

# Evaluering af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og øvrigt pædagogisk personale





## INDHOLD

# Evaluering af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og øvrigt pædagogisk personale

---

<b>1</b>	<b>Resumé og anbefalinger</b>	<b>5</b>
----------	-------------------------------	----------

---

<b>2</b>	<b>Baggrund</b>	<b>13</b>
----------	-----------------	-----------

---

<b>3</b>	<b>Hvordan har professionshøjskoler og universiteter i projektet arbejdet med kompetenceudvikling inden for teknologiforståelse?</b>	<b>15</b>
3.1	Projektets formål	15
3.2	Projektets aktiviteter	16
3.3	Vidensnetværk	18
3.4	Realiserede afprøvningsforløb for lærerstuderende og EVU-deltagere	20

---

<b>4</b>	<b>Professionshøjskoleundervisere og deltagere i afprøvningsforløb</b>	<b>23</b>
4.1	Professionshøjskoleunderviserne	23
4.2	Deltagere i afprøvningsforløb	25

---

<b>5</b>	<b>Målgruppernes oplevede læringsudbytte</b>	<b>27</b>
5.1	Professionshøjskoleundervisere	27
5.2	Deltagere i afprøvningsforløb	31

---

<b>6</b>	<b>Erfaringer med kompetenceudviklingsforløbet delelementer – fremmende og hæmmende forhold</b>	<b>35</b>
6.1	Hvad fremmer og hæmmer læringsudbyttet for professionshøjskoleunderviserne?	35
6.2	Hvad fremmer og hæmmer udbyttet for deltagerne i afprøvningsforløb?	42

---

<b>7</b>	<b>Hvad skal der til, for at professionshøjskoleunderviserne er klædt på til at undervise i teknologiforståelse?</b>	<b>46</b>
7.1	En udviklet faglighed, som er bredere og dybere end folkeskolefagligheden	46
7.2	Tid til at blive fortrolig med nye teknologier og ny lærer-/underviserrolle	46
7.3	Praksisnær sparring og landsdækkende netværk	47
7.4	Adgang til konkrete teknologier	47
7.5	Organisatoriske kompetencer	48
7.6	De oplevede "hårde" kompetenceområder har den højeste tærskel	48
<hr/>		
	<b>Appendiks A – Data og metode</b>	<b>49</b>
<hr/>		
	<b>Appendiks B – Oversigt over afprøvningsforløb</b>	<b>53</b>

---

# 1 Resumé og anbefalinger

Styrelsen for Undervisning og Kvalitet (STUK) har bedt Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) om at evaluere Spor 3 i forsøgsprogrammet om teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Spor 3 består af en indsats for kompetenceudvikling af professionshøjskoleundervisere, lærere og øvrigt pædagogisk personale. Sammen med de to andre spor skal erfaringerne fra spor 3 tilvejebringe vidensgrundlag for en kvalificeret politisk beslutning om, hvorvidt og hvordan teknologiforståelse fremover skal indgå i folkeskolen.

## Evalueringens hovedresultater

Afsnittet falder i to dele. Indledningsvis redegør vi for nogle af projektets overordnede kontekstbetingelser. Disse har været kendt fra starten, men har ikke desto mindre været fokus for opmærksomhed og drøftelser undervejs, både i drøftelser projektdeltagerne imellem på de seminar dage, hvor EVA har været til stede, i uformelle samtaler med EVA's observatører på seminar dagene og i de interview, som EVA har gennemført som led i evalueringen. Kontekstfaktorerne er således ikke resultater af evalueringen, men faktorer, som EVA ser det som væsentligt at gøre opmærksom på som relevante opmærksomhedspunkter for forståelse og fortolkning af evalueringens resultater såvel som i det videre arbejde med udvikling af teknologiforståelsesfagligheden.

Derefter gennemgår vi de resultater, som knytter sig direkte til evalueringsspørgsmålene og til de konkrete elementer i det gennemførte kompetenceudviklingsforløb. Disse resultater bygger på data fra spørgeskema og interview med dels professionshøjskoleundervisere og dels de lærerstudierende og lærere, som har deltaget i afprøvningsforløb.

## Overordnede kontekstbetingelser ved udvikling af en ny faglighed

Et emne, som vidensnetværkets deltagere samt professionshøjskoleunderviserne på kompetenceudvikling er vendt tilbage til løbende gennem projektet, har været den nye fagligheds status. Professionshøjskoleunderviserne har skullet forholde sig til en relativt nydefineret folkeskolefaglighed, som ikke er koblet op på den traditionelle "føddekæde", der findes i de eksisterende fag som fx dansk og matematik, fra forskningsfaglighed på universiteter og/eller professionshøjskoler til undervisningsfaglighed på læreruddannelsen og i folkeskolerne.

Endvidere har det under hele forløbet været uafklaret, hvilken placering fagligheden vil få i folkeskolen efter forsøgsperioden, navnlig om det skal være et selvstændigt fag eller integreres i de eksisterende fag eller en kombination.

En yderligere præmis har været den store spredning i deltagerforudsætninger. Blandt de 30 deltagende professionshøjskoleundervisere har der både været personer, der har været med, helt fra før der var noget, der hed teknologiforståelse, og som således har været med til at definere den nye faglighed og arbejdet for, at den blev sat på dagsordenen, og personer, der ved forløbets start var helt nye i forhold til faget og derfor ikke har været en del af de drøftelser, der er gået forud for etableringen af forsøgsfagligheden.

Såvel den nye fagligheds status som de beslutninger (fx vedrørende afgrænsningen af teknologiområdet til at henvise til digitale teknologier), der er gået forud for nærværende forløb, har givet anledning til mange drøftelser mellem professionshøjskoleunderviserne indbyrdes og mellem professionshøjskoleunderviserne og vidensnetværket. Deltagerne har fx drøftet, hvilken relation faget teknologiforståelse har og skal have til den etablerede forskningsfaglighed datalogi; hvorvidt afgrænsningen af faget til kun at omhandle digitale teknologier (i modsætning til det teknologiområde, som kendes fra folkeskolefaget natur/teknologi) er frugtbar; og hvilke konsekvenser indførelsen af en evt. ny faglighed kunne tænkes at få for folkeskolens eksisterende fag og stofområder.

Deltagerne har givet udtryk for, at disse drøftelser har taget megen tid, men deltagerne har også givet udtryk for, at de har spillet en væsentlig rolle for, at alle professionshøjskoleunderviserne har kunnet få greb om den nye faglighed og sætte denne i forhold til deres eksisterende faglighed. Flere af deltagerne har endvidere påpeget, at det må forventes at tage lang tid, før en fælles forståelse af en ny faglighed er opnået, navnlig når man ikke kan læne sig op ad en veldefineret forskningsfaglighed.

I det omfang at faget efter forsøgsperioden skal udrulles som selvstændigt fag og/eller integreres i eksisterende fag på alle professionshøjskoler og i alle folkeskoler, vil nye grupper af såvel professionshøjskoleundervisere som lærere og lærerstuderende stå i samme situation, og det må derfor forventes, at der også vil være behov for at tage disse drøftelser i nye fora. En evt. bredere udrulning af faget vil kunne trække på erfaringerne fra nærværende kompetenceudviklingsforløb sammen med de øvrige erfaringer indhøstet i forsøgsprogrammets andre spor.

## Evalueringens hovedresultater

I det følgende opsummeres evalueringens fund i forhold til de fem evalueringsspørgsmål.

### **1. Hvordan har professionshøjskoler og universiteter i projektet arbejdet med kompetenceudvikling inden for teknologiforståelse?**

Vidensnetværket, som består af eksperter fra professionshøjskoler og universiteter, har i fællesskab tilrettelagt det samlede forløb, hvor ca. 30 professionshøjskoleundervisere har deltaget.<sup>1</sup> Kompetenceudviklingsforløbet for professionshøjskoleundervisere har været tilrettelagt i en vekselvirkning mellem dels seminarer for professionshøjskoleunderviserne og dels selvstændigt arbejde med udvikling og gennemførelse af kortere afprøvningsforløb. Seminarerne har indeholdt plenumoplæg fra vidensnetværket og workshops i tre fagspor (et fagspor for teknologiforståelse som selvstændigt fag, et fagspor for teknologiforståelse i matematik og et fagspor for teknologiforståelse i billedkunst samt håndværk og design). Ind imellem seminardagene har professionshøjskoleunder-

---

1 I projektbeskrivelsen var deltagerantallet sat til 30. I praksis har 32 professionshøjskoleundervisere deltaget i hele eller dele af forløbet, idet nogle af deltagerne er blevet skiftet ud undervejs af forskellige grunde.

viserne arbejdet selvstændigt med udvikling og gennemførelse af kortere afprøvningsforløb på professionshøjskolerne for hold af hovedsageligt lærerstuderende og i mindre omfang lærere og pædagoger på efter- og videreuddannelse. Professionshøjskoleunderviserne har i løbet af hele forløbet været igennem to iterationer af afprøvningsforløb med seminardage indimellem. I perioderne mellem seminardagene har professionshøjskoleunderviserne haft mulighed for at udveksle sparring indbyrdes og med medlemmerne af vidensnetværket, ligesom projektet har stillet onlinematerialer til rådighed for understøttelse af professionshøjskoleunderviserens arbejde med udvikling af afprøvningsforløb og opsamling af erfaringer herfra.

### **Tilpasninger som følge af corona**

Coronasituationen betød for det første, at en række aktiviteter for de deltagende professionshøjskoleundervisere blev gennemført virtuelt (se tabel 3.1). For det andet gav det anledning til en række tilpasninger af de afprøvningsforløb, som professionshøjskoleunderviserne gennemførte. I afsnit 6.2 beskrives bl.a. deltagerens oplevelse af nogle af disse tilpasninger.

Projektbeskrivelsen foreskrev, at hver af de deltagende professionshøjskoler skulle udvælge et antal skoler til afprøvning af et kompetenceforløb, dvs. 6 EVU-hold med mindst 14 deltagere på hvert hold, i såvel efteråret 2020 som i foråret 2021. Fire af disse hold skulle fokusere på teknologiforståelse som selvstændigt fag og to hold på teknologiforståelse i matematik. Disse hold var endvidere tiltænkt den centrale rolle i evalueringen, jf. løsningsbeskrivelsen (Evaluering af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og øvrigt pædagogisk personale. Tilbud fra Danmarks Evalueringsinstitut marts 2020). Ifølge løsningsbeskrivelsen skulle der således udelukkende indsamles spørgeskemadata fra EVU-deltagere og ikke fra lærerstuderende. I tillæg hertil skulle der gennemføres kortere undervisningsforløb (2 x 4 lektioner) med lærerstuderende som del af den almene undervisning i fagene matematik, håndværk og design samt billedkunst.

Coronasituationen medførte imidlertid store reduktioner i kommunernes EVU-aktiviteter og umuliggjorde gennemførelsen af afprøvningsforløb i EVU-regi i det omfang og format, som var planlagt. Som følge heraf blev det aftalt mellem projektledelsen og STUK, at afprøvningsforløbene i det omfang, at det ikke var muligt at gennemføre dem i EVU-regi, skulle gennemføres på læreruddannelsen. I appendix B ses en anonymiseret oversigt over samtlige afprøvningsforløb.

Evalueringen blev tilpasset tilsvarende efter første runde afprøvningsforløb, således at der i foråret 2021 blev sendt spørgeskemaer til alle deltagere i afprøvningsforløb og ikke kun til lærere og pædagoger på efter- og videreuddannelse. Ligeledes blev de planlagte fokusgrupper tilpasset. I stedet for to fysiske fokusgrupper med EVU-deltagere og én med lærerstuderende blev der gennemført fire online-fokusgrupper med lærerstuderende og én med EVU-deltagere.

## **2. Hvilke erfaringer samt oplevet udbytte er opnået for de forskellige målgrupper?**

Den primære målgruppe, professionshøjskoleunderviserne, giver overordnet udtryk for, at de har oplevet et positivt læringsudbytte af forløbet og gjort sig relevante erfaringer. Dette gælder i forhold til teknologiforståelsesfaglighedens fire kompetenceområder hver for sig og i samspil (teknologiforståelsesfagligheden), med hensyn til at føle sig klædt på til at undervise i teknologiforståelse (fagdidaktikken) og med hensyn til at gøre sig erfaringer med relevante digitale teknologier. De fleste ville også anbefale en kollega at deltage i et lignende forløb.

Hvad angår de sekundære målgrupper, er der som følge af ovenfor beskrevne tilpasninger hovedsageligt indhøstet erfaring med lærerstuderende, da coronasituationen betød, at meget få lærere og pædagoger kom på efter-/videreuddannelse i projektets løbetid sammenlignet med hensigten i de oprindelige planer. Såvel professionshøjskoleunderviserne som deltagerne selv er overordnet set enige om, at deltagerne har fået viden om teknologiforståelsesfagligheden, i hvert fald for så

vidt angår de kompetenceområder, der har været berørt i deres afprøvningsforløb, og i et vist omfang også har gjort sig fagdidaktiske overvejelser. Et flertal af deltagerne ville også anbefale andre at deltage i et lignende forløb. Dette gælder både lærerstuderende og lærere på efter- og videreuddannelse.

### **3. Hvilke forhold fremmer og hæmmer udbyttet for professionshøjskoleunderviserne i kompetenceudviklingsaktiviteterne?**

I det følgende sammenfattes de faktorer, som professionshøjskoleunderviserne ser som hhv. hæmmende og fremmende for læringsudbyttet.

#### **Stor niveauspredning og manglende tid til at arbejde hands-on udfordrer udbyttet af seminar dage**

På seminar dagene har udbyttet af især plenumoplæggene været udfordret af den store spredning i deltagerforudsætninger, som har betydet, at oplæggenes niveau blev oplevet som for højt for nogle og for lavt for andre. Især de mindre erfarne professionshøjskoleundervisere giver udtryk for, at de gerne ville have haft mere tid på seminar dagene til at arbejde hands-on og gøre sig egne erfaringer med forskellige digitale teknologier.

#### **Workshops og drøftelser i fagspor fremmer læringsudbyttet og etablering af netværk**

Til gengæld har deltagerne oplevet workshops og drøftelser i de enkelte fagspor (teknologiforståelse, matematik, billedkunst/håndværk og design) som produktive, på trods af at der også internt på det enkelte fagspor har været spredning i forudsætninger, og der er dannet relationer og netværk både mellem professionshøjskoleundervisere fra forskellige professionshøjskoler og på tværs af professionshøjskoler og universiteter, som har vist sig nyttige i forbindelse med sparring om afprøvninger, og som også forventes at kunne bruges fremover.

#### **Forskellige opfattelser af projektets understøttende materialer**

Vidensnetværket har udviklet online-materialer (arbejdshæfte og skabeloner for didaktiske designs) med det formål at understøtte deltagernes arbejde. Oplevelsen af disse materialer er blandet i gruppen af professionshøjskoleundervisere. En gruppe af de mindre erfarne har oplevet dem som en hjælp til strukturering af arbejdet med afprøvningsforløb, mens en gruppe af de mere erfarne har oplevet dem som overflødige formalia.

### **3a. Hvilke forhold fremmer og hæmmer udbyttet for deltagerne i afprøvningsforløb?**

#### **Fleksibilitet, iteration og sparringsmuligheder fremmer udbyttet af afprøvningsforløb for både undervisere og deltagere**

Hvad angår afprøvningsforløbene, giver professionshøjskoleunderviserne udtryk for, at de sætter pris på, at projektet har været tilrettelagt med stor fleksibilitet, således at de har kunne tilrettelægge afprøvningsforløb, som har givet mening i deres lokale kontekster og for forskellige målgrupper. Deltagerne fremhæver især dette som vigtigt i lyset af corona-begrænsningerne, som har betydet, at vilkårene for gennemførelse af undervisningen har ændret sig med kort varsel. For forløb på læreruddannelsen har det således meget tæt på forløbsafholdelse været uvist, i hvilket omfang et forløb kunne gennemføres med fysisk fremmøde, og for EVU-forløbene har det været et spørgsmål, hvorvidt der kom deltagere nok til, at et forløb kunne gennemføres.



Det, at forløbet har rummet to iterationer af afprøvningsforløb, fremmer oplevelsen af faglig progression hos underviserne. Navnlig gruppen af undervisere uden tidligere erfaring med teknologiforståelse beskriver, at de oplever, at de selv har gennemført en stejl læringskurve fra første til anden runde af afprøvningsforløb, både hvad angår det teknologiforståelsesfaglige og det fagdidaktiske. Især de mindre erfarne beskriver et hierarki i deres faglige progression, således at kræfterne i første omgang bliver brugt på at tilegne sig teknologiforståelsesfagligheden, først via de fire kompetenceområder hver for sig og så i samspil, og så er de fagdidaktiske refleksioner kommet til i anden omgang. For de konkrete digitale teknologiers vedkommende beskriver især de mindre erfarne, at de håber, at de efterhånden får oparbejdet et kendskab til en vifte af disse, så de kan udvælge de teknologier, der er mest relevante i et konkret forløb.

Stort set alle professionshøjskoleunderviserne har benyttet sig af sparring med kolleger, med medlemmer af samme fagspor på andre institutioner og/eller med medlemmer af vidensnetværket, og det er en generel oplevelse, at muligheden for sparring om såvel teknologiforståelsesfaglige, fagdidaktiske og teknologiske spørgsmål fremmer udbyttet af afprøvningsforløbene.

