

A photograph showing several people's hands touching a tree trunk in a forest. The hands are stacked vertically, symbolizing teamwork and nature. The background is a lush green forest with sunlight filtering through the leaves.

EVALUERING AF STÆRKE NATUR- FAGLIGE LÆRINGSFÆLLESSKABER

DE DANSKE PROFESSIONSHØJSKOLER
RAPPORT
NOVEMBER 2022

WWW.RAMBOLL.COM

INDHOLD

1.	Opsamling og hovedkonklusioner	2
2.	Indledning	4
2.1	Baggrund	4
2.2	Om evalueringen	5
2.3	Læsevejledning	8
3.	Oplevelse af SNL	9
3.1	Opstart og motivation	9
3.2	Deltagelse, oplevelse og tilfredshed	14
3.3	Det videre arbejde	23
4.	Udbytte af SNL	27
4.1	Oplevet udbytte af SNL	27
4.2	Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	30
4.3	Fagfaglige og fagdidaktiske kompetencer	34
4.4	Den naturfaglige kultur	39

BILAG

Bilag 1: Metodebilag

Bilag 2: Figurbilag

1. OPSAMLING OG HOVEDKONKLUSIONER

Rambøll Management Consulting har på vegne af de seks danske professionshøjskoler og Styrelsen for Undervisning og Kvalitet gennemført en evaluering af **Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber**, der er et nationalt kompetenceudviklingsforløb for naturfagslærere i grundskolen. Dette kapitel indeholder et kort resumé af evalueringens formål, gennemførelse og hovedkonklusioner.

Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber (SNL) er et landsdækkende kompetenceudviklingsforløb, der er sat i verden af Styrelsen for Undervisning og Kvalitet for at understøtte målsætningen om at få fagligt og didaktisk endnu dygtigere lærere i naturfagene. SNL er udviklet i et samarbejde mellem de seks danske professionshøjskoler og blev første gang gennemført fra august 2021 til februar 2022, hvor ca. 150 naturfagslærere fra i alt 19 skoler over hele landet deltog. SNL består af en række forskellige aktiviteter, der tilsammen udgør det samlede kompetenceudviklingsforløb:

- **Fire undervisningsdage** på professionshøjskolerne
- **E-læringsforløb** med fokus på fagdidaktik og fagfaglighed i naturfag
- **Lokale sparringsforløb**, hvor naturfagsteamet får besøg af en UC-konsulent
- **SNL-undervisningsforløb**, der kan afprøves i egen klasse.

Formålet med denne evaluering er at afdække naturfagslærernes udbytte og oplevelse af Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber, så vi kan blive klogere på, om kompetenceudviklingsforløbet understøtter målsætningen om at få fagligt og didaktisk endnu dygtigere lærere i naturfagene. Evalueringen har samtidig haft et stærkt formativt sigte, hvor evalueringen løbende har bidraget til at kvalificere kompetenceudviklingsforløbet forud for næste gennemførelse af SNL i efteråret 2022.

Evalueringen er konkret gennemført som en **virkningsevaluering**, hvor transferteorien har fungeret som en teoretisk ramme for evalueringen og som afsæt for udviklingen af dataindsamlingsredskaber. Evalueringen peger overordnet set på følgende fem konklusioner:



Knap otte ud af 10 skoleledere er overordnet set meget tilfredse med kompetenceudviklingsforløbet. **Lærernes oplevelse af SNL er mere varieret**, hvilket kan skyldes, at lærerne har haft forskellige udgangspunkter (motivation, kompetencer og tid) for at deltage i SNL. Langt de fleste lærere oplever dog, at SNL var relevant for dem og deres undervisningspraksis. Det er **særligt arbejdet med naturfagskompetencerne**, der har været positivt, og som har været med til at ændre nogle af deltagernes syn på naturfagsundervisningen.



Knap otte ud af 10 naturfagslærere giver udtryk for, at **uddannelsesdagene (HUBS) var velorganiserede, og at underviserne var dygtige** til at formidle det faglige materiale. Flere efterspørger dog mere konkret naturfaglig viden og praksisnære eksempler, de kan tage med tilbage på skolen. Lærerne har mere **blandede oplevelser af de færdige undervisningsforløb**, der for mange har krævet et stort redidaktiseringsarbejde, før de kunne bruge undervisningsforløbene i deres egne klasser.



Lærerne oplever selv, at de har **fået et udbytte af kompetenceudviklingsforløbet**. Det varierer dog, hvor stort et udbytte de samlet set oplever at tage med sig fra SNL, ligesom det er forskelligt, hvor meget de efterfølgende har anvendt den viden og de kompetencer, de har fået med fra SNL.



De kvantitative analyser peger på, at SNL har bidraget til at skabe en **forandring i deltageres naturfagsundervisning**, der i højere grad er kompetenceorienteret efter SNL. Lærerne er bl.a. mere enige i, at det undersøgende arbejde er det centrale omdrejningspunkt for elevernes læring, og at eleverne arbejder mere selvstændigt med at udforske og finde løsninger på naturfaglige problemer. Der er også sket en signifikant positiv udvikling i naturfagslærernes evne til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med hhv. undersøgelseskompetencen og modelleringskompetencen.



Der er mange lærere, der giver udtryk for, at SNL i høj eller i meget høj grad har bidraget til at **styrke samarbejdet mellem skolens naturfagslærere**. Skolelederne er heller ikke i tvivl om, at de efter SNL står med stærkere naturfaglige læringsfællesskaber. De kvantitative analyser understøtter, at der er sket en **signifikant positiv udvikling i lærernes samarbejdskultur**, og at lærerne har fået et bedre indblik i hinandens praksis.

Evalueringen peger dermed på, at SNL har bidraget til at styrke lærernes arbejde med de naturfaglige kompetencer, og at deltageres naturfagsundervisning generelt er blevet mere kompetenceorienteret. SNL har samtidig været med til at styrke naturfagslærernes samarbejdskultur. Evalueringen peger dog på, at der er en række udviklingspunkter for SNL, der potentielt kan bidrage til, at deltagerne går fra forløbet med et endnu højere udbytte på både kort og langt sigt.

2. INDLEDNING

På vegne af de danske professionshøjskoler og Styrelsen for Undervisning og Kvalitet (STUK) har Rambøll Management Consulting (Rambøll) gennemført en evaluering af **Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber**, der er et nationalt kompetenceudviklingsforløb for naturfagslærere i grundskolen. I evalueringen følges den første afholdelse af forløbet, der fandt sted i perioden fra august 2021 til februar 2022, hvor i alt 19 skoler og ca. 150 naturfagslærere deltog. Formålet med evalueringen er at afdække lærernes udbytte og oplevelse af SNL, så vi kan blive klogere på, om SNL understøtter den nationale målsætning om fagligt og didaktisk endnu dygtigere lærere i naturfagene.

2.1 Baggrund

I 2018 offentliggjorde den daværende VLAK-regering en national naturvidenskabsstrategi¹. Strategien indeholder fem konkrete indsatsområder, der alle skal bidrage til at indfri målsætningerne om, at flere børn og unge skal interessere sig for naturfag i folkeskolen og vælge naturvidenskaben til, når de senere vælger ungdomsuddannelse.

Det andet indsatsområde i strategien fokuserer på *fagligt og didaktisk endnu dygtigere lærere i naturvidenskab*, der indebærer et målrettet og løbende fagligt løft af grundskolelærere med henblik på at understøtte naturfagslærernes fagdidaktiske og fagfaglige udvikling. Der blev i alt afsat 24 millioner kroner til forskellige initiativer, der kan give naturfagslærerne et kompetenceløft. For at styrke vidensgrundlaget for udmøntningen af midler til denne indsats blev der gennemført en omfattende undersøgelse af kompetencebehovet blandt naturfagslærere i grundskolen, som bl.a. peger på, at der er behov for og efterspørgsel på kompetenceudvikling inden for en række områder (fx inden for de fire naturfaglige kompetencer og fagfaglig opkvalificering af lærere i natur/teknologi) og for at styrke kvaliteten af samarbejdet mellem lærerne i naturfaglige teams².

En betydelig andel af de afsatte midler blev målrettet et koordineret sektorprojekt, hvor de seks danske professionshøjskoler fik til opgave at udvikle digitale og praksisnære kompetenceudviklingsforløb målrettet naturfagslærere og naturfaglige teams i grundskolen. Det resulterede i kompetenceudviklingsforløbet **Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber**, der består af forskellige aktiviteter, som tilsammen udgør det samlede kompetenceudviklingsforløb:

- **Fire undervisningsdage (HUBS)** på professionshøjskolerne. De fire HUBS har fokus på de fire naturfaglige kompetencer³ og danner afsæt for de aktioner, som deltagerne skal planlægge og gennemføre i de mellemliggende perioder. I forbindelse med hvert HUB følger en to timers **ambassadøruddannelse** målrettet tovholdere på de deltagende skoler.
- **E-læringsforløb** med fokus på fagdidaktik og fagfaglighed i naturfag. Deltagerne i SNL gennemfører e-læringsforløb på egen hånd som forberedelse til de fire HUBS, hvor e-læringsforløbene også inddrages.
- **Lokale sparringsforløb**, hvor naturfagsteamene i perioderne mellem de fire HUBS får besøg af en UC-konsulent, der støtter, vejleder og udfordrer de naturfaglige teams på skolerne i at arbejde som et læringsfællesskab med både elevernes og teamets læring i fokus.
- **SNL-undervisningsforløb**, der kan afprøves i egen klasse i perioderne mellem de fire HUBS. I SNL er der udviklet 16 undervisningsforløb, der er bygget op om de fagfaglige og fagdidaktiske temaer fra e-læringsforløbene.

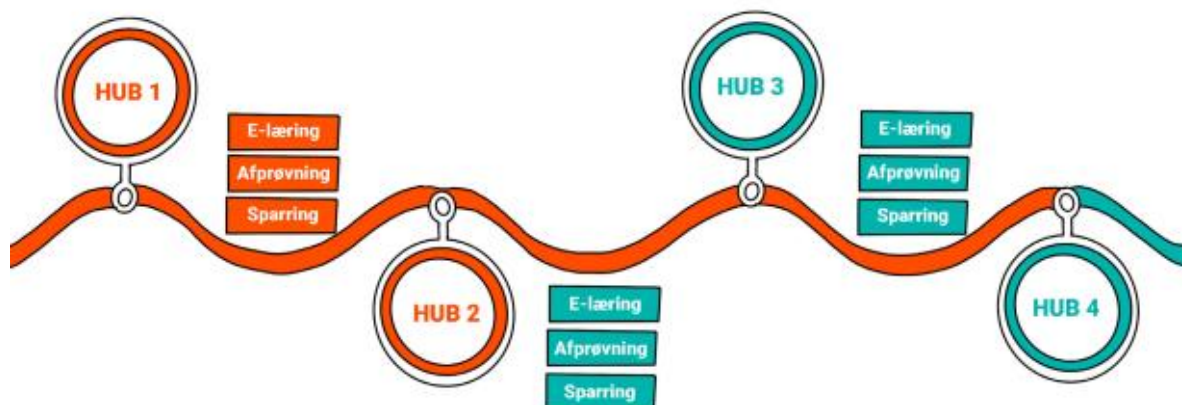
¹ Børne- og Undervisningsministeriet (2018). National Naturvidenskabsstrategi <https://www.uvm.dk/publikationer/folkeskolen/2018-national-naturvidenskabsstrategi>.

² Rambøll og Københavns Professionshøjskole (2019). Undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere.

³ De fire naturfaglige kompetencer dækker over undersøgelseskompetencen, modelleringskompetencen, perspektiveringskompetencen og kommunikationskompetencen.

I SNL er **aktionslæringsmodellen** tænkt ind som en overordnet struktur for det samlede kompetenceudviklingsforløb, så der skabes sammenhæng mellem de forskellige elementer i forløbet. Figuren nedenfor illustrerer sammenhængen mellem de forskellige aktiviteter i SNL.

Figur 2-1: mellem aktiviteter i SNL



Der arbejdes med en bred målgruppe i SNL, der dækker over både erfarne og mindre erfarne naturfagslærere på tværs af årgange (indskoling, mellemtrin og udskoling) og fag (natur/teknologi, fysik/kemi, biologi og geografi).

2.2 Om evalueringen

Formålet med denne evaluering er at afdække naturfagslærernes oplevelse og udbytte af SNL med henblik på at undersøge, om kompetenceudviklingsforløbet understøtter målsætningen om fagligt og didaktisk endnu dygtigere lærere i naturfagene. Evalueringen har samtidig haft et **stærkt formativt sigte**, hvor evaluators løbende har præsenteret projektgruppen for de foreløbige resultater fra evalueringen, så disse kunne nyttiggøres ind i tilrettelæggelsen af SNL. I foråret 2022 har Rambøll præsenteret de endelige resultater fra den eksterne evaluering på et seminar for STUK og professionshøjskolerne⁴, der efterfølgende har anvendt disse indsigter ind i deres revidering og tilpasning af kompetenceudviklingsforløbet forud for næste gennemførelse af SNL i efteråret 2022.

Evalueringen er gennemført som en **mixed methods-virkningsevaluering**, der bruger longitudinale surveydata og et omfangsrigt kvalitativt datagrundlag til at tilvejebringe viden i bredden og dybden om erfaringerne og virkningerne af SNL.

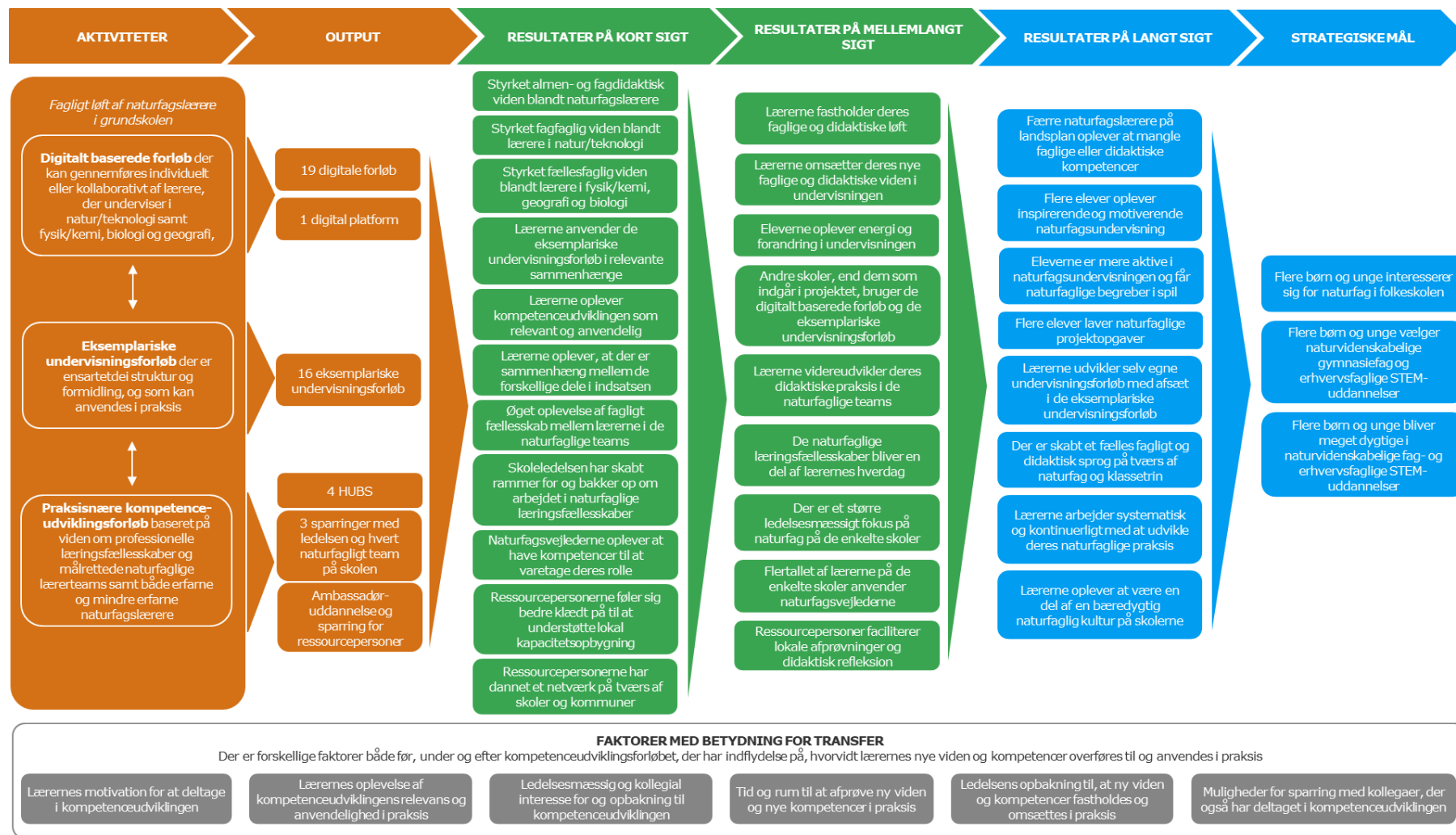
Transferteorien har fungeret som teoretisk ramme for evalueringen og som afsæt for udviklingen af alle dataindsamlingsredskaber. Transferforskningen fokuserer på forhold før, under og efter et kompetenceudviklingsforløb, der potentielt understøtter, at ny viden og kompetencer overføres til og anvendes i egen praksis (jf. også Robert O. Brinkerhoffs '40/20/40-model'). **Før** forløbet drejer det sig bl.a. om lærernes motivation for at deltage i kompetenceudvikling, og om de oplever, at kompetenceudviklingen er relevant og anvendelig i deres daglige praksis. **Under** kompetenceudviklingsforløbet drejer det sig fx om, at deres ledere udviser interesse for forløbet, og ikke mindst at lærerne får mulighed for at afprøve og omsætte den nye viden i egen praksis. Endelig handler det **efter** forløbet om, at de får mulighed for at sparre med andre kollegaer, der har deltaget i forløbet, og at ledelsen skaber rammerne for, at lærerne kan omsætte og dermed fastholde deres nye kompetencer i egen praksis⁵.

⁴ University College, Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen Absalon, UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN og UC SYD

⁵ Wahlgren, B. (2009): Transfer mellem uddannelse og arbejde, Nationalt Center for Kompetenceudvikling. Wahlgren (2013): Transfer i VEU - Tolvfaktorer der sikrer, at man anvender det, man lærer.

Som afsæt for virkningsevalueringen har Rambøll gennemført en **forandringsteoriworkshop** i samarbejde med professionshøjskolerne og STUK for at tydeliggøre de forventede sammenhænge mellem aktiviteterne i SNL og de forandringer, som kompetenceudviklingsforløbet skal bidrage til at skabe på kort, mellemlangt og langt sigt. Forandringsteorien er præsenteret nedenfor

Figur 2-2: Forandringsteori for SNL



Evalueringens datagrundlag består af både kvantitative og kvalitative datakilder, der kort præsenteres nedenfor. Der indgår desuden en mere detaljeret beskrivelse af datagrundlaget i bilag 1.

Det kvantitative datagrundlag

Det kvantitative datagrundlag består af surveydata, der er tilvejebragt ved hjælp af en **før-, efter- og opfølgingsmåling** blandt de deltagende naturfagslærere. Førmålingen er gennemført inden SNL startede i august 2021, mens eftermålingen er gennemført kort efter forløbets afslutning i februar 2022. Den sidste opfølgingsmåling er gennemført et halvt år efter kompetenceudviklingsforløbet i september 2022.

Endelig er der ved afslutning af kompetenceudviklingsforløbet gennemført en supplerende spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere på de 19 skoler, der deltog i SNL i skoleåret 2021/22. Tabellen nedenfor giver et overblik over det kvantitative datagrundlag i evalueringen.

Tabel 2-1: Det kvantitative datagrundlag

Aktørgruppe	Antal inviterede	Antal svar	Svarprocent
Lærere (førmåling)	145	130	90 %
Lærere (eftermåling)	144	106	74 %
Lærere (opfølgingsmåling)	138	79	57 %
Ledere	21	20	95 %

Som det fremgår af tabellen, er det generelt lykkedes at tilvejebringe et solidt kvantitativt datagrundlag med høje svarprocenter på tværs af alle målinger.

I evalueringen anvender vi to gensidigt supplerende tilgange til vores kvantitative analyser:

- 1) I de tilfælde, hvor et spørgsmål kun er stillet til den enkelte naturfagslærer én gang (fx kun i opfølgingsmålingen), er der gennemført **frekvensanalyser** af lærernes svar.
- 2) I de tilfælde, hvor det samme spørgsmål er stillet på tværs af alle tre målinger (fx spørgsmål om undervisningspraksis eller skolens naturfaglige kultur), er der foretaget **analyser af udviklingen** i naturfagslærernes gennemsnitlige svar via t-test⁶. Der er konkret testet for forskelle i naturfagslærernes gennemsnitlige svar mellem 1) førmåling og eftermåling samt 2) førmåling og opfølgingsmåling.

I rapporten tager udviklingsanalyserne afsæt i besvarelser fra de naturfagslærere, der har gennemført alle tre målinger. Det drejer sig konkret om 65 lærere. Det giver den metodisk mest nøjagtige analyse af, om kompetenceudviklingsforløbet faktisk har bidraget til en udvikling over tid. Vi kan dog ikke udelukke, at der er en selektionsbias i, hvilke naturfagslærere der har valgt at gennemføre alle tre målinger. Derfor foretager vi en robusthedsanalyse, der inddrager alle gennemførte besvarelser i hver af de tre målinger (også kaldt en tværnsnitsanalyse). Resultaterne af denne analyse fremgår af bilag 2 (figur 11-19) og inddrages i rapporten i de tilfælde, hvor der er substantielle forskelle i evalueringens fund på tværs af analysestrategierne.

Udviklingsanalyserne kan give indikationer på, om SNL har bidraget til at skabe forandringer i naturfagslærernes undervisningspraksis, kompetencer og skolernes naturfaglige kultur. Det er dog ikke muligt at sige noget entydigt om *effekten* af SNL på de forskellige mål for skolernes udbytte. Det fordrer et andet evalueringssætup med en større grad af kontrollogik, hvor det fx ville være muligt at sammenligne resultaterne med andre skoler, der ikke deltog i SNL.

⁶ En t-test anvendes til at udtrykke, om der er statistisk signifikant forskel i to grupperes gennemsnit (Agresti, A., & Finlay, B. (2009): Statistical methods for the social sciences). Såfremt t-testen viser, at der er mindre end fem pct. sandsynlighed for, at forskellen mellem naturfagslærernes gennemsnit på tværs af to af målingerne er tilfældig, konkluderes det, at der er sket en statistisk signifikant udvikling over tid.

Det kvalitative datagrundlag

For at supplere og nuancere de kvantitative analyser er der samtidig gennemført en omfattende kvalitativ dataindsamling baseret på **syv dybdegående casestudier** på de deltagende skoler. De syv casestudier er gennemført kort efter afslutningen af SNL, og de har alle bestået af følgende dataindsamlingsaktiviteter:

- Workshopbaserede fokusgruppeinterviews med elever
- Workshopbaserede fokusgruppeinterviews med naturfagslærere
- Interview med skolens SNL-ambassadør
- Interview med en ledelsesrepræsentant for skolen.

Tabellen nedenfor giver et overblik over det kvalitative datagrundlag i evalueringen.

Tablet 2-2: Det kvalitative datagrundlag

Aktørgruppe	Interviewtype	Antal interviewpersoner
Elever	Workshopbaserede fokusgruppeinterviews	27
Naturfagslærere	Workshopbaserede fokusgruppeinterviews	21
SNL-ambassadører	Almindeligt interview	8
Ledere	Almindeligt interview	7

Den kvalitative dataindsamling bidrager med nuanceret viden om skolernes oplevelse og udbytte af kompetenceudviklingsforløbet, herunder deres oplevelse af sammenhængen mellem de forskellige aktiviteter i SNL, ligesom de gennemførte interviews anvendes til at afdække centrale drivkræfter og barrierer for lærernes omsætning af ny viden og læring til egen pædagogiske praksis.

2.3 Læsevejledning

Rapporten indeholder i alt fire kapitler og to bilag:

- Kapitel 1 samler op på evalueringens hovedresultater.
- Kapitel 2 præsenterer evalueringens formål, baggrund og datagrundlag.
- Kapitel 3 beskriver skolernes oplevelser og erfaringer både før, under og efter SNL.
- Kapitel 4 stiller skarpt på de forandringer, kompetenceudviklingsforløbet bidrager til at skabe på kort, mellemlangt og langt sigt for de deltagende skoler og naturfagslærere.
- Bilag 1 beskriver dataindsamlingsprocessen og datagrundlaget for evalueringen af **Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber**.
- Bilag 2 indeholder de figurer og tabeller, der ikke fremgår af selve rapporten.

Rapporten indeholder derudover to bokse, der indeholder en række gode råd til, hvad man kan gøre for at styrke naturfagslærernes oplevelse og udbytte af kompetenceudviklingsforløbet, og hvordan man som skoleleder kan understøtte naturfagslærernes forløb og bidrage til, at udbyttet fastholdes over tid. Disse bokse er udarbejdet med afsæt i evalueringens resultater og med inspiration fra transferforskningen.

3. OPLEVELSE AF SNL

Dette kapitel beskriver skolernes oplevelser af SNL både før, under og efter kompetenceudviklingsforløbet. Kapitlet kaster også lys over naturfagslærernes og skoleledernes oplevelser af de enkelte aktiviteter, herunder de fire undervisningsdage, e-læringsforløb, SNL-undervisningsforløb og de lokale sparringsforløb, der tilsammen udgør det samlede kompetenceudviklingsforløb. Figuren nedenfor opsummerer hovedresultaterne i dette kapitel.



