

Find vejen frem  
VIA University College



# Skoleudvikling gennem teambaseret kompetenceløft til naturfagslærere

- Evaluering af projektet; Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber (SNL)

Af Christina Dahl Madsen og Anita Niebuhr Hyldgaard  
Program for Professionsdidaktik, Center for Pædagogik og Dannelse

# Kolofon

1. oplag

**Udgivelsestidspunkt**  
December 2023

**Forfattere**  
Christina Dahl Madsen  
Anita Niebuhr Hyldgaard  
Program for Professionsdidaktik,  
Center for Pædagogik og Dannelse

**Layout**  
Inge Lynggaard Hansen  
Jobnr 12.138

**Billedmateriale**  
Inge Lynggaard Hansen og Colourbox

**ISBN**  
978-87-7298-979-2

# Indhold

<b>1</b>	<b>INDLEDNING</b>	<b>4</b>
1.1	Evalueringsens hovedpointer	4
1.2	Læsevejledning	5
<b>2</b>	<b>BAGGRUND FOR SNL</b>	<b>7</b>
2.1	Om Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber	7
2.2	Projektdesignets brug af formativ evaluering	7
<b>3</b>	<b>METODE</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>LÆRERNES OPLEVELSE AF KOMPETENCEUDVIKLINGSFORLØBET</b>	<b>11</b>
4.1	Lærernes tilfredshed og indledende motivation	11
4.2	Oplevelse af arbejdsomfang og afsat tid	11
4.3	Oplevelse af bidrag til naturfaglig kultur på skolen	11
<b>5</b>	<b>UDDANNELSESELEMENTER OG MATERIALER</b>	<b>12</b>
5.1	E-læringsforløb	12
5.2	SNL-undervisningsforløb	13
5.3	Undervisningsdage på de lokale UC'er	13
5.3.1	Lærernes arbejde med kompetencebaseret undervisning	14
5.3.2	Praksiseksempler	15
<b>6</b>	<b>AMBASSADØRUDDANNELSEN OG LOKALE SPARRINGER</b>	<b>16</b>
6.1	Ambassadøruddannelsen	16
6.1.1	Sparringer	17
<b>7</b>	<b>FYSISK SAMT PRAKTISKE RAMMER OG ORGANISATORISKE VILKÅR</b>	<b>18</b>
7.1	Ledelsesmæssig understøttelse af naturfag	18
<b>8</b>	<b>OPSAMLING</b>	<b>20</b>
8.1	Opmærksomheder og anbefalinger	21
<b>9</b>	<b>REFERENCER</b>	<b>23</b>

# 1 Indledning

Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber (SNL) er et landsdækkende kompetenceudviklingsforløb udviklet i et samarbejde mellem landets seks professionshøjskoler og Børne- og Undervisningsministeriet. Projektet er gennemført i perioden 2020-2023 og har været målrettet i alt 36 skoler. Kompetenceudviklingsindsatsen er udbudt nationalt til samlet set 220 naturfaglærere. Innsatsen har haft til formål at styrke naturfaglæreres arbejde med de naturfaglige kompetencer, deres opbygning af faglige læringsmiljøer samt deres fokus på progression på tværs af grundskolens klassetrin. Dette gennem en vekslen mellem forberedende e-læringsmoduler, undervisning på den lokale professionshøjskole og sparring lokalt på skolen med den tilknyttede UC-konsulent med afsæt i aktionslæring.

Midtvejsevalueringen af projektets første fase viser et relativt stort oplevet udbytte på skolerne: blandt andet med en målbar forandring i deltagernes naturfagsundervisning hen mod en mere kompetenceorienteret tilgang samt takter, der vidner om udviklingen af en naturfaglig identitet og kultur på skolerne. Dette i kraft af, at naturfaglærerne, der indgik i kompetenceudviklingsforløbet først afholdte forløb i perioden 2021-2022 (Rambøll 2022), udviklede en sparrende praksis, der flere steder har indbefattet faste mødestrukturer og arbejdet med naturfaglige læringsfællesskaber.

Som det fremgår af midtvejsevalueringen fra Rambøll, peger naturfaglærere også på en serie udviklingspunkter baseret på erfaringerne med gennemførelsen på de første 19 skoler i 2021-2022. På baggrund heraf blev der foretaget justeringer og tilpasninger af såvel indhold som design af kompetenceforløbet. Den reviderede indsats blev integreret i SNL-projektets andet forløb, hvor 17 nye skoler deltog fra august 2022 til marts 2023

## 1.1. Evalueringens hovedpointer

Denne evalueringsrapport beskæftiger sig med projektperiodens andet forløb, bestående af den serie kompetenceudviklingsforløb, igangsat på 17 skoler i august 2022 - et år efter den første SNL-implementeringsfase blev initieret. Formålet med rapporten er at afdække naturfaglærernes udbytte og oplevelse af SNL efter den revitalisering og tilpasning, som projektet har gennemgået i kraft af det formative evalueringsarbejde, der blev foretaget imellem projektets første og andet forløb. Evalueringen er gennemført som en virkningsevaluering, hvor transferteorien har fungeret som en teoretisk ramme for analysen samt som et afsæt for udviklingen af dataindsamlingsredskaber (Wahlgren, 2009). Evalueringen peger overordnet på følgende konklusioner:

- At lærerne oplever en meningsfuld kobling mellem den teoretiske viden fra e-læringsmodulerne og undervisningsgange, og 80 pct. af lærerne oplever en tilpas balance mellem praktisk og

teoretisk indhold på undervisningsgangene.

- At lærerne oplever, at kompetenceudviklingsforløbet bidrager til udviklingen af en naturfaglig læringskultur på skolen.
- At kompetenceudviklingsforløbet understøtter arbejdet med progression og sammenhæng i naturfagsundervisningen på tværs af klassetrin.

Dertil fremskriver rapporten en serie udviklingspunkter, der med fordel kan adresseres og medtænkes af praktisk udøvende samt af strategisk og politisk involverede aktører i kommende skoleudviklingsdesigns målrettede den danske grundskole. Erfaringerne kan med fordel genbesøges i forbindelse med skoleudviklingsprojekter i et generelt og bredere perspektiv, herunder også hvis formålet og genstandsfeltet er målrettet andre fagligheder eller tværfaglige indsatser. Disse udviklingspunkters hovedoverskrifter er:

- Afgræns og tydeliggør formålet med indsatsen; både i den indledende udbuds-, kommunikations- og rekrutteringsfase samt i selve implementeringsprocessen. Målene med kompetenceudviklingsforløbet skal være realiserbare og gerne meget konkrete.
- De opfølgende samt forankrende aktiviteter, herunder de lokale vejledere og konsulenter rolle i organiseringen heraf, synes at have et stort potentiale, der med fordel kan udvikles og undersøges i kommende projektdesign.
- SNL-forløbenes opbygning efter EMU-skabelonen kan med fordel



revideres i fremtidige projektbeskrivelser for i højere grad at imødekomme lærernes behov for et mere intuitivt og lettere tilgængeligt materiale.

- Kravene til og beskrivelserne af netværksstrukturer og den ledelsesunderstøttede organisering omkring projektet bør indeholde en vis fleksibilitet og elastik fra kommune til kommune og fra skole til skole. Det kan være en fordel at sætte særligt ind med understøttende implementeringsressourcer og tydelige krav der, hvor den kommunale organisering synes at indebære større udfordringer og møde flere barrierer end i andre kommuner.

## 1.2 Læsevejledning

Rapporten er bygget op således, at SNL-projektet kort skitseres med to afsnit, der beskriver henholdsvis;

1. kompetenceudviklingsprojektets (SNL's) faglige formål og indhold
2. projektdesignet og den revidering samt tilpasning foretaget mellem projektets første og andet forløb, der influerer det evaluerede kompetenceudviklingsforløb fra 2022-2023.

Herefter følger en redegørelse for den anvendte evalueringstype, hvorefter en analyse af datasættet udfoldes og leder til de endelige konklusioner og hovedpointer.