### **Tryghed i anderledes lærer-/undviserrolle fremmer udbyttet for både undervisere og deltagere**

En af udfordringerne, som deltagerne har beskrevet i forbindelse med afprøvningsforløbene, har været, at mange har oplevet at befinde sig i en lærer-/undviserrolle, hvor de ikke nødvendigvis ligger inde med det rigtige svar. På tværs af interviewene med professionshøjskoleundervisere er der enighed om, at de selv og deres kolleger har det meget forskelligt, med hensyn til hvor tryk man føler sig i denne rolle. Interviewene tyder på, at jo mere erfaring man har med at undervise generelt, desto mindre har denne udfordring optrådt som en hæmmende faktor for deltagernes læringsudbytte

### **Manglende adgang til teknologier udfordrer deltagernes udbytte af afprøvningsforløb**

En gruppe af underviserne har oplevet, at manglende adgang til bestemte typer af digitale teknologier som fx robotter har sat begrænsninger for deltagernes udbytte af afprøvningsforløbene, idet de kun har været i stand til at gennemføre forløb med bestemte typer af digitale teknologier.

### **Deltagerne i afprøvningsforløb oplever, at de korte forløb hæmmer udbyttet**

For deltagernes vedkommende er der nogle, der udtrykker frustration over, at forløbene er så korte, og deres svar tyder på, at det ikke har været klart for alle, hvad formålet med afprøvningsforløbene har været, og hvad de selv forventes at kunne på baggrund af disse korte forløb. Deltagerne har oplevet de korte forløb som en faktor, der hæmmer læringsudbyttet. Deltagerne efterlyser dels tid til at arbejde hands-on med de digitale teknologier og programmer, dels tid til at arbejde med fagdidaktikken for at forbinde de nye begreber fra teknologiforståelsesfagligheden med de eksisterende undervisningsfag og konkrete undervisningssituationer og fx kunne tage kvalificerede beslutninger om, hvilket niveau man kan arbejde med faget på i forhold til konkrete elever. Især forløb, der pga. corona kom under otte lektioner, blev oplevet som utilfredsstillende.

## **4. Hvad skal der til, for at professionshøjskoleundervisere føler sig klædt på til at undervise i teknologiforståelse?**

På baggrund af de indhøstede erfaringer og oplevelser peger analysen på fem forhold, som professionshøjskoleunderviserne ser som afgørende for at være klædt på:

1. En udviklet læreruddannelsesfaglighed, som er bredere og dybere end folkeskolefagligheden

2. Tid til at blive fortrolig med nye teknologier og en anderledes underviserrolle, hvor man ikke har det endelige svar, men undersøger sammen med de studerende
3. Adgang til praksisnær sparring med fagkolleger i hverdagen og landsdækkende netværk af ekspert/ressourcepersoner, som man kan trække på, når man skal lære især nye teknologier at kende, og generelt til sparring om teknologiforståelsesfaglige og fagdidaktiske spørgsmål
4. Adgang til konkrete teknologier, såvel apps som robotter mv., og til viden om, hvor man kan få hjælp til at få overblik over, hvad de forskellige teknologier har af muligheder og begrænsninger
5. Organisatoriske kompetencer til at understøtte introduktionen af en ny faglighed blandt kolleger på professionshøjskolerne og – for de lærerstuderendes vedkommende – blandt fremtidige lærerkolleger i folkeskolen.

## **5. Er der områder inden for teknologiforståelse, hvor målgrupperne i særlig grad har brug for kompetenceudvikling, og hvilke forskelle er der på forskellige målgruppers behov?**

### **Professionshøjskoleundervisere**

Projektet har haft professionshøjskoleunderviserne som hovedmålgruppe. Som nævnt er denne målgruppe meget divers i forhold til forhåndskendskab til teknologiforståelsesfagligheden, og det er således svært at udpege områder, hvor målgruppen under ét har brug for kompetenceudvikling. De professionshøjskoleundervisere, som er mindre erfarne med teknologiforståelsesfagligheden, efterlyser især tid til og mulighed for at udforske forskellige konkrete digitale teknologier med henblik på at opbygge et bredt repertoire, som de kan trække på i deres videre arbejde med at udvikle undervisning.

### **Lærere og pædagoger på efter- og videreuddannelse samt lærerstuderende**

Lærere og pædagoger på efter- og videreuddannelse samt lærerstuderende har været projektets sekundære målgruppe. Som følge af de begrænsninger, som coronasituationen medførte, kom meget få lærere og pædagoger som nævnt til at deltage i efter- og videreuddannelse om teknologiforståelse, og det er derfor svært at sige ret meget om disse målgrupper. På baggrund af de gennemførte afprøvningsforløb med hovedsageligt lærerstuderende er der dog noget, der tyder på, at der er forskel på, hvor svære de fire kompetenceområder opleves. Områderne ”computationel tankegang” og ”teknologisk handleevne” opleves som vanskeligere at få greb om, især for målgrupper, der kommer fra en overvejende humanistisk faglighed, mens fx lærerstuderende med undervisningsfag i matematik er mindre tilbøjelige til at se tankegangen som fremmed. Dette kan med en vis sandsynlighed forventes også at gælde for lærere og pædagoger i efter- og videreuddannelsen.

For de lærerstuderendes vedkommende er der desuden noget, der tyder på, at de har brug for at få tid og mulighed for at afprøve og reflektere over den anderledes lærerrolle for at blive fortrolige med den.

## **Anbefalinger**

På baggrund af ovenstående resultater har EVA udledt en række fremadrettede anbefalinger. Anbefalingerne er ikke vendt med hverken vidensnetværket eller deltagerne. Medmindre andet næv-

nes, gælder anbefalingerne på tværs af målgrupper, dvs. såvel i forbindelse med kompetenceudvikling af professionshøjskoleundervisere som i tilrettelæggelse af undervisningsforløb for lærerstuderende samt i efter- og videreuddannelsesregi.

EVA anbefaler, at man i forbindelse med tilrettelæggelsen af fremtidige kompetenceudviklingsforløb i teknologiforståelse i videst muligt omfang bør:

- Give tid og rum til at tage de vigtige drøftelser af teknologiforståelsesfagets indhold og samspil med andre fag.
- Arbejde med en iterativ model, så deltagerne får mulighed for at afprøve det lærte, vende tilbage og få sparring og nye input og dernæst prøve igen.
- Etablere fora for faglig sparring og netværksopbygning, gerne i grupper af deltagere med samme faglige udgangspunkt.
- Giv adgang til livliner i form af ekspertnetværk og databaser/vidensbanker om, hvad der findes af tilgængelige programmer og teknologier.
- Give fagkolleger på samme institution mulighed for at deltage sammen eller inden for kort tid i kompetenceudvikling, så sparring om den nye faglighed kan integreres i de eksisterende fagfællesskaber.
- Tilrettelægge forløb, hvor der er indtænkt sammenhængende værkstedstid med mulighed for hands-on afprøvning af en vifte af digitale teknologier.
- Overveje at gøre understøttende materialer frivillige at bruge eller differentiere dem efter målgruppens erfaring. Dette er især relevant i forbindelse med kompetenceudvikling af grupper med meget forskellige forudsætninger, dvs. formentlig mere for professionshøjskoleundervisere og lærere på efter- og videreuddannelse end for hold af lærerstuderende.
- Lukke op for drøftelser af underviser-/lærerrollen og udveksling af didaktiske erfaringer med at være i åbne processer.
- I det omfang deltagerne i kompetenceudvikling skal gennemføre egne afprøvningsforløb med fx lærerstuderende eller lærere på efteruddannelse som led i kompetenceudviklingen, bør det sikres, at disse har en længde, som muliggør reel læring for de lærerstuderende/lærerne.
- Tilrettelægge forløb under hensyntagen til at personer med forskellige fagligheder har forskelligt behov for tid og understøttelse i at tilegne sig de fire kompetenceområder.

## Om datagrundlaget

Rapporten bygger på observations-, spørgeskema- og interviewdata samt på skriftligt materiale fra projektet. EVA har gennemført observationer på to seminar dage for professionshøjskoleundervisere samt på den afsluttende session i vidensnetværket (session I). Observationerne har bidraget til at kvalificere udvælgelseskriterier, spørgeskemaer og interviewguides samt til at belyse den overordnede kontekst for forløbet. EVA har endvidere indsamlet spørgeskemadata fra de professionshøjskoleundervisere, som har deltaget i kompetenceudviklingen, i to omgange, dels i efterår 2020 og dels i sommeren 2021. Desuden er der indsamlet spørgeskemadata fra deltagerne i de korte afprøvningsforløb. I efteråret 2020 blev der udsendt spørgeskema til 68 deltagere i fire forløb i EVU-regi, og i foråret 2021 til 458 deltagere i 23 afprøvningsforløb på læreruddannelsen og i EVA-

regi.<sup>2</sup> Endelig har EVA gennemført kvalitative interview med i alt 12 professionshøjskoleundervisere, 6 i efteråret 2020 og 6 i sommeren 2021, og fokusgruppeinterview med 14 lærerstuderende og 1 lærer, der har deltaget i afprøvningsforløb.

Se appendiks A – Data og metode for nærmere detaljer.

---

2 Der blev gennemført 29 afprøvningsforløb, men EVA modtog kun deltagerlister fra de 23.

## 2 Baggrund

Styrelsen for Undervisning og Kvalitet (STUK) har bedt Danmarks Evalueringsinstitut (EVA) om at evaluere Spor 3 i forsøgsprogrammet om teknologiforståelse. Spor 3 har bestået af en indsats for kompetenceudvikling af professionshøjskoleundervisere, lærere og øvrigt pædagogisk personale. Projektet blev varetaget af universiteter og professionshøjskoler i et koordineret sektorprojekt og har i første omgang fokuseret på at skabe et videngrundlag, udvikle og afprøve kompetenceudviklingsforløb på basis af videngrundlaget og indsamle erfaringer med dette blandt professionshøjskoleunderviserne. Sammen med de to andre spor skal erfaringerne fra spor 3 tilvejebringe vidensgrundlag for en kvalificeret politisk beslutning om, hvorvidt og hvordan faget teknologiforståelse fremover skal indgå i folkeskolen.

Evalueringen skal sikre et stærkt vidensgrundlag om kompetenceudvikling inden for teknologiforståelse med henblik på at understøtte fremtidige beslutninger om kompetenceudvikling i forbindelse med eventuel indførelsen af teknologiforståelse i folkeskolen. Evalueringen vil tage udgangspunkt i de konkrete erfaringer fra spor 3 i projektet.

Evalueringen besvarer følgende undersøgelsesspørgsmål:

1. Hvordan arbejder professionshøjskoler og universiteter i projektet med kompetenceudvikling inden for teknologiforståelse?
  - a. Hvad karakteriserer gode undervisnings- og uddannelsesforløb i teknologiforståelse?
  - b. Herunder: hvilke erfaringer samt oplevet udbytte opnås for de forskellige målgrupper (primært professionshøjskoleundervisere, og i anden række lærere, pædagoger, lærerstuderende)?
2. Hvilke forhold fremmer og hæmmer udbyttet for deltagerne i kompetenceudviklingsaktiviteterne?
3. Hvad skal der til, for at professionshøjskoleundervisere føler sig klædt på til at undervise i teknologiforståelse, såvel på læreruddannelsen som på efter-/videreuddannelsesforløb for lærere og øvrigt pædagogisk personale?
  - a. Er der områder inden for teknologiforståelse, hvor målgrupperne i særlig grad har brug for kompetenceudvikling, og hvilke forskelle er der på forskellige målgruppers behov?

I spor 3-indsatsen har professionshøjskoleunderviserne været den primære målgruppe, idet denne gruppe har modtaget et egentligt kompetenceløft. Lærere, lærerstuderende og pædagoger har deltaget i kortere afprøvningsforløb, hvor hvert forløb har rummet delelementer af den samlede teknologiforståelsesfaglighed.

Evalueringen blev gennemført i to faser. I første fase (2020) har fokus været på at følge projektets fremdrift og udvikling med henblik på at tilvejebringe formativ viden til kvalificering af projektet. I

anden fase (2021) har evalueringen fokuseret på at opsamle erfaringer med henblik på at formulere anbefalinger til kompetenceudvikling og kapacitetsopbygning på professionshøjskolerne i forbindelse med en evt. implementering af teknologiforståelse i folkeskolen.

## 3 Hvordan har professionshøjskoler og universiteter i projektet arbejdet med kompetenceudvikling inden for teknologiforståelse?

Kompetenceudviklingsforløbet for professionshøjskoleundervisere blev udviklet af et vidensnetværk med forskere fra både universiteter og professionshøjskoler, der alle er eksperter i teknologiforståelse, men med forskellige perspektiver og indgangsvinkler til fagligheden. I dette kapitel beskriver vi, hvordan vidensnetværket har arbejdet med kompetenceudvikling af professionshøjskoleunderviserne inden for teknologiforståelse, og hvilke aktiviteter der er blevet gennemført som led i indsatsen. Kapitlet er baseret på skriftligt materiale fra vidensnetværket, der løbende er blevet indsamlet gennem evalueringen.<sup>3</sup>

### 3.1 Projektets formål

Projektets formål har været at skabe et vidensgrundlag til, hvordan der kan opbygges fagmiljø og foretages kompetenceudvikling af professionshøjskoleundervisere i teknologiforståelse, således at professionshøjskolerne kan uddanne og kompetenceudvikle lærerstuderende, lærere og øvrigt pædagogisk personale i teknologiforståelse.

Projektet har defineret tre videndomæner i teknologiforståelsesfagligheden, som er centrale i udviklingen og opbygningen af stærke faglige miljøer, nemlig:

1. **Fagfaglig viden** – forstået som beherskelse af teknologiforståelsesfagligheden. Denne består af fire kompetenceområder:
  - a. Digital myndiggørelse
  - b. Digital design og designprocesser
  - c. Computational tankegang
  - d. Teknologisk handleevne.
2. **Pædagogisk/didaktisk viden**, forstået som fagdidaktisk viden om, hvordan man tilrettelægger undervisning i teknologiforståelse:
  - a. Som selvstændigt fag
  - b. I andre fag.

---

<sup>3</sup> Det skriftlige materiale udgøres af følgende dokumenter: *Vidensnetværkets model for kompetenceudvikling og Teknologiforståelse i uddannelse af lærere og øvrigt pædagogisk personale* (2019).

### 3. Teknologisk viden forstået som kendskab til/fortrolighed med konkrete digitale teknologier, fx robotter eller programmeringssprog.

I spor 3-indsatsen har projektets vidensnetværk indledningsvis indsamlet relevante erfaringer og viden fra det hidtidige arbejde med teknologiforståelse i en dansk sammenhæng og på den baggrund udviklet en model for kompetenceudvikling. Det er den model, der har ligget til grund for det kompetenceudviklingsforløb, som professionshøjskoleunderviserne har gennemgået i løbet af 2020 og 2021. 30 professionshøjskoleundervisere fra seks professionshøjskoler, UC Syd, VIA, KP, Absalon, UCN og UCL, har gennemgået kompetenceudviklingsforløbet, der skulle klæde dem på til selv at kunne planlægge og gennemføre undervisningsforløb med henblik på at kompetenceudvikle lærerstuderende og EVU-deltagere i teknologiforståelse som fag og i fag knyttet til matematik, billedkunst samt håndværk og design.

Kravene for udvælgelse af undervisere til at indgå i kompetenceudviklingsforløbet lød:

1. Undervisere på efter-/videreuddannelsen, der kan tilbyde skoler at afprøve kompetenceudviklingsmodeller for teknologiforståelse "som fag"
2. Undervisere i matematik, billedkunst samt håndværk og design på læreruddannelsen, der kan afprøve kompetenceudviklingsmodeller for teknologiforståelse "i fag" som en del af den almindelige undervisning på uddannelsen.

Professionshøjskoleunderviserne blev så vidt muligt valgt pga. deres erfaring inden for teknologiforståelse som fag eller i fag. Denne prioritering skyldtes projektets ramme og ambition om at skabe faglige ambassadører, da det blandt andet er omkring denne gruppe af undervisere, at nye lokale miljøer omkring teknologiforståelse skal bygges op. Professionshøjskoleunderviserne præsenteres nærmere i kapitel 4.

## 3.2 Projektets aktiviteter

Kompetenceudviklingsforløbet har overordnet set indeholdt to typer hovedaktiviteter for professionshøjskoleunderviserne: kompetenceudviklingsseminarer og afprøvningsforløb, hvor professionshøjskoleunderviserne har afprøvet deres didaktiske designs for lærerstuderende, lærere eller andet pædagogisk personale. Sideløbende har vidensnetværket afholdt netværkssessioner. Tabel 3.1 giver et overblik over projektets gennemførte aktiviteter.

