

# Ledelse af naturfaglig kulturudvikling

– Trioer med skoleledelse, naturfagsvejledere og kommunale naturfagskoordinatorer



Birgitte Lund Nielsen, VIA University College



Elzebeth Berg Wøhlk, Astra



Ole Kronvald, Astra

**Abstract:** I artiklen diskuteres en række “Ledelse der løfter naturfagsundervisningen”-arrangementer (LDLN) med deltagelse af trioer af naturfagsvejledere, skoleledere og kommunale naturfagskoordinatorer. Data består af evaluering og fokusgruppeinterviews med trioer fra to kommuner. Udfordringer og muligheder i udvikling af lokal naturfaglig kultur diskuteres under overskrifterne: 1) det organisatoriske niveau, 2) det kollegiale samarbejde og 3) undervisningen. Analyserne viser en stor variation mellem skoler og kommuner. Mange steder mangler uddannelse til naturfagsvejlederne hvilket giver udfordringer ift. mandat og legitimitet. Desuden berøres lærernes ejerskab. Rammesætning af handleplan og samarbejde på LDLN-arrangementerne fremhæves positivt. Diskussionen peger bl.a. på modstridende diskurser om ledelse og lærersamarbejde.

## Introduktion

For at støtte arbejdet med handleplaner for udvikling af naturfaglig kultur (Sølberg, 2007) på danske grundskoler har Astra gennemført en række arrangementer kaldet “Ledelse der løfter naturfagsundervisningen” (LDLN). Her har naturfagsvejledere eller tilsvarende ressourcepersoner deltaget sammen med en repræsentant fra skoleledelsen og den kommunale naturfagskoordinator (benævnt trioer nedenfor). I artiklen beskrives baggrunden for at igangsætte LDLN. Desuden præsenteres en undersøgelse

af aktørernes erfaringer fra LDLN-arrangementerne og fra arbejdet med naturfaglig kultur i den lokale ledelse. 'Ledelse' er her ikke kun skoleledere selvom de forventes at spille en central rolle. Formålet er at analysere og diskutere muligheder og udfordringer relateret til lokal kulturudvikling med fokus på den rolle naturfagsvejledere og koordinatore spiller sammen med skoleledelsen. I den efterhånden omfattende litteratur om professionelle læringsfællesskaber fremhæves betydningen af ledelse og koordinering i dette komplekse felt med samspil mellem flere aktører (Albrecht, 2020). Data fra LDLN-indsatsen giver pga. deltagelsesformen (trioerne) og organisationsformen hvor de lokale naturfagshandleplaner er i fokus, god mulighed for dybere indsigt i disse samspil. Artiklen, der er et resultat af et samarbejde mellem to udviklere og konsulenter fra Astra og en ekstern forsker, starter med en beskrivelse af LDLN efterfulgt af en teoretisk rammesætning. Derefter redegøres der for det empiriske materiale, og diskussion af erfaringerne leder frem til anbefalinger målrettet skolernes fortsatte arbejde med naturfaglig kultur og den fortsatte indsats i Astra.

## Ledelse der løfter naturfagsundervisningen (LDLN)

Indførelsen af en fælles prøve i biologi, fysik/kemi og geografi blev fulgt af forskning, og i denne fremhæves skoleledelsens rolle og betydning for lærernes arbejde med fælles undervisningsforløb og prøve samt for organiseringen af naturfagsområdet og udvikling af naturfaglig kultur (UVM/Rambøll, 2018). Det anbefales fra politisk hold at skoleledelsen sætter fokus på ledelse, organisering og kompetencer, herunder samarbejdet med skolens naturfagsvejleder (UVM, 2018b; UVM, 2018c; BUVM, 2021). Som udløb af regeringens naturvidenskabsstrategi (UVM, 2018a) var én af opgaverne for Astra at oprette og vedligeholde et nationalt netværk for naturfagsvejledere og tilsvarende ressourcepersoner. Baseret på erfaring også fra samarbejde med de kommunale naturfagskoordinatorer (se boks 1 om de to grupper) blev der fra Astras side sat initiativer i gang med fokus på skoleledelsens betydning for udvikling af naturfagsområdet. Dette førte til de første tre LDLN-arrangementer i 2019 tre forskellige steder i landet. Målgruppen var ideelt set trioer bestående af en repræsentant for skoleledelsen, en naturfagsvejleder eller tilsvarende ressourceperson og en kommunal naturfagskoordinator.

**Naturfagsskoordinatorer** er den eller de personer i en kommune som har ansvaret for at udvikle og styrke kommunens naturfaglige kultur. En naturfagsskoordinator er som regel formelt forankret i eller har relation til en kommunal forvaltning, men kan samtidig have sin daglige gang på en skole. Dermed befinder de sig i styringskæden mellem det forvaltningsmæssige, strategiske, politiske niveau og skolernes praksis.

Naturfagsskoordinatorer arbejder blandt andet med at:

- drive naturfaglige netværk og sikre formål, rammer og indhold
- sikre en prioriteret, strategisk og forankret naturfagsindsats i samarbejde med relevante aktører
- sikre udvikling og anvendelse af kommunens fysiske rammer for naturfag – både inde og ude
- sikre synergier og samarbejde på tværs af forvaltninger, uformelle læringsmiljøer, virksomheder og andre medspillere på naturfagsområdet
- sikre kompetenceløft af naturfagslærere og andet pædagogisk personale og skabe sammenhæng mellem behov og indsats
- have fokus på overgange og brobygning mellem institutioner og sikre kontinuitet i den naturfaglige læring og samarbejde på langs af uddannelseskæden
- igangsætte, udvikle og koordinere særlige initiativer på naturfagsområdet.

**Naturfagsvejledere** er aktører for arbejdet med at styrke den naturfaglige kultur på grundskolerne og spiller en central rolle i facilitering af fagteamsamarbejde og den faglige udvikling. Naturfagsvejlederens opgaver varierer afhængigt af hvilket mandat den enkelte naturfagsvejleder har på egen skole.