God fornøjelse!

## 2 Baggrund for SNL

### 2.1 Om Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber

SNL-projektet er designet med inspiration fra QUEST-modellen (Mogensen et al., 2015) og målrettet fagteams frem for den enkelte naturfaglærer. Forløbet er af et halvt års varighed og kombinerer undervisningsdage på UC'erne (de lokale professionshøjskoler), e-læringsforløb med fokus på fagdidaktik og fagfaglighed, samt en ambassadøruddannelse til lokale ressourcpersoner. På undervisningsdagene er halvdelen af tiden afsat til, at lærerne i fællesskab arbejder med at redigere samt forberede afprøvning af såkaldte SNL-undervisningsforløb på skolerne. Derudover indeholder forløbet sparringstilbud bygget op omkring aktionslæring, hvor naturfagsteams samarbejdede med en fasttilknyttet UC-konsulent. Man kan på den nyligt reviderede hjemmeside; [www.snlskyen.dk](http://www.snlskyen.dk) læse mere om SNL og den virtuelle materialepakke, der indeholder henholdsvis e-læringsforløb, hvis formål er kompetenceudvikling til naturfaglærere, SNL-forløb til brug i grundskolen fra 0.-9. klasse samt en videnspakke, der introducerer ny dansk forskning inden for naturvidenskab.

Under kompetenceudviklingsforløbet arbejder de deltagende naturfaglærere i deres fag- og/eller årgangsteams. SNL er bygget op om aktionslæring, hvor deltagerne i de faglige fællesskaber skal udforske, udfordre og afprøve SNL-undervisningsforløbene i egen praksis. På baggrund af den viden, som teamet har tilegnet sig fra de digitale e-læringsfor-

løb og den lokale kontekst, skal temaet i fællesskab forberede, gennemføre og evaluere aktioner, hvor hele eller dele af forløb afprøves og evalueres i tæt samarbejde med den lokale UC-konsulent. SNL-projektet er designet med et kapacitetsopbyggende formål for øje. Med det menes, at det langsigtede mål ikke udelukkende er at skabe ny viden, men også at kapacitetsopbygge ved at etablere videns- og læringsmiljøer omkring naturfaglighed og didaktik, der på sigt, også efter projektperiodens udløb, er forankret lokalt i kommunerne og på skolerne. SNL har tre målgrupper; henholdsvis naturfaglærernes organiserede fagteams, ressourcpersonerne og ledelsen.

### 2.2 Projektdesignets brug af formativ evaluering

SNL-projektet er det første sektorprojekt, hvor alle professionshøjskoler har samarbejdet omkring udvikling, gennemførelse og evaluering af en koordineret national indsats målrettet den danske grundskole. I designet af projektet er der derfor prioriteret et stærkt formativt evalueringsdesign bestående af en systematisk dataindsamling, der løbende har informeret og influeret SNL-projektet og herved resulteret i relevante justeringer og tilpasninger af såvel formelementer, intern praksis for samarbejde og fagligt indhold.

Tilknyttet SNL-projektledelsen har været nedsat et kvalitetssikringsteam, hvis opgaveløsning i projektets udviklingsfase har bestået af at kvalitetssikre indhol-

det af det udviklede materiale i tæt samarbejde med skoler, e-læringskonsulenter, naturfaglige forskere og læringskonsulenter fra Styrelsen for Undervisning og Kvalitet (STUK). Da kompetenceudviklingsforløbene blev igangsat på skolerne, var det teamets opgave at indsamle data fra projektets UC-konsulenter (undervisere fra de lokale professionshøjskoler), der efter hver undervisnings- og sparringgang dokumenterede oplevelser og erfaringer fra materialernes samt forløbets møde med praksis. På baggrund heraf præsenterede teamet på faste nationale konsulentmøder deres analyser og sammenfatninger af den indsamlede data, og i fællesskab foretog konsulenterne mindre justeringer og tilpasninger af indhold og design influeret af den løbende feedbackproces. Dertil blev inspiration delt på tværs af professionshøjskolerne, og både faglige samt didaktiske indholdselementer var en fast del af dagsordenen for møderne.

Som afsluttende del af SNL-projektets første forløb 2021-2022 blev en evalueringsrapport udfærdiget af det interne kvalitetssikringsteam. Rapporten indeholdt anbefalinger til, hvorledes projektets anden fase og hermed andet kompetenceudviklingsforløb 2022-2023 kunne gennemføres på baggrund af en serie større og mindre revideringer og tilpasninger af såvel form som indhold.



## 3 Metode

De indsamlede evalueringsdata består af henholdsvis et kvantitativt og et kvalitativt datasæt. Her er foretaget en før- og eftermåling blandt de deltagende naturfagslærere og ledere i forbindelse med kompetenceudviklingsforløbet opstart og afslutning (se nedenstående tabel 3.1). Dertil baseres evalueringsrapporten på fire lydoptagelser (i alt otte timer) fra UC-konsulenternes nationale konsulentmøder, hvis formål har været gensidig videndeling og formativ evaluering indlagt efter hver af projektets undervisningsgange (HUB 1-4).

Af nedenstående tabel fremgår antallet af lærere, som henholdsvis før- og eftermålingen er udsendt til, hvor mange besvarede spørgeskemaer, der er indsamlet, samt hvilken svarprocent de to målinger har opnået.

En besvarelsesprocent på henholdsvis 62 pct. og 41 pct. er ifølge Thisted (2013) en mindre acceptabel svarprocent. Svarprocenten på spørgeskemaundersøgelsen gør reliabiliteten af evalueringen forholdsvis lav, men den opfølgende kvalitative data, der gør brug af tætte narrativer og beskrivelser, øger validiteten af evalueringen (Geertz, 2008).

Det kvalitative datasæt omfatter som nævnt fire optagelser af otte timers varighed fra UC-konsulenternes nationale konsulentmøder. Figur 3.1 nedenfor illustrerer præcis, hvor i kompetenceudviklingsforløbet de kvantitative og de kvalitative nedslag er foretaget.

Rapportens analysemetode er bygget op omkring dels en tematisk og dels en komparativ tilgang, der hver især bidrager med en strategi for at arbejde systematisk

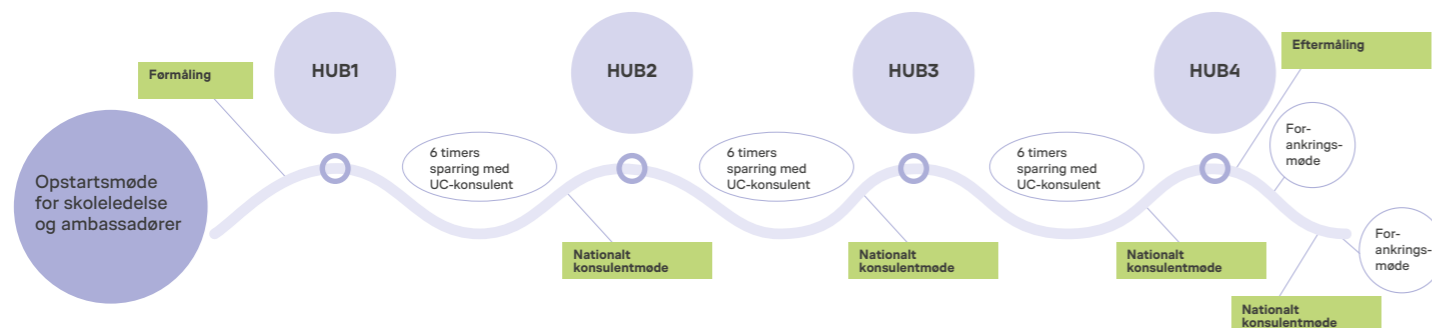
med den data, der løbende er indsamlet i projektets andet forløb som del af den formative evalueringsproces (Gabrielsen, 2018; Charmaz, 2014; Braun et al., 2018). Dialogerne fra de nationale konsulentmøder er transskriberet og systematiseret i analyseprogrammet Nvivo. Her er udsagn og pointer fra møderne inddelt i overordnede tværgående temaer med udgangspunkt i udviklingspunkterne fra SNL-projektets første forløb (Rambøll, 2022, Intern evalueringsrapport, 2021).