Kompetenceudviklingsforløbet er gennemført i en iterativ proces, hvor professionshøjskoleundervisere inspireret af principper fra Educational Design Research har gennemgået forskellige faser i udviklingen af nye undervisningsforløb. Projektet indeholdte to iterationer, som blev gennemført i hhv. efterårssemestret 2020 og forårssemestret 2021. Professionshøjskoleunderviserne har indledningsvis udforsket teknologiforståelsesfagligheden, som det er beskrevet i forsøgsprogrammets spor 1 og spor 2. Dernæst har professionshøjskoleunderviserne udviklet og afprøvet egne undervisningsforløb i teknologiforståelse på læreruddannelsen og professionshøjskolernes efter- og videreuddannelse. Afslutningsvis er undervisningsforløbene blevet evalueret, og erfaringer opsamlet.



**TABEL 3.1**

## Oversigt over projektaktiviteter

Dato	Aktivitet	Deltagere	Formål
Forår 2020	Netværkssessions A, B	Vidensnetværk	Etablere et fælles vidensgrundlag på tværs af universiteter og professionshøjskoler samt en pædagogisk og didaktisk ramme for udviklingen af kompetenceudviklingsforløbene
Forår 2020	Netværkssessions C, D	Vidensnetværk	Udarbejdelse af kompetenceudviklingsmodel og detailplanlægning af kompetenceudviklingsforløb 1-4
August 2020	Kompetenceudviklingsseminar 1, 2 og 3	Professionshøjskoleundervisere og vidensnetværk	Opstart af første iteration af vidensnetværkets model for kompetenceudvikling. Introduktion og udforskning af teknologiforståelsesfagligheden og udvikling af egne undervisningsløb til efterfølgende afprøvning (didaktiske designs)  <i>Kompetenceudviklingsseminar 1,2 og 3 blev med kort frist omlagt til delvist online pga. restriktioner relateret til COVID-19.</i>
Efterår 2020	1. afprøvningsforløb	Professionshøjskoleundervisere, lærerstuderende og EVU-deltagere	Afprøvning af professionshøjskoleunderviseres egne didaktiske designs i egen praksis 18 hold på læreruddannelsen (ud af 20 planlagte)* 5 hold på efter- og videreuddannelsen (ud af 8 planlagte)  <i>Der blev afholdt færre og mere spredte afprøvningsforløb i efteråret 2020 pga. restriktioner relateret til COVID-19.</i>
November 2020	Kompetenceudviklingsseminar 4	Professionshøjskoleundervisere	Opsamling af erfaringer fra første afprøvningsforløb. Justering af modeller og indhold  <i>Kompetenceudviklingsseminar 4 blev afholdt online pga. restriktioner relateret til COVID-19.</i>
Januar 2021	Netværkssession E	Vidensnetværk	Erfaringsopsamlinger fra første runde med fokus på professionshøjskoleunderviseres faglige udbytte og netværkets didaktiske understøttelse  <i>Netværkssession E blev afholdt online pga. restriktioner relateret til COVID-19.</i>
Januar 2021	Netværkssession F, G	Vidensnetværk	Revidering af projektmodel og projektmaterialer ud fra midtvejsevaluering og egen erfaringsopsamling. Detailplanlægning af kompetenceudviklingsforløb 5 og 6.  <i>Netværkssession F og G blev afholdt online pga. restriktioner relateret til COVID-19.</i>
Forår 2021	Kompetenceudviklingsseminar 5	Professionshøjskoleundervisere	Opstart af anden iteration af vidensnetværkets model for kompetenceudvikling. Fokus på ny faglig viden og udvikling af nye didaktiske designs.  <i>Kompetenceudviklingsseminar 5 blev afholdt online pga. restriktioner relateret til COVID-19.</i>
Forår 2021	2. afprøvningsforløb	Professionshøjskoleundervisere, LU og EVU-studerende	Andet afprøvningsforløb med afprøvning professionshøjskoleunderviseres egne didaktiske designs i egen praksis  19 hold på læreruddannelsen* 6 hold på efter- og videreuddannelsen
Forår 2021	Kompetenceudviklingsseminar 6	Professionshøjskoleundervisere	Opsamling på anden runde afprøvningsforløb. Samlet afrunding og evaluering.

Dato	Aktivitet	Deltagere	Formål
Sommer 2021	Netværkssektion H, I	Vidensnetværk	Evaluering og analyse af andet afprøvningsforløb og hele projektet. Udarbejdelse af anbefalinger til modeller for fremtidig implementering af teknologiforståelse på lærernes grund- og videreuddannelse.

Note: Oprindeligt skulle seminarerne have været fordelt over tre semestre. På grund af forsinkelserne i opstarten af kompetenceudviklingsforløbet blev de dog samlet på to semestre – efterår 2020 og forår 2021.

\* Se oversigt over afprøvningsforløb i tabel 3.3.

### 3.3 Vidensnetværk

Et vidensnetværk bestående af 12 eksperter fra både universiteter og professionshøjskoler har udviklet og afholdt kompetenceudviklingsforløbet om teknologiforståelse for professionshøjskoleundervisere. Netværket bestod af fageksperter, der tilsammen besidder forskningsviden og udviklingserfaring inden for teknologiforståelse som fag og i fag, didaktisk og pædagogisk udvikling og praksis på de videregående uddannelser samt kompetenceudvikling og kapacitetsopbygning gennem uddannelse i relation til nye teknologiske domæner og felter (se tabel 3.2 for oversigt over netværksdeltagere). Vidensnetværket har udviklet kompetenceudviklingsforløbet på baggrund af national og international forskning, metode og praksis fra professionshøjskoler og universiteter. Ligeledes har erfaringer fra afprøvningsforløbene løbende indgået i udviklingen af kompetenceudviklingsforløbet.

TABEL 3.2

#### Netværksdeltagere

Navn	Institutionstilknytning	Faglighed
Mie Buhl	AAU	Teknologiforståelse i ARTS som felt, faglighed og signaturdidaktik
Ole Caprani	AU	Teknologiforståelse i STEM som felt, faglighed og signaturdidaktik
Rikke Toft Nørgård	AU	Teknologiforståelse i Humaniora/ARTS som felt, faglighed og signaturdidaktik samt kompetenceudvikling af undervisere på de videregående uddannelser
Morten Misfeldt	KU	Teknologiforståelse i matematik som felt, faglighed og signaturdidaktik
Claus Brabrand	ITU	Teknologiforståelse som fag og dets 'signaturdidaktik'
Mads Middelboe Rehder	KP	Teknologiforståelse som fag og dets 'signaturdidaktik' samt kompetenceudvikling af undervisere på de videregående uddannelser
Marianne Georgsen	UCN	Kompetenceudvikling af undervisere på de videregående uddannelser ift. nye teknologier og teknologiske felter
Mikkel Hjorth	VIA	Teknologiforståelse som fag og dets 'signaturdidaktik'
Anne-Mette Nortvig (2020)	PHA	Teknologiforståelse i ARTS som felt, faglighed og signaturdidaktik samt uddannelsesdesign understøttet af digitale teknologier
Rasmus Leth Vergmann Jørnø (2021)	PHA	Kompetenceudvikling af undervisere på de videregående uddannelser ift. nye teknologier og teknologiske felter

Navn	Institutionstilknytning	Faglighed
Louis Køhrsen	UCL	Teknologiforståelse i matematik som felt, faglighed og signaturdidaktik
Roland Hachmann	UC Syd	Teknologiforståelse som fag og dets signaturdidaktik

### 3.3.1 Teknologiforståelsesfaglighed

Udviklingen af kompetenceudviklingsforløb har taget afsæt i forståelsen af teknologiforståelsesfagligheden som selvstændigt fag og teknologiforståelse integreret i matematik, billedkunst og håndværk og design i folkeskolen fra forsøgsprogrammets spor 1 og spor 2.<sup>4</sup> Det allerede foreliggende materiale, der i den sammenhæng blev udviklet til folkeskoleniveau, har dannet udgangspunkt for den videreudvikling af faglighed og indhold på professionshøjskolerne, som er sket i projektets løbetid. Udviklingsarbejdet, som fortsætter også ud over dette projekt, har til formål at understøtte at fremtidige lærere og øvrigt pædagogisk personale kan varetage en undervisning, der leder til disse kompetencer. En central udfordring har i den forbindelse været, at teknologiforståelse som defineret i forsøgsfaget kun i begrænset omfang fandtes som undervisningsområde på læreruddannelsen og i professionshøjskolernes EVU.<sup>5</sup> Derfor har den ”dobbelt-didaktiske udfordring,” der beskrives herunder, været meget udtalt, da såvel faglighed i skolen som læreruddannelsesfaglighed har været under udvikling parallelt.

### 3.3.2 Opdeling i fællesspor og fagspor

Kompetenceudviklingsforløbet har taget udgangspunkt i erfaringer fra forsøgsprogrammets spor 1 og 2, der viste, at der skal skabes en positiv vekselvirkning mellem professionshøjskoleundervisere i kompetenceudviklingsforløbets eksisterende faglighed og den substantielt nye faglighed i teknologiforståelse. Kompetenceudviklingsforløbet bestod af to interagerende spor: et fagligt fællesspor og særskilte fagspor. I fællessporet blev teknologiforståelse etableret som substantiel ny faglighed på egne præmisser, og der var sigte på samarbejde, deling og sparring blandt alle professionshøjskoleundervisere. I fagsporene blev teknologiforståelse integreret i hhv. matematik, billedkunst og håndværk og design og som selvstændigt fag. I fagsporene blev der arbejdet med afsæt i de kompetencemål for folkeskolen, der er beskrevet i fagene matematik, billedkunst og håndværk og design. Fællessporet har arbejdet ud fra de fire kompetenceområder fra den selvstændige faglighed som gennemgående for teknologiforståelse uanset fag.

Begrundelsen for at vælge matematik var, at det i kraft af sin bredde som et af de mest udbredte fag gav bedst mulighed for at etablere en praksis på de enkelte læreruddannelser. De mindre fag som billedkunst samt håndværk og design blev udvalgt for at sikre en bredere praktisk-musisk rettet tilgang til teknologiforståelsesfagligheden. Endelig gav fokus på teknologiforståelse som selvstændigt fag mulighed for at påbegynde etableringen af en mere rendyrket teknologiforståelsesfaglig praksis i sektoren, der ikke dækkes af andre nuværende projekter.

4 Se Fælles Mål, læseplan og vejledning for forsøgsfagligheden teknologiforståelse på emu.dk.

5 <https://danskeprofessionshøjskoler.dk/wp-content/uploads/2021/01/gap-analyse.2021.pdf>.

### 3.3.3 Online-materialer

Vidensnetværket har som del af kompetenceudviklingsforløbet udviklet et online-arbejdshæfte til professionshøjskoleunderviserne. Hæftet havde til formål at understøtte processen ved at rammesætte og stilladsere professionshøjskoleunderviserens udvikling og planlægning af egne forløb. Arbejdshæftet skulle også tjene til at eksplicite og skriftliggøre de didaktiske designs for ny undervisning i teknologiforståelse og erfaringerne, som blev udviklet i afprøvningsforløbene.

### 3.3.4 Den dobbelt-didaktiske udfordring

Professionshøjskoleunderviserne har som undervisere af lærere haft et dobbelt-didaktisk sigte i undervisningen af de lærerstuderende, lærere og andet pædagogisk personale på den ene side og dem, de underviser, nemlig eleverne på skolerne, på den anden. Den dobbelt-didaktiske udfordring har derfor principielt bestået i at bygge bro mellem et fagområde på en videregående uddannelse og tilsvarende i folkeskolen. Tilsvarende har vidensnetværket haft en trippel-didaktisk udfordring, idet de har skullet uddanne professionshøjskoleundervisere, der skal uddanne lærere, der igen skal uddanne elever.

Derfor har professionshøjskoleunderviserens viden om fagligheden skullet være både bredere og dybere end det, der forventes af lærerne i skolen. Vidensnetværket har i kompetenceudviklingsforløbet derfor lagt vægt på, at teknologiforståelse som fagområde på professionshøjskolerne nødvendigvis måtte være organiseret omkring læreruddannelsens studieordning, egne forsknings- og udviklingsaktiviteter, lokale og nationale faggrupper, samarbejde med universiteterne og internationale samarbejder mv. Et af målene med kompetenceudviklingsforløbet har derfor både været at understøtte den allerede definerede faglighed fra Fælles Mål i forsøgsprogrammet og at stimulere et fagmiljø, der kunne udforske og udvikle denne faglighed i læreruddannelsen.

### 3.3.5 Løbende sparring og feedback

Professionshøjskoleundervisere har så vidt muligt skullet planlægge, afprøve og evaluere i mindre grupper. Hensigten var dels at kunne sparre omkring udvikling af ny undervisning og afprøve den sammen, fx hvor en professionshøjskoleunderviser observerede, mens den anden underviste lærere eller lærerstuderende.

Vidensnetværket har yderligere villet sikre, at professionshøjskoleunderviserens didaktiske designs for undervisning i teknologiforståelse tog afsæt i de opsatte rammer for projektet, herunder forsøgsfagligheden for teknologiforståelsen som enten selvstændig fag eller integreret i eksisterende fag. Kvalitetssikringen er foregået i to trin:

1. Mundtlig feedback og kvalificering af de didaktiske skitser og designs, som professionshøjskoleunderviserne har udviklet undervejs. Skitserne blev både diskuteret blandt professionshøjskoleunderviserne, og der blev givet feedback fra vidensnetværket.
2. Rammesætning og stilladsning af professionshøjskoleunderviserens didaktiske design.

## 3.4 Realiserede afprøvningsforløb for lærerstuderende og EVU-deltagere

Professionshøjskoleunderviserne har som del af kompetenceudviklingsforløbet selv udviklet og afprøvet kompetenceudviklingsforløb for lærerstuderende, lærere og øvrigt pædagogisk personale

inden for teknologiforståelse som fag og i fag. Afprøvningsforløbene har givet professionshøjskoleunderviserne erfaring med formidling af og undervisning i den nye faglighed.

Professionshøjskoleunderviserens tilrettelæggelse af afprøvningsforløb indebar, at de tog udgangspunkt i teknologiforståelsesfagligheden hhv. i og som fag til det fagdidaktiske og til udvælgelse af konkrete digitale teknologier. Videns- og erfaringsopsamling fra afprøvningsforløbene har dannet udgangspunkt for vidensnetværkets videre arbejde med udvikling af kompetenceudviklingsmodeller. Tabel 3.3 og 3.4 viser de gennemførte afprøvningsforløb i forbindelse med kompetenceudvikling.

**TABEL 3.3**

### Gennemførte afprøvningsforløb efterår 2020 og forår 2021

Afprøvningsforløbet har arbejdet med	Efterår 2020 (gennemførte forløb/planlagte forløb)*	Forår 2021
Teknologiforståelse i matematik	10/3	13
Teknologiforståelse i håndværk og design	4/1	7
Teknologiforståelse som selvstændigt fag	4	7
Teknologiforståelse i billedkunst	3	2
<b>Total forløb</b>	<b>21/4</b>	<b>29***</b>
<b>Hold i afprøvningsforløbet</b>		
Hold af lærerstuderende	18/2	26+
Hold af lærere og/eller pædagoger på efter- og videreuddannelse	4/3	6
<b>Total hold</b>	<b>22/5**</b>	<b>32****</b>

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling efterår 2020 og forår 2021 samt oversigt over afprøvningsforløb fra projektet forår 2021.

Note: Tabellen bygger på indkomne spørgeskemabesvarelser fra professionshøjskoleundervisere. N = 26 (2020); 23 (2021). I appendix B ses en anonymiseret oversigt over samtlige deltagende professionshøjskoleundervisere og antallet af gennemførte hold.

\* Grundet coronasituationen fik kun 21 professionshøjskoleundervisere mulighed for at gennemføre deres planlagte afprøvningsforløb i efteråret 2020. \*\* En af professionshøjskoleunderviserne gennemførte i efteråret 2020 afprøvningsforløb med både lærerstuderende og lærere på EVU, hvorfor antallet af hold summer til 22. \*\*\* To professionshøjskoleundervisere udviklede et fælles forløb, hvorfor tallet er 29. \*\*\*\* To af professionshøjskoleunderviserne gennemførte i foråret 2021 afprøvningsforløb med både hold af lærerstuderende og hold af lærere på EVU, hvorfor antallet af hold summer til 32.

Alle professionshøjskoleunderviserne har planlagt afprøvningsforløb, og i foråret 2021 blev alle planlagte afprøvningsforløb også gennemført. På grund af coronasituationen blev størstedelen af afprøvningsforløbet gennemført med lærerstuderende, mens et mindre antal blev gennemført med lærere og/eller pædagoger på efter- og videreuddannelse. Se appendix B for en anonymiseret oversigt over alle afprøvningsforløb.

Tabel 3.4 viser afprøvningsforløbets varighed i hhv. antal lektioner og uger

TABEL 3.4

### Afprøvningsforløbets varighed

	Efterår 2020	Forår 2021
<b>Hvor mange uger varede afprøvningsforløbet</b>		
1 uge	7	7
2 uger	8	10
3 uger	4	2
4+ uger	7	4
Total	26*	23
<b>Hvor mange lektioner varede afprøvningsforløbet</b>		
1-4 lektioner	1	4
5-6 lektioner	2	6
8 lektioner	14	10
10+ lektioner	9	3
Total	26*	23

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling.

Note: N = 26 (2020); 23 (2021)

\* Grundet coronasituationen blev kun 21 ud af 26 planlagte afprøvningsforløb faktisk gennemført i efteråret 2020.

