



# Fra logg til blogg: Yrkesfaglæreres digitale kompetanseutvikling gjennom designbasert praktikerforskning

From log to blog: Vocational teachers' digital competence development through design-based practitioner research

Svanhild Kristine Berntsen & Hedvig Skonhoft Johannesen

OsloMet – Oslo Metropolitan University, Norway (svanhil@oslomet.no)

## Abstract

Professional digital competences (PDC) have a significant influence on Norwegian and international innovation in education and have been extended to include several aspects of the teacher's role. There is a need for more research on vocational teachers/education in general, and specifically on digital competence. This article is an intervention study in Norwegian vocational education and training, exploring the development of vocational teacher's professional digital competences through design-based practitioner research. The aim has been to study how the implementation of a new artefact, using blog as an ePortfolio and a boundary object, influence the practitioner researcher's and vocational teacher colleagues' development of PDC. The study was carried out in subjects of vocational specialisation with youth enterprise as the method. The results and analysis contribute to identifying participatory knowledge about vocational teachers' development opportunities and competence profile related to the use of technology as boundary objects and the further establishment of new boundary-crossing practices. This study contributes to an expanded understanding of vocational teachers' competence profile and development opportunities related to PDC, and the case contributes with increased knowledge about how practitioner research provides opportunities for development.

**Keywords:** practitioner research, vocational didactics, teacher's professional digital competence, ePortfolios, boundary learning



## Introduksjon

I bølgen av internasjonale reformer som vektlegger kompetansebasert utdanning har ulike rammeverk for digital kompetanse og profesjonsfaglig digital kompetanse (PfDK) fått en sentral plass (Kelentrić et al., 2017). Kritikken mot denne forskningen har vært at den ofte begrenses til å etablere normer og standarder for oppdatert lærerutdanning og i mindre grad til å si noe om hvordan denne kompetansen utvikles i praksis (Bustamente, 2020). Det etterspørres flere kvalitative studier som kan gi innsikt i hvordan digital kompetanse blir integrert i de ulike yrkesfagene samt i spenningsfeltet mellom skole og arbeidsliv (Choy et al., 2018). Yrkesfaglæreres utvikling av PfDK gjennom designbasert praktikerforskning studeres i denne artikkelen for å imøtekomme et behov for utvidet kunnskap om hvordan PfDK konkretiseres i yrkesfaglærernes undervisningspraksis og kompetanseutvikling (Schwendimann et al