Opgaverne kan fx være:

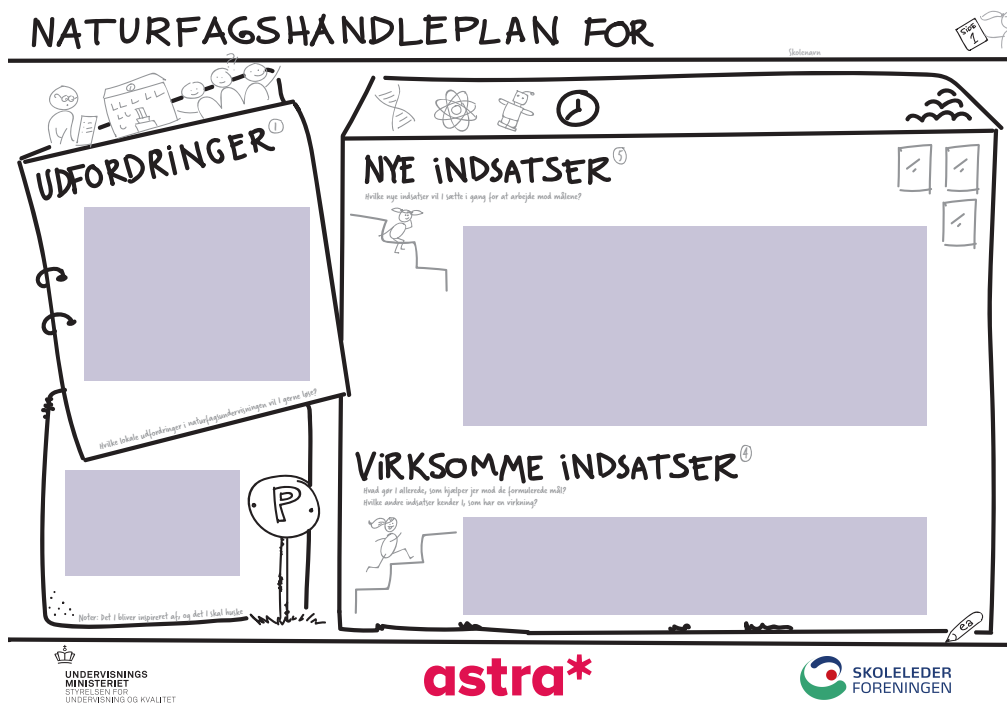
- organisering og udvikling af vidensdeling og kapacitetsopbygning gennem skolens naturfagsteam eller andre relevante læringsfællesskaber
- systematisk vejledning af skolens naturfagslærere
- udvikling af faglige praksisfællesskaber
- at være naturfaglig vidensperson og sparringspartner til skolens ledelse.

Se mere på <https://astra.dk/forankring>.

Mål med LDLN-arrangementerne var:

- at skabe et fælles vidensgrundlag om naturfagsundervisning blandt skoleledere, naturfagsskoordinatorer og lokale ressourcepersoner
- at tydeliggøre sammenhæng mellem nationale og kommunale strategier, herunder mål og indsatser, med lokale udfordringer og lokal skoleudvikling
- at skolen kom hjem med et udkast til en lokal handleplan i naturfag som kan understøtte en systematisk udvikling af den naturfaglige kultur lokalt.

Sidstnævnte mål resulterede i udvikling af en skabelon til at arbejde med lokale naturfagshandleplaner (fig. 1). I arbejdet med handleplanen går trioer trinvist frem med udgangspunkt i udfordringer på naturfagsområdet. Herefter prioriteres og formuleres mål, og det aftales hvilke tegn der skal holdes øje med for at afgøre om der arbejdes mod målet. Afslutningsvis identificeres eksisterende aktiviteter på skolen der anses for virksomme ift. de opstillede mål, og der indgås aftaler om nye aktiviteter. I tandhjulene noteres aftaler for det løbende arbejde med handleplanen. Se mere om den lokale naturfagshandleplan på: <https://astra.dk/tema-om-naturfagshandleplanen>.



Figur 1. Model til lokal naturfagshandleplan.

I 2020 blev der også afholdt tre arrangementer der pga. COVID-19-situationen blev afviklet online som et samspil mellem broadcastede oplæg og faciliterede gruppe-drøftelser i trioerne. Dette gav mulighed for samtidig at udvikle en 'praksispakke' som kommuner/skoler senere kunne anvende efter lokale behov.

I alt har 618 skoleledere, naturfagsvejledere/ressourcepersoner og kommunale naturfagskoordinatorer været tilmeldt de seks LDLN-arrangementer, og efterfølgende har materialer fra 2019- og 2020-arrangementet indgået i forskellige sammenhænge, fx netværksmøder, Big Bang-oplæg, artikler og sparrings- og udviklingssamtaler med de kommunale naturfagskoordinatorer (Wøhlk, Kronvald & Buch-Illing, 2018).

## Begrebsmæssig rammesætning

### *Naturfaglig kultur*

I en tidligere artikel om Astras arbejde med understøttelse af naturfaglig kultur på skoler og i kommuner (Wøhlk et al., 2018) henvises til definition fra Sølberg (2006; 2007), som er yderligere udfoldet og diskuteret af Jensen og Sølberg (2012). Sølberg definerer lokal naturfaglig kultur således:

“de normer, værdier, overbevisninger, forventninger og konventionelle handlinger som præger de aktører, der beskæftiger sig med naturfagene på den enkelte skole” (Sølberg, 2006).

Selvom selve undervisningen og elevernes læring ikke er et hovedfokus i nærværende artikel, skal det understreges at interessen i at arbejde med naturfaglig kultur og forskellige aktørers samarbejde i sidste ende handler om at kvalificere naturfagsundervisningen. Der er, både baseret på international forskning (se fx litteraturstudium: Nielsen, 2017) og de danske projekter vi nedenfor henviser til, meget der tyder på at den naturfaglige kultur på skolerne kan være afgørende for dette.

### *Danske udviklingsprojekter med fokus på naturfaglig kultur*

Der er gennem de seneste ti år gennemført er række større naturfagsprojekter hvor organisatoriske og strukturelle forhold har været undersøgt, afprøvet og forsket i, set sammen med lærerfaglig og naturfagsdidaktisk udvikling og konkret naturfagsundervisning. Det gælder især projekterne om Science-kommuner (Jensen & Sølberg, 2012), QUEST (Nielsen et al., 2013; Mogensen et al., 2015; Nielsen, 2021a) og NaTeKu (Sillasen & Valero, 2011). Fælles for projekterne er at de både centrerer sig om udvikling af naturfaglig kultur på de enkelte institutioner gennem lokalt fagteamsamarbejde og om netværk mellem skolerne, herunder etablering af en koordinerende naturfagsfunktion i kommunen.