Rapporten bygges op således, at hvert afsnit indledes med udsagn og besvarelser fra lærernes før- og eftermåling. Efterfølgende undersøges det samme tema blandt UC-konsulenternes narrativer og ofte tættere beskrevne caseeksempler og beskrivelser fra praksis indsamlet på de nationale konsulentmøder. Rapporten udfolder følgende tematiske analyser:

- Lærernes generelle oplevelse af SNL
- Uddannelseselementer og materialer
- Undervisningsdagene på de lokale HUBs
- Ambassadøruddannelse og sparring
- Rammer og organisatoriske vilkår på skolerne

Måling	Antal inviterede	Antal besvarelser	Svarprocent
Førmåling	138	86	62%
Eftermåling	135	55	41%

Tabel 3.1: Det kvantitative datagrundlag



Figur 3.1: Kompetenceforløbet opbygning og indbyggede evalueringsaktiviteter



## 4 Lærernes oplevelse af kompetenceudviklingsforløb

Dette afsnit beskriver lærerens oplevelse af SNL som samlet kompetenceudviklingsforløb. Besvarelser og pointer er præsenteret og behandlet under tre hovedoverskrifter.

### 4.1 Lærernes tilfredshed og indledende motivation

75 pct. af lærerne har i høj eller meget høj grad været tilfredse med det samlede kompetenceudviklingsforløb, og seks ud af ti lærere svarer, at de har fået et stort eller meget stort udbytte af at deltage i SNL kompetenceforløbet i skoleåret 2022-2023.

De øvrige lærere har oplevet at få noget udbytte af deres deltagelse i forløbet. Årsagen til, at denne gruppe oplever deres udbytte mindre end de andre lærere, kan være influeret af i at 34 pct. af lærerne forud for SNL slet ikke eller i mindre grad havde et reelt ønske om at opkvalificere

deres egne kompetencer. Hele 32 pct. af lærerne var forud for SNL kun i nogen eller mindre grad motiveret for at deltage i forløbet. Kun syv ud af ti lærere svarede desuden forud for kompetenceforløbet start, at de havde en forventning om, at de ville lære noget i løbet af SNL, som ville kunne anvendes i deres konkrete praksis.

På trods af dette svarer hele 95 pct. af lærerne, at de er helt eller delvist enige i, at kompetenceforløbet har været relevant for deres daglige arbejde, og 76 pct. af lærerne har i høj eller meget høj grad svaret, at SNL har bidraget til et styrket samarbejde naturfaglærerne imellem på skolen.

### 4.2 Oplevelse af arbejds- mængde og afsat tid

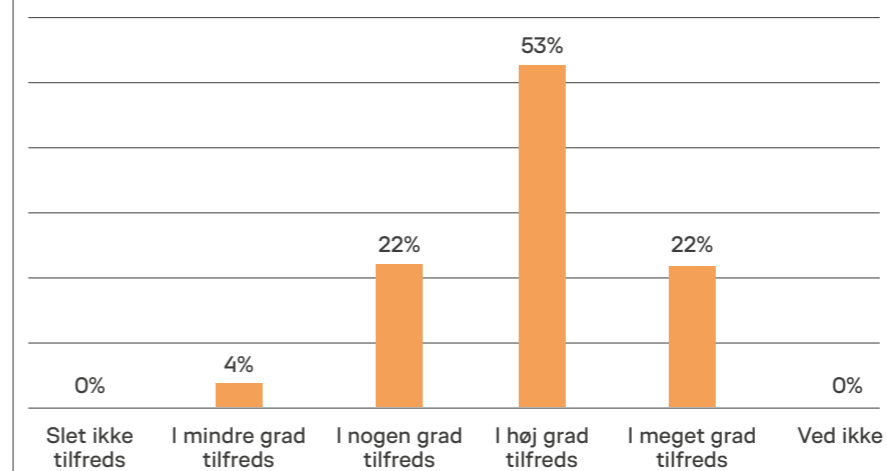
Lærerne har overvejende oplevet, at arbejds mængden under kompetenceforløbet har været passende (80 pct.), og syv ud af ti lærere har oplevet, at de har haft tid og rum til at afprøve det de har lært. Otte ud af ti lærere har dertil oplevet, at deres forventninger til SNL-forløbet er blevet indfriet.

### 4.3 Oplevelse af bidrag til naturfaglig kultur på skolen

Lærerne har alle lagt vægt på, at en høj kvalitet ved SNL er muligheden for at deltage i forløbet med kolleger, og at fællesskabet omkring naturfag under forløbet har bidraget til et styrket naturfagligt fællesskab på skolen. Flere har særligt oplevet, at SNL har bidraget med rum og tid til den naturfaglige samtale og diskussion. Det har været givtigt at kunne erfaringsudveksle med lærere fra andre skoler ift. metoder og værktøjs anvendelse i hverdagens undervisningspraksis. Forløbet har for flere også bidraget til en større forståelse for arbejdet med de naturfaglige kompetencer og for, hvorledes disse kan implementeres i den naturfaglige undervisning i hverdagen.

En af lærerne kommenterer eksempelvis, at kompetenceudviklingsforløbet gav "nye perspektiver på, hvordan man kan arbejde med kompetencerne", hvortil en anden lærer kommenterede, at det bedste ved forløbet var "at kunne komme ud og afprøve nogle af de teorier, man var blevet undervist i, for derefter at få sparring på dem".

Tilfredshed samlet set med forløbet.



Figur 4.1: Lærernes tilfredshed samlet set med forløbet  
N=55. Spørgsmålsformulering: Hvor tilfreds er du samlet set med kompetenceudviklingsforløbet SNL? Datakilde: Eftermåling.

# 5 Uddannelseselementer og materialer

## 5.1 E-læringsforløb

Under kompetenceudviklingsforløbet i 2021-2022 blev lærerne opfordret til at gennemføre i alt ni e-læringsforløb; dvs. cirka to forløb forud for hver undervisningsgang. Dog var UC-konsulenternes erfaringer fra undervisningsgangene, at lærerne deltog aktivt, men af forskellige årsager ikke havde gennemført e-læringsmodulerne tilknyttet hvert enkelt HUB. Dette bakkes op af lærernes egne besvarelser, der viser, at kun seks ud af ti lærere gennemførte et eller flere e-læringsforløb under første forløb, hvoraf majoritet blot havde gennemført et til to (48 pct.) eller tre til fire (36 pct.) forløb (Rambøll, 2022).

Under interviews med lærerne erfarede Rambøll, at dette blandt andet var affødt af en uklarhed om, hvorvidt e-læringsforløbene var obligatoriske at gennemføre for at kunne deltage på undervisningsgangene. Dertil beskrev deltagerne, at den grundlæggende viden fra e-læringsmodulerne alligevel blev præsenteret i undervisningen. De oplevede det derfor ikke meningsfuldt at investere tid i e-lærings-elementet (Rambøll, 2022).

