være saglige, samt fagligt og analytisk funderede. Kontakt gerne redaktionen forinden indsendelse af kommentar. Indsendte kommentarer vurderes af redaktionen og er ikke genstand for peer-review.

Læringsspor – hvordan finder de vej til praksis?



Rikke Teglskov,
UCL Erhvervsakademi og
Professionshøjskole

Kommentar til Charlotte Krog Skott, Morten Blomhøj, Thomas Kaas og Marit Schous: "Læringsspor – et didaktisk begreb til at beskrive progression og sammenhæng inden for tal og algebra." MONA, 2025(2).

Skott, Blomhøj, Kaas og Schous artikel "Læringsspor – et didaktisk begreb til at beskrive progression og sammenhæng inden for tal og algebra" (2025) udfolder læringsspor som didaktisk begreb og sætter scenen for den ramme, som læringssporene til tal og algebra-strategien, der er offentliggjort på NCUM's hjemmeside, skal forstås ud fra.

Inden jeg overhovedet kaster mig ud i at kommentere artiklen, vil jeg gerne indskyde, at jeg synes, det er et virkelig solidt og flot stykke arbejde, som skrivegruppen og bidragsyderne har leveret i produktionen af læringssporene. Det er en fornøjelse at se matematikfaget blive foldet så solidt ud, men faktisk også at se forskellige institutioner samarbejde om tilblivelsen af læringssporene. Det er for mig en personlig glæde, at der i Danmark findes et miljø, hvor den slags er muligt.

Artiklen sammenfatter både styrker og udfordringer ved læringsspor, og jeg tillader mig at kommentere ud fra bl.a. udfordringer, jeg er stødt på.

Læringsspor – ukendt begreb for praksis

Læringsspor vil for mange lærere og undervisere være et nyt begreb, og min oplevelse fra praksisarbejde med matematiklærere i grundskolen er, at der lige er brug for at forstå, hvad det er, man har med at gøre, når man præsenteres for et læringsspor.

Læringssporene illustrerer en faglig progression inden for forskellige dele af tal- og algebraområdet, og min oplevelse af matematiklærernes reaktion herpå er, at det er udfordrende at forstå, at det ikke er det samme som en læseplan eller et mål for faget. Det er heller ikke, hvad eleverne på et givent klassetrin skal nå igennem. Der er flere faser i et læringsspor, og disse faser kan strække sig over flere skoleår, eller i nogle tilfælde kan nogle af faserne opnås af en klasse i et givent undervisningsforløb.

For mange matematiklærere er det derfor en ny måde at se på faget på. Man skal se længere end på et aktuelt klassetrin, og man skal være orienteret mod en fællesfaglig progression på tværs af klassetrin og måske også afdelinger i skolen.

Jeg oplever også, at det at se en faglig progression på den måde, som læringssporene udfolder, kan være en udfordring i forhold til at få overblik over, hvad der er inden for en aktuel klasses rækkevidde her og nu. Hvis matematiklærere skal blive gode til at bruge læringssporene som støtte, skal de bruge tid på at se på de faglige områder i matematikfaget fra et helikopterperspektiv. Mange læremidler i matematik fokuserer på afsluttede forløb, hvor formålet med læringssporene jo netop er at koble og forbinde forløb på tværs af årgange i skoleforløbet. Det er ikke altid det blik, den enkelte matematiklærer har, når der planlægges undervisning til praksis mandag morgen i 4. B.

Jeg tror derfor, at hvis tanken om læringsspor skal lykkes, skal der være nogle fora, som kan facilitere, at matematiklærere får en ny måde at tale om undervisningspraksis på. Det kan være fagteams, kommunale teams eller lignende, hvor læringssporene gøres til genstand for drøftelse og der er et arbejde med at omsætte dem til konkret praksis på forskellige klassetrin. Hvad kommer først i en given faglig udvikling? Hvad er næste skridt? Osv. Der ville helt klart ligge gode og frugtbare faglige drøftelser, hvis et fagteam kunne få tid til og mulighed for at gå i detaljer med udvalgte læringsspor hen over et skoleår og på den måde også skabe et stillads for hele fagteamets matematiklærere, som de kan støtte sig til, hver gang de underviser i et givent område inden for tal og algebra.

Jeg kan også se for mig, at en god sidegevinst ved et matematikfagteams arbejde med læringsspor er, at det kan give hele fagteamet et fagdidaktisk boost på det givne læringsspors område. Man kommer måske til at forholde sig til væsentlige faglige progressionstrin på en mere tydelig måde, end når man alene forholder sig til et forløb ud fra et læremiddel.

