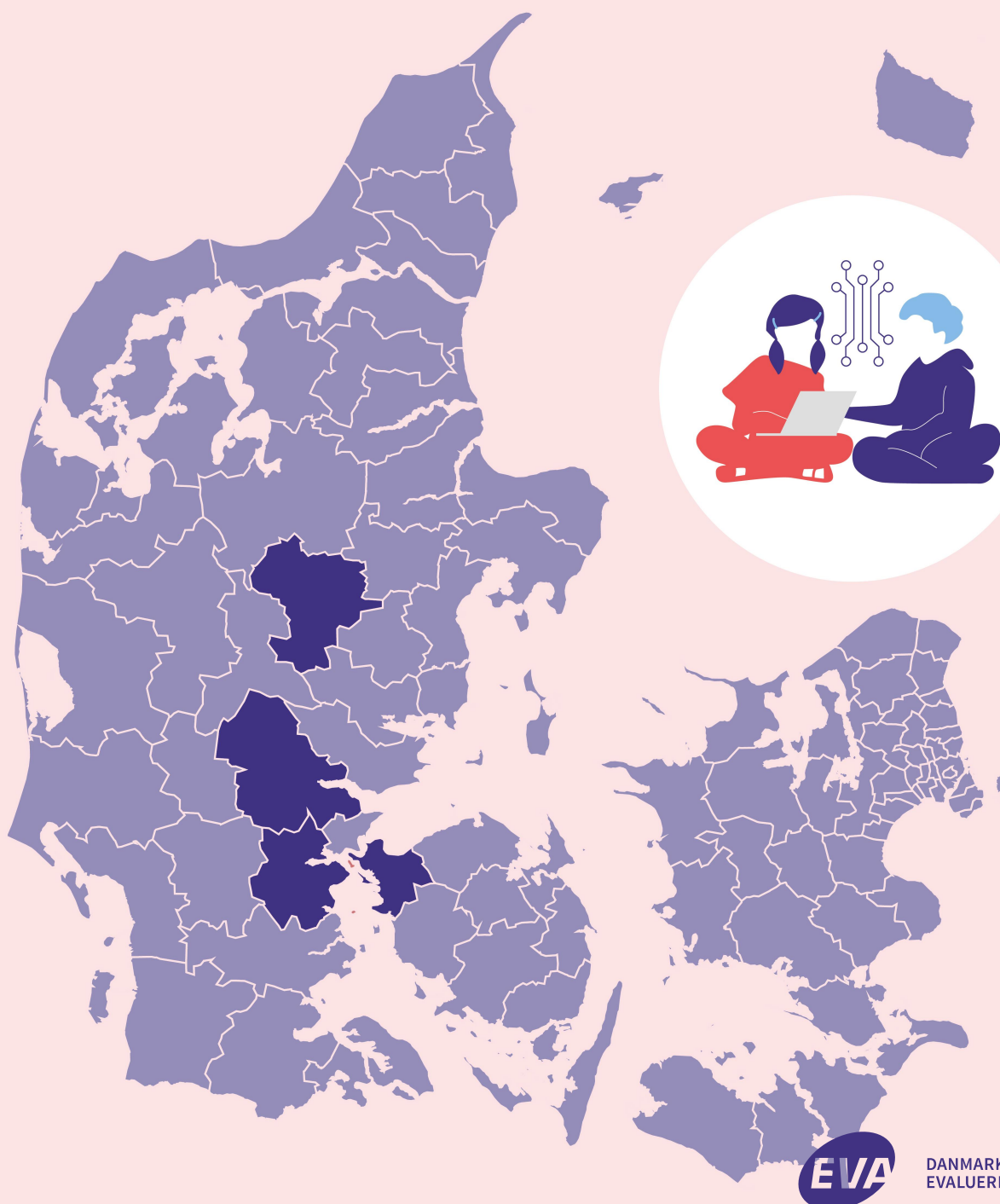


Teknologiforståelse gennem design og fabrikation

Statusevaluering 2022 – et notat



DANMARKS
EVALUERINGSINSTITUT

INDHOLD

Teknologiforståelse gennem design og fabrikation

1	Indledning	4
1.1	Læsevejledning	6

2	Status og opmærksomhedspunkter	7
2.1	Status	7
2.2	Opmærksomhedspunkter	11

3	Kompetenceudvikling blandt pionerer, kolleger og ledere	14
3.1	Pionerernes kompetenceudvikling	14
3.2	Kollegernes kompetenceudvikling	22
3.3	Ledernes kompetenceudvikling	25

4	Skolernes arbejde med indsatsen	28
4.1	Pionerers og kollegers samarbejde	28
4.2	Skoleledelsens rolle	38
4.3	Elevernes oplevelse og udbytte	43
4.4	Arbejdet med indsatsen fremadrettet	47

	Appendiks A – tabeller og figurer	52
--	--	-----------

1 Indledning

Ved starten af skoleåret 2020/21 igangsatte Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle Kommuner 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation', som er en fireårig indsats, der igennem uddannelse af pionerer og arbejde i professionelle læringsfællesskaber skal styrke de kommunale grundskolers arbejde med teknologiforståelse. Indsatsen er støttet af A. P. Møller Fonden.

A. P. Møller Fonden har bedt Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) om at evaluere kommunernes arbejde med 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation'. Evalueringen gennemføres i tre faser: en baselinemåling (2021), en statusevaluering (2022) og en slutevaluering (2024). Dette notat indeholder resultaterne fra *statusevalueringen* og sætter fokus på:

- **Kompetenceudvikling blandt pionerer, kolleger og ledere**, dvs. i hvilken grad projektet bidrager til pionerers, kollegers og lederes teknologiforståelse – samt deres kompetence til at indgå i reflekterende didaktiske dialoger om dette
- **Skolernes arbejde med indsatsen**, herunder pioners og kollegers samarbejde, skoleledelsens rolle samt elevernes oplevelse og udbytte af undervisningen.

Kort om projektet 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation'

Det overordnede formål med 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation' er at gøre det muligt for elever i de kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle Kommuner at udvikle teknologiforståelse, konkrete praktiske færdigheder og faglige kompetencer gennem forløb, hvor fagenes indhold og metoder omsættes til konkrete fysiske og digitale produkter.

Med indsatsen ønsker skoleområdet i de involverede kommuner at igangsætte en udvikling, hvor teknologiforståelse ikke er båret af enkelte vejledere og faglige fyrtårne, men er en del af de professionelle læringsfællesskabers repertoire, hvor elevernes kompetencer på dette område således bliver et fælles anliggende og genstand for didaktiske refleksioner.

Indsatsen inkluderer (se oversigt over uddannelsens aktiviteter i figur 1.1):

- Uddannelse af lærere og pædagoger til FabLab-pionerer/ressourcepersoner
- Udvikling af skolens strategi og handleplaner for fagfeltet
- Undervisningsforløb, hvor elever arbejder med design og digital fabrikation

- Uddannelse af kolleger gennem udvikling, gennemførelse og evaluering.

Pioneren udvikler på første år egne kompetencer inden for teknologi og lærer at anvende forskellige digitale teknologier som for eksempel Micro:Bit, 3D-print, laserskærer, folieskærer mv. Under uddannelsen tilrettelægger, gennemfører og

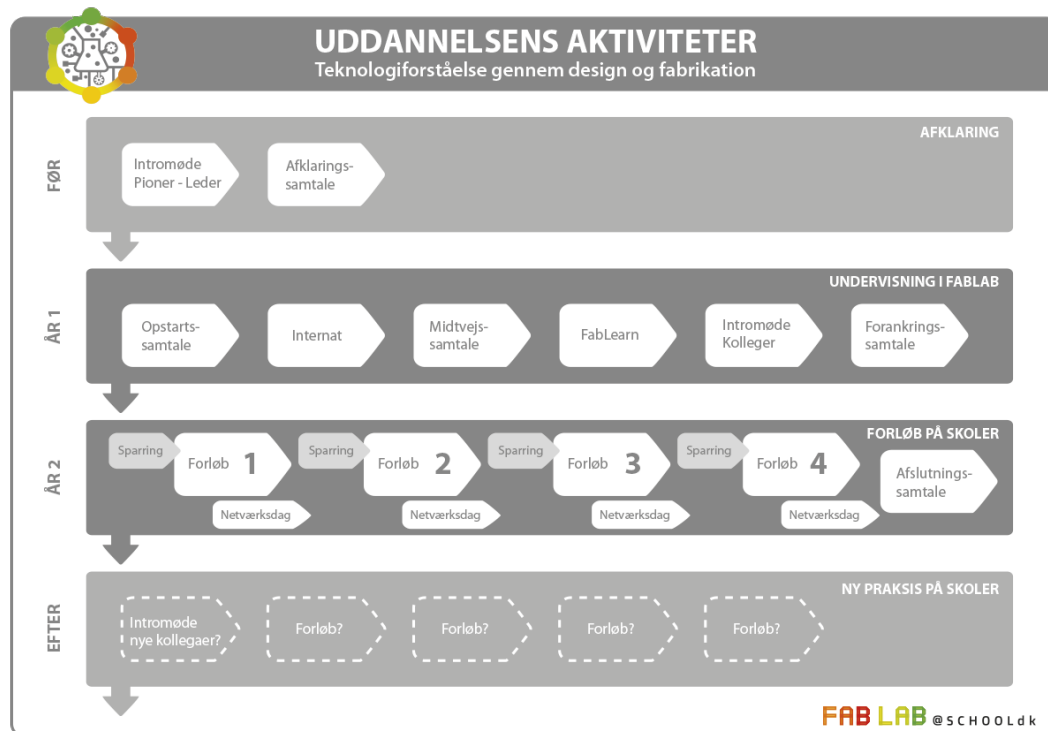
evaluerer pioneren flere undervisningsforløb, hvor elever udvikler teknologiforståelse gennem design og fabrikation.

I uddannelsens andet år involverer pioneren fire kolleger, som sammen med pioneren planlægger, gennemfører og evaluerer undervisningsforløb i mindst to klasser.

Indsatsen understøttes af fire samtaler, hvor pioner og leder mødes med FabLab-teamet for at afstemme forventninger, fastsætte mål, vurdere behovet for support samt udvikle skolens strategi for forankring af indsatsen. Derudover vil der være nogle introduktions- og evalueringsaktiviteter før, under og efter forløbet.

FIGUR 1.1

Oversigt over pioneruddannelsens aktiviteter



Kilde: FabLab@school.dk.

1.1 Læsevejledning

Notatet indeholder ud over denne indledning tre kapitler. I kapitel 2 præsenteres en samlet status samt en række opmærksomhedspunkter, som kan være med til at guide det videre arbejde i kommuner og på skoler. I kapitel 3 og 4 følger en kort beskrivelse af væsentlige fund under de to hovedoverskrifter: kompetenceudviklingen (kapitel 3) samt skolernes arbejde med indsatsen (kapitel 4).

I appendiks A, s. 52, findes tabeller og figurer over de resultater fra spørgeskemaundersøgelsen, om notatet henviser til.

Evalueringsens datagrundlag og metode er for overskuelighedens skyld beskrevet i et særskilt metodeappendiks.

2 Status og opmærksomhedspunkter

I dette kapitel gives en overordnet status på arbejdet med 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation'. Dernæst følger en række opmærksomhedspunkter for det videre arbejde. Opmærksomhedspunkter er formuleret således, at de lægger op til, at kommuner og skoler – hver især og sammen – drøfter, hvordan de *helt konkret* kan arbejde fremadrettet, således at projektets ambitioner bedst muligt indfris.

2.1 Status

Statusevalueringen viser overordnet, at pioneruddannelsen lykkes med at klæde pionererne på til at planlægge, gennemføre og evaluere undervisningsforløb i teknologiforståelse. Forankringen af teknologiforståelse på skolerne sker især gennem pionerernes parløb med udvalgte kolleger om undervisningsforløb. Indsatsen er altså ikke systematisk forankret i teamsamarbejdet, men derimod båret af kollegernes motivation for at indgå i samarbejder og pionerens varetagelse af den centrale rolle med at formidle viden og erfaringer. Statusevalueringen viser desuden, at ledere og pionerer har forskellige perspektiver på, i hvilken grad lederne tydeligt prioriterer indsatsen og støtter pionererne i arbejdet med at få indsatsen til at lykkes.

Det er væsentligt at være opmærksom på, at nogle af udfordringerne til dels handler om, at projektet endnu er i en indledende fase, idet der gennem det videre projekt bl.a. må forventes at opbygges yderligere erfaringer med og kompetencer i at arbejde med teknologiforståelse på skolerne. *Samtidig* må man dog ikke overse, at hvis projektet skal lykkes bedst muligt fremover, kan det være af stor betydning at prioritere både refleksion og justering. Med reference til lignede projekter er der nemlig god grund til at antage, at de i dette notat nævnte udfordringer ikke 'vil gå over af sig selv' med tiden, men derimod netop vil kræve nogle justeringer og en fortsat opmærksomhed. I afsnit 2.2 er formuleret en række opmærksomhedspunkter, som er tænkt som inspiration til at kunne foretage sådanne justeringer.

Nedenfor følger et kortfattet sammenfatning af statusevalueringens væsentligste fund. Sammenfatningen følger notatets disponering og vil derfor blive uddybet i samme rækkefølge på de kommende sider.

2.1.1 Kompetenceudvikling blandt pionerer, kolleger og ledere

I forhold til kompetenceudvikling blandt pionerer, kolleger og ledere peger statusevalueringen på følgende:

- Pionererne har flest specifikke kompetencer ift. designprocesser og udvalgte digitale teknologier.
- Pionerer har gode forudsætninger for at undervise elever i teknologiforståelse.

- Pionerer har gode forudsætninger for at vejlede kolleger – men der er fortsat brug for fokus på at understøtte og udvikle vejledningsopgaven.
- De udvalgte kolleger¹ er primært udvalgt på baggrund af motivation.
- De udvalgte kolleger opnår viden og erfaringer med designprocesser og digitale teknologier – dog i mere begrænset omfang end pionererne.
- Både pionerer og kolleger har i mindre grad viden om og erfaring med at arbejde med den mere kritiske og vurderende kompetence i teknologiforståelse, som digital myndiggørelse udgør.
- Kollegerne har fortsat brug for få mere viden om og erfaring med teknologiforståelse for selv at kunne planlægge, gennemføre og tilrettelægge undervisningsforløb.
- Lederne oplever, at de er blevet klædt på til arbejdet med indsatsen.

Kort fortalt viser statusevalueringen, at pionererne bl.a. gennem pioneruddannelsens vekslen mellem teori og praksis har tilegnet sig væsentlig viden om designprocesser og udvalgte digitale teknologier. Forløbet har endvidere givet pionererne erfaringer med at udvikle og gennemføre undervisningsforløb med fokus på teknologiforståelse samt at vejlede kolleger i at gennemføre samme type undervisning. Statusevalueringen giver *samtidig* anledning til at sammenfatte, at der fortsat er behov for at have fokus på netop at udvikle pionerernes kompetencer til at vejlede kolleger. De kvalitative data peger på, at vejledningen af kolleger især sker gennem forskellige varianter af samarbejde ift. at udvikle og gennemføre undervisningsforløb. De udvalgte kolleger angiver at have nogenlunde samme typer af viden og erfaring med teknologiforståelse som pionererne, men dog i mere begrænset omfang. Det er fælles for både pionerer og kolleger, at de angiver at have mest viden og erfaring ift. den mere *konkrete* teknologiforståelse, fx designprocesser og digitale teknologier, sammenlignet med de mere analytiske og reflekterende kompetencer i teknologiforståelse, fx digital myndiggørelse. Lederne oplever bredt set, at de er blevet klædt på til arbejdet med teknologiforståelsesindsatsen. Ovenstående fund beskrives i kapitel 3.

2.1.2 Skolernes arbejde med indsatsen

I forhold til skolernes arbejde med indsatsen peger statusevalueringen på følgende:

Pionerer og kollegers samarbejde:

- Indsatsen er ikke systematisk forankret i teamsamarbejdet på skolerne.
- Pioner og kollega samarbejder ofte i et parløb.
- Kollegers gåpåmod bestemmer form og indhold i samarbejdet.
- Kolleger har behov for mere viden om teknologiforståelse.

Skoleledelsens rolle:

- Ledelsens tydelige prioritering af arbejdet med teknologiforståelse er betydningsfuldt.

1 I notatet bruges betegnelsen 'kolleger' eller 'udvalgte kolleger' til at beskrive de kolleger, der er blevet udvalgt til at samarbejde med skolernes pionerer om teknologiforståelse.

- Rammesætning af pionerens rolle er vigtig.
- Tid og teknologier til rådighed styrker indsatsen.

Elevernes oplevelse og udbytte:

- Eleverne er motiverede for at lære at mestre teknologierne.
- Designprocesmodellen skaber en god ramme for undervisningen.

Arbejdet med indsatsen fremadrettet:

- Behov for tydelig strategi for fortsat udbredelse – med særligt fokus på forankring i teamsamarbejdet.
- Skolerne planlægger fortsat at bringe pionererne i spil.
- Kolleger og pionerer er motiverede for det fremadrettede (sam)arbejde om teknologiforståelse.

Kort fortalt sammenfatter statusevalueringen, at pionerers og kollegers samarbejde ofte foregår i et parløb mellem pioner og kollega og ikke er systematisk forankret i teamsamarbejdet på skolerne. De udvalgte kolleger arbejder heller ikke sammen i et team, fordi de typisk underviser i forskellige fag og på forskellige trin. Pionerer og kolleger udtrykker sig overvejende positivt om samarbejdet, som de beskriver som udbytterigt og givende. Det er imidlertid i høj grad kollegernes engagement og gåpåmod, der bestemmer farten og ambitionsniveauet for de enkelte samarbejder. Flere kolleger peger samtidig på behovet for mere viden om og erfaring med arbejdet med teknologiforståelse for reelt set at kunne varetage denne form for undervisning. De lærer af pionererne og af at undervise deres elever. Der kan dog være stor forskel på niveauet af teknologiforståelse i de enkelte undervisningsforløb, hvilket har betydning for kollegernes udbytte. Hertil kommer, at det tager tid og kræver erfaring at opbygge en reel kompetence ift. at kunne arbejde med teknologiforståelse i undervisningen.

Statusevalueringen peger også på, at det er forskelligt, i hvilken grad ledelsen formulerer sine forventninger til pionerernes og kollegernes arbejde med teknologiforståelse, ligesom nogle pionerer efterspørger en mere klar rammesætning af deres rolle. Kolleger og pionerer understreger her betydningen af ledelsens løbende prioritering og rammesætning ift. at lykkes med projektet – samt betydningen af at have tid og teknologi til rådighed for at kunne gøre arbejdet med teknologiforståelse til en mere integreret del af den daglige undervisning.

Statusevalueringen viser endvidere, at eleverne motiveres af at lære at mestre teknologierne. Lærerne fremhæver, at eleverne har gode forudsætninger og er aktivt deltagende i undervisningen. Designprocessen skaber en god ramme for undervisningen, både ift. at arbejde iterativt, give eleverne en aktiv rolle og understøtte samarbejdet mellem eleverne.

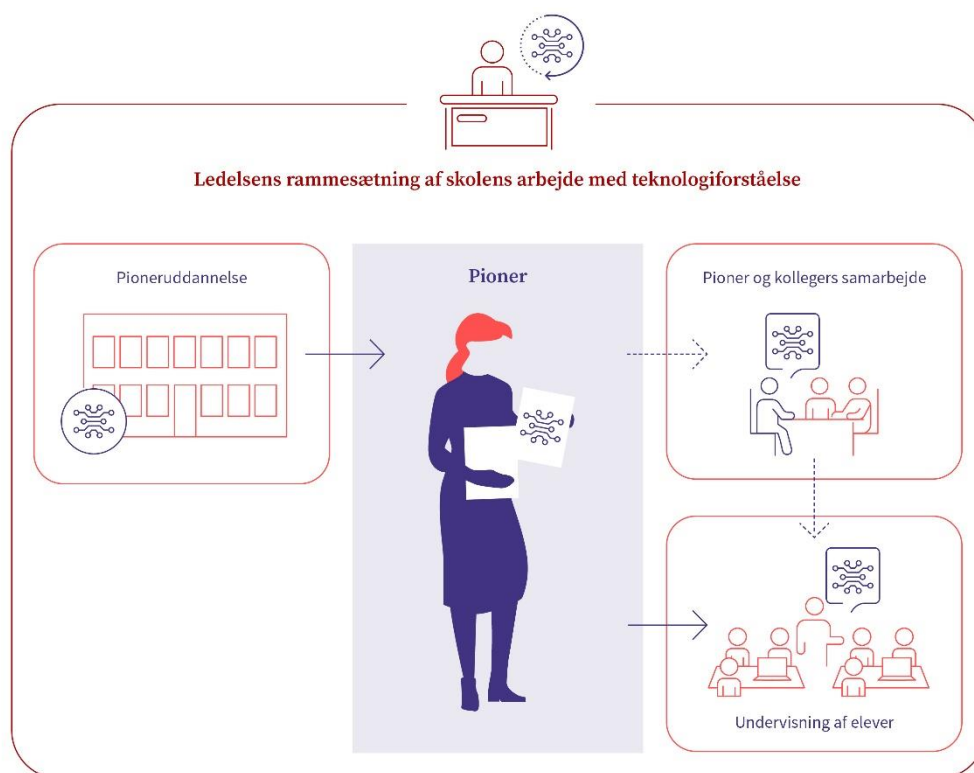
Endelig giver statusevalueringen anledning til at sammenfatte, at ledere, pionerer og kolleger er motiverede for det fortsatte arbejde med teknologiforståelse – herunder fortsat involvering af pionererne. Der peges her på behovet for styrket fokus på forankring i teamene samt en tydelig strategi for arbejdet. Det er forskelligt, i hvilken grad skolerne allerede har udarbejdet en sådan. Ovenstående fund beskrives i kapitel 4.

2.1.3 Styrker og svagheder i indsatsens implementering

Statusevalueringen danner grundlag for at pege på konkrete styrker og svagheder, med hensyn til hvordan indsatsen understøtter skolernes udvikling og implementering af designbaseret undervisning i teknologiforståelse. Disse styrker og svagheder er illustreret i modellen nedenfor, hvor styrker er markeret med fuldt optrukne linjer, mens svagheder er markeret med stiplede linjer.

FIGUR 2.1

Indsatsens organisering.



En afgørende styrke i indsatsen er, at pionererne bliver godt klædt på til at arbejde med teknologiforståelse på skolerne. Pionererne oplever et stort og godt udbytte af pioneruddannelsen, som gør dem i stand til at planlægge og gennemføre forløb i teknologiforståelse. Modellen illustrerer derfor med de fuldt optrukne pile en stærk forbindelse mellem pioneruddannelsen og pioneren, ligesom der også er en stærk forbindelse mellem pioneren og undervisningen af eleverne.

Det er derimod en svaghed i indsatsen, at forankringen af pionerens viden og kompetencer er afhængig af, hvordan pioneren i parløb med udvalgte kolleger samarbejder om undervisningsforløb. Kollegerne modtager kun i begrænset omfang en formel introduktion til teknologiforståelse, og deres oplæring afhænger derfor i høj grad af samarbejdet med pioneren og dennes deltagelse i både planlægning og gennemførelse af undervisningen sammen med kollegerne. Ikke alle skoler har afsat tilstrækkelig tid og ressourcer til dette samarbejde. Stiplede pile markerer derfor en svaghed i forankringen fra pioner til kolleger og mellem kollegerne og undervisningen af eleverne.

Pioneren er placeret i midten af illustrationen, hvilket afspejler den centrale position, pioneren har for indsatsen. Pionerens forbindelse til kolleger er ofte båret af personlige relationer frem for formaliseret teamsamarbejde. Det gør indsatsen meget afhængig af pioneren og de gode samarbejdsrelationer. Samtidig er indsatsen sårbar over for pionerens eventuelle opsigelse.

Ledelsens rammesætning af indsatsen omkranser de øvrige elementer i illustrationen for at understrege vigtigheden af, at ledelsen tydeligt rammesætter og understøtter indsatsen.