Det varierer, hvordan det blev besluttet, at den enkelte lærer skulle deltage i SNL, og det er kun ca. halvdelen af lærerne, der i høj grad har ønsket at styrke deres kompetencer. Til gengæld var næsten otte ud af 10 naturfagslærere i høj eller meget grad motiverede for at deltage i SNL.



Knap otte ud af 10 skoleledere udtrykker, at de overordnet set er meget tilfredse med kompetenceudviklingsforløbet. Lærernes samlede oplevelse af SNL er mere varieret, om end langt de fleste oplever, at SNL var relevant for dem og deres undervisningspraksis.



Otte ud af 10 lærere giver udtryk for, at uddannelsesdagene (HUBS) var velorganiserede, og at underviserne var dygtige formidlere. Mange efterspørger dog mere konkret naturfaglig viden og praksisnære eksempler, de kan tage med tilbage på skolen.



Der er generelt meget blandede oplevelser af de færdige undervisningsforløb. Lærerne giver udtryk for, at der er et stort redaktiseringsarbejde, inden at de kan bruge undervisningsforløbene i deres egne klasser. Flere oplever også, at indholdet ikke matcher deres elevers faglige niveau.

Disse hovedresultater udfoldes i de følgende tre afsnit nedenfor. Datagrundlaget i dette kapitel består både af de gennemførte spørgeskemaundersøgelser og kvalitative interviews med de deltagende naturfagslærere, ambassadører og skoleledere.

3.1 Opstart og motivation

Dette afsnit fokuserer på skolernes førstehåndsindtryk af SNL, lærernes motivation for at deltage og deres forberedelse forud for den første undervisningsdag på professionshøjskolerne. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

AFSNITTETS HOVEDPUNKTER

- Skolerne har valgt at deltage i SNL, fordi de har ambitioner om at styrke de naturfaglige læringsfællesskaber på skolen, og fordi SNL matcher skolens naturfaglige profil og ambitioner.
- Det varierer, hvordan det blev besluttet, at den enkelte lærer skulle deltage i SNL, og det er kun omkring halvdelen af lærerne, der i høj grad selv har ønsket at styrke deres kompetencer. Alligevel var knap otte ud af 10 i høj grad motiverede for at deltage i SNL.
- Nogle lærere oplever, at kompetenceudviklingsforløbet blev introduceret for sent. Det betød, at de lærere havde begrænset tid til at forberede sig forud for det første HUB. Derudover er der stor variation i, om lærerne oplevede, at formålet med kompetenceudviklingsforløbet var klart.

Introduktion til SNL og førstehåndstryk

Skolerne er blevet opmærksomme på SNL på forskellig vis. For de fleste interviewede skoler er det sket gennem en af skolens medarbejdere, som er blevet opmærksom på SNL i forbindelse med anden kompetenceudvikling (fx naturfagsvejlederuddannelse). På andre skoler er det kommunens skolechef eller distriktsleder, der har spurgt skolen, om de ønskede at deltage grundet skolens naturfaglige profil.

“

Jeg syntes, det [SNL, red.] lød spændende, og det gav god mulighed for at få lærerne til at samarbejde og sætte fokus på naturfaglige kompetencer.

Skoleleder

Skolernes ledere og ambassadører giver generelt udtryk for, at de sad tilbage med et rigtigt godt førstehåndsbild, fra hvad de havde hørt og læst om SNL. Skolelederne giver især udtryk for, at projektet havde et potentiale for at gentænke og udvikle skolens naturfagsundervisning, fordi naturfagslærere kunne samles på tværs af årgange og tale om naturfagsundervisningen. Ifølge skolelederne understøtter SNL en bedre sammenhæng og progression i skolens naturfagsundervisning fra de små klasser og helt op til udskoling.

Arbejdet med de naturfaglige kompetenceområder har dermed **potentiale for at understøtte den røde tråd i naturfagsundervisningen** på tværs af hele skolen, ligesom forventningerne var, at SNL kunne styrke naturfagslærernes samarbejde.

Mange af skolerne oplevede også, at SNL matchede skolens egne ambitioner for deres naturfagsundervisning, da det hang fint sammen med øvrige projekter på skolen (fx makerspace, klimaundervisning, PLF og teknologiforståelse). Endelig forklarer de adspurgte skoleledere, at de ser en tendens til, at de små fag i skolen ofte bliver overset, fordi der traditionelt set har været et større fokus på fag som dansk og matematik. Med SNL fik skolerne således mulighed for at styrke arbejdet med naturfagene.

Mens skoleledere og ambassadører havde et positivt førstehåndsbild af SNL, så var nogle af naturfagslærerne mindre begejstrede, fordi de i forvejen oplevede travlhed og manglende overskud som følge af efterslæbet fra COVID-19. Nogle lærere påpeger i den sammenhæng, at **SNL blev introduceret for sent til skolerne, hvorfor de ikke havde mulighed for at tænke forløbet ind i deres årshjul**. I den forstand blev SNL til en uoverskuelig ekstraopgave for nogle af deltagerne.

Der er dog også lærere, der stod tilbage med et positivt førstehåndsbild, fordi SNL kunne tilbyde dem eksemplariske undervisningsforløb, som de kunne afprøve i deres egen undervisning. Disse lærere forklarer, at det kan være tidskrævende at udforme egne undervisningsforløb, særligt hvis man er ene lærer om at undervise i fx natur/teknologi på skolen. Her kunne SNL bidrage med ny inspiration til deres naturfagsundervisning.

“

Der er et gab mellem, hvad der sker på mellemtrinet og fagundervisningen i udskoling, så jeg ville gerne have, at det hang mere sammen. Næste år er vi med i et andet projekt, og jeg vil gerne have det [samarbejdet, red.] stiliseret inden.

Skoleleder

Motivation for at deltage

Transferforskningen peger på, at deltageres motivation for at deltage i kompetenceudvikling har stor betydning for, om ny viden og nye kompetencer omsættes i deres daglige praksis efter forløbet. I tråd hermed er det vigtigt, at lærerne selv oplever et behov for at lære det, der undervises i, hvis de skal opleve det som relevant og anvendeligt⁷.

I den forstand er det vigtigt, at den enkelte skoleleder involverer naturfagslærerne i beslutningen om, hvorvidt de skal deltage i SNL, såfremt de skal have det maksimale udbytte af kompetenceudviklingsforløbet. Imidlertid **varierer det, hvordan det blev besluttet, at den enkelte lærer skulle deltage i SNL**. Fire ud af 10 naturfagslærere (42 pct.) svarer, at deres leder spurgte, om de ville deltage, mens en fjerdedel (25 pct.) blev spurgt af en kollega. Resultaterne viser dog også, at der er to ud af 10 naturfagslærere (18 pct.), der blev tilmeldt af deres leder, uden at vedkommende havde spurgt dem først (jf. figur 1 i bilag 2). Dette mindsker sandsynligheden for, at viden og kompetencer fra kompetenceudviklingsforløbet omsættes i praksis efter forløbet. Det understøttes

⁷ Wahlgren, Bjarne (2009): Transfer mellem uddannelse og arbejde.

af det kvalitative datamateriale, hvor nogle lærere giver udtryk for, at de ikke selv havde valgt at deltage, men at de i stedet blev udpeget til det, fordi skolen skulle tilmelde et bestemt antal lærere til SNL. Det gør, at de i mindre grad udtrykker motivation for at deltage samt mindre forståelse af, hvad formålet med kompetenceudviklingsforløbet er.

“

Jeg er en forholdsvis nyuddannet lærer, og jeg har også et ønske om at blive science-lærer en dag, så da jeg fik invitationen til SNL, så blev jeg positivt stemt over det. Først og fremmest fordi jeg fik mulighed for at blive efteruddannet.

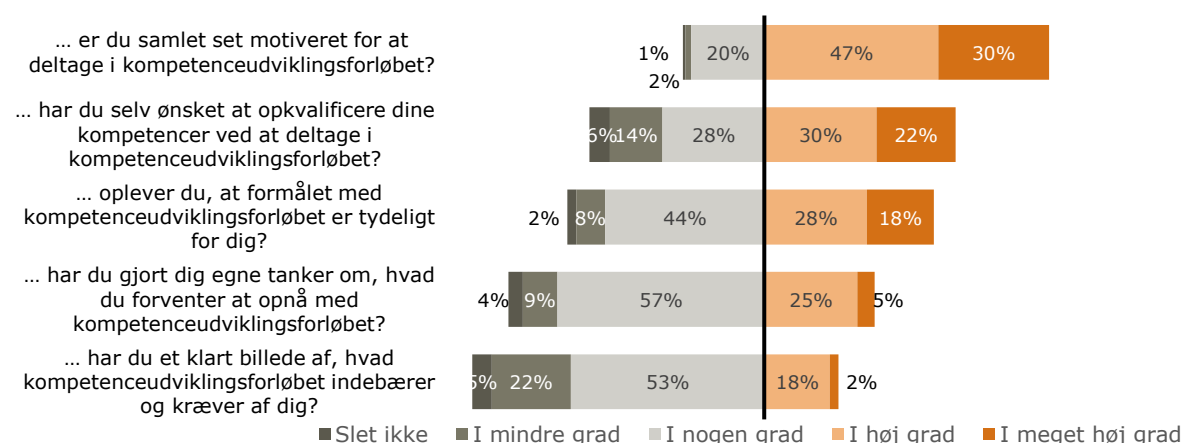
Lærer

Andre lærere fortæller omvendt, at de var meget motiverede for at deltage, og at de derfor selv meldte sig til SNL, da skolens ambassadør fremlagde dem tilbuddet. For nogle lærere hænger motivationen i høj grad sammen med, at de gerne vil samarbejde mere med deres øvrige naturfagskollegaer (fx gennem fagmøder til udvikling af undervisningspraksis og sparring). Her peger nogle af naturfagslærerne på, at de i indskolingen og på mellemtrinnet kun har begrænset samarbejde med hinanden, da naturfag fylder mindre end i udskolingen, hvor der er fællesfaglige undervisningsforløb. For andre lærere er motivationen for at deltage præget af en lyst til at udvikle egen praksis og til at lære nyt.

Som det fremgår af figuren nedenfor, er det kun omkring halvdelen af lærerne (52 pct.), der i høj eller i meget høj grad selv har ønsket at opkvalificere deres kompetencer ved at deltage i SNL. To ud af 10 lærere (20 pct.) svarer modsat, at de slet ikke eller kun i mindre grad har haft et ønske om at opkvalificere deres kompetencer. **Til gengæld svarer næsten otte ud af 10 (77 pct.), at de i høj eller i meget høj grad var motiverede for at deltage i SNL**, mens det kun er ganske få lærere (3 pct.), der slet ikke eller kun i mindre grad var motiverede for at deltage forud for kompetenceudviklingsforløbet. Der har jf. transferforskningen således været gode forudsætninger for, at ny viden fra kompetenceudviklingen kunne omsættes i praksis efter forløbet.

Fra de gennemførte interviews er der en tendens til, at det særligt er lærere i natur/teknologi, som i begrænset omfang var motiverede for at deltage i SNL. Flere af disse lærere har dansk eller matematik som det primære undervisningsfag, mens natur/teknologi er et mindre sidefag, som de ikke nødvendigvis underviser i hvert år. De oplevede derfor, at de med SNL skulle bruge mange ressourcer på et fag, som udgør en relativt lille andel af deres samlede undervisningstid.

Figur 3-1: Lærernes førstehåndsindtryk af SNL



Note: N=130. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad ... Datakilde: Førmåling blandt naturfagslærere.

Figuren viser også, at der ved førmålingen, som er gennemført kort før opstart på SNL i august 2021, er **stor variation i lærernes oplevelse af formålet med SNL, og hvad SNL indebærer og kræver af dem som deltagere**. Det er således mere end fire ud af 10 lærere (46 pct.), der i høj eller i meget høj grad oplever, at formålet med kompetenceudviklingsforløbet er tydeligt for

dem, mens det kun er to ud af 10 (20 pct.), der i høj eller i meget høj grad har et klart billede af, hvad SNL indebærer og kræver af dem. En stor andel svarer, at de i nogen grad oplever, at formålet er tydeligt for dem (44 pct.), og at de i nogen grad har et billede af, hvad SNL indebærer for dem (53 pct.). Dette kan hænge sammen med, at nogle lærere i interviews fortæller, at de modtog materialet om SNL meget sent, hvorfor de ikke nåede at orientere sig i det forud for det første HUB.

Implikationen heraf kommer til udtryk i det kvalitative datagrundlag, der vidner om, at **lærernes forberedelse forud for første HUB har været i et varierende omfang**. Nogle lærere giver udtryk for, at der var forvirring om, hvad der skulle foregå på første HUB, og hvad de skulle forberede forud for det første HUB. Derfor oplevede lærerne, at de ikke havde tilstrækkeligt med tid til at forberede sig. Andre oplevede, at der var så meget læsestof, at de kun havde tid til at skimme det, men uden at læse det mere grundigt. Som nævnt er der nogle skoler, hvor ambassadøren har haft ansvaret for at læse alt materiale og efterfølgende videreformidlet hovedpointerne til de øvrige deltagere på et møde forud for første HUB. Lærerne giver udtryk for, at det var en stor hjælp for dem, idet det sikrede, at de fik et indblik i det faglige og teoretiske forberedelsesmateriale. Ulempen kan dog være, at der er faglige eller teoretiske pointer, som lærerne ikke får indblik i, fx hvis ambassadørerne overser pointer eller videreformidler materialet på et for overordnet niveau.

“

Der var opstartsproblemer, fordi vi havde fået noget [information, red.] inden sommerferien om, at vi skulle deltage, og så var det lidt glemt, og der skete mange andre ting, og så blev noget information ikke videregivet til alle.

Lærer

Figur 3-1 illustrerer desuden, at **der er relativt få (20 pct.), der i høj eller i meget høj grad på forhånd har gjort sig tanker om, hvad de forventer at opnå med kompetenceudviklingsforløbet**. Transferforskningen peger på, at deltagernes evne til målsætning og målforpligtelse har stor indflydelse på deres transfer. Hvis de enkelte lærere gør det klart, hvad de gerne vil have ud af forløbet, så vil de også være mere tilbøjelige til efterfølgende at anvende det, de kompetenceudvikles i. Det er vigtigt, at målene er passende høje, men at de samtidig er realistiske⁸. Knap seks ud af 10 (57 pct.) svarer dog, at de i nogen grad har gjort sig tanker om, hvad de forventede at opnå med SNL. Disse resultater kan skyldes, dels at nogle lærere relativt sent fik besked om, at de skulle deltage i SNL, og at de derfor ikke nåede at reflektere meget over deres forventede udbytte. Dels at nogle lærere blev udpeget til at medvirke, uden at de egentlig havde motivationen for det, hvorfor de heller ikke gjorde sig mange tanker om deres forventninger til forløbet.

Organisering og forberedelse

Alle skoler skulle deltage med repræsentanter på tværs af indskoling, mellemtrin og udskoling. Men derudover er det **forskelligt, hvordan skolerne har organiseret sig i forhold til SNL**. Mange af de små skoler har sendt alle deres naturfagslærere af sted, mens nogle af de større skoler har været nødt til at udvælge, hvem der skulle deltage. Her er der nogle større skoler med flere matrikler, der har prioriteret at have naturfagslærere med fra alle skolens matrikler, mens andre skoler har sammensat deltagerne ud fra forskellige personlige og faglige karakteristika med henblik på at etablere et kursushold, der kunne være relativt selvkørende. I interviews fortæller ledere og ambassadører, at de bevidst har valgt nogle naturfagslærere til at deltage, som normalvis udviser opbakning til kompetenceudvikling og nye projekter, eller som er nye på skolen og derfor kunne have gavn af at blive bedre integreret i gruppen af naturfagslærere.

⁸ Wahlgren, Bjarne (2009): Transfer mellem uddannelse og arbejde.



Jeg er bindeled mellem professionshøj-skolen, kollegaer og ledelse. Alt er tilgået mig, og jeg har delt det videre med de andre. Hverken som naturfagsvejleder eller ambassadør er jeg leder, jeg er mere en ressourceperson.

Ambassadør

Skolens ambassadør i SNL er typisk en naturfagsvejleder eller naturfaglig ressourceperson på skolen.

I interviews forklarer ledelse og ambassadører, at rollen som ambassadør er meget naturlig at indtage, når man i forvejen er naturfagsvejleder og vant til at rådgive og koordinere naturfagsarbejdet på skolen. Ambassadøren har under SNL varetaget en række faglige og didaktiske opgaver, fx ved at klæde de øvrige lærere på til forløbet ved at videreformidle fagligt stof og information (fx vedr. forberedelse forud for HUBS) eller ved at facilitere drøftelser på fagmøder mellem undervisningsdagene. De lærere, hvis ambassadør har videreformidlet fagligt stof, udtrykker i de kvalitative interviews, at det var en stor hjælp i forbindelse med

deres forberedelse. Det skyldes i høj grad, at forberedelsesmaterialerne blev oplevet som omfangsrige, hvorfor det kunne være udfordrende for lærerne at nå at læse det hele.

Den typiske rollefordeling har været, at ambassadøren har ageret bindeled mellem professionshøj-skolen, skoleledelsen og lærerkollegaer på skolen, mens ledelsen i højere grad har understøttet deltagernes muligheder for at arbejde med SNL ved at skemalægge fællesfaglige møder, vikardække under HUBS o.l. Derudover har ledelsen understøttet ambassadørens arbejde ved at give vedkommende mandat til at træffe beslutninger eller ved at imødekomme eventuelle ønsker og behov (fx indkøb af materialer). Ambassadørerne forklarer i interviews, at denne rollefordeling er velfungerende, men kun så længe og i det omfang, at de har en leder, som løbende understøtter dem i deres arbejde. Ellers kan rollen som ambassadør være tung at bære, da det kræver, at der sættes en retning for skolens arbejde med naturfagsundervisningen, og at der er nogle rammer, som ambassadøren kan udfolde sin rolle inden for.

Som en del af opstartsmødet og det senere kick-off arrangement (HUB 1) skulle alle skoler udarbejde en handleplan, der skulle fungere som et arbejdsredskab til samarbejde og planlægning. Handleplanen beskriver, hvordan skolen gerne vil arbejde med at opbygge et fagligt fællesskab, hvordan de gerne vil sikre den røde tråd i skolens arbejde med naturfag, samt hvilke styrker og svagheder der er for skolens arbejde med stærke naturfaglige læringsfællesskaber. I spørgeskemaundersøgelsen svarer tre fjerdedele af alle skolelederne, at de på deres skole har udarbejdet en handleplan til SNL. Flertallet af skolelederne (85 pct.) er enige i, at handleplanen har bidraget til at klargøre deres forventninger til skolens udbytte af SNL og til at understøtte deres organisering (fx aftaler om mødestruktur, opfølgning og samarbejde) før, under og efter kompetenceudviklingsforløbet (jf. figur 2 i bilag 2). Der er dog næsten ingen skoler (8 pct.), der har genbesøgt handleplanen undervejs i forløbet. Det skyldes for de fleste af skolerne, at handleplanen er blevet udarbejdet og brugt som et arbejdsredskab i den indledende fase, hvor forløbet skulle afstemmes og defineres i relation til skolens øvrige praksis. Nogle skoleledere udtrykker, at de opfatter handleplanen som et redskab til at forventningsafstemme, hvilket kun syntes relevant ved forløbets opstart. Efter SNL for alvor kom i gang, er handleplanen "druknet i andre ting", som en anden skoleleder udtrykker det.

3.2 Deltagelse, oplevelse og tilfredshed

Dette afsnit belyser skolernes oplevelse af og tilfredshed med kompetenceudviklingsforløbet og de enkelte aktiviteter i SNL. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

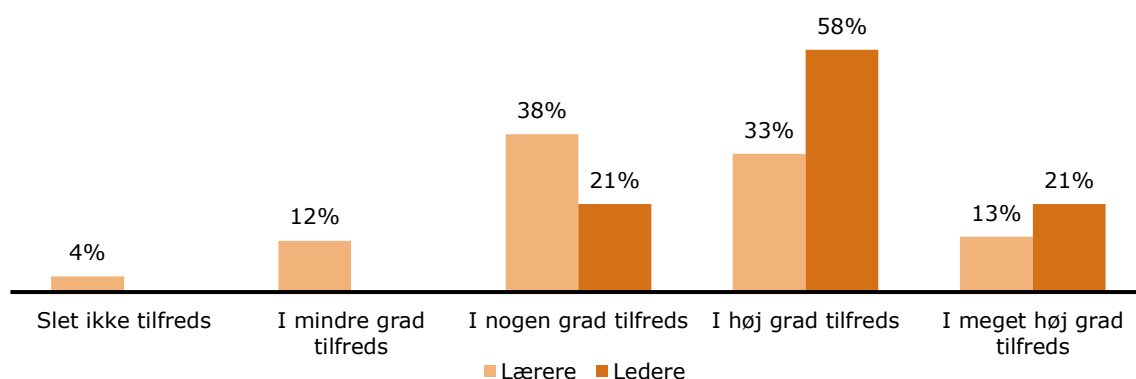
AFSNITTETS HOVEDPUNKTER

- Otte ud af 10 skoleledere udtrykker, at de overordnet set er meget tilfredse med kompetenceudviklingsforløbet. Lærernes samlede oplevelse af SNL er mere varieret, hvilket kan skyldes, at lærerne har haft forskellige udgangspunkter (motivation, kompetencer og tid) for at deltage.
- Langt de fleste lærere oplever, at SNL var relevant for dem og deres undervisningspraksis. Det er særligt arbejdet med naturfagskompetencerne, der har været positivt, og som har været med til at ændre deres syn på naturfagsundervisningen.
- Knap otte ud af 10 naturfagslærere giver udtryk for, at uddannelsesdagene var velorganiserede, og at underviserne var dygtige til at formidle det faglige materiale. Flere efterspørger dog mere konkret naturfaglig viden og praksisnære eksempler, de kan tage med tilbage på skolen.
- Det er kun seks ud af 10 lærere, der har gennemført et eller flere e-læringsforløb. I interviews giver lærerne udtryk for, at det var uklart, om e-læringen var obligatorisk at gennemføre for at kunne deltage i HUBS.
- Naturfagslærerne har meget blandede oplevelser af de færdige undervisningsforløb. Lærerne giver udtryk for, at der er et meget stort redaktiseringsarbejde, før de reelt kan bruge undervisningsforløbene i deres egne klasser.

Samlet oplevelse af SNL

Som en del af evalueringen, er lærere og ledere efter SNL blevet bedt om at angive, hvor tilfredse de samlet set er med kompetenceudviklingsforløbet. Som det fremgår af figuren nedenfor, svarer næsten otte ud af 10 skoleledere (79 pct.), at de enten i høj eller i meget høj grad er tilfredse med SNL. De resterende 21 pct. er i nogen grad tilfredse med forløbet. **Det vidner om, at lederne alt i alt er meget tilfredse med kompetenceudviklingsforløbet.** Naturfagslærerne er lidt mindre tilfredse med SNL, om end det er relativt få, som slet ikke (4 pct.) eller kun i mindre grad (12 pct.) er tilfredse med kompetenceudviklingsforløbet. **Knap halvdelen (46 pct.) svarer således, at de i høj eller i meget høj grad er tilfredse med SNL, mens de resterende 38 pct. angiver, at de i nogen grad er tilfredse med forløbet.**

Figur 3-2: Skolernes samlede tilfredshed med SNL



Note: N=20 (ledere) og N=106 (lærere). Spørgsmålsformulering: Hvor tilfreds er du samlet set med kompetenceudviklingsforløbet Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber? Datakilde: Ledermåling samt eftermåling blandt naturfagslærere.

Det varierer, om lærernes forventninger til kompetenceudviklingsforløbet er blevet indfriet. To ud af 10 deltagere (22 pct.) er helt enige i, at deres forventninger er blevet indfriet, mens

yderligere 35 pct. er delvist enige i dette udsagn. På den anden side angiver ca. en fjerdedel af naturfagslærerne (26 pct.), at deres forventninger til SNL *ikke* er blevet indfriet (jf. figur 3 i bilag 2). Det vidner om, at lærernes samlede oplevelse af SNL varierer.

De kvalitative interviews viser ligeledes, at lærernes forventninger til kompetenceudviklingsforløbet er indfriet i varierende grad. Nogle blev introduceret til SNL kort før opstart, hvorfor de ikke havde gjort sig mange tanker og forventninger forud for forløbet. Andre giver udtryk for, at de så frem til kompetenceudviklingsforløbet, og at de glædede sig til, at det skulle starte. Mange af dem oplever, at de har fået det med sig, de gerne ville. Flere lærere fortæller, at **det særligt var samarbejdet og arbejdet med naturfagskompetencerne**, de var glade for. Nogle lærere kommer fra skoler, hvor naturfagsteamet på årgangen eller på hele skolen er lille. Derfor er de glade for at have styrket samarbejdet internt på skolen eller eksternt gennem sparring i forbindelse med HUBS. Endelig har arbejdet med naturfagskompetencerne ifølge lærerne ændret deres syn på naturfagsundervisningen. Det handler bl.a. om et øget fokus på at gøre undervisningen mere elevcentreret, hvor afsættet for undervisningen i højere grad er det, som eleverne ved og kan eller er optagede af.