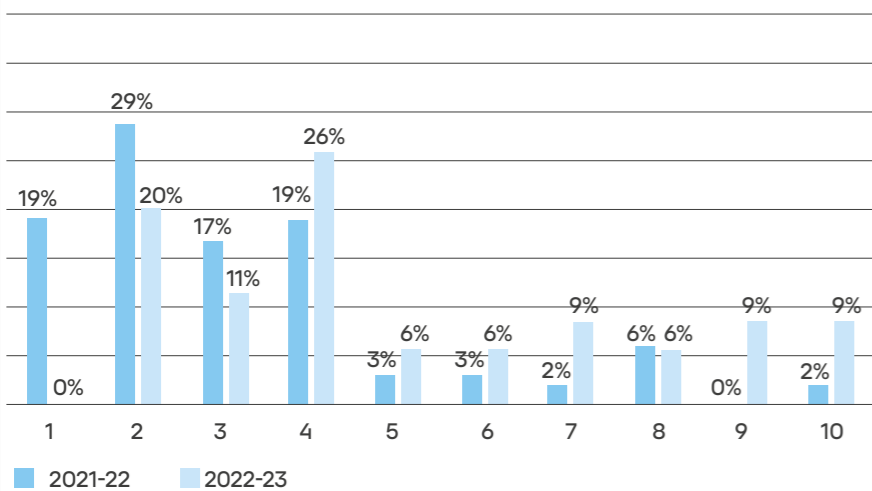
Den reviderede kompetenceudviklingsindsats fra 2022-2023 blev justeret, således at undervisningen i højere grad blev tilrettelagt med afsæt i, at e-lærings-

forløbene skulle gennemføres forud for undervisningen. Dette som grundlæggende del af lærerteamets forberedelse. Hermed valgte UC-konsulenterne at fokusere mere på redigering og konkrete praksiseksempler på undervisningsdagene fremfor at gennemgå indholdet fra e-læringsforløbene, som var tilfældet det første år.

Efter andet forløb skete hermed en ændring i lærernes besvarelser, og seks ud af ti lærere svarede nu, at de havde gennemført et eller flere af e-læringsforløbene. Heraf har langt flere lærere gennemført fem eller flere forløb.



Lærernes gennemførelse af e-læringsforløb



Figur 5.1: Antal gennemførte e-læringsforløb under første og andet forløb

Note: Lærernes gennemførte antal e-læringsforløb under første forløb 2021-2022 og andet forløb 2022-2023. Datakilde første forløb: Rambøll (2022). Datakilde andet forløb: Eftermåling.

## 5.2 SNL-undervisningsforløb

I SNL-projektet er udviklet 16 SNL-undervisningsforløb målrettet naturfagsundervisning på alle klassetrin i grundskolen. Forløbene har til formål at tjene som inspiration til lærerne og kan tilpasses og implementeres direkte i undervisningen. SNL-undervisningsforløbene er desuden tiltænkt som en konkretisering af de digitale e-læringsforløb.

Fire ud af ti lærere svarer efter kompetenceforløbet, at de har afprøvet SNL-undervisningsforløbene, hvoraf majoriteten (85 pct.) har afprøvet en til to af undervisningsforløbene. Lærerne, der har anvendt afprøvet SNL-undervisningsforløbene, har overvejende oplevet, at forløbene matchede elevernes faglige niveau, har været lette at anvende og vil også fremover anvende undervisningsforløbene i deres egen undervisning.

Resultaterne fra Rambølls evaluering af første forløb viste, at lærerne havde en meget blandet oplevelse af SNL-undervisningsforløbene, og at lærerne generelt gav udtryk for, at det krævede et stort redigeringssarbejde før de kunne anvende undervisningsforløbene i deres egne klasser (Rambøll, 2022). Lærerne udtrykte endvidere i interviews med Rambøll (2022), at de godt kunne ønske, at undervisningsforløbenes format var anderledes, så de var mere praksisorienterede og knap så teoretiske med lange tekstbeskrivelser.

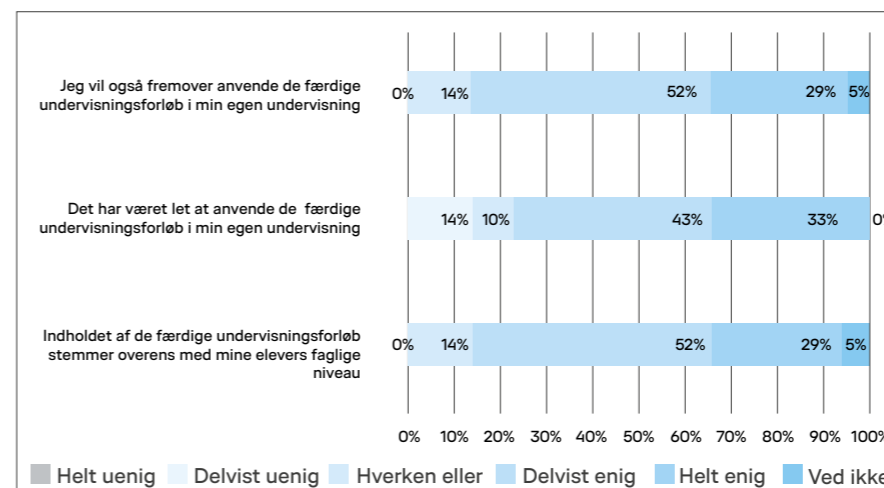
UC-konsulenterne besluttede ved gennemførelsen i 2022-23 at fokusere mindre på en stringent anvendelse af SNL-undervisningsforløbene som udgangspunkt for de aktioner, lærerne skulle afprøve mellem undervisningsgangene. De naturfaglige teams arbejdede i stedet med SNL-undervisningsforløbene som inspirationsoplæg, hvor fokus omhandlede at plan-

lægge og gennemføre mindre såkaldte mini-aktioner sammen på skolerne. Dette kan være en af årsagerne til, at størstedelen af lærerne (84 pct.) havde afprøvet et SNL-undervisningsforløb i deres egen klasse i 2021-22, mens andelen af lærere, der har anvendt SNL-undervisningsforløbene under andet forløb, er væsentlig lavere. De lærere, der har anvendt SNL-undervisningen og afprøvet dem i egen praksis, har dog været overvejende positive, og UC-konsulenterne beskriver, hvorledes de selv har anvendt materialerne ved at medbringe relevante uddrag til de lokale sparringer på skolerne.

Og så har vi, ud fra alle de forskellige SNL-forløb der er, prøvet at finde nogen, der passede til hvert af de der trin, og prøvet at se, altså prøvet at finde dem frem og sige, dem her kan I bruge her og der. Sådan så de prøver at se nogle forskellige ting, som passer til de klassetrin, de nu er på. Så der har vi prøvet sådan at lave lidt ekstra servicearbejde (...).  
Nationalt konsulentmøde,  
UC-konsulent

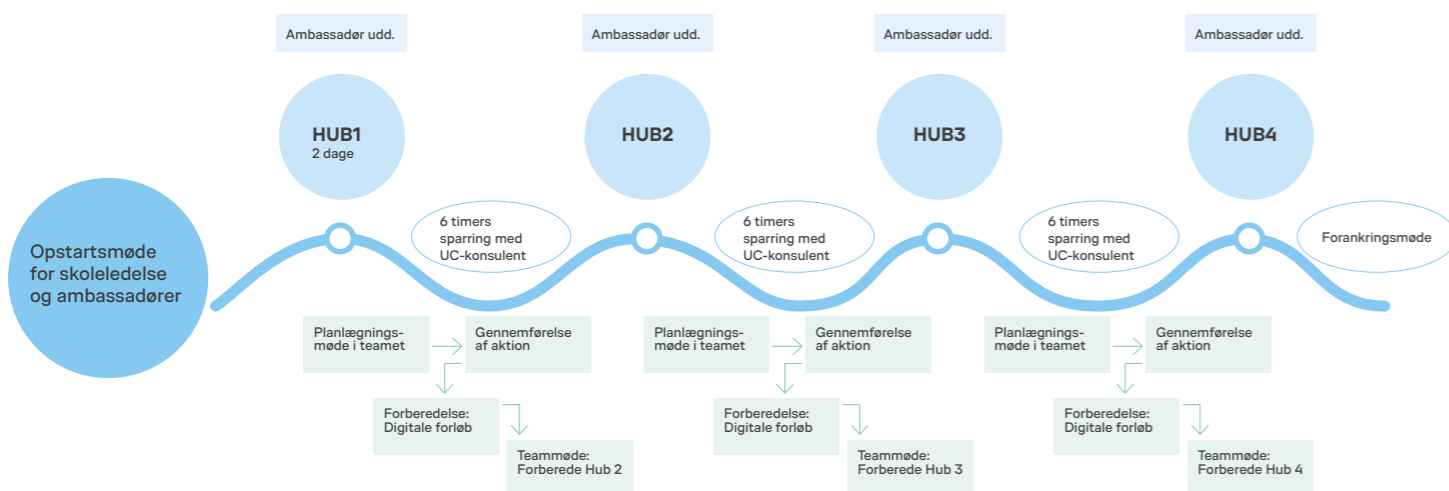
## 5.3 Undervisningsdage på de lokale UC'er

De fire undervisningsdage, i SNL-projektet, betegnet HUBs, består af i alt fem undervisningsdage, der foregår på de lokale UC'er. Første HUB består af to sammenhængende undervisningsdage, hvor første dag bygges op omkring ledernes deltagelse, fælles forventningsafstemning og planlægning mellem naturfagligt team og ledelse. Den første dag udgør hermed et introduktionsafsæt til SNL, som værende både et kompetenceudviklingsforløb og mindset.