### *Kapacitetsopbygning og samskabelse*

I argumentationen om QUEST-projektet blev der bl.a. henvist til Darling-Hammond (2005) og pointen om i organisatorisk udvikling at have fokus på kapacitetsudvikling i stedet for top-down-implementering og medfølgende kontrol. Det beskrives som at lade top-down mødes med bottom-up. Kompetenceudviklingen var organiseret i netværk og med en rytme hvor lokale fagteams arbejdede med faglige og fagdidaktiske problemstillinger som undersøgende naturfagsundervisning, progression i skolens undervisning, fællesfaglighed og undersøgelser af elevernes læring gennem lektionsstudier o.l. (Mogensen et al., 2015). QUEST-rytmen implicerede konkrete afprøvninger på skolerne og deling af erfaringer med naturfagsundervisning og understøttelse af

elevernes motivation og læring fx gennem undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning. Denne tilgang til kapacitetsudvikling ser ud til at være veltilpasset til den komplekse kontekst med ønsket om udbytte på flere niveauer, kultur, fagteam, læreres professionelle læring, lærernes undervisning og elevernes udbytte, men tilgangen udfordres i nogle tilfælde ved national udrulning af diverse top-down-tiltag. Der er meget forskning der tyder på vigtigheden af at inddrage lokale ressourcer og fokusere på forandringskapacitet og agency blandt praktikerne (se fx Calvert, 2016). Med agency-begrebet henviser Calvert (2016) til lærernes individuelle og fælles kapacitet til aktivt at bidrage til og være med til at træffe beslutninger om lokal udvikling. Baseret på erfaringer fra QUEST kan det anbefales at arbejde systemisk og med koblede indsatser. I indsatser i Astra fremhæves i den forbindelse samskabelsesprocesser, bl.a. med reference til Torfing (2016), der peger på "*multi-actor collaboration as a superior innovation driver*". Målet er at udvikle kvaliteten af naturfagsundervisningen ved at understøtte kapacitetsopbygning på skoler og i kommuner i en indsats med forandringsagenter i de enkelte systemer – på kommunalt niveau naturfagskoordinatorer og på institutionelt niveau naturfagsvejledere (Wøhlk et al., 2018). Men der er, som det uddybes i næste afsnit, også baseret på den internationale litteratur gode grunde til at tænke skoleledelsen ind i central trio, som det er hensigten med LDLN.

### *Professionelle læringsfællesskaber og ledelse af og i disse*

Den afgørende betydning af ledelse fremhæves både i internationale og danske udgivelser om professionelle læringsfællesskaber (Albrechtsen, 2020). Som nævnt fortolkes ledelse her bredt. Albrechtsen (2020, s. 130) henviser til at ledelse overordnet set handler om at vejlede andre, og både skoleledelse og resourcepersoner (lærere, vejledere, konsulenter) er med til ledelse *af* og *i* professionelle læringsfællesskaber i forbindelse med arbejdet med naturfaglig kultur. Ledelse *af* handler bl.a. om at skabe rammer for og fremme samarbejde om udvikling, mens ledelse *i* typisk er deltagelsesbaseret. Albrechtsen (2020) skelner som det fremgår, mellem ledelse og ledere, han fremhæver den betydning en god skoleleder kan have, men understreger at der frem for alt er brug for mere viden om hvordan ledelse kan tænkes distribueret (Albrechtsen, 2020, s. 135). Timperley (2018) fremhæver ligeledes ledelse som "fordelt på mange spillere" og peger bl.a. på ledelse der fremmer undersøgende tankesæt som afgørende i professionelle læringsmiljøer, hvilket korrelerer med den ovenfor nævnte tænkning om samskabelse, agency og den lokale undervisning og elevernes læring som omdrejningspunkt i samarbejdet. Der er udgivet meget litteratur om professionelle læringsfællesskaber gennem de seneste 20 år, i nogle nyere udgivelser (Fox & Poultney, 2020; Harris, Jones & Huffman, 2018) bl.a. med en nuancering af hvordan man kan forstå ledelse i læringsfællesskaber som i højere grad distribueret. Harris et al. (2018) henviser ligesom Albrechtsen (2020) til lærerledelse, der lidt simplificeret

handler om at lærere tager ansvar for at lede i de kollaborative udviklingsprocesser. Harris et al. (2018) begrundet bl.a. dette fokus med reference til Hargraves og Fullans (2012) begreber om professionel kapital. Ikke alt det der de seneste år er implementeret under overskriften om professionelle læringsfællesskaber, har haft dette fokus; i nogle kontekster er der i højere grad tale om ledelse gennem kontrol af at lærerne leverer når det gælder fælles udvikling der giver resultater på elevniveau (Nielsen, 2021b). Harris et al. (2018) fremhæver nogle faktorer der på tværs af lande ser ud til at være afgørende for succesfulde professionelle læringsfællesskaber:

“De centrale kendetegn – på tværs af kulturer – ved succesfulde PLC’er er lærer-agency, lærerledelse, lærernes stemmer i centrum, og desuden, at en kombination af system- og skoleledere plus kolleger fra læreruddannelsen [universitetet] spiller en central faciliterende rolle – som professionelle, der arbejder i mødestedet mellem policy og praksis” (oversat fra Harris et al., 2018, s. 21).

Kompleksiteten i forbindelse med ledelse af lokal kulturudvikling er tydelig, og da samarbejde om de lokale indsatser mellem skoleledere, naturfagsvejledere og kommunale koordinatorene nogle steder kun forventes at være i den spæde start og med lokale fortolkninger, anlægges der i undersøgelsen en eksplorativ tilgang med afsæt i “aktørernes stemmer” fra den konkrete indsats i ramme af LDLN og det dertil relaterede arbejde på skolerne.

### *Undersøgelsesspørgsmål*

- Hvilke erfaringer fra LDLN-aktiviteterne og fra det lokale arbejde med naturfagshandleplaner på skolerne og ledelse af og i dette arbejde fremhæves af skoleledere, naturfagsvejledere og kommunale naturfagskoordinatorer?
  - Hvilke problemer/udfordringer peger deltagerne på ift. udvikling af lokal naturfaglig kultur?
  - Hvilken betydning opleves involvering af skoleledelsen at have, og hvordan opleves samarbejde i trikonstellationen med naturfagsvejledere og kommunal koordinator?

### **Metode**

Der er i artiklens analyser anvendt et miks af forskellige data, både procesdokumenter med deltagerrefleksioner, evalueringer og to gruppeinterviews (tabel 1).

	Datatype	Datakilde	Omfang af data
1.	Procesdokumenter	Deltagerrefleksioner udfyldt <i>under</i> LDLN arrangementet. Refleksionerne handlede om oplevede udfordringer i det lokale arbejde med naturfaglig kultur.	Data fra 42 skoler der deltog på de tre onlinearrangementer i 2020.
2.	Evalueringskemaer	Online spørgeskema med både likertskalakategorier og åbne refleksioner udfyldt <i>lige efter</i> arrangementets gennemførelse.	2019-arrangementer: Svar fra 55 skoleledere, 61 naturfagsvejledere/ressourcelærere, 12 kommunale koordinatore og 8 andet. 2020-arrangementer: Svar fra 24 skoleledere, 15 naturfagsvejledere, 23 der betegner sig selv som lærere, 7 kommunale koordinatore, 2 fra kommunal forvaltning og 2 andet.
3.	Gruppeinterviews	Interviews blev gennemført online på Zoom ud fra interviewguide der var udviklet efter analyse af de øvrige data (sekventielt design). Så interviews blev gennemført ca. <i>½ år efter</i> det sidste arrangement.	To gruppeinterviews af ca. en times varighed. De to grupper fra hver sin kommune (den ene Sjælland og den anden Jylland) bestod hver af tre personer med forskellige roller i det lokale arbejde med naturfaglig kultur.