“

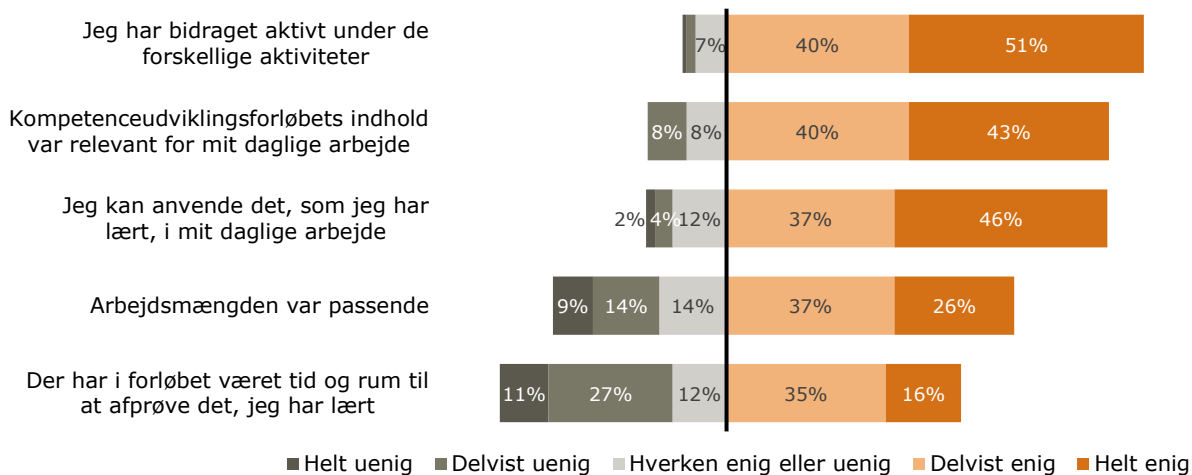
Jeg er den eneste naturtekniklærer på [skolen, red.], så jeg havde ikke nogen, som jeg naturligt kunne sparre med. Jeg havde et ønske om, at de satte folk sammen i årgangsgrupper, fordi så var det videndeling på tværs af forskellige afdelinger.

Lærer

Der er omvendt andre lærere, der giver udtryk for, at SNL ikke levede op til deres forventninger. Det skyldes i nogle tilfælde, at de ikke fik indfriet deres ønske om at opnå et fællesskab med andre naturfagslærere i forbindelse med forløbet (fx ved at arbejde som team på deres respektive skoler eller ved at videndele og sparre på tværs af skoler). For andre lærere handler det i højere grad om, at de ikke oplevede at få tilstrækkeligt ud af de eksemplariske undervisningsforløb, enten fordi niveauet var for højt, fordi forløbet krævede for meget redidaktisering, eller var for svært at gennemføre i skolens lokalområde (fx hvis forløbet indebar vandløb, skov e.l., og skolen har for langt til sådanne områder).

Figuren nedenfor illustrerer dog, at langt størstedelen af lærerne er delvist eller helt enige i, at indholdet i SNL var relevant for deres daglige arbejde (83 pct.), og at de kan anvende det, de har lært, i deres daglige arbejde på skolen (83 pct.). Selvom det ikke er alle lærere, der har fået deres forventninger indfriet, så er **langt de fleste enige om, at SNL alligevel var relevant for dem at deltage i.**

Figur 3-3: Lærernes oplevelse af SNL



Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Tænk tilbage på kompetenceudviklingsforløbet som helhed. Hvor enig eller uenig er du i nedenstående udsagn? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Det varierer, om deltagerne oplever, at arbejdsmængden var passende, ligesom det er meget forskelligt fra lærer til lærer, om der i forløbet har været tid og rum til at afprøve det, de har lært i praksis. Således er halvdelen af naturfagslærerne (51 pct.) enten delvist eller helt enige i dette udsagn, mens fire ud af 10 (38 pct.) modsat er uenige i, at der har været tid og rum til at afprøve det, de har lært.

Transferforskningen peger bl.a. på, at deltagere i et kompetenceudviklingsforløb er mere tilbøjelige til at anvende deres nye viden og kompetencer, hvis de løbende har mulighed for at afprøve kompetenceudviklingsforløbets indhold i praksis. Det er derfor ikke hensigtsmæssigt, at en relativt stor andel af naturfagslærerne *ikke* oplever, at der undervejs i forløbet har været tid og rum til at afprøve det, de har lært. Lærernes udfordringer med at anvende kompetencerne fra SNL i praksis skyldes ifølge lærerne selv både manglen på tid og deres forventning om, at de i forløbet ville have fået nogle mere hands-on- og praksisrettede materialer frem for teoretisk viden. Teoretisk viden kræver ifølge lærerne mere tid at bearbejde og redidaktisere, så den kan anvendes i praksis.

“

Det handler om forventningsafstemning. Jeg havde troet, at der var mindre gennemgang og mere hands-on [på HUB, red.]. I virkeligheden nåede vi nogle gange ikke at redidaktisere tingene ordentligt, og så kommer vi tilbage til hverdagen og får ikke fulgt op på det.

Lærer

“Det, der var mest brugbart fra kompetenceudviklingsforløbet, og som jeg har taget med i min egen undervisningspraksis, er...”



Som en del af spørgeskemaundersøgelsen er skolerne dog også blevet bedt om at vurdere, hvordan de oplevede sammenhængen mellem de fire HUBS, e-læringsforløb, SNL-undervisningsforløb og de lokale sparringsforløb. Seks ud af 10 lærere (60 pct.) svarer, at sammenhængen mellem aktiviteterne i SNL var god eller meget god, mens knap fire ud af 10 (36 pct.) angiver, at sammenhængen hverken var god eller dårlig. **Det varierer altså, hvordan naturfagslærerne oplever sammenhængen mellem de forskellige aktiviteter**, om end det er de færreste (4 pct.), der giver udtryk for, at sammenhængen mellem aktiviteterne i SNL har været decideret dårlig.

Figur 3-4: Lærernes oplevelse af sammenhængen i SNL



Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Hvordan oplevede du sammenhængen mellem e-læringsforløbene, uddannelsesdagene på professionshøjskolen samt den lokale sparring og afprøvning af de færdige undervisningsforløb på skolen. Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Som nævnt bærer nogle af lærernes opstart præg af forvirring i forhold til, hvad kompetenceudviklingsforløbet gik ud på, hvordan det var bygget op, og hvad indholdet af var. Efter lærerne var af sted på det første HUB, udtrykker de at have fået en bedre fornemmelse af, hvordan forløbet er organiseret, og hvordan sammenhængen mellem de forskellige aktiviteter var. I interviews giver de fleste udtryk for, at sammenhængen var god, og at aktionslæringsforløbene mellem undervisningsdagene fungerede godt.

Mange af naturfagslærerne fortæller dog, at det var meget udfordrende at gennemføre alle de planlagte aktiviteter (afprøvning af undervisningsforløb, gennemførelse af e-læring, observation af praksis mv.) mellem undervisningsdagene. Det skyldes i nogle tilfælde, at **SNL blev introduceret, efter at skolerne allerede havde fastlagt deres årsplan**, hvorfor det var svært at klemme så mange ekstra aktiviteter ind i deltagernes hverdag.

“

Jeg vil stadig sige, at deres tidsangivelser i forhold til, hvad det kræver at køre temaet, er fuldstændig urealistisk og også urealistisk i forhold til tiden, der er mellem HUBS.

I interviews er der i tråd hermed flere, **der sætter spørgsmålstegn ved, hvorfor SNL skulle være komprimeret over ca. et halvt skoleår** (fra august til februar) i stedet for at udnytte hele skoleåret. Endelig giver nogle lærere udtryk for, at der var et meget stort overlap mellem deres forberedelsesarbejde og indholdet på de enkelte HUBS, hvorfor forberedelsesarbejdet i nogle situationer forekom overflødig.

I den sidste opfølgende måling, der er gennemført et halvt år efter kompetenceudviklingsforløbet, har naturfagslærerne taget stilling til, om de ville have takket ja til at deltage i SNL, hvis de fik muligheden for at vælge igen. **Seks ud af 10 (62 pct.) ville gerne deltage i SNL**, hvis de fik muligheden for at vælge igen, mens knap en fjerdedel af de adspurgte lærere (23 pct.) ikke ville have takket ja til at deltage i SNL (jf. figur 4 i bilag 2). De sidste lærere er i tvivl (15 pct.).

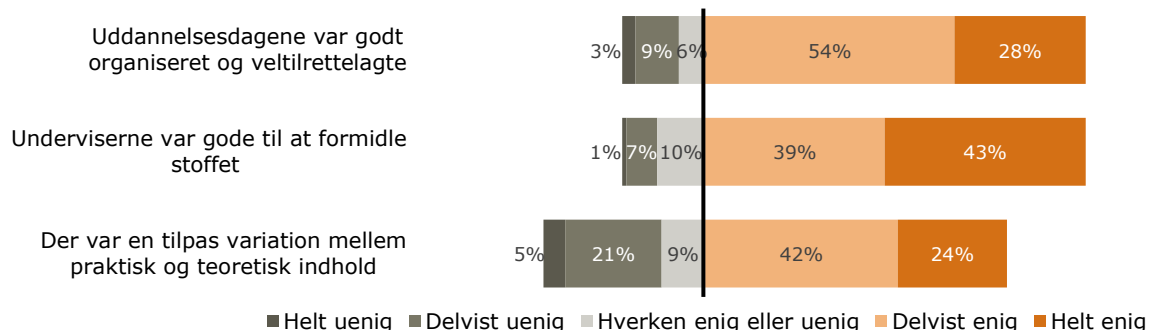
De fire undervisningsdage (HUBS)

De fire undervisningsdage på professionshøjskolerne udgør hovedelement i den praksisnære del af kompetenceudviklingsforløbet og danner afsæt for de aktioner, som deltagerne skal planlægge og gennemføre mellem de fire HUBS. Som udgangspunkt er det hensigten, at lærerne skal deltage i alle fire undervisningsdage. Det er dog kun lidt over halvdelen (56 pct.), der svarer, at de har deltaget alle gange, mens knap fire ud af 10 (38 pct.) har deltaget i tre undervisningsdage (jf. figur 5 i bilag 2).

Som det fremgår af figuren nedenfor, **er der generelt tilfredshed med de fire HUBS**. Tre ud af 10 (28 pct.) er helt enige i, at undervisningsdagene var godt organiseret og veltilrettelagte, mens yderligere 54 pct. af lærerne erklærer sig delvist enige i dette udsagn. Det er kun ca. én ud 10 deltagere (12 pct.), der er uenige i, at dagene var godt organiseret. I tråd hermed er langt de fleste

deltagere også delvist (39 pct.) eller helt enige i (43 pct.), at underviserne var gode til at formidle stoffet, mens flertallet også er delvist (42 pct.) eller helt enige i (24 pct.), at der var en tilpas variation mellem praktisk og teoretisk indhold på de fire HUBS. Det er dog ca. hver fjerde lærer (26 pct.), der omvendt er delvist eller helt uenige i dette udsagn.

Figur 3-5: Lærernes oplevelse af de fire HUBS



Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om uddannelsesdagene (HUBS)? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Generelt oplevede lærerne, at underviserne var kompetente og dygtige til at formidle stoffet, og at underviserne virkede både engagerede og dedikerede. I interviews fremhæver nogle lærere også, at de oplevede, at underviserne var gode til at tilrettelægge dagen, så de kom omkring det, de gerne ville. Det handler fx om at sikre en balance mellem at svare på spørgsmål og have fælles drøftelser, samtidig med at det planlagte stof bliver gennemgået. Det var desuden tydeligt for deltagerne, at underviserne havde forstand på folkeskolen og selv erfaring med at undervise i naturfag. Det betød, at underviserne kunne formidle stoffet på en god måde og inddrage eksempler, der ræsonnerede hos de deltagende lærere.

Der er dog også lærere, som oplevede, at nogle undervisere havde svært ved at løsrive sig fra deres slides, hvorfor præsentationen kom til at fremstå som en slavisk gennemgang af stoffet. Det gjorde, at indholdet blev mindre autentisk og sværere at relatere sig til. Derudover er der mange lærere, der i interviews understreger, at der ikke var tilstrækkelig balance mellem praktisk og teoretisk indhold, fordi der var for meget fokus på teori og begrebsafklaring. **Lærerne efterspørger i stedet mere konkret naturfaglig viden, hands-on-erfaring og praksisnære eksempler, de kan tage med tilbage på skolen.** Ifølge lærerne, er det særligt eksemplerne fra praksis, de kan bruge som inspiration til egen undervisning, mens den teoretiske viden er mere omfattende og tidskrævende for lærerne at omsætte i praksis.

“

De [undervisere på HUB, red.] er dedikerede og engagerede. Og samtidig kan de forstå den verden, vi kommer fra. Det betyder også noget. At de forstår, hvad vores udgangspunkt er, og så forsøger at forklare ud fra det.

Lærer

Mange lærere fortæller også, at det var svært at rumme alle årgange på samme HUB, fordi der er stor forskel på undervisningen i udskolingen og undervisningen i natur/teknologi. Flere lærere italesætter også, at det var udfordrende at tilpasse undervisningsmaterialet, så det både var relevant og tilpas udfordrende for deres elever. Endelig er der nogle af de linjefagsuddannede lærere (særligt i natur/teknologi), der oplevede, at deres ikke-linjefagsuddannede kollegaer var mindre motiverede end dem selv. De efterspørger derfor en **præcisering af målgruppen for SNL, så undervisningsdagene bliver endnu mere målrettede deltagernes forudsætninger.**

"Hvis man skulle gøre noget anderledes på HUBS, burde man..."



Ambassadøruddannelsen

I forbindelse med hvert HUB følger en to timers ambassadøruddannelse målrettet de lærere, der på skolerne eller ved den kommunale forvaltning varetager en tovholderrolle i arbejdet med at implementere SNL. I ambassadøruddannelsen er der fokus på at klæde tovholderne på til rollen som ambassadør i SNL, der bl.a. indebærer et ansvar for at facilitere refleksive samtaler i naturfagstemaet og for at forestå sparring med kollegaer gennem aktionslæringsmodeller.



Der var øvelser om, hvordan man holder møder osv., og så var der noget teori om det. Og der var jeg sat af, fordi det forudsætter nok, at man vidste meget lidt om mødeteknikker på forhånd.

Ambassadør

Ambassadørerne fortæller, at de overordnet set **har været glade for at sparre med de andre ambassadører om, hvad rollen som ambassadør indebærer, og hvordan man kan håndtere situationer, der er vanskelige** (fx kollegaers reaktioner på ens rolle som ambassadør). Gennemgående for de interviewede ambassadører er dog, at hvis man i forvejen er naturfagsvejleder, så er udbyttet af ambassadøruddannelsen mindre. Det skyldes, at man som naturfagsvejleder allerede er fortrolig med kompetencer som mødeledelse, vejledning og koordinering af naturfagsundervisningen. Andre ambassadører fortæller ligeledes, at der var noget af indholdet, fx om mødeteknikker, som de i forvejen kendte, men at

det var positivt at få teknikkerne genopfrisket, og at de i høj grad har brugt flere teknikkerne i deres efterfølgende arbejde.

Endelig er der nogle ambassadører, der oplevede, at uddannelsen var målrettet ambassadører på de store skoler, fordi der her er et større behov for koordinering på tværs af lærergruppen. På de større skoler er det heller ikke alle naturfagslærerne, der deltog i SNL, hvorfor der hviler en større opgave på ambassadørerne i forhold til at formidle og koordinere med de kollegaer, der ikke har deltaget i SNL.

E-læringsforløb

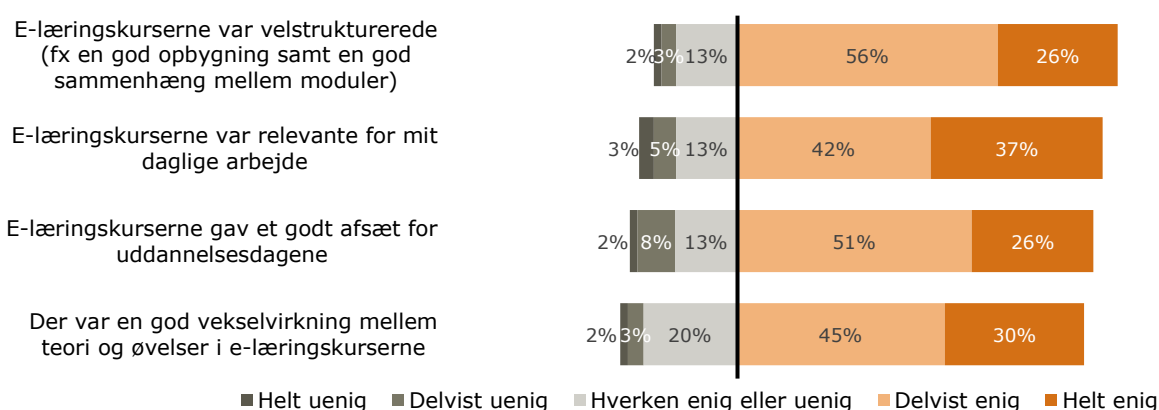
I SNL er der udviklet 19 e-læringsforløb, der både adresserer naturfagsdidaktisk indhold og naturfagligt indhold med fokus på de faglige områder fra Fælles Mål. Tanken er, at deltagerne i SNL gennemfører e-læringsforløb på egen hånd som forberedelse til de fire HUBS. Det er dog også muligt at tilgå de forskellige e-læringsforløb uden at deltage i det samlede kompetenceudviklingsforløb.

Det er kun seks ud af 10 lærere (62 pct.), der svarer, at de har gennemført et eller flere e-læringsforløb (jf. figur 6 i bilag 2). Det indikerer, at det ikke er blevet tydeliggjort over for lærerne, at arbejdet med e-læringsforløbene er en forudsætning for naturfagsteamets arbejde med elevernes læring og udvikling i regi af SNL. Det fremgår også af det kvalitative datagrundlag, hvor nogle lærere giver udtryk, at **det var uklart, om e-læringsforløbene var obligatoriske at gennemføre** for at kunne deltage i HUBS, eller om det snarere var frivilligt, hvis man havde tid og lyst.

De fleste af de lærere, der har gennemført et eller flere e-læringsforløb i SNL, angiver i spørgeskemaundersøgelsen, at de kun har gennemført 1-2 forløb (48 pct.) eller 3-4 forløb (36 pct.). Det vidner om, at der er meget få lærere, der har gennemført alle de e-læringsforløb, som det har været tiltænkt i kompetenceudviklingsforløbet (jf. figur 7 i bilag 2).

Lærerne er dog generelt positive over for e-læringsforløbene, når de først har gennemført dem. Som det fremgår af figuren nedenfor, er de fleste lærere enten delvist eller helt enige i, at e-læringsforløbene var velstrukturerede (82 pct.), og at der var en god vekselvirkning mellem teori og øvelser i e-læringsforløbene (75 pct.). I tråd hermed er knap otte ud af 10 lærere enten delvist eller helt enige i, at e-læringsforløbene var relevante for deres daglige arbejde (79 pct.), og at de gav et godt afsæt for de fire HUBS (77 pct.).

Figur 3-6: Lærernes oplevelse af e-læringsforløb



Note: N=63. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om de tilgængelige e-læringskurser? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Der er generelt meget få lærere, der erklærer sig uenige i ovenstående udsagn, hvilket vidner om, at naturfagslærerne generelt er positive over for e-læringsforløbene. Det understøttes også i det kvalitative datagrundlag, hvor lærerne fortæller, at modulerne i e-læringsforløbene var gode, fordi de var konkrete og intuitive i deres opbygning, hvor de veksler mellem et tekststykke og nogle spørgsmål.

Det er på den anden side ikke alle lærere, der erklærer sig helt enige i ovenstående udsagn. Der synes dermed at være et potentiale for at styrke e-læringsforløbene. I interviews giver nogle lærere udtryk for, at nogle e-læringsforløb var svære at orientere sig i, og at der var mange links undervejs, som man kunne klikke sig frem og tilbage på. Nogle lærere vurderede også, at det ikke var nødvendigt at gennemføre e-læringsforløbene, da indholdet alligevel blev grundigt gennemgået på HUBS.

SNL-undervisningsforløb

I SNL er der udviklet 16 undervisningsforløb, der er bygget op om de fagfaglige og fagdidaktiske temaer fra e-læringsforløbene. De færdige undervisningsforløb dækker hele skoleforløbet fra 1. klasse til 9. klasse og kan afprøves i egen klasse i perioderne mellem de fire HUBS.

Størstedelen af naturfagslærerne (84 pct.) har afprøvet et eller flere SNL-undervisningsforløb i deres egen klasse. Seks ud af 10 af disse lærere (60 pct.) har dog kun afprøvet 1-2 forløb, mens de resterende 40 pct. har afprøvet 3-4 SNL-undervisningsforløb på deres egen skole (jf. figur 8-9 i bilag 2). Det kvalitative datagrundlag understøtter ligeledes denne pointe. Her fortæller flere lærere, at de afprøvede de første SNL-undervisningsforløb i forlængelse af HUB 1, mens der var væsentligt færre lærere, der fortsatte med at afprøve de færdige undervisningsforløb.

Det skyldes flere ting. For det første oplevede lærerne, at undervisningsforløbene tog længere tid, end de var estimeret til. Derfor har flere lærere valgt at arbejde med det samme undervisningsforløb over en længere periode for at komme ordentligt i dybden med det. Det faglige niveau var ifølge lærerne også for højt i nogle forløb, hvorfor lærerne skulle bruge en del tid på at redigere forløbet, så det matchede deres elevers niveau.

For det andet oplevede nogle lærere, at det var svært at få passet forløbene ind, da de allerede havde planlagt naturfagsundervisningen for hele årgangen. Det gælder særligt større skoler, hvor det ikke er alle naturfagslærere, der deltager i kompetenceudviklingsforløbene, og hvor naturfagslærerne har koordineret undervisningen på tværs af klasser eller årgange. Til gengæld fortæller flere lærere, at de har brugt elementer og idéer fra forløbene i deres egen undervisning i stedet for at bruge hele undervisningsforløb. Det kunne fx være forløb, der demonstrerer brugen af undersøgelseskompetencen, som lærerne har brugt til andre undersøgelser, end dem de foreslår i det eksemplariske forløb. Det kan også være tematikker, som lærerne endnu ikke har berørt sammen med deres elever, hvor de sammensætter et forløb, hvor eleverne først skal oparbejde viden om emnet, før de arbejder med det eksemplariske forløb i forkortet version. Tilmed fortæller flere lærere, at de har tilføjet den kompetenceorienterede tilgang til naturfagsundervisningen og på den måde overvejet, hvordan de eksempelvis kan gøre deres egen undervisning mere undersøgelsesbaseret. Det kan fx være ved at bruge elevernes nysgerrighed og undren som afsæt for undervisningen eller ved at begive sig ud i forsøg sammen med deres elever, som lærerne ikke i forvejen kendte løsningen på.

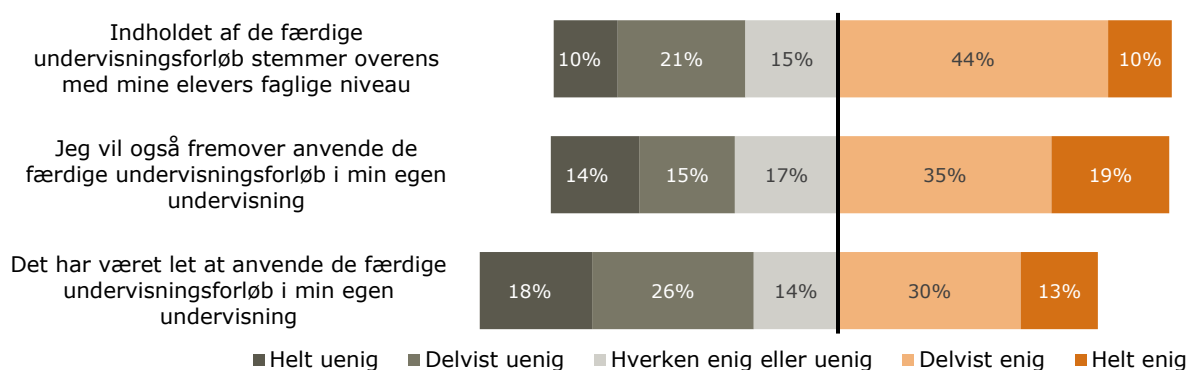
I interviews udtrykker lærerne dog et ønske om, at de færdige undervisningsforløb bliver mere praksisorienterede og knap så teoretiske med lange tekstbeskrivelser. Lærerne ønsker, at der er en kort introduktion til eller video om det faglige emne efterfulgt af nogle øvelser, som matcher elevernes niveau. Redigering og undervisningsdifferentiering italesættes som et vilkår for alle lærere, men i dette tilfælde har niveauet i undervisningsforløbene ifølge lærerne generelt virket for højt. Figuren nedenfor understøtter, at **naturfagslærerne generelt har meget blandede oplevelser af de færdige undervisningsforløb.**



Ja, det var det fede i det her. At tage nogle undervisningsforløb og redigere det. Men det har også krævet forberedelsestid, fordi man ikke bare kan gøre noget, man allerede har gjort. Det kræver, at man tilpasser det, og finder ud af, hvad er for svært, og hvad passer fint.