2.2 Opmærksomhedspunkter

Statusevalueringen giver anledning til at pege på nedenstående opmærksomhedspunkter. De nævnte opmærksomhedspunkter er formuleret på tværs af ovenstående fund. Opmærksomhedspunkterne lægger op til, at kommuner og skoler forholder sig konkret til hvert enkelt punkt og således vurderer, hvilke specifikke justeringer som ville give mening i den skolekontekst, de selv er en del af.

2.2.1 Forankring i skolens teamstruktur

Et centralt opmærksomhedspunkt i det videre arbejde med projektet bliver at få forankret den viden og de erfaringer, pionerer og kolleger har tilegnet sig, i skolernes allerede eksisterende teamstruktur. Herved understøttes projektets intention og det forhold, at de nye kompetencer ift. at arbejde med teknologiforståelse forankres bredere på skolen – og herved kan blive til gavn for flere lærere og elever i den daglige undervisning. Ved at gøre teamene og ikke bare pionerne til de mest aktive i projektet imødekommes de svagheder, som er illustreret i figur 2.1 ovenfor.

I arbejdet med at styrke involveringen af skolens team vil det pba. statusevalueringens resultater være relevant helt konkret at overveje:

- **Hvordan skolens team kan spille en mere aktiv rolle i den fortsatte udvikling af kompetencer til at gennemføre undervisning med teknologiforståelse.** På nogle skoler vil det være oplagt at tage afsæt i klasse- eller årgangsteam, mens det andre steder vil ligge mere lige for at anvende fagteam som den primære forankring. Det kan fx aftales, at teamet under vejledning fra en pioner i fællesskab planlægger, gennemfører og evaluerer x antal undervisningsforløb med teknologiforståelse i løbet af skoleåret. Teamets lærere kan oplagt ikke undervise sammen i alle forløb. Men måske kan de undervise to og to. Eller hver især gøre sig erfaringer med et forløb planlagt i fællesskab. Sådanne erfaringer kan danne et godt afsæt for fælles evaluering, refleksion og planlægning af næste forløb.
- **Hvordan kollegerne kan tilegne sig tilstrækkelig viden om og erfaring med teknologiforståelse.** Flere af de udvalgte kolleger oplever fortsat, at de er på "øve-stadiet" og meget afhængige af pionerernes vejledning. Samarbejdet om udvikling og gennemførelse af undervisningsforløb med teknologiforståelse lykkes bedst, når kollegerne enten før eller løbende med udviklingen af undervisningsforløbene kan opbygge en viden om de digitale teknologier, som de skal undervise eleverne i. Samtidig peger statusevalueringen på, at samarbejdet mellem pioner og kollega/team bør fortsætte flere år. Samarbejdet om de relativt få forløb har ikke givet kollegerne tilstrækkelige kompetencer til selv at kunne udvikle og gennemføre forløb på egen hånd. Teamene kan her oplagt spille en aktiv rolle. Dels som forum for mere systematisk videndeling via involvering af pionerer, dels (som allerede nævnt ovenfor) som forum for fælles planlægning, gennemførelse og evaluering af flere undervisningsforløb med teknologiforståelse.

- **Hvordan både pionerer og kolleger kan få den nødvendige træning i og erfaring med at gennemføre undervisningsforløb med teknologiforståelse, således at der også bliver rum til at reflektere over teknologien.** Statusevalueringen peger nemlig på, at der hidtil har været mest fokus på at lære teknologierne at kende og at koble arbejdet med teknologi til fagene. Der har endnu ikke i så høj grad været plads til at arbejde med det, som betegnes *digital myndiggørelse*, dvs. at eleverne i undervisningen får anledning til at reflektere over teknologien og dens indflydelse og betydning. Igen handler det oplagt om at få anledning til at gennemføre og blive fortrolig med flere undervisningsforløb med teknologiforståelse.

2.2.2 Styrke ledelsens rammesættende og opfølgende arbejde

Det er en generel erfaring, at forankringen af konkrete udviklingsindsatser understøttes der, hvor ledelsen viser aktiv interesse for indsatsen, tydeligt prioriterer den og sikrer, at der er de nødvendige ressourcer i form af materialer og tid til rådighed. Således også i nærværende projekt om teknologiforståelse. Her gælder det fx, at hvis ledelsens rammesætning af indsatsen er mindre tydelig, kan det betyde, at der hviler et større ansvar på pioneren, og at udbredelsen af indsatsen bliver båret af pionerens drive, personlige relationer og kollegernes interesser. Tilsvarende kan manglende ressourcer i form af tid og teknologier gøre det vanskeligere for pionerer og kolleger at forberede og gennemføre forløb.

Statusevalueringen peger på, at skolens ledelser er opmærksomme på både rammesætning, prioritering og opfølgning. Evalueringen peger imidlertid også på, at det sker i forskellig grad på de forskellige skoler. Der kan derfor være behov for at kigge konstruktivt kritisk på, om denne del af ledelsens arbejde kunne styrkes yderligere.

I arbejdet med at styrke ledelsens rammesættende og opfølgende arbejde vil det pba. statusevalueringens resultater være relevant konkret at overveje:

- **Hvordan det sikres, at der er relevant teknologi til rådighed.** Både pionerer og kolleger peger på betydningen af, at relevant teknologi er til rådighed. Det kan helt enkelt handle om, at teknologier som fx 3D-printere er funktionsdygtige og lettilgængelige i faglokalerne.
- **Hvordan ledelsen løbende tydeliggør prioriteringen af teknologiforståelse.** Statusevalueringen viser, at pionererne ikke i samme grad som lederne mener, at lederne har gjort det tydeligt, at teknologiforståelse er et prioriteret område. Fremadrettet kan ledelsen derfor med fordel have fokus på, hvordan der skabes rum til at prioritere indsatsen, og hvordan prioriteten gøres tydelig for det pædagogiske personale. Statusevalueringen peger bl.a. på, at det kan være gavnligt med løbende kommunikation om indsatsen, videndeling fra konkrete undervisningsforløb og opfølgning på de mål, der fx sættes for gennemførsel af forløb.
- **Hvordan ledelsen kan bidrage til at rammesætte pionerernes opgave.** Pionererne indtager en væsentlig rolle i projektet ift. at bidrage til omsætning af væsentlig viden om og erfaring med teknologiforståelse. Statusevalueringen peger på, at en del pionerer oplever, at de har stået alene med at få indsatsen på skolen til at lykkes. Det kan derfor være konstruktivt fremadrettet at se på, hvordan ledelsen endnu mere direkte kan bidrage til at gøre pionerernes rolle og opgaver tydelige – også for kollegerne på skolen – og dermed understøtte pionerens arbejde med at få indsatsen til at lykkes.
- **Hvordan ledelsen kan understøtte, at pionerernes vejlederrolle fortsat udvikles.** Pionererne fortæller om, at de i forholdsvis høj grad føler sig klædt på til vejlederopgaven. Det er imidlertid en krævende rolle, som de i vid udstrækning selv har været med til at udvikle. Det kan derfor være relevant fremadrettet også at have blik for, hvordan pionerernes vejlederfunktion fortsat udvikles og kvalificeres.

- Hvordan ledelsen kan bidrage til en fælles strategi for udbredelse af teknologiforståelse blandt alle skolens elever. I statusevalueringen fremhæver pionerer og kolleger, at kompetencerne i teknologiforståelse bygges op gradvist. De peger på, at det er nødvendigt at kunne betjene teknologierne, før elever kan gå videre til de mere krævende kompetencer som at designe en løsning på et problem og udvikle digital myndiggørelse. Arbejdet kræver derfor opmærksomhed gennem hele skoleforløbet, hvor kompetencerne løbende trænes, og nye kompetencer føjes til.

3 Kompetenceudvikling blandt pionerer, kolleger og ledere

I dette kapitel er der fokus på de resultater, der fortæller om, hvordan projektet har bidraget til pionerers, kollegers og ledelsers kompetenceudvikling.

Kompetenceudviklingen – kort fortalt

Med indsatsen 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation' har Vejle, Silkeborg, Kolding og Middelfart Kommuner igangsat en kompetenceløft af:

- Ledere, som vil blive i stand til at sætte retning for udvikling af ny praksis og faglighed på skoler i de fire kommuner
- Pionerer, som igennem en toårig uddannelse vil blive i stand til at betjene digitale teknologier og tilrettelægge undervisning, hvor eleverne udvikler teknologiforståelse
- Kolleger, der gennem samarbejde med de nyuddannede pionerer i de lokale professionelle læringsfællesskaber lærer at udvikle egne undervisningsforløb, hvor eleverne udvikler teknologiforståelse.

3.1 Pionerernes kompetenceudvikling

Statusevalueringen viser, at pionererne gennem pioneruddannelsens vekslen mellem teori og praksis oplever, at de har fået kompetencer til at varetage opgaven som pioner. De angiver således, at de har tilegnet sig viden om designprocesser og udvalgte digitale teknologier, men oplever i mindre grad, at de behersker arbejdet med digital myndiggørelse.

Forløbet har endvidere givet pionererne erfaringer med at udvikle og gennemføre undervisningsforløb med fokus på teknologiforståelse. Analysen af interview med pionererne peger på, at arbejdet med designprocesser kalder på en anden lærerrolle, end lærerne hidtil har været vant til, fx ift. at kunne vejlede eleverne i en arbejdsproces, hvis forløb ikke er givet på forhånd.

Det er forskelligt, i hvilken grad pionererne føler sig klædt på til at vejlede deres kolleger i det didaktiske arbejde med teknologiforståelse. Via de kvantitative data tegnes et billede af, at pionererne føler sig godt klædt på til at vejlede og udvikle undervisningsforløb sammen med kollegerne.

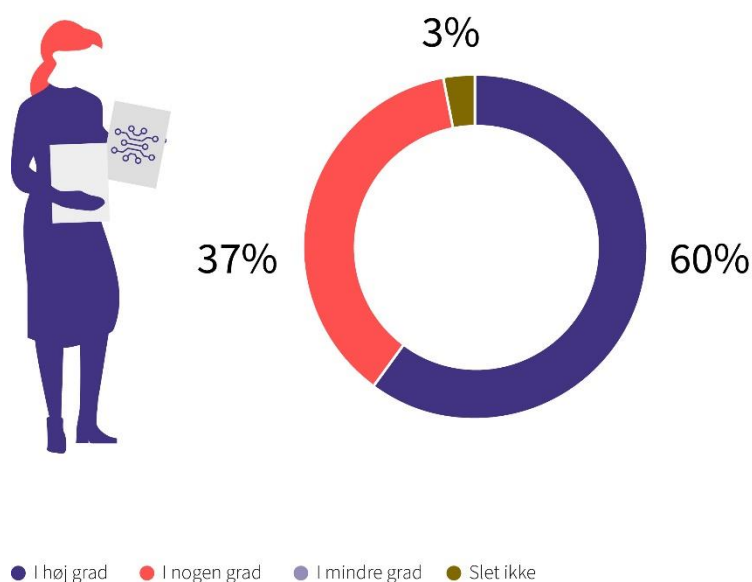
I de kvalitative data nuanceres dette billede imidlertid. Her præsenterer pionernerne også det perspektiv, at der er brug for, at der fortsat er fokus på at udvikle vejlederrollen.

3.1.1 Pionernerne har fået kompetencer til at varetage rollen som pioner

I figur 3.1 ses pionerernes helt overordnede vurdering af de kompetencer, de har fået, set i lyset af deres opgave som pioner. Her angiver 97 %, at de i høj grad eller i nogen grad har fået kompetencer til at varetage rollen som pioner.

FIGUR 3.1

Når du tænker på status for din skoles arbejde med indsatsen, i hvilken grad vurderer du, at du har fået kompetencer til at varetage rollen som pioner?



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet (n = 35).

Pionernerne peger på, at det har været konstruktivt for deres kompetenceudvikling, at de via den ugentlige undervisningsdag i FabLab haft mulighed for faglig fordybelse. Teknologiforståelse er et komplekst fagområde, og det kræver fordybelsestid at tilegne sig denne viden, fortæller pionernerne.

Pionernerne fremhæver ligeledes, at koblingen mellem teknologi og didaktik har bidraget positivt til deres kompetenceudvikling. Nogle pionerer er begyndt på uddannelsen med en solid teknologisk viden og fremhæver, at de har haft udbytte af det didaktiske fokus, der ligger i uddannelsen, mens andre pionerer fremhæver, at deres viden om teknologi var begrænset forud for deres opstart på uddannelsen. De har derfor i særlig grad profiteret af arbejdet med de digitale teknologier som fx selv at skulle bygge en 3D-printer.

Endelig peger pionererne på, at medarbejderne i FabLab i høj grad har bidraget til deres kompetenceudvikling – både i forbindelse med uddannelsens første år, hvor pionererne ugentligt er blevet undervist af FabLab-medarbejderne, og i uddannelsens andet år, hvor FabLab-medarbejderne hjælper pionerer og deres udvalgte kolleger med udviklingen og gennemførslen af undervisningsforløb. Pionerer begrundet det med, at FabLab-medarbejderne både er eksperter i teknologierne og formår at vejlede både pionerer og kolleger i det didaktiske arbejde med undervisningen.

3.1.2 Pionererne har flest specifikke kompetencer ift. designprocesser og udvalgte digitale teknologier

Når man spørger til, hvilke specifikke kompetencer pionerer vurderer at have, angiver de i høj grad det at arbejde med *designprocesser* – også i egen undervisning. Pionererne har derudover mest viden om digitale teknologier som formgivende digitale teknologier (fx 3D-printer, laserskærer og folieskærer) og tegneprogrammer (fx 2D-vektorgrafik eller 3D-modellering). De har i mindre grad viden om fx interaktionsteknologier, programmerbare robotter samt computermodellering. Derudover er det kun en mindre andel af pionererne, der vurderer, at de er eksperter eller behersker arbejdet med digital myndiggørelse.

Designprocesser

Arbejdet med designprocesser har været et omdrejningspunkt i kompetenceudviklingen af pionererne. I interviewene peger pionererne på, at arbejdet med designprocesser og mere specifikt designprocesmodellen kan være vanskeligt i starten. Det tager tid at lære at stå i en undervisningssituation, hvor man ikke kender svarene på de spørgsmål, som eleverne stiller. Pionererne fortæller dog samtidig, at de i løbet af uddannelsen har fået opbygget en grundig viden og fundet en ro, der nu åbner op for læringssituationer, hvor de undrer sig sammen med deres elever.



Det var utrolig grænseoverskridende, men jeg kan mere finde ro i det nu og sige: ”Det ved jeg ikke, vi kaster os ud i det sammen”, og sige til børnene: ”Det her ved jeg ikke noget om, men vi prøver det her sammen, jeg har ikke prøvet det før, så vi må se, hvor vi ender henne”. Og de er utroligt gode til at acceptere det, synes jeg.

Pioner

Det er værd at bemærke, at arbejdet med designprocesmodellen giver anderledes betingelser for lærerens rolle. Når eleverne arbejder undersøgende og afprøvende, bliver lærerens rolle mere faciliterende og vejledende end den formidlende rolle, læreren ofte har i almindelig klasserumsundervisning. Ligesom i undersøgelsesbaseret naturfagsundervisning bliver det i arbejdet med designprocesser i teknologiforståelse vigtigt, at læreren balancerer mellem på den ene side at opstille en tydelig struktur for undervisningen og på den anden side at give plads til elevernes input.² I interviewene giver pionererne udtryk for, at designprocesmodellen giver dem en ramme for at strukturere undervisningen, så det bliver tydeligt for eleverne, hvilke faser de skal igennem, samtidig med at der er åbenhed for, hvilke ideer eleverne bringer ind i forløbet, og hvordan deres endelige produkt tager sig ud. Som citatet ovenfor påpeger, er det for nogle pionerer et skift i lærerrollen, som har krævet en vis tilvænning.

Gennem uddannelsen og arbejdet med undervisningen giver pionererne i interviewene udtryk for, at de er blevet mere fortrolige med at arbejde med designprocesser. Dette billede understøttes af

2 EVA: Undersøgelsesbaseret undervisning i naturfag i grundskolen, Vidensnotat (2021).

svarene i spørgeskemaundersøgelsen. Således benytter cirka en fjerdedel (26 %) af pionererne kategorien "Ekspert", når de bliver spurgt til deres viden om designprocesser samt deres erfaring med at arbejde med designprocesser i undervisningen – og lige over halvdelen (51 %) af pionererne svarer "Behersker" til samme spørgsmål. I den anden ende af skalaen svarer 17 % af pionererne "Kan", mens 6 % benytter kategorien "Kender" (Appendiks A: figur A.1, s. 52).

Digitale teknologier

Interviewene fortæller om, at pionererne gennem uddannelsen er blevet introduceret til en lang række af digitale teknologier. Pionererne giver her udtryk for, at arbejdet med teknologierne i første omgang kan synes overvældende, men at uddannelsen har givet gode rammer for at kaste sig ud i arbejdet. Pionererne har således fået erfaringer med, at de forholdsvis hurtigt kan danne sig et overblik over, hvad forskellige teknologier kan, og ikke mindst hvordan de kan anvendes i en undervisningssammenhæng.



Jeg synes, at der er blevet fyldt ret hurtigt på dernede gennem nogle rigtig gode forløb og eksempler på, hvad man kan bruge teknologierne til. Vi har ikke bare leget med det, men vi har fået det ind under huden og fået øje på, hvad vi så egentlig kan bruge det til i vores undervisning. Det var de rigtig gode til at åbne op for på uddannelsen.

Pioner

Data fra spørgeskemaet viser, at pionererne har markant mere viden om og erfaringer med nogle digitale teknologier frem for andre. Det drejer sig således om formgivende digitale teknologier (fx 3D-printer, laserskærer, folieskærer mv.) og tegneprogrammer (fx 2D-vektorgrafik eller 3D-modellering). De har i mindre grad viden om fx interaktionsteknologier, programmerbare robotter samt computermodellering (Appendiks A: figur A.2, s. 53).

Disse resultater kan bl.a. forklares med, at nogle digitale teknologier har fyldt mere på pioneruddannelsen end andre. Fx har alle pionerer bygget deres egen 3D-printer, og de har derfor et indgående kendskab til denne teknologi. Herudover understreger nogle pionerer i interviewene, at de hovedsageligt har fokuseret på at tilegne sig viden og kompetencer inden for de digitale teknologier, der er til rådighed på deres skole. En pioner fortæller fx, at han har koncentreret sig om laserskæring, vinylskæring og 3D-printning, da det er disse teknologier, der er på hans skole, og som derfor mest oplagt vil kunne bringes i spil i hans og kollegernes undervisning. En anden pioner peger i interviewet på, at hun i løbet af uddannelsen har haft størst fokus på de simple digitale teknologier, fordi hun arbejder i indskolingen.

Digital myndiggørelse

Sammenlignet med viden om designprocesser og viden om digitale teknologier er der færre pionerer, der i spørgeskemaundersøgelsen bruger kategorierne "Behersker" eller "Ekspert" til at beskrive deres viden og erfaringer med *digital myndiggørelse*.

Således benytter over halvdelen af pionererne (57 %) kategorien "Kan" til at beskrive deres viden og erfaringer med digital myndiggørelse. I alt 29 % vurderer deres kompetencer højere end det (26 % sætter kryds i kategorien "Behersker", og 3 % bruger kategorien "Ekspert"), mens i alt 14 % vurderer deres kompetencer lavere (11 % bruger kategorien "Kender", mens 3 % sætter kryds i kategorien "Ingen") (Appendiks A: figur A.3, s. 53).

I interviewene peger pionererne i den sammenhæng på, at de oplever, at basisviden om designprocesser og digitale teknologier kommer *før* refleksion og digital myndiggørelse. Dette hænger oplagt sammen med, at man i kompetenceudviklingsprocessen først har brug for at få styr på det mere *konkrete*, teknikken, programmerne osv. Det betyder, at ikke alle når frem til også at kunne fokusere på de mere kritiske og *reflekterende* kompetencer i teknologiforståelse, fx aspekter som

digital myndiggørelse. Dette er væsentligt at notere sig, da ambitionen om digital myndiggørelse netop også gælder ift. elevernes udbytte af undervisningen. I interview forklarer en pioner således, at eleverne først må ”beherske teknologien” og derefter bruge den ”med et formål”, og på den måde er digital myndiggørelse først noget, der bringes i spil, når eleverne har opnået en vis erfaring med teknologierne:



Jeg kan godt lide det med, at de [eleverne] har en basisviden om, hvad teknologi kan, inden at de kan tage stilling til og kan vurdere: Er der nogle negative ting ved det her? Det er godt lige at have et fælles sprog i hvert fald, når man snakker om det. Og jeg tænker da også, at jo ældre de bliver, så skal man jo have den snak om, fx hvad mobiltelefonen gør ved os? Hvad er den intentionelle ting bag den her telefon? Hvad vil afsendere gerne give os, men hvad giver de os også, der måske er negative ting? Det her med at kunne blive afhængig og alt sådan noget. Det er jo en lang, lang snak.

Pioner

Statusevalueringen er her med til at pege på, at en kompetence som digital myndiggørelse – både når det gælder lærere (her: pionerer) og elever – kræver en længere proces og en fortsat opmærksomhed for at blive et aktivt element i undervisningen. Erfaringerne fra projektet er, at digital myndiggørelse forudsætter, at lærerne har tilegnet sig et vist erfaringsgrundlag ift. det mere konkrete arbejde med teknologi og designprocesser.

3.1.3 Pionerer har gode forudsætninger for at undervise elever i teknologiforståelse

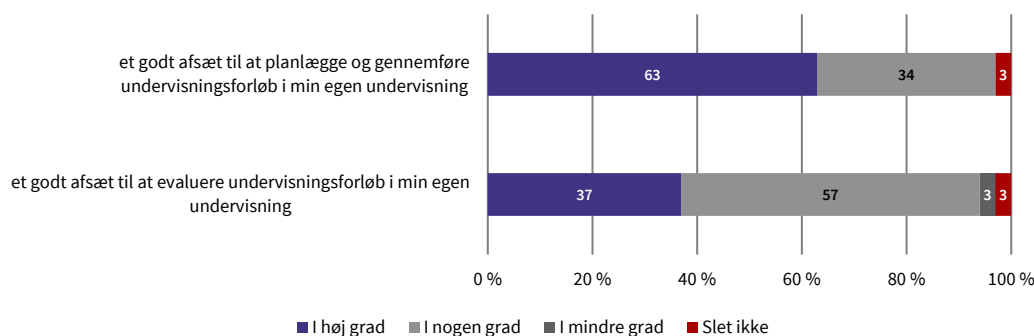
Pionerernes rolle på skolerne består af at undervise elever i teknologiforståelse³ samt vejlede kolleger til at kunne undervise i teknologiforståelse. Statusevalueringen tegner et ganske positivt billede af pionerernes udgangspunkt for at undervise deres elever i teknologiforståelse.

I alt 97 % svarer, at pioneruddannelsen i høj eller nogen grad har givet et godt afsæt til at planlægge og gennemføre undervisningsforløb i deres egen undervisning, ligesom i alt 94 % svarer, at pioneruddannelsen i høj eller nogen grad har givet et godt afsæt til at evaluere undervisningsforløb i deres egen undervisning (se figur 3.2).

3 63 % af pionererne har gennemført seks eller flere undervisningsforløb i deres egen undervisning (Appendiks A: tabel A.1, s. 52). 66 % af pionererne har gennemført undervisningsforløb på mellemtrinnet, 54 % har gennemført undervisningsforløb i indskolingen, og 51 % har gennemført undervisningsforløb i udskolingen (Appendiks A: tabel A.2, s. 53). Pionererne har hovedsageligt gennemført undervisningsforløbene i håndværk og design (72 %) og natur/teknologi (46 %) og i de store fag matematik (54 %) og dansk (43 %) (Appendiks A: tabel A.3, s. 53).

FIGUR 3.2

I hvilken grad er du enig i følgende udsagn om, at pioneruddannelsen har understøttet dit arbejde med designprocesser og digitale teknologier på din skole? Pioneruddannelsen gav mig ... (n = 35)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Interviewene med pionererne indeholder ligeledes eksempler på pionerernes gode erfaringer med at gennemføre undervisningsforløb i teknologiforståelse. Nogle pionerer peger her på, at de i løbet af uddannelsen har fået en større nysgerrighed på digitale teknologier og hele det læringsfelt, der ligger i den sammenhæng. Denne nysgerrighed tager de med ind i undervisningen, og her oplever de, at eleverne motiveres af at arbejde med designprocesser og teknologier. I citatet nedenfor fortæller en pioner således om, hvordan både hun selv og eleverne oplever, at det giver ny energi til undervisningen at skulle introducere et nyt fagligt felt og en ny måde at arbejde på.