Såvel i efteråret 2020 som i foråret 2021 blev det typiske afprøvningsforløb gennemført over et par uger med en varighed på 1-8 lektioner. Dog var der også i begge omgang enkelte professionshøjskoleundervisere, som gennemførte meget længere forløb.

## 4 Professionshøjskoleundervisere og deltagere i afprøvningsforløb

Dette kapitel beskriver professionshøjskoleunderviserne og deltagerne i afprøvningsforløbene og giver et billede af deres baggrund og forudgående videns- og erfaringsniveau inden for teknologiforståelsesfagligheden. Kapitlet bygger på spørgeskemaundersøgelserne blandt hhv. professionshøjskoleundervisere og deltagere i de afprøvningsforløb, der blev gennemført i efteråret 2020 og igen i foråret 2021.

### 4.1 Professionshøjskoleunderviserne

Størstedelen af professionshøjskoleunderviserne i kompetenceudviklingsforløbet er tilknyttet læreruddannelsen. Tabel 4.1. viser, at 22 ud af 30 undervisere er tilknyttet læreruddannelsen i fagene matematik og billedkunst eller håndværk og design, mens 8 undervisere er tilknyttet EVU. Hvad angår fordeling på fagområder viser tabellen, at 6 undervisere i teknologiforståelse som selvstændigt fag,<sup>6</sup> 15 undervisere i matematik og 9 i billedkunst eller håndværk og design.

**TABEL 4.1**

#### Professionshøjskoleundervisere

Tilknytning	Fagområde	Antal
EVU	Teknologiforståelse	6
EVU	Matematik	2
LU	Matematik	13
LU	Billedkunst eller Håndværk og design	9

Spørgeskemaundersøgelsen peger på et stort spænd i professionshøjskoleunderviseres erfaringer med og forudgående kendskab til både teknologiforståelsesfaget og læreruddannelsen som helhed. Tabel 4.2 viser, at gruppen af professionshøjskoleundervisere både består af professions-

<sup>6</sup> Det kan fx være i modulet "Teknologiforståelse og digital dannelse", der er et specialiseringsmodul, som udbydes på nogle professionshøjskoler, og et diplommodul på den pædagogiske diplomuddannelse.

højskoleundervisere med under 4 års erfaring fra læreruddannelsen og professionshøjskoleundervisere med mere end 11 års erfaring fra læreruddannelsen. Størstedelen af professionshøjskoleunderviserne har arbejdet med læreruddannelsen i mindre end 4 år eller flere end 11 år, hvor 5 har angivet, at de har arbejdet med læreruddannelse imellem 5 til 10 år. I forlængelse heraf angiver 15 ud af 26 professionshøjskoleundervisere, at de tidligere har deltaget i beslægtede projekter som fx spor 2, DR Ultra-bit eller Engineering i Skolen. 11 har ikke deltaget i lignende projekter før.

TABEL 4.2

## Professionshøjskoleunderviserens forudsætninger

	Antal
<b>Angiv venligst det antal år, du har arbejdet med læreruddannelsen</b>	
0-4 år	11
5-10 år	5
11+ år	10
<b>Erfaring med beslægtede projekter</b>	
Har deltaget i beslægtede projekter før	15
Har ikke deltaget i beslægtede projekter før	11

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2020.

Note: n = 26. Kategorien videregående uddannelse medregner også masteruddannelsen med henvisning til uddannelsesguiden.

De markante forskelle i erfaringer eksemplificeres i nedenstående citater:



Jeg arbejder med tingene som en kerne i det, jeg gør hele tiden. Skal jeg kompetenceløftes? Der er jo selvfølgelig altid noget nyt i et projekt, når man går ind i det.

Professionshøjskoleunderviser

Dette blev sagt af en professionshøjskoleunderviser med mange års erfaring både med læreruddannelsen og med teknologiforståelse. I modsætning hertil står nedenstående citat:



Teknologiforståelse er ikke min darling. Jeg følger med i området, men i forhold til de andre i projektet er jeg en novice. De er jo eksperter, der brænder for det, og de skal bare have det der teknologi racet ind i skolen. [...] Jeg kan godt se, at det [digitale teknologier] kan bruges, men alting med måde.

Professionshøjskoleunderviser

Denne professionshøjskoleunderviser har mange års erfaring med læreruddannelsen, men betragter sig selv som en novice på teknologiforståelsesområdet.



## 4.2 Deltagere i afprøvningsforløb

Størstedelen af deltagerne i afprøvningsforløbene udgøres af lærerstuderende, hvoraf flertallet ikke tidligere har været deltager i beslægtede projekter. Tabel 1.3 herunder giver et samlet overblik over deltagerne i afprøvningsforløb og deres kontekst og forudsætninger for at deltage.

TABEL 4.3

### Deltagerne i afprøvningsforløb

	Antal	Procent
Lærerstuderende	153	90 %
Lærer/andet	17	10 %
Total	170	100 %
<b>Har forud for undervisningsforløbet deltaget i et eller flere af følgende projekter som underviser eller projektdeltager</b>		
Teknologiforståelse - spor 2 (forsøg på 46 skoler)	22	13 %
Engineering i skolen	8	5 %
DR Ultra-bit	11	6 %
Jeg har ikke deltaget i nogen af dem	130	76 %
Andet	14	8 %
Total	185	108 %
<b>Lærerstuderende - kontekst for forløb**</b>		
Forløbet indgik som en del af undervisningen i et andet fag	132	86 %
Forløbet var et særskilt tilvalg	21	14 %
Total	153	100 %
<b>Lærere - Arbejder med elever i*</b>		
Udskoling	12	
Mellemtrin	7	
Indskoling	1	
<b>Lærere - Har du deltaget***</b>		
Alene	11	
Sammen med kolleger fra skole/institution	4	
Sammen med kolleger fra samme kommune, men forskellige skoler	2	
Total	17	

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb for år 2021.

Note: \* Informanterne har haft mulighed for at sætte flere krydser, hvorfor totalen summer til mere end 100 %, N = 17.

Note: \*\* Spørgsmålet er kun stillet til deltagere, der er lærerstuderende, N = 153.

Note: \*\*\* Spørgsmålet er kun stillet til deltagere, der ikke er lærerstuderende, N = 17.

Ud af de i alt 170 respondenter er 90 % lærerstuderende, mens 9 % er uddannede lærere, og én enkelt er konsulent med lærerbaggrund. For 132 lærerstuderende svarende til 86 % indgik afprøvningsforløbet som en del af undervisningen i et andet fag, mens det for de resterende 14 % udgjorde et særskilt tilvalg, fx i form af et specialiseringsmodul. Tabel 1.4 viser desuden, at 76 % af alle deltagerne ikke forud for afprøvningsforløbene har deltaget i et eller flere af særligt nævnte projekter, der også har fokus på teknologiforståelsesfagligheden.

Blandt de 17 respondenter, der ikke er lærerstuderende, arbejder 12 med elever i udskoling, 7 arbejder med elever på mellemtrin, og én enkelt arbejder med elever i indskoling. Nogle af dem arbejder således med elever på forskellige trin, mens andre kun arbejder med et enkelt trin. Derudover viser tabellen, at 11 deltog i afprøvningsforløbet alene, mens 6 deltog sammen med en kollega enten fra samme institution eller kommune.

## 5 Målgruppernes oplevede læringsudbytte

I dette kapitel fokuserer vi først på den primære målgruppe, nemlig professionshøjskoleundervisere og deres læringsudbytte af kompetenceudviklingsforløbet. Dernæst ser vi på den sekundære målgruppe, nemlig deltagerne i de korte afprøvningsforløb, og beskriver deres læringsudbytte ud fra dels professionshøjskoleundervisernes udsagn i interview og spørgeskemaer, dels deltagernes egne udsagn i fokusgrupper og spørgeskemaer.

### 5.1 Professionshøjskoleundervisere

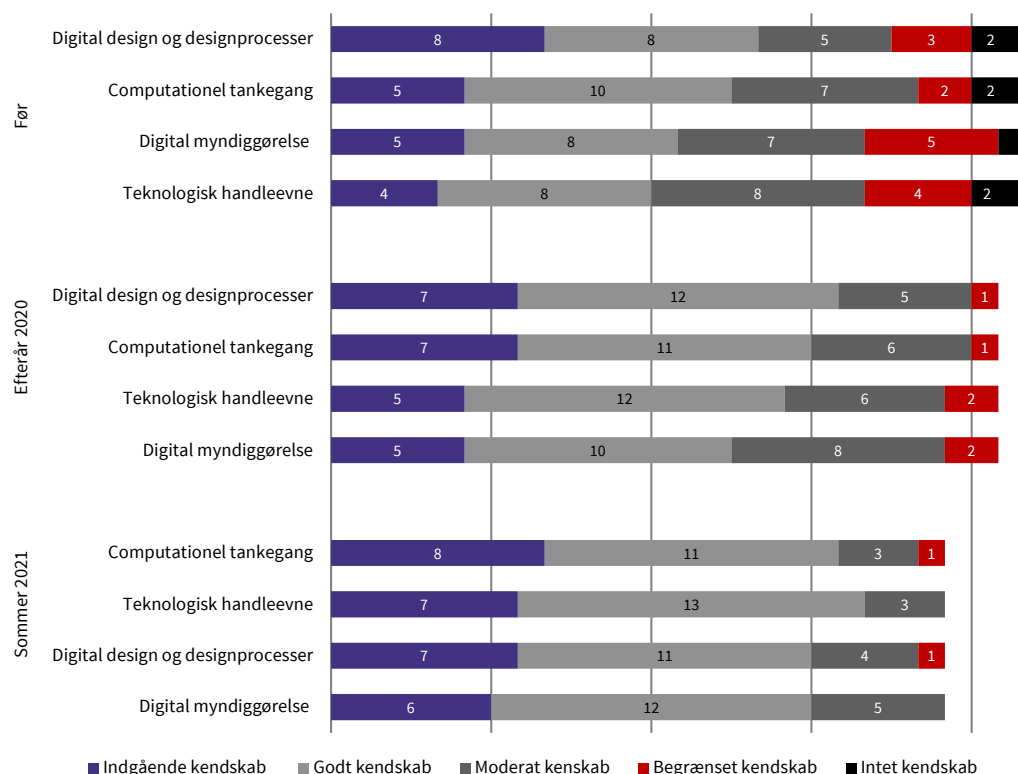
Det overordnede billede af professionshøjskoleundviserne er, at de fleste oplever et positivt læringsudbytte af forløbet. Dette gælder i forhold til teknologiforståelsesfaglighedens fire kompetenceområder hver for sig og i samspil (teknologiforståelsesfagligheden) og med hensyn til at føle sig klædt på til at undervise i teknologiforståelse (fagdidaktikken). Samtidig er der dog enighed på tværs af respondenterne om, at man fortsat har brug for støtte i sin faglige udvikling. Dette vil blive nærmere udfoldet i kapitel 7.

#### 5.1.1 Øget kendskab til teknologifaglighedens fire kompetenceområder

Figur 5.1 viser udviklingen i professionshøjskoleundervisernes kendskab til teknologiforståelsesfagets fire kompetenceområder hhv. før forløbets start, efter første gennemløb (efterår 2020) og efter andet gennemløb (sommer 2021).

**FIGUR 5.1**

## Udvikling i professionshøjskoleundervisernes kendskab til teknologiforståelsesfagets fire kompetenceområder i projektperioden



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelser til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2020 og 2021.  
 Note: I efterår 2020 er spurgt: "Hvordan vil du beskrive dit kendskab til teknologiforståelsesfagets fire kompetenceområder, FØR du deltog i workshopdagene i august?" og "Hvordan vil du beskrive dit kendskab på nuværende tidspunkt til teknologiforståelsesfagets 4 kompetenceområder?"  
 I sommer 2021 er spurgt: "Hvordan vil du beskrive dit kendskab på nuværende tidspunkt til teknologiforståelsesfagets 4 kompetenceområder?"  
 N = 23 (sommer 2021), N = 25 (efterår 2020) og N = 26 (før).

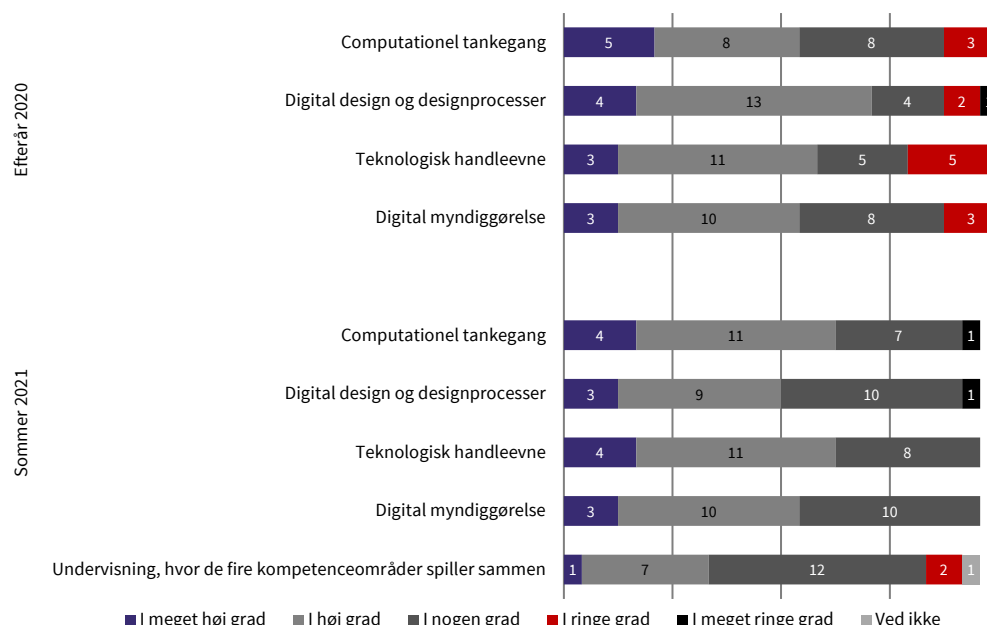
Figuren viser på tværs af kompetenceområder, at færre professionshøjskoleundervisere angiver at have intet eller begrænset kendskab, og flere angiver at have indgående eller godt kendskab. Desuden er forskellene mellem de fire kompetenceområder blevet mindre.

### 5.1.2 Større sikkerhed i at tilrettelægge undervisning

Figur 5.2 viser, i hvilken grad professionshøjskoleunderviserne oplever at være klædt på til at undervise, dels i hvert af de fire kompetenceområder, dels i undervisning, hvor de fire områder spiller sammen. Figuren viser professionshøjskoleundervisernes svar efter første gennemløb (efterår 2020) og efter andet gennemløb (sommer 2021).

FIGUR 5.2

I hvilke grad oplever du, at du på nuværende tidspunkt er klædt på til at tilrettelægge undervisning inden for hvert af de fire kompetenceområder?



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelser til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2020 og 2021.  
Note: N = 23 (sommer 2021) og N = 24 (efterår 2020).

Figuren viser, at der er flere, der føler sig klædt på i høj eller meget høj grad, og færre, som svarer, at de i ringe eller meget ringe grad føler sig klædt på. Det skal bemærkes, at spørgsmålet om undervisning, hvor de fire kompetenceområder spiller sammen, kun er stillet i 2021, så det kan ikke lade sig gøre at beskrive en egentlig udvikling på dette område. Der synes dog at være lidt større usikkerhed på dette, end der er på de fire kompetenceområder hver for sig. Det er heller ikke overraskende i lyset af de kvalitative interview, hvor især de professionshøjskoleundervisere, som er forholdsvis nye i teknologiforståelsesfaget, har givet udtryk for, at netop det at få alle fire kompetenceområder i spil opleves som noget af det, der kræver mest – som fx i følgende citat:



Jeg synes kompetenceområderne spiller fint sammen. Jeg kan sagtens forstå sammensillet på et meget overordnet filosofisk niveau, men når jeg skal ind og forstå algoritmer, så bliver det udfordrende [...] Vi mangler det fundamentale. Jeg synes, at de spiller sammen, men jeg kan mærke, at jeg og mine kolleger, vi taler om det, som om ”det der teknologiforståelse er jeg ikke vild med, men jeg vil rigtig gerne digital myndiggørelse, for det kan vi forstå”.