Figur 5.2: SNL-undervisningsforløbenes anvendelighed

Note: Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om de færdige undervisningsforløb? Datakilde: Eftermåling.



Figur 5.3: SNL kompetenceforløbet

Lærerne har generelt været tilfredse med undervisningsgangene, og ni ud af ti lærere er delvist eller helt enige i, at undervisningsdagene har været velorganiserede og meningsfulde, samt at underviserne var gode til at formidle stoffet. Generelt tegnes et billede af, at lærerne ønsker sig mere tid på undervisningsdagene end de fire timer, der var udgangspunktet og afsættet for SNL-designet.

Dagene var meget komprimerede, måske kunne der være lidt mere tid bare 30 min. pr. gang eller sådan.  
*Eftermåling, naturfaglærere*

En smule mere tid afsat på HUBs til praktisk arbejde med udformning af aktioner, med underviserne over skulderen til hjælp.  
*Eftermåling, naturfaglærere*

Det at sidde sammen som naturfagligt team og reflektere samt planlægge sammenhængende indsatser og praksisafprøvninger udgør i sig selv et kapacitetsopbyggende element og bidrager ifølge lærerne til etableringen af en naturfaglig kultur på skolen. Tidsaspektet som en investering er derfor centralt, og lærerne kan se en gevinst i at investere en del af denne tid i længere fælles undervisningsdage på SNL-projektets HUBs.

### 5.3.1 Lærernes arbejde med kompetencebaseret undervisning

SNL-projektets centrale fokus på at udvikle og kvalificere lærernes arbejde med kompetencebaseret undervisning kunne måles mærkbart af datasættet fra midtvejsevalueringen (Rambøll, 2022). Den positive udvikling, som beskrives af lærere og ledere i løbet af uddannelsesforløbet, fremkommer ligeledes i datasættet fra nærværende evaluering. Her beskriver lærerne alle, at de efter SNL føler sig bedre klædt på til at understøtte eleverne i at designe, gennemføre og evaluere egne undersøgelser. De føler sig ligeledes bedre i stand til at understøtte eleverne i at anvende, vurdere og udarbejde modeller i naturfagsundervisningen.

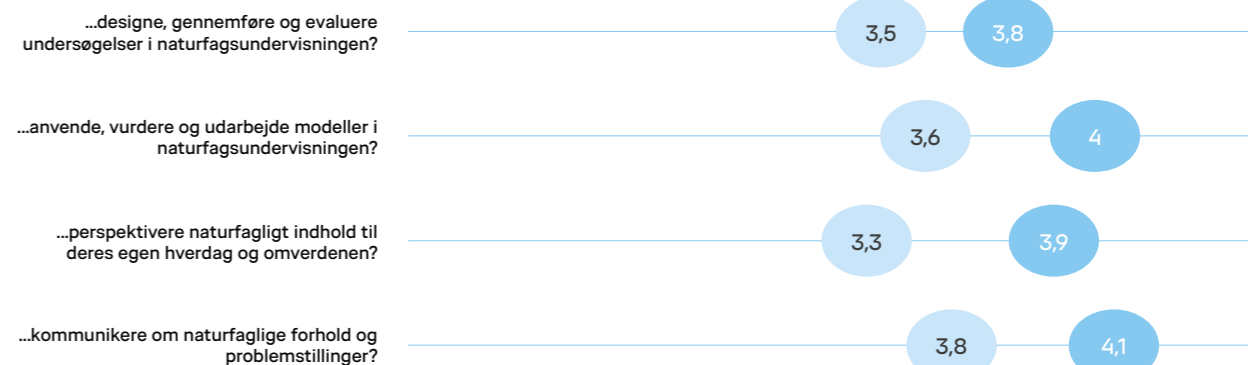
En af lærerne har desuden noteret følgende som eksempel på uddannelsens faglige afkast, der her også indbefatter refleksioner over progression på tværs af klassetrin:

Vi er blevet bevidste om kompetencerne, og om hvordan vi kan implementere dem i undervisningen. Og hvor stor forskellen er fra de små klasser og opad, at det er en udvikling, der skal være fokus på.  
*Eftermåling, naturfaglærere*

Lærernes oplevelse af mod, metoder og faglighed til i højere grad at arbejde kompetencebaseret hænger ifølge UC-konsulenterne også sammen med, at lærerne i projektperioden lykkedes med at opbygge et trygt og tillidsfuldt læringsmiljø. Under SNL-forløbet blev etableret mod til at afprøve nye ting, vidende og lade sig skubbe til. Derfor lykkedes det i høj grad de naturfaglige teams at omsætte den nye viden fra undervisningen til konkrete afprøvninger i praksis.

Jeg synes, vi har nogle meget aktive og dedikerede deltagere på de forskellige skoler (...). Og jeg synes faktisk også, at der er mange af dem, der har fået nogle aha-oplevelser, og de har lyst til at sige højt, når vi samler op. Og det er lidt i tråd med det, at nogle af de andre allerede har nævnt det, at de har turde gøre noget andet, end de plejer. Eller de er lige blevet skubbet et sted hen, hvor de faktisk gjorde noget, de ikke plejede at gøre.  
*Citat fra Nationalt konsulentmøde 2, UC-konsulent*

### Lærernes kompetence til at understøtte elevernes arbejde med de fire naturfaglige kompetencer



N: 21. Spørgsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med at ... 1= slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad.  
Datakilde: før- og eftermåling blandt naturfaglærere.

### 5.3.2 Praksiseksempler

Ved revidering af undervisningsdesignet forud for 2022-23 har UC-konsulenterne haft særligt fokus på at indlægge flere praktiske øvelser og små forsøg i undervisningen. Dette særligt på baggrund af efterspørgsel fra lærerne (Rambøll, 2022). I midtvejsevalueringen fremhæves, at 66 pct. var delvist eller helt enige i, at de oplevede en tilpas balance mellem praktisk og teoretisk indhold, og årsagerne til den oplevede manglende balance blev i høj grad anført som behov for flere deciderede praksis eksempler og elementer, der kan afprøves og gennemføres direkte i klasselokalet. Dette har affødt en søgen efter en ny kombination og vægtning af uddannelseselementerne. UC-konsulenterne har dog været yderst opmærksomme på, hvorledes kompetenceudviklingsforløbet skal kunne anvendes og overføres bredt i hverdagen og understøtte lærerne i egne evner til fleksibel og situeret tilpasning og tilrettelæggelse af undervisning. Af denne årsag blev en revidering med udelukkende "plug and play" som formål ikke foretaget.

I nærværende undersøgelse noterer otte ud af ti lærere, at de har oplevet en tilpas variation mellem praktisk og teoretisk indhold på undervisningsdagene, hvilket er en positiv udvikling, der kan spores fra første til andet forløb.

På de nationale konsulentmøder (se afsnit 2.2.) fremkommer det ligeledes tydeligt at praksis eksemplerne har fungeret efter hensigten og understøttet lærerne i forståelsen af, hvorledes de kan omsætte viden om kompetencebaseret undervisning til praksis.