**Tabel 1.** *Overblik over data*

Når det gælder den første datakilde (tabel 1), arbejdede deltagergruppen fra hver skole under LDLN-arrangementet i skabelon til handleplan (figur 1) hvor identificering af udfordringer var et første skridt. Evalueringskemaer blev som det fremgår af tabel 1, udfyldt ved afslutning, og forår 2021 blev der som opfølgning gennemført to gruppeinterviews. Samplingen til gruppeinterviews foregik ud fra kriteriet om at de to grupper skulle være fra hver sin landsdel, og at hver af grupperne skulle være en trio med naturfagsvejleder/ressourcelærer fra en skole, en repræsentant fra skoleledelsen på samme skole og den kommunale naturfagskoordinator (som det fremgår nedenfor, endte det i den ene gruppe hvor en skoleleder er kommunal koordinator, med at være vedkommende plus ressource lærer fra samme skole og en skoleleder fra en anden skole i kommunen). Samplingen var i høj grad det muligste princip, dvs. de første to kommuner hvor det ved forespørgsel blandt deltagerne kunne lade sig gøre at samle trioen juni 2021, hvor interviewene blev gennemført.

Materiale der har dannet basis for deltagerrefleksioner og evalueringer, er udviklet af Astrakonsulenter. Analysen (tematisering, frekvensanalyse m.m.) er foregået i



samarbejde med ekstern forsker, der derudover har været ansvarlig for operationalisering i de efterfølgende interviews, den tematiske analyse (Braun & Clarke, 2006) og fremstilling af disse data i artiklen.

## Resultater og analyse

Den første del af analysen handler om de udfordringer LDLN-deltagerne oplever i det lokale arbejde med naturfaglig kultur. Først præsenteres data fra en refleksionsøvelse der blev anvendt i intro til handleplaner. Man skal her være opmærksom på at deltagerne specifikt blev bedt om at identificere udfordringer. I de følgende afsnit hvor tematiserede data fra fokusgruppeinterviews inddrages, kommer flere eksempler også på noget aktøerne oplever som produktivt i relation til samarbejde og udvikling lokalt. Temaer anvendes som overskrift på afsnittene, der for gennemsigtighed er rigt illustreret med citater. Skriftlige refleksioner fremstår med kommaer m.m. som de er skrevet. I citater fra interviews markerer to prikker en tænkepause, mens [...] i både interviews og skriftlige refleksioner markerer at citatet er forkortet på dette sted.

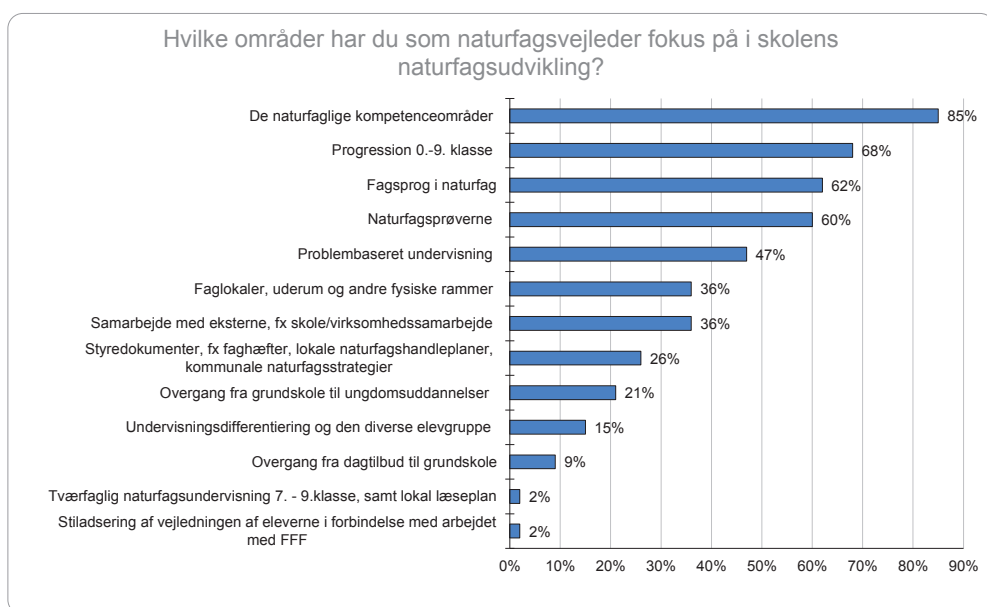
### *Refleksioner relateres til tre niveauer: organisatorisk, samarbejde og undervisning*

En første pointe er at der er markant variation i hvilke udfordringer der ses som mest påtrængende. Refleksionerne er i analysen blevet samlet under tre overskrifter. Nogle refleksioner går på struktur og rammesætning af det lokale arbejde. Det man kan kalde: 1) *Det organisatoriske niveau*. Her er der fx informanter der nævner at de (stadig) mangler en lokal naturfagsvejleder og/eller en kommunal konsulent. Andre har en vejleder, men fremhæver udfordringer med rollen:

“Naturfagsvejledere har en flot titel, men ingen rammer til at bruge den. Vi er ikke gode til at udnytte de ressourcer og muligheder, som ligger i vejlederrollen.”

Derudover er der informanter der refererer til: 2) *Det kollegiale samarbejde*. Det handler om det de samarbejder om i fagteamet, og udfordringer i den forbindelse. Det kan fx være udfordringer med manglende progression fra natur/teknologi til naturfagene i udkolingen. Man har måske formuleret nogle principper om en rød tråd, men det halter med at give dette liv i det konkrete (sam)arbejde i dagligdagen. Og endelig er der deltagere der i deres refleksioner refererer til: 3) *Undervisningen*. De fremhæver at det der giver udfordringer relateret til lokal naturfaglig kultur, handler om hvordan man kan fremme elevernes engagement, hvordan man kan håndtere undervisning i uderummet, og lignende aspekter.

De tre niveauer som identificeres i refleksionerne, kan genfindes i de områder som deltagerne i det første nationale netværksmøde for naturfagsvejledere i sept. 2020 angav som foki i skolernes naturfagsudvikling (figur 2). Det organisatoriske niveau er dog i disse data relateret til faktorer som (manglende) faglokaler o.l. da spørgsmålet var stillet lidt anderledes og handlede om fokus i arbejdet og ikke specifikke udfordringer som i data fra LDLN. De naturfaglige kompetenceområder var topscorer når det gjaldt fokus i den lokale udvikling (85 % pegede på dette), og progression fra 0. til 9. klasse blev også her fremhævet som et centralt tema i det kollegiale samarbejde (68 %). Desuden pegede mange på fagsprog i naturfag (62 %) og problembaseret undervisning (47 %).



**Figur 2.** Input i onlineevaluering fra deltagere i det nationale netværksmøde for naturfagsvejledere, september 2020. Hver respondent pegede på flere områder, her opgjort i % efter hvor mange der pegede på det pågældende område.