Professionshøjskoleunderviser

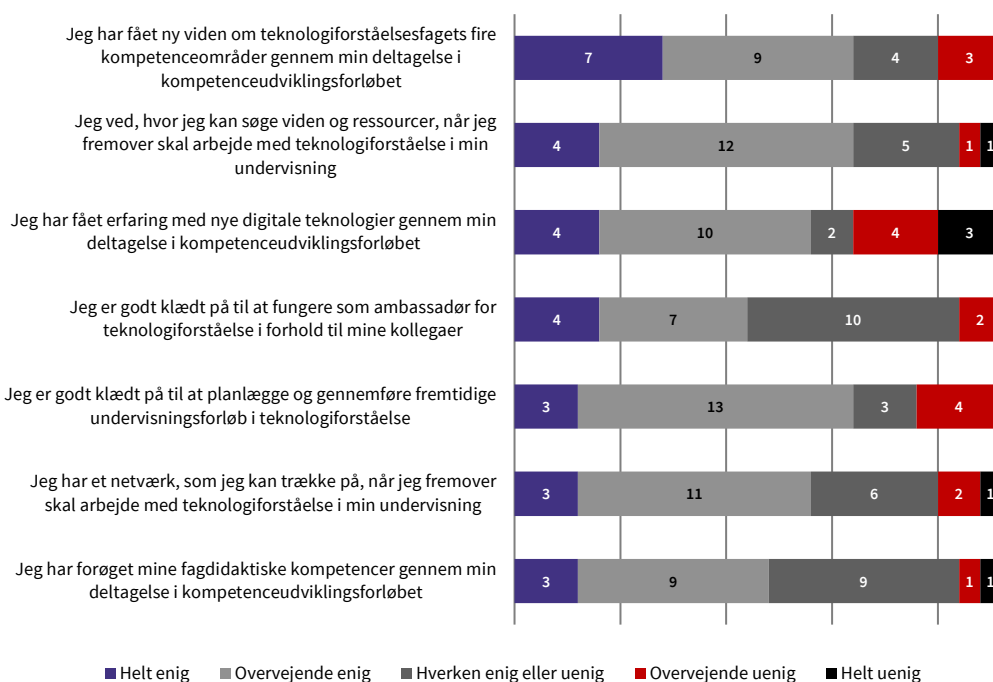
En gruppe af de mindre erfarne professionshøjskoleundervisere giver på lignende måde udtryk for, at de har oplevet en progression hos sig selv, hvor de først har skullet tilegne sig kompetenceområderne ét ad gangen og først derefter er begyndt at arbejde med teknologiforståelsesfaget som en samlet helhed, hvor alle fire kompetenceområder spiller sammen.

### 5.1.3 Professionshøjskoleundervisernes samlede vurdering af forløbet

Figur 5.3 viser fordelinger for professionshøjskoleundervisernes vurderinger af udsagn, der relaterer sig til kompetenceforløbet samlet set.

FIGUR 5.3

Hvis du skal vurdere kompetenceudviklingsforløbet samlet set, hvor enig eller uenig er du så i følgende udsagn?



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2021.  
Note: N = 23.

Professionshøjskoleunderviserne er overordnet set enige i de fleste af udsagnene, men flest i udsagnet "Jeg har fået ny viden om teknologiforståelsesfagets fire kompetenceområder gennem min deltagelse i kompetenceudviklingsforløbet". Udsagnet "Jeg er godt klædt på til at fungere som ambassadør for teknologiforståelse i forhold til mine kollegaer" har det mindste antal professionshøjskoleundervisere, der er helt eller overvejende enige. Andelen af professionshøjskoleundervisere, der er uenige, er generelt lille på tværs af udsagnene, bortset fra ved udsagnet "Jeg har fået erfaring med nye digitale teknologier gennem min deltagelse i kompetenceudviklingsforløbet". Her er 4 overvejende og 3 er helt uenige. På baggrund af interviewene er det sandsynligt, at det skyldes, at nogle af de meget erfarne ikke oplever at være blevet præsenteret for teknologi, som de ikke kendte i forvejen.

Endelig er professionshøjskoleunderviserne blevet spurgt, om de ville anbefale en kollega at deltage i et lignende forløb. 14 af de 23 professionshøjskoleundervisere svarer ja, 6 svarer "måske", 2 svarer nej og 1 svarer "ved ikke".<sup>7</sup>

## 5.2 Deltagere i afprøvningsforløb

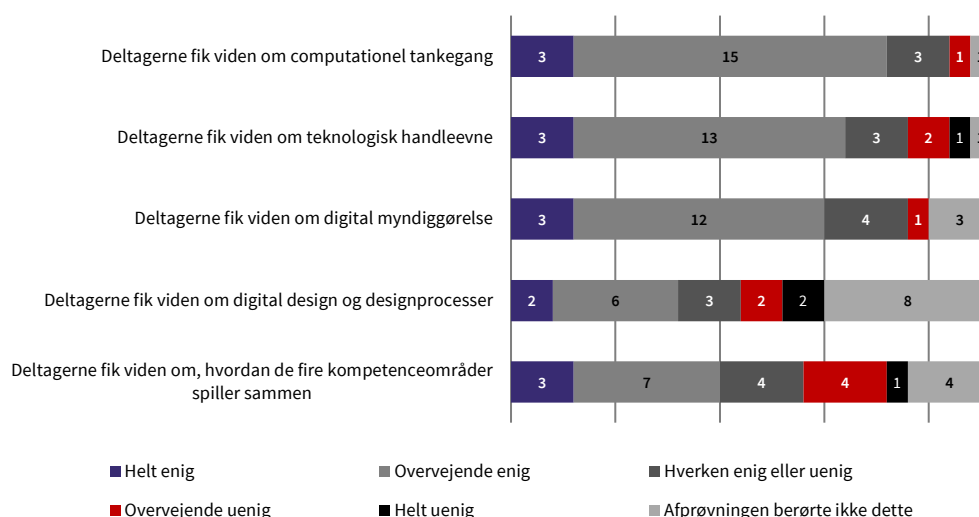
I det følgende beskriver vi først professionshøjskoleunderviserens vurdering af, hvad deltagerne på deres afprøvningsforløb fik ud af det. Dernæst ser vi på deltagerens egne udsagn.

### 5.2.1 Deltagerne fik viden om teknologifaglighedens kompetenceområder

Figur 5.4 viser fordelinger for professionshøjskoleunderviserens enighed i udsagn om det generelle udbytte af kompetenceudviklingen, hvad angår de fire kompetenceområder og deres samspil. Det varierer, i hvilken grad afprøvningsforløbene har dækket de fire kompetenceområder.

FIGUR 5.4

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn:



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2021.

Note: N = 23.

Professionshøjskoleunderviserne er overvejende enige i, at deltagerne har fået viden om de kompetenceområder, der har været berørt i deres afprøvningsforløb. Der er lidt flere, der er helt eller overvejende uenige i, at deltagerne fik viden om de fire kompetenceområders samspil.

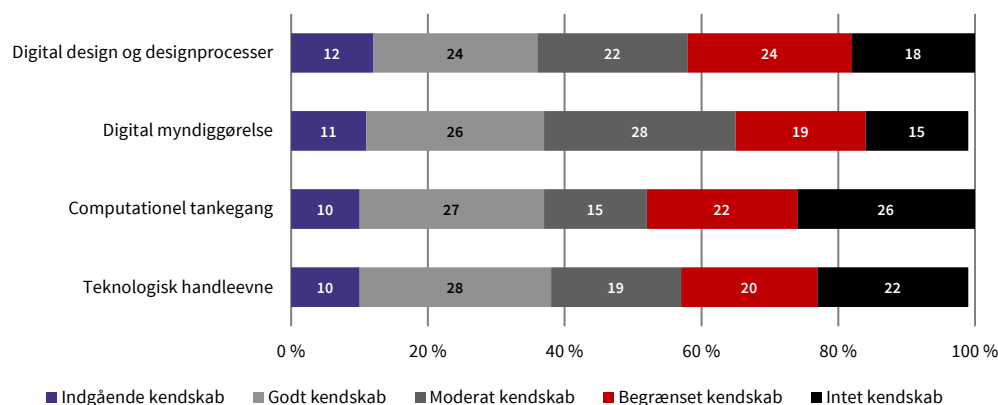
<sup>7</sup> Nogle af deltagerne, der har svaret "nej" eller "måske", har uddybet deres svar. Deres begrundelser går især på frustrationer over det, som de oplever som projektets abstraktionsniveau og manglende tid og ressourcer til selv at komme i dybden med hands-on aktiviteter med digitale teknologier.

## 5.2.2 Deltagernes egen vurdering

Figur 5.5 viser fordelinger for deltageres kendskab til de fire kompetenceområder forud for deltagelse i afprøvningsforløbet.

FIGUR 5.5

Hvordan vil du beskrive dit kendskab til de fire kompetenceområder forud for din deltagelse i forløbet? (Procent)



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb, 2021.  
Note: N = 170.

Overordnet set er fordelingerne meget ens for alle kompetenceområder. Figuren viser, at deltagerne forud for forløbet var nogenlunde ligeligt fordelt mellem dem, der havde et vist kendskab til de fire kompetenceområder, og dem, for hvem det var helt nyt. Den samlede andel med et indgående eller godt kendskab ligger mellem 36 % og 38 %, mens andelen med et moderat kendskab er højest for digital myndiggørelse (28 %) og lavest for computational tankegang (15 %). Digital myndiggørelse har den mindste samlede andel, der har angivet et begrænset eller intet kendskab (34 %), mens computational tankegang har den største samlede andel for samme (48 %).

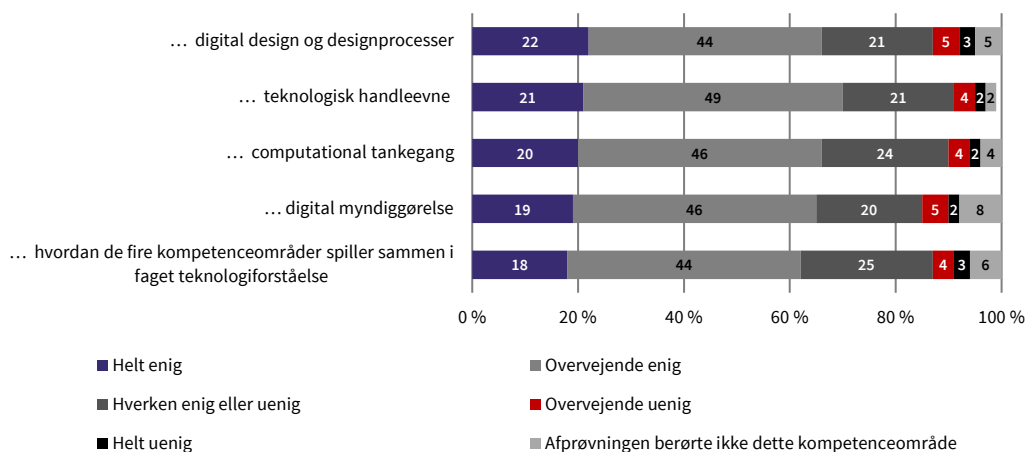
Figur 5.6 viser fordelinger for deltageres enighed i udsagn, der relaterer sig til udbytte af afprøvningsforløbet og de fire kompetenceområder.



**FIGUR 5.6**

## Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn? (procent)

Afprøvningsforløbet har givet mig viden om ...



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb, 2021.

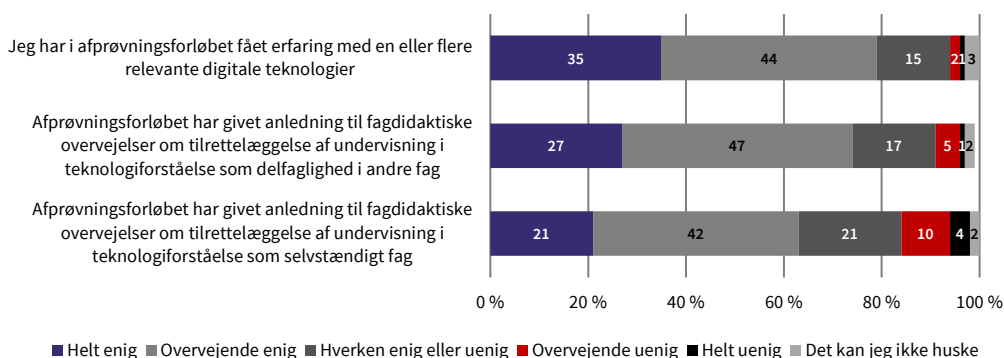
Note: N = 170.

Deltagerne er generelt enige i, at de har opnået viden om de fire kompetenceområder og deres samspil, idet den samlede andel, der har angivet at være helt eller overvejende enige, udgør mellem 62 % og 70 % for alle områder.

Figur 5.7 viser fordelinger for deltagernes enighed i udsagn, der relaterer sig til oplevelser med afprøvningsforløbet.

**FIGUR 5.7**

## Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn:



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb, 2021.

Note: N = 170.

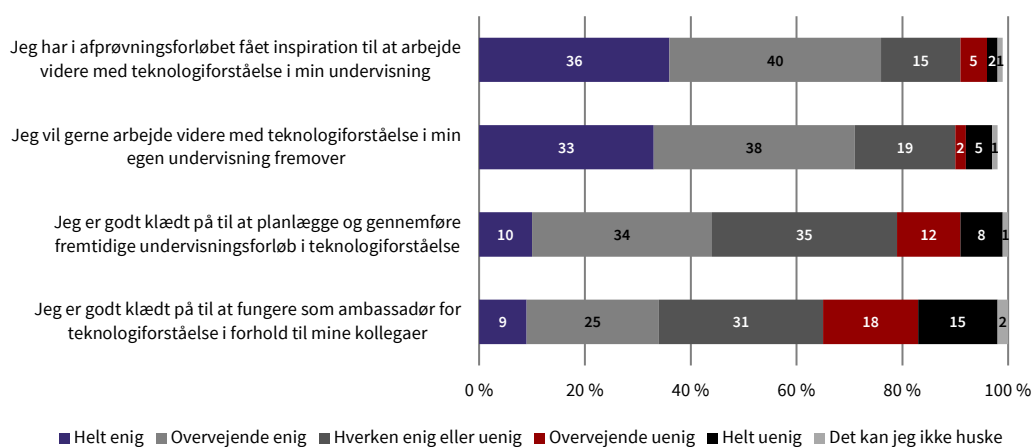
79 % er helt eller overvejende enige i, at de i afprøvningsforløbet har fået erfaring med en eller flere relevante digitale teknologier. 74 % er helt eller overvejende enige i, at afprøvningsforløbet har gi-

vet anledning til fagdidaktiske overvejelser om tilrettelæggelse af undervisning i teknologiforståelse integreret i eksisterende fag, mens andelen er 63 %, hvad angår teknologiforståelse som selvstændigt fag. Dette er som forventet, idet de fleste afprøvningsforløb har været tilrettelagt med teknologiforståelse integreret i andre fag og en mindre del af disse med teknologiforståelse som selvstændigt fag.

Figur 5.8 viser fordelinger for deltagerne enighed i udsagn, der relaterer sig til deres øvrige udbytte af deltagelse i afprøvningsforløbet.

FIGUR 5.8

### Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb, 2021.  
Note: N = 170.

Der er overordnet enighed i de to udsagn "Jeg har i afprøvningsforløbet fået inspiration til at arbejde videre med teknologiforståelse i min undervisning" og "Jeg vil gerne arbejde videre med teknologiforståelse i min egen undervisning fremover", hvor de samlede andele, der har angivet helt enig eller overvejende enig, udgør hhv. 76 % og 71 %.

Den overordnede enighed er mindre for de to øvrige udsagn, "Jeg er godt klædt på til at planlægge og gennemføre fremtidige undervisningsforløb i teknologiforståelse" og "Jeg er godt klædt på til at fungere som ambassadør for teknologiforståelse i forhold til mine kollegaer", hvor de samlede andele, der har angivet helt enig eller overvejende enig, udgør hhv. 44 % og 34 %. Tilsvarende har disse to udsagn større andele, der har angivet at være hverken enige eller uenige (35 % og 31 %), samt de største samlede andele, der har angivet overvejende uenig eller helt uenig (20 % og 33 %).

Endelig er deltagerne blevet spurgt, om de ville anbefale en kollega at deltage i et lignende forløb. Svarene er overvejende positive, idet 62 % svarer ja, 22 % måske, og 6 % svarer nej, mens 10 % svarer "ved ikke".

## 6 Erfaringer med kompetenceudviklingsforløbet delelementer – fremmende og hæmmende forhold

Dette kapitel belyser forhold, der opleves henholdsvis fremmende og hæmmende for læringsudbyttet, og kapitlet sætter således fokus på undersøgelsesspørgsmål 2b. Analysen tager udgangspunkt i spørgeskemaundersøgelsen, interview og fokusgrupper med professionshøjskoleundervisere og deltagere i afprøvningsforløbene, der er blevet spurgt ind til deres oplevelse og vurdering af kompetenceudviklingsaktiviteterne.

I lighed med kapitel 5 indleder vi med at belyse fremmende og hæmmende forhold for den primære målgruppe, nemlig professionshøjskoleunderviserne, på baggrund af data fra spørgeskema og interview med professionshøjskoleunderviserne selv. Dernæst ser vi på fremmende og hæmmende forhold for den sekundære målgruppe, nemlig deltagerne i afprøvningsforløbene, på baggrund af data fra spørgeskemaer og interview med dels professionshøjskoleundervisere, dels deltagerne selv.

### 6.1 Hvad fremmer og hæmmer læringsudbyttet for professionshøjskoleunderviserne?

De to hovedkomponenter i kompetenceudviklingen for professionshøjskoleunderviserne har været hhv. kompetenceudviklingsseminar med forskellige aktiviteter (workshops i fagspor og drøftelser i plenum) og de afprøvningsforløb, som professionshøjskoleunderviserne selv har arbejdet med imellem seminardagene. Derfor er kapitlet bygget op, så vi først belyser professionshøjskoleunderviserens erfaringer med seminardagene og derefter deres erfaringer med afprøvningsforløbene.