Lærer

Figur 3-7: Lærernes oplevelse af SNL-undervisningsforløb



Note: N=89. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om de færdige undervisningsforløb? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Lidt over halvdelen af lærerne er enten delvist (44 pct.) eller helt enige i (10 pct.), at indholdet af de færdige undervisningsforløb stemmer overens med deres elevers faglige niveau, mens knap en tredjedel (31 pct.) modsat er uenige i dette udsagn. Det er kun ca. fire ud af 10 lærere (43 pct.), som er enige i, at det har været let at anvende undervisningsforløbene i deres egen undervisning, mens omtrent den samme andel (44 pct.) erklærer sig uenige i dette udsagn. **Det understøtter, at mange af deltagerne oplevede et stort behov for at redigere forløbene, inden de kunne bruge undervisningsforløbene i deres egne klasser.**

Det er dog alligevel mere end halvdelen af deltagerne (54 pct.), som giver udtryk for, at de også fremover vil anvende de færdige undervisningsforløb i deres egen undervisning. Det vidner om, at en væsentlig andel af deltagerne anser SNL-undervisningsforløbene som relevante og brugbare.

De lokale sparringsforløb

De lokale sparringsforløb foregår ved, at skolerne får besøg af en UC-konsulent, der vejleder og udfordrer de naturfaglige teams i at arbejde som et læringsfællesskab med både elevernes og teams læring i fokus. De lokale sparringsforløb indgår som en del af aktionslæringen ved at hjælpe naturfagsteamet med at skabe et refleksivt rum, hvor de kan sætte fokus på den praksis, de har eksperimenteret med i perioderne mellem de fire HUBS; herunder elevernes læringsudbytte, hvad der lykkedes godt og mindre godt i aktionen. Nogle skolars brug af sparringen med UC-konsulenter

“

Vi tog runder med, hvor langt vi var kommet, hvor sad vi fast, og vi fik sat ord på nogle ting. Vi fik et fælles sprog og løftede os en tak højere. Hun var god til at spørge; "hvad skete der så?", og da vi sad i grupperne, fik vi delt viden. Der var hun god.

Lærer

har været præget af COVID-19 og nedlukninger, hvorfor de enten ikke har fået den aftalte mængde sparring, eller at det har foregået virtuelt. Skolernes oplevelse af at være "kommet langt nok" med undervisningsforløbene har stor betydning for, om lærerne har haft lyst til at benytte sig af de lokale sparringsforløb. En ambassadør fortæller i den sammenhæng, hvordan han var nødt til at "gå forrest" og invitere UC-konsulenten til at give ham feedback, før den resterende lærergruppe havde lyst til også at få sparring og feedback fra konsulenten. Lærernes tryghed i forhold til at åbne for deres undervisning og få feedback er dermed en forudsætning for, at skolerne tager imod disse lokale sparringsforløb.

De skoler, der har følt sig klar til sparring, giver udtryk for, at de lokale sparringsforløb har været udbytterige for dem. **Her er det særligt de gruppe-refleksioner, som UC-konsulenterne har faciliteret, der opleves som udbytterige.** Gruppe-refleksionerne gør, at lærerne kan få hjælp til at løse nogle af de udfordringer, de støder på i deres praksis, ved at få deres kollegaers perspektiver på, hvordan man kan gå til udfordringerne på andre måder. Derudover er gruppedrøftelserne også

med til at give naturfagsteamet et fælles sprog for arbejdet med naturfagsundervisningen. Andre skoler har sparret med UC-konsulenterne om konkrete oplevelser fra deres egen praksis. Disse sparringer har også været gavnlige for lærerne, da de har været mere nære i forhold til undervisernes daglige praksis, mens sparringen og vidensdelingen på de fire HUBS har haft et mere generelt og bredt perspektiv.

3.3 Det videre arbejde

Dette afsnit afdækker, om og hvordan skolerne og naturfagslærerne arbejder videre efter SNL. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

AFSNITTETS HOVEDPUNKTER

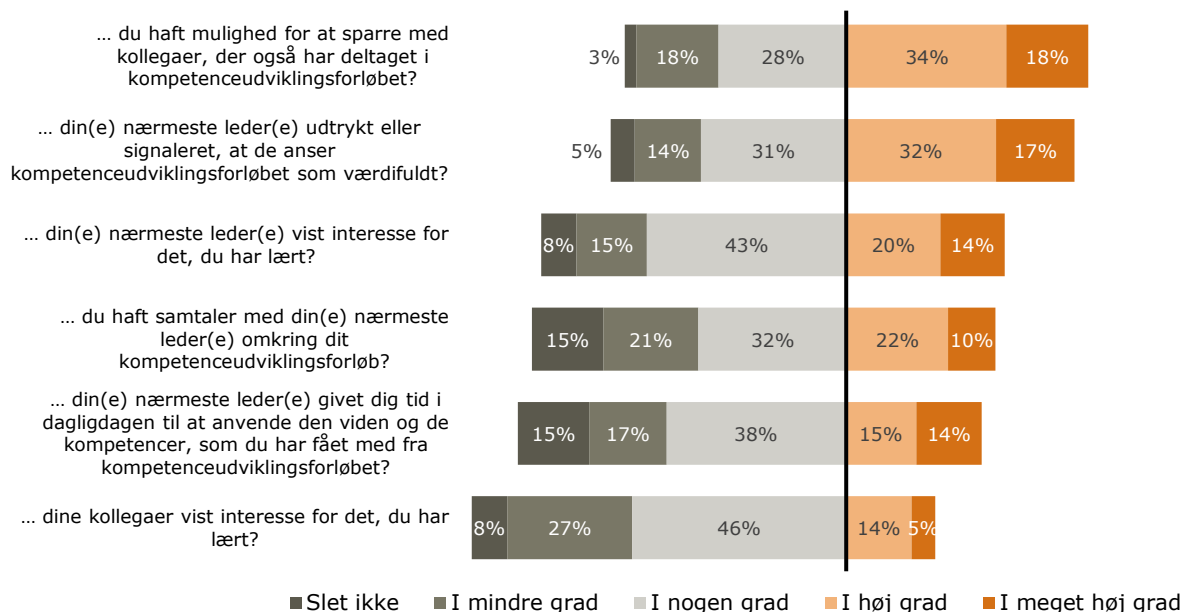
- Der er stor variation i, om og i hvilken grad lærerne fra de deltagende skoler oplever, at faktorer med betydning for transfer har været til stede på skolerne i perioden efter SNL. Der er relativt mange deltagere, som har mindre gode forudsætninger for at fastholde deres nye kompetencer over tid.
- I interviews med skolelederne er det de færreste, der efter SNL har udarbejdet en plan for, hvordan de skal arbejde videre med temaer og indhold fra SNL.

I perioden efter et kompetenceudviklingsforløb er der, jf. transferforskningen, en række faktorer, som har afgørende betydning for, om nye tilegnede kompetencer og færdigheder anvendes, når hverdagen igen melder sig på skolen. Det handler bl.a. om, hvorvidt der efter forløbet er mulighed for at sparre med kollegaer, der har deltaget i kompetenceudviklingen, og om der fra ledelsen er givet de nødvendige rammer til, at de kan omsætte og dermed fastholde deres nye kompetencer i egen praksis⁹.

Som det fremgår af figuren nedenfor, er der meget **stor variation på tværs af de deltagende lærere i, om og i hvilken grad de oplever, at de forskellige faktorer med betydning for transfer har været til stede på skolerne i perioden efter SNL**. Over halvdelen oplever i høj (34 pct.) eller i meget høj grad (18 pct.), at de har haft mulighed for at sparre med kollegaer, der også har deltaget i SNL. Denne mulighed for at drøfte anvendelsen af det lærte med kollegaer er med til at øge sandsynligheden for transfer. To ud af 10 naturfagslærere har dog slet ikke (3 pct.) eller kun i mindre grad (18 pct.) haft mulighed for at sparre med kollegaer efterfølgende, hvilket hæmmer lærernes mulighed for at fastholde deres nye kompetencer over tid.

⁹ Wahlgren, B. (2009): Transfer mellem uddannelse og arbejde, Nationalt Center for Kompetenceudvikling.

Figur 3-8: Faktorer med betydning for transfer efter SNL



Note: N=79. Spørgsmålsformulering: Tænk tilbage på perioden efter kompetenceudviklingsforløbet. I hvilken grad har... Datakilde: Opfølgningssmåling blandt naturfagslærere.

En anden faktor med betydning for transfer er, at deltagerne gives den nødvendige frihed og ressourcer til at anvende det lærte efter kompetenceudviklingsforløbet (Wahlgren, 2009). Det er skoledirektorens opgave at sikre, at de deltagende naturfagslærere får tid og rum til at anvende deres nye viden og kompetencer, når SNL er afsluttet. Evalueringen indikerer imidlertid, at det er relativt få lærere (29 pct.), der i høj eller i meget høj grad oplever, at deres nærmeste leder har givet dem tid i hverdagen til at anvende den viden og de kompetencer, de har fået med fra SNL. En tredjedel af lærergruppen svarer, at deres leder slet ikke (15 pct.) eller kun i mindre grad (17 pct.) har givet dem tid til at anvende den viden og de kompetencer, de har fået med fra SNL.

I de kvalitative interviews er der flere lærere og ambassadører, som beskriver, hvordan de planlægger at arbejde videre med SNL. Nogle få skoler har allerede udarbejdet en konkret plan for, hvordan de forud for det kommende skoleår vil udarbejde en beskrivelse for progression i naturfagsundervisningen på tværs af årgange med afsæt i de naturfaglige kompetencer. I tråd hermed planlægger skolen, at årsplanerne skal deles på tværs af årgange, så fx at undervisere i 4. klasse kan se, hvad eleverne har arbejdet med i 3. klasse. Det bidrager til at sikre den røde tråd og progression i naturfagsundervisningen. Denne skole har også lagt en plan for, hvordan deltagerne i SNL skal spredes ud på alle årgange for dermed at kunne agere mini-ambassadører for arbejdet med stærke naturfaglige læringsfællesskaber og de naturfaglige kompetencer.



Jeg tænker, at [ambassadør, red.] føler et ansvar [for at arbejde videre med SNL, red.]. De ekstra timer, han har fået til det, det får han jo ikke næste år. Men han er en person, som altid tager lidt ansvar. Det er jo alles ansvar, at børnene bliver gode til det [naturfag, red.].

Skoleleder

Andre skoler planlægger at holde fast i deres naturfaglige team til næste skoleår, hvor de afsætter tid til møder, så naturfagslærerne har tid og mulighed for i fællesskab at drøfte naturfagsundervisningen. Det er ifølge nogle skoleledere en nødvendig forudsætning for, at læringen fra SNL kan sive ud til resten af naturfagslærerne på skolen.

Der er dog også mange skoler, der ikke har lagt en plan for, hvordan de vil arbejde videre med de naturfaglige læringsfællesskaber.

I interviews er der flere skoleledere, der giver udtryk for, at ansvaret for at arbejde videre med SNL ligger hos ambassadørerne, og at de har en forhåbning om, at ambassadørerne driver projektet videre inden for de nye rammer, hvor der ikke er afsat samme tid

til opgaven som under SNL. Selvom rammerne for naturfagsundervisningen ser anderledes ud efter SNL, så forventer flere ledere, at SNL vil ses afspejlet i de kommende årsplaner, ligesom de vil fastholde perspektiver fra SNL ved at bringe dem i spil på teammøder. Ambassadørerne udtrykker tilsvarende motivation for at fortsætte arbejdet med SNL, også selvom der ikke er afsat tid eller midler efter SNL. Det skyldes ifølge ambassadørerne, at de har opbygget nogle arbejdsgange (fx styrket samarbejde, sparring, mødestruktur o.l.), som er naturlige for lærerne at fortsætte med.

HVORDAN SIKRES EN RELEVANT, UDBYTTERRIG OG ANVENDELIG KOMPETENCEUDVIKLING?

Succeskriteriet for et godt kompetenceudviklingsforløb er, at indholdet er relevant for deltagerne, og at deltagerne kan anvende det, de har lært, i deres egen praksis.

Der kan med afsæt i denne evaluering og eksisterende transferforskning udledes en række greb, som kan bidrage til at styrke lærernes oplevelse og udbytte af SNL fremadrettet:

➤ **Husk tydelig forventningsafstemning**

Det er vigtigt, at formålet med SNL er tydeligt for deltagerne, allerede inden de starter, ligesom de skal være bevidste om, hvad SNL indebærer og kræver af dem. En sådan forventningsafstemning øger sandsynligheden for, at deltagerne går fra forløbet med en god oplevelse. Det bør også gøres tydeligt, hvilke aktiviteter i SNL der er obligatoriske at gennemføre, såfremt lærerne skal have et stort udbytte af kompetenceudviklingsforløbet. Endelig bør lederne også tænkes ind i forventningsafstemningen, så det er tydeligt, hvad deres rolle er før, under og efter forløbet.

➤ **Overvej målgruppen for kompetenceudviklingen**

Lærerne oplever, at et kompetenceudviklingsforløb er mest relevant og anvendelig, når indholdet matcher deres forudsætninger og passer til den elevgruppe, de arbejder med til dagligt. Selvom der er fordele ved en bred målgruppe, bør det alligevel overvejes, om SNL kan blive endnu mere målrettet den enkelte lærers fag, elever og egne forudsætninger for at deltage.

➤ **Find den rette balance mellem teori og praksis**

Det er vigtigt at finde den rette balance mellem teoretisk indhold og praktiske øvelser på kompetenceudviklingsforløbet. Hvis naturfagslærerne oplever, at der er for meget fokus på teori, så risikerer deres udbytte af SNL at blive mindre. Derfor bør der være endnu mere fokus på konkret naturfaglig viden og praksisnære eksempler, som lærerne kan tage med tilbage på skolen.

➤ **Arbejd videre med undervisningsforløbene**

Deltagernes oplevelse af de færdige SNL-undervisningsforløb er blandede. Mange oplever, at det er svært at anvende undervisningsforløbene i egen undervisning, og at indholdet ikke matcher elevernes faglige niveau. Det gør, at lærerne skal bruge meget tid på redidaktisering, og at nogle helt undlader at bruge dem. Undervisningsforløbene kan med fordel tilpasses, så de i højere grad bliver en drivkraft for, at deltagerne får anvendt den viden og de kompetencer, de får med sig fra undervisningsdagene.

➤ **Hjælp lærerne med at sætte mål**

I SNL skal alle skoler udarbejde en handleplan forud for forløbet, hvor de bl.a. beskriver, hvordan de vil arbejde med at opbygge et naturfagligt fællesskab. Det er imidlertid vigtigt, at også den enkelte deltager gør sig tanker om, hvad han/hun gerne vil have ud af forløbet. Professionshøj-skolerne kan hjælpe med at facilitere denne målsætning, så lærerne får mest muligt ud af SNL.

4. UDBYTTE AF SNL

Dette kapitel stiller skarpt på de forandringer, som kompetenceudviklingsforløbet bidrager til at skabe på kort, mellemlangt og langt sigt for de deltagende skoler og naturfaglærere. Kapitlet af-dækker både betydningen af SNL for teamsamarbejdet og den naturfaglige kultur på skolerne samt for naturfagslærernes kompetencer og undervisningspraksis. Figuren nedenfor opsummerer hovedresultaterne i dette kapitel.



Lærerne oplever selv, at de har fået et udbytte af kompetenceudviklingsforløbet. Det varierer dog meget, hvor stort deres oplevede udbytte er, ligesom det tilsvarende er forskelligt, i hvilken grad de efterfølgende har anvendt den viden og de kompetencer, de har fået med SNL.



Evalueringen peger på, at SNL samlet set har bidraget til at skabe en forandring i deltagernes naturfagsundervisning, der i højere grad er kompetenceorienteret. Lærerne er bl.a. mere enige i, at det undersøgende arbejde er det centrale omdrejningspunkt for elevernes læring.



Der er sket en signifikant positiv udvikling i naturfagslærernes evne til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med hhv. undersøgelseskompetencen og modelleringskompetencen, hvilket er de to naturfaglige kompetencer, som SNL har fokuseret mest på.



Skolelederne er ikke i tvivl om, at de efter SNL står med stærkere naturfaglige læringsfællesskaber. De kvantitative analyser understøtter, at der er sket en positiv udvikling i lærernes samarbejdskultur, og at lærerne har fået et bedre indblik i hinandens praksis.

Disse hovedresultater udfoldes i de følgende fire afsnit nedenfor. Datagrundlaget i dette kapitel består både af de gennemførte spørgeskemaundersøgelser og af de kvalitative interviews med naturfagslærere, ambassadører, skoleledere og elever.

4.1 Oplevet udbytte af SNL

Dette afsnit fokuserer på det udbytte, som naturfagslærerne og skolelederne selv oplever, at tager med fra SNL. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

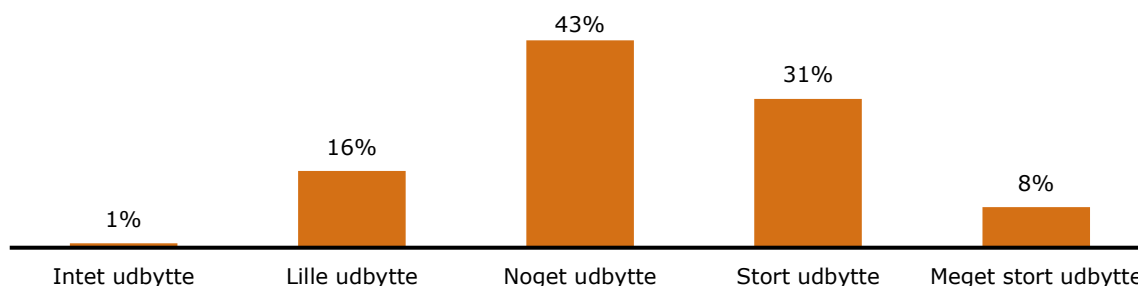
AFSNITTETS HOVEDPOINTER

- Lærerne oplever selv, at de har fået et udbytte af kompetenceudviklingsforløbet. Det varierer dog meget, hvor stort et udbytte de samlet set oplever at tage med sig fra Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber.
- Seks ud af 10 lærere giver udtryk for, at SNL i høj eller i meget høj grad har bidraget til at styrke samarbejdet mellem skolens naturfagslærere, mens der er lidt færre, der i høj grad oplever, at SNL har bidraget til at øge kvaliteten af deres naturfagsundervisning.

Det samlede udbytte af SNL

Lærerne oplever selv, at **de har fået et udbytte af kompetenceudviklingsforløbet**. Det varierer dog meget, hvor stort et udbytte de samlet set oplever at tage med sig fra Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber. Som det fremgår af figuren nedenfor, svarer knap fire ud af 10, at deres samlede udbytte af SNL har været stort (31 pct.) eller meget stort (8 pct.). Der er flest, der giver udtryk for, at de har fået noget udbytte (43 pct.) af SNL, mens der også er en gruppe af naturfagslærere, som kun har fået et lille udbytte (16 pct.).

Figur 4-1: Lærernes oplevede udbytte af SNL



Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Hvordan vurderer du dit samlede udbytte af kompetenceudviklingsforløbet? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Lederne er mere positive på lærergruppens vegne. To tredjedele af skolelederne angiver, at lærerne samlet set har fået et stort (60 pct.) eller meget stort udbytte (5 pct.) af SNL. En fjerdedel (25 pct.) af lederne angiver, at de har fået noget udbytte, mens de resterende 10 pct. svarer, at lærerne kun har fået et mindre udbytte af kompetenceudviklingsforløbet (jf. figur 10 i bilag 2).

Det kvalitative datagrundlag vidner om, at lærernes forskellige afsæt for at deltage i SNL også har betydning for det udbytte, de tager med fra kompetenceudviklingsforløbet. Nogle lærere er fx linjefagsuddannede, mens andre ikke er det, og derfor oplever de linjefagsuddannede lærere et mindre fagfagligt udbytte end de øvrige lærere. Nogle linjefagsuddannede naturtekniklærere giver også udtryk for, at kompetenceudviklingsforløbet kunne blive for kompliceret, fx hvis fokus blev for teknisk og specifikt rettet mod et af udskolingens naturfag. Andre lærere er nyuddannede og har derfor allerede stiftet bekendtskab med de naturfaglige kompetencer, mens disse er nye for de erfarne naturfagslærere. Disse forskellige udgangspunkter har betydning for, hvilket (og hvor stort) et udbytte lærerne opnår ved at deltage i SNL.



Jeg tror ikke, at jeg har været målgruppen [linjefagsuddannet i naturfag, red.]. De [professionshøjskolerne, red.] skal være mere specifikke. Der sad fx en dansklærer, som lige er kastet ind i naturteknik, og han har nok syntes, at det var fint. Men jeg vil næsten vove at påstå, at jeg ikke hørte noget, som jeg ikke vidste i forvejen.

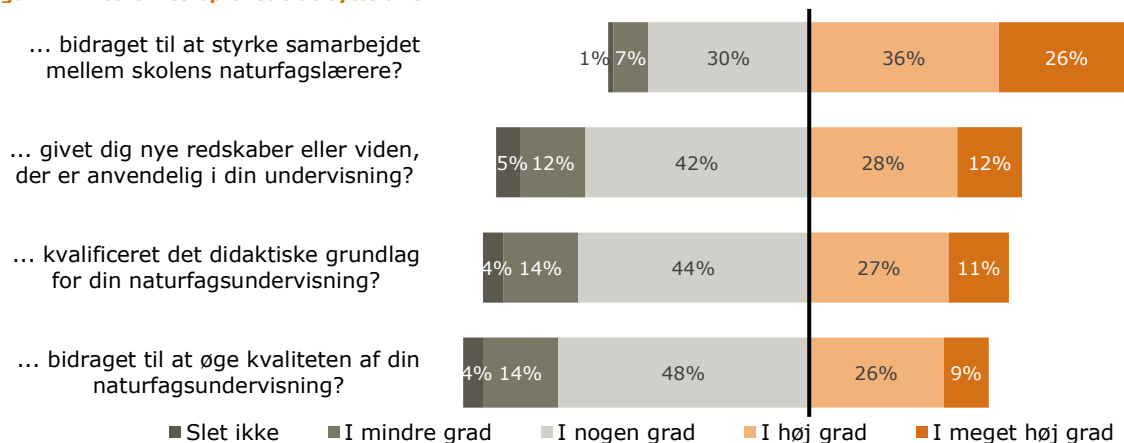
Lærer

Lærernes oplevede udbytte

Som figuren nedenfor illustrerer, er der mange lærere, der giver udtryk for, at SNL i høj eller i meget høj grad har bidraget til at styrke samarbejdet mellem skolens naturfagslærere (62 pct.). Det er kun de færreste, der slet ikke (1 pct.) eller kun i mindre grad (7 pct.) oplever, at SNL har bidraget hertil.

Der er imidlertid færre naturfagslærere, der i høj eller i meget høj grad oplever, at SNL har givet dem nye redskaber eller viden, der er anvendelig i undervisningen (40 pct.), og at SNL har kvalificeret det didaktiske grundlag for deres naturfagsundervisning (38 pct.). Her er der dog en stor andel af lærerne (ca. fire ud af 10), som svarer, at SNL i nogen grad har bidraget til dette.

Figur 4-2: Lærernes oplevede udbytte af SNL



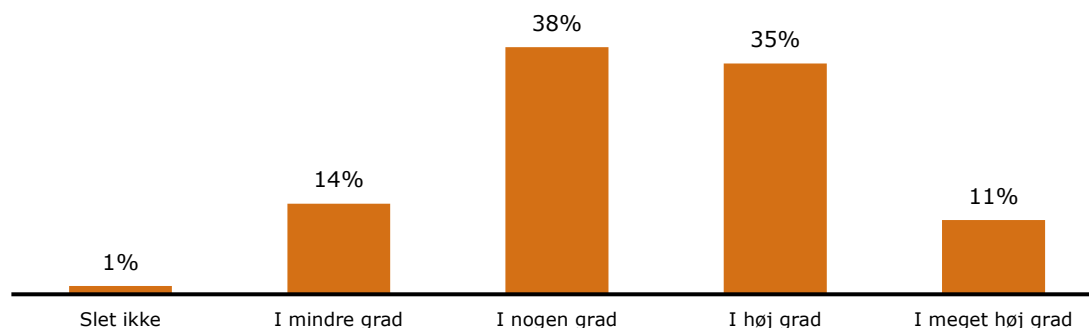
Note: N=106. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad oplever du, at kompetenceudviklingsforløbet samlet set har ... Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

“
 Jeg tror, at det, der er det gode ved SNL, er, at vi har fået samme visioner. Det havde vi ikke før. Det har virkelig rykket sig, at vi er blevet kompetenceorienteret. Og fået viden om hinandens årgange.
 Lærer

I interviews er der også mange lærere, som udtrykker, at det især er et styrket fagligt fællesskab, som SNL har bidraget til. Det skyldes især, at naturfagsundervisningen tidligere bar præg af at være mere opdelt, fx inden for de enkelte fag og årgange på de deltagende skoler. Fokuset på de fire naturfagskompetencer i SNL går på tværs af årgange og de forskellige naturfag, hvilket understøtter, at naturfagslærerne og naturfagsundervisningen kan samles om et fælles tredje. Flere lærere oplever, at det bedre samarbejde mellem naturfagslærerne bidrager til at styrke sammenhængen i naturfagsundervisningen på tværs af årgange (jf. afsnit 4.4).

Som det fremgår af figuren nedenfor, er der mange, som giver udtryk for, at de har anvendt den viden og de kompetencer, de har fået med fra kompetenceudviklingsforløbet. **Det varierer dog, i hvor høj grad dette er tilfældet.** Knap halvdelen svarer, at de i høj (35 pct.) eller i meget høj grad (11 pct.) har anvendt deres nye viden og kompetencer i deres arbejde, mens fire ud af 10 (38 pct.) i nogen grad har gjort dette. Endelig svarer en lille andel, at de et halvt år efter slet ikke (1 pct.) eller kun i mindre grad (14 pct.) har anvendt den viden og de kompetencer, de har fået fra SNL.