Problemstillingen med manglende naturfagsvejledere på nogle skoler og udfordringer med formel uddannelse, råderum og legitimitet for dem der er uddannet, som indikeres i det første citat, blev også rejst i begge interviews og uddybes nedenfor.

### Evaluering af LDLN-arrangementerne

Refleksionerne fra den indledende øvelse ifm. LDLN anskueliggør at der fortsat er mange ting at tage fat på i arbejdet med lokal naturfaglig kultur. Med intentionen om at understøtte empowerment i trioerne arbejdede de under arrangementet videre med

den lokale naturfagshandleplan (figur 1). Det bliver for omfattende her at gå i detaljer med de forskellige indsatser der blev diskuteret i grupperne, men ved afslutning af arrangementerne var deltagerne overordnet set godt tilfredse. I 2019-evalueringerne fremgik det fx at 36 % var meget enige, og 58 % enige i at temadagen levede op til deres forventninger, og på spørgsmål om hvorvidt de var blevet præsenteret for relevante tiltag og materialer der kan bidrage til at udvikle naturfagsundervisningen, svarede 20 % i meget høj grad, 46 % i høj grad, og 27 % i nogen grad i 2020-evalueringerne.

### *Markant variation mellem skoler i arbejdet med handleplaner*

De åbne refleksioner i evalueringerne understøtter pointen om en markant variation mellem kommuner og skoler. Der er stor forskel på hvor langt de er i arbejdet med naturfaglig kultur, og det har betydning for udbyttet af LDLN-arrangementerne.

Generelt er der enighed om at arbejdet med en naturfaglig handleplan er vigtigt, og at skabelonen var en hjælp:

“Kommunen har været igang med lokale naturfagshandleplaner de sidste par år, men modellen i dag gav anledning til øget refleksion og stillen skarpt på eksisterende handleplaner.” (kommunal koordinator i evaluering).

Men der er et stort spænd mellem deltagerne hvor nogle skriver at de er i gang med (sam)arbejdet når det gælder naturfaglige handleplaner, og at de har fået god inspiration til det videre arbejde fra LDLN-arrangementet. Men der er også en der i et åbent felt i evalueringen skriver at de slet ikke har sådan en plan. Deltagerne har selv lagt mærke til den store variation, som det fremgår af følgende lange refleksion, der er forkortet og anonymiseret, hvor oplevelsen af diversiteten har fået en deltagende skoleleder til at konkludere at de er nået langt sammenlignet med andre:

“Jeg blev bekræftet i, at vi er nået langt allerede. Vi er Danmarks første [forf: bestemt benævnelse] skole, hvor science har øget fokus [...]. Vi har udarbejdet den røde tråd i naturfag, som vi er i fuld gang med at implementere. Vi har i indeværende skoleår haft to store udstillings-aftener for forældre, søskende og det omkringliggende samfund [...]. Vi har de sidste tre år haft elevstyrede samtaler [...] i indeværende skoleår skal eleverne også lave elevberetninger over årets læring for hinanden. Alle skolens lærere og skolens ledelse laver hvert år lærings-beretninger for hinanden, dette for at give hinanden konstruktiv feedback samt vidensdeling.” (skoleleder i evaluering).

Den store variation mellem skoler (og kommuner) blev også tydelig gennem interviews med de to trioer. I de følgende afsnit uddybes nogle pointer der fortsat kan relateres til de tre niveauer.

### *Organisatorisk niveau vedrørende trioerne*

Triosamarbejdet i LDLN-arrangementerne og i den lokale udvikling fremhæves generelt positivt, men der er lokale forskelle i organisering og i hvem der spiller hvilke roller.

Det deltagerne fremhæver positivt i triosamarbejdet, er det helt konkrete – at trioerne er med til at understøtte at nye idéer til undervisning i naturfagene kommer i spil på skolen.

“Det er godt for det videre samarbejde at være afsted sammen med sin leder og sammen få drøftet hvad vi ønsker med vores naturfaglige kultur på skolen.” (naturfagsvejleder i evaluering).

“at vi har et samarbejde så vi sammen kan få nogle af de her ideer ud og faktisk være i spil.” (naturfagsvejleder i interview).

Men der er også lærere der skriver i evalueringen at de var afsted uden leder og derfor manglede sparring i det konkrete arbejde. Interviews i de to kommuner tydeliggør at der er grundlæggende forskelle på organiseringen. I den ene kommune er den kommunale naturfagskoordinator i en kombiansættelse og er også lærer og naturfagsvejleder på en af kommunens skoler, mens rollen som kommunal koordinator i den anden kommune varetages af en skoleleder. Det kan selvsagt give udfordringer på LDLN, hvor trio-samarbejdet danner grundlag for organisering og rammesætning på kurset. I kommunen med vejleder fra en af skolerne som kommunal koordinator sad vedkommende sammen med leder fra egen skole, og i den anden kommune sad skoleleder/kommunal koordinator sammen med en lærer fra egen skole (de sidste to deltog i interviews sammen med en skoleleder fra en anden skole i kommunen).

### *Organisatorisk niveau: Mandat og legitimitet til den lokale vejleder*

Der er ingen af de to ressourcelærere der deltog i interviews, der har uddannelsen som naturfagsvejleder (benævnelsen anvendes dog da de begge agerer i rollen). Den manglende formelle uddannelse problematiseres dels af lærerne selv, men også af en kommunal naturfagskoordinator, der fremhæver en række udfordringer:

“Det ser utroligt forskelligt ud på skolerne i kommunen ... hvad det er for et mandat man sidder med [...] ting som kan skabe en barriere for at højne naturfagskulturen [...] kommunikation mellem vejleder og leder [...] funktionsbeskrivelse af vejlederen [...] ledelsesopbakning når man skal ud som vejleder til sine kolleger [...] og en anden af tingene [...] en hel masse naturfagsvejledere, der ikke er uddannede.”

Den manglende vejlederuddannelse problematiseres altså ift. mandat, og begrebet legitimitet anvendes både med reference til samarbejdet med lærerkolleger og sko-

leledelse. Vejlederrollen problematiseres ligeledes i citat ovenfor fra evalueringerne: “... titel men ingen rammer til at bruge den ...”, og selvom der på de skoler der deltog i interviews, var indikationer på et godt og anerkendende lokalt samarbejde, må dette overordnet set siges at være en stor udfordring i arbejdet med naturfaglig kultur. At tage rollen på sig som ansvarlig for det man med reference til Harris et al. (2018) kan kalde kollegial faglig *læreredelse*, er absolut ikke enkelt. Her citat fra en af vejlederne:

“pludselig står man jo i en anden position og det kan være ret svært at skulle lave noget feedback til sine kolleger ... fordi man har sådan lidt en dobbeltrolle.”