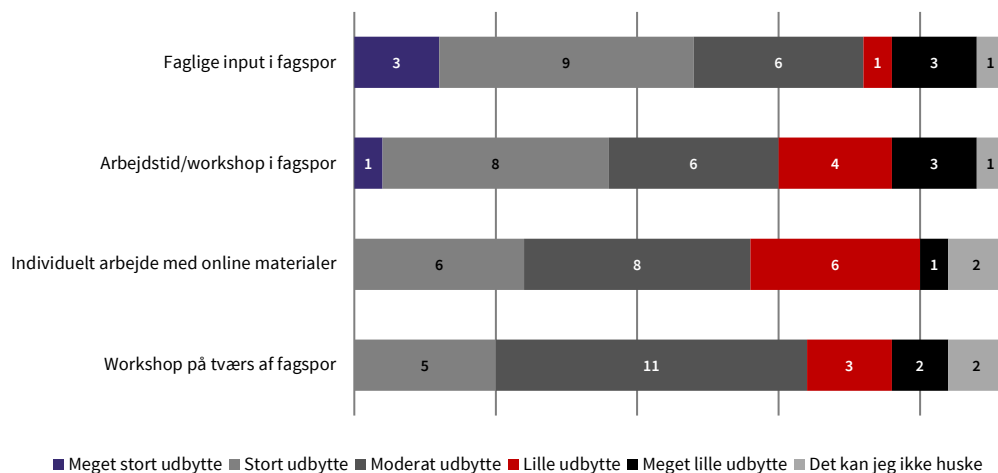
#### 6.1.1 Fremmende og hæmmende forhold i forbindelse med seminardage for professionshøjskoleundervisere

De interviewede professionshøjskoleundervisere tilkendegiver generelt, at de har oplevet kompetenceudviklingsseminarerne positivt, også selv om det på grund af corona blev nødvendigt at omlægge nogle af dagene til virtuel form, og for nogle af professionshøjskoleunderviserne at deltage virtuelt via zoom i hele forløbet.

Figur 6.1 viser professionshøjskoleunderviserens oplevelse af det udbytte, som de har fået af de forskellige aktiviteter på workshopdagene.

FIGUR 6.1

Angiv for hver aktivitet, hvordan du oplever dit eget læringsudbytte af aktiviteterne:



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i kompetenceudvikling, 2021.  
Note: N = 23.

Nedenfor udfoldes de forskellige elementer og belyses ved hjælp af interviewene.

### Spredning i deltagerforudsætninger udfordrer plenumoplæg

Som beskrevet i kapitel 4 har der været stor spredning i professionshøjskoleunderviseres forhåndsviden om teknologiforståelse og deres forudgående erfaringer med at planlægge og gennemføre undervisningsforløb i teknologiforståelse og beslægtede emner.

Interviewene peger på, at den store spredning i nogle tilfælde har haft betydning for underviserens vurdering af det faglige indhold i plenumoplæggene. Nogle af de meget erfarne undervisere har således oplevet, at indholdet var udelukkende velkendt stof og således banalt, mens nogle af de mindre erfarne har oplevet, at der blevet gået meget hurtigt hen over stof, der var helt nyt for dem, og som de gerne ville have haft bedre tid til at tilegne sig.

De erfarne undervisere fortæller, at de har hørt oplæggene før, og at indholdet ikke er nyt for dem.



Jeg har set meget af det før. Der var ikke noget helt banebrydende nyt. Det, jeg kan tage med derfra, er tid til at arbejde og få inspiration fra, hvad andre tænkte om nogle ting.

Professionshøjskoleunderviser

Omvendt nævner de professionshøjskoleundervisere, der ikke besidder samme erfaring med teknologiforståelsesfagligheden, at niveauet i oplæggene har været for højt, og at indholdet forudsatte et større kendskab til området, som var nyt for dem.

På tværs af erfaringsniveauerne giver professionshøjskoleunderviserne udtryk for, at de har forståelse for, at det er svært at afstemme indholdet med de forskellige forudsætninger. Der er også en gruppe af deltagere, der pointerer, at det har været givende for dem at høre de refleksioner, der er kommet frem i plenum fra deltagere, der har et andet sæt forudsætninger, end de selv har, hvad enten de hører til de erfarne eller de mindre erfarne.

## Drøftelser i fagspor har været produktive – trods forskellige forudsætninger

På tværs af erfaringsniveau viser både spørgeskemaundersøgelsen og interviewene, at drøftelserne i de enkelte fagspor har været udbytterige.



Det har været interessant at lære faggruppen på tværs af institutioner og byer at kende. Det har været fedt. Man fik diskuteret faget på en god måde, de gange vi har mødtes, og jeg kunne godt forestille mig, at det var nogen, man kunne trække på til andre ting senere hen.

Professionshøjskoleunderviser

Professionshøjskoleunderviserne giver udtryk for, at forskellene i forudsætninger har været mindre fremtrædende internt på det enkelte fagspor, idet de meget erfarne i højere grad har været at finde i matematiksporet og sporet om teknologiforståelse som selvstændigt fag, end tilfældet har været i billedkunst-/håndværk og design-sporet. Samtidig har det fælles faglige udgangspunkt gjort det muligt for professionshøjskoleunderviserne at udveksle ideer og erfaringer på trods af forskelle i forudsætninger. Professionshøjskoleunderviserne fortæller i varierende grad, at de har dannet relationer til andre i fagsporet, som de har kunnet trække på i forløbet og vil kunne trække på fremover. Det fælles udgangspunkt i fagsporene synes således at fungere som et fundament for at til egne sig en ny faglighed i fællesskab.

## Ønske om mere tid til at arbejde konkret med digitale teknologier

En gruppe af især de mindre erfarne professionshøjskoleundervisere giver i interviewene udtryk for, at de gerne ville have haft mere tid til at gøre sig flere hands-on-erfaringer med forskellige digitale teknologier. Navnlige professionshøjskoleundervisere i fagene billedkunst og håndværk og design efterspørger mere tid til at lære de enkelte digitale teknologier at kende – gerne ved at sidde med dem i hånden selv.



Jeg kunne godt have tænkt mig, at de havde arrangeret en hel dag, hvor de havde inviteret forskellige producenter af teknologier, produkter og redskaber, så der var nogle konkrete produkter og redskaber [...] og færre PowerPoints med ord om ting, man skal. [...] Jeg kunne godt have tænkt mig mere leg, ligesom andre kompetenceudviklingsforløb, fx Playful Learning<sup>8</sup> [...] Det synes jeg er lidt ærgerligt.

Professionshøjskoleunderviser

Ønsket om mere tid til at arbejde konkret med digitale teknologier blev fremhævet både i interview efter første afprøvningsrunde og igen i interviewene efter anden afprøvningsrunde.

### 6.1.2 Fremmende og hæmmende forhold i forbindelse med afprøvningsforløb

En gruppe af professionshøjskoleunderviserne giver udtryk for, at de sætter pris på, at projektet har været tilrettelagt med stor fleksibilitet, således at de har kunnet tilrettelægge afprøvningsforløb, som har givet mening i deres lokale kontekster og for forskellige målgrupper.

8 Informanten henviser til et kompetenceudviklingsforløb, som vedkommende har deltaget i, under Playful Learning. Playful Learning er et femårigt samarbejde mellem LEGO Fonden og de seks danske professionshøjskoler, der blev lanceret i 2018. Programmet har til formål at undersøge leg og lærings betydning for børns udvikling.



Der var nogle fine pragmatiske tilgange til tingene. Tek-forsøget [dvs. spor 2 – forsøget med teknologiforståelse på 46 skoler] er stramt struktureret med forskellige skabeloner, man skulle køre. Her var der mere tilpasning. Man kunne gøre det til noget, der passede ens egen kontekst.

Professionshøjskoleunderviser

Dette fremhæves navnlig som vigtigt på grund af de begrænsninger, som coronasituationen har skabt.

### **Online-materialer understøtter de mindre erfarne**

Vidensnetværket har udviklet et online-arbejdshæfte til professionshøjskoleunderviserne, der understøtter udviklingen af undervisningsforløb til afprøvning. I spørgeskemaundersøgelsen angiver professionshøjskoleunderviserne det individuelle arbejde med online-materialerne som den aktivitet, som de oplever mindst læringsudbytte af. 30 % af professionshøjskoleunderviserne har således angivet enten et lille eller et meget lille udbytte af aktiviteten. Samtidig har ingen af professionshøjskoleundervisere angivet et meget stort udbytte af individuelt arbejde med online-materialerne.

Interviewundersøgelsen afspejler samme tendens, men indikerer samtidig en sammenhæng mellem deltagerforudsætninger og vurderingen af online-materialerne. De interviewede professionshøjskoleundervisere med størst erfaring og viden om teknologiforståelsesfagligheden giver udtryk for, at de ikke har benyttet sig af online-materialerne. Blandt andet nævnes en oplevelse af, at arbejdet med at udfylde arbejdshæftet blev til et stykke formalia, som kom til at stå i vejen for arbejdet med at udvikle deres afprøvningsforløb.

Der er imidlertid også eksempler på det modsatte synspunkt, som fx følgende:



Arbejdshæftet har fungeret rigtig fint som et pejlemærke, i forhold til hvad det skal munde ud i [...] det fokuserer alligevel, hvad vi kigger efter, jeg kan godt lide de klare linjer. Sådan kan jeg godt lide det, så jeg ved, at jeg leverer det, der er meningen.

Professionshøjskoleunderviser

For gruppen af professionshøjskoleundervisere med mindre udbredt erfaring og forudgående kendskab til teknologiforståelsesfagligheden opleves online-materialerne således som et brugbart værktøj, der har været med til at strukturere og synliggøre projektets forventninger til professionshøjskoleunderviserne.

### **Adgang til sparring er væsentligt**

En gruppe af professionshøjskoleunderviserne har tilrettelagt deres afprøvningsforløb i parløb med de kolleger fra egen institution, som de er vant til at arbejde tæt sammen med, uanset om disse selv er deltagere i spor 3 eller ej. En anden gruppe har tilrettelagt og gennemført deres forløb helt på egen hånd. På tværs af interview opleves det som en stor fordel at være to om et nyt forløb. For begge grupper gælder det imidlertid, at de i tillæg til den daglige sparring med en evt. partner har haft brug for at trække på forskellige former for hjælp undervejs.

Imellem de fælles workshops har professionshøjskoleunderviserne kunnet trække på både hinanden og medlemmerne af vidensnetværket for at få sparring i arbejdet med at udvikle og gennemføre egne undervisningsforløb. Tabel 6.1. viser professionshøjskoleunderviserens brug af sparring.

TABEL 6.1

## Professionshøjskoleunderviserens brug af sparring i afprøvningsforløbet

	Antal
<b>Har du i forbindelse med planlægning og gennemførelse af afprøvningsforløbet sparret med nogle af følgende?</b>	
Har sparret med nogen	22
Har ikke sparret med nogen	1
Total	23
<b>Hvem har professionshøjskoleunderviserne sparret med?*</b>	
Medlemmer af vidensnetværket	10
Professionshøjskoleundervisere, som deltager i spor 3, på egen institution	9
Professionshøjskoleundervisere, som deltager i spor 3, på andre institutioner	8
Kolleger på egen institution, som ikke deltager i spor 3	6
Andre end de nævnte	4
Ingen	1

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2021.

Note: \* Respondenterne har haft mulighed for at sætte flere krydser, N = 23.

På nær én har alle professionshøjskoleundervisere sparret med andre i forbindelse med planlægning og gennemførelse af afprøvningsforløbet. Den gruppe, som flest har sparret med, er medlemmer af vidensnetværket, efterfulgt af kolleger på egen institution, som deltager i spor 3, professionshøjskoleundervisere på andre institutioner, som deltager i spor 3, og kolleger på egen institution, som ikke deltager i spor 3.

Tabel 6.2 viser, i hvilke situationer professionshøjskoleunderviserne har sparret med andre.

TABEL 6.2

## Forhold omkring sparring i forbindelse med afprøvningsforløbet

	Antal
<b>I hvilke situationer har du sparret med andre?*</b>	
I forbindelse med planlægning af eget afprøvningsforløb	21
I forbindelse med evaluering af eget afprøvningsforløb	9
I forbindelse med evaluering af andres afprøvningsforløb	3
I forbindelse med observation af andres undervisning i forbindelse med gennemførelse af afprøvningsforløbet	2
I forbindelse med andres observation af egen undervisning i forbindelse med gennemførelse af afprøvningsforløbet	2
<b>Min sparring/dialog har omfattet:*</b>	
Teknologiforståelsesfaglige spørgsmål	17
Fagdidaktiske spørgsmål	16

	Antal
Teknologiske spørgsmål (fx ift. anvendelse af konkrete digitale teknologier)	12
<b>Hvordan vil du vurdere dit læringsudbytte af den sparring, du har fået fra vidensnetværket?</b>	
Meget lille udbytte	1
Moderat udbytte	1
Stort udbytte	8
Total	10

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2021.

Note: \* Respondenterne har haft mulighed for at sætte flere krydser. N = 23.

8 ud af de 10, der har trukket på vidensnetværket, angiver at have haft stort udbytte af sparringen, og også i interviewene giver professionshøjskoleunderviserne udtryk for, at de har sat pris på muligheden for at få sparring fra medlemmerne af vidensnetværket.



Vi har sparret med [medlem af vidensnetværket], og det har givet meget hjælp til at fokusere: Hvad er det vi vil, og hvordan gør vi det bedst muligt?

Professionshøjskoleunderviser

Langt størstedelen af sparringen er foregået i forbindelse med *planlægning* af eget afprøvningsforløb, mens en stor andel også har sparret i forbindelse med *evaluering* af eget afprøvningsforløb. Indholdet af sparringen har overvejende været teknologiforståelsesfaglige og fagdidaktiske spørgsmål, mens det for cirka halvdelen også har været teknologiske spørgsmål.

### Gentagne iterationer fremmer oplevelsen af faglig progression hos underviserne

Navnlig gruppen af undervisere uden tidligere erfaring med teknologiforståelse beskriver, at de oplever, at de selv har gennemført en stejl læringskurve fra første til anden runde af afprøvningsforløb, både hvad angår det teknologiforståelsesfaglige, konkrete digitale teknologier og med hensyn til det fagdidaktiske.

En gruppe af de undervisere, som havde mindre forudgående erfaring med teknologiforståelse, beskriver, at de i første runde forsøgte at planlægge forløb, som gennemgik alle fire kompetenceområder, hvor de i andet forløb har forholdt sig mere frit til faget.



På forløbet har vi snakket om, hvor er det, det starter henne. I det første prøveforløb startede jeg der: Hvad er det for nogle kompetenceområder, de skal have? Og så var det ligesom den vej igennem, at jeg designede det: Så tager vi det hele, så skal det være programmering osv. [...] Det her forløb tog mere udgangspunkt i, hvad det er, de skal lære i mit fag. Hvordan kan jeg få nogle af de ting til at passe ind i det forløb, som jeg allerede laver?

Professionshøjskoleunderviser

På tværs af interviewene fortæller underviserne, at de oplever, at de, i takt med at de opnår større erfaring med faget, bliver i stand til at inddrage de forskellige kompetenceområder mere ubesværet og skabe forbindelser til deres øvrige fag, uden at det virker påklistret.

En gruppe af de meget erfarne, som har undervist i teknologiforståelse og beslægtede emner i flere år, beretter i mindre grad om, at de har oplevet at have lært noget nyt rent fagligt eller teknologisk, ud over den læring, der har ligget i den øgede brug af onlineundervisning, som skete som resultat af corona snarere end projektets aktiviteter.



## Fortrolighed med forskellige underviserroller giver større tryghed

Underviserne beskriver på tværs af deres fagspor, at en af udfordringerne ved forløbene har været, at de har oplevet at befinde sig i en underviserrolle, hvor de ikke nødvendigvis ligger inde med det rigtige svar. På tværs af interviewene er der enighed om, at der er stor variation blandt undervisere i, hvor tryk man føler sig i denne rolle.



Studerende kan stille spørgsmål, som man ikke kan svare på, og nogle elsker at undres og være spejlet, der viser, at ingen ved alt, men at det er fedt at lære nyt, og nogle kæmper med næb og klør for at bevare deres autoritet.

Professionshøjskoleunderviser

Det kommer fx til udtryk, når underviserne fortæller om at turde stille spørgsmål, som man ikke kender svaret på, men som man undersøger sammen med de studerende, og fx lave et forløb med en digital teknologi, som man ikke selv har stor erfaring med eller måske aldrig har prøvet. De interviewede professionshøjskoleundervisere nævner som et eksempel undervisning med udgangspunkt i ”unboxing”, hvor man i fællesskab med deltagerne tager en digital teknologi ”ud af boksen” og undersøger, hvad den kan, uden at der på forhånd er et defineret mål.



I det her fag har jeg brugt teknologi, som jeg har en vis erfaring med, men det kommer an på, hvad målet er – hvis det handler om myndiggørelse, behøver jeg overhovedet ikke kende det, for det er givende at være en del af processen, ”Vi har fået nogle robotter, lad os undersøge dem i fællesskab”. Men hvis man skal designe et færdigt produkt, vil jeg have et begynderkendskab, så jeg ved, at det er muligt at nå i mål.