Figur 4-3: Lærernes anvendelse af viden og kompetencer fra SNL



Note: N=79. Spørgsmålsformulering: Tænk tilbage på perioden efter kompetenceudviklingsforløbet. I hvilken grad har du anvendt den viden og de kompetencer, som du har fået med fra kompetenceudviklingsforløbet, i dit daglige arbejde? Datakilde: Opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

4.2 Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Dette afsnit fokuserer på naturfagslærernes undervisning før, under og efter SNL. Det analyseres, om der kan spores en ændring i naturfagslærernes undervisningspraksis, og om disse forandringer fastholdes over tid, når kompetenceudviklingsforløbet er overstået. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

AFSNITTETS HOVEDPUNKTER

- Evalueringen peger på, at SNL samlet set har bidraget til at skabe en forandring i deltagernes undervisningspraksis, hvor naturfagsundervisningen i højere grad er kompetenceorienteret. Naturfagslærerne er ved både eftermålingen og opfølgingsmålingen mere enige i, at det undersøgende arbejde er det centrale omdrejningspunkt for elevernes læring, og at eleverne arbejder mere selvstændigt med at udforske og finde løsninger på naturfaglige problemer.
- Lærerne er også mere enige i, at de tager afsæt i det, eleverne allerede ved og kan, og at de tager afsæt i autentiske problemstillinger, som knytter sig til et naturfagligt emne. Det vidner om, at naturfagslærernes undervisning nu i højere grad er elevcentreret og virkelighedsnær.

Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Naturfagsundervisningen skal bidrage til, at eleverne lærer at anvende deres naturfaglige viden, ligesom det skal styrke elevernes forståelse af omverdenen og mulighederne for at tage stilling. Det fordrer, at naturfagslærerne gennemfører undervisningen med de fire kompetenceområder i centrum, hvor undervisningen tilrettelægges på en måde, så eleverne får mulighed for at anvende deres naturfaglige viden og færdigheder til at løse autentiske opgaver eller udfordringer¹⁰.

I spørgeskemaet til de deltagende lærere er der stillet en række spørgsmål, der tilsammen kan give indikationer på, om lærerne selv oplever, at deres undervisning er kendetegnet ved nogle af de elementer, der ifølge eksisterende forskning bidrager til at skabe god kompetenceorienteret naturfagsundervisning (Rambøll et al., 2020). Det drejer sig fx om, hvorvidt undervisningen er elevcentreret, undersøgelsesbaseret og autentisk. Disse spørgsmål er både stillet i før-, efter- og opfølgingsmålingen, så vi kan undersøge, om der er sket en udvikling fra før til efter kompetenceudviklingsforløbet, og om denne udvikling fastholdes over tid.



Vi skulle prøve at få en dåse til at rulle fremad og få den til at rulle tilbage igen. Til at starte med skød vi den med en elastisk, det virkede ikke. Vi satte elastikker på dåsen og kom en møtrik ind i dåsen. Elastikkerne drejede sig frem, og så kom dåsen tilbage. Det sidder bedre fast, end hvis det bare er læreren, der fortæller hele tiden.

Elev

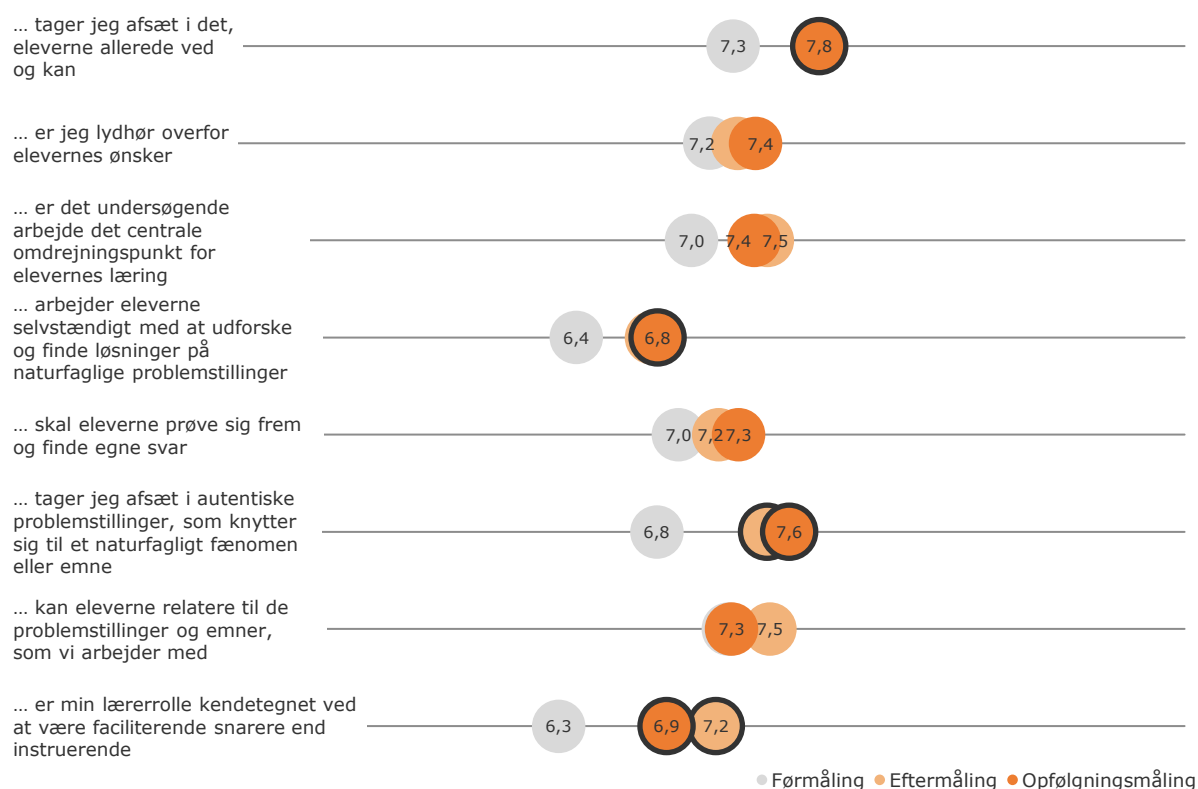
Som det fremgår af figuren nedenfor, er der sket en signifikant positiv udvikling i naturfagslærernes undervisningspraksis fra før til efter kompetenceudviklingsforløbet samt over længere tid (dvs. fra førmålingen til opfølgingsmålingen). Naturfagslærerne er ved både eftermålingen og opfølgingsmålingen mere enige i, at **det undersøgende arbejde er det centrale omdrejningspunkt for elevernes læring** i deres naturfagsundervisning¹¹, og at eleverne i deres undervisning **arbejder selvstændigt med at udforske og finde løsninger på naturfaglige problemer**. Det indikerer, at delta-

gernes naturfagsundervisning er blevet mere undersøgelsesbaseret og problembaseret.

¹⁰ Rambøll Management Consulting, VIA University College, Københavns Professionshøjskole og Børne- og Undervisningsministeriet (2020). Vidensnotat: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning.

¹¹ Der kan kun måles en signifikant udvikling i robusthedsanalysen.

Figur 4-4: Naturfaglærernes oplevelse af egen undervisningspraksis



Note: N=65. Spørgsmålsformulering: Tænk tilbage på din egen naturfagsundervisning i den seneste periode, hvor der ikke var tale om nødundervisning. Hvor enig eller uenig er du i nedenstående udsagn? Du skal svare på en skala fra 1 til 10, hvor 1 betyder, at du er meget uenig i udsagnet, og 10 betyder, at du er meget enig i udsagnet. I min undervisning ... Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

Naturfagslærerne er efter SNL også mere enige i, at de i naturfagsundervisningen **tager afsæt i det, eleverne allerede ved** og kan, og at de **tager afsæt i autentiske problemstillinger**, som knytter sig til et naturfagligt emne eller fænomen. Det vidner om, at naturfagslærernes undervisning nu i højere grad er elevcentreret og virkelighedsnær, hvilket er centralt for at skabe god kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Det understøtter samlet set, at **SNL har bidraget til at skabe en forandring i deltagernes undervisningspraksis**, hvor naturfagsundervisningen i højere grad er kompetenceorienteret nu end før forløbet.

“Naturfagsundervisningen er spændende når...”



Lærere forklarer i interviews, at de reflekterer mere over, hvordan deres hidtidige måde at undervise på adskiller sig fra den måde, de vil lave undervisning på efter at have deltaget i kompetenceudviklingsforløbet. Det handler i høj grad om at lade undervisningen tage afsæt i naturfagskompetencerne frem for at tage afsæt i specifikke emner. Lærerne overvejer i den sammenhæng, hvordan man reelt set kan arbejde kompetenceorienteret med de fire naturfagskompetencer, og hvorfor det til tider kan være udfordrende at arbejde ud fra den tilgang. I et interview diskuterer en gruppe naturfagslærere eksempelvis, hvornår man reelt set kan sige, at man arbejder med undersøgelseskompetencen, samtidig med at man tager afsæt i elevernes interesser og nysgerrighed. Diskussion går på, hvordan man kan gribe de refleksioner, som eleverne har, og foretage undersøgelser med afsæt i dem. En lærer fortæller i den sammenhæng, at han oplever, at eleverne nogle gange har en tendens til at tænke meget stort (fx "hvor stort er universet?"), og at disse store spørgsmål er svære at følge og lave en undersøgelse med afsæt i. Diskussioner som disse understreger, at kompetenceudviklingsforløbet har skabt en forandring i lærernes undervisningspraksis, da de forholder sig reflektivt til deres arbejde med kompetenceorienteret naturfagsundervisning.

“

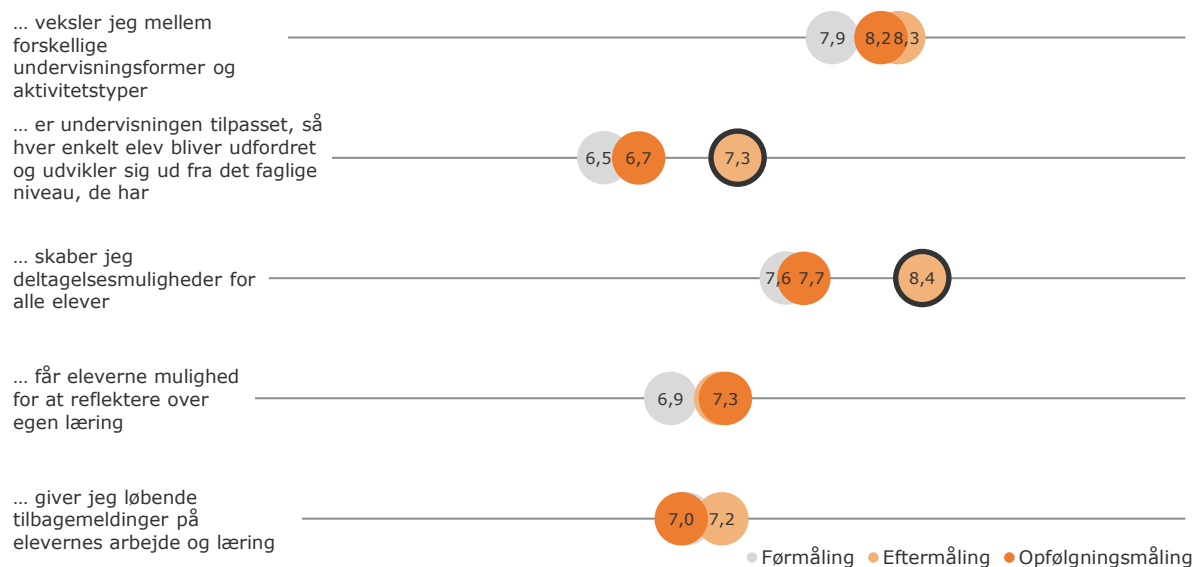
Man deltager mere i undervisningen, når man har været en del af at bestemme det selv. Så kan man få det i den retning, man synes er spændende.

Elev

Nogle andre kendetegn ved god naturfagsundervisning er, at undervisningen er varieret og differentieret, og at der er fokus på formativ evaluering. Som det fremgår af figuren nedenfor, er der sket en signifikant positiv udvikling fra førmålingen til eftermålingen på de to spørgsmål, der handler om **undervisningsdifferentiering**. Efter SNL er lærerne således mere enige i, at deres undervisning er tilpasset, så hver enkelt elev bliver udfordret og udvikler sig ud fra det faglige niveau, han/hun har, og at der i naturfagsundervisningen skabes deltagelsesmuligheder for alle elever.

Figuren illustrerer imidlertid også, at den positive udvikling er forsvundet ved opfølgingsmålingen, som naturfagslærerne har gennemført et halvt år efter kompetenceudviklingsforløbet. Denne ændring i undervisningspraksis har dermed **ikke været vedvarende over tid**.

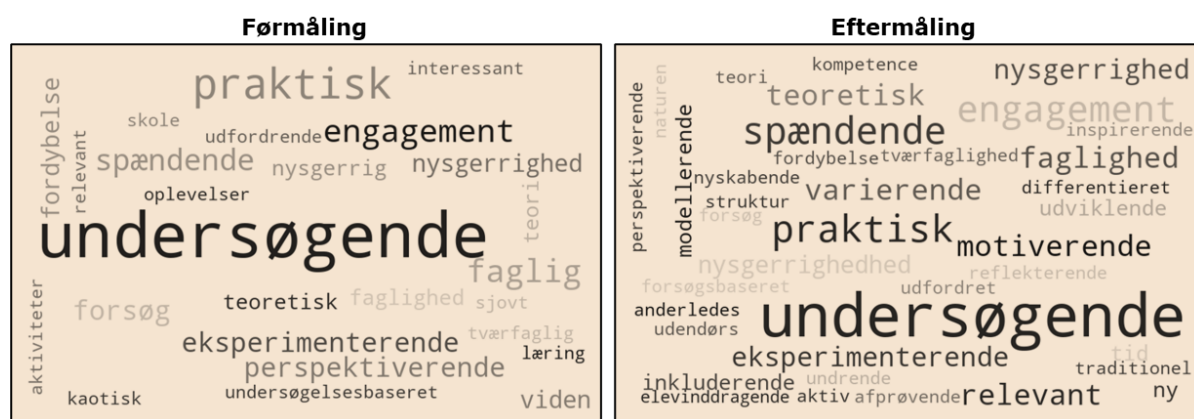
Figur 4-5: Naturfaglærernes oplevelse af egen undervisningspraksis



Note: N=65. Spørgsmålsformulering: Tænk tilbage på din egen naturfagsundervisning i den seneste periode, hvor der ikke var tale om nødundervisning. Hvor enig eller uenig er du i nedenstående udsagn? Du skal svare på en skala fra 1 til 10, hvor 1 betyder, at du er meget uenig i udsagnet, og 10 betyder, at du er meget enig i udsagnet. I min undervisning ... Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfaglærere.

Der er ikke sket en signifikant udvikling på de øvrige udsagn i figuren, som handler om variation og formativ evaluering. Til gengæld er der i tværsnitsanalysen, der inddrager alle gennemførte besvarelser i hver af de tre målinger, tegn på, at der er sket en positiv udvikling på spørgsmålet om, hvorvidt naturfaglærerne veksler mellem forskellige undervisningsformer og aktivitetstyper, og om eleverne får mulighed for at reflektere over egen læring i undervisningen (jf. figur 16 i bilag 2).

Som en del af før- og eftermålingen er naturfaglærerne også blevet bedt om angive de tre ord, der bedst beskriver deres egen undervisningspraksis i den seneste periode, og hvor der ikke var tale om nødundervisning¹². Nedenfor fremgår nogle af de ord, som lærerne oftest bruger til at beskrive deres undervisning ved hhv. førmåling og eftermåling.



I begge målinger er der en række nøgleord (fx "spændende", "teoretisk", "undersøgende", "praktisk", "eksperimenterede" og "nysgerrighed"), der går igen. I eftermålingen er der dog samtidig en række nye ord, som ikke indgår i førmålingen. Det gælder fx "elevinddragende", "kompetence",

¹² Evaluering er gennemført i skoleåret 2021/2022, der i nogle perioder var præget af omstændighederne i forhold til COVID-19. Det har vi forsøgt at tage højde for i vores spørgsmålsformuleringer (fx ved at bede lærerne om at tænke tilbage på den seneste periode, hvor der ikke var tale om nødundervisning).

”modellerende”, ”nyskabende”, ”differentieret”, ”inkluderende” og ”varierende”. Det er alle ord, der forbindes med god kompetenceorienteret naturfagsundervisning (Rambøll et al., 2020). Som eksempel herpå, forklarer en lærer, hvordan han undervejs i kompetenceudviklingsforløbet blev opmærksom på sin egen taletid og satte sig som mål at reducere taletiden, så der både var mere plads til, at eleverne kunne komme på banen og til at de kunne arbejde. En anden lærer forklarer, hvordan de på hendes skole havde arbejdet med ”flipped learning”, hvor de samlede elever fra en 1. klasse og en 2. klasse, og hvor eleverne i 2. klasse skulle fortælle eleverne i 1. klasse om det emne, de skulle arbejde med. På den måde bragte de eleverne mere i spil i undervisningen og kunne bygge videre på elevernes faglige udgangspunkt. Det understøtter, at der er **sket en forandring i delta-gernes undervisningspraksis fra før til efter kompetenceudviklingsforløbet**.

4.3 Fagfaglige og fagdidaktiske kompetencer

Dette afsnit afdækker, om der er sket en udvikling i naturfagslærernes fagfaglige og fagdidaktiske kompetencer over tid. I afsnittet undersøges det, om der kan identificeres en statistisk signifikant udvikling over tid på forskellige spørgsmål vedrørende naturfagslærernes kompetencer. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

AFSNITTETS HOVEDPUNKTER

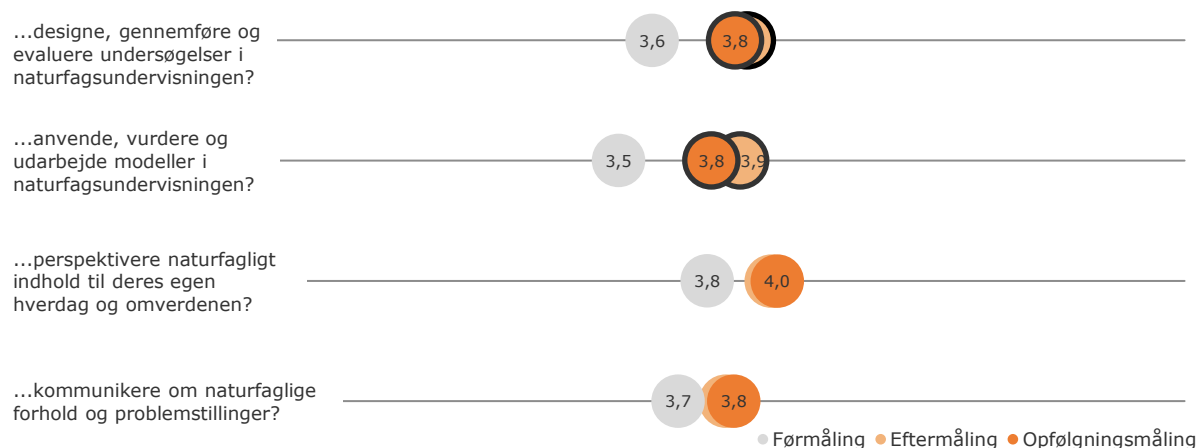
- Der er sket en signifikant positiv udvikling i naturfagslærernes oplevede kompetencer til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med undersøgelseskompetencen og modelleringskompetencen, hvilket afspejler de kompetencer, der har været i fokus i SNL.
- Der er sket en positiv udvikling i lærernes oplevelse af, hvorvidt de føler sig klædt på til at undervise deres elever i udvalgte færdigheds- og vidensområder inden for natur/teknologi. Der er modsat ikke sket en udvikling i lærernes kompetencer inden for det fællesfaglige genstandsfelt.
- Kompetenceudviklingsforløbet har bidraget til at styrke ambassadørernes kompetencer til at facilitere refleksionsprocesser og dialoger i naturfaglige læringsfællesskaber, hvilket også har været i fokus på ambassadøruddannelsen i SNL.

De fire naturfagskompetencer

De fire naturfaglige kompetencer dækker over undersøgelseskompetencen, modelleringskompetencen, perspektiveringskompetencen og kommunikationskompetencen. Det er disse kompetencer, eleverne skal lære at mestre, og som de prøves i til den fællesfaglige naturfagsprøve. Det varierer imidlertid, hvor godt naturfagslærerne føler sig klædt på til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med de fire naturfagskompetencer¹³. Derfor er der også et eksplicit fokus på de fire naturfaglige kompetencer i SNL.

Som det fremgår af figuren nedenfor, er der sket en signifikant positiv udvikling i naturfagslærernes oplevede kompetencer til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med **undersøgelseskompetencen** og **modelleringskompetencen**. Dette kompetenceløft synes endvidere at være vedvarende over tid. Der er ikke sket en signifikant udvikling i naturfagslærernes kompetencer til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med perspektiveringskompetencen og kommunikationskompetencen.

¹³ Rambøll & Københavns Professionshøjskole (2019). Undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere.

Figur 4-6: Lærernes kompetencer til at understøtte elevernes arbejde med de fire naturfaglige kompetencer

Note: N=65. Spørgsmålsformulering: 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. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

“

Jeg skulle lave et forsøg med nogle elpærer sammen med mine elever. Opgaven gik ud på at finde ud af, hvordan man kunne få alle tre elpærer til at lyse. Jeg gav dem et batteri, nogle ledninger og elpærer og bad dem om at prøve sig frem. Før ville jeg have givet dem en opskrift og kaldt det et forsøg, men man kan også undersøge ved at prøve sig frem eller ved at finde viden på nettet.

Lærer

SNL har netop haft stort fokus på særligt undersøgelseskompetencen og modelleringskompetencen, hvorfor det er naturligt, at det især er ved disse kompetencer, at der kan observeres en udvikling i lærernes kompetencer over tid. I de kvalitative interviews fremhæver lærerne, at det var positivt, at det netop var de to naturfagskompetencer, der var fokus på i forbindelse med de fire HUBS. Det skyldes, at lærerne oplever dem, som de mest udfordrende kompetencer at arbejde med i praksis. Lærerne udtrykker, at de har fået en større bevidsthed om, hvornår undervisningen fx er undersøgelsesbaseret frem for forsøgsbaseret, jf. citat. Det faktum, at der er sket en udvikling inden for de naturfaglige kompetencer, der har været i fokus på SNL, er med til at

understøtte, at det faktisk er lærernes deltagelse i SNL (og ikke andre forhold, som vi ikke kan kontrollere for i denne evaluering), der har bidraget til dette kompetenceløft.

Arbejdet med naturfagskompetencerne har for flere lærere dannet rammen for deres efterfølgende drøftelser i de fagteams. Konkret har nogle af de naturfaglige teams delt deres erfaringer med, hvordan det har været at sætte fokus på en eller flere af naturfagskompetencerne, og hvordan eleverne reagerede på det. Her erfarede lærerne, at afsættet i naturfagskompetencerne også kunne bruges som en ramme til at undersøge elevernes forestillinger og forventninger til undervisningen og eksamener. En gruppe naturfagslærere forklarer, at de i en drøftelse om modeller med deres elever opdagede, at eleverne troede, at den mest avancerede model måtte være den bedste, selvom de havde svært ved at forklare den. Eleverne oplevede i den forbindelse, at modellen var mere kompleks, end de var i stand til at redegøre for, mens lærerne blev klogere på, hvad eleverne kunne, og hvad eleverne troede var forventningerne til dem. Dermed er naturfagskompetencerne

“

Før fik vi flere opgaver, hvor vi ikke var aktive. Det var meget opgaver på papir. De er blevet bedre til at gøre os aktive og fysiske i timerne. Før var det; "skriv et eller andet på papir", fx et arbejdsark vi skulle udfylde. Nu laver vi flere eksperimenter.

Elev

medvirkende til, at lærerne i endnu højere grad tager afsæt i det, eleverne ved og kan, men også at arbejdet med naturfagskompetencerne giver et fælles afsæt, der styrker samarbejdet mellem lærerne og skaber bedre sammenhæng og progression i naturfagsundervisningen op igennem grundskolen.