Og det er for mig at se, at når man arbejder med naturfag, så skal der simpelthen bare være noget praktisk undervejs. Det er det vi elsker. De elsker det.  
*Nationalt Konsulentmøde, UC-konsulent*

Med praksis eksempler menes helt specifikt små forsøg, opstillinger og eksperimenter, som flere lærere efterfølgende har taget direkte med hjem til egne klasselokaler og gennemført med deres elevgrupper.

(...) [F]ørste gang, vi var ude til sparring, der var det på den ene af skolerne, der gik det især på, altså der prøvede de at lave vingummebamse-forsøg, men altså på samtlige klassetrin, hvor de så skulle prøve at se, hvordan undersøger man i de første og anden klasse, hvordan undersøger man, altså også videre opad til niende klasse. Og så sad vi og talte om, hvad er progressionen i det her. Så næste gang, så skulle de så prøve at lave undersøgelser med forskellige ting. (...) Så vi har faktisk gjort det sådan, så vi prøvede at se, hvad var det, de gerne ville. Hvad var det, de gerne ville, og der var det især dataopsamling, de gerne ville være klogere på.  
*Nationalt Konsulentmøde 2, UC-konsulent*



# 6 Ambassadøruddannelsen og lokale sparringer

## 6.1 Ambassadøruddannelsen

I SNL spiller ambassadørbegrebet en central rolle, da ambassadører tiltænkes en aktiv rolle som lokale forandringsagenter på skolerne. Til at understøtte ambassadørerne i at varetage rollen som kapacitetsopbyggere og forankringsagenter for SNL på de lokale skoler har ambassadørerne deltaget i en særligt tilrettelagt ambassadøruddannelse, der finder sted på hvert HUB.

Grundet færre deltagende SNL-skoler i perioden 2022-2023 deltager kun to til

fire ambassadører i undervisningen på flere UC'er. Dette har udfordret muligheden for at skabe et netværk på tværs af skoler, og generelt har undervisningsrummet været stilladseret en smule anderledes og krævet. Til gengæld har ambassadørerne oplevet dette mere situerede udgangspunkt for uddannelsen som værende yderst meningsfuldt, og der måles i besvarelserne en stærk oplevelse af læring og tilegnelse af nye kompetencer.

Der er ifølge eftermålingen sket stor udvikling med ambassadørernes oplevelse kompetencer i forbindelse med del-

tagelse i SNL-projektet. Ambassadørerne føler sig ved sidste måling i stand til at varetage en rolle, hvor de kan vejlede deres kolleger både didaktisk og fagligt. De føler sig klædt på til at igangsætte og vedligeholde naturfaglige udviklingsprojekter på skolen, og de føler sig klædt på til at facilitere refleksionsprocesser og dialoger i deres naturfaglige teams.

I eftermålingen for SNL svarer hele otte ud af ti ambassadører, at de i høj grad (48 pct.) eller meget høj grad (30 pct.) føler sig klædt på til at vejlede deres kolleger om faglige spørgsmål og emner efter SNL. Inden SNL-forløbet var det seks ud

af ti, der havde den samme oplevelse. I formålingen beskrev to ud af ti ambassadører, at de i mindre grad var klædt på til at facilitere refleksioner i naturfaglige læringsfællesskaber, og kun fem ud af ti lærere oplevede i høj (35 pct.) eller meget høj (13 pct.) grad, at de var klædt på til det.

Efter SNL oplever syv ud af ti ambassadører, at de i høj (30 pct.) eller meget høj (39 pct.) grad føler sig klædt på til at facilitere refleksioner i de naturfaglige teams, hvor de resterende ambassadører i nogen grad føler, at de er klædt på til at varetage rollen som ambassadør.

Nedenfor ses uddrag fra et nationalt konsulentmøde (se afsnit 2.2.), hvor en UC-konsulent beskriver, hvorledes underviserne på det lokale UC har arbejdet med ambassadøruddannelsen i det nye reviderede format. Her er færre ambassadører og derfor mere tid til at arbejde i dybden med metodeafprøvning og implementering af nye faciliteringsværktøjer, som lærerne kan anvende aktivt i deres hverdag og følgende reflektere omkring i fællesskab på uddannelsen.

I forhold til ambassadører, så er der rigtig mange ting, de gerne ville diskutere. Vi gik ikke så slavisk gennem slidematerialet, men gav dem lov til at snakke om det, de havde problemer med. Det, vi har gjort de sidste to gange, i forhold til mødefacilitering, så har alle fået en metode, de skal afprøve derhjemme. Så fortæller de om metoden næste gang, og hvordan det gik. Det er de også glade for, så er de spændt på at prøve en anden metode. Så i stedet for at fortælle for meget om metoden, så skal de sidde selv hjemme med det og finde ud af, hvordan de kan bedst gøre det.  
*Nationalt konsulentmøde, UC-konsulent*

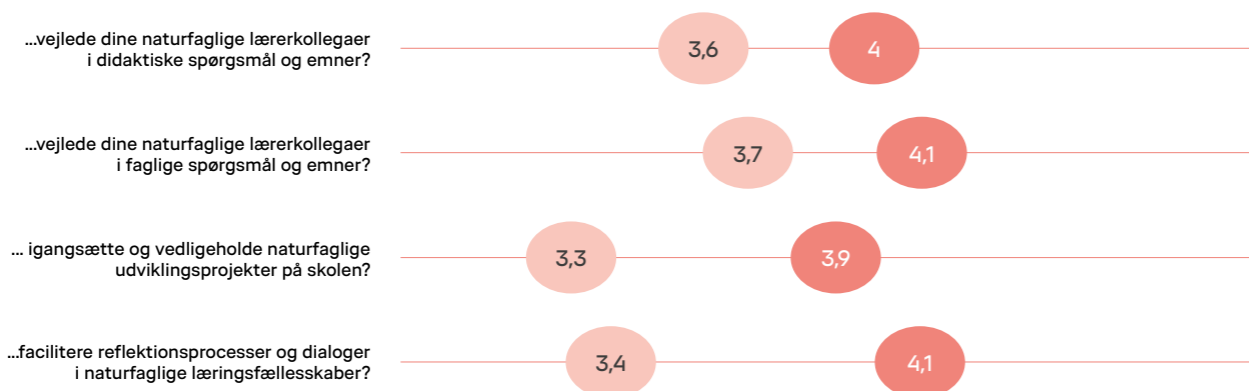
## 6.1.1 Sparringer

Der bliver i før- og eftermålingen ikke spurgt direkte ind til oplevelsen af de lokale sparringer, som UC-konsulentten foretager på skolerne. Blot spørges lærerne til, om de generelt oplever en meningsfuld kobling mellem HUBS, e-læringsforløb, undervisningsforløb og sparringer. Her er responsen fra eftermålingen i overvejende grad positiv. Specifik viden om sparringerne er derfor afsøgt udelukkende i opsamlingen fra de nationale konsulentmøder.

Blandt UC-konsulenterne opleves en bred variation af oplevet effekt og udbytte af sparringsformatet. Oplevelserne beskrives som være relateret til kontekstuelle faktorer og skoleorganisatoriske vilkår, men også til, hvilke profiler der udgør skolens naturfaglige team, graden af psykologisk tryk på skolen og med den pågældende UC-konsulents profil og optagethed. Nogle UC-konsulenter har allerede forud for SNL faste samarbejder med skoler og kommuner og har derfor opbygget en særlig relation og tillid over tid, mens andre konsulenter starter et helt andet sted og derfor først har skulle i gang med at opbygge et menings- og tillidsfuldt samarbejde. Nedenstående uddrag er fra et nationalt konsulentmøde, hvor en UC-konsulent beskriver, hvorledes de arbejder med sparringsforløbet lokalt på to skoler, og hvorledes det fortsat er det kompetencebaserede tema, der er relevant at gå i dybden med i det praksisnære og situerede møde med lærere og elever.