Fælles matematiske praksisser og tilhørende normer

Det er tydeligt, at en gennemgående præmis for læringssporene er en undersøgelsesorienteret tilgang til matematikfaget, hvor elevernes undersøgelser og de tilhørende fællesfaglige diskussioner er bærende for en stor del af undervisningen (Blomhøj, 2021). For de fleste matematikdidaktikere vil det på mange måder give genklang og være en præmis, vi nemt køber ind på. Men det er heller ikke ukendt fra forskningen (Michelsen et al., 2017), at netop dette udfordrer praksis. Det at drive et undersøgende klasserum, og især det at danne sig et overblik over elevernes undersøgelser, så man kan facilitere en fællesfaglig opsamling på en hensigtsmæssig måde, er en svær kunst at mestre. Det kan synes uoverskueligt og svært at få et overblik over. Tiden i den enkelte undervisningslektion skrider nogle gange, og den fællesfaglige opsamling

glipper. I den næste lektion har eleverne glemt arbejdet, og man skal derfor repetere lidt for at få samtalen godt fra start, eller man kan komme til at vælge at springe det helt over.

Jeg tror, vi skal huske på, at den undervisningsform, som læringssporene lægger op til, ikke nødvendigvis er en undervisningsform, som alle matematiklærere har oplevet på egen krop selv. Det forventes altså, at en matematiklærer skal designe en undervisning, som vedkommende ikke nødvendigvis selv har oplevet i sin egen grundskole- eller gymnasietid. Måske på læreruddannelsen, men ikke nødvendigvis i et så solidt omfang, at det har overskygget de foregående års undervisning. Der vil her, som jeg ser det, være et potentiale ved at være flere matematiklærere i rummet for at øve den her undervisningsform i fællesskab.

Der ligger åbenlyse muligheder i at inddrage elementer fra co-teaching (Friend, 2017), fx i et samarbejde mellem matematiklærere på en årgang eller mellem matematiklærer og matematikvejleder. Det vil for mig at se være en hensigtsmæssig indsats for et fagteam sammen med et fokus på læringssporene. Hvordan skaber man en kultur, som bidrager til, at et matematikfagteam opbygger de kompetencer, der kræves for at kunne håndtere fællesfaglige klasserumsdiskussioner på en given skole? Det kunne være et fokusområde for matematikvejlederen og det team af vejledere, matematikvejlederen indgår i.

Konkret undervisning – eksempler til praksis

I flere af læringssporene er der fine eksempler på aktiviteter, som også er støttet af eksempler på dialoger, men det er min oplevelse, at der er brug for endnu flere af den slags.

Hvad gør fx en matematiklærer, som gerne vil forfølge tænkningen i læringssporene, men som ikke kan finde et match mellem læringssporene og det læremiddel, som læreren har til rådighed? Vedkommende må jo finde inspiration så godt som muligt og selv sammensætte det. Det er en spændende og berigende proces, men det er også tidskrævende, og ikke alle matematiklærere har lige gode rammer for tid til forberedelse af undervisningen.

CFU (Center for Undervisningsmidler) har udviklet og er i gang med at udvikle materialekasser, som kan støtte matematiklærere i at sammensætte undervisning, som også taler ind i de faglige progressioner, der skildres i læringssporene. Matematikkonsulenterne har i samarbejde udviklet indhold og sammensat materialer, som forhåbentlig også kan blive en støtte for lærerne her. På UCL's område kan vi se, at interessen er stor for at låne materialekasserne, så omsætningshastigheden er høj.

Konklusion

Skott, Blomhøj, Kaas og Schou peger på, at der i lande, som scorer højt i internationale undersøgelser (fx TIMSS og PISA), er tradition for at have et matematikfagligt fokus på relationer mellem centrale matematiske begreber, idéer m.m. De fremhæver, at det er centralt, at lærere har et tydeligt billede af centrale matematikfaglige sammenhænge og progressioner inden for forskellige faglige områder – og peger netop på, at læringssporene kan bidrage hertil for danske elever. Jeg tror på samme mulighed, men jeg tror ikke, at læringssporene i sig selv er nok.

Der er brug for, at vi hjælper den praksis, der skal bruge læringssporene, godt på vej på tværs af fagmiljøer rundt om i landet. Jeg oplever, at læringssporene er blevet modtaget med stor interesse blandt både matematiklærere, matematikvejledere, kommunale matematikkonsulenter, CFU-matematikkonsulenter og forlagsfolk, og jeg håber derfor, at det videre arbejde kan støtte udviklingen af praksis.