Man kan let blive klemmt i sandwichen mellem skoleledelse og kolleger. En leder henviser til at man kan ende som “*et stykke mellemlægspapir mellem ledelse og kolleger*”. Derfor kan den anerkendelse og formelle legitimitet der følger med en formel vejlederuddannelse, være afgørende, ligesom det kan være afgørende med eksplicit dialog om vejlederrollen på og på tværs af skoler i netværket.

### *Samarbejde og distribueret ledelse, men er der fælles forståelse af rollerne?*

Alle informanter i interviews fremhævede samarbejdet blandt de forskellige (typer af) aktører som afgørende for udvikling af naturfaglig kultur, her citat fra en skoleleder:

“nogle forskellige kapaciteter der arbejder på at komme i samme retning.”

En naturfagsvejleder taler også om at komme i samme retning og om de forskellige roller:

“hvis [...] kultur skal ledes ordentligt så skal vejlederen også være i stand til det ... jeg ser også [...] leder har et stort ansvar for noget kommunikation til vejlederen ... men også for at være synlig [...] det er jo ikke alle ens kolleger der er nemme at lede i en bestemt retning og man har brug for [...] leder til at skubbe lidt på i den rigtige retning.”

I dialogen under interviewet henviste aktørerne altså implicit til en distribueret ledelse af arbejdet med naturfaglig kultur. Ingen af dem brugte imidlertid dette eller andre begreber for hvordan de forstår samspillet om ledelse af kulturudvikling, men de bekræftede ved interviewerens verificerende spørgsmål om distribueret ledelse. De forskellige roller blev således ikke uddybet, og det er uklart hvordan/hvorvidt vejlederens rolle med faglig ledelse er blevet diskuteret på skolen – om der er en fælles forståelse af denne rolle. I citaterne lige ovenfor henvises til at lede i en bestemt retning, og at det ikke altid er nemt at få skubbet kollegerne i denne retning. Det at lærerne positioneres som nogle der er svære at flytte – nogle der skal trækkes og skubbes – kunne tyde på udfordringer med ejerskab. Repræsentanterne fra skolerne virker dog som nævnt i deres fælles refleksioner til at have et samarbejde med aner-

kendende og åben dialog. Åben dialog med lærerne og deres mulighed for at bidrage kan være afgørende for ejerskab (mere herom i næste afsnit).

De forskellige roller adresseres også på kommunalt plan hvor en koordinator refererer til udfordringer når nogle skoler så at sige 'melder sig ud':

"det gør det også enormt svært at være kommunal koordinator på det her fordi nogle [af skolelederne] siger at de desværre ikke har nogen lærere der skal afsted i år for de har valgt at prioritere anderledes."

Der kan, som det rejses i diskussionen nedenfor, være skoler hvor de seneste års øgede centrering af ledelse omkring den enkelte skoleleder kan skabe spændinger i forhold til en anden diskurs om kollaboration og distribueret ledelse af kulturudvikling lokalt og kommunalt.

### *Samarbejdsniveau: Ejerskab blandt lærerne?*

Det fælles LDLN-arrangement opleves som en god støtte i det lokale arbejde med naturfaglig kultur, men en mulig udfordring kan som antydnet handle om ejerskab bredt i lærerkollegiet. En overvejelse kan gå på hvem der bliver hovedaktører i det vigtige arbejde med de lokale naturfagshandleplaner, som på flere skoler er startet på LDLN-arrangementet – hvorvidt ejerskab forbliver primært hos leder og naturfagsvejleder, eller om lærerne får aktivt ejerskab. Et spørgsmål i interviewene var hvorvidt deltagerne vurderede at den gennemsnitlige naturfagslærer kendte til handleplanen. En leder kommenterede det således:

"Det ved de i eftermiddag [med henvisning til fagteam møde senere samme dag]. Da vi i sin tid udfyldte det her var det sammen med to af mine lærere ude på skolen [...] håbede på at vi i januar kunne sætte processen i gang [...] nedlukning [...] forskudt et halvt år."

En vejleder tilføjede:

"handleplans-slides hænger i vores forberedelsesrum [...] sådan at naturfagslærerne kikker på dem ... men jeg er ikke sikker på at de vil kunne huske minutiøst."

For de skoler hvor LDLN-arrangementet har været startskud til arbejdet med handleplanen, er det meget forståeligt hvis naturfagsteamet endnu ikke er blevet involveret pga. nedlukninger i 2020-21. Men den fremadrettede involvering af alle naturfagslærere på skolerne kan blive afgørende for det fælles ejerskab, hvilket også fremhæves af en naturfagsvejleder:

"var godt i gang i efteråret og af gode årsager så stoppede det da vi kom til jul [...] lagt op til nye indsatser vi skal sørge for at holde styr på og forventningsafstemt i naturfagslærergruppen."

I relation til ejerskab blandt en bredere gruppe af naturfagslærere kan man også have citatet ovenfor fra skoleleder i afsnit om 'markant variation' i mente: Vedkommende henviser i refleksionen om at de er langt fremme, til at *alle* skolens lærere og ledelsen hvert år laver læringsberetninger for hinanden for at give hinanden konstruktiv feedback og vidensdele. I interviewene er der indikationer af udfordringer med aktivt at engagere hele lærerkollegiet, fx også når en af lederne henviser til samarbejde med eksterne ressourcepersoner og – miljøer og bruger formuleringen at der er brug for 'at ruske op':

“samarbejder med nogen som jeg tror kan være med til at gavne vores daglige kommunikation omkring naturfag her på skolen [...] form for sparring som jeg tror er nødvendig for at ruske i det her, for en ting er at der står en leder og bræger ud at han synes det er det vigtigste fag i hele verden og så går de jo tilbage i hulen og har 8 andre fag som de skal koncentrere sig om.”

Der kan være mange grunde til naturfagslærernes 'delte opmærksomhed' når det gælder faglig kulturudvikling, men uanset den lokale kontekst kunne det give mening med lokal forberedelse hvor lærerne inddrages inden et LDLN-arrangement (mere herom i diskussion nedenfor). Det skal endvidere understreges at der også deles gode erfaringer med at engagere alle naturfagslærere og/eller hele lærerkollegiet, og der henvises fx til en fælles udskolingsdag på en skole hvor der bl.a. med oplægsholder udefra skal arbejdes med science-kapitalbegrebet.

### *Indsatsområder samarbejde og undervisning*

Når det gælder de indsatsområder der samarbejdes om lokalt, går temaer som de ovenfor nævnte om progression i naturfagsundervisning, udeundervisning m.m. igen. Men der er også særlige lokale foki, som fx udvikling med datalogging på én skole, problembaseret læring på en anden, hvor naturfagsområdet med den centrale undersøgelsesbaserede tilgang positioneres som inspiratorer for øvrige kolleger på skolen i en generisk indsats. Når det gælder naturfaglig kultur, er det et afgørende spørgsmål hvorvidt den organisatoriske og samarbejds-mæssige indsats også ender med at smitte af på undervisningen. Det fremgår i interviews at trioerne som udgangspunkt tænker indsatserne sammen, og der er fx en kommune der relateret til et stort behov for udvikling af natur/teknologi-undervisningen har startet systematisk efteruddannelse. En skoleleder fremhæver den direkte kobling fra efteruddannelse til lærernes arbejde med årsplaner via dette kommunale tiltag som noget der kan "få tingene til at rykke" i undervisningen, men ikke alle kommunens skoler støtter op om tiltaget.