Ja, altså vi fik faktisk meget hurtigt en plan for de to (...) skoler, over hvornår der skulle foregå sparringer, og vi skulle deltage i forskellige ting. Og det har faktisk gjort, at det har været meget struktureret og fint. Vi har været med til teammøder, vi har været med til planlægningsmøder, vi har været med til observationer, vi har været med til evalueringssamtaler ovenpå undervisning og observationer. Og det der sådan set er den store udfordring, og det der synes jeg er det gennemgående, det er det der med at gå fra emnebaseret undervisning til at komme over og lave kompetencebaserede undervisning. Det er det, vi drøfter rigtig meget, og det er det, jeg synes de rykker rigtig meget på.  
*Nationalt konsulentmøde 2, UC-konsulent*

### Ambassadørernes oplevede kompetencer



Figur 6.1 Ambassadørernes oplevede kompetencer

Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at...

1=slæt ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Lys rød: formåling. Rød: eftermåling.

## 7 Fysisk samt praktiske rammer og organisatoriske vilkår

Lærernes oplevelser af de fysiske og praktiske rammer samt de organisatoriske vilkår varierer betydeligt, og lærerne er meget delte i forhold til, hvorvidt de oplever at have de ønskede vilkår at udfolde deres naturfagsundervisning indenfor. Tre ud af ti lærere svarer, at de ikke oplever, at deres skole har tilstrækkelige fysiske rammer til at understøtte en effektiv naturfagsundervisning, mens fem ud af ti lærere er enige i, at deres skole har de nødvendige faciliteter, udstyr og undervisningsmaterialer for at levere kvalitetsundervisning i naturfag.

En central målsætning i SNL er at fremme udviklingen af naturfaglige læringsfællesskaber på skolerne. Også her er lærerne meget delte i deres oplevelse. Før kompetenceforløbet begyndelse angiver tre ud af ti naturfagslærere, at deres skole ikke har en stærk samarbejdskultur blandt naturfagslærerne, mens fire ud af ti lærere mener, at der er en positiv samarbejdskultur på naturfagsområdet på deres skole. Efter deltagelsen i SNL, synes der dog at være sket en udvikling blandt lærerne og deres oplevelse af samarbejdskulturen omkring naturfagene på deres skole. Seks ud af ti lærere svarer nu, at der eksisterer en stærk samarbejdskultur inden for naturfagsområdet på deres skoler. Dog oplever to ud af ti lærere, at en stærk samarbejdskultur endnu ikke er etableret.

Desuden viser data, at halvdelen af lærerne blev tilmeldt SNL-uddannelsen af ledelsen uden forudgående dialog med hverken den enkelte lærer eller det naturfaglige team. En fjerdedel blev i stedet

kontaktet af skolens ledelse med tilbudet om naturfaglig kompetenceudvikling. Kun én ud af ti lærere havde selv taget initiativ til at deres skole skulle have en plads i SNL-projektet, og på baggrund af viden om projektet henvendt sig til skoleledelsen og forespurgt på muligheden for at realisere dette ønske om faglig kompetenceudvikling.

Det er værd at bemærke, at 48 pct. af lærerne i førmålingen udtrykte et personligt ønske om at opgradere deres kompetencer ved at deltage i SNL, mens 34 pct. af de tilmeldte lærere havde mindre eller ingen personlig interesse i at forbedre deres kompetencer. Dette vidner om, at skolerne har arbejdet forskelligt med niveauet af medarbejderinddragelse i både opstart af SNL samt i selve implementeringsprocessen, hvilket helt naturligt skaber forskellige udgangspunkter for motivation, ejerskab og forankring af SNL i praksis.

### 7.1 Ledelsesmæssig understøttelse af naturfag

Lærernes oplevelse af ledelsesmæssig understøttelse og opbakning på skolerne før og efter deres deltagelse i SNL-projektet viser betydelige forskelle. Lærernes besvarelse af både før- og eftermålinger tegner et billede af, at cirka en fjerdedel af lærerne ikke oplever, at skolens ledelse har skabt de nødvendige rammer for udvikling af naturfagsundervisningen eller motiverer lærerne til at deltage i naturfaglige læringsfællesskaber. Endvidere

angiver tre ud af ti lærere, at skolens ledelse ikke deltager aktivt i udviklingen af naturfagsundervisningen eller understøtter rammerne for etablering af en naturfaglige læringskultur. Der er endda tilfælde, hvor deltagelse i SNL-projektet har ført til en reduktion i lærernes almindelige forberedelsestid, hvilket i nogle tilfælde skaber udfordringer. En lærer svarer eksempelvis, at skolens PLF i naturfag er nedlagt, og at deltagelsen i SNL trækkes fra deres almindelige forberedelsestid.

Det tidligere PLF i naturfag er nedlagt, så der afholdes kun ad hoc-møder op til skolestart og op til prøveafvikling. Timer til forberedelse af SNL blev taget fra "alm. forberedelsestid"/egentid.  
*Eftermåling, naturfagslærer*

På den anden side observeres en positiv oplevelse af ledelsesmæssig opbakning på visse skoler, hvor skolelederne har været engagerede og deltaget aktivt i SNL-projektet. Dette har skabt et miljø, hvor lærerne føler sig støttet og motiveret.



Men der er meget stor ledelsesopbakning på den skole, jeg er på. Hun har faktisk deltaget på sparringerne og sørget for forplejning. Det er ret fedt faktisk at se (...). Det er et signal, at det bliver prioriteret. Så det tænker jeg. Man får jo også hurtig indtrykket af sådan en skole; det virker jo som om, at alt hun har med at gøre med den skole, der er hun meget nærværende, hende der lederen. Det er jo bare dejligt. Jeg synes, det gør en forskel. Det tror jeg helt sikkert, at det gør.  
*Nationalt konsulentmøde 1, UC-konsulent*

Dette eksempel understreger vigtigheden af ledelsesengagement i at fremme naturfagsundervisning og en kultur for læring og videndeling blandt lærerne. Der tegnes i besvarelsen et billede af, at en stærk ledelsesopbakning kan have en afgørende indvirkning på lærernes oplevelse af projektet og deres motivation.

På bredt nationalt plan har UC-konsulenterne bemærket, at lærerne oplever forskellige udfordringstyper forbundet med den manglende ledelsesopbakning. Nogle skoler har haft svært ved at komme i gang med projektet på grund af udfordringer med kommunikation mellem ledere, ambassadører og lærere eller manglende afklaring af rammevilkår i og omkring SNL-projektet. Den differentierede tilgang til ledelsesopgaven og ansvarsfordelingen i forhold til implementeringsprocessen har derfor påvirket, hvordan lærerne har oplevet projektdeltagelsen i sin helhed.

De er i hvert fald motiverede nok. Jeg tror, at på den ene skole er det både en ledelsesting, men jeg tror også, at det er en ambassadørting. At der mangler lidt ekstra gear måske. På den anden side er det i hvert fald tydeligt, at det er her, hvor de ikke har fået timer nok. Der har vi brugt tid på at lægge ører til, at det er svært, det er tidspresset, det ene med det andet og det tredje. Så det blev også en del af fortællingen.  
*Nationalt konsulentmøde 2, UC-konsulent*

Disse resultater understreger betydningen af ledelsesmæssig opbakning for en vellykket implementering af kompetenceudviklingsforløb som SNL. Skolestrukturer og kommunale organiseringer omkring naturfaglig kompetenceudvikling varierer betydeligt, hvilket efterlader lærerne med forskellige vilkår. Dette har påvirket UC-konsulenternes mulighed for at facilitere projektet ensartet på tværs af skoler og kommuner. Det er vigtigt i kommende projekter at adressere ledelsesmæssige aspekter efter en måske mere fleksibel skabelon og model for at skabe optimale betingelser for lærernes kompetenceudvikling.