Referencer

- Blomhøj, M. (2021). Samspil mellem fagdidaktisk forskning og udvikling af matematikundervisning – belyst gennem erfaringer fra et udviklingsprojekt i undersøgende matematikundervisning. *Sammenlignende Fagdidaktik*, 6, 29-50. <https://doi.org/10.7146/sammenlignen-defagdidaktik.vi6.127569>
- Friend, M. (2017). *Co-teaching i praksis – samarbejde om inkluderende læringsfællesskaber*. Dafolo.
- Michelsen, C., Dreyøe, J., Hjelmborg, M.D., Larsen, D.M., Lindhart, B.K. & Misfeldt, M. (2017). *Hvad vi ved om undersøgelsesorienteret undervisning i matematik – forundersøgelse i projekt Kvalitet i Dansk og Matematik, delrapport 2*. Undervisningsministeriet. https://vbn.aau.dk/ws/portalfiles/portal/265213870/Forunders_gelsesrapport_delrapport_3_matematik_2.PDF

Tre paradokser, når bekendtgørelsen realiseres i undervisningen i børnehaveklassen



Helle Hovgaard Jørgensen,
UCL

Kommentar til Birgitte Henriksens "Undervisning i matematisk opmærksomhed – set fra børnehaveklasselederes perspektiv", MONA, 2025(2).

Birgitte Henriksens artikel "Undervisning i matematisk opmærksomhed – set fra børnehaveklasselederes perspektiv" præsenterer, hvordan undervisningen i matematisk opmærksomhed i børnehaveklassen er påvirket af bekendtgørelsen fra 2014. Her er matematisk opmærksomhed ét ud af seks kompetenceområder.

I artiklen peger forfatteren på det spændingsfelt, der skabes af forskelle mellem bekendtgørelsen og den pædagogiske praksis i børnehaveklassen, herunder pædagogers uddannelse. Hun bruger teori om lærerviden inspireret af Shulmans (1987) generelle lærerviden og Ball et al.s (2008) specifikke ramme for matematiklærerviden for at perspektivere forholdet mellem den faglige viden og børnehaveklasseledernes praksis. Artiklen er empirisk baseret på fire kvalitative interviews med børnehaveklasseledere og en spørgeskemaundersøgelse med 427 børnehaveklasseledere.

Artiklens analyse fremkommer med tre temaer:

- Matematisk opmærksomhed som "content knowledge" (faglig viden)
- Lærebogens magt og struktur
- Struktureret leg versus fri leg.

Artiklen fremskriver en række paradokser i og med bekendtgørelsens omsætning eller oversættelse til undervisning i børnehaveklassen.

Min kommentar drejer sig om de paradokser, der rejser sig, inspireret af artiklen.

Første paradoks: faglig viden

Det første paradoks drejer sig om den faglige viden. På den ene side forudsættes det, at det pædagogiske personale har faglig viden om matematik, på den anden side har de ikke den fornødne faglige viden, fordi de ikke er uddannede inden for skolens fagrække, som det fremgår af artiklen. Det rejser endnu et paradoks, der drejer sig om, at bekendtgørelsen både lægger op til og ikke lægger op til, at der skal undervises fagspecifikt.

Bekendtgørelsen prøver netop at beskrive *børnehaveklassen* som ét fag, dvs. som en helhed af ét års varighed, og beskriver seks kompetenceområder, der ideelt set skal sameksistere og understøttes af en legende tilgang. Alligevel omsættes de seks kompetenceområder i børnehaveklassens hverdag til en fagfaglig praksis, bl.a. ved at undervisningen i matematisk opmærksomhed skemalægges som matematik, og ved at der undervises efter lærebøger, hvor faget matematik indgår i titlen. Selvom bekendtgørelsen prøver at skrive sig ud af skolefag i børnehaveklassen, er målet med børnehaveklassen indlejret i en skoletænkning, hvor "skolens fag" træder frem: "Det tilstræbes, at børnene som en del af den alsidige udvikling tilegner sig viden og færdigheder, som undervisningen i skolens grundlæggende fag kan bygge videre på" (Bekendtgørelsen for børnehaveklassen, 2014, s. 1). Artiklen fremhæver ikke dette paradoks eksplicit.