Jeg synes, at den der nysgerrighed, den har jeg stadigvæk, men den er blevet større. Og jeg synes, det er rart, at man kan tage nysgerrigheden med ind i sin undervisning. Det giver også bare børnene en helt masse, det med, at man kommer med noget nyt i stedet for at sige, at vi altid skal slå op på side et eller andet. I stedet kan jeg sige, at i dag skal vi tegne. Hvad skal vi tegne? Noget, som kan 3D-printes. Det giver bare noget andet sammen med børnene.

Pioner

3.1.4 Pionerer har gode forudsætninger for at vejlede kolleger – men har fortsat brug for, at der er fokus på vejledningsopgaven

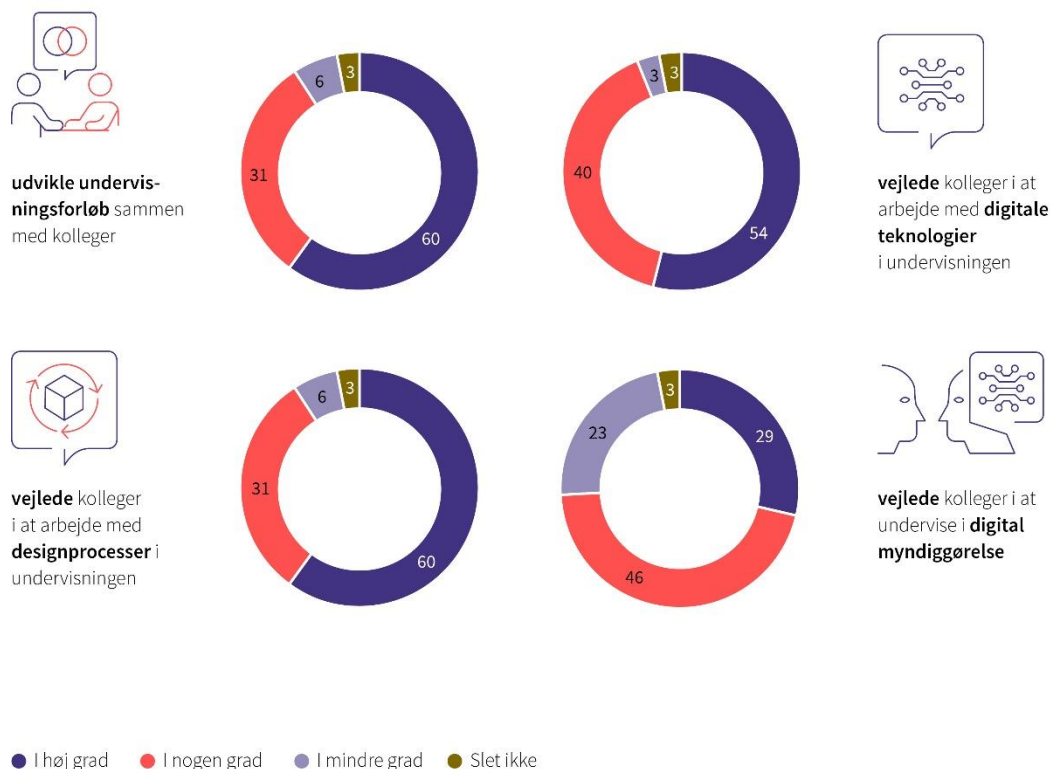
Statusevalueringen peger på, at pionererne har gode forudsætninger for at vejlede kolleger. Samtidig efterspørger nogle pionerer et fortsat fokus på denne svære opgave.

Pionererne er blevet spurgt ind til, hvordan pioneruddannelsen har understøttet deres samarbejde med de udvalgte kolleger. Pionerernes svar fremgår af figur 3.3 nedenfor. Figuren viser, at pionererne angiver at have fået godt grundlag for at samarbejde med og vejlede de udvalgte kolleger. I alt 91 % af pionererne svarer, at pioneruddannelsen i høj eller nogen grad har givet dem et godt afsæt til at *udvikle undervisningsforløb sammen med kolleger*. Ligeledes svarer i alt 91 %, at uddannelsen i høj eller nogen grad har givet dem et godt afsæt til at *vejlede kolleger i at arbejde med designprocesser* i undervisningen.

FIGUR 3.3

I hvilken grad er du enig i følgende udsagn om, at pioneruddannelsen har understøttet dit arbejde med designprocesser og digitale teknologier på din skole?

Pioneruddannelsen gav mig et godt afsæt til at...



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet (n = 35).

I alt 94 % svarer, at pioneruddannelsen har givet dem et godt afsæt til at *vejlede kolleger i at arbejde med digitale teknologier i undervisningen*, mens færre pionerer, i alt 75 %, i høj eller nogen grad svarer, at uddannelsen har givet et godt afsæt til at *vejlede kolleger i at undervise i digital myndiggørelse*. Pionererne er således overvejende positive i deres vurdering af de kompetencer, de har fået ift. at varetage opgaven med at vejlede deres kolleger i arbejdet med teknologiforståelse.

I interviewene fortæller pionererne, i tråd med resultaterne fra spørgeskemaundersøgelsen, at den viden og erfaring med designprocesser og digitale teknologier, de har fået fra uddannelsen, og de erfaringer, de selv har gjort ift. at gennemføre undervisningsforløb med deres egne elever, gør, at de efterhånden føler sig godt rustet til at videregive viden til deres kolleger.



Det er kommet stille og roligt, synes jeg. Det kom helt naturligt, synes jeg. Vi har jo ikke sådan egentlig snakket om, hvordan man skulle agere over for kollegerne, men jeg synes, det kommer helt naturligt, at når man selv har oplevet det dernede på pioneruddannelsen, så bliver man bare mere tryk i det og har også noget at snakke om. Det virker helt naturligt, at man får den der guiderolle, synes jeg.

Pioner

Det er her værd at bemærke, at selvom tabeller og interview afspejler, at pionerer føler, at de har gode forudsætninger for at vejlede kolleger, er der *samtidig* pionerer, der i interview og i spørgeskemaets åbne svarkategorier udtrykker et ønske om, at pioneruddannelsen i højere grad sætter fokus på netop vejlederrollen. En pioner giver fx i et interview udtryk for et behov for mere direkte fokus på opgaven som vejleder for kollegerne:



For mig har det været svært at skulle fremstå som vejleder ift. mine kolleger. Jeg kunne godt ønske, at der i uddannelsen havde været undervisning i vejlederstrategier, eller at det stilles som krav til skolerne, at de i år 2 sender pionerer på vejlederuddannelse.

Pioner

Statusevalueringen giver således anledning til at være opmærksom på, at det er forskelligt, i hvilken grad pionererne oplever, at de klædt på til opgaven med at vejlede deres kolleger. Pionernes kvantitative og kvalitative besvarelser afspejler, at uddannelsen har givet dem værdifuld indsigt og erfaringer, som er befordrende ift. opgaven som vejleder for deres kolleger. Samtidig tegner interviewene et billede af, at pionererne for at kunne lykkes med denne opgave har brug for, at der fortsat er fokus på at udvikle denne rolle. Dette kan ske i en uddannelsessammenhæng, men kan oplagt også understøttes af skolens ledelse (jf. afsnit 4.2 om skoleledelsens rolle, herunder afsnittet ”Rammesætning af pionerens rolle er afgørende”, s. 40).

Pioneruddannelsens indhold

Første semester: Digitale kompetencer

Første semester fokuserer på udvikling af pionerernes digitale kompetencer. Her starter alle pionerer med at samle deres egen 3D-printer. Derved skal pionererne få en indgående forståelse for samspillet mellem hardware, software og firmware. Det er indsigter, som skal gøre pionererne i stand til selvstændigt at lære at betjene og vedligeholde andre FabLab-teknologier. 3D-printeren indgår som redskab fra starten af uddannelsen, hvor pionererne udvikler og afprøver undervisningsforløb med designtænkning og digital fabrikation i egen praksis.

Undervisningen foregår på hele dage, hvor pionererne på små hold (4-6 deltagere) går i mesterlære i det centrale FabLab. Her får de adgang til maskiner og ekspertise, mens FabLab-medarbejderne vejleder og supporterer deres læreprocesser. Undervisningen består primært af praktiske øvelser med teknologier og designprocesser, men til hvert af de overordnede temaer er der adgang til forskellige online ressourcer som fx artikler, video tutorials, didaktiske modeller og vejledninger. En del af undervisningen består også af fælles refleksioner over teori, praksiserfaringer og elevers læring.

Andet semester: Didaktiske kompetencer

I andet semester fortsætter pionerernes udvikling af digitale kompetencer og af didaktiske forløb, som de afprøver i egen undervisning. Forløbene udvikles fra enkeltstående aktioner i få timer, fx faglige loops, til større faglige forløb. I det centrale FabLab samarbejder pionererne om udvikling af undervisningsforløb målrettet forskellige fag, fagligheder og årgange i relation til de enkelte pionerers faglige profil og mål med kompetenceudviklingen.

Tredje og fjerde semester: Fire faglige forløb på egen skole

Kompetenceudviklingens andet år foregår på pionerernes lokale skoler. Her udvikler og gennemfører pionererne sammen med fire udvalgte kolleger fire faglige forløb. Pionererne fortsætter også selv med at udvikle egne forløb. Forløbene fokuserer på, at eleverne:

- Udvikler teknologiforståelse med kompetencer og færdigheder inden for digitalt design og designprocesser, computationel tankegang, teknologisk handleevne og digital myndiggørelse
- Udvikler praktiske færdigheder og faglige kompetencer gennem forløb, hvor de er opfindsomme og kreative og omsætter metoder og teorier til konkrete produkter
- Udvikler det 21. århundredes kompetencer i form af kritisk tænkning, kommunikation & samarbejde, kreativitet & innovation, kompleks problemløsning, teknologisk mestring og digitalt medborgerskab.

3.2 Kollegernes kompetenceudvikling

I dette afsnit fokuseres på 'de udvalgte kolleger'. Dvs. de kolleger, som er blevet udvalgt til at samarbejde med pionererne om at realisere en undervisning i teknologiforståelse på skolen. I notatet her benævnes de udvalgte kolleger som allerede nævnt enten som netop "udvalgte kolleger" eller blot som "kolleger".

Statusevalueringen viser, at de udvalgte kolleger i høj grad er udvalgt pba. motivation for at arbejde med teknologiforståelse.

Statusevalueringen sammenfatter endvidere, at de udvalgte kolleger opnår viden og erfaring med teknologiforståelse, dog i mere begrænset omfang end pionererne. Det er fælles for både pionerer og kolleger, at de angiver at have mest viden og erfaring ift. den mere *konkrete* teknologiforståelse, fx designprocesser og digitale teknologier, sammenlignet med de mere kritiske og vurderende kompetencer i teknologiforståelse, fx digital myndiggørelse.

Samtidig peger statusevalueringen på, at kollegerne sammenlignet med pionererne har langt mindre viden og erfaring på tværs af teknologiforståelsesfeltet, ligesom de har langt færre erfaringer med at arbejde med teknologiforståelse i deres undervisning. Det er helt forventeligt, da deres viden og erfaringer primært stammer fra samarbejdet med pioneren, der til sammenligning har gennemgået et omfattende uddannelsesforløb.

3.2.1 Kolleger er udvalgt på baggrund af motivation

De udvalgte kolleger, som har samarbejdet med pionererne, er typisk blevet udvalgt af pioneren eller i et samarbejde mellem pioneren og lederen (Appendiks A: tabel A.4, s. 54).

I udvælgelsen af kolleger har størstedelen af skolerne lagt vægt på, at kollegerne havde motivation for at arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier (i alt 87 %), samt hvilket trin kollegerne underviste på (i alt 80 %). I alt 50 % af skolerne har henholdsvis lagt vægt på, at kollegerne underviste i bestemte fag, og at kollegerne indgik i teams, der var motiverede for at arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier (Appendiks A: tabel A.5, s. 54).

I interviewene peger flere ledere på, at de har været med til at sætte rammerne for, hvilke fag og trin kollegerne skulle repræsentere ud fra en tanke om spredning, mens det har været pioneren, der har udvalgt de specifikke kolleger og spurgt, om de ville være med. Det er dog ikke alle lærere, der har været interesserede i at deltage. Nogle oplever teknologiforståelse som spild af tid, enten fordi de ikke kan se værdien i det, eller fordi de ikke føler sig kompetente til at undervise i det, vurderer pionererne. Ligeledes er der blandt pionererne en oplevelse af, at det kan være svært at få lærere i udskolingen til at være åbne over for indsatser som 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation', fordi der på nogle skoler er en meget stærk fortælling om, at lærerne i udskolingen har for travlt til den slags. Samtidig understreges det i interviewene med pionererne, at indsatsen har været med til at skabe nogle rammer, der gør det legitimt på skolerne at bruge tid på teknologiforståelse, fordi der er afsat tid og ressourcer til det.

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at de udvalgte kolleger i høj grad er udvalgt pba. motivation for at arbejde med teknologiforståelse. Det betyder, at det kan være relevant i den fortsatte forankring af projektet at være opmærksom på den gruppe af kolleger, som ikke på samme måde finder arbejdet med teknologiforståelse motiverende, relevant og/eller realiserbart (Jf. afsnit 2.2, Opmærksomhedspunkter, s. 11).

3.2.2 Kollegerne har fortsat behov for at udvikle deres kompetencer ift. teknologiforståelse

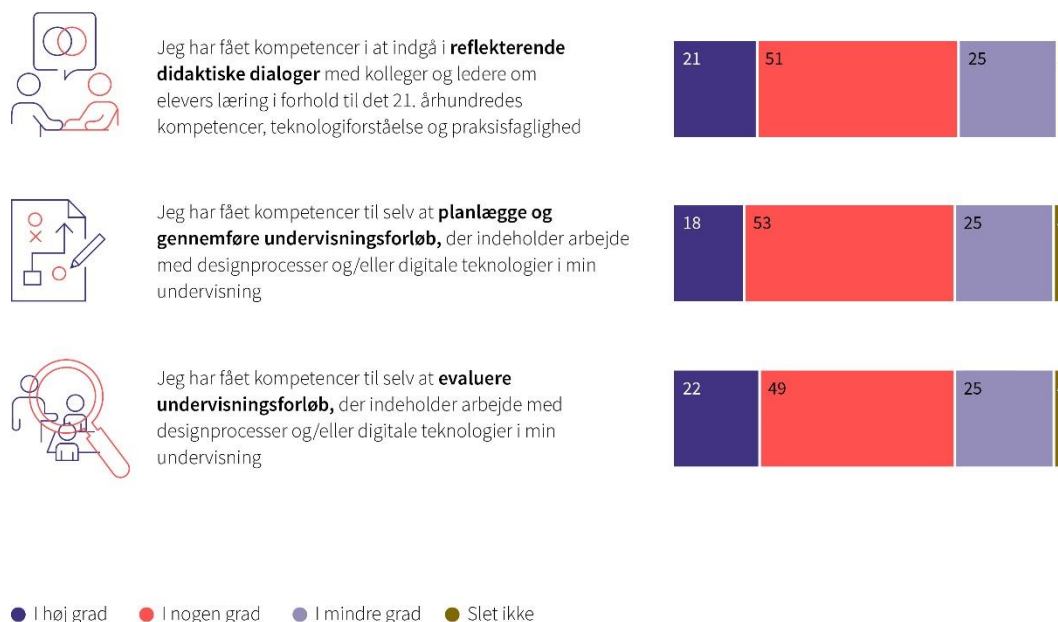
I spørgeskemaet er kollegerne – ligesom pionererne – blevet bedt om at forholde sig overordnet til de kompetencer inden for designprocesser og digitale teknologier, som de har tilegnet sig i løbet af indsatsen. De udvalgte kollegers svar fremgår af figur 3.4 nedenfor.

Af figuren fremgår det, at ca. en femtedel af kollegerne angiver, at de i høj grad oplever, at de er klædt på til at arbejde med teknologiforståelse. Ca. halvdelen svarer "I nogen grad", mens omkring en fjerdedel svarer "I mindre grad" på de tre spørgsmål om hhv. at (1) *indgå i reflekterende didaktiske dialoger*, og (2) *planlægge og gennemføre undervisningsforløb*, (3) *evaluere undervisningsforløb*.

Der tegner sig således det billede, at kollegerne fortsat har behov for styrke og udvikle deres kompetencer ift. at arbejde med teknologiforståelse i undervisningen. Dette billede bliver endnu tydeligere, når der spørges ind til deres mere specifikke viden og kompetencer ift. teknologiforståelse.

FIGUR 3.4

Hvis du tænker på status for arbejdet med designprocesser og digitale teknologier på din skole, i hvilken grad vurderer du, at følgende er lykkedes?



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022 (n = 68).

3.2.3 De udvalgte kolleger opnår viden og erfaringer med designprocesser og digitale teknologier i begrænset omfang

De udvalgte kolleger er i spørgeskemaet også blevet spurgt ind til deres specifikke viden og erfaringer med designprocesser, digitale teknologier og digital myndiggørelse.⁴ I læsningen på tværs af tabellerne fremgår det, at de udvalgte kolleger, på samme måde som pionererne, har mest viden om og erfaringer med at arbejde med designprocesser og digitale teknologier – dog i mere begrænset omfang.

Designprocesser

Ligesom arbejdet med designprocesser har fyldt i pionerernes kompetenceudvikling, har det også været anvendt i samarbejdet mellem pionerer og kolleger – og dermed et væsentligt element i kollegernes praksisbaserede kompetenceudvikling.

I spørgeskemaundersøgelsen benytter lige over halvdelen (51 %) af de udvalgte kolleger kategorien "Kan", når de spørges ind til, hvilken viden og erfaring de har med at bruge designprocesser. 24 % af kollegerne benytter kategorien "Kender". En fjerdedel af kollegerne vurderer deres kompeten-

⁴ Spørgeskemaet er gennemført i maj-juni 2022. Kollegernes samarbejde med pionererne er igangsat i starten af skoleåret 2021-22, nærmere bestemt august-september 2021. Det betyder, at der er gået knap et skoleår, hvor pionererne har arbejdet med de udvalgte kolleger, men ofte forskudt i tid af hinanden.

cer højere. 21 % benytter således kategorien ”Behersker”, mens 4 % sætter kryds i kategorien ”Ekspert” (Appendiks A: figur A.4, s. 61). Til sammenligning benytter lige over halvdelen (51 %) af pionerne kategorien ”Behersker”, når de bliver stillet samme spørgsmål, mens cirka en fjerdedel (26 %) af pionerne anvender kategorien ”Ekspert” (Appendiks A: figur A.1, s. 59). Kollegerne har således i nogen grad fået indsigt i arbejdet med designprocesser, men tydeligvis i mindre opfang end pionerne.

Interviewene nuancere de kvantitative data ved at afspejle en variation i kollegernes erfaringer med designprocesser. Nogle kolleger har udelukkende *hørt* deres pioner gennemgå designprocesmodellen, som er det værktøj, der hovedsageligt bruges som ramme for arbejdet med designprocesser i indsatsen. De har endnu ikke selv arbejdet med den. Andre kolleger udtrykker begejstring for at have *brugt* designprocesmodellen i deres undervisning. Fx udtrykker en kollega:



Jeg er faktisk meget begejstret for designprocesmodellen. Det fede ved den er, at det er en procesform, som kan bruges i alle fag – ofte vil eleverne gerne bare i gang med at producere, men det giver et bedre produkt, at eleverne går igennem de forskellige faser.

Udvalgt kollega

Digitale teknologier

Data fra spørgeskemaet viser, at kollegerne – ligesom pionerne – har mere viden og erfaringer med nogle digitale teknologier frem for andre. Det drejer sig således om programmering af microcontrollers og formgivende digitale teknologier (fx 3D-printer, laserskærer, folieskærer mv.) (Appendiks A: figur A.5, s. 62).

På tværs af interview med både kolleger og pionerer peges der på, at det er en tidskrævende proces at opbygge viden og erfaringer med de forskellige digitale teknologier, og flere kolleger udtrykker, at de endnu ikke føler sig ”på sikker nok grund” til at kunne anvende teknologierne i deres undervisning uden støtte fra pioneren.

Digital myndiggørelse

Ligesom blandt pionerne ligger de udvalgte kollegers vurdering af deres viden og erfaring ift. arbejdet med digital myndiggørelse lavt sammenlignet med deres viden om designprocesser og digitale teknologier.

Således benytter godt en fjerdedel af kollegerne (28 %) kategorien ”Ingen” til at beskrive deres viden og erfaringer med digital myndiggørelse, mens godt en tredjedel (35 %) beskriver deres viden og erfaring med kategorien ”Kender”. Den resterende gode tredjedel vurderer deres viden og erfaring højere: 29 % af kollegerne sætter således kryds i kategorien ”Kan”, 7 % bruger kategorien ”Behersker”, mens 0 % bruger kategorien ”Ekspert” (Appendiks A: figur A.6, s. 63).

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at de udvalgte kolleger tilegner sig de samme kompetencer som pionerne, dog i mindre grad og omfang. Dette resultat er ikke overraskende, da kollegerne jo ikke på samme måde som pionerne har haft lejlighed til konkret at øve sig på arbejdet med designprocesser og teknologiforståelse. Denne pointe uddybes i kapitel 4.

3.3 Ledernes kompetenceudvikling

Statusevalueringen viser helt overordnet, at lederne oplever sig tilstrækkeligt klædt på til arbejdet med indsatsen.

Ledernes kompetenceudvikling er blevet igangsat af et firetimers introduktionsmøde, hvor de er blevet præsenteret for indsatsen, herunder pionerernes uddannelsesforløb og feltet ”designtænkning og digital fabrikation som redskab for elevers udvikling af teknologiforståelse, praktiske færdigheder og faglige kompetencer”. Lederne har desuden deltaget i et internat og en FabLearn-konference sammen med pionererne og på tværs af de deltagende kommuner (internatet i november 2020 og FabLearn i april 2021 blev gennemført i online format pga. coronarestriktioner). Hver leder har herefter deltaget i fire udviklingssamtaler med pioner, projektleder og FabLab-medarbejder før, under og efter kompetenceudviklingen.

3.3.1 Lederne oplever, at de er blevet klædt på til arbejdet med indsatsen

I spørgeskemaet er lederne blevet spurgt, i hvilken grad de oplever at være blevet klædt tilstrækkeligt på til at lede indsatsen. Ledernes svar fremgår af figur 3.5 nedenfor.

Figuren viser, at i alt 96 % af lederne svarer, at de i høj eller nogen grad har fået tilstrækkelig introduktion til *målene* for indsatsen. I alt 88 % svarer, at de har fået en tilstrækkelig introduktion til indsatsens forskellige *aktiviteter*, og i alt 78 % svarer, at de har fået en tilstrækkelig introduktion til *fagfeltet* teknologiforståelse. I alt 66 % svarer, at de har fået den nødvendige *støtte og sparring* til udarbejdelsen af skolens strategi for arbejdet med designprocesser og digitale teknologier.

De kvalitative data understøtter billedet af, at lederne samlet set føler sig godt klædt på af indsatsen. En leder udtaler bl.a.: ”Jeg fik en særdeles relevant viden her og en god ballast og fundament”. Flere ledere peger på, at organiseringen af kompetenceudviklingen giver dem mulighed for at understøtte deres pionerer. De peger bl.a. på vigtigheden af at have viden om, hvad deres pionerer laver på uddannelsen, og hvilke udfordringer de evt. står med:



Aktiviteterne er skide gode. Jeg får lov til at følge mine pionerer meget tæt. Jeg ved, hvor de er, og hvad deres udfordringer er. Jeg ved, hvordan jeg spiller dem gode.