# 8 Opsamling



I evalueringen af SNL-projektets kompetenceudviklingsforløb for lærere i skoleåret 2022-2023 observeres samlet set følgende resultater og gennemgående hovedpointer. Først og fremmest er det værd at bemærke, at 75 pct. af lærerne har givet udtryk for høj eller meget høj tilfredshed med hele kompetenceudviklingsforløbet, og at seks ud af ti lærere oplyser, at de har opnået betydeligt udbytte af deres deltagelse. Dette tyder på, at lærerne og de naturfaglige teams i overvejende grad har haft en positiv oplevelse af SNL-projektet.

Særligt interessant er det, at nogle lærere indledningsvist oplevede at have begrænset motivation og ønske om at opkvalificere deres naturfaglige kompetencer. Hele 34 pct. havde ikke naturfaglig kompetenceudvikling stående på ønskelisten inden SNL-projektet. Alligevel, på trods af den indledende modstand, rapporterer 95 pct. af lærerne, at de nu oplever SNL som relevant for deres daglige arbejde.

Dette indikerer, at projektet har været i stand til at engagere lærerne og tilbyde dem meningsfuldt indhold, som de kan koble til deres egen praksis.

Et stærkt outcome af SNL-projektet er styrkelsen af den naturfaglige kultur på skolerne. Lærerne fremhæver særligt værdien af projektets faste stilladese-rede sparrings- og udviklingsrum, hvor de har haft mulighed faglige samtaler og erfaringsudvekslinger med kollegaer og lærere fra andre skoler. Mange lærere har også fået en dybere forståelse for arbejdet med elevernes naturfaglige kompetencer og for, hvorledes den nye viden kan anvendes reflekteret i den daglige undervisning. Dette peger på, at SNL har bidraget til at udvikle og kvalitetssikre undervisningsmetoder og tilgange ude på skolerne.

En væsentlig ændring blev også observeret i forhold til e-læringsforløbene. Efter kompetenceforløbet 2021-2022 havde kun 60 pct. af lærerne fuldført et eller flere af disse forløb; primært på grund af uklarheder omkring deres obligatoriske karakter. Dog blev dette justeret i anden runde (2022-23), og andelen af lærere, der gennemførte e-læringsforløbene, steg mærkbart. Denne ændring i tilgangen til e-læringsforløbene forbedrede lærernes forberedelse og deltagelse i undervisningen.

Et afgørende aspekt af SNL-projektet er udviklingen af lærernes kompetencebaserede tilgang til naturfagsundervisning. Lærerne føler sig nu bedre rustet til at støtte eleverne i kompetencebaseret undervisning, herunder design, udførelse og evaluering af undersøgelser samt anvendelse af modeller i naturfagsundervisningen. Dette indikerer, at projektet har haft en positiv indvirkning på lærernes naturfaglige kompetencer og praksis.

## 8.1 Opmærksomheder og anbefalinger

Når vi ser frem mod den kommende udvikling og implementering af naturfaglig kompetenceudvikling målrettet lærere i grundskolen, er der flere vigtige aspekter, der bør overvejes baseret på viden fra den samlede rapport:

### Afgræns og tydeliggør formålet:

Det er afgørende at afgrænse og tydeliggøre formålet med kompetenceudviklingsindsatsen, både i den indledende udbuds-, kommunikations- og rekrutteringsfase og under selve implementeringsprocessen. Dette indebærer at formulere klare og realiserbare mål for kompetenceudviklingsforløbet; gerne meget konkrete, hvor de brede mål for hele projektet erstattes med konkret fokus på behov i henholdsvis indskoling, mellemtrin og udskoling. Erfaringer fra SNL viser at projektet med sine brede målsætninger og ambitioner efterlod for lidt plads til fordybelse i de aktuelle og praksisnære problemstillinger og udfordringer, som lærerne havde behov for at udforske og blive klogere på.

### Kontekstuel tilpassede uddannelsesforløb:

En kortlægning af den eksisterende naturfaglige kultur lokalt og også kommunalt kan bidrage til at højne effekten af implementeringen af det naturfaglige kompetenceudviklingsforløb. Det bør sikres at uddannelsesdesignet tager afsæt i og kobles til eksisterende netværk, samarbejder og ressourcerpersoner. Her vil nogle skoler have behov for mere understøttende sparring og vejledning end andre, hvilket der bør indtænkes og gives plads til allerede i planlægningsfasen.

### Revider SNL-forløbenes opbygning (de skriftlige klasserettede undervisningsmaterialer):

For at imødekomme lærernes behov for mere intuitivt og lettilgængeligt materiale bør SNL-forløbenes opbygning revideres i fremtidige projektbeskrivelser. Dette kan hjælpe med at sikre, at undervisningsmaterialet er mere målrettet og relevant for lærerne, hvilket igen kan fremme kompetenceudviklingen.

### Opfølgende og forankrende aktiviteter:

Der er en betydelig værdi i at videreudvikle og udforske potentialet i de opfølgende og forankrende aktiviteter, herunder den rolle, de lokale vejledere og konsulenter spiller i organiseringen. Dette kan hjælpe med at styrke forbindelsen mellem lærere og projektet, forbedre støtten og bidrage til en mere effektiv implementering. Disse aktiviteter kan også bidrage til at fastholde lærernes engagement og forankring af de nye kompetencer.

### Systematisk arbejde med formativ evaluering af kompetenceudviklingsdesigns:

Datatindsamling og evaluering af lærerens faglige afkast og læring bør være en integreret del af de fremtidige uddannelsesdesigns. Formative evalueringsprocesser bør indtænkes for løbende at vurdere uddannelseskvaliteten og foretage nødvendige justeringer og kontekstuelle tilpasninger af kompetenceudviklingsdesignet.

Disse opmærksomheder og anbefalinger kan med fordel indtænkes i designet af fremtidige skole- og udviklingsprojekter målrettet naturfaglærere i grundskolen. Anbefalingerne kan ligeledes vidensinformere og inspirere generel skoleudvikling, der benytter kompetenceudvikling som centralt element i forhold til faglige kvalitetsløft i skolen.

## 9 Referencer

- Braun, V. et al. (2018). Thematic Analysis. In P. Liamputtong (ed.), *Handbook of Research Methods in Health Social Sciences*. Springer.
- Calvert, L. (2016). *Moving from compliance to agency: What teachers need to make professional learning work*. Oxford, OH: Learning Forward and NCTAF.
- Ellebæk, J.J. & Evans, B. (2005). Support af nye natur/teknik lærere. *MONA* 2005-2, 40-55.
- Geertz, C. (2008). *The interpretation of cultures*. Basic Books.
- Mogensen, A., Nielsen, B. L., & Sillasen, M. (2015). Processer der forandrer – fagteamsamarbejde efter QUEST-modellen. *MONA* 2015(1), 24-48.
- Nielsen, B. L. (2021). Læreres kompetenceudvikling gennem kollegialt samarbejde i team og netværk. I H. Duch (ed.). *Professionelle læringsamarbejder*. Dafolo.
- Sølberg, J. (2022). Oplagte udfordringer ved professionel udvikling i grundskolen. Webinar 30.11.22, Center of Excellence in Science Education / CESE / NAFA. [https://www.sdu.dk/da/forskning/stem/nyheder/nise\\_webinar\\_arkiv](https://www.sdu.dk/da/forskning/stem/nyheder/nise_webinar_arkiv)
- Rambøll. (2022). *Evaluering af Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber*. [www.ramboll.com](http://www.ramboll.com)
- Rambøll. (2018). *Evaluering – Statusrapport. Indførelse af den ny fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi – prøvens betydning for undervisningens form og indhold*. København: Rambøll.
- Thisted, J. (2009). *Forskningsmetode i praksis*. København: Munksgaard.
- Wahlgren, B. (2009). *Transfer mellem uddannelse og arbejde*. København: NCK.
- Wenger-Trayner, E., Fenton-O’Creevy, M., Hutchinson, S., Kubiak, C., & Wenger-Trayner, B. (2015). *Learning in landscapes of practice*. Routledge.
- Wenger-Trayner, E. & Wenger-Trayner, B. (2020). *Learning to make a difference*. Cambridge University Press.