Det er netop den faglige viden, der er et af artiklens temaer. Den faglige viden om matematik, der på den ene side ikke kræves i henhold til bekendtgørelsen, men som på den anden side alligevel (implicit) skrives frem som et "mål" for børnehaveklassen, når det fremgår, at målet er, at børnene skal modtage undervisning, som "skolens grundlæggende fag kan bygge videre på". Det virker oplagt at trække skolefagene ned i børnehaveklassen, og det er ifølge artiklen også det, der sker i praksis.

Andet paradoks: uddannelse og lærebøger

Skolefagenes præg på børnehaveklassen skaber endnu et paradoks, idet der peges på børnehaveklasseledernes manglende professionsfaglige forudsætninger for at undervise i matematik, når der opstår en implicit forventning om, at der undervises i faget matematik. Børnehaveklasselederne har ikke en faglig (akademisk) viden om matematik qua deres uddannelse som pædagoger. De fleste har en professionsuddannelse i pædagogik, hvor formålet er, at "den studerende erhverver sig professionsrelevante kompetencer, viden og færdigheder til selvstændigt og i samarbejde at udøve, udvikle og formidle udviklings-, lærings- og omsorgsopgaver i et samfundsmæssigt perspektiv" (Bekendtgørelse om uddannelsen til professionsbachelor som pædagog, 2017, s. 1). Matematikfaglig viden er helt enkelt ikke en del af pædagoguddannelsen. Der er med andre ord en diskrepans mellem den formelle uddannelse af børneha-

veklasseledere og bekendtgørelsens fremskrivning af "fag". Den faglige viden, som matematik kræver, ifølge Henriksen, dækker både en generel lærerviden og en matematiskdidaktisk viden, som pædagoguddannelsen ikke indeholder. Det efterlader børnehaveklasselederne i et spændingsfelt, skriver Henriksen, "mellem forventninger om akademisk undervisning i matematik og børnehaveklassens legende pædagogik" (s. 68). Artiklen foreslår derfor, at videreuddannelse er en relevant løsning.

Som kompensation for manglende matematikfaglig viden benytter børnehaveklasselederne lærebøger, og de kommer til at fungere som opskrifter for undervisningen. Den praksis understøttes gensidigt af, at undervisningen i børnehaveklassen fagopdeles og det strukturerende princip hentes fra skolekulturen i form af skemaer.

Tredje paradoks: problemet med leg

Leg skemalægges også i børnehaveklassen. Ifølge artiklens informanter skemalægges leg fx med én legetime om ugen, fordi der "simpelthen ikke er tid til [leg]" (s. 65). Artiklen peger på nordiske undersøgelser, der viser, at leg skemalægges i lighed med skolefagsrelaterede emner, og at der er risiko for at opleve "stoftrængsel" i børnehaveklassen (förskoleklassen) (s. 52). Stoftrængsel vidner om, at det ikke kun er matematik, der trænger sig på, men at de øvrige kompetenceområder også transformeres til skolefaglige emner i børnehaveklassens hverdag. Der er med andre ord udviklet en praksis, hvor der skematænkes og fx undervises i fag som matematik. Artiklen beskæftiger sig ikke med de øvrige kompetenceområder, men det er nærliggende at tro, at forberedelsen til skolens fagrække også inkluderer fag som dansk, idræt og naturfag samt æstetiske fag, og at der opstår et behov for at skabe en struktur, der ligner skolens. I forlængelse af det forvandles leg også til en skemabrik i puslespillet om børnehaveklassens undervisningsopgave. Det lever på ingen måde op til bekendtgørelsens intention om legens egenverdi og det forhold, at børnehaveklassen ifølge faghæftet skal forstås "som ét fag og ikke en årgang, hvor der undervises i forskellige fag" (Henriksen, 2025, s. 52). Børnehaveklassens ene år bliver med andre ord holdeplads for rigtig mange gode intentioner og forskellige faglige interesser.

Det bliver det tredje paradoks, idet legen fremhæves som et grundlæggende element i undervisningen i børnehaveklassen i det bekendtgørelsesbestemte mål. Men i praksis skemalægges legen, eller den bruges som belønning i læreprocesser. Legen kommer ligesom børnehaveklasselederne i klemme i en skolekultur, der drejer sig om fagopdelt undervisning og om at lære noget bestemt. Leg bliver derfor instrumentaliseret som belønning, når børnene fx bliver hurtigt færdige med deres opgaver, eller som en afledningsmanøvre, så børnene "tror [...] de leger købmand" eller "ikke er opmærksomme på, at de egentlig lærer at regne" (s. 64). Børnehaveklasselederne i artiklen er enige om, at undervisningen skal være sjov, og det kan leg bruges til. I

bekendtgørelsen er der fokus på "legens egenverdi", men for artiklens informanter lader det til, at forholdet mellem fag og leg er hierarkisk og ikke kombinatorisk. Leg er på den måde ikke "grundlæggende", men det sukker, der får medicinen til at glide ned. Dvs. at leg som noget, der har værdi i sig selv, afkobles fra den faglige undervisning og dermed ikke tillægges nogen selvstændig værdi.