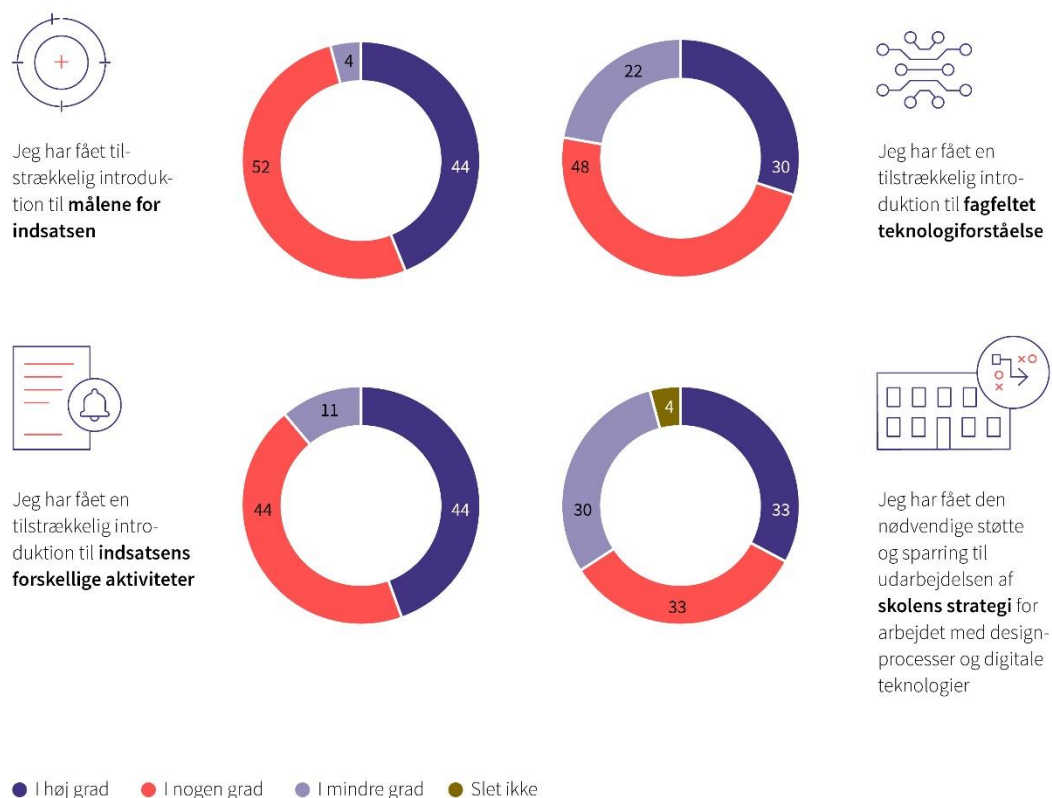
Skoleleder

I interviewene fremhæver lederne desuden, hvordan de løbende udviklingssamtaler har hjulpet dem til at holde fokus på projektet. Det er de kommunale projektledere, der indkalder til samtalerne, og som sørger for at facilitere dem. Dette er værdifuldt i en skolehverdag med flere projekter og omstændigheder, der tager tid og ressourcer, fremhæver lederne.

Dette billede understøttes af data fra spørgeskemaundersøgelsen. I alt 97 % af lederne svarer fx, at samtalerne i høj eller nogen grad gav indblik i, hvilke *kompetencer* pioneren tilegnede sig på pioneruddannelsen. I alt 96 % svarer, at samtalerne i høj eller nogen grad var med til at skabe rammer for pionerens opgaver og ansvarsområde, og i alt 88 % svarer, at samtalerne i høj eller nogen grad indeholdt brugbare drøftelser om skolens strategi for arbejdet med designprocesser og digitale teknologier (Appendiks A: figur A.7, s. 64).

FIGUR 3.5

I hvilken grad er du enig i følgende udsagn, om hvorvidt du som repræsentant for skolens ledelse er blevet klædt tilstrækkeligt på til at lede indsatsen?



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet (n = 27).

4 Skolernes arbejde med indsatsen

I dette kapitel er der fokus på, hvordan skolerne har arbejde med indsatsen 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation'.

4.1 Pionerers og kollegers samarbejde

Pionerers og kollegers samarbejde er et centralt og helt afgørende element i indsatsen 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation'.

Statusevalueringen viser, at pionerers og kollegers samarbejde ofte foregår i et parløb og er ikke systematisk forankret i skolens teamstruktur i samme grad, som det var intentionen. Udbredelsen af teknologiforståelse på skolerne bliver derved primært person- og relationsbåret. Det betyder samtidig, at der ikke er selvfølgelige samarbejdspartnere for kollegerne, hvis fx samarbejdet med pioneren stopper.

Pionerer og kolleger udtrykker sig overvejende positivt om samarbejdet, som de beskriver som udbytterigt og givende. Det er imidlertid i høj grad kollegernes engagement og gåpåmod, der bestemmer farten og ambitionsniveauet for de enkelte samarbejder. Flere kolleger peger samtidig på behovet for mere viden om og erfaring med arbejdet med teknologiforståelse for selv at kunne varetage denne form for undervisning.

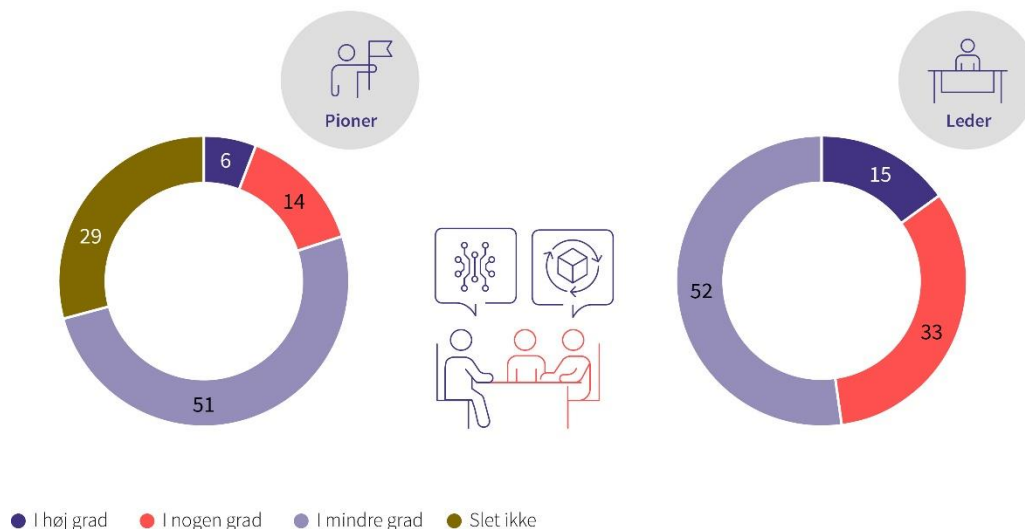
4.1.1 Indsatsen er ikke systematisk forankret i teamsamarbejdet på skolerne

I spørgeskemaundersøgelsen er ledere og pionerer blevet spurgt til deres oplevelse af, hvorvidt arbejdet med designprocesser og digitale teknologier er forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde. Figur 4.1 nedenfor viser, at i alt 20 % af *pionererne* svarer, at arbejdet i høj eller nogen grad er forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde. 51 % svarer "I mindre grad", mens 29 % svarer, at arbejdet med designprocesser og digitale teknologier slet ikke er forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde. Samtidig svarer i alt 48 % af lederne, at arbejdet i høj eller nogen grad er forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde, mens 52 % svarer "I mindre grad". 0 % af lederne svarer "Slet ikke".

Pionerer og ledelse er ikke helt enige i deres vurdering af indsatsens forankring. Lederne oplever i højere grad end pionererne, at indsatsen er forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde. Det ændrer dog ikke ved det overordnede billede af, at indsatsen endnu ikke er integreret i skolens teamsamarbejde i samme grad, som det var intentionen.

FIGUR 4.1

I hvilken grad er arbejdet med designprocesser og digitale teknologier forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde?



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt henholdsvis pionerer og skoleledere på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Det oprindelige spørgsmål fra spørgeskemaet lyder: Når du tænker på status for din skoles arbejde med indsatsen, i hvilken grad vurderer du at følgende er lykkedes? Arbejdet med designprocesser og digitale teknologier er forankret i skolens eksisterende teamsamarbejde.

Samarbejdet mellem pioneren og kollegerne har derimod ofte taget form af et makkerskab, hvilket fremgår af kollegernes besvarelse i spørgeskemaet. Kollegerne er blevet spurgt til, hvordan samarbejdet (med pionererne) om undervisningsforløbene bedst kan beskrives. Her svarer 62 % af kollegerne: "Pioneren og jeg har samarbejdet i et parløb". 24 % af kollegerne svarer: "Pioneren, jeg og de andre udvalgte kolleger har samarbejdet i et team", mens 15 % svarer: "Pioneren har samarbejdet med mig og mit klasse-, fag-, årgangs- eller afdelingsteam" (Appendiks A: figur A.8, s. 64). De udvalgte kolleger bekræfter således billedet af, at arbejdet med indsatsen primært er foregået i et samarbejde mellem pionererne og de udvalgte kolleger.

I spørgeskemaet bliver de udvalgte kolleger også bedt om at angive, *hvem* der har indgået i samarbejdet om planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningsforløb. Når kollegerne således svarer på, hvem der har indgået i samarbejdet om planlægningen af undervisningsforløbene, svarer 88 %, at *pioneren* har indgået i samarbejdet, og 84 % svarer, at *de selv* har indgået i samarbejdet. 26 % svarer, at en eller flere af de *andre* udpegede kolleger har indgået i samarbejdet, mens 7 % svarer, at *kolleger* fra et eksisterende team (som ikke er udpeget til at samarbejde med pioneren) har indgået i samarbejdet. 16 % svarer, at FabLab-medarbejderen har indgået i samarbejdet (Appendiks A: figur A.9, s. 64). Igen bekræftes billedet af, at det i høj grad er *pioner og kollega*, der samarbejder om planlægningen af forløbene.

Når kollegerne i spørgeskemaet svarer på hvem, der har indgået i samarbejdet om *gennemførelse* og *evaluering*, er billedet stort set det samme (Appendiks A: tabel A.11 og A.12, s. 58).

De udvalgte kolleger fortæller i interviewene, at der ikke er praksis for, at de inviterer pionererne med ind i arbejdet i fx fagteam, klasseteam eller årgangsteam. Nogle peger samtidig på, at det ikke

nødvendigvis er oplagt at samarbejde med de andre udvalgte kolleger, fordi de ikke arbejder sammen til dagligt, ligesom de typisk også underviser i forskellige fag og på forskellige trin.

En kollega udtrykker det fx således:



Vi underviser i meget forskellige fag. Det er fx svært at hjælpe til eller samarbejde med en kollega om et forløb i billedkunst med fokus på teknologiforståelse, når man ikke selv har billedkunst.

Udvalgt kollega

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at det dominerende billede er, at skolens arbejde med teknologiforståelse primært udvikles af makkerpar mellem en pioner og en udvalgt kollega. Fremover bliver det derfor særlig relevant at fokusere på, hvordan indsatsen bedst muligt forankres på hele skolen, ikke mindst i de eksisterende teamstrukturer (Jf. afsnit 2.2, Opmærksomhedspunkter, s. 11). Det, at indsatsen hidtil har været mest fokuseret omkring dem, der er mest motiverede for at arbejde med teknologiforståelse (pionerer og kolleger), kan oplagt have været med til at understøtte en positiv opmærksomhed omkring teknologiforståelse og et fokus på udvikling af nye kompetencer (jf. kapitel 3). *Samtidig* betyder det, at udbredelsen af teknologiforståelse på skolerne i høj grad bliver person- og relationsbåret. Og det kan være sårbart, særligt ift. at fastholde et kontinuerligt fokus på udvikling af undervisning med teknologiforståelse – fx hvis en pioner eller en kollega skifter job.

4.1.2 Kollegernes gåpåmod bestemmer form og indhold i samarbejdet

Statusevalueringen giver anledning til at sammenfatte, at det langt hen ad vejen er kollegernes gåpåmod, der afgør samarbejdets form mellem pioner og kollega – både når det kommer til udviklingen af forløbene og selve gennemførelsen.

Når kolleger og pionerer samarbejder om planlægningen af undervisningsforløb, foregår det typisk med afsæt i enten kollegaens eller pionerens ideer. I det første tilfælde vil kollegaen typisk enten tage udgangspunkt i et allerede udviklet forløb og så tilføje et element af teknologiforståelse eller udvikle et undervisningsforløb ”fra bunden”, som han eller hun så præsenterer for pioneren. Pioneren kommer her til at indtage en mere *rådgivende* rolle. Det viser interviewene med de udvalgte kolleger og pionerer.

I andre tilfælde vil det være *pioneren*, der foreslår kollegaen at gennemføre et forløb, som allerede er udviklet. Det kan være forløb, som pioneren selv har udviklet, eller forløb, som ligger på FabLab@School.dk's hjemmeside. Her fungerer samarbejdet som ”*sidemandsoplæring*”.

I interviewene er der eksempler på, at pionerer og kolleger beskriver, at et sådant samarbejde kan minde om co-teaching. Det kan fx være at pioneren styrer maskinerne og hjælper eleverne med arbejdet i forskellige softwares, mens kollegaen ser med over skulderen og lærer samtidig med eleverne. I andre samarbejder, typisk når de udvalgte kolleger har gennemført mere end et forløb med teknologiforståelse, har samarbejdet udviklet sig, så det er kollegaen, der arbejder med lasercutteren eller 3D-printeren sammen med eleverne, mens pioneren kigger med, for som en udvalgt kollega udtrykker det, er det ”dyre maskiner, som man ikke vil ødelægge”. Kollegerne føler sig derfor mere trygge i arbejdet med maskinerne, når pioneren er i lokalet.

Uanset om afsættet er kollegaens eller pionerens ideer, viser statusevalueringen, at kollegaens gåpåmod har betydning for, hvor omfattende samarbejdet bliver. En pioner beskriver her, hvordan forløbene kan være forskellige, alt efter hvad kollegerne har mod på:



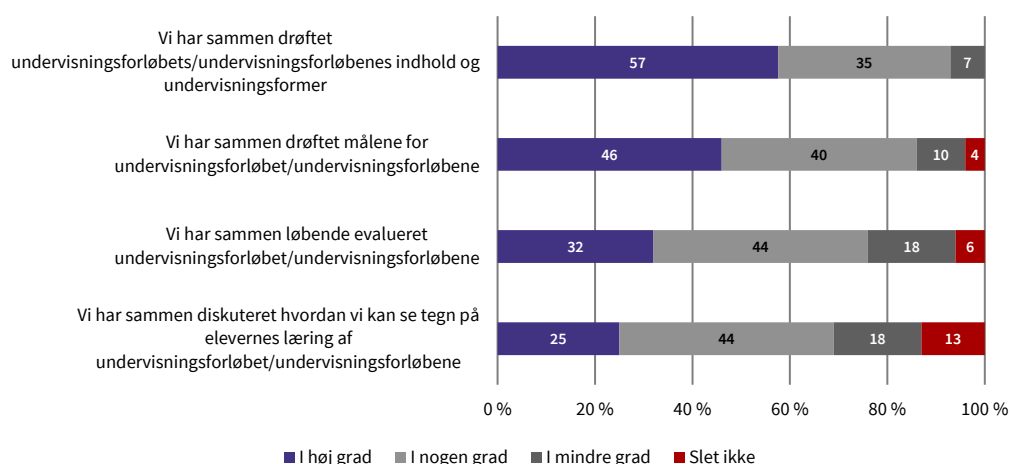
Det er mest mine kollegers holdninger til det. Det med, at det virker for overvældende og skræmmende at skulle stå med det selv, eller man ikke føler, man ved nok om den teknologi eller designcirklen, og så siger jeg: ”Jeg vil rigtig gerne hjælpe, vi kan gøre sådan og sådan”, eller: ”Designcirklen, det er sådan her”. Og så prøver jeg at forklare og gå igennem alle stadierne. Og jeg spørger, om de vil køre det selv. Og så er der nogle, der siger: ”Det synes jeg faktisk, jeg har styr på”. Ellers har jeg også sagt det med, at man står på bar bund en gang imellem, hvor man kommer ud der, hvor man bare tænker: ”Åh, hvad sker der nu?”. Det er der også flere, der har kastet sig ud i. Så jeg synes, det er meget forskelligt, hvad de også lige har lyst til.

Pioner

Citatet, som i høj grad beskriver et samarbejde, som er defineret af, hvor kollegaen har brug for hjælp, kan også være med til at henlede opmærksomheden på, i hvilket omfang kollega og pioner samarbejder om undervisningens indhold og mål. Det kan figur 4.2 nedenfor give et kvantitativt billede af.

FIGUR 4.2

I hvilken grad er du enig i følgende udsagn om samarbejdet om undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (n = 68)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Udsagnet i linje 7 er oprindeligt formuleret som: Vi har sammen diskuteret elevernes læring med afsæt i elevproduktioner fra undervisningsforløbet/undervisningsforløbene (fx skitser, prototyper, præsentationer, skriftlige materialer mv.).

Note: Der er svarkategorier, som ikke er i figuren, da der ingen besvarelser er i den pågældende kategori.

Figuren viser, at det særligt er *indhold og undervisningsformer* i undervisningsforløbene, som pioner og kollega drøfter i samarbejdet. Det er i mindre grad *evaluering* og *elevernes læringsudbytte*, der er fokus på. I alt 92 % af kollegerne angiver således, at de i høj eller nogen grad har drøftet undervisningsforløbs indhold og undervisningsformer i samarbejdet. I alt 85 % angiver, at de i høj eller nogen grad har drøftet målene for undervisningsforløbene i samarbejdet. I alt 76 % angiver, at de løbende i høj eller nogen grad har evalueret undervisningsforløbene i samarbejdet, og i alt 69 % angiver, at de i høj eller nogen grad har diskuteret, hvordan de kan se tegn på elevernes læring af undervisningsforløbene.

Statusevalueringen er således med til at tegne et billede af, at samarbejdet mellem pioner og kollega kan være forholdsvis forskelligt, alt efter hvad kollegaen har mod på.

I de tilfælde, hvor der tages udgangspunkt i *kollegernes* egne ideer, mens pioneren har en *rådgivende* rolle, kan fordelene oplagt være, at teknologiforståelse integreres som et element i en sammenhæng, som giver faglig mening for kollegaen. Og på en måde, som kollegaen finder relevant og overkommelig. Ulempen er, at hvis pioner og kollega ikke i tilstrækkelig grad reflekterer over, hvad formålet med forløbet er, kan arbejdet med teknologiforståelse blive noget, som blot "klistres ovenpå". Data fra spørgeskemaundersøgelsen indikerer her, at det langt fra er altid, at pioner og kolleger fokuserer på dette ved fx at vende mål, evaluering og elevernes læringsudbytte (jf. figur 4.2 ovenfor). Dette kunne tyde på, at det ville være relevant med et skærpet fokus herpå.

I de tilfælde, hvor der tages udgangspunkt i *pionerernes* ideer, ser det ud til, at der i højere grad er tale om en slags "*mesterlære*", hvor kollegaen lærer af pionererne og efterhånden også selv bliver i stand til at håndtere teknologierne og tilrettelægge forløbene. Fordelen er her, at kollegerne kan få nye billeder på og konkrete erfaringer med, hvordan man kan arbejde med teknologiforståelse i en undervisningssammenhæng (ligesom når pionererne lærer af FabLab-medarbejderne). Ulempen er igen, hvis der ikke i tilstrækkelig grad reflekteres over forløbets mål, evaluering og elevernes læringsudbytte, kan arbejdet med teknologiforståelse blive "løsrevet" og noget, som kun gør kollegaen i stand til at kopierer fra pioneren.

Statusevalueringen kan således, når det gælder samarbejdet mellem pioner og kollega, være med til at pege på to ting. For det første at det kunne være relevant at overveje, i hvilken grad forløbene skal afhænge af kollegernes gåpåmod. Måske kunne det være formålstjenligt, at pioneren mere direkte er med til at udfordre og supplere kollegaens kompetencer. For det andet ser det ud til, at det kan være relevant også at være opmærksom på, hvorvidt pioner og kollega i tilstrækkelig grad får drøftet undervisningens mål, evaluering og elevernes læringsudbytte, således at arbejdet med teknologiforståelse ikke bliver noget som føjes til, men et væsentligt element i den faglige undervisning.

4.1.3 Kolleger lærer om teknologiforståelse gennem forskellige aktiviteter

De udvalgte kolleger opnår typisk ny viden om teknologiforståelse gennem introduktionsaktiviteter på skolerne, gennem samarbejdet med pionererne og i undervisningen sammen med eleverne.

Flere af de udvalgte kolleger peger, som allerede nævnt i kapitel 3, på behovet for mere viden om og erfaring med arbejdet med teknologiforståelse for reelt set at kunne varetage denne form for undervisning. Således svarer i alt 29 % af de udvalgte kolleger, at de i mindre grad eller slet ikke har fået kompetencer til selv at planlægge og gennemføre undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier i deres undervisning. 53 % svarer, at det har de fået dem i nogen grad, mens 18 % svarer, at de i høj grad har fået disse kompetencer (Figur 3.4, s. 23).

De interviewede kolleger peger bl.a. på, at det tager lang tid at opbygge viden om de digitale teknologier. Det er ikke noget, man kan fra den ene dag til den anden. I interview giver en kollega udtryk for, at det bl.a. kræver mange "hands on-erfaringer", før viden om teknologierne "sætter sig fast". En anden kollega nævner i et interview, at det er af stor betydning, at deres viden om, hvordan teknologierne skal betjenes, "hurtigt udviskes", hvis ikke de bruger dem jævnligt.

Nedenfor følger konkrete eksempler på, hvordan kollegerne tilegner sig viden:

- Gennem introduktionsaktiviteter
- Sammen med eleverne.

Kolleger tilegner sig viden – gennem introduktionsaktiviteter

De afholdte introduktionsaktiviteter er én måde, kollegerne tilegner sig viden om teknologiforståelse på. Der er dog stor forskel på introduktionsaktiviteterne fra skole til skole, hvilket oplagt har betydning for kollegernes udbytter og de kompetencer, de tilegner sig.

Som start på deres arbejde med teknologiforståelse har de udvalgte kolleger deltaget i en eller flere introduktionsaktiviteter med pioneren. Her er de fx blevet introduceret til designprocesmodellen og en eller flere digitale teknologier. Det kan fx være en 3D-printer og en folieskærer.

For at illustrere forskelle i introduktionsaktiviteterne på skolerne viser nedenstående bokse to eksempler fra to forskellige skoler. Første eksempel beskriver en ekstra indsats, mens andet eksempel er det introduktionsmøde, som er en del af indsatsen.

Skole med løbende introduktionsaktiviteter

På en skole er introduktionsaktiviteterne tilrettelagt således, at de udvalgte kolleger introduceres for FabLab'et og designprocesmodellen ved den første ud af flere introduktionsaktiviteter. Her bliver de udvalgte kolleger bl.a. vist rundt i skolens FabLab, ligesom de også løser en mindre opgave, hvor de arbejder med designprocesmodellen. Skolen har organiseret indsatsen, således at hver af de udvalgte kolleger skal gennemføre fire undervisningsforløb med deres elever. På den første introduktionsaktivitet er der derfor også afsat tid til, at kollegerne kan starte en brainstorm af, hvad deres forløb skal have fokus på. For at give inspiration til forløbene gennemgår pionererne et par undervisningsforløb, ligesom de også viser de mange undervisningsforløb, som ligger på FabLab @ Schools hjemmeside.

Efter den første introduktionsaktivitet bliver kollegerne tilbudt at komme i FabLab'et til introduktioner af forskellige teknologier en eftermiddag om ugen, hvor de alle har undervisnings- og mødefri. Ved de ugentlige introduktioner er der fokus på en teknologi ad gangen. En eftermiddag er der fokus på laserskæreren, en anden på Inkscape, en tredje på 3D-printeren, en fjerde på programmering osv.

Sideløbende med de ugentlige tilbud om introduktion til de digitale teknologier mødes pioner og kollega – to og to – og taler om de fire undervisningsforløb, som hver kollega skal planlægge og gennemføre.