Fra tidligere indsats fx i QUEST er lærernes deling, analyse og diskussion i fagteams af konkrete eksempler fra undervisningen fremhævet, hvilket der dog ikke er systematisk praksis med på skolerne, if. de interviewede.

## Opsamling og diskussion

I analysen er der, baseret på deltagernes refleksioner over LDLN-aktiviteter og (ledelse af) det lokale arbejde med naturfagshandleplaner, fremhævet både nogle udfordringer og nogle muligheder når det gælder udvikling af lokal naturfaglig kultur. Overordnet set må det anses som en udfordring at der fortsat er meget stor variation mellem skoler og kommuner i relation til i hvor høj grad området dagsordensættes. Desuden mangler der mange steder formel uddannelse til naturfagsvejlederne, noget der fremhæves som afgørende for mandat og legitimitet i denne ikke helt enkle rolle. En anden udfordring der kan fremhæves baseret på analysen, gælder arbejdet med den naturfaglige handleplan og ejerskab blandt alle naturfagslærere. If. Timperley (2018, s. 96) findes der ikke nogen enkle løsninger, det "*opnås ikke ved at udfylde tjeklister og følge drejebøger*", det er de fælles processer der bliver afgørende. Her ser procesværktøjet der er anvendt på LDLN-arrangementerne (figur 1), ud til at have åbnet mulighedsrum og understøttet det lokale arbejde, i hvert tilfælde på skoler hvor den formelle organisation har været på plads. Det er dog baseret på analysen vigtigt at være opmærksom på ejerskab i hele gruppen af lærere og fremadrettet involvere procesværktøjer der kan anvendes både i en FØR-, UNDER- og EFTER-rammesætning af arbejdet med handleplanerne. Inspireret af Harris et al. (2018), der henviser til at få lærernes stemme i spil, kunne man som forberedelse til LDLN arrangere et lokalt møde med åben diskussion af oplevede udfordringer/naturfaglig kultur, eller leder/naturfagsvejleder kunne interviewe nogle kolleger. Dette kunne give et godt indspil til trioernes arbejde med handleplanen og en tråd og muligvis større motivation og ejerskab til det fortsatte arbejde på skolen efter arrangementet.

Det sidste undersøgelsesspørgsmål går på betydningen af involvering af skoleledelsen og samarbejdet i trikonstellationen. Det ser ud til at det eksplicite fokus og rammesætningen på LDLN-arrangementerne har givet et positivt oplevet udbytte blandt aktørerne. Det er dog en pointe at selvom der implicit henvises til distribueret ledelse (Albrechtsen, 2020), sker det uden en præcisering af hvordan de forskellige roller kan spille sammen, og uden at rollerne ser ud til at have været specifikt diskuteret lokalt. Som opsamling kan man sige at målet om (distribueret) ledelse af professionelle læringsfællesskaber, der fremhæves i litteraturen (Albrechtsen, 2020), med fordel kan understøttes gennem arrangementer som LDLN med forbehold for de udfordringer det giver for skoler hvor den formelle struktur ikke er på plads. Mht. ledelse i professionelle læringsfællesskaber, hvor Albrechtsen 2020 skelner, ser der dog ikke ud til at være en udbredt og fælles forståelse af hvordan man som lærer og vejleder kan understøtte ("lede") kollaborative udviklingsprocesser (lærerledelse: Harris et al., 2018), og hvordan skolelederen kan sætte retning og rammesætte/muliggøre dette. Der kunne være behov for en fælles italesættelse af hvordan man forstår de forskellige roller, og hvordan de kan spille sammen. Dette



kan både være i dialog på og på tværs af skoler, og det er vigtigt at det sker med inddragelse af lærerne.

En særlig udfordring, der blev nævnt i interviews, er skoler der melder sig ud af det fælles kommunale arbejde med naturfaglig kultur. Her har den lokale skoleledelse fået øget mandat gennem de seneste år, hvilket kan forstærke sådanne udfordringer. Hvis man følger den offentlige debat og mere specifikt debatten i skoleverdenen, bliver det tydeligt at der er modsatrettede diskurser på spil når det gælder ledelse på skoler. Blot som et eksempel problematiseres den øgede magt den enkelte skoleleder har fået, i en artikel i *Folkeskolen* om arbejdsmiljø på en skole (Stanek, 2021), mens det i en anden artikel baseret på interview med Bjarne Corydon fremhæves at skole-reformen aldrig blev implementeret fordi politikerne ikke i længden turde forsvare det ledelsesrum der blev åbnet med reformen (Bjerril, 2021). På sigt kan udviklingen i disse diskurser på makroplan blive afgørende for initiativer med understøttelse af lokal (naturfaglig) skolekultur og ledelse af denne. Det er ikke bare i dansk (politisk) debat der er modstridende diskurser, det fremhæves også i den internationale litteratur om professionelle læringsfællesskaber (opsamling fra forskning om PLC i Nielsen, 2021b). I den nyeste litteratur er der fx teoretikere og forskere der var en del af de første initiativer i 1990'erne, der nu understreger at nogle initiativer under overskrift af PLC har bevæget sig i en instrumentel retning modsat den oprindelige 'bottom-up møder top-down'-tilgang (Darling-Hammond, 2005). I relation til udsagn om at der skal ruskes op i lærerne, og at de skal skubbes i en retning, er det afgørende at have agency-understøttende tilgange (Calvert, 2016) for øje. Det er velkendt at diskursen der førte op til og fulgte lige efter skolereformen, af mange lærere blev oplevet som en manglende anerkendelse af deres professionalitet. Men måske er der en udvikling i gang i den fremherskende diskurs?

Vi ved fra QUEST (fx Nielsen, 2021a) at samarbejds- og undervisningsniveauerne er forbundet, og kulturudvikling på en skole kan sættes i gang på flere måder, at en positiv udvikling på undervisnings- og samarbejdsniveau kan have gensidig afsmitning (en positiv spiral), og at netværk mellem skoler kan være en vigtig kilde til nye idéer til det lokale læringsfællesskab. Dette systemiske blik på naturfaglig kulturudvikling må også understreges baseret på analyserne ovenfor. Samspillet mellem indsats relateret til det organisatoriske niveau (fx pointe om formel vejlederuddannelse), samarbejdsniveauet (fx pointe om FØR-, UNDER-, EFTER-inddragelse) og undervisningen (fx den særlige natur/teknologi-indsats) er afgørende. Som opsamling kan man sige at der baseret på datamateriale fra LDLN er grund til (forsigtig) optimisme. Der er tydeligvis mange både lokale og nationale initiativer i gang hvor Astras indsats samler og fremmer udviklingen af en stærkere naturfagskultur. Det forsigtige handler om den enkelte naturfagslærers mulighed for at være aktør og dagsordensættende i samarbejde og udvikling og også om de modstridende diskurser på makroniveau.