Professionshøjskoleunderviser

På tværs af interviewene giver især de mindre teknologiforståelses-erfarne professionshøjskoleundervisere udtryk for, at de har trukket på deres generelle didaktiske erfaring og via denne til en vis grad har kunnet kompensere for deres korte erfaring med faget og begrænsede kendskab til de specifikke teknologier.

## Manglende adgang til digitale teknologier

En gruppe af underviserne rejser spørgsmålet om adgang til digitale teknologier. Nogle digitale teknologier er relativt bekostelige, mens andre, som fx forskellige apps, er gratis. Især de teknologier, som interagerer direkte med den fysiske verden, kan være ganske bekostelige. Det kan fx være robotter, 3D-printere, laserskærere mv. Underviserne siger på den ene side, at man kan nå langt med de gratis teknologier og fx programmere egne apps og analysere allerede eksisterende apps, men påpeger på den anden side også, at apps ikke kan stå alene som den eneste form for digitale teknologi, der inddrages i faget. De påpeger, at det at konstruere noget konkret, som gør noget i den fysiske verden, dels virker umiddelbart motiverende på mange deltagere og dels fremmer læring ved at give en anderledes og mere nuanceret forståelse af faget. Denne pointe er især, men ikke udelukkende, blevet fremhævet af de undervisere, som arbejder med billedkunst eller håndværk og design.

En gruppe af undervisere, som er tilknyttet CFU, mener, at både professionshøjskoleundervisere og lærere skal væk fra at tænke i, at man altid skal have et classesæt af alting, før man kan arbejde med det. De foreslår, at underviserne med fordel kan tænke i værksteder, hvor elever/studerende på tur kan få lov at arbejde med de dyre teknologier.

## 6.2 Hvad fremmer og hæmmer udbyttet for deltagerne i afprøvningsforløb?

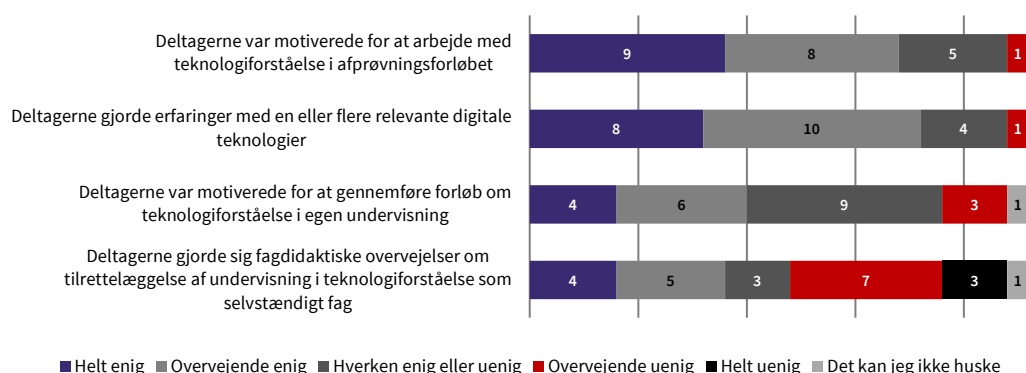
I denne del af kapitlet ser vi på fremmende og hæmmende forhold for den sekundære målgruppe, nemlig deltagerne i afprøvningsforløbene, dvs. lærerstuderende og lærere på efter- og videreuddannelse. Først på baggrund af data fra spørgeskemaer og interview med professionshøjskoleundervisere og dernæst på baggrund af data fra deltagerne selv.

### 6.2.1 Professionshøjskoleunderviserens oplevelse af, hvad der fremmer og hæmmer deltagerens udbytte

Figur 6.2 viser fordelinger for professionshøjskolernes oplevelse af deltagerens motivation, og hvad der blev nået i afprøvningsforløbene.

FIGUR 6.2

Hvor enig eller uenig er du i følgende udsagn?



Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere på kompetenceudvikling, 2021.

Note: N = 23.

Professionshøjskoleunderviserne oplever således generelt, at deltagerne har været motiverede, og at de har nået at gøre sig erfaringer med forskellige digitale teknologier. Det er mere svingende, i hvilken grad de oplever, at deltagerne er motiverede for selv at gennemføre forløb, og i hvilken grad de har nået at gøre sig fagdidaktiske overvejelser. Dette er imidlertid ikke så overraskende i betragtning af, at afprøvningsforløbene har været korte forløb, som ikke har haft som ambition at give deltagerne en udtømmende indføring i teknologiforståelsesfagligheden.

#### Variierende deltagerforudsætninger og motivation blandt deltagerne

På samme måde som det gælder for gruppen af professionshøjskoleundervisere, gælder det også, at der er stor spredning i forudsætninger såvel som motivation for at arbejde med teknologiforståelse blandt deltagerne i afprøvningsforløbene.

En gruppe af underviserne har gennemført deres afprøvningsforløb med lærerstuderende, som har valgt teknologiforståelse som specialiseringsmodul, eller som går på en læreruddannelse med en særlig toning (som fx KP's Future Classroom Teacher), eller med lærere, som har opsøgt efter- og videreuddannelse i teknologiforståelse på baggrund af en særlig interesse for området. En anden

gruppe har gennemført deres afprøvningsforløb med de lærerstuderende, som de nu har haft i det pågældende semester, og som ikke nødvendigvis selv har tilvalgt at arbejde med teknologiforståelse. Disse forskelle har haft betydning for, hvor langt deltagerne har kunnet nå i de ret korte afprøvningsforløb.

### **Deltagernes eksisterende faglighed har betydning for tilegnelsen af de fire kompetenceområder**

Forskellene i deltagerforudsætninger har også en sammenhæng med deltagernes tilegnelse af de fire kompetenceområder. En gruppe af professionshøjskoleundervisere fortæller, at de fire områder opleves som mere eller mindre tilgængelige for deltagerne, blandt andet afhængigt af deltagerens egne faglige præferencer, idet der er forskel på, hvilke kompetenceområderne der er nemmest at forbinde med de øvrige fag.

En gruppe undervisere beskriver en tendens til at se de to kompetenceområder computationel tankegang og teknologisk handleevne som ”hårde” kompetenceområder og digital myndiggørelse og digital design og designprocesser som mere ”bløde” kompetenceområder.



Når jeg snakker med lærerstuderende på specialiseringsmodulet [med fokus på teknologiforståelse] er der blandede holdninger til at se det som faglighed i de humanistiske fag. Især i forhold til teknologisk handleevne og computationel tankegang. Det er meget nemmere at se med digital myndiggørelse og digital design og designprocesser. Jeg prøver at stikke til dem og sige, at vi skal forstå, hvordan en computer serverer data i samfundsfag, for eksempel, for at kunne forholde os til digital myndiggørelse, vil jeg mene. Og det med at være kreativt skabende i et digitalt samfund kræver, at man har teknologisk handleevne. Ikke kun i et word-dokument. Der er mange modaliteter i spil. Men mange studerende er bundet af et traditionelt syn på fagligheder.

Professionshøjskoleunderviser

En gruppe fortæller, at studerende, der har valgt matematik som undervisningsfag, typisk vil være mindre fremmede over for tankegangen i computationel tankegang og teknologisk handleevne, fordi de kender begreber som algoritmer og variable i forvejen og ofte har prøvet at programmere i et eller andet omfang.

## **6.2.2 Deltagernes egen oplevelse af, hvad der fremmer og hæmmer deres læringsudbytte**

I det følgende fremhæves pointer fra spørgeskema og fokusgruppeinterview med deltagerne i afprøvningsforløb.

I efteråret 2020 har EVA udsendt spørgeskemaer til 68 deltagere på i alt fire afprøvningsforløb i EVU-regi og modtaget 22 besvarelser. I foråret 2021 har EVA udsendt spørgeskemaer til 458 deltagere på i alt 23 afprøvningsforløb i EVU- og læreruddannelsesregi og modtaget 170 besvarelser. Se metodeappendix for yderligere detaljer. Spørgeskemaet dækkede deltagerens forventninger, tidligere erfaring og oplevede udbytte i forhold til de forskellige videndomæner og kompetenceområder.

### **Uklarhed over formål skaber frustrationer**

Nogle studerende udtrykker frustration over, at forløbene er så korte, og deres svar tyder på, at det ikke har været klart for alle, hvad formålet med afprøvningsforløbene har været. Altså at det primært har været for, at deres undervisere skulle prøve noget af, og at de ikke forventes på baggrund af disse korte forløb at være fuldt kompetente lærere i teknologiforståelse. Dette afspejler sig

blandt andet i, at nogle af de lærerstuderende giver udtryk for, at de ikke føler sig trygge i selv at skulle overtage rollen som lærer efter afprøvningsforløbet. Blandt andet peger de på, at de ikke har nået at mestre teknologierne og blive eksperter i teknologiforståelse og derfor ikke har de rigtige svar, når elever stiller spørgsmål i undervisningssituationen.



Som en, der har haft det som både specialmodul og som led i matematikundervisningen, så vil jeg ikke anbefale nogen [andre lærerstuderende] at deltage i teknologiforståelse som et led i matematikundervisningen. Der er ikke mulighed for, at folk lærer nok omkring emnerne. Jeg har set tydelige tegn på fejllæring i matematikundervisningen. Det, som folk kan arbejde med på ordentligt niveau, er Excel og GeoGebra. Få undervisningsgange er simpelthen ikke nok til at skabe læring på et niveau, man kunne ønske for fremtidige folkeskoleelever. Ved fremlæggelse i matrixgrupper [...] skulle man forklare om et af teknologiforståelsens fire kompetenceområder. Ikke en af de andre havde forstået deres emne.

Kommentar fra lærerstuderende i kommentarfelt i spørgeskema

I to af gruppeinterviewene bestod deltagerne af studerende fra en teknologibetonet læreruddannelse, hvor teknologiforståelsesfagligheden er blevet introduceret til de studerende inden kompetenceudviklingsforløbet for professionshøjskoleundervisere. De lærerstuderende i disse gruppeinterview har en markant anderledes forståelse af lærerrollen og fokuserer i mindre grad på som lærer at kunne mestre kompetenceområderne. Som en af de lærerstuderende peger på, oplever hun ikke utryghed over at fejle, men ser det som en del af læringsprocessen i teknologiforståelsesfaget:



Det er enormt vigtigt, at man tør fejle og viser, at det er fint nok. Det gør man også ude i livet. Der er en gammel nød der, der skal knækkes. [...] Hvis man selv er bange for det og viser, at det er farligt og noget, man ikke har forstand på, så smitter det af på eleverne. Men hele ideen med teknologiforståelse er jo også, at man skal udforske det og prøve at gøre sig mere bekendt med det og være mere tryk i det. Det er jo bare at prøve sig frem og turde fejle. Hvis læreren så har fejlet, så tænker jeg også, at eleverne kan.

Lærerstuderende

Denne gruppe lærerstuderende er mere trygge i en lærerrolle, der ikke har alle svarene på forhånd, og de udtrykker derfor ikke samme frustration over de korte afprøvningsforløb. Tværtimod ser de netop denne tilgang til lærerrollen som en del af ideen med teknologiforståelsesfaget.

### **Korte forløb giver for lidt tid til at arbejde hands-on**

De lærerstuderende nævner i gruppeinterviewene, at de har savnet tid til at arbejde hands-on med de digitale teknologier og programmer. En lærerstuderende fortæller eksempelvis, at hun har brugt ekstra tid ud over undervisningen på at lære programmerne bedre at kende:



Jeg har brugt timer derhjemme for at få noget ud af det. Der går lidt af det, fordi man laver det derhjemme, fordi der ikke var nok tid til det. Vi har haft matematikken, så det har vi forståelsen for. Men at sætte det over i programmering. Det tager tid.

Lærerstuderende

Denne pointe går igen i nogle af kommentarerne til spørgeskemaet, hvor flere forskellige programmer nævnes som noget, der er nyt, og som det derfor tager tid at sætte sig ind i. Nogle af kommentarerne angiver, at oplevelsen af tidsmangel er blevet forstærket af de særlige forhold under corona, fx at forløbene er blevet kortere end først tilsigtet.

### **Manglende forbindelse til fag og undervisningssituation giver frustration**

Lærerstudere, der har deltaget i afprøvningsforløb med teknologiforståelse integreret i andre fag, giver i gruppeinterviewene udtryk for, at de har savnet, at teknologiforståelsens kompetenceområder i tilstrækkelig grad bliver knyttet til det eksisterende fag og undervisningssituationen. Når kompetenceområderne blot gennemgås af underviser og ikke knyttes til det eksisterende fag, opleves den nye faglighed som flyvsk, hvilket en lærerstudere kommer ind på:



Det flyvske bunder i, at der er de her kompetenceområder, man skal igennem, men man får ikke noget at koble dem til. Så man springer let og elegant over fx digital myndiggørelse, og så er man videre. Vi lærer tingene, og så bliver de smidt væk igen, fordi man ikke har mulighed for at koble dem til faget.

Lærerstudere

De lærerstudere peger samtidig på en frustration over, hvad der opleves som et for stort fokus på det teknologiforståelsesfaglige. De efterspørger i højere grad at blive klædt på til, hvordan de rent didaktisk kunne gribe kompetenceområderne an i undervisningssituationen.



Det med at kunne putte det på en undervisningssituation, i stedet for at det kun er os, der bliver undervist. Men hvordan videregiver vi det til de her børn, så de kan se en mening med det? I stedet for at de også får den der ”nå”-følelse bagefter

Lærerstudere

De lærerstudere fremhæver særligt to områder, hvor de mangler viden for at kunne planlægge og gennemføre et undervisningsforløb, nemlig viden om, hvilket niveau man skal starte undervisningen på, og hvordan undervisningen differentieres til elever med forskellige forudsætninger og erfaringer for at arbejde med teknologiforståelse.

## 7 Hvad skal der til, for at professionshøjskoleunderviserne er klædt på til at undervise i teknologiforståelse?

I dette kapitel sætter vi fokus på evalueringsspørgsmål 3 og 3a: Hvad skal der til, for at professionshøjskoleundervisere føler sig klædt på til at undervise i teknologiforståelse, såvel på læreruddannelsen som på efter-/videreuddannelsesforløb for lærere og øvrigt pædagogisk personale? Og: Er der områder inden for teknologiforståelse, hvor målgrupperne i særlig grad har brug for kompetenceudvikling, og hvilke forskelle er der på forskellige målgruppers behov?

Kapitlets pointer ligger i forlængelse af de oplevede fremmende og hæmmende forhold, som fremgår af kapitel 6. Kapitlet bygger hovedsageligt på de kvalitative data fra interview og fokusgrupper samt på uformelle samtaler med deltagerne på observationsdagene.

### 7.1 En udviklet faglighed, som er bredere og dybere end folkeskolefagligheden

Det har været et tilbagevendende tema i samtaler på seminardagene og interview med professionshøjskoleunderviserne, at det er en udfordring at blive kompetenceudviklet selv og at tilrettelægge undervisning af lærerstuderende på baggrund af den udviklede folkeskolefaglighed. I deres eksisterende undervisningsfag trækker professionshøjskoleunderviserne på deres egen grundfaglighed, som de typisk har en universitetsuddannelse i, og de påpeger, at der er brug for at udvikle en faglighed, som er både bredere og dybere end folkeskolefagligheden, og som kan fungere som det faglige grundlag for kompetenceudviklingen på alle niveauer. Der har været mange samtaler og drøftelse af, hvordan en sådan faglighed bør se ud, fx i hvilken grad den udvidede faglighed ses som overlappende med det eksisterende fag datalogi, og hvorvidt det er frugtbart, at teknologibegrebet i den eksisterende folkeskolefaglighed kun omfatter digitale teknologier.

### 7.2 Tid til at blive fortrolig med nye teknologier og ny lærer-/underviserrolle

Såvel professionshøjskoleunderviserne som deltagerne i afprøvningsforløb er enige om, at tid er en afgørende faktor i at føle sig klædt på. For professionshøjskoleunderviserne gælder det især tid til forberedelse af undervisningsforløb, herunder ikke mindst tid til selv at stifte bekendtskab med nye digitale teknologier. Især de mindre erfarne professionshøjskoleundervisere udtrykker behov for at

kunne opbygge et repertoire af digitale teknologier, som man er rimeligt fortrolig med, for at kunne planlægge gode undervisningsforløb. Såvel de mere erfarne som de mindre erfarne påpeger desuden, at det kræver tid at gennemtænke, hvordan teknologiforståelse kan indgå sammen med eget fag på en meningsfuld måde.

Deltagerne i afprøvningsforløb giver udtryk for, at de har brug for længere sammenhængende undervisningsforløb for at føle sig klædt på, både i forhold til det teknologiforståelsesfaglige, det fagdidaktiske og de konkrete digitale teknologier.



**Det er megasvært at arbejde i det tegneprogram, der hedder inkscape, og det tager tid. Jeg kunne godt have brugt meget mere tid på det her projekt. Desværre er det på grund af corona blevet placeret så sent, at der ikke var mere tid.**

Lærerstuderende

Både den primære og sekundære målgruppe ser det således som vigtigt, at der afsættes tid til at arbejde hands-on med konkrete teknologier, både på egen hånd og i selve undervisningen. Både professionshøjskoleunderviserne og deltagerne nævner også, at mange lærerstuderende og lærere vil have brug for tid til at vænne sig til og reflektere over den ændrede lærerrolle, der ofte følger med at arbejde i mere åbne og afprøvende forløb.

## 7.3 Praksisnær sparring og landsdækkende netværk

I forlængelse af pointen om tid til forberedelse har en gruppe af professionshøjskoleunderviserne i interview nævnt det værdifulde i at have nogen at sparre med i forbindelse med udviklingen af undervisningsforløb og integrationen af den nye faglighed i de eksisterende fag. To typer af sparring nævnes især som væsentlige: for det første den praksisnære sparring med en fagkollega på samme institution, hvor man kan planlægge undervisning sammen og udvikle den over flere år. For det andet det at have et netværk af teknologiforståelsesinteresserede personer på andre institutioner, som man kan bruge som "livliner" og fx få tips til nye teknologier om, hvor man finder dem, og hvordan man kan bruge dem. Etableringen af relationer til medlemmer af vidensnetværket og professionshøjskoleundervisere på andre institutioner nævnes af flere som en af de største gevinster ved at have deltaget i kompetenceudviklingsforløbet. Nogle af de professionshøjskoleundervisere, der har små fag og dermed små faggrupper, føler sig meget alene med teknologiforståelsesfagligheden og har derfor ekstra meget brugt for et netværk uden for egen institution, da de kan komme til at mangle et forum for faglig sparring i hverdagen.

## 7.4 Adgang til konkrete teknologier

Såvel professionshøjskoleundervisere som deltagere i afprøvningsforløb har givet udtryk for, at de er i tvivl om, hvor nemt det er at få adgang til relevante digitale teknologier, når de skal arbejde videre med teknologiforståelse på egen hånd, det være sig på professionshøjskolerne eller ude i kommunerne/på folkeskolerne. De påpeger som også nævnt i afsnit 7.2.4, at især de teknologier, som interagerer direkte med den fysiske verden, kan være ganske bekostelige. Det kan fx være robotter, 3D-printere, laserskærere mv. Denne pointe er især blevet fremhævet af dem, der har arbejdet med teknologiforståelse i billedkunst og håndværk og design. At være klædt på til at undervise handler således også om den materielle understøttelse af faget.

## 7.5 Organisatoriske kompetencer

Både professionshøjskoleundervisere og deltagere i afprøvningsforløb gør opmærksom på, at fremtidens lærere inden for teknologiforståelse bliver en art pionerer, der får til opgave at formidle, organisere og videreudvikle en ny faglighed på skolerne, blandt kolleger, som kan forventes at være i varierende grad motiverede for og interesserede i den nye faglighed. De interviewede pointerer i den forbindelse, at de lærerstuderende får brug for organisatorisk-strategiske kompetencer i tillæg til de teknologiforståelsesfaglige og fagdidaktiske kompetencer og kendskabet til konkrete teknologier. De påpeger, at det er vigtigt at forberede fremtidige lærere med interesse for teknologiforståelse på den opgave, som de kommer til at stå i, når de som nyuddannede kommer ud på skoler, hvor deres kolleger kan forventes at have begrænset kendskab til teknologiforståelse, og hvor nogle også vil være skeptiske over for faget.

Pointen fremhæves især med tanke på situationen for lærere på folkeskoler. Der er dog også informanter, der nævner, at de også på deres egen arbejdsplads, dvs. professionshøjskolerne, har kendskab til fagfæller, som udviser behersket interesse for den nye faglighed. Professionshøjskoleunderviserne får således til en vis grad samme pionerrolle og dermed behov for samme type organisatoriske kompetencer.

## 7.6 De oplevede ”hårde” kompetenceområder har den højeste tærskel

De to kompetenceområder computationel tankegang og teknologisk handleevne bliver som nævnt italesat i interviewene som den del af teknologiforståelsesfagligheden, som er vanskeligst at tilegne sig, især for personer med afsæt i en humanistisk, æstetisk eller samfundsvidenskabelig faglighed, hvor digital myndiggørelse og digital design og designprocesser i mindre grad opleves som fremmed. Udfordringen synes at være mindre for personer med en matematisk, teknisk eller naturvidenskabelig faglighed.



# Appendiks A – Data og metode

## Metodebeskrivelse

Kompetenceudviklingsforløbet for professionshøjskoleundervisere er belyst gennem en kombination af kvalitative og kvantitative datakilder, som dette appendiks vil redegøre for.

### Observation på seminar dage og netværks session

Kompetenceudviklingen af professionshøjskoleunderviserne er foregået som seks seminar dage, hvor alle deltagere har været samlet enten fysisk eller virtuelt og har deltaget i plenumdrøftelser med fælles faglige oplæg samt workshops for de enkelte fagspor. EVA har deltaget med observatører på seminar dag 1 og 6 samt på den afsluttende session i vidensnetværket (session I) og har derigennem opnået indsigt i professionshøjskoleunderviserens baggrund, for forståelse og tidligere erfaringer med faget, indblik i forskellige perspektiver og erfaringer og en forståelse af, hvordan vidensnetværket og professionshøjskoleunderviserne har talt om emnet.

### Spørgeskemaundersøgelser med professionshøjskoleundervisere

EVA har udsendt spørgeskemaer til de 30 professionshøjskoleundervisere i to omgange, efter første afprøvning og ved kompetenceudviklingsforløbets afslutning.

Spørgeskema 1 til professionshøjskoleunderviserne blev udsendt efter afslutningen af første runde afprøvningsforløb i efteråret 2020. Spørgeskemaet dækkede følgende temaer:

- Forudsætninger for og forventninger til forløbet
- Eget oplevet udbytte efter seminarer 1-4 set i forhold til forventninger, erfaringer med teknologiforståelse og for forståelse af faget og elementerne plenumoplæg, aktiviteter i fagspor, onlinematerialer og afprøvningsforløb
- Oplevelse af deltagernes udbytte af de afprøvede forløb, herunder hvilke vidensdomæner/kompetenceområder, der opleves som særligt udfordrende.

Spørgeskema 2 til professionshøjskoleunderviserne blev udsendt efter sidste seminar dag i juni 2021. Spørgeskemaet dækkede følgende temaer:

- Eget oplevet udbytte efter endt kompetenceudviklingsforløb, herunder i hvilket omfang professionshøjskoleunderviserne oplever at være klædt på til at fortsætte udviklingen af undervisningsforløb
- Oplevelse af deltagernes udbytte af de afprøvede forløb, herunder hvilke vidensdomæner/kompetenceområder der opleves som særligt udfordrende.

Begge spørgeskemaer og efterfølgende rykkere blev udsendt på mail via EVA's online-surveysystem. 26 ud af de 30 professionshøjskoleundervisere besvarede første spørgeskema, og 23 ud af de 30 besvarede andet spørgeskema.

## Spørgeskemaer til deltagere i afprøvningsforløb

EVA har udsendt spørgeskemaer til deltagere i afprøvningsforløb. Spørgeskemaet dækkede deltageres forventninger, tidligere erfaring og oplevede udbytte i forhold til de forskellige videndområder og kompetenceområder.

På grund af coronasituationen blev der i efteråret 2020 kun gennemført fem forløb på efter- og videreuddannelsen, og EVA modtog kontaktoplysninger på deltagerne i fire ud af de fem med tilsammen 68 deltagere.

Tabel A.1. viser en oversigt over deltagere i afprøvningsforløb efterår 2020, antallet af besvarelser og svarprocent angivet som mindste og højeste værdi, gennemsnit og total.

**TABEL A.1**

### Overblik over spørgeskemabesvarelser fra deltagere i afprøvningsforløb efterår 2020

	Antal deltagere i forløb	Antal besvarelser	Svarprocent
Min	5	3	16 %
Max	31	11	60 %
Gennemsnit	17	6	42 %
Total	68	22	32 %

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb efterår 2020.

Tabel A.2 viser en oversigt over deltagere i afprøvningsforløb forår 2021, antallet af besvarelser og svarprocent angivet som mindste og højeste værdi, gennemsnit og total.

**TABEL A.2**

### Overblik over spørgeskemabesvarelser fra deltagere i afprøvningsforløb forår 2021

	Antal deltagere i forløb	Antal besvarelser	Svarprocent
Min	2	0	0 %
Max	34	28	82 %
Gennemsnit	19,9	7,4	37 %
Total	458	170	37 %

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb forår 2021.

Der er stor spredning i størrelsen på de forskellige hold, som deltagerne har deltaget på. De største hold havde 34 deltagere, og det mindste havde 2, mens det gennemsnitlige antal deltagere per hold er 19,9. Tilsvarende er der også stor forskel i antallet af besvarelser, som der er opnået fra hvert hold. Det største antal besvarelser opnået er 28, og det mindste er 0, mens det gennemsnitlige antal besvarelser per hold er 7,4. Forholdet imellem deltagere og besvarelser ses som svarprocenten, som varierer mellem 0 % og 82 % med et gennemsnit på 37 %. Samlet set er der opnået 170 besvarelser fra de 458 deltagere, hvilket giver en samlet svarprocent på 37 %.

## Interview

I forbindelse med evalueringen blev der gennemført to runder af kvalitative interview med professionshøjskoleundervisere, der deltog i kompetenceudviklingsforløbet. I alt 12 professionshøjskoleundervisere er blevet interviewet – 6 i efteråret 2020 og 6 i foråret 2021. Alle interview blev afholdt umiddelbart i forbindelse med afslutningen af afprøvningsforløbene. Alle interview blev gennemført som telefoninterview over Skype og varede mellem 45 og 60 minutter.

De 12 informanter i interviewene blev udvalgt på baggrund af deres besvarelser i spørgeskemaet. Udvælgelsen tog udgangspunkt i besvarelsen af spørgsmålene om, hvor godt de følte sig klædt på til at planlægge og gennemføre fremtidige undervisningsforløb i teknologiforståelse, hvilket fag de repræsenterer, og hvorvidt deres afprøvningsforløb blev gennemført med lærerstuderende eller EVU. Gruppen af informanter rummer således informanter fra både EVU og læreruddannelsen, fra alle fire fag og informanter med stor erfaring med teknologiforståelse og informanter uden samme forudgående erfaring. Tabel A.3 viser en oversigt over de interviewede professionshøjskoleundervisere, herunder hvilket fag de har været tilknyttet, om de var tilknyttet læreruddannelsen (LU) eller efter-/videreuddannelsen (EVU), og hvor enige/uenige de var i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på til at planlægge og gennemføre fremtidige undervisningsforløb i teknologiforståelse”, der indgik som spørgsmål i den første spørgeskemaundersøgelse.

TABEL A.3

### Informanter i interview

	Interview efterår 2020	Interview forår 2021
Interviewperson 1	Teknologiforståelse, LU/EVU, helt enig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”	
Interviewperson 2	Teknologiforståelse, LU, hverken enig eller uenig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”	
Interviewperson 3	Billedkunst, LU, hverken enig eller uenig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”	
Interviewperson 4	Teknologiforståelse, LU/EVU, helt enig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”	
Interviewperson 5	Billedkunst, LU, overvejende enig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”	
Interviewperson 6	Håndværk & Design, LU, hverken enig eller uenig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”	
Interviewperson 7		Teknologiforståelse, LU*

Interview efterår 2020	Interview forår 2021
Interviewperson 8	Håndværk & Design, LU, helt uenig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”
Interviewperson 9	Teknologiforståelse, EVU, overvejende enig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”
Interviewperson 10	Matematik, EVU, hverken enig eller uenig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”
Interviewperson 11	Matematik, LU, overvejende enig i udsagnet: ”Jeg er godt klædt på...”
Interviewperson 12	Matematik, LU*

Note: \* Interviewpersonen indgik ikke i den første spørgeskemaundersøgelse og har derfor ikke besvaret spørgsmålet.

## Fokusgruppeinterview

Som del af evalueringen blev der gennemført fem fokusgruppeinterview med i alt 15 lærerstuderende og lærere fra i alt fire afprøvningsforløb gennemført af professionshøjskoleunderviserne. Alle fokusgruppeinterview blev gennemført i forbindelse med afslutningen af det andet afprøvningsforløb i foråret/sommeren 2021. Interviewene blev gennemført som telefoninterview over Skype og varer mellem 45 og 90 minutter.

Udgangspunktet for udvælgelsen af fokusgrupperne var at sikre en variation i, hvilket fag der blev undervist i, og om det var et undervisningsforløb på læreruddannelsen eller EVU. På grund af aflyste EVU-forløb som følge af coronarestriktioner og afbud fra informanter på dagen lykkedes det kun at rekruttere én informant, der havde deltaget i et afprøvningsforløb på EVU.

Tabel A.4 viser en oversigt over de fem fokusgrupper og deres karakteristika.

TABEL A.4

## Fokusgruppeinterview

Teknologiforståelse som selvstændigt fag, efter-/videreuddannelsen, 1 deltager
Teknologiforståelse som selvstændigt fag, læreruddannelsen, 4 deltagere*
Teknologiforståelse som selvstændigt fag, læreruddannelsen, 2 deltagere*
Teknologiforståelse i matematik, læreruddannelsen, 5 deltagere
Teknologiforståelse i håndværk og design, læreruddannelsen, 3 deltagere

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til deltagere i afprøvningsforløb.

Note: \* Begge fokusgrupper bestod af deltagere fra samme afprøvningsforløb.

# Appendiks B – Oversigt over afprøvningsforløb

Nedenstående tabel viser en anonymiseret oversigt over samtlige professionshøjskoleundervisere, som har deltaget i projektet. For efteråret 2020 bygger oplysningerne i tabellen udelukkende på spørgeskemabesvarelser fra professionshøjskoleunderviserne. For foråret 2021 bygger tabellen dels på spørgeskemabesvarelser fra professionshøjskoleunderviserne, dels på den oversigt over afprøvningsforløb, som projektet har leveret til brug for udsendelsen af spørgeskemaer til deltagerne.

**TABEL B.1**

## Oversigt over afprøvningsforløb

Professionshøjskoleunderviser	Fag	Har udviklet forløb E20	Har afprøvet forløb E20	Antal hold på LU/EVU	Har udviklet forløb F21	Har afprøvet forløb F21	Antal hold	Kommentar
1	Mat	Ja	Ja	1?* LU	Ja	Ja	1 LU	
2	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
3	H&D	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
4	TF	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	2 LU	
5	TF	-	-	-	Ja	Ja	2 LU	
6	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
7	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
8	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
9	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
10	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
11	H&D	Ja	Nej	0	Ja	Ja	1 EVU	
12	H&D samt BK	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	2 LU	
13	Mat	Ja	Nej	0	Ja	Ja	1 EVU	
14	H&D	-	-	-	Ja	Ja	1 LU	
15	H&D	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
16	TF	Ja	Ja	1? EVU	Ja	Ja	1 EVU	

Professionshøjskoleunderviser	Fag	Har udviklet forløb E20	Har afprøvet forløb E20	Antal hold på LU/EVU	Har udviklet forløb F21	Har afprøvet forløb F21	Antal hold	Kommentar
17	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	3 LU	
18	BK	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1 LU	
19	TF	Ja	Ja	1? EVU	Ja	Ja	1 EVU	Fælles forløb med nr. 20
20	TF	Ja	Ja	1? EVU	Ja	Ja		Fælles forløb med nr. 19
21	TF	-	-	-			1? LU	Overtaget fra nr. 31
22	Mat	-	-	-	Ja	Ja	1?LU	
23	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1?LU	
24	Mat	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	Flere, LU	
25	Mat	Ja	Nej	0	Ja	Ja	1? LU	
26	mat	-	-	-				
27	Mat	Ja	Nej	0				
28	H&D	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1?	
29	H&D samt BK	Ja	Ja	1? LU	Ja	Ja	1? LU	
30	BK	Ja	Ja	1 LU 1 EVU	Ja	Ja	1? LU	
31	TF	Nej	Nej	0	Ja	Ja		Overdraget til nr. 21
32	TF	-	-	-	Ja	Ja	1?	
<b>I alt</b>		<b>25 har udviklet forløb</b>	<b>21 har afprøvet forløb</b>		<b>29 har udviklet forløb</b>	<b>29 har afprøvet forløb</b>		

Kilde: EVA's spørgeskemaundersøgelse til professionshøjskoleundervisere 2020 og 2021 samt projektets opgørelser.  
 Note: Der er sket en vis udskiftning undervejs på grund af sygdom og lignende, så manglende oplysninger om afprøvningsforløb kan skyldes manglende svar på spørgeskemaet, eller at den pågældende har været sygemeldt i perioden. I spørgeskemaundersøgelsen har vi kun spurgt, om de har gennemført en afprøvning eller ej, og ikke om der er gennemført afprøvning på mere end ét hold. Dette markeres i tabellen med 1?

**Evaluering af teknologiforståelse i uddannelse af lærere og øvrigt pædagogisk personale**

© 2021 Danmarks Evalueringsinstitut

Citat med kildeangivelse er tilladt

Publikationen er kun udgivet i elektronisk form på: [www.eva.dk](http://www.eva.dk)

ISBN (www) 978-87-7182-584-8

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  
E [eva@eva.dk](mailto:eva@eva.dk)  
H [www.eva.dk](http://www.eva.dk)