Skole med fire timers introduktion

På en skole introduceres de udvalgte kolleger til arbejdet med indsatsen på et eftermiddagsmøde af fire timer. Kollegerne husker, at mødet havde fokus på en gennemgang af pioneruddannelsen og co-teaching-begrebet. Kollegerne oplever, at de har fået et begrænset udbytte af introduktionsmødet, og de efterspørger tid til at få hands on-erfaringer med de forskellige digitale teknologier, inden de selv skal udvikle undervisningsforløb og bruge teknologierne sammen med elever i deres undervisningen.

Efter introduktionsmødet mødes pioner og kollega – to og to – og taler om det ene undervisningsforløb, som hver kollega skal planlægge og gennemføre.

De to eksempler ovenfor viser, hvordan de forskellige introduktionsforløb i forskellig grad lægger op til, at kollegerne selv skal i gang med at arbejde med teknologiforståelse i deres egen undervisning. I det første eksempel tager kollegerne i højere grad hul på det konkrete arbejde. Ligesom de et skridt ad gangen bliver introduceret til, hvordan specifikke teknologier virker. Erfaringerne fra det andet eksempel, hvor kollegeren netop angiver, at de mangler flere hands on-erfaringer, underbygger, at det kan være hjælpsomt for kollegerne, når skolerne selv udvider deres introduktionsaktiviteter og på den måde i højere grad rammesætter og tager hul på det konkrete arbejde med teknologiforståelse i undervisningen.

Kollegerne tilegner sig viden – sammen med eleverne

At deltage i undervisningsforløb sammen med en pioner er en anden måde, kollegerne tilegner sig viden om teknologiforståelse på. Der er dog ikke altid helt let at skulle lære samtidig med sine elever.

Som allerede nævnt ovenfor italesætter de udvalgte kolleger på tværs af interviewene, at det kan være lærerigt, når de, med støtte fra pioneren, underviser deres elever i teknologier, som de ikke selv har det fulde kendskab til.

Konkret forløber undervisningssituationerne ofte sådan, at de udvalgte kolleger står for den ene del af undervisningen, mens pioneren står for den anden del af undervisningen, som indeholder introduktion til og brug af digitale teknologier. Det er altså ofte pioneren, der introducerer eleverne til teknologier og vejleder eleverne i brugen af dem. Mens pioneren står for undervisningen, lytter og ser den udvalgte kollega med sammen med eleverne. Det skaber situationer, hvor de udvalgte kolleger lærer samtidig med deres elever. De udvalgte kolleger fremhæver, at det giver et ekstra lag til læringssituationen, at lærer og elever eksperimenterer sammen. Fx udtrykker en af de udvalgte kolleger: ”Jeg lærte da også noget og kunne få hjælp af mine elever, fordi de er hurtige til at lære det”. I nogle klasser har pionerer og kolleger endda brugt elever som eksperter i undervisningen – til glæde for både pionerer, kolleger og elever.

Nogle kolleger fremhæver her, at det kræver mod at gå ind i en undervisningssituation med eleverne, hvor de ikke føler sig hjemme i alle dele af forløbet:



Man skal have i baghovedet, at det er ok, at vi ikke ved det hele som lærere. At vi også er i gang med at øve os og lære det sammen med børnene – det gav mig lidt ro dengang. Det er fedt. Der er ikke en forventning om, at man skal kunne det hele fra starten. Man prøver og finder ud af det undervejs. Ellers tror jeg ikke, jeg turde at gå i gang så meget.

Udvalgt kollega

Læreren i citatet ovenfor betoner, at selvom det kræver mod, kan det være konstruktivt med denne form for ”mesterlære”, hvor man lærer af pionererne i undervisningen. Det er imidlertid ikke alle kolleger, der finder en situation, hvor de lærer med deres elever fordelagtig. Nogle kolleger peger på, at der er problematisk, at de ikke ved nok om området, når de står i undervisningen, fordi de faktisk ikke er i stand til at hjælpe eleverne, når de beder om hjælp. Kollegaen har brug for at have et bedre fagligt overblik – samt konkrete praktiske kompetencer.



Det er fint at sidde og snakke om udviklingen af forløb og have gode ideer – men derfra til så praktisk, at man skal lære, men også skal være lærer, det er meget svært. Der vil jeg da nødig stå med min klasse. De er jo trykke ved mig, men så kommer en lærer, de ikke kender, som så skal undervise mig, samtidig med at jeg skal undervise dem – det er svært. Der kunne jeg godt at have tænkt mig noget mere viden, inden jeg stod i den situation.

Udvalgt kollega

Også pionerer peger på de udfordringer, der kan opstå i de situationer, hvor 25 børn skal undervises i to fagområder, fx dansk og teknologiforståelse, samtidig med at pioneren skal videregive vigtig viden om de digitale teknologier til klassens lærer. Pionererne understreger i den forbindelse, at de selv har brugt mange timer på at opbygge deres viden og beherske de digitale teknologier. De oplever, at det er for høje forventninger, hvis man tænker, at kolleger skal kunne undervise elever i forløb med teknologiforståelse efter et par timers grundlæggende introduktion og co-teaching-ordning ifm. et undervisningsforløb på i alt 4-6 moduler.

Statusevalueringen kan således være med til at henlede opmærksomheden på, at samarbejde mellem pioner og kollega i undervisningen kan være befordrende. Det kan være givende at lære af pioneren ved at undervise sammen. Det er blot vigtigt at være opmærksom på, at kollegaen har de tilstrækkelige forudsætninger for dette (fx ift. at tilgå teknologien og/eller have indsigt i undervisningsforløbets formål og didaktik), således at hverken elever eller kolleger selv oplever, at kollegerne reelt set ikke har mulighed for at bidrage til undervisningen.

4.1.4 Undervisningsforløbene har forskelligt niveau

Endnu et aspekt, som bidrager til billedet af, hvordan pionerer og kolleger udvikler arbejdet med teknologiforståelse på skolerne, handler om forskellen i niveau mellem de forskellige undervisningsforløb. Ser man på tværs af interviewene med pionerer og kolleger, bliver det tydeligt, at der er et spænd i niveauet af teknologiforståelse i de undervisningsforløb, som pionerer og kolleger samarbejder om og gennemfører.⁵ Og det betyder noget for, hvad kollegerne kan lære undervejs.

5 80 % af de udvalgte kolleger har som minimum gennemført ét undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier sammen med pioneren eller med vejledning fra pioneren. Ud af disse 80 % har 40 % gennemført mere end et undervisningsforløb (Appendiks A: tabel A.6 og A.7, s. 56). 42 % af kollegerne har gennemført undervisningsforløb på mellemtrinnet, 38 % har gennemført undervisningsforløb i indskoling, og 27 % har gennemført undervisningsforløb i udskoling (Appendiks A: tabel A.8, s. 59). Kollegerne har hovedsageligt gennemført undervisningsforløbene i dansk (35 %), natur/teknologi (32 %), andre fag (fx valgfag) (28 %), matematik (21 %) og håndværk og design (20 %) (Appendiks A: tabel A.9, s. 57).

I den ene ende af spændet er der tale om miniforløb, som ikke nødvendigvis er knyttet til fag. Det kan fx være, når en klasse producerer navneskilte til deres bærbare computere og derigennem lærer at bruge et designprogram og en folieskærer. Det betyder, at eleverne arbejder med korte faglige loops, hvor de bliver introduceret til teknologierne. De faglige loops kan anvendes som skridt på vejen til at lave flere længerevarende undervisningsforløb. Ligeledes er der tilfælde, hvor de udvalgte kolleger har brugt et allerede udarbejdet undervisningsforløb og tilføjet et element af teknologiforståelse.

I den anden ende af spændet ses undervisningsforløb, der er udviklet i anledning af pionerens og kollegaens samarbejde, og hvor elementer fra teknologiforståelse er integreret løbende i undervisningsforløbet. Der er således tale om forløb, hvor elementer fra teknologiforståelse (arbejdet med designprocesser og digitale teknologier) opleves som en integreret del af undervisningsforløbet. Ikke alle kolleger har endnu haft mulighed for at gøre sig sådanne erfaringer. Det er imidlertid oplagt, at de kolleger, som får lejlighed til at deltage i sådanne forløb, tilegner sig en mere omfattende viden ift. at kunne planlægge, gennemføre og evaluere undervisningsforløb med fagligt relevante elementer af teknologiforståelse. De udvalgte kolleger peger samtidig på, at det er tidskrævende at udvikle denne type af undervisningsforløb.

Nedenfor er angivet et eksempel på et forløb, hvor en pioner har haft lejlighed til gennem en længere periode at arbejde med et fagligt forløb, hvor relevante elementer af teknologiforståelse har været integreret undervejs (fx kodning). Der er her tale om et undervisningsforløb i dansk, hvor eleverne skal udvikle og programmere et læringsspil til udlændinge. I dette forløb bringes hele designprocesmodellen i spil, og eleverne arbejder med flere faglige loops som del af forløbet.

EKSEMPEL

Lær-dansk-spillet

I en 4. klasse gennemførte pioneren et forløb i fagene engelsk, dansk og naturfag, som løb over tre måneder. Forløbet var bygget op omkring designprocesmodellen, hvor eleverne blev hjulpet igennem de forskellige trin og også vendte tilbage til flere af trinnene. I det følgende har vi sammensat beskrivelser og overvejelser fra interviewene med pioneren og eleverne om forløbet.



UDFORDRING

Eleverne fik til opgave at udvikle et læringsspil, som kunne lære udlændinge ti ord på dansk. Spillet skulle programmeres i scratch, og eleverne skulle vælge en situation, fx at være i et klasselokale, hvor de viste ti ting og ord, fx penalhus, blyant eller tavle, som spilleren skulle lære på dansk.

UNDERSØG

Eleverne arbejdede med undersøgelser flere gange i forløbet, bl.a. når de skulle finde ud af, hvordan de kunne udvikle forskellige elementer i spillet. I interviewet forklarer en elev: "Vi undersøgte, hvordan man lavede point, og så kom vi herved [peger på figuren] til skabe i modellen, og så prøvede vi det af, og så fandt vi af, at det ikke lavede, så gik vi tilbage, og så prøvede vi igen". Eleverne synes på den ene side, at deres spil blev bedre, når de bevægede sig frem og tilbage i cirklen, men på den anden side kunne det også synes som en langsom-melig proces: "Det er, som om cirklen aldrig ender", forklarer en elev i interviewet.

FÅ IDEER

For at få gode ideer til deres spil arbejdede eleverne i en Padlet, hvor alle kunne skrive deres ideer ind. De besøgte spil-hjemmesider for at finde inspiration, og de elever, der deltog i interview, lavede variationer over spil, de kendte andre steder fra.

SKAB

Pioneren fortæller, at eleverne lærte at kode i scratch – og løste opgaven med spillet på mange forskellige måder. Det var vigtigt for ham, at der var god tid, så eleverne kunne prøve sig frem og ikke skulle forcere spillet.

DEL

Undervejs opfordrede pioneren eleverne til at dele spillet med andre og lade dem komme med input. Nogle viste fx deres spil til elever fra andre klasser, og andre lod pioneren afprøve det. En elev forklarer: "fordi det kunne godt være, at man ikke selv kunne se, hvad det var, der var galt, fordi man har det hele inde i hovedet, så lige få nogle andre øjne til at kigge på det".

TÆNK EFTER

Pioneren forklarer, at forløbet blev rundet af med en refleksionsfase, hvor eleverne skulle lave et lille oplæg om deres proces, reflektere over hvert trin i designprocesmodellen og runde af med, hvad de kunne tage med sig fra processen.

I interviewene fortæller de udvalgte kolleger bl.a., at skolens faste rammer har spillet en rolle for, hvilken type af forløb de har samarbejdet med pionererne om. Fx har årsplaner, der er fastlagt, året inden samarbejdet mellem pioneren og de udvalgte kollegerne er påbegyndt, haft betydning for, hvilke forløb de har samarbejdet om. Nogle udvalgte kolleger fremhæver, at det er for sent at starte på udviklingen af undervisningsforløb med teknologiforståelse, når årsplanen er lagt. I stedet har de forsøgt at inkorporere elementer fra teknologiforståelse såsom arbejdet med en 3D-printer i allerede planlagte undervisningsforløb.

De udvalgte kolleger peger også på, at deres begrænsede viden om teknologiforståelse gør det mere oplagt med kortere undervisningsforløb, hvor eleverne arbejder med praktiske færdigheder, frem for det, de beskriver som længere forløb med mere abstrakte mål.

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at kolleger og pionerer nemt kommer til at samarbejde om undervisningsforløb, hvor målene er, at eleverne skal opnå kompetencer til at betjene en digital teknologi, frem for undervisningsforløb, som giver eleverne mere sammensatte kompetencer, herunder digital myndiggørelse:



Planlægningen og samarbejdet går op i praktik, altså hvad er det, vi gør. Og alt det andet, som handler om, hvor man gerne vil hen, og hvad eleverne skal have ud af det – det er enormt svært, når man ikke ved, hvad man arbejder med. Det er svært at opstille mål. I stedet bliver meget: Hvad kan vi rent praktisk gøre. Det er det.

Udvalgt kollega

Statusevalueringen kan her være med til at henlede opmærksomheden på, at nye undervisningsforløb med teknologiforståelse kræver et langt stræk – og ikke mindst at kollegerne oplever sig klædt på til at arbejde med dette felt.

4.2 Skoleledelsens rolle

Skolernes ledelser har en afgørende rolle i arbejdet med implementeringen af indsatsen. De skal sætte retning for udviklingen af en ny praksis og faglighed på skolerne, herunder understøtte pionerernes samarbejde med deres kolleger.

Statusevalueringen peger på, at det er forskelligt, i hvilken grad ledelsen formulerer sine forventninger til pionerernes og kollegernes arbejde med teknologiforståelse, ligesom nogle pionerer efterspørger en mere klar rammesætning af deres rolle. Kolleger og pionerer understreger her betydningen af ledelsens løbende prioritering og rammesætning ift. at lykkes med projektet – samt betydningen af at have tid og teknologi til rådighed for at kunne gøre arbejdet med teknologiforståelse til en mere integreret del af den daglige undervisning.

4.2.1 Det er forskelligt, i hvilken grad ledelsen tydeligt prioriterer teknologiforståelse

Både ledere, pionerer og kolleger fortæller i interviewene, at det er afgørende for arbejdet med teknologiforståelse, at ledelsen viser, at teknologiforståelse er et prioriteret område i skolens arbejde. Derudover skal det formidles tydeligt, hvad indsatsen består i, og hvilke rammer der er for arbejdet.

Statusevalueringen peger på, at ledere og pionerer ikke har en sammenfaldende oplevelse af, hvor tydeligt ledelsen kommunikerer, at arbejdet med teknologiforståelse er prioriteret. Hertil kommer, at evalueringen afspejler, at der på nogle skoler er behov for mere løbende opfølgning.

Forskellige opfattelser af kommunikation om indsatsen

I spørgeskemaundersøgelserne er både ledere og pionerer blevet spurgt til ledelsens kommunikation om indsatsen. 87 % af lederne angiver her, at de i enten høj eller nogen grad har gjort det tydeligt for det pædagogiske personale, *at arbejdet med designprocesser og digitale teknologier er et prioriteret område på skolen* (Appendiks A: figur A.10, s. 65). Blandt pionererne svarer i alt 55 %, at ledelsen i enten høj eller nogen grad har gjort det tydeligt, mens 29 % svarer "I mindre grad", og 17 % svarer "Slet ikke" (Appendiks A: figur A.11, s. 66).

I spørgeskemaundersøgelsen spørges der også til, i hvilken grad lederne har informeret løbende om indsatsen. Her angiver i alt 56 % af lederne, at de høj eller nogen grad løbende *har informeret skolens øvrige pædagogiske personale om indsatsen* (Appendiks A: figur A.10, s. 65). Blandt pionererne svarer i alt 38 %, at ledelsen i høj eller nogen grad har gjort dette (Appendiks A: figur A.11, s. 66).

Disse resultater tegner et billede af, at lederne vurderer, at de langt hen ad vejen har været tydelige om prioriteringen af indsatsen, men samtidig, at pionererne i mindre grad end lederne selv har oplevet en tydelig kommunikation.

Opfølgning er forskellig fra skole til skole

Forskellen i ledernes og pionerernes besvarelse kan bl.a. handle om, at pionererne oplever et behov for en mere løbende tydelig prioritering, mens nogle ledelser hovedsageligt ser deres rolle i starten af skoleåret. På en skole forklarer lederen fx, at han oplever, at hans rolle primært er i planlægningsfasen, hvor han sikrer, at der kan holdes møder mellem kolleger og pionerer og fx sørger for vikardækning osv. Når rammerne er udstukket, kører indsatsen ifølge denne leder af sig selv, og lederen følger herefter ikke op på fx samarbejde eller undervisningsforløb. På samme skole forklarer en pioner, at han netop savner en mere løbende italesættelse og prioritering fra ledelsen og en synliggørelse af, at "det er på tide at komme i gang med teknologiforståelse i undervisningen".

På en anden skole har ledelsen til forskel herfra formuleret konkrete mål for undervisning med teknologiforståelse. Dette er gjort ved skoleårets start. I løbet af skoleåret følger ledelsen så op ved at spørge pionerer og kolleger til det konkrete arbejde, ligesom de også beder lærerne om at sende eksempler på undervisningsforløb, så ledelsen kan orientere sig og følge med.

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at man på de enkelte skoler oplagt kan se på, om man kan styrke den løbende kommunikation og opfølgning på arbejde med teknologiforståelse.

Arbejdet med videndeling kan styrkes

Spørgsmålet om videndeling er også aktuelt. Af spørgeskemaundersøgelsen fremgår det, at lederne i nogen udstrækning har understøttet videndeling blandt personalet på skolen.

Blandt lederne angiver i alt 41%, at de i høj eller nogen grad har videreformidlet gode eksempler på undervisningsforløb til hele eller dele af det pædagogiske personale. Blandt pionererne svarer i alt 23 %, at ledelsen i høj eller nogen grad har videreformidlet de gode eksempler, mens 49 % svarer, at det slet ikke er sket (Appendiks A: figur A.10, s. 65 og figur A.11, s. 66)

Interviewene tegner et billede af, at lærerne er nysgerrige på deres kollegers erfaringer med undervisningsforløb i teknologiforståelse, men også at skolerne først nu er nået dertil, hvor de er blevet opmærksomme på behovet for at videndele forløb og skabe rammerne for det. En leder forklarer:



Det skal vi have mere fokus på. Det er mine pionerer, der har gjort mig opmærksom på, at vi skal udbrede viden om, hvem pionererne er, hvad de kan, hvad teknologiforståelse er, og hvordan det kommer ind i fagene. Og gode eksempler, men det skal pionererne informere om. Det er ildsjælene, der er bedst til det. Og jeg skal selvfølgelig fortælle, at det er noget, ledelsen prioriterer.

Leder

Statusevalueringen peger således på, at der er forskellige opfattelser blandt ledere og pionerer, ift. hvor meget ledelsen informerer og understøtter videndeling. Det kan, som ovenstående citat antyder, handle om at finde den rette ansvarsfordeling mellem leder og pioner, således at ledelsen understøtter pioneren på en sådan måde, at pioneren derfra kan formidle det konkrete arbejde med teknologiforståelse.

4.2.2 Rammesætning af pionerens rolle er afgørende

Pioneren spiller som allerede nævnt flere gange en central rolle i skolernes arbejde med teknologiforståelse. Statusevalueringen peger i den forbindelse på, at ledelsens rammesætning af pionerens rolle er afgørende for arbejdet med indsatsen.

Både ledere og pionerer peger i interviewene på, at pioneren er den, der bedst kender fagområdet og derfor bedre end ledelsen er i stand til at formidle eksempler på undervisning og foreslå måder at arbejde med teknologiforståelse i undervisningen. En leder forklarer:



Det er fint, at der følges op af personalelederen, men det er pionererne, der motiverer og sætter i gang. De er tættere på undervisningen og har en anden forståelse. Det er også dem, kollegerne går til for vejledning og tale didaktik og pædagogik. Så det giver mening, at det er dem, man går til, og ikke personaleledere.

Leder

Især pionererne peger dog også på, at det er afgørende, at ledelsen rammesætter deres rolle for de udvalgte kolleger og de øvrige lærere, for som en pioner forklarer, er:



Det også svært at være den, der bare kommer buldrende ind og siger: ”Nu skal vi lave noget”. Hver gang er der nogle, der ikke lige synes, det er det fedeste i verden, at jeg kommer ind og tromler noget igennem.

Pioner

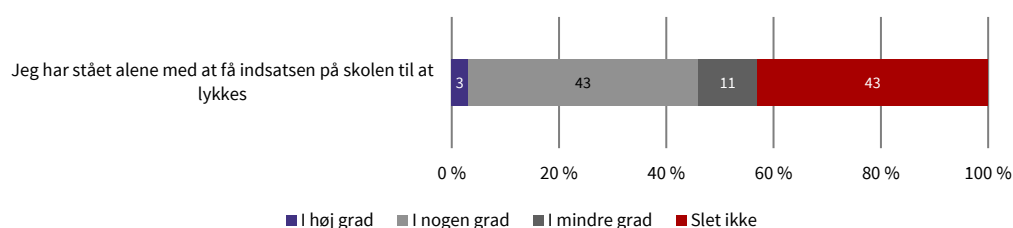
Ledelsens kommunikation om pionerens rolle er én af de måder, pionererne kan opleve, at de har opbakning til deres rolle. En anden måde, som lederne kan bakke pionererne op på, er ved at kommunikere tydeligt om forventningerne til anvendelse og omfang af teknologiforståelse i undervisningen, forklarer pionererne i interviewene.

Spørgeskemaundersøgelsen viser, at det er ret forskelligt, hvordan pionererne oplever ledelsens information til deres kolleger. I alt 46 % angiver, at ledelsen i høj eller nogen grad har informeret om pionerens rolle og kompetencer til det pædagogiske personale, mens i alt 54 % svarer, at det kun i mindre grad eller slet ikke er tilfældet (Appendiks A: figur A.12, s. 66).

I forhold til det mere specifikke spørgsmål om, hvorvidt pionererne oplever at stå alene med indsatsen, er der også stor variation.

FIGUR 4.3

I hvilken grad er du enig i følgende udsagn om dine erfaringer med at varetage rollen som pioner? (n = 35)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Af figur 4.3 fremgår, at i alt 46 % af pionererne angiver, at de i høj eller nogen grad er enige i, at de har stået alene med at få indsatsen på skolen til at lykkes, mens 11 % angiver, at de i mindre grad har stået alene, og 43 %, at de slet ikke har stået alene. Det er hermed en væsentlig pointe, at pioneren ikke kun spiller en væsentlig rolle i sit arbejde med undervisning og vejledning af kolleger, men også i selve implementeringen af indsatsen.

4.2.3 Tid og teknologier til rådighed styrker indsatsen

I forlængelse af ledelsens kommunikation om og prioritering af indsatsen med teknologiforståelse spiller de konkrete rammer og ressourcer, der står til rådighed for pionerer og udvalgte kolleger en afgørende rolle for, hvor godt de lykkes med at arbejde med teknologiforståelse i undervisningen.

Det er et led i indsatsen, at pioneren har afsatte timer til at vejlede og deltage i kollegers undervisning. Men det veksler fra skole til skole, hvor meget tid pionererne har, og om der er afsat tid, ud over den almindelige forberedelsestid, til at kollegerne kan arbejde med indsatsen. I spørgeskemaundersøgelsen er ledere og pionerer blevet spurgt, i hvilken grad der er afsat tid til planlægning af undervisning.

I alt 81 % af lederne angiver, at de i enten høj grad eller nogen grad har afsat tid til, at pioner(er) og de udvalgte kolleger kunne planlægge undervisningsforløb sammen (Appendiks A: figur A.13, s. 67). Blandt pionererne svarer en mindre andel, nemlig i alt 46 %, at der i høj eller nogen grad har været afsat tid til at planlægge undervisningsforløb sammen med de udvalgte kolleger (Appendiks A: figur A.14, s. 67).