## Referencer

- Albrechtsen, T. (2020). Professionelle læringsfællesskaber – teamsamarbejde og undervisningsudvikling. Dafolo.
- Astra (2019). Materialer til "Ledelse, der løfter naturfagsundervisningen 2019". <https://astra.dk/naturfagsvejledere/materialer-fra-ledelse-loeffer-naturfagsundervisningen> (lokaliseret 18/6 2021).
- Astra (2020). Praksispakke til "Ledelse, der løfter naturfagsundervisningen 2020". <https://astra.dk/materialer-fra-ledelse-loeffer-naturfagsundervisningen-2020> (lokaliseret 18/6 2021).
- Børne- og undervisningsministeriet (2021). Udviklingsredskab målrettet ledelse [https://emu.dk/sites/default/files/2021-02/gsk\\_naturvidenskabsstrategien\\_ny%20viden\\_VidenOm\\_Udviklingsredskab.pdf](https://emu.dk/sites/default/files/2021-02/gsk_naturvidenskabsstrategien_ny%20viden_VidenOm_Udviklingsredskab.pdf) (lokaliseret 18/6 2021).
- Bjerril, S. (2021). Corydon: Skolereformen skuffer, fordi den aldrig blev implementeret. *Folkeskolen* (lokaliseret 23/8 2021). <https://www.folkeskolen.dk/1876381/corydon-skolereformen-skuffer-fordi-den-aldrig-blev-implementeret>
- Calvert, L. (2016). Moving from compliance to agency: What teachers need to make professional learning work. Learning Forward and NCTAF.
- Darling-Hammond, L. (2005). Policy and Change: Getting Beyond Bureaucracy. I: A. Hargreaves (red.), *Extending Educational Change* (s. 362-387). Springer.
- Fox, A. & Poultney, V. (2020). Professional Learning Communities and Teacher Enquiry. Critical Publishing.
- Harris, A., Jones, M. & Huffman, J.B. (Red.) (2018). Teachers Leading Educational Reform – the Power of Professional Learning Communities. Routledge.
- Hargreaves, A. & Fullan, M. (2012). Professional capital: Transforming teaching in every school. Teachers College Press.
- Jensen, A. & Sølberg, J.(2012). Hvad Kan Vi lære Af Sciencekommune- Projektet?. *MONA* 2012(1), 66-83.
- Kronvald, O., & Buch-illing, H (2018). Kommunernes naturfagsindsatser er forskellige og unikke. *MONA* 2018(1), 71-75.
- Loumann, M. (2021). Naturfag er også blevet skolelederens ærinde. *Plenum* 2021(2). 62-65.
- Mogensen, A., Nielsen, B.L. & Sillasen, M. (2015). Processer der forandrer – fagteamsamarbejde efter QUEST-modellen. *MONA* 2015(1), 24-48.
- Nielsen, B.L. (2021a). Læreres kompetenceudvikling gennem kollegialt samarbejde i team og netværk. I H. Duch (red). Professionelle læringsamarbejder på ungdomsuddannelser, 131-142. Dafolo.
- Nielsen, B.L. (2021b). Professionelle læringsfællesskaber internationalt. I H. Duch (red). Professionelle læringsamarbejder på ungdomsuddannelser, 33-45. Dafolo.
- Nielsen, B.L., Pontoppidan, B., Sillasen, M., Mogensen, A. & Nielsen, K. (2013). QUEST – et stor-skalaprojekt til udvikling af naturfagsundervisning. *MONA* 2013(2), 49-66.

- Nielsen, J.A. (red) (2017). *Litteraturstudium til arbejdet med en national naturvidenskabsstrategi*. Institut for Naturfagernes Didaktik.
- Sillasen, M.K. & Valero, P. (2011). Natur/teknik og den naturfaglige kultur i folkeskolen: Evalueringssrapport.
- Stanek, H. (2021). Svendborgs skolechef: Vi skal blive bedre til at lytte til det, der bliver sagt mellem linjerne. *Folkeskolen*. (lokaliseret 23/8 2021). <https://www.folkeskolen.dk/1876626/svendborgs-skolechef-vi-skal-blive-bedre-til-at-lytte-til-det-der-bliver-sagt-mellem-linjerne>
- Sølberg, J. (2006). Den lokale naturfaglige kultur – et fokus for udvikling. *MONA* 2006(1), 7-22.
- Sølberg, J. (2007). Udvikling af lokale naturfaglige kulturer: barrierer og muligheder for skoleudvikling i forbindelse med Science Team K projektet. Ph.d. afhandling. Danmarks Pædagogiske Universitetsskole.
- Timperley, H. (2018). Styrken ved professionel læring. Dafolo.
- Torring, J. (2016). Collaborative innovation in the public sector. Georgetown University Press.
- Undervisningsministeriet. (2018a). National naturvidenskabsstrategi. <https://www.uvm.dk/publikationer/folkeskolen/2018-national-naturvidenskabsstrategi> (lokaliseret d. 18/6 2021)
- Undervisningsministeriet. (2018b). Tydelig ledelse løfter naturfagsundervisningen. <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-proever/udvikling-af-skolens-naturfagsundervisning> (lokaliseret d. 18/6 2021)
- Undervisningsministeriet. (2018c). Fælles om løft af naturfagsundervisningen. <https://www.uvm.dk/folkeskolen/folkeskolens-proever/udvikling-af-skolens-naturfagsundervisning> (lokaliseret d. 18/6 2021)
- Wøhlk, E. (2018). Skoleledere i front for naturfag. Plenum 2018 (nov/dec.). 6-8.
- Wøhlk, E., Kronvald, O., & Buch-illing, H. (2018). Naturfagskompasset som middel til udvikling af kommunale naturfaglige kulturer. *MONA* 2018(1), 57-69.

## English abstract

*Activities under the headline of "Leadership developing science teaching" (LDLN), with school leaders, local resource teachers and municipal consultants are discussed in the article. Data is from evaluation of the activities and focus-group interview in two municipalities. Possibilities and challenges related to local science culture are discussed under the headlines of 1) the organizational level, 2) collegial collaboration, and 3) classroom teaching. The analyses indicate variation across schools and municipalities, as well as a lack of formal education of resource teachers resulting in challenges with mandate and legitimacy. Furthermore teacher ownership is discussed. Positive outcomes from the collaboration at LDLN are highlighted. The discussion also points to conflicting discourses about leadership and teacher collaboration.*