Men problemet er også legen selv. For hvad er legens egenverdi egentlig, og hvordan *gøres* den til et grundlæggende element i undervisningen? Det er uklart i bekendtgørelsen. Det fremgår også af artiklen, at der mangler viden om, hvad man som børnehaveklasseleder rent faktisk kan *gøre* for at sætte legehandlinger i gang. Det sprog, informanterne bruger om leg i artiklen, mangler et vidensgrundlag. Det til trods gribes der ikke til lærebøger om leg, måske fordi leg ikke regnes for at være en faglighed i skolen. Børnehaveklasselederne mangler således ikke kun faglig og didaktisk viden om matematik, men også om leg.

Spørgsmål til den kommende bekendtgørelse

Bekendtgørelsen skriver sig ind i en stærk skolekultur, og det kan måske forklare, hvorfor der fagopdeles og skemalægges i børnehaveklassen, på trods af at det hverken er bekendtgørelsens intention eller børnehaveklasseledernes uddannelse, der tilsiger denne praksis.

Det er en vigtig pointe, som vi tager med ind i det arbejde, der lige nu er i gang med fagfornyelsen af folkeskolen, herunder også børnehaveklassen. For spørgsmålet, som artiklen ikke rejser, men som jeg kunne tænke mig at rejse, er: Hvad skal tilpasses hvad? Er det børnehaveklasselederne, der skal efteruddannes ligesom fagfaglige lærere, så de kan undervise i matematik? I bekræftende fald skal den fagdidaktiske viden vel også gælde andre fagområder som dansk, idræt, æstetiske fag og naturfag? Børnehaveklassen er ét år, hvor børnene kommer fra børnehaven og skal videre i 1. klasse. Spørgsmålet er også, om efteruddannelse er løsningen på den stoftrængsel, der ser ud til at være i børnehaveklassen. Kunne man forestille sig et år i børnehaveklassen uden fagopdeling og skematænkning? Et år, hvor både børns og voksnes legefaglighed, dvs. både viden og færdigheder, bliver udviklet i samklang med faglige fænomener?

Det er nogle af de spørgsmål, vi diskuterer i det fagudvalg, der arbejder med fagfornyelse af børnehaveklassen. Vores arbejde er præget af børnehaveklasseledere landet over, en faggruppe, en ekspertgruppe og STUK. Det første råudkast til fagfornyelsen af børnehaveklassen vil blive sendt til afprøvning i efteråret 2025 blandt de børnehaveklasser, der har tilmeldt sig udviklingsprogrammet for afprøvning af folkeskolens fagplaner (Børne- og Undervisningsministeriet, 2025) Bl.a. på den baggrund vil vi i fagudvalget arbejde videre med fagfornyelsen, og arbejdet kan følges på Undervisningsministeriets hjemmeside.

Referencer

- Ball, D.L., Thames, M.H. & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Bekendtgørelse om formål, kompetencemål og færdigheds- og vidensmål i børnehaveklassen (Fælles Mål) [Bekendtgørelsen for børnehaveklassen]. (2014). BEK nr. 855 af 01/07/2014. Børne- og Undervisningsministeriet. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2014/855>
- Bekendtgørelse om uddannelsen til professionsbachelor som pædagog. (2017). BEK nr. 354 af 07/04/2017. Uddannelses- og Forskningsministeriet. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2017/354>
- Børne- og Undervisningsministeriet. (2025). *Udviklingsprogram for afprøvning af folkeskolens fagplaner*. <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-maal-love-og-regler/politiske-aftaler/folkeskolens-kvalitetsprogram/fagfornyelsen/udviklingsprogram-for-afproevning-af-folkeskolens-fagplaner>
- Henriksen, B. (2025). Undervisning i matematisk opmærksomhed – set fra børnehaveklasseleders perspektiv. *MONA*, 2025(2), 51-71. <https://doi.org/10.7146/mona.v25i2.157482>
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>