I interviewene peger pionererne på, at "et par timer om ugen" ikke er tilstrækkelig, til at de kan udføre deres arbejde tilfredsstillende. En pioner forklarer:



Generelt set så synes jeg, det er for få timer, man egentlig har ovre i labbet med kollegerne, og jeg ved ikke, hvordan man skulle støbe det sammen, men et par timer om ugen, hvor man så skal være co-teacher på en klasse, eller man skal forberede noget sammen med nogle andre, det er ikke så mange timer. Så det kunne godt have været mere. Hvis jeg kun har to timer, så er det jo to timer på nogle meget bestemte tidspunkter, og det er jo sjældent, at det så også passer med det fag eller den lærer, man nu arbejder sammen med, så det er virkelig svært at koordinere.

Pioner

I interviewene med lederne forklarer en leder, at det er en udfordring at skulle "prioritere og få lærernes tid til at slå til", ligesom en anden beskriver det som et "puslespil at finde ud af fagfordelingen". For at illustrere forskelle i rammerne på skolerne viser de nedenstående to eksempelbokse forskellige vilkår på skolerne, både hvad angår timer og de fysiske og materielle rammer.

Skole med FabLab og udviklingspulje

På en skole har skolelederen en stor interesse for og viden om teknologiforståelse og mener, at teknologi skal kunne tænkes ind i alle fag, fordi "teknologi skal være demokratisk", da det er "altomfavnende for alle menneskers hverdag". Skolen har derfor udvidet indsatsen og selv søgt fondsmidler, som gør dem i stand til at købe flere lærere ind i projektet. Konkret betyder det, at det ikke kun er pioneren, som har timer til teknologiforståelse, men at alle udvalgte kolleger har fået 50 timer, som de kalder en "udviklingspulje". De ekstra timer kan bruges til at lære teknologierne at kende ud over undervisningen. Det betyder, at lærerne har tid til at være i FabLab med en pioner uden elever og fx afholder pionererne hver tirsdag korte kurser i de digitale teknologier, som de udvalgte kolleger kan deltage i.

Skolen har indrettet sit eget FabLab, og det er ledelsens vision, at det skal fungere som et bemandet bibliotek, hvor der er fri adgang og personale, som kan hjælpe med at betjene teknologierne.

Skole uden faglokale og kun timer til pionererne

På en skole med stor tilgang af elever er der nu så stor mangel på lokaler, at tidligere faglokaler er omlagt til klasselokaler. Der er derfor ikke mulighed for at indrette et lokale som FabLab. Lederen forklarer, at det er en af skolens helt store problemer med indsatsen, og at lærerne, som situationen er nu, fx må finde 3D-printeren frem fra et depotrum, når den skal i brug.

Lederen har ikke været del af indsatsen fra start, men har overtaget rollen fra en tidligere leder og peger på, at det er et spørgsmål om at prioritere blandt mange andre vigtige dagsordner, der trænger sig på. På denne skole har pionererne en fast pulje timer til at vejlede og samarbejde med kolleger, mens der ikke er afsat timer til, kollegerne kan forberede eller øve sig med teknologierne uden eleverne. Lederen beskriver organiseringen af samarbejdet med pionererne med ad-hoc-møder og erkender, at indsatsen ikke har fået stor bevågenhed.

Hvad angår de fysiske rammer, er der en meget samstemmig vurdering i interviewene: Det gør en stor forskel, om der er et veludstyret lokale på skolen, der fungerer som FabLab, eller om skolen kun råder over få teknologier, og pionerer og kolleger sammen med eleverne skal ud af døren for at finde et FabLab for at kunne bruge et større udvalg af teknologier i undervisningen.

I spørgeskemaundersøgelsen er kollegerne blevet spurgt, i hvilken grad de vurderer, at ledelsen er lykkedes med at skabe de nødvendige rammer for arbejdet med indsatsen. Her angiver i alt 77 %, at de i høj eller nogen grad er enige i, at ledelsen har formået dette, mens 21 % kun i mindre grad, og 3 % slet ikke er enige (Appendiks A: figur A.15, s. 68). Blandt pionererne tegner sig et andet billede. Her vurderer i alt 54 % i høj eller i nogen grad, at ledelsen har skabt de nødvendige rammer for arbejdet med indsatsen, mens 26 % mener, at det i mindre grad er lykkedes, og 20 % slet ikke (Appendiks A: figur A.16, s. 68).

Pionererne vurderer altså i mindre grad end kollegerne, at skolerne er lykkedes med at skabe rammerne for arbejdet med indsatsen. På baggrund af interviewene fremtræder særligt to forklaringer på disse forskelle. For det første tegner sig det billede, at pionererne har en stor interesse for teknologiforståelse og engagerer sig i indsatsen. Det kan betyde, at de prioriterer det højere end de udvalgte kolleger og derfor også har højere forventninger til rammesætningen. For det andet kan pionerernes store engagement betyde, at de kompenserer og fx lægger flere timer i indsatsen, end der er afsat fra skolens side.

4.3 Elevernes oplevelse og udbytte

Formålet med indsatsen er i sidste ende, at eleverne får mulighed for at udvikle teknologiforståelse gennem interessant og relevant undervisning. Et vigtigt aspekt i skolernes arbejde med indsatsen er således også elevernes oplevelse og udbytte.

Statusevalueringen viser her, at eleverne er engagerede i at arbejde med teknologiforståelse. Lærerne fremhæver, at eleverne er motiverede og deltagende. Hertil kommer, at designprocesmodellen skaber en god ramme for undervisningen, ligesom de forskellige forløb om teknologiforståelse skaber et godt afsæt for elevsamarbejde. Eleverne beskriver forløbene og teknologierne som sjove, om end de også synes, det kan være udfordrende at lære nye programmer at kende og at arbejde iterativt.

4.3.1 Eleverne er motiveres af at lære at mestre teknologierne

I interviewene har vi bedt eleverne fortælle om de teknologier, de har anvendt. De fortæller især om 3D-printere, laserskærere, vinylskærere, folieskærere, robotter (beebots og ozobotter), makey-makey, blokprogrammering og tegneprogrammer. På tværs af interviewene giver eleverne udtryk

for, at "det er sjovt" at arbejde med teknologierne, og at de lærer nyt gennem forløbene. Der er også elever, som fortæller, at det er udfordrende, og at de har søgt hjælp hos læreren eller en kammerat, men det generelle billede er, at de oplever at lykkes med teknologierne og får øje på nye og uventede muligheder.

En typisk fortælling fra eleverne er, at de først synes, det ser svært ud, men opdager, at de godt kan, når de går i gang. På én skole skal eleverne fx bruge makey-makey til at lave et kredsløb, som kobles til et musikprogram på computeren. Eleverne forklarer i interviewet, at det "var meget kompliceret", fordi der var "alle de der ledninger" og "så mange ting på den der makey-makey", men derefter at "så snart man fandt ud af det, så var det slet ikke så svært". Eleverne fortæller om først at gøre det forkert, men så prøve sig frem igen og bl.a. vælge ledninger i forskellige farver, så de lettere fik et overblik over det kredsløb, de lavede, så de lykkedes med det.

Eleverne har ofte fået kendskab til flere teknologier og har oplevet, at de kan mestre dem. En elev fortæller om sin positive erfaring:



Jeg tænkte i hvert fald ikke, at jeg ville komme til at bruge så mange maskiner, som jeg har gjort, og at der var så mange ting, man kunne lave, men jeg er i hvert fald kommet til at bruge ret mange af de forskellige maskiner.

Elev

Af interviewene tegner sig et billede af, at eleverne ud over de tekniske færdigheder, de tilegner sig, når de bruger teknologierne, også får indblik i, hvordan teknologien virker, og hvilken rolle det spiller, når man koder fx en robot. Som en pioner forklarer, opdager eleverne, at ozobotten "ikke gør noget, med mindre du selv beder den om det", mens en elev fortæller:



Jeg synes også, de der beebots var sjove, fordi hvis nu man kommer til at trykke på drej alt for mange gange, så bliver den ved med at snurre rundt. Hvis nu man trykkede på, at den skulle køre ligeud alt for mange gange, så kørte den ind i et eller andet og blev bare ved med at køre.

Elev

Oplevelsen af at mestre teknologierne og få indblik i, hvordan de virker, fremhæver både pionerer, kolleger og elever som sjovt og motiverende.

Lærerne oplever, at eleverne er dygtige til teknologierne

Pionerer og kolleger forklarer i interviewene, at eleverne er dygtige til at arbejde med teknologierne. Eleverne har et stort forhåndskendskab, og én lærer forklarer fx, at eleverne i tredje klasse har "helt styr på teknikken", fordi de har egne computere og bare går i gang med at bruge de nye programmer, de bliver præsenteret for. En lærer fra en anden skole forklarer, at "de [eleverne] hopper alle sammen bare ud i det. Det er det, jeg allermest har bidt mærke i – at de siger: 'Vi lærer det bare så'". Blandt kolleger og pionerer er der også eksempler på, at de giver eleverne en rolle som superbrugere eller hjælpelærere, der kan hjælpe deres kammerater, fordi de fx har stort indblik i kodning eller en konkret teknologi på forhånd.

4.3.2 Designprocesmodellen skaber en god ramme for undervisningen

I de forløb, hvor eleverne har arbejdet med designprocesmodellen som ramme for undervisningen, kan de fortælle om en arbejdsform, som adskiller sig fra det, de er vant til. De fremhæver især de aspekter, at arbejdsprocessen er iterativ, og at opgaverne lægger op til en undersøgende tilgang. Derudover giver forløbene god mulighed for, at eleven kan være medbestemmende.

En iterativ arbejdsproces er befordrende

Interviewene med eleverne peger på, at det er uvant for eleverne at arbejde i iterationer, hvor de først prøver med én tilgang og senere finder ud af, at de må justere og prøve igen. Men det har også været lærerigt.

Når vi har spurgt eleverne, hvad der har været sværest eller mest kedeligt ved at arbejde med teknologiforståelse, fremhævede de ofte, at det var træls at skulle starte forfra flere gange, og en elev forklarer: "Det, der var svært ved forløbet, det var nok den her designmodel. Jeg følte hele tiden, hvis man nu var dér, at man så kom tilbage igen, og så startede man ligesom lidt forfra". Interviewene viser dog også, at eleverne har blik for, hvad de opnår ved at starte forfra, for som en anden elev forklarer, så er det "lidt træls, men det er også fint nok, fordi så ved man, hvad man gør galt, og så kan man tage det videre til næste gang". Den iterative proces betyder derfor, ifølge eleverne, at de får et bedre resultat. Det kommer to elever ind på i citatet nedenfor. De er blevet spurgt, hvorfor de tror, de skal lære at arbejde med designprocesmodellen:



Jeg synes, det, der er godt ved den her [designprocesmodellen], det er, at man finder ud af, at man skal faktisk starte med at undersøge fx, og man skal starte med at finde ud af, hvad ens opgave er. Jeg startede fx med at skabe et eller andet uden overhovedet at tænke efter, hvad det var, jeg ville lave...

Og at det var faktisk ret svært at lære, hvordan man skulle bruge den [designprocesmodellen], og man havde lyst til bare at begynde, at få en ide og så bare begynde at skabe, men så finder man ud af senere hen, at det er faktisk vigtigt også at få de andre [trin] med.

Elever

Som citaterne også antyder, har den iterative proces givet eleverne et blik for den systematik, der ligger i at generere en idé, afprøve og udvikle og løbende forholde sig kritisk til deres arbejde, fremfor blot at starte uforberedt med en løsning.

På tværs af interviewene fortæller eleverne således, at de har fundet designprocessen og det iterative element udfordrende, men elevernes fortællinger peger også på, at det har været lærerigt for dem.

Elever får mulighed for selv at være aktive

Interviewene med pionerer, kolleger og elever peger på, at undervisningsforløbene med teknologiforståelse har givet eleverne gode muligheder for at være aktive og undersøgende.

Når designprocesmodellen har dannet rammen om et undervisningsforløb, har forløbet ifølge eleverne typisk været præget af, at de selv skulle på banen og undersøge, hvordan en opgave kunne løses. I et tidligere omtalt forløb skulle eleverne bruge makey-makey til at lave et kredsløb, der blev koblet til et musikprogram. Som del af kredsløbet skulle eleverne selv finde genstande, der kunne udgøre strømledende komponenter. De fik frie rammer til at vælge alt fra en blyant til et blad eller en papirclips. Eleverne fortæller:



Det var virkelig, virkelig sjovt, at man skulle forske lidt i, hvordan det virker, og om det ikke virker.

Hvad gjorde det sjovt?

At man ikke vidste noget, at man skulle prøve sig frem, det synes jeg var rigtig sjovt. Det ved jeg, der er mange andre, der også synes.

Elev

Til forskel fra andre opgaver, eleverne møder, var her ikke én rigtig løsning, og det gav en oplevelse af åbenhed, som en elev forklarer: ”Jeg synes, det var rart, fordi så er der ikke én vej, man skal gå. Så er det åbent for alting. Det synes jeg var ret fedt”. I dette forløb betød den åbne tilgang, at eleverne lavede kredsløb med alt fra gulerødder til blade og fik teknologien til virke på denne måde. I andre forløb fortæller eleverne om muligheden for bruge teknologierne til en kreativ designproces. Det sker fx i forløbet med lær-dansk-spillet, hvor eleverne selv får ideen til spillet og bygger det op:



Jeg synes, det var sjovt, at der var frie rammer, og man helt selv kunne bestemme, hvad spillet skulle handle om. Og så var det også spændende at høre, hvad de andre syntes om spillet, når man var færdig.

Elev

En pioner fremhæver i interviewet, at hun er særligt optaget af netop at give eleverne mulighed for selv at være aktive og påvirke forløbet og bestemme, hvad de vil: ”At de selv er med til at skabe, det synes jeg er utrolig vigtigt”. Interviewene med eleverne viser, at det giver dem stor tilfredshed, når de ved slutningen af et forløb står med et færdigt produkt, de selv har skabt.

Forløb om teknologiforståelse skaber et godt afsæt for elevsamarbejde

De undervisningsforløb, pionerer, kolleger og elever fortæller om, er ofte tilrettelagt som elevsamarbejder. Der er undtagelser, som ofte er de kortere forløb, hvor eleverne fx skal lave et navneskilt. I de længere forløb, hvor designprocesmodellen danner en didaktisk ramme, tilrettelægges forløbet ofte med opgaver, som eleverne skal løse sammen.

Pionerer og kolleger fortæller i interviewene, at arbejdet med teknologiforståelse giver et godt afsæt for samarbejdet, fordi eleverne sammen skal finde ud af, hvordan de vil designe en stol, udvikle et spil eller indrette skolegården. Desuden er der mulighed for at byde ind med forskellige kompetencer som fx kodning, tegning eller idegenerering, som også giver andre deltagelsesmuligheder, end eleverne er vant til. En elev forklarer: ”Man kunne samarbejde med hinanden og finde ud af, hvad den anden var god til”. I interviewene fremhæver eleverne også, at det var godt at have hinanden i en proces, hvor de skulle lære nye teknologier og nye arbejdsmetoder at kende:



Jeg synes, det er rigtig sjovt at arbejde med makkere, fordi hvis jeg skulle have arbejdet med det her selv, det tror jeg ikke, jeg ville kunne. Jeg tror, det er meget godt at have en makker, fordi så hjælper man hinanden, og hvis man lige har en dårlig dag, så var hun god til at løfte mit humør op.

Elev

I interviewene er der også flere eksempler på, at samarbejdet om teknologi har været med til at udvikle elevernes kompetencer til at samarbejde. På en skole fortæller eleverne, at de først var uenige om, hvordan deres spil skulle opbygges, og de besluttede derfor at gå tilbage til idegenerering og samtidig fordele rollerne tydeligt imellem sig. Derefter gik samarbejdet rigtig godt, og deres lærer fortæller i interviewet, at eleverne ved afrundingen af forløbet (’tænk efter’ i designprocesmodellen) selv havde reflekteret over, at de var blevet bedre til at samarbejde. I et eksempel fra en anden skole forklarer en elev:



Jeg kunne godt lide, at man kunne samarbejde, fordi det har vi haft lidt svært ved i klassen, men lige det der forløb synes jeg faktisk gik rigtig godt.

Elev

Interviewene tegner et billede af, at den kombination, at eleverne både er aktivt deltagende i og motiverede for at arbejde med teknologier og samtidig har en ramme for en systematisk proces, der skal resultere i et konkret produkt, skaber et godt afsæt for elevsamarbejde.

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at arbejdet med teknologiforståelse også kan skabe en ramme for en tilgang til undervisningen, hvor eleverne får en aktiv og undersøgende – og typisk også samarbejdende – rolle. En form for undervisning, som flere elever giver udtryk for er motiverende – ikke mindst når de lærer at mestre teknologierne.

4.4 Arbejdet med indsatsen fremadrettet

Statusevalueringen giver anledning til at sammenfatte, at skoleledere, pionerer og kolleger er motiverede for det fortsatte arbejde med teknologiforståelse – herunder fortsat involvering af pionererne. Der peges her på behovet for styrket fokus på forankring i teamene samt en tydelig strategi for arbejdet. Det er forskelligt, i hvilken grad skolerne allerede har udarbejdet en sådan.

4.4.1 Behov for tydelig strategi for fortsat udbredelse – med særligt fokus på teamene

Statusevalueringen kan være med til at kaste lys på, at det er forskelligt, i hvilken udstrækning ledelsen og pionererne oplever, at der er udarbejdet en realistisk strategi for udbredelse af arbejdet med teknologiforståelse på skolen.

I spørgeskemaundersøgelserne er ledere og pionerer blevet spurgt, om der er udarbejdet en realistisk strategi for, at flere kolleger får kompetencer, så de kan gennemføre undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og digitale teknologier. Hertil svarer i alt 97 % af lederne, at de enten i høj eller i nogen grad er lykkedes med dette, mens kun 4 % svarer "I mindre grad" og ingen svarer "Slet ikke". Blandt pionererne svarer i alt 57 %, at skolen i høj eller nogen grad er lykkedes med en realistisk strategi for udbredelsen (Appendiks A: figur A.17 og figur A.18, s. 69).

Interviewene peger på, at det dels kan skyldes, at den strategi for udbredelse, der er besluttet, ikke fremstår tydeligt for pionererne, og dels at pionererne ønsker bedre rammer for samarbejdet med kollegerne (herunder mere tid til at forberede og gennemføre undervisning sammen og mere tid til, at kollegerne kan øve sig i teknologierne). I interviewene peger pionererne fx på, at det kan være givtigt med en konkret plan for, *hvor mange* undervisningsforløb (med teknologiforståelse) der skal gennemføres. De efterspørger således som allerede nævnt forholdsvis klare rammer for samarbejdet og den videre proces.

Et vigtigt element i indsatsen 'Teknologiforståelse gennem design og fabrikation' er, at viden om og kompetencer inden for teknologiforståelse skal forplante sig fra pionererne til andre lærere på skolerne og på den måde sikre en større udbredelse af fagområdet blandt alle eleverne. I det oprindelige design af indsatsen skulle den udbredes via teamsamarbejdet. Statusevalueringen viser imidlertid som allerede beskrevet, at pionererne ofte samarbejder med kolleger, som de ikke er i team med, og som heller ikke er i team med hinanden. Det betyder, at udbredelsen af teknologiforståelse er afhængig af et samarbejde, hvor pioner og kolleger ikke nødvendigvis har de samme elever eller fag. Det aktuelle samarbejdes styrke er, at det ofte er båret af gode samarbejdsrelationer, da pioner og kolleger ofte har valgt hinanden. Der er imidlertid fremadrettet brug for at se mere systematisk på, hvordan indsatsen kan forankres i skolernes teamstruktur.

4.4.2 Skolerne planlægger fortsat at bringe pionererne i spil

Det er gennemgående, at kommuner og skoler har positive erfaringer med pionerernes uddannelse og rolle og fremadrettet ønsker at gøre brug af dem som en ressource ift. at styrke teknologiforståelse.

Det er et gennemgående fund i statusevalueringen, at pionererne oplever, at de gennem uddannelsen får mulighed for fagligfordybelse og her tilegner sig kompetencer, som de kan bruge i undervisningen. Det betyder, at pionererne har solid viden og stor interesse for et fagområde, som de gerne vil bringe i spil på skolen. Blandt kollegerne peges der på, at pionerens rolle som den, der både kan byde ind med faglig støtte og som en ressource, der hjælper med at udvikle og gennemføre undervisningen, er en god måde at sikre, at viden bliver omsat til praksis. Denne tilgang adskiller sig fra mere "traditionel" kompetenceudvikling, hvor lærere er på kursus og her bliver inspireret til at gøre noget nyt, men aldrig får det omsat i undervisningen, fordi "der går hverdag i den" og "man står alene med det", som kollegerne på en skole forklarer.

I spørgeskemaundersøgelsen svarer alle ledere (100 %), at de i enten høj eller i nogen grad har en realistisk strategi for, hvordan pionerers kompetencer bringes i spil på skolen, efter indsatsen er afsluttet. Både ledere og pionerer svarer, at det er dette område, som skolen i højest grad er lykkedes med en realistisk strategi for. Blandt pionererne angiver i alt 68 %, at skolen i enten høj eller nogen grad er lykkedes med realistisk strategi (Appendiks A: figur A.17 og figur A.18, s. 69).

Af interviewene fremgår, at strategierne for fortsat at bringe pionerernes kompetencer i spil, handler om at fortsætte med:

- At uddanne nye pionerer
- At give de uddannede pionerer timer til at samarbejde med både de udvalgte kolleger og andre kolleger om undervisningsforløb.

Statusevalueringen kan herved være med til at pege på, at den valgte tilgang opleves så konstruktiv, at man ønsker at fortsætte det igangværende samarbejde mellem særligt uddannede pionerer og skolens øvrige lærere. Som nævnt ovenfor er det her værd at fremhæve, at det i relation til projektets ambition om at forankre indsatsen i skolens teamstruktur vil blive centralt *også* at medtænke, hvordan pionererne i endnu højere grad kan forankres i/samarbejde med de enkelte team.

Skolerne har et ønske om at udbrede teknologiforståelse til flere elever

Statusevalueringen peger på, at skolerne er optagede af, at arbejdet med teknologiforståelse efterhånden udbredes til flere og flere elever. Samtidig fortæller pionerer og ledere, at det kan være vanskeligt at arbejde med teknologierne blandt de yngste elever. Arbejdet kræver derfor opmærksomhed gennem hele skoleforløbet.

Interviewene med ledere, pionerer og kolleger peger på, at skolerne er optagede af, at der gennem elevernes skoletid bygges stadig mere krævende kompetencer op vedr. teknologiforståelse. En leder forklarer, at de er optagede af at skabe en "rød tråd" og derfor overvejer, "hvornår det giver mening, at eleverne lærer de forskellige teknologier at kende, og hvornår det giver mening, at de lærer om designprocesmodellen". På en anden skole forklarer pioneren, at skolen vil starte med små faglige loops i 2. klasse, hvor "eleverne snuser til teknologierne og kan blive begejstrede", mens de på mellemtrinnet har forskellige aktiviteter som fx naturfagsmaraton, hvor teknologiforståelse oplagt kan spille ind, mens de på overbygningen har projektopgaver, hvor designprocesser fx kan spille en rolle. Endelig peger en leder fra en tredje skole på, at de som skole først har haft fokus på

færdigheder hos både pionerer, kolleger og elever, mens de fremadrettet gerne vil se, at teknologier bruges til at løse rigtige problemstillinger og forklarer: *"Elevernes skal kunne designe løsninger og ikke kun anvende en maskine"*.

I spørgeskemaundersøgelsen svarer i alt 92 % af lederne, at de enten i høj eller i nogen grad er lykkedes med en realistisk strategi for, at alle elever på skolen udvikler kompetencer inden for designprocesser og digitale teknologier, mens 7 % angiver, at det kun i mindre grad er tilfældet. Blandt pionererne angiver i alt 60 %, at ledelsen enten i høj eller i nogen grad er lykkedes med dette (Appendiks A: figur A.17 og figur A.18, s. 69).

Sammenfattende peger statusevalueringen således på, at skolerne finder det relevant at udbrede arbejde med teknologiforståelse for flere af skolens elever. Nogle skoler har forholdsvis klare strategier for og eksempler på, hvordan de vil gøre dette. På andre skoler udestår dette arbejde endnu.