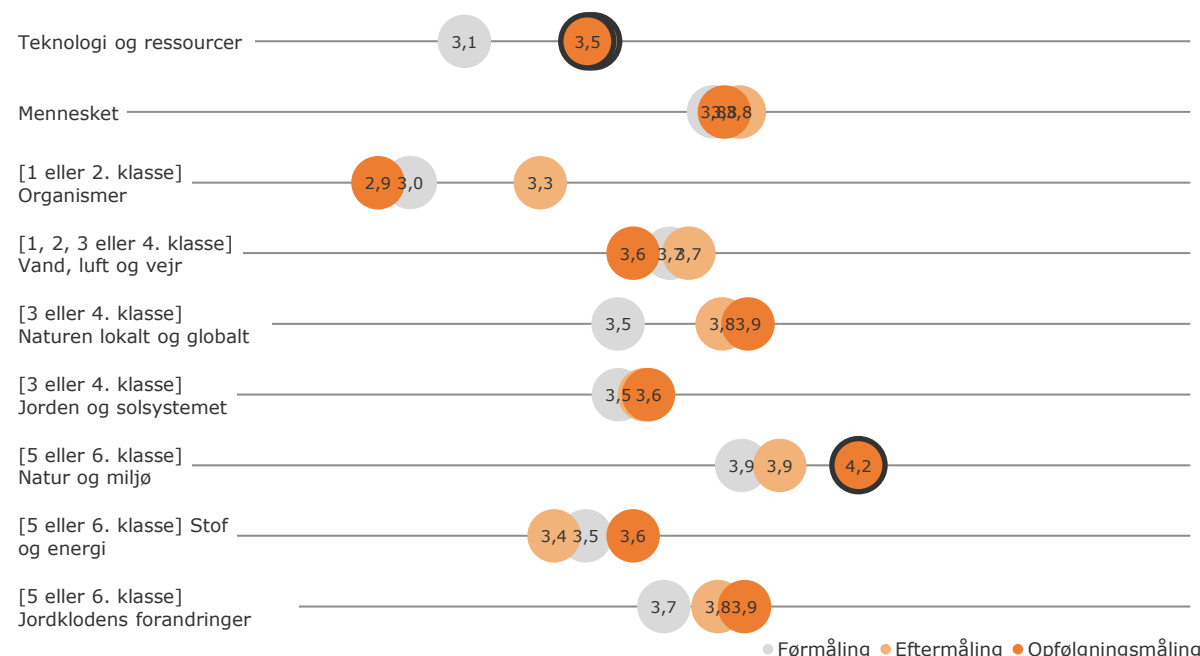
Selvom det særligt er undersøgelseskompetencen og modelleringskompetencen, der har været i fokus undervejs i kompetenceudviklingsforløbet, forklarer lærerne, at de har fået en større bevidsthed om at arbejde med de fire naturfagskompetencer i deres undervisning generelt. Nyuddannede lærere forklarer, at der på lærerseminariet allerede er et stort fokus på naturfagskompetencerne, hvorfor det for dem mere oplevedes som en genopfriskning af i forvejen kendt stof, mens det for ikke-nyuddannede lærere i højere grad fremstod som nyt stof.

Opkvalificering af lærere i natur/teknologi

En tidligere undersøgelse af kompetencebehov blandt naturfagslærere i grundskolen peger entydigt på, at der er et stort behov for fagfaglig opkvalificering af lærere i natur/teknologi (Rambøll & Københavns Professionshøjskole, 2019). I SNL er der derfor også fokus på lærere i natur/teknologi, hvilket bl.a. kommer til udtryk ved, at der er udviklet ni e-læringsforløb med fokus på de faglige områder fra Fælles Mål i natur/teknologi.

Figuren nedenfor viser, at der er sket en signifikant positiv udvikling i lærernes oplevelse af, hvorvidt de føler sig klædt på til at undervise deres elever i de forskellige færdigheds- og vidensområder inden for natur/teknologi (jf. Fælles Mål). Der er bl.a. sket en **positiv udvikling i deres kompetencer inden for færdigheds- og vidensområder teknologi og ressourcer** (ved efter- og opfølgingsmålingen) og **natur og miljø** (ved opfølgingsmålingen). Det understøtter, at SNL har bidraget til at styrke lærernes fagfaglige kompetencer inden for udvalgte færdigheds- og vidensområder i natur/teknologi. På den anden side er der ikke sket en signifikant positiv udvikling for de resterende færdigheds- og vidensområder, hvorfor resultaterne ikke er entydige i deres fortolkning.

Figur 4-7: Natur/teknologi-lærernes oplevede kompetencer inden for færdigheds- og vidensområderne



Note: N=33. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til nedenstående? At undervise mine elever i færdigheds- og vidensområdet: ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Spørgsmålet er kun stillet til lærere i natur/teknologi. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.



Spredningen er rigtig stor. Fordi når man sidder som ikke-uddannet naturfaglærer, så får man nok rigtig meget ud af det, hvorimod når man sidder som linjefaguddannet, så ville man gerne have noget mere. Vi er uddannet i det, så vi skulle lige niveauet op. Jeg tror, nogle, som ikke er uddannet i det, har fået noget ud af det.

Lærer

Lærernes faglige udgangspunkt for at deltage i kompetenceudviklingsforløbet har fra start været forskellig. Nogle af de deltagende lærere i natur/teknologi er uddannet i faget, mens andre underviser i faget uden at have haft faget på læreruddannelsen. Det rent faglige udbytte har været større for de lærere, der ikke er klædt på til at undervise i faget på forhånd.

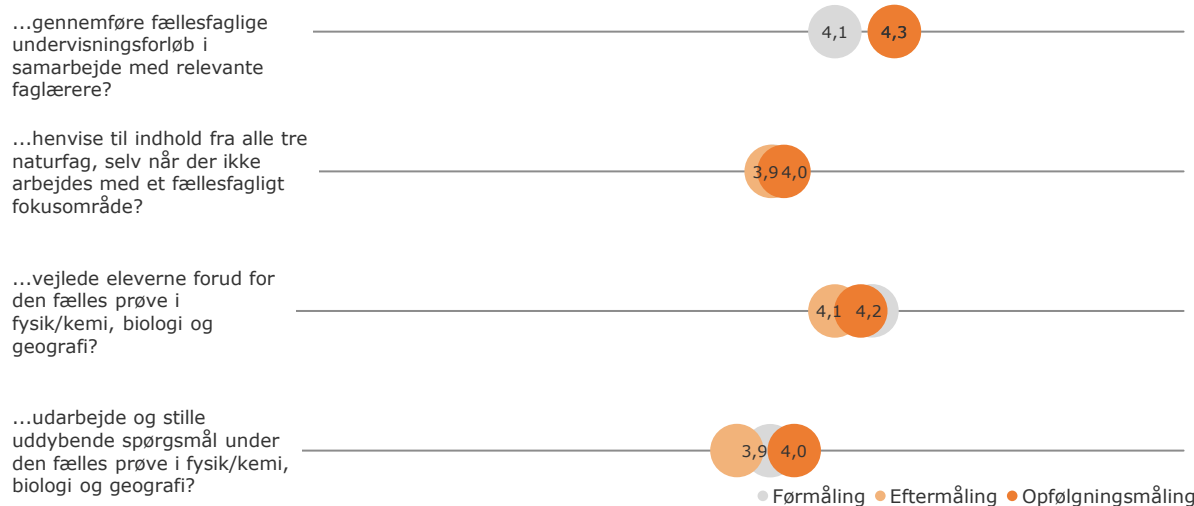
Flere lærere oplever, at kompetenceudviklingsforløb er mest relevant og anvendeligt, når indholdet matcher deres forudsætninger og passer til den elevgruppe, de arbejder med til dagligt. I interviews er der flere lærere, som giver udtryk for, at de ville foretrække en mindre bred målgruppe for SNL, så kompetenceudviklingsforløbet kunne blive endnu mere målrettet den enkelte lærers fag, elever og egne forudsætninger for at deltage.

Fællesfaglig viden og kompetencer

Den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi blev indført i 2017, hvilket betød nye krav til naturfagslærernes kompetencer i udskolingen. En tidligere undersøgelse indikerer, at naturfagslærerne generelt føler sig godt klædt på til aktiviteter inden for det fællesfaglige genstandsfelt, om end nogle lærere kan føle sig udfordrede under de fællesfaglige forløb og særligt i forbindelse med vejledningsprocessen op til den fælles prøve i fysik/kemi, biologi og geografi (Rambøll & Københavns Professionshøjskole, 2019).

Figuren nedenfor viser, at der **ikke er sket en signifikant udvikling i naturfagslærernes kompetencer inden for det fællesfaglige genstandsfelt**. Det skal dog bemærkes, at deltagerne allerede i førmålingen gav udtryk for at være relativt godt klædt på til de forskellige elementer af det fællesfaglige område. Det betyder, at det er vanskeligt at spore en signifikant udvikling over tid.

Figur 4-8: Udskolingslærernes oplevede kompetencer inden for det fællesfaglige genstandsfelt



Note: N=35. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel (p<0,05) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Spørgsmålet er kun stillet til udskolingslærere. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

I de kvalitative interviews udtrykker flere lærere, at der inden for den seneste årrække er sket en naturlig udvikling i udskolingslærernes samarbejde og kompetencer inden for naturfag pga. den fællesfaglige prøve i 9. klasse. Derfor forklarer flere lærere i de kvalitative interviews, at de i forvejen havde stærke kompetencer inden for og et stærkt samarbejde om det fællesfaglige genstandsfelt i udskolingen, der ikke kan tilskrives SNL. Det kan være med til at forklare, hvorfor der ikke er sket en signifikant positiv udvikling i udskolingslærernes oplevede kompetencer. Dog fremhæver nogle lærere i udskolingen, at det generelle fokus på naturfagskompetencerne i SNL er med til at understøtte et løft af den fællesfaglige undervisning bredere set.



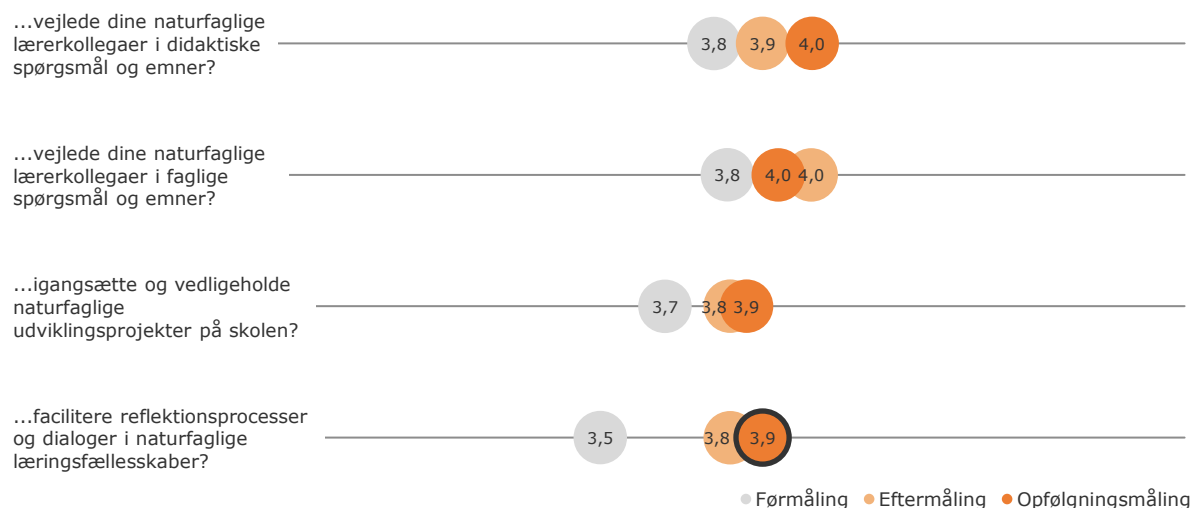
Det har hele tiden været sådan, at jeg har biologi i alle klasser, og når vi arbejder med fællesfagligt forløb, så spørger jeg [lærer, red.], hvad han har været omkring i fysik/kemi, og så har jeg en fornemmelse af, hvor jeg kan tage over. Det samarbejde har vi altid haft.

Naturfagsvejledere og ambassadører

Som ambassadør i SNL bliver man klædt på til at sparre og vejlede ens naturfaglige lærerkolleger og til at facilitere refleksive samtaler i naturfagstemaet. Figuren nedenfor indikerer, at SNL især har bidraget til at **styrke ambassadørernes kompetencer til at facilitere refleksionsprocesser og dialoger i naturfaglige læringsfællesskaber**, hvilket også har været i fokus på ambassadøruddannelsen i SNL.

Der kan imidlertid ikke identificeres en signifikant positiv udvikling over tid, for så vidt angår vejledernes og ambassadørernes kompetencer til at vejlede deres naturfaglige lærerkolleger i faglige eller fagdidaktiske spørgsmål eller i forhold til at igangsætte og vedligeholde naturfaglige udviklingsprojekter på skolen.

Figur 12: Ambassadørernes og vejledernes oplevede kompetencer



Note: N=24. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningmåling. Spørgsmålet er kun stillet til naturfagsvejledere og ambassadører i SNL. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningmåling blandt naturfagslærere.



De redskaber, vi blev præsenteret for [på kompetenceudviklingsforløbene, red.], kendte jeg i forvejen, så det er ikke noget nyt. Men det er redskaber, jeg vil benytte mig af, i det omfang det giver mening. Fx i forhold til samtaleteknikker, hvor det godt ville kunne give mening.

Ambassadør

Det kvalitative datagrundlag indikerer, at ambassadørernes udbytte afhænger af deres udgangspunkt for at deltage. Mange af ambassadørerne i SNL varetager også rollen som naturfagsvejleder eller naturfaglig ressourceperson på deres skole. Der er derfor mange, som allerede forud for kompetenceudviklingsforløbet oplever at være klædt på til at vejlede deres lærerkolleger, varetage mødeledelse samt generel koordinering af naturfagsundervisningen. For disse ambassadører har udbyttet af ambassadøruddannelsen derfor været mere begrænset. Flere fremhæver dog, at de er blevet introduceret til nogle nye redskaber, som de også

kan bruge i deres rolle som naturfagsvejleder (fx ved samtaler med kollegaer eller styring af teammøder i naturfag).

4.4 Den naturfaglige kultur

Dette afsnit handler om den naturfaglige kultur på skolerne og samarbejdet i de naturfaglige læringsfællesskaber. Afsnittet afdækker, om der er sket en ændring i teamsamarbejdet over tid, herunder om samarbejds-kulturen er blevet styrket, og om lærerne inddrager deres naturfaglige kollegaer i egen pædagogiske praksis. De samlede hovedpointer fra dette afsnit fremgår af boksen nedenfor og udfoldes i det følgende.

AFSNITTETS HOVEDPUNKTER

- Der er efter SNL signifikant større enighed om, at skolens naturfagslærere forholder sig åbent og nysgerrigt til hinandens praksis, at den enkelte lærer regelmæssigt inddrager sine naturfaglige kollegaer i egen pædagogiske praksis, og at der er en stærk samarbejds-kultur mellem skolens naturfagslærere.
- I interviews giver lærerne udtryk for, at de er glade for det naturfaglige fællesskab, der er etableret mellem naturfagslærerne som en del af SNL, og at de håber, at de også fremover kan mødes i deres naturfaglige lærerteam.
- Skolelederne vurderer ligeledes, at der er sket en positiv udvikling i skolens naturfaglige læringsfællesskaber efter SNL.

Den naturfaglige kultur

Skolernes naturfaglige kultur henviser til de normer, værdier, overbevisninger, forventninger og konventionelle handlinger, som præger de aktører, der beskæftiger sig med naturfagene på den enkelte skole. Den naturfaglige kultur opstår i samspillet mellem alle de faktorer, som vedrører naturfagene på den enkelte skole, og alle de mennesker, som beskæftiger sig med dem¹⁴. I spørgeskemaet til de deltagende lærere er der stillet en række spørgsmål, som afdækker lærernes oplevelse af den naturfaglige kultur på skolerne. Disse spørgsmål er både stillet i før-, efter- og opfølgningsspørgsmålingen, så vi kan undersøge, om der er sket en udvikling fra før til efter kompetenceudviklingsforløbet, og dermed om der er sket en ændring i deres oplevelse af arbejdet med naturfagene på skolen.

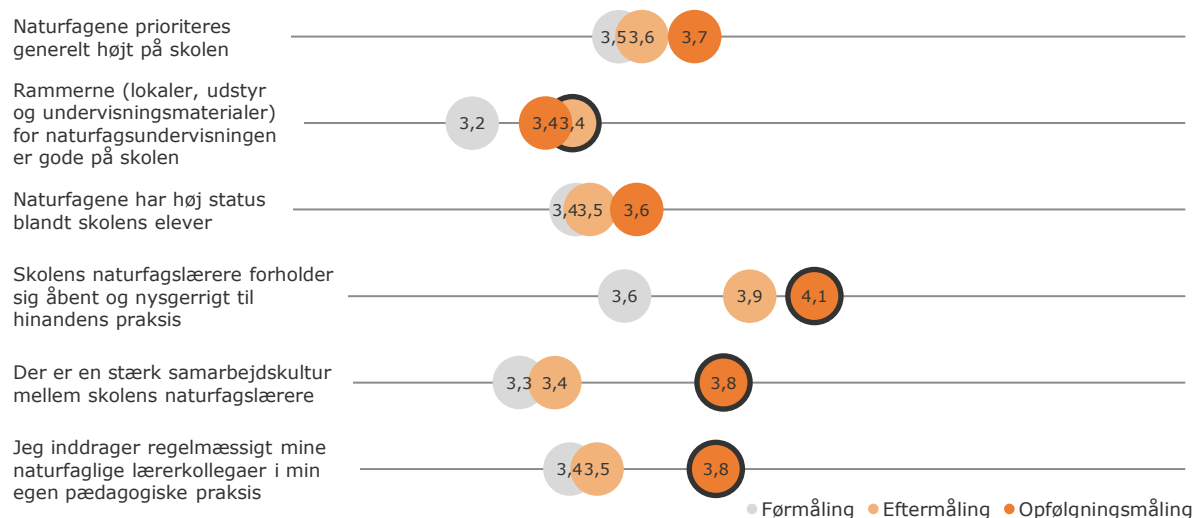
Figuren nedenfor viser, at der er sket en signifikant positiv udvikling på nogle af de udsagn, der kredser om den naturfaglige kultur på skolerne. Der er efter SNL større enighed om, at skolens naturfagslærere **forholder sig åbent og nysgerrigt til hinandens praksis**, at den enkelte lærer **regelmæssigt inddrager sine naturfaglige kollegaer i egen pædagogiske praksis**, og at der er en **stærk samarbejds-kultur** mellem skolens naturfagslærere.

¹⁴ Sølberg, Jan (2006). Den lokale naturfaglige kultur – et fokus for udvikling.

Alle disse udsagn handler om samarbejdet mellem skolens naturfaglærerne og deres villighed til at lukke deres kollegaer ind i deres egen undervisningspraksis. Deprivatisering af praksis er ligeledes et centralt element i SNL, da naturfaglærerne undervejs i forløbet har skullet observere og reflektere over hinandens naturfaglige undervisning. Dette understøtter, at den positive udvikling i den naturfaglige kultur kan tilskrives naturfaglærernes deltagelse i SNL.

På den anden side kan der kun identificeres en signifikant udvikling mellem førmålingen og opfølgningmålingen, mens der ikke er sket en signifikant udvikling mellem før- og eftermåling¹⁵. Det gør det mere usikkert, om man kan sætte lighedstegn mellem lærernes deltagelse i SNL og det stærkere og mere åbne samarbejde, der er skabt mellem naturfaglærerne.

Figur 4-9: Naturfaglærernes oplevelse af den naturfaglige kultur på skolen



Note: N=65. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn? 1=helt uenig, 2=delvist enig, 3=hverken eller, 4=delvist enig og 5=helt enig. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningmåling blandt naturfaglærere.

I interviews udtrykker flere lærere, at kompetenceudviklingsforløbet har styrket lærernes sociale sammenhold og styrket deres fælles visioner for naturfagsundervisningen. Det er særligt i forbindelse med teammøderne, at naturfaglærerne sparrer med hinanden og giver hinanden input til deres undervisning. De naturfaglige teammøder fungerer dermed som katalysator for, at naturfaglærerne kan mødes og drøfte naturfagsundervisning i fællesskab, give hinanden sparring og inddrage hinanden i deres naturfagsundervisning og derved etablere en stærkere naturfaglig kultur på skolen.

Som led i at have opnået et tættere og mere koordineret samarbejde i de enkelte naturfagsteams oplever nogle lærere, at de har fået en bedre indsigt i, hvad og hvordan der undervises i naturfag på andre årgange. I interviews udtrykker lærerne, at den viden kan bruges til at udvikle egen praksis, da lærerne i højere grad ved, hvad deres undervisning bygger oven på.

Som en del af spørgeskemaundersøgelsen efter SNL har samtlige skoleledere også taget stilling til, hvor langt de på skolen var i arbejdet med at skabe stærke naturfaglige læringsfællesskaber *inden*

“

Det bedste har været at få samarbejdet sammen med mine naturfagskollegaer, og hvor meget vi kan give hinanden. Hvis vi kunne være to lærere hos hinanden, tror jeg, det ville give rigtig meget.

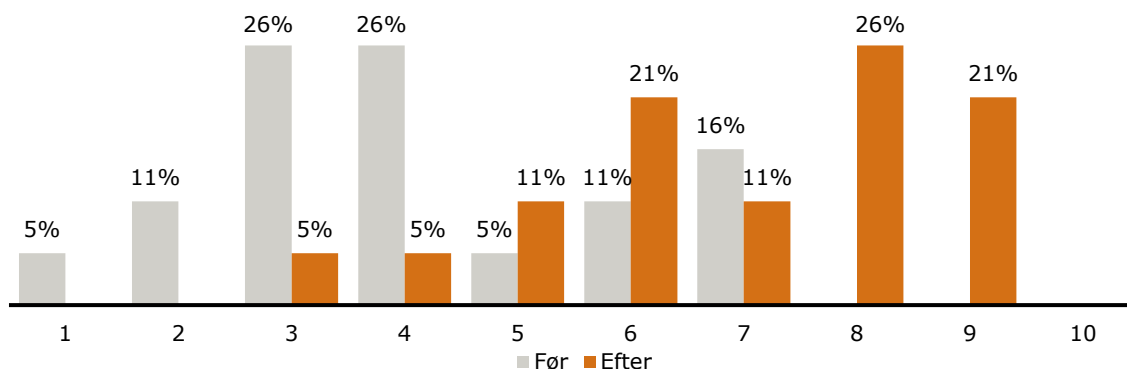
Lærer

¹⁵ Robusthedsanalysen (figur 17 i bilag 2) viser dog, at der i tværsnitsanalysen er en signifikant udvikling fra før til efter SNL på nogle udsagn.

SNL, og tilsvarende hvor langt de oplever at være efter SNL. Som det fremgår af figuren nedenfor, oplever skolelederne selv, at der er sket en markant udvikling i deres arbejde med at skabe stærke naturfaglige læringsfællesskaber på skolen.

Når de bliver bedt om at tænke et år tilbage (dvs. inden kompetenceudviklingsforløbet), angiver næsten syv ud af 10 skoleledere (68 pct.) et tal mellem 1 og 4 på en skala, hvor 1 betyder, at de ikke var begyndt på arbejdet med at skabe naturfaglige læringsfællesskaber. Når lederne efterfølgende tager stilling til spørgsmålet kort efter, at SNL er afsluttet, er det kun 10 pct. af lederne, der angiver et tal mellem 1 og 4. I stedet angiver næsten seks ud af 10 skoleledere (58 pct.) et tal mellem 7 og 10 efter SNL. **Skolelederne er med andre ord ikke i tvivl om, at de efter SNL står med stærkere naturfaglige læringsfællesskaber.**

Figur 4-10: Skoleledernes oplevelse af de naturfaglige læringsfællesskaber på skolen

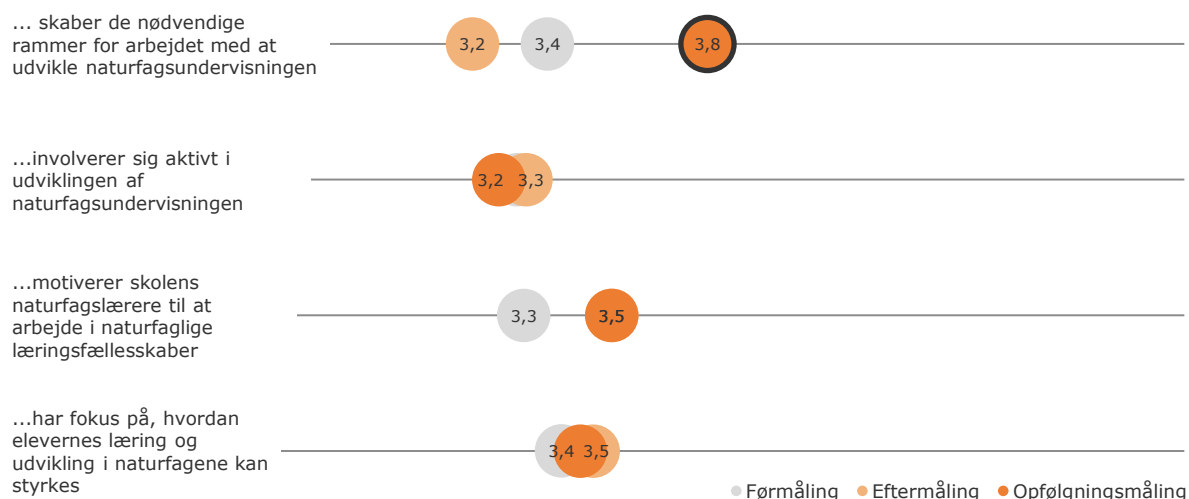


Note: N=20. Spørgsmålsformulering: Hvis du tænker et år tilbage, hvor langt var I som skole i arbejdet med at skabe stærke naturfaglige læringsfællesskaber? Du bedes svare på en skala fra 1 til 10, hvor 1 betyder, at I ikke var begyndt, og 10 betyder, at I var meget langt i arbejdet med skabe stærke naturfaglige læringsfællesskaber på skolen. // Hvor langt er I som skole i dag i arbejdet med at skabe stærke naturfaglige læringsfællesskaber? Du bedes igen svare på en skala fra 1 til 10. Datakilde: Ledermåling.

Ledelsesmæssigt fokus på naturfag

Naturfagslærerne har også taget stilling til det ledelsesmæssige fokus på naturfagene. Figuren nedenfor viser, at der ikke er sket en signifikant udvikling i lærernes oplevelse af, om ledelsen motiverer skolens naturfagslærere til at arbejde i naturfaglige læringsfællesskaber, eller om skoleledelsen har fokus på, hvordan elevernes læring og udvikling i naturfagene kan styrkes. Der er sket en signifikant positiv udvikling i naturfagslærernes oplevelse af, om skolens ledelse **skaber de nødvendige rammer for arbejdet med at udvikle naturfagsundervisningen**. Denne udvikling er dog kun sket mellem førmålingen og opfølgingsmålingen, hvorfor man kan sætte spørgsmålstegn ved, om den positive udvikling kan tilskrives skolernes deltagelse i SNL.

Figur 4-11: Naturfagslærernes oplevelse af skolens ledelse



Note: N=65. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om skolens ledelse? Skolens ledelse ... 1=helt uenig, 2=delvist enig, 3=hverken eller, 4=delvist enig og 5=helt enig. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

Det er generelt stor variation i lærernes oplevelse af det ledelsesmæssige fokus på naturfagene. Knap syv ud af 10 naturfagslærere er ved opfølgingsmålingen enten helt (30 pct.) eller delvist (38 pct.) enige i, at skolens ledelse skaber de nødvendige rammer for arbejdet med at udvikle naturfagsundervisningen (fx ved at afsætte tid til fælles forberedelse eller til, at lærernes kan mødes og videndele i en fast kadence). Modsat er 16 pct. af lærerne uenige i dette udsagn.

I tråd hermed er lidt over halvdelen enten helt (23 pct.) eller delvist (33 pct.) enige i, at ledelsen motiverer skolens naturfagslærere til at arbejde i naturfaglige læringsfællesskaber, mens 22 pct. af naturfagslærerne modsat er uenige i dette udsagn (jf. figur 10 i bilag 2).

Som beskrevet i afsnit 3.3 varierer det, om og hvordan skolen har lagt en plan for det videre arbejde med SNL. Lærerne forklarer i interviews, at de særligt oplever, at naturfagene prioriteres af skolens ledelse, når naturfagslærerne fortsat får afsat timer til at mødes i deres naturfagsteam efter kompetenceudviklingsforløbets afslutning. Flere lærere udtrykker dog, at det endnu er uklart, om de fortsat kan få afsat timer til at arbejde videre på samme måde i deres naturfagsteam. Samme billede gør sig gældende i interviews med lederne. Her udtrykker nogle ledere uvished om, hvordan de påtænker at arbejde videre med SNL efter endt forløb.

HVORDAN KAN SKOLELEDERNE UNDERSTØTTE LÆRERNES FORLØB OG BIDRAGE TIL, AT UDBYTTET FASTHOLDES OVER TID?

Hvis skolen skal have det maksimale ud af SNL, kræver det, at skolens leder understøtte deltagerne undervejs i forløbet, og at ledelsen støtter op om, at kompetenceudviklingen bliver en løftestang til vedvarende udvikling af undervisningspraksis og teamsamarbejde.

Med afsæt i denne evaluering og med inspiration fra eksisterende transferforskning kan man som skoleleder bl.a. benytte nedenstående greb til at styrke lærernes udbytte af kompetenceudviklingsforløbet på både kort og længere sigt:

➤ **Lærerne skal have indflydelse på deltagelse**

Det er vigtigt, at lederen involverer naturfagslærerne i beslutningen om, hvorvidt de skal deltage i SNL, såfremt de skal have det maksimale udbytte af forløbet. Det er med til at styrke lærernes motivation for at deltage, hvilket i sidste ende øger sandsynligheden for, at ny viden og kompetencer bliver anvendt, når hverdagens travlhed igen melder sig.

➤ **Lærerne skal have frihed til at anvende det lærte**

Hvis lærerne skal fastholde deres udbytte over tid, skal de have den nødvendige frihed og ressourcer til at anvende det lærte. Det er skoleledelsens opgave at sikre, at de deltagende naturfagslærere får tid og rum til at anvende deres nye viden og kompetencer. Det gælder både undervejs i kompetenceudviklingsforløbet og efter, at SNL er afsluttet.

➤ **Der skal være mulighed for sparring**

Gode rammer for sparring er afgørende, når kompetenceudvikling skal omsættes i praksis. Ledelsen kan med fordel skemalægge naturfaglige teammøder, så naturfagslærerne kan sparre med hinanden og i fællesskab øve sig på at omsætte viden og kompetencer fra SNL i egen undervisningspraksis. Det er særligt vigtigt med sparring på de skoler, der er spredt ud over flere matrikler, hvor den enkelte naturfagslærer risikerer at stå alene efter forløbet.

➤ **Ambassadørerne må ikke stå alene**

Det er vigtigt, at ambassadørerne ikke står alene om at løfte forandringsopgaven – hverken under SNL eller efterfølgende. Skolelederen skal understøtte det mandat, som ambassadøren er blevet givet, ligesom ledelsen skal være med til at sætte retning for, hvad man vil med forløbet på både kort og langt sigt. Det kræver dedikeret forandringsledelse fra skolelederen.

➤ **Udarbejd en plan for, hvad der skal ske bagefter**

At omsætte viden til praksis sker ikke af sig selv. Det kræver en systematisk indsats. Derfor er det en god idé at udarbejde en klar plan for, hvordan skolen skal arbejde med at forankre den nye viden efter SNL. Planen kan fx indeholde læringsmål, prøvehandling og aftaler om opfølgning og evaluering.

BILAG 1: METODEBILAG

Dette metodebilag beskriver dataindsamlingsprocessen og datagrundlaget for evalueringen af **Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber**. Evalueringen er gennemført som en mixed methods-virkningsevaluering, der bruger longitudinale surveydata og et omfangsrigt kvalitativt datagrundlag til at tilvejebringe viden i både bredden og dybden om erfaringerne og virkningerne af SNL. Evalueringens datagrundlag præsenteres nedenfor.

Det kvantitative datagrundlag

Det kvantitative datagrundlag er tilvejebragt ved hjælp af en **før-, efter- og opfølgingsmåling** blandt de deltagende naturfagslærere. Førmålingen er gennemført inden SNL startede i august 2021, mens eftermålingen er gennemført kort efter forløbets afslutning i februar 2022. Den sidste opfølgingsmåling er gennemført et halvt år efter kompetenceudviklingsforløbet i september 2022.

De tre målinger stiller hver især skarpt på nogle af de faktorer, der jf. transferteorien har betydning for, hvilket udbytte deltagerne får af kompetenceudviklingsforløbet, og om de lykkes med at omsætte og fastholde de nye kompetencer over tid. Det gælder *inden* forløbet fx lærernes motivation og forventninger til kompetenceudviklingen, mens det *under og efter* forløbet fx drejer sig om støtte og feedback fra ledere og kollegaer, mulighed for sparring samt tid og rum til at afprøve nye kompetencer og ny viden i egen praksis.

Foruden disse målingsspecifikke spørgsmål består spørgeskemaerne af to temaer med dertilhørende spørgsmål, der går på tværs af de tre målinger. Det ene tema handler om *den naturfaglige kultur på skolen* og består af en række spørgsmål, der får greb om lærernes oplevelse af den naturfaglige kultur på skolen og teamsamarbejdet før, kort efter og længere tid efter SNL er afsluttet.

Det andet tema handler om lærernes *naturfagsundervisning og kompetencer*. Det består af en række spørgsmål, som kredser om de fokusområder og kompetencer, som man ønsker at styrke gennem SNL, herunder kompetenceorienteret naturfagsundervisning, de fire naturfagskompetencer, faglig viden i natur/teknologi samt fællesfaglig viden og kompetencer. Ved at gentage disse spørgsmål i alle tre målinger er det muligt at undersøge, om der er tegn på forandringer fra før til efter kompetenceudviklingsforløbet.

Foruden disse tre målinger blandt de deltagende naturfagslærere, er der gennemført en supplerende måling blandt skoleledere på de 19 skoler, der deltog i SNL i skoleåret 2021/22. Denne spørgeskemaundersøgelse blev gennemført som afslutning på kompetenceudviklingsforløbet. Tabellen nedenfor giver et overblik over det kvantitative datagrundlag i evalueringen.

Tabel 1: Det kvantitative datagrundlag

Aktørgruppe	Antal inviterede	Antal svar	Svarprocent
Lærere (førmåling)	145	130	90 %
Lærere (eftermåling)	144	106	74 %
Lærere (opfølgingsmåling)	138	79	57 %
Ledere	21	20	95 %

Som det fremgår af tabellen, er det generelt lykkedes at tilvejebringe et solidt kvantitativt datagrundlag med høje svarprocenter på tværs af alle målinger. Naturfagslærerne har dog (som forventet) været mindre tilbøjelige til at gennemføre opfølgingsmålingen. Det skyldes, at opfølgingsmålingen ligger et stykke tid efter, at de faktisk har deltaget i SNL, og at der ikke har været samme mulighed for at forpligtige skolerne til at deltage, når kompetenceforløbet er overstået.

I evalueringen anvender vi to gensidigt supplerende tilgange til vores kvantitative analyser:

- 1) I de tilfælde, hvor et spørgsmål kun er stillet til den enkelte naturfagslærer én gang (fx kun i opfølgingsmålingen), er der gennemført **frekvensanalyser** af lærernes svar.
- 2) I de tilfælde, hvor det samme spørgsmål er stillet på tværs af alle tre målinger (fx spørgsmål om undervisningspraksis eller skolens naturfaglige kultur), er der foretaget **analyser af udviklingen** i naturfagslærernes gennemsnitlige svar via t-test¹⁶. Der er konkret testet for forskelle i naturfagslærernes gennemsnitlige svar mellem 1) førmåling og eftermåling samt 2) førmåling og opfølgingsmåling.

I rapporten tager udviklingsanalyserne afsæt i besvarelser fra de naturfagslærere, der har gennemført alle tre målinger. Det drejer sig konkret om 65 lærere. Det giver den metodisk mest nøjagtige analyse af, om kompetenceudviklingsforløbet faktisk har bidraget til en udvikling over tid. Vi kan dog ikke udelukke, at der er en selektionsbias i, hvilke naturfagslærere der har valgt at gennemføre alle tre målinger. Derfor foretager vi en robusthedsanalyse, der inddrager alle gennemførte besvarelser i hver af de tre målinger (også kaldt en tværsnitsanalyse). Resultaterne af denne analyse fremgår af bilag 2 (figur 11-19) og inddrages i rapporten i de tilfælde, hvor der er substantielle forskelle i evalueringens fund på tværs af analysestrategierne.

Udviklingsanalyserne kan give indikationer på, om SNL har bidraget til at skabe forandringer i naturfagslærernes undervisningspraksis, kompetencer og skolernes naturfaglige kultur. Det er dog ikke muligt at sige noget entydigt om *effekten* af SNL på de forskellige mål for skolernes udbytte. Det fordrer et andet evalueringssætup med en større grad af kontrollogik, hvor det fx ville være muligt at sammenligne resultaterne med andre skoler, der ikke deltog i SNL.

I spørgeskemaundersøgelserne har naturfagslærerne svaret på en række baggrundsspørgsmål, der giver viden om, hvilke lærere der har deltaget i kompetenceudviklingsforløbet. De deskriptive fordelinger på disse spørgsmål præsenteres i tabellen nedenfor.

Tabel 2: Baggrundsoplysninger om de deltagende naturfagslærere

Hvilket køn er du?		
Svarkategorier	Antal	Andel
Mand	59	42 %
Kvinde	80	57 %
Andet	2	1 %
I hvilke af naturfagene skal du undervise i skoleåret 2021/2022? Det er muligt at sætte flere kryds.		
Svarkategorier	Antal	Andel
Biologi	50	35 %
Fysik/kemi	55	39 %
Geografi	38	27 %
Natur/teknologi	86	61 %
Ingen af ovenstående	5	4 %

¹⁶ En t-test anvendes til at udtrykke, om der er statistisk signifikant forskel i to gruppers gennemsnit (Agresti, A., & Finlay, B. (2009): Statistical methods for the social sciences). Såfremt t-testen viser, at der er mindre end fem pct. sandsynlighed for, at forskellen mellem naturfagslærernes gennemsnit på tværs af to af målingerne er tilfældig, konkluderes det, at der er sket en statistisk signifikant udvikling over tid.

Hvilke årgange skal du undervise i naturfag i skoleåret 2021/2022? Det er muligt at sætte flere kryds.		
Svarkategorier	Antal	Andel
Indskoling (0.-3. klasse)	43	32 %
Mellemtrinnet (4.-6. klasse)	52	38 %
Udskoling (7.-10. klasse)	68	50 %
Andet	4	3 %
I hvilke af naturfagene har du undervisningskompetence (tidligere linjefag) eller tilsvarende kompetencer i? Det er muligt at sætte flere kryds.		
Svarkategorier	Antal	Andel
Biologi	62	44 %
Fysik/kemi	60	43 %
Geografi	40	28 %
Natur/teknologi	79	56 %
Ingen af ovenstående	11	8 %
Hvor mange års erfaring har du som underviser i naturfagene (inkl. dette skoleår)?		
Svarkategorier	Antal	Andel
Mindre end 1 år	6	4 %
1-3 år	23	16 %
4-10 år	36	26 %
11-20 år	51	36 %
21-30 år	20	14 %
Mere end 30 år	5	4 %
Er du naturfagsvejler, naturfagsressourceperson eller tilsvarende på din skole?		
Svarkategorier	Antal	Andel
Ja	22	16 %
Nej	119	84 %
Er der en naturfagsvejleder, naturfagsressourceperson eller tilsvarende på din skole?		
Svarkategorier	Antal	Andel
Ja	60	50 %
Nej	49	41 %
Ved ikke	10	8 %

Note: Baggrundsinformation om de deltagende naturfagslærere. Datakilde: Før- og eftermåling blandt naturfagslærere.

Det kvalitative datagrundlag

Der er også gennemført en omfattende kvalitativ dataindsamling baseret på **syv dybdegående casestudier** på de deltagende skoler. De syv skoler er strategisk udvalgt således, at de varierer geografisk, så alle seks professionshøjskoler dækkes af den kvalitative dataindsamling, ligesom vi med afsæt i data fra spørgeskemaundersøgelsen har udvalgt skoler, der viser tegn på hhv. stærke og mindre stærke naturfaglige læringsfællesskaber. De syv casestudier er gennemført kort efter afslutningen af SNL og har alle bestået af følgende dataindsamlingsaktiviteter:

- Workshopbaserede fokusgruppeinterviews med elever
- Workshopbaserede fokusgruppeinterviews med naturfagslærere
- Interview med skolens SNL-ambassadør
- Interview med en ledelsesrepræsentant for skolen.

Tabellen nedenfor giver et overblik over det kvalitative datagrundlag i evalueringen.

Tabel 3: Det kvalitative datagrundlag

Aktørgruppe	Interviewtype	Antal interviewpersoner
Elever	Workshopbaserede fokusgruppeinterviews	27
Naturfagslærere	Workshopbaserede fokusgruppeinterviews	21
SNL-ambassadører	Almindeligt interview	8
Ledere	Almindeligt interview	7

Den kvalitative dataindsamling bidrager med nuanceret viden om skolernes oplevelse og udbytte af kompetenceudviklingsforløbet, herunder deres oplevelse af sammenhængen mellem de forskellige aktiviteter i SNL, ligesom de gennemførte interviews anvendes til at afdække centrale drivkræfter og barrierer for lærernes omsætning af ny viden og læring til egen pædagogiske praksis.

Workshopbaserede fokusgruppeinterviews med naturfagslærere

Der er gennemført syv workshopbaserede fokusgruppeinterviews med 2-5 naturfagslærere, der alle har deltaget i SNL. Formålet med de workshopbaserede fokusgruppeinterviews har været at tilvejebringe viden om naturfagslærernes oplevelse af SNL, deres udbytte af kompetenceudviklingsforløbet samt deres omsætning af de nye kompetencer og viden i egen pædagogiske praksis. Endelig var der fokus på det naturfaglige teamsamarbejde set fra de forskellige naturfagslæreres perspektiv.

Interview med skolens SNL-ambassadør

Der er også gennemført et interview med skolernes SNL-ambassadører for at blive klogere på deres oplevelse af SNL, herunder særligt ambassadøruddannelsen, og hvad de oplever, at SNL har bidraget til for både dem selv og den naturfaglige kultur mere generelt. Der er samtidig spurgt ind til, hvad det kræver af kompetencer at være ambassadør, og hvilken rolle de forskellige ambassadører har haft undervejs i SNL.

Interview med en ledelsesrepræsentant for skolen

Derudover er der gennemført et interview med en ledelsesrepræsentant (typisk en skoleleder) fra skolen, der har været involveret i planlægningen og opstarten af SNL. Formålet med dette interview var at få perspektiver på, hvorfor skolen har valgt at deltage i SNL, og hvordan forløbet passer ind i deres øvrige arbejde med naturfag på skolen. Endelig bidrager interviewet med lederens blik på, hvad der har fungeret godt, og hvad der har fungeret mindre godt undervejs i SNL.

Workshopbaserede fokusgruppeinterviews med elever

Endelig er der på hvert casebesøg gennemført et fokusgruppeinterview med elever til en af de lærere, der har deltaget i SNL. Det har varieret, om eleverne har gået på mellemtrinnet eller i udskoling. I interviewene har eleverne sat deres egne ord på, hvordan de oplever naturfagsundervisningen, herunder om de har lagt mærke til nogle forandringer i undervisningen det seneste halve år, og hvornår eleverne generelt oplever, at naturfagsundervisningen er hhv. spændende og kedelig.

Alle interviews er gennemført med udgangspunkt i en semistruktureret interviewguide.

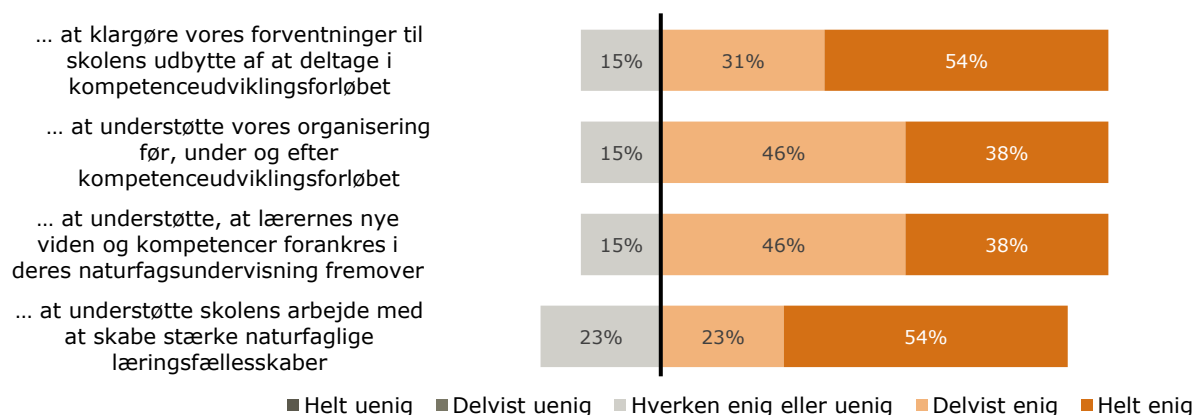
BILAG 2: TABEL- OG FIGURBILAG

Figur 1: Baggrund for deltagelse i SNL



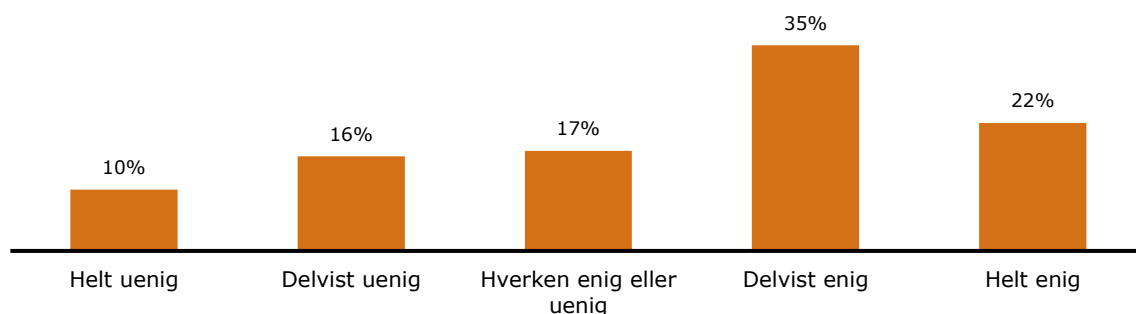
Note: N=130. Spørgsmålsformulering: Hvordan blev det besluttet, at du skulle deltage i Stærke Naturfaglige Læringsfællesskaber? Det er muligt at sætte flere kryds. Datakilde: Førmåling blandt naturfagslærere.

Figur 2: Ledernes oplevelse af handleplanen



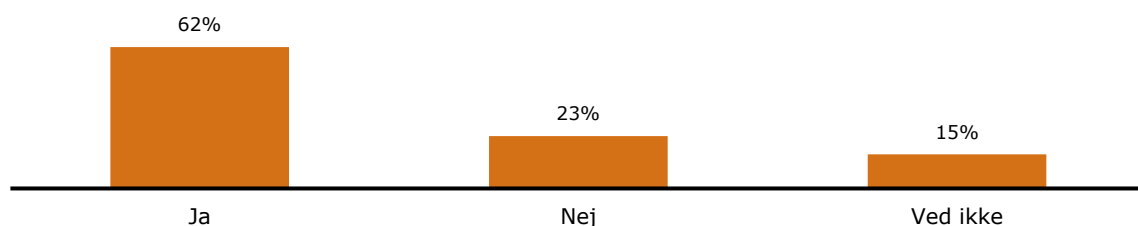
Note: N=20. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om handleplanen? Handleplanen har bidraget til ... Datakilde: Ledermåling.

Figur 3: Lærernes oplevelse af, om deres forventninger til SNL er blevet indfriet



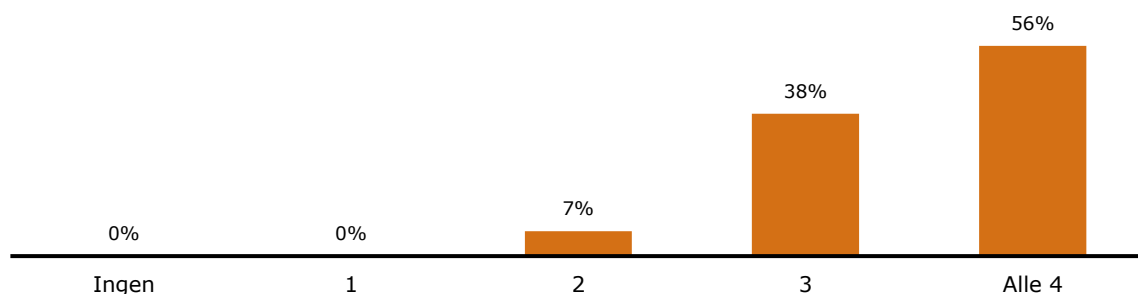
Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Tænk tilbage på kompetenceudviklingsforløbet som helhed. Hvor enig eller uenig er du i nedenstående udsagn: Mine forventninger til kompetenceudviklingsforløbet er blevet indfriet. Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Figur 4: Lærernes holdning til, om de ville takke ja til at deltage, hvis de fik mulighed for at vælge igen



Note: N=79. Spørgsmålsformulering: Ville du have takket ja til at deltage i kompetenceudviklingsforløbet, hvis du fik muligheden for at vælge igen? Datakilde: Opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 5: Lærernes deltagelse i de fire undervisningsdage



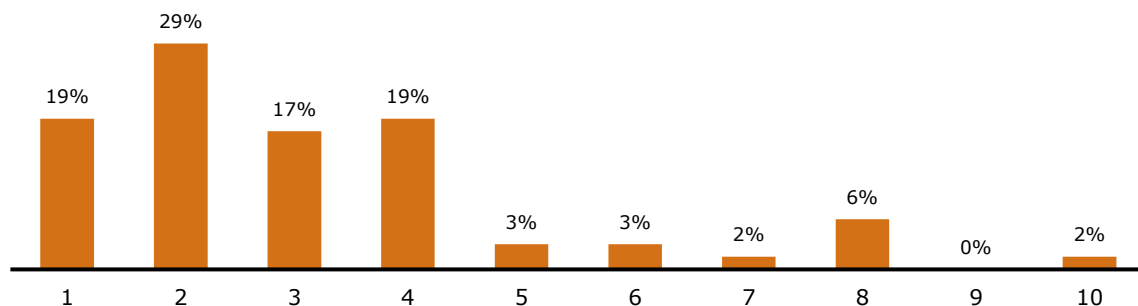
Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Hvor mange af de fire uddannelsesdage (HUBS) på professionshøjskolen har du været med til? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Figur 6: Lærernes gennemførelse af e-læringsforløb



Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Har du gennemført et eller flere e-læringskurser som led i kompetenceudviklingsforløbet? Her tænker vi på de e-læringskurser, der ligger tilgængeligt på e-læringsportalen (dvs. på www.snlistyken.dk). Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Figur 7: Lærernes gennemførelse af e-læringsforløb



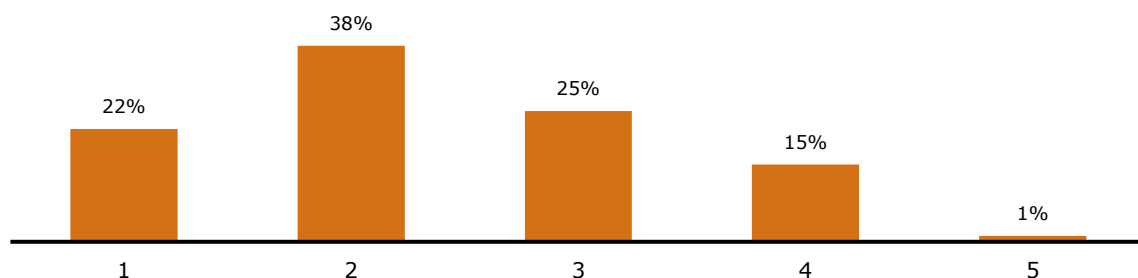
Note: N=63. Spørgsmålsformulering: Hvor mange e-læringsforløb har du ca. gennemført? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Figur 8: Lærernes brug af de færdige undervisningsforløb



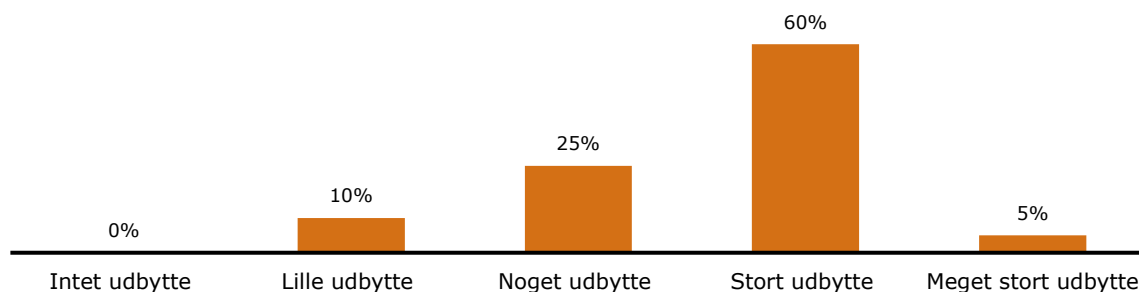
Note: N=106. Spørgsmålsformulering: Har du afprøvet et eller flere af de færdige undervisningsforløb, der ligger på e-læringsportalen? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Figur 9: Lærernes brug af de færdige undervisningsforløb



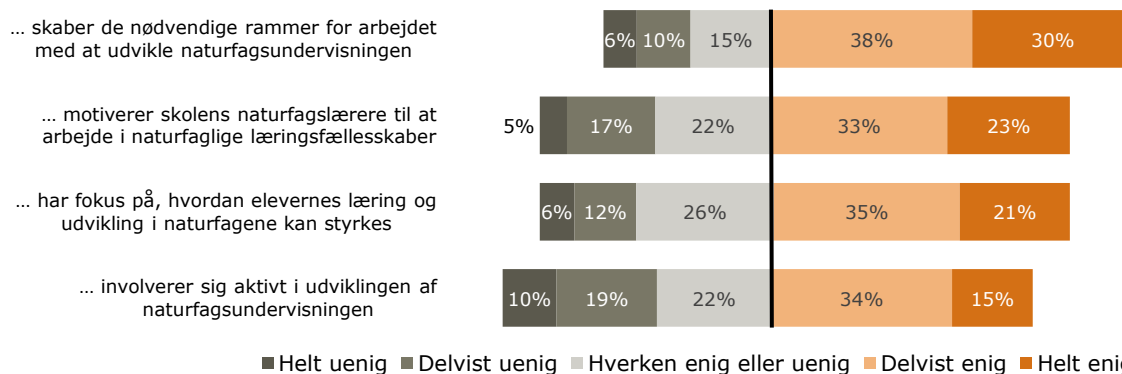
Note: N=88. Spørgsmålsformulering: Angiv hvor mange undervisningsforløb, du har afprøvet? Datakilde: Eftermåling blandt naturfagslærere.

Figur 10: Ledernes oplevelse af lærernes udbytte



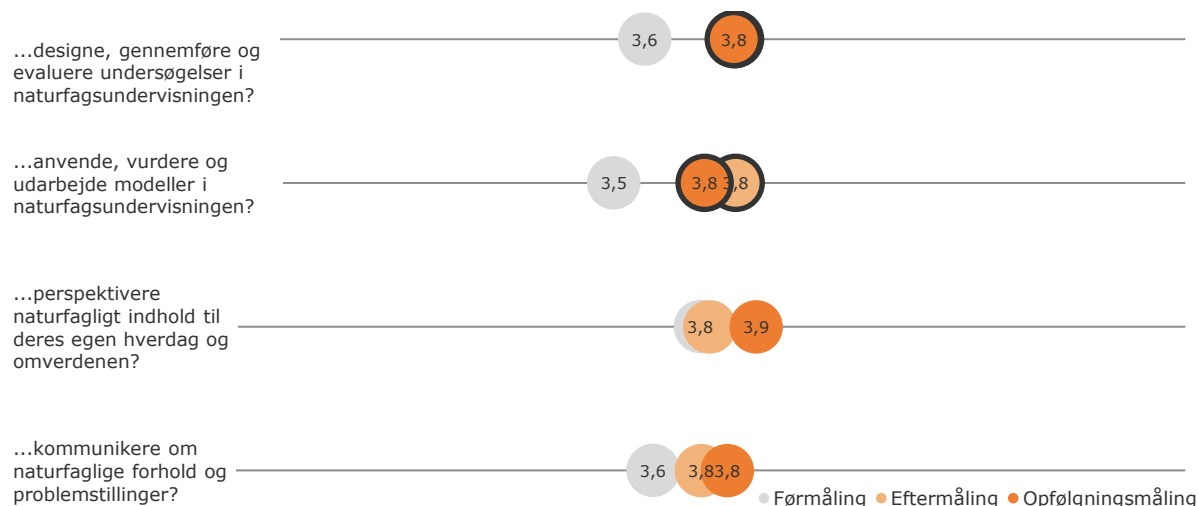
Note: N=20. Spørgsmålsformulering: Hvordan vurderer du lærernes samlede udbytte af kompetenceudviklingsforløbet? Datakilde: Ledermåling.

Figur 10: Lærernes oplevelse af det ledelsesmæssige fokus på naturfag



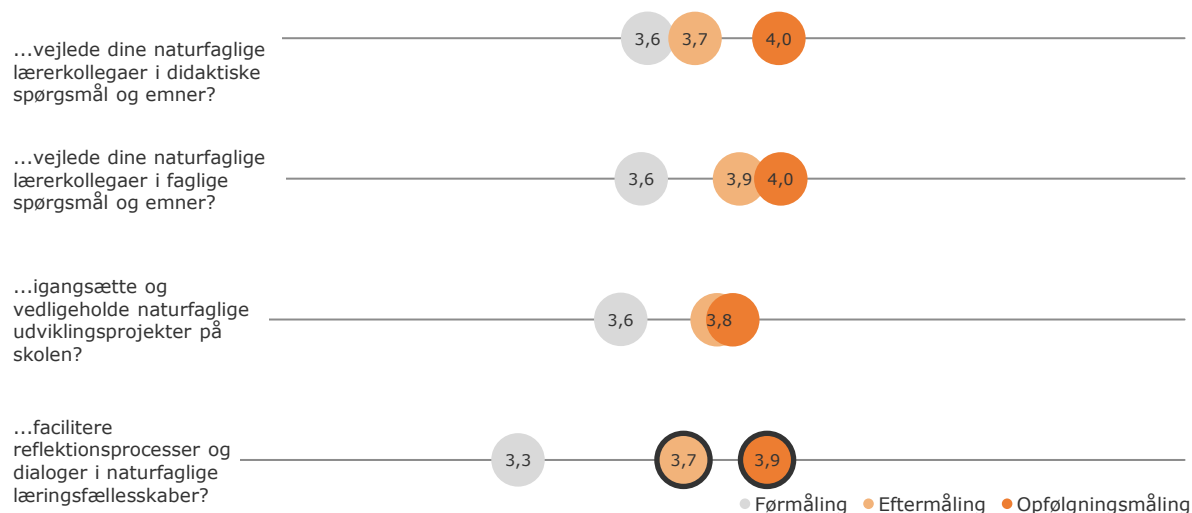
Note: N=79. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om skolens ledelse ... Datakilde: Opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 11: Lærernes kompetencer til at understøtte elevernes arbejde med de fire naturfaglige kompetencer



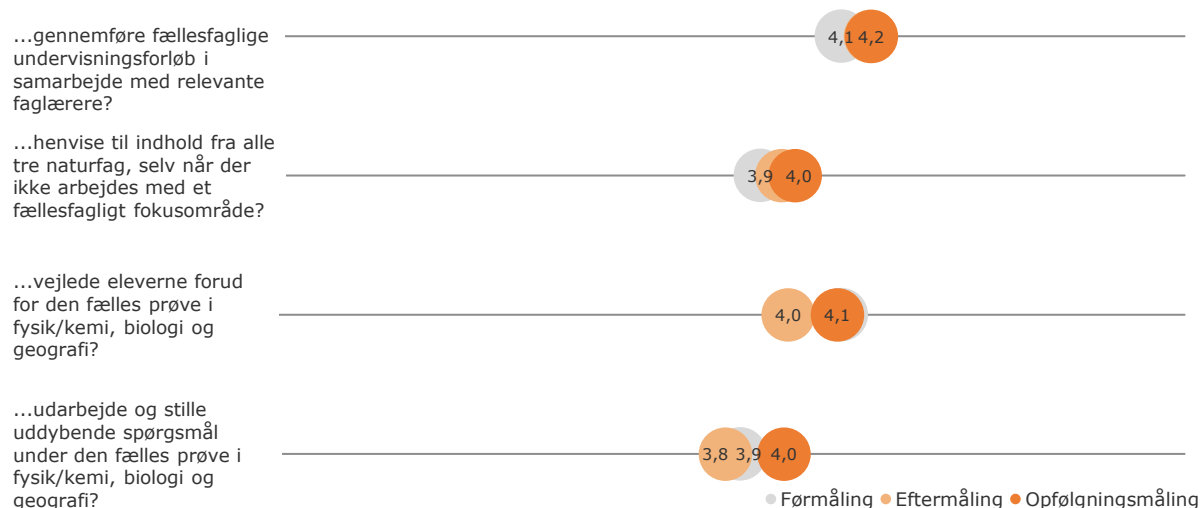
Note: Robusthedsanalyse. N for Førmåling=130, eftermåling=106 og opfølgningmåling=79. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at understøtte og stilladsere elevernes arbejde med at ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningmåling blandt naturfagslærere.

Figur 12: Ambassadørernes og vejledernes oplevede kompetencer



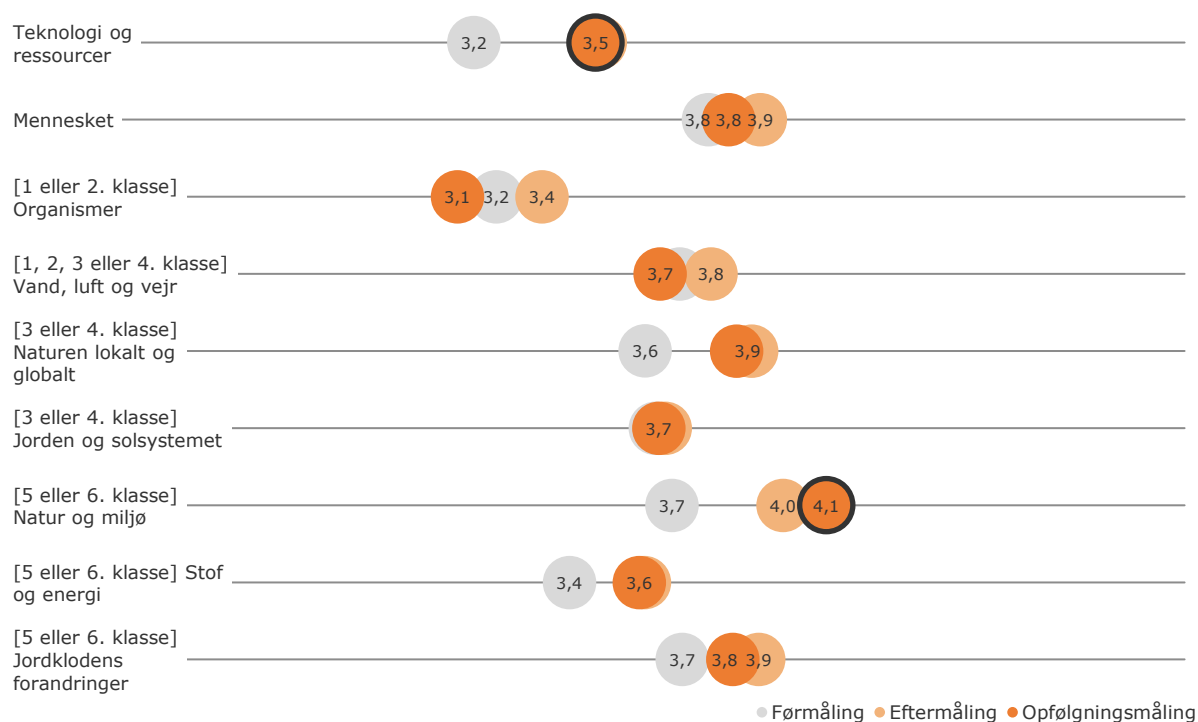
Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=38, eftermåling=35 og opfølgningmåling=28. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningmåling. Spørgsmålet er kun stillet til naturfagsvejledere og ambassadører i SNL. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningmåling blandt naturfagslærere.

Figur 13: Udskolingslærernes oplevede kompetencer inden for det fællesfaglige genstandsfelt



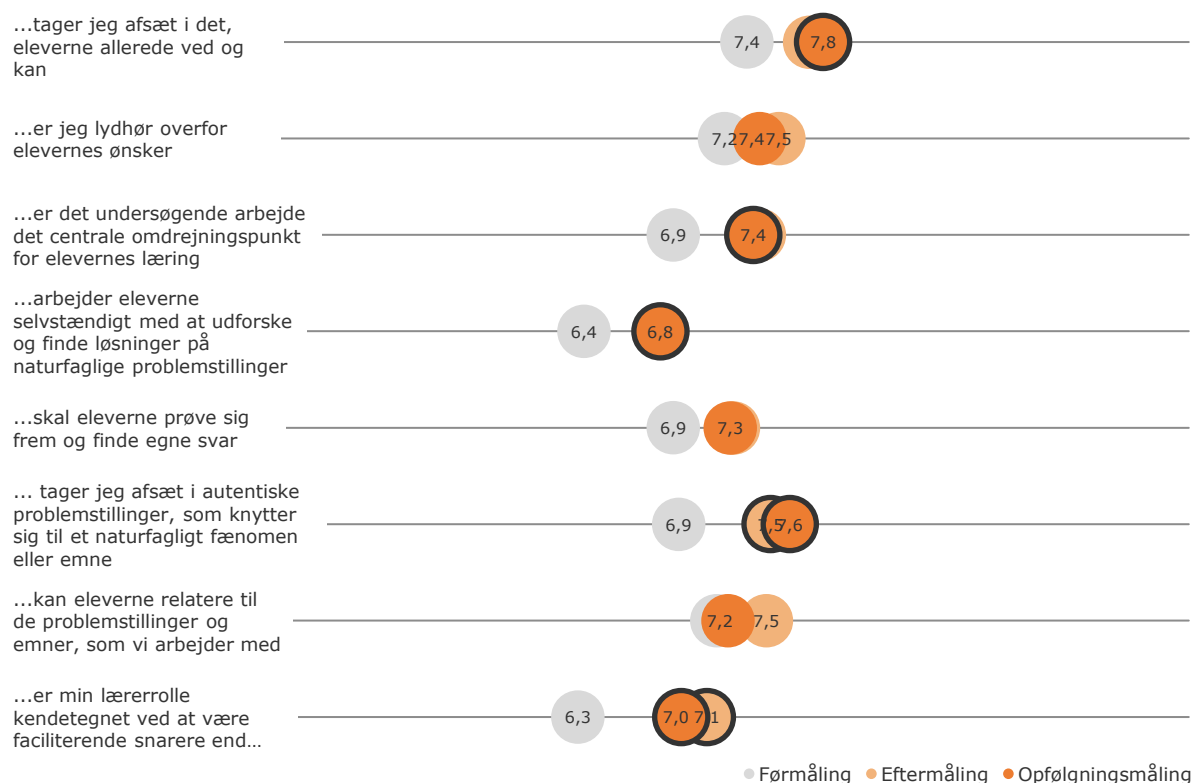
Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=59, eftermåling=58 og opfølgningsmåling=45. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til at ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningsmåling. Spørgsmålet er kun stillet til udskolingslærere. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 14: Natur/teknologi-lærernes oplevede kompetencer inden for færdigheds- og vidensområderne



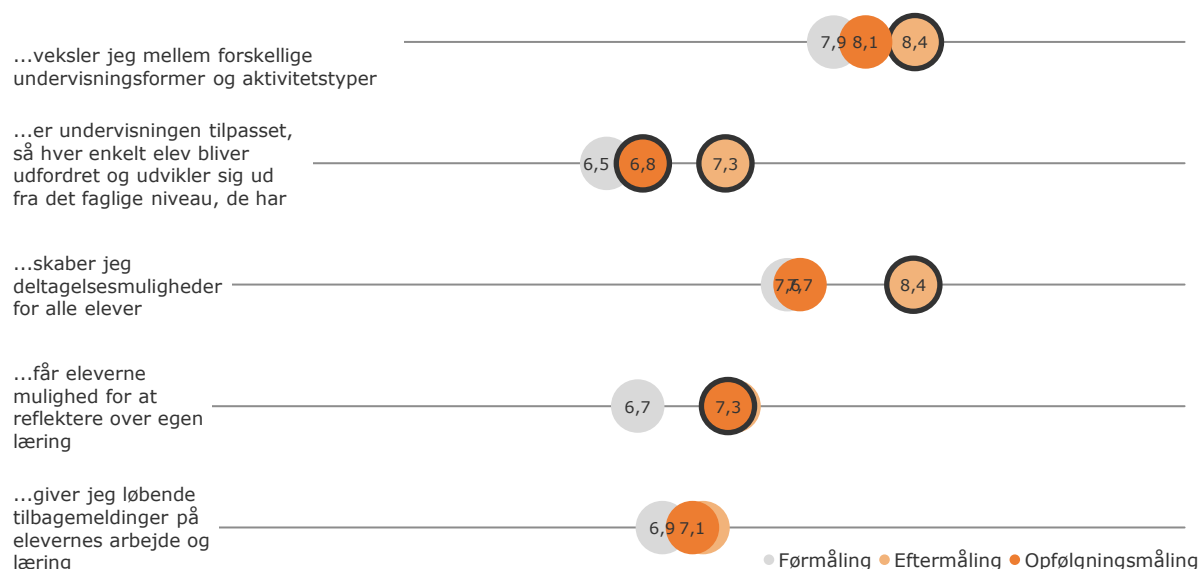
Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=33, eftermåling=30 og opfølgningsmåling=41. Spørgsmålsformulering: I hvilken grad føler du dig klædt på til nedenstående? At undervise mine elever i færdigheds- og vidensområdet ... 1=slet ikke, 2=i mindre grad, 3=i nogen grad, 4=i høj grad og 5=i meget høj grad. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningsmåling. Spørgsmålet er kun stillet til lærere i natur/teknologi. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 15: Naturfagslærernes oplevelse af egen undervisningspraksis



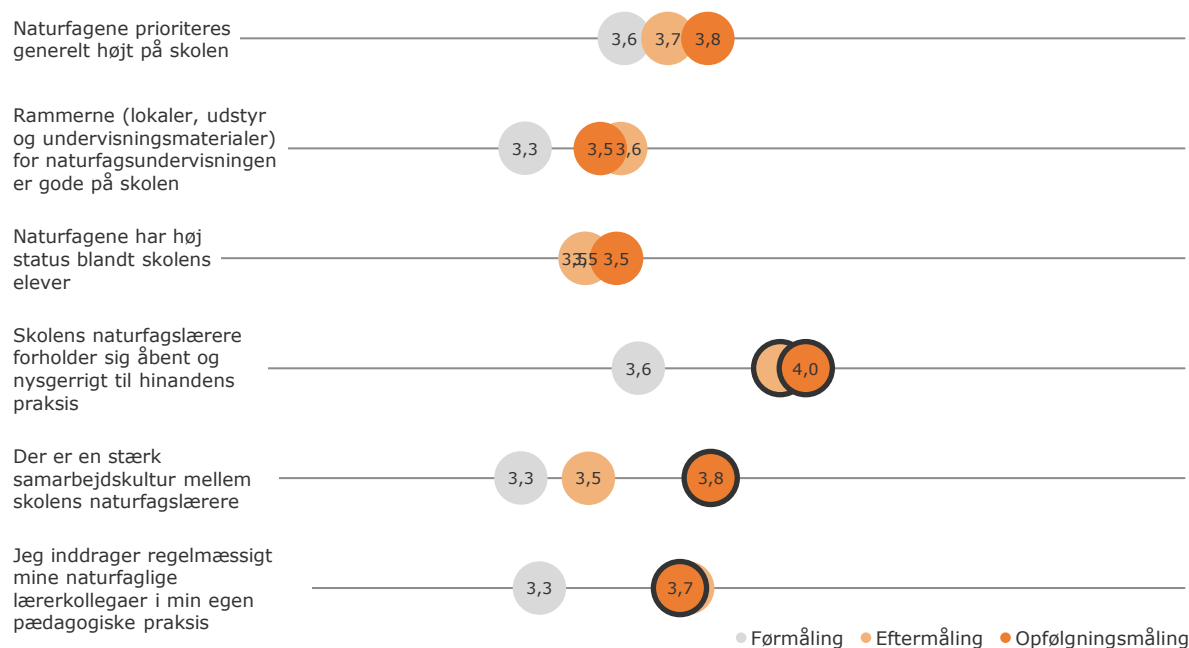
Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=130, eftermåling=106 og opfølgingsmåling=79. Spørgsmaalsformulering: Tænk tilbage på din egen naturfagsundervisning i den seneste periode, hvor der ikke var tale om nødundervisning. Hvor enig eller uenig er du i nedenstående udsagn? Du skal svare på en skala fra 1 til 10, hvor 1 betyder, at du er meget uenig i udsagnet, og 10 betyder, at du er meget enig i udsagnet. I min undervisning ... Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 16: Naturfagslærernes oplevelse af egen undervisningspraksis



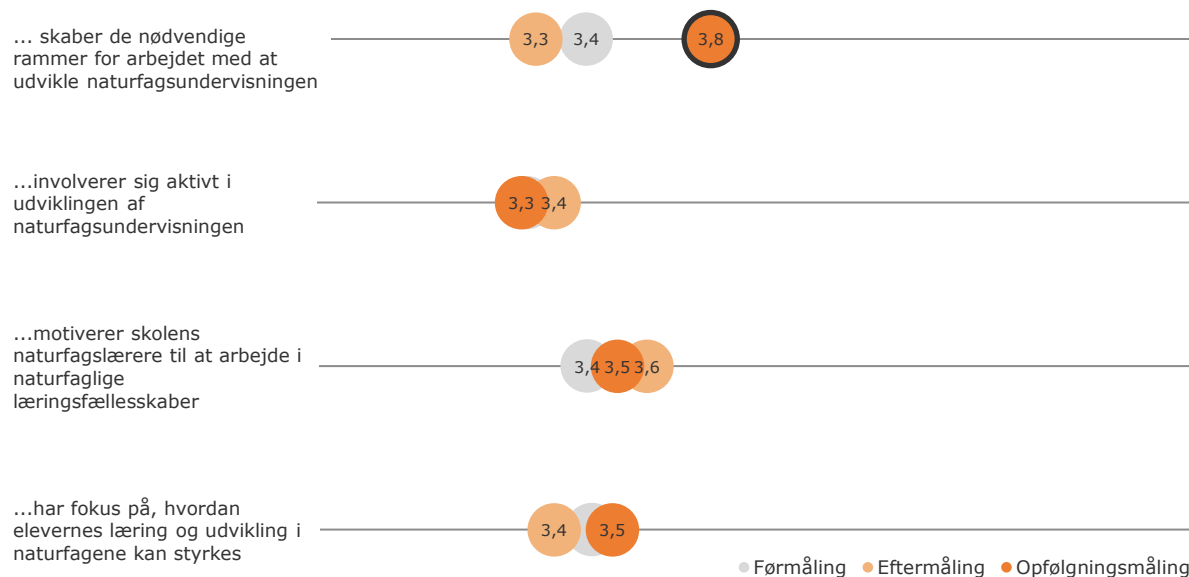
Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=130, eftermåling=106 og opfølgingsmåling=79. Spørgsmaalsformulering: Tænk tilbage på din egen naturfagsundervisning i den seneste periode, hvor der ikke var tale om nødundervisning. Hvor enig eller uenig er du i nedenstående udsagn? Du skal svare på en skala fra 1 til 10, hvor 1 betyder, at du er meget uenig i udsagnet, og 10 betyder, at du er meget enig i udsagnet. I min undervisning ... Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgingsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgingsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 17: Naturfagslærernes oplevelse af den naturfaglige kultur på skolen



Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=130, eftermåling=106 og opfølgningsmåling=79. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn? 1=helt uenig, 2=delvist enig, 3=hverken eller, 4=delvist enig og 5=helt enig. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningsmåling blandt naturfagslærere.

Figur 18: Naturfagslærernes oplevelse af skolens ledelse



Note: Robusthedsanalyse. N for førmåling=130, eftermåling=106 og opfølgningsmåling=79. Spørgsmålsformulering: Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn om skolens ledelse? Skolens ledelse ... 1=helt uenig, 2=delvist enig, 3=hverken eller, 4=delvist enig og 5=helt enig. Den sorte kant angiver en statistisk signifikant forskel ($p < 0,05$) mellem førmåling og hhv. eftermåling og opfølgningsmåling. Datakilde: Før-, efter- og opfølgningsmåling blandt naturfagslærere.