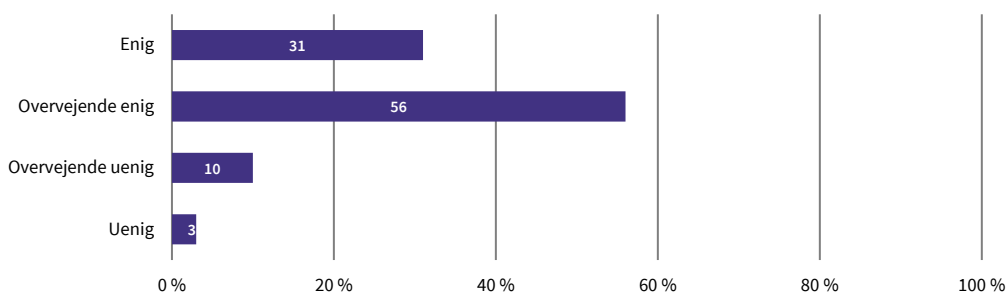
4.4.3 Kolleger og pionerer er motiverede for det fremadrettede (sam)arbejde om teknologiforståelse

Når kolleger og pionerer ser ud i fremtiden, udtrykker de overordnet set motivation for det fortsatte arbejde med teknologiforståelse, ligesom kollegerne udtrykker en forventning om, at de vil arbejde med teknologiforståelse i samspil med deres teams. Samtidig understreger kollegerne behov for fortsat at få mere viden om og erfaring med teknologiforståelse, ligesom de peger på, at rum og rammer for arbejdet er vigtigt.

Figur 4.4 viser, at i alt 87 % af de udvalgte kolleger svarer, at de i høj eller nogen grad forventer, at de vil gennemføre undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier i samspil med deres klasse-, fag- og/eller årgangsteam. Så selvom kollegernes arbejde med teknologiforståelse i langt de fleste tilfælde er foregået i et parløb mellem dem selv og pioneren, har de altså en *forventning* om, at teknologiforståelse vil indgå i teamsamarbejdet fremadrettet.

FIGUR 4.4

Jeg forventer, at jeg vil gennemføre undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier i samspil med mit klasse-, fag- og/eller årgangsteam (n = 68)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Det oprindelige spørgsmål er udformet som et batteri og lød: Hvis du tænker på det fremtidige arbejde med designprocesser og digitale teknologier på din skole, er du så enig eller uenig i følgende udsagn? Tabellen afbilder besvarelser for udsagnet, som ses i tabellen overskrift.

Spørgeskemaundersøgelsen viser endvidere, at i alt 95 % af pionererne svarer, at de i høj eller nogen grad er motiverede for at fortsætte deres arbejde som pioner på skolen, mens i alt 84 % af kollegerne svarer, at de i høj eller nogen grad er motiveret for at arbejde med flere forløb, der indeholder arbejde med designprocesser og digitale teknologier (Appendiks A: figur A.19 og figur A.20, s. 70).

I de kvalitative interview understreger kollegerne, at det i særlig grad er den motivation, de har oplevet blandt eleverne i forbindelse med undervisningsforløbene, der smitter af på dem som lærere, og som motiverer dem til at ville fortsætte arbejdet. Kollegerne peger på, at undervisningsforløbene med teknologiforståelse fanger eleverne, hvor de er, og hvor de er gode. Flere kolleger udtrykker i den forbindelse, at elever, som af forskellige årsager kan have svært ved at deltage i den almindelige undervisning, fanges og udviser motivation i undervisningsforløbene. Fx siger en kollega:



Det er vigtigt, eleverne lærer teknologiforståelse. Og jeg kan se, at det er nogle andre børn, der shiner, når de er i FabLab'et. Og det er ikke de samme børn, som shiner, når de sidder med en bog.

Udvalgt kollega

I alt 88 % af kollegerne vurderer, at de i høj eller nogen grad har fået et godt udgangspunkt for at arbejde videre med designprocesser i deres undervisning. Lidt færre, i alt 76 %, vurderer, at de i høj eller nogen grad har fået et godt udgangspunkt for at arbejde videre med de digitale teknologier i deres undervisning (Appendiks A: figur A.20, s. 70).

I interviewene peger kollegerne på, at de gerne vil fortsætte arbejdet med teknologiforståelse, hvis der afsættes tid til arbejdet, og hvis de kan fortsætte samarbejdet med skolens pioner(er). Kollegerne fortæller, at pionererne skaber tryghed, hvis de er i klasselokalet, når kollegerne bruger de forskellige teknologier i undervisningen, og samtidig er pionererne gode til at inspirere og give nye ideer til inddragelse af teknologierne i undervisningen. Desuden understreger kollegerne en oplevelse af, at arbejdet med at inkorporere teknologiforståelse i deres undervisning er tidskrævende.

Dels kræver det ekstra "øvetid", før kollegerne oplever, at de har tilstrækkelig basisviden om forskellige digitale teknologier, og før de selv vil kunne se, hvilke muligheder de giver i undervisnings-sammenhænge, og dels kræver det ekstra forberedelsestid, når kollegerne skal udvikle forløb med teknologiforståelse.

Statusevalueringen kan således være med til at pege på, at arbejdet med teknologiforståelse opleves som motiverende – bl.a. pba. elevernes positive respons – for både pionerer og kolleger. De ønsker at fortsætte arbejdet og peger her på behovet for en fortsat opmærksomhed på tid og rammer.

Appendiks A – tabeller og figurer

I dette appendiks præsenteres de tabeller og figurer, der refereres til i notatet. Først præsenteres de relevante tabeller. Dernæst præsenteres de relevante figurer.

Tabeller

TABEL A.1

Hvor mange undervisningsforløb, hvor elever arbejder med designprocesser og/eller digitale teknologier, har du i alt gennemført i din egen undervisning i skoleåret 2020/2021 og 2021/2022? (inklusive de undervisningsforløb, du har gennemført i forbindelse med din pioneruddannelse). (Sæt én markering)

	Antal	Procent
1	0	0 %
2	1	3 %
3	4	11 %
4	3	9 %
5	5	14 %
6 eller flere	22	63 %
Total	35	100 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

TABEL A.2

Hvilke(t) klassetrin gennemførte du undervisningsforløbene på? (Sæt en eller flere markeringer)

	Antal	Procent
0.-3. klassetrin (indskoling)	19	54 %
4.-6. klasse (mellemtrin)	23	66 %
7.-10. klasseting (udskoling)	18	51 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarkategorierne, hvorfor procenterne summer til mere end 100.

TABEL A.3

Hvilke(t) fag gennemførte du undervisningsforløbene i? (Sæt en eller flere markeringer)

	Antal	Procent
Dansk	15	43 %
Matematik	19	54 %
Engelsk	6	17 %
Tysk/fransk/spansk	1	3 %
Historie	5	14 %
Kristendom	1	3 %
Samfundsfag	1	3 %
Biologi	4	11 %
Fysik/kemi	3	9 %
Natur/teknologi	16	46 %
Geografi	3	9 %
Håndværk og design	25	71 %
Madkundskab	1	3 %
Idræt	0	0 %
Musik	5	14 %
Andre fag (fx valgfag)	18	51 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarkategorierne, hvorfor procenterne summer til mere end 100.

TABEL A.4

Hvem udvalgte kollegerne? (Sæt én markering)

	Antal	Procent
Primært ledelsen	3	9 %
Primært mig	13	37 %
Det var et samarbejde mellem ledelse og mig	14	40 %
Kollegerne meldte sig selv	5	14 %
Total	35	100 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

TABEL A.5

I hvilken grad blev der lagt vægt på følgende i udvælgelsen af kollegerne? (Sæt én markering pr. række)

	Antal	Procent
At kollegerne allerede havde faglige kompetencer indenfor designprocesser og/eller digitale teknologier		
I høj grad	0	0 %
I nogen grad	6	20 %
I mindre grad	13	43 %
Slet ikke	10	33 %
Ved ikke	1	3 %
Total	30	100 %
At kollegerne allerede havde samarbejdsrelationer med dig		
I høj grad	4	13 %
I nogen grad	8	27 %
I mindre grad	10	33 %
Slet ikke	7	23 %
Ved ikke	1	3 %
Total	30	100 %
At kollegerne havde motivation for at arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier		
I høj grad	12	40 %
I nogen grad	14	47 %
I mindre grad	1	3 %
Slet ikke	2	7 %
Ved ikke	1	3 %
Total	30	100 %

	Antal	Procent
At kollegerne havde tidligere erfaringer med at vejlede andre kolleger		
I høj grad	1	3 %
I nogen grad	2	7 %
I mindre grad	5	17 %
Slet ikke	19	63 %
Ved ikke	3	10 %
Total	30	100 %
At kollegerne indgik i teams, der var motiveret for at arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier		
I høj grad	5	17 %
I nogen grad	10	33 %
I mindre grad	6	20 %
Slet ikke	6	20 %
Ved ikke	3	10 %
Total	30	100 %
At kollegerne underviste i bestemte fag		
I høj grad	4	13 %
I nogen grad	11	37 %
I mindre grad	7	23 %
Slet ikke	6	20 %
Ved ikke	2	7 %
Total	30	100 %
At kollegerne underviste på bestemte trin		
I høj grad	10	33 %
I nogen grad	14	47 %
I mindre grad	3	10 %
Slet ikke	2	7 %
Ved ikke	1	3 %
Total	30	100 %
Skemapraktiske forhold (fx mulighed for forberedelsestid sammen eller parallellagt undervisning)		
I høj grad	1	3 %
I nogen grad	3	10 %
I mindre grad	4	13 %
Slet ikke	19	63 %
Ved ikke	3	10 %

	Antal	Procent
Total	30	100 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

TABEL A.6

Har du gennemført minimum et undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier sammen med pioneren eller med vejledning fra pioneren? (Sæt én markering)

	Antal	Procent
Ja, jeg har gennemført minimum et undervisningsforløb	63	80 %
Nej, men jeg er i gang med at gennemføre undervisningsforløbet	8	10 %
Nej, men jeg har planlagt at starte undervisningsforløbet op i dette skoleår	4	5 %
Nej, og jeg har ikke planlagt at starte undervisningsforløbet op i dette skoleår	4	5 %
Total	79	100 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

TABEL A.7

Har du gennemført flere end et undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier sammen med pioneren eller med vejledning fra pioneren? (Sæt en markering)

	Antal	Procent
Ja, jeg har gennemført flere undervisningsforløb	25	40 %
Nej, jeg har gennemført ét undervisningsforløb	38	60 %
Total	63	100 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Spørgsmålet er stillet til de kolleger, der svarede "Ja, jeg har gennemført minimum et undervisningsforløb" til spørgsmålet: Har du gennemført minimum et undervisningsforløb, der indeholder arbejde med designprocesser og/eller digitale teknologier sammen med pioneren eller med vejledning fra pioneren?

TABEL A.8

Hvilke(t) klassetrin gennemførte/gennemfører du undervisningsforløbet-/undervisningsforløbene på? (Sæt en eller flere markeringer)

	Antal	Procent
0.-3. klasse (indskoling)	28	38 %
4.-6. klasse (mellemtrin)	31	42 %
7.-10. klasse (udskoling)	20	27 %
Total	74	107 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

TABEL A.9

Hvilke(t) fag gennemførte/gennemfører du undervisningsforløbet/undervisningsforløbene i? (Sæt en eller flere markeringer)

	Antal	Procent
Dansk	26	35 %
Natur/teknologi	24	32 %
Andre fag (fx valgfag)	21	28 %
Matematik	16	21 %
Håndværk og design	15	20 %
Engelsk	4	5 %
Historie	3	4 %
Musik	2	3 %
Biologi	1	1 %
Geografi	1	1 %
Samfundsfag	1	1 %
Fysik/kemi	0	0 %
Tysk/fransk/spansk	0	0 %
Kristendom	0	0 %
Madkundskab	0	0 %
Idræt	0	0 %
Total	75	152 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

TABEL A.10

I hvilken grad har du haft mulighed for at få den nødvendige support fra FabLab-medarbejderne i forbindelse med udviklingen og gennemførelse af undervisningsforløbene med de udvalgte kolleger? (Sæt én markering)

	Antal	Procent
I høj grad	21	60 %
I nogen grad	12	34 %
I mindre grad	2	6 %
Slet ikke	0	0 %
Total	35	100 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

TABEL A.11

Hvem har indgået i samarbejdet om gennemførelse af undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (Hvis du har gennemført flere undervisningsforløb, så marker det, der typisk er sket) (n = 69)

	Antal	Procent
Mig	60	87 %
Pioner	55	80 %
En eller flere af de andre udpegede kolleger	15	22 %
Kolleger fra et eksisterende team (som ikke er udpeget til at samarbejde med pioneren)	5	7 %
FabLab-medarbejder	9	13 %
Det har ingen gjort	0	0 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarkategorierne, hvorfor procenterne summer til mere end 100.

Note: Det oprindelige spørgsmål er udformet som et batteri og lød: ”Hvem har indgået i samarbejdet om planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (Hvis du har gennemført flere undervisningsforløb, så marker det, der typisk er sket)”. Tabellen afbilder besvarelser for delspørgsmålet om samarbejdet om gennemførelse af undervisningsforløb.

TABEL A.12

Hvem har indgået i samarbejdet om løbende evaluering af undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (Hvis du har gennemført flere undervisningsforløb, så marker det, der typisk er sket)

	Antal	Procent
Mig	55	80 %
Pioner	49	71 %

	Antal	Procent
En eller flere andre udpegede kolleger	17	25 %
FabLab-medarbejder	6	9 %
Det har ingen gjort	6	9 %
Kolleger fra et eksisterende team (som ikke er udpeget til at samarbejde med pioneren)	3	4 %

Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022

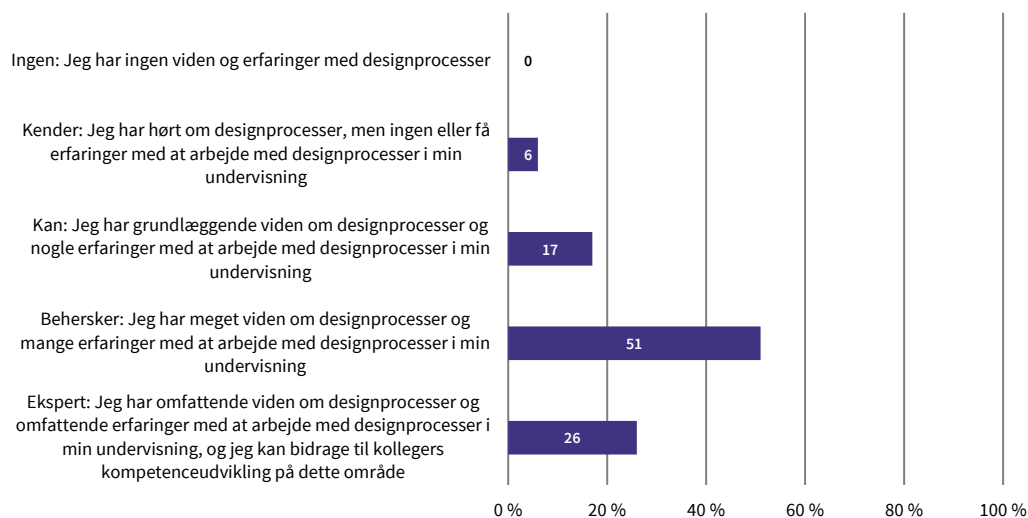
Note: Respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarkategorierne, hvorfor procenterne summer til mere end 100.

Note: Det oprindelige spørgsmål er udformet som et batteri og lød: ”Hvem har indgået i samarbejdet om planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (Hvis du har gennemført flere undervisningsforløb, så marker det, der typisk er sket)”. Tabellen afbilder besvarelser for delspørgsmålet om samarbejdet om løbende evaluering af undervisningsforløb.

Figurer

FIGUR A.1

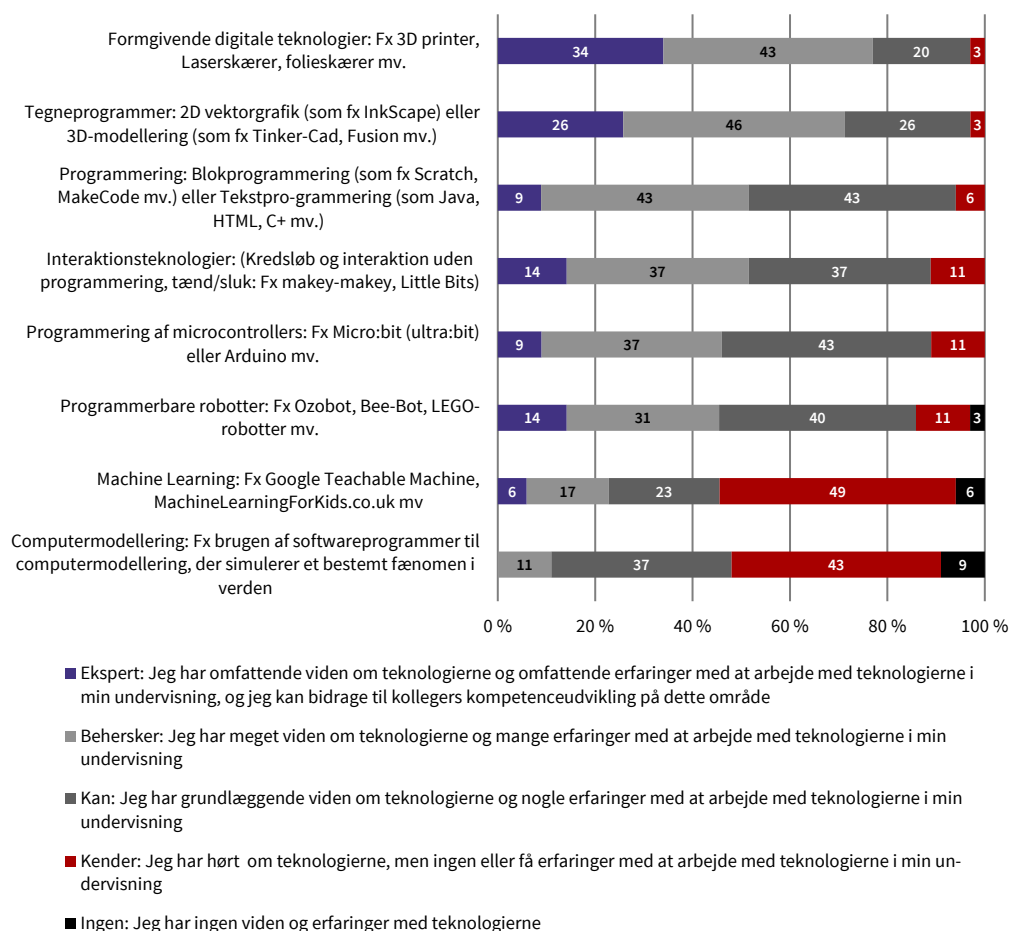
Hvilken viden og erfaring har du med at bruge designprocesser? (n = 35)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.2

Hvilken viden og erfaring har du med at bruge følgende digitale teknologier? Din viden om digitale teknologier kan både komme fra private og arbejdsmæssige sammenhænge. (n = 35)



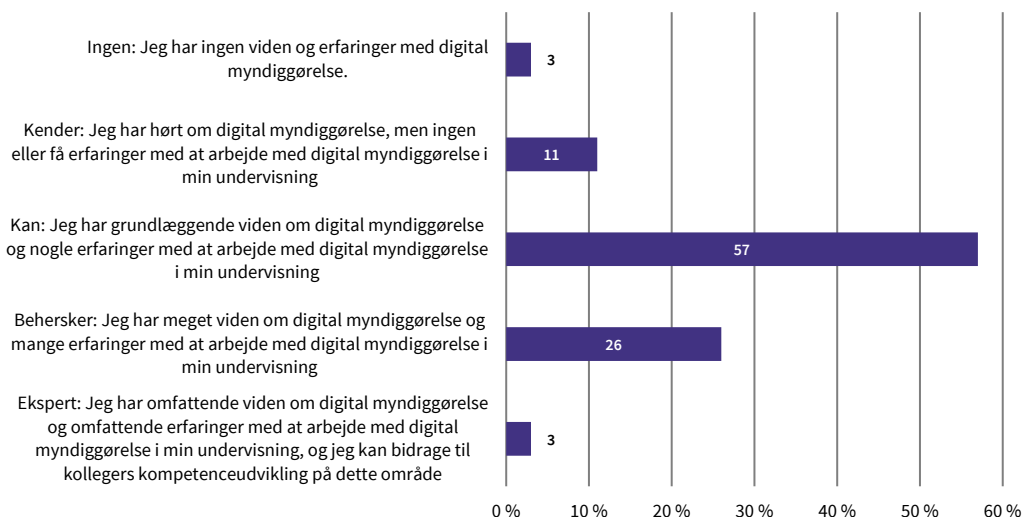
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

Note: Der er svarkategorier, som ikke er i figuren, da der ingen besvarelser er i den pågældende kategori.

FIGUR A.3

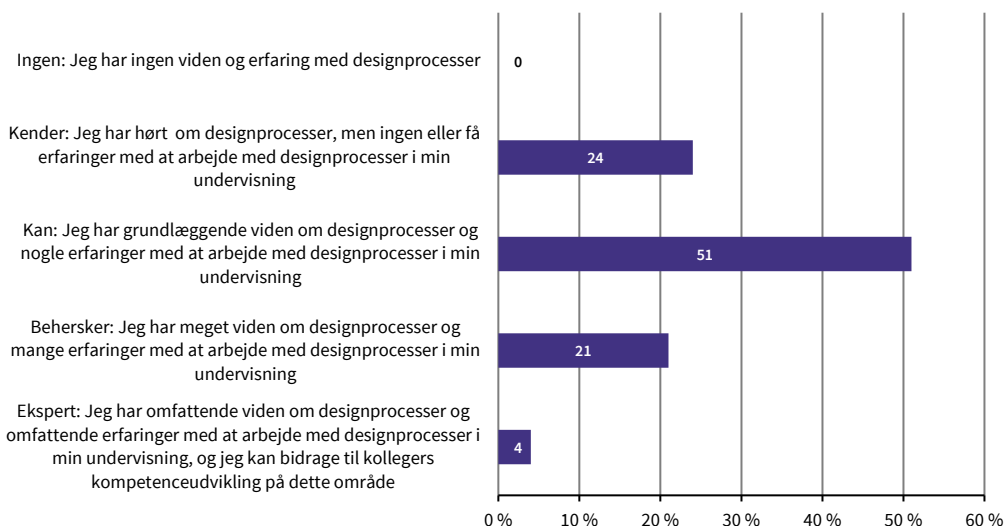
Hvilken viden og erfaring har du med at arbejde med digital myndiggørelse? Marker i den kategori, der passer bedst på dig. (n = 35)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.4

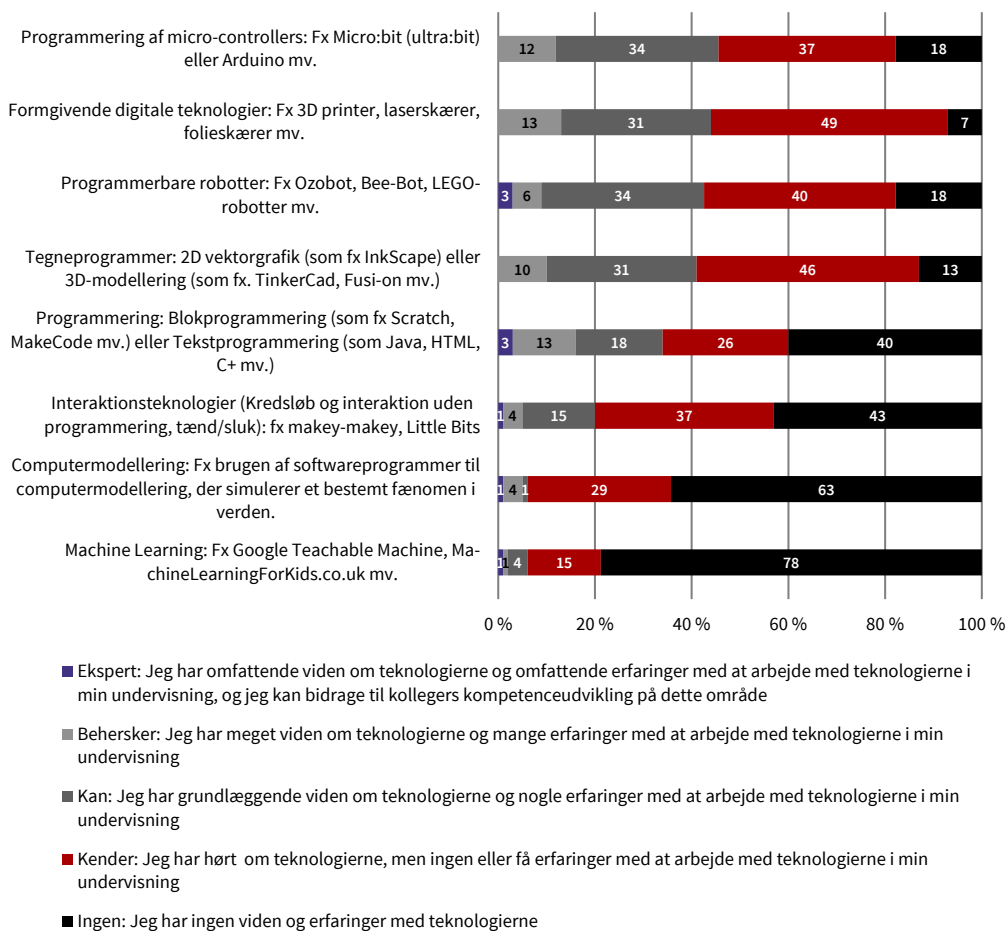
Hvilken viden og erfaring har du med at bruge designprocesser? (n = 68)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.5

Hvilken viden og erfaring har du med at bruge følgende digitale teknologier? (n = 68)



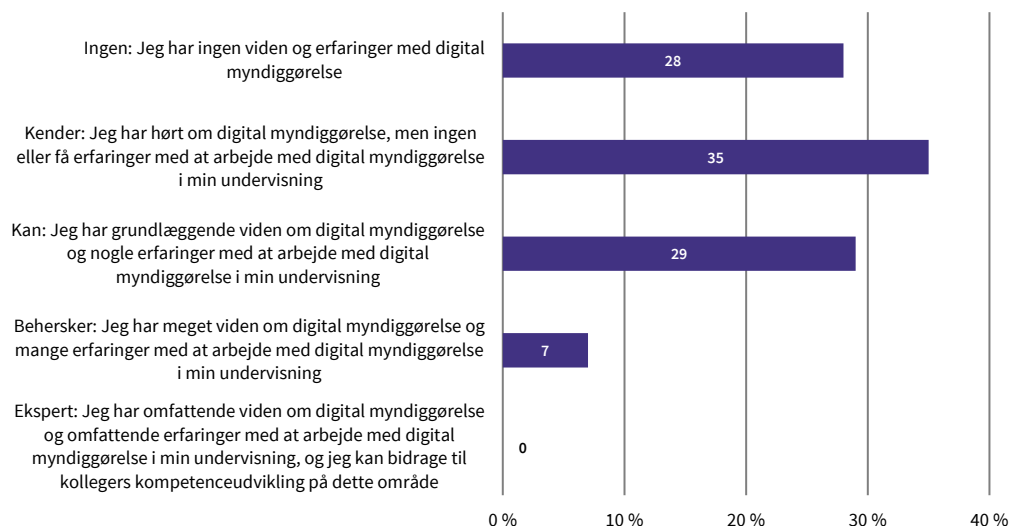
Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

Note: Der er svarkategorier, som ikke er i figuren, da der ingen besvarelser er i den pågældende kategori.

FIGUR A.6

Hvilken viden og erfaring har du med at arbejde med digital myndiggørelse? (n = 68)

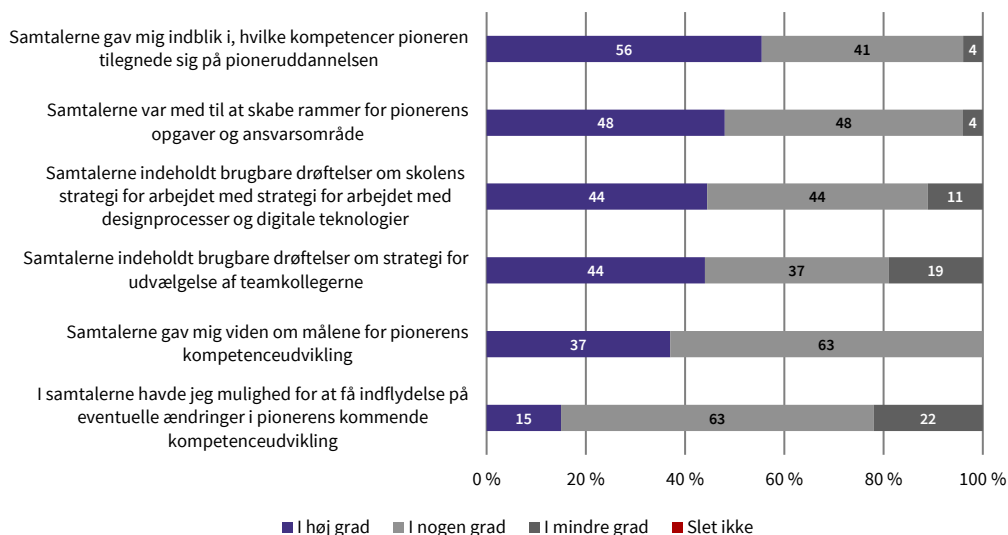


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Procenterne summer til mindre end 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.7

I hvilken grad vurderer du, at samtalerne bidrog til følgende? (n = 27)

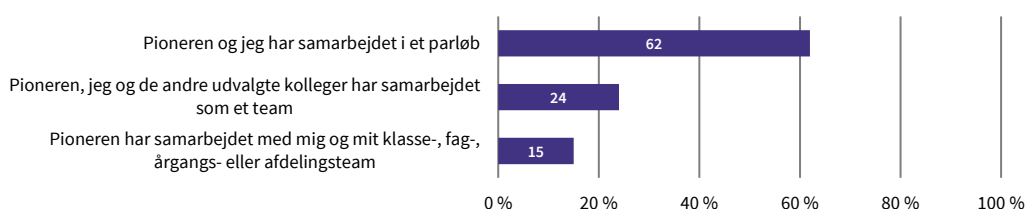


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.8

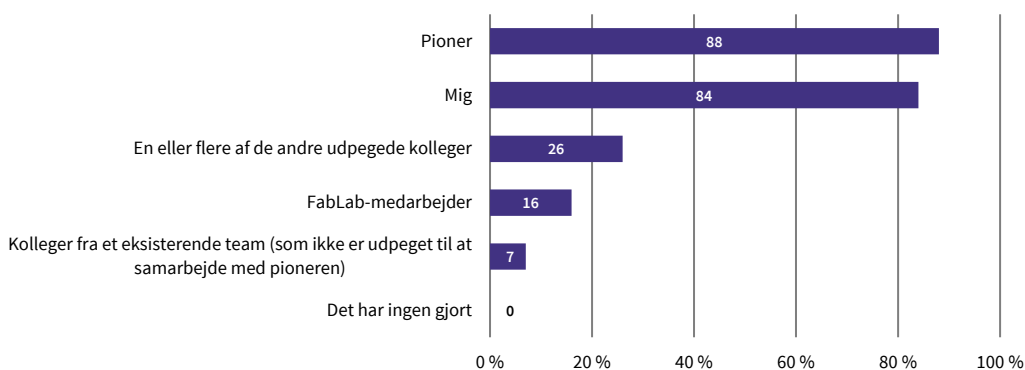
Hvordan kan man bedst beskrive samarbejdet om undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (n = 68)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.9

Hvem har indgået i samarbejdet om planlægning af undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (Hvis du har gennemført flere undervisningsforløb, så marker det, der typisk er sket) (n = 69)

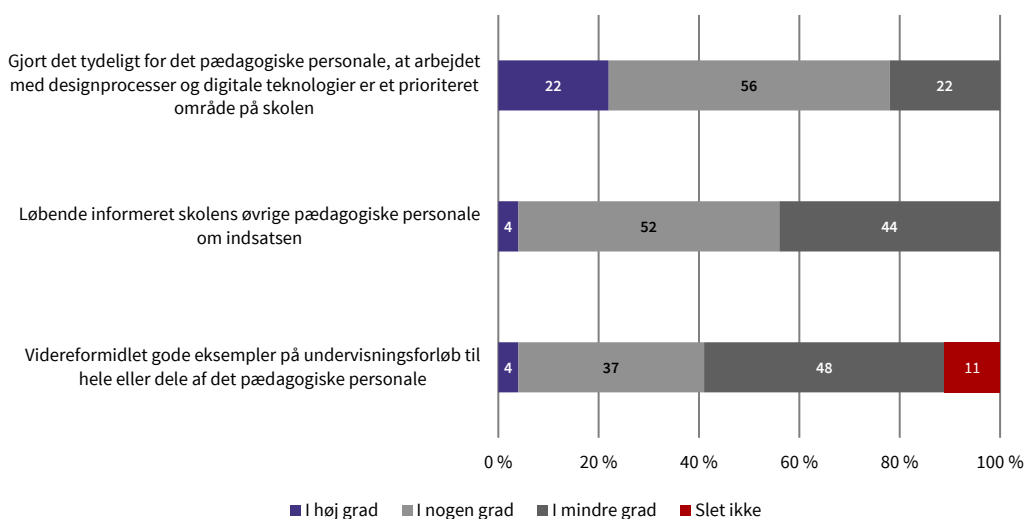


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Respondenterne har haft mulighed for at vælge flere svarkategorier, hvorfor procenterne summer til mere end 100. Note: Det oprindelige spørgsmål er udformet som et batteri og lød: ”Hvem har indgået i samarbejdet om planlægning, gennemførelse og evaluering af undervisningsforløbet/undervisningsforløbene? (Hvis du har gennemført flere undervisningsforløb, så marker det der typisk er sket)”. Tabellen afbilder besvarelser for delspørgsmålet om samarbejdet om planlægning af undervisningsforløb.

FIGUR A.10

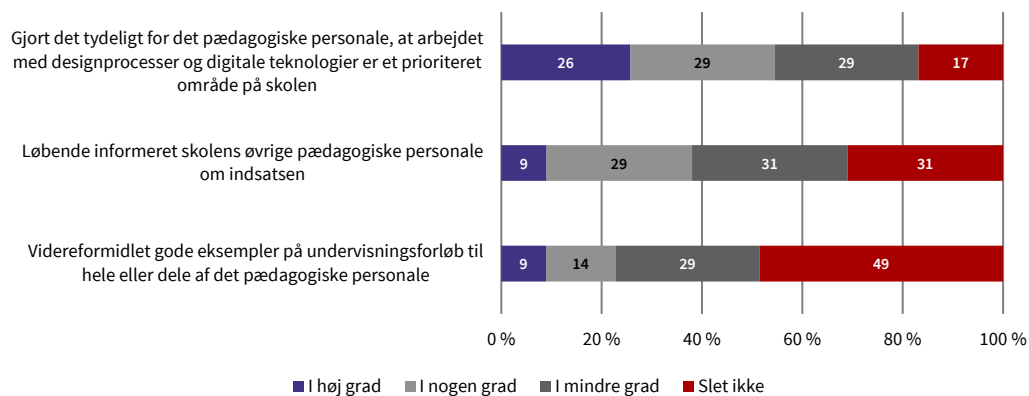
I hvilken grad har du som repræsentant for skolens ledelse gjort følgende? (n = 27)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.11

I hvilken grad har ledelsen på din skole gjort følgende? (n = 35)

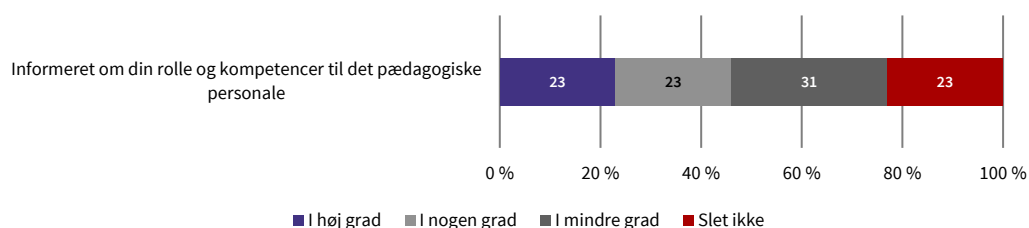


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.12

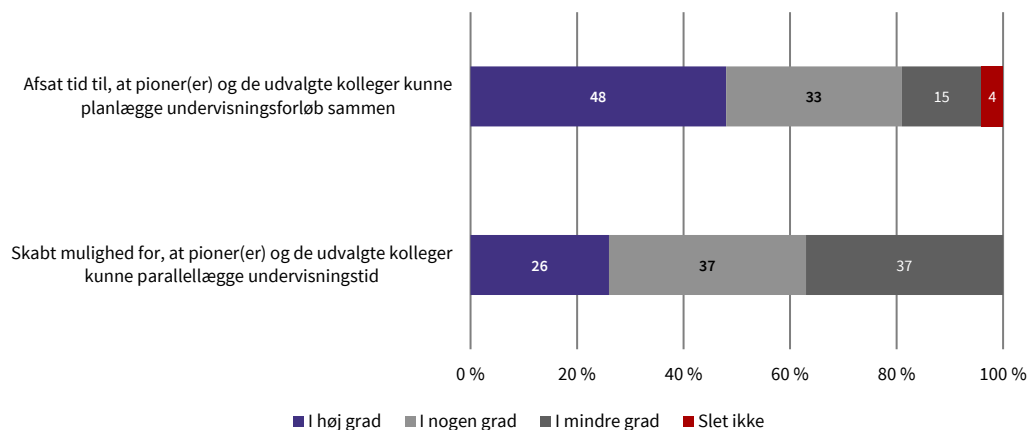
I hvilken grad har ledelsen på din skole gjort følgende? (n = 35)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.13

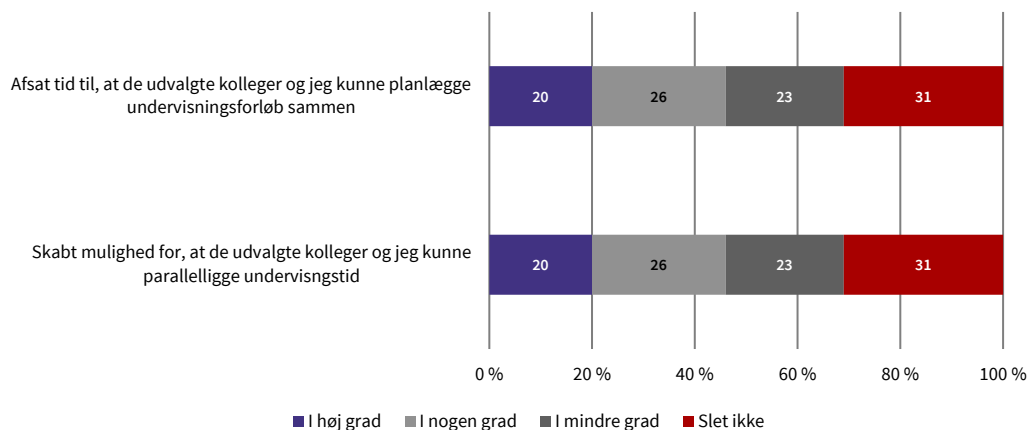
I hvilken grad har du som repræsentant for skolens ledelse gjort følgende? (n = 27)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.14

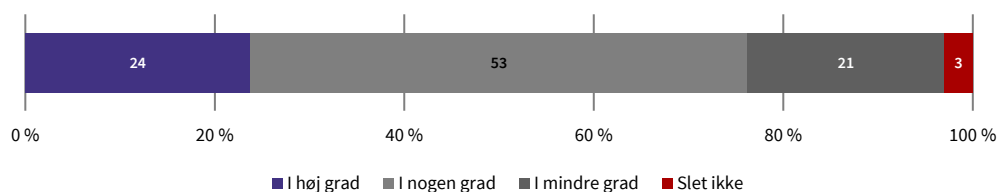
I hvilken grad har ledelsen på din skole gjort følgende? (n = 35)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

FIGUR A.15

Hvis du tænker på status for arbejdet med designprocesser og digitale teknologier på din skole, i hvilken grad vurderer du, at ledelsen har skabt de nødvendige rammer for arbejdet med indsatsen? (n = 68)

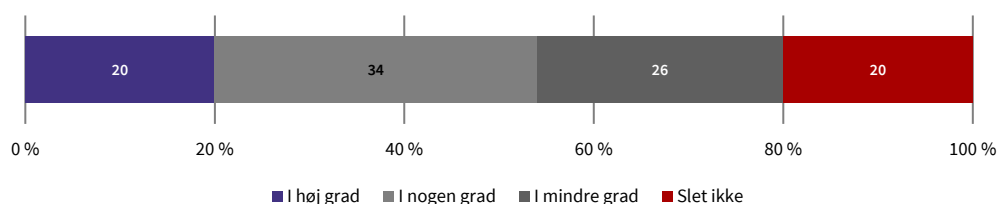


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Procenterne summer til mere end 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.16

Når du tænker på status for din skoles arbejde med indsatsen, i hvilken grad vurderer du, at ledelsen har skabt de nødvendige rammer for arbejdet med indsatsen? (n = 35)

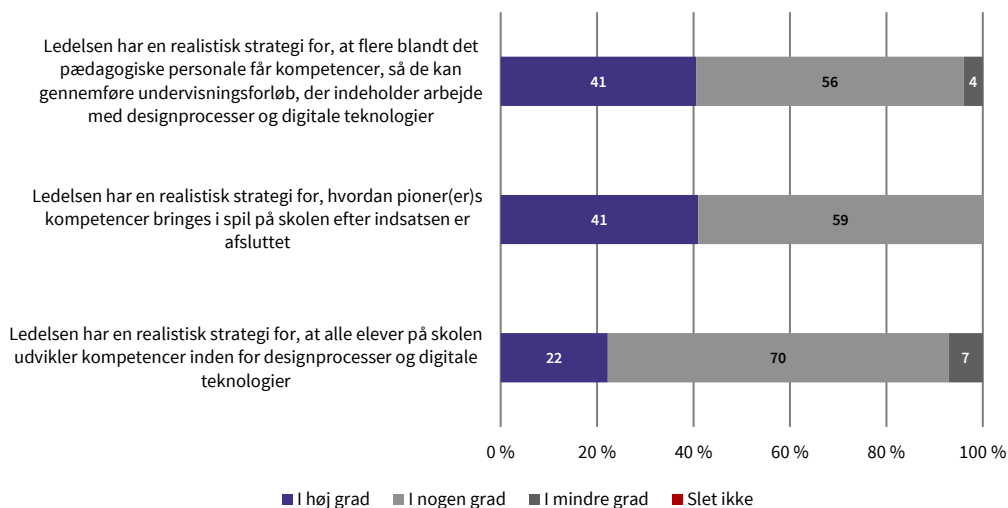


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.17

Når du tænker på status for din skoles arbejde med indsatsen, i hvilken grad vurderer du, at følgende er lykkedes? (n = 27)

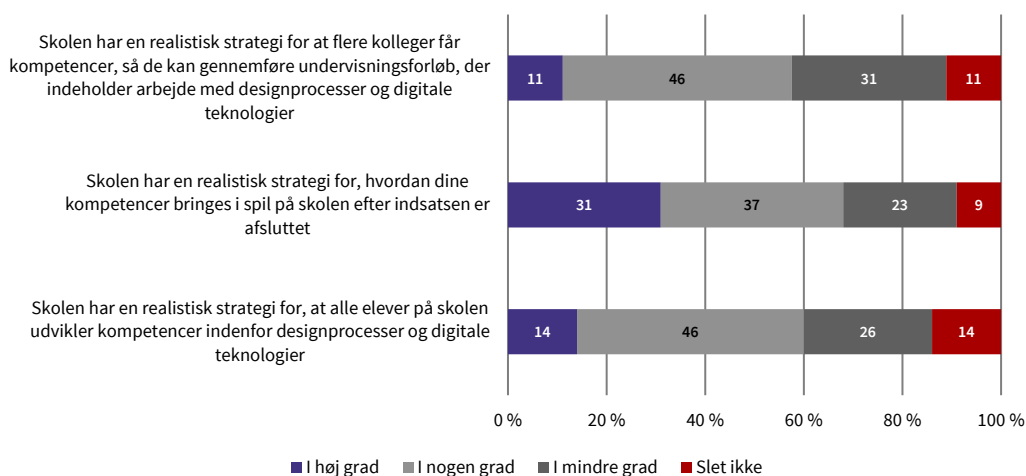


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt skoleledere på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.18

Når du tænker på status for din skoles arbejde med indsatsen, i hvilken grad vurderer du, at følgende er lykkedes? (n = 35)

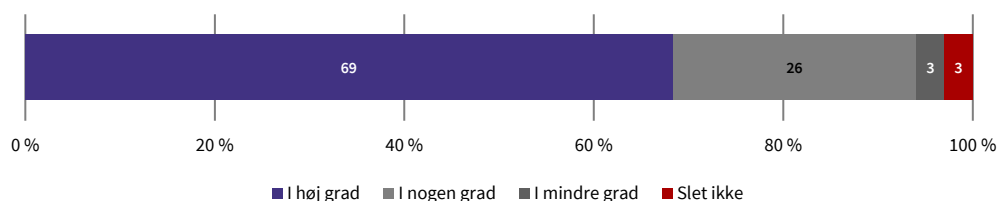


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.19

Når du tænker på status for din skoles arbejde med indsatsen, i hvilken grad vurderer du, at du er motiveret for at fortsætte dit arbejde som pioner på skolen? (n = 35)

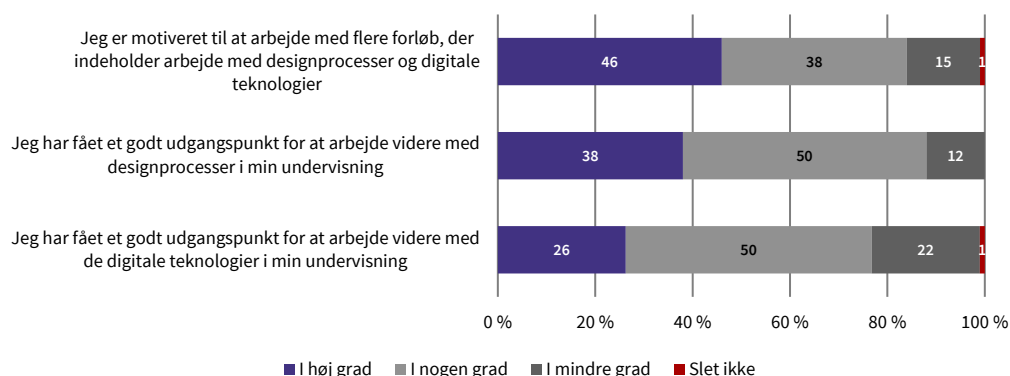


Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt pionerer på kommunale grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Ikke alle procenterne summer til 100, da decimalerne er blevet afrundet.

FIGUR A.20

Hvis du tænker på status for arbejdet med designprocesser og digitale teknologier på din skole, i hvilken grad vurderer du, at følgende er lykkedes? (n = 68)



Kilde: Spørgeskemaundersøgelse blandt udvalgte kolleger på grundskoler og 10. klasser i Kolding, Middelfart, Silkeborg og Vejle. Danmarks Evalueringsinstitut, maj/juni 2022.

Note: Der er svarkategorier, som ikke er i figuren, da der ingen besvarelser er i den pågældende kategori.

Teknologiforståelse gennem design og fabrikation

© 2022 Danmarks Evalueringsinstitut

Citat med kildeangivelse er tilladt

Publikationen er kun udgivet i elektronisk form på: www.eva.dk

Forside og grafik: ESSENSEN GRAFISK DESIGN

ISBN (www) 978-87-7182-651-7

Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) gør uddannelse og dagtilbud bedre. Vi leverer viden, der bruges på alle niveauer – fra institutioner og skoler til kommuner og ministerier.



**DANMARKS
EVALUERINGSINSTITUT**

T 3555 0101
E eva@eva.dk
H www.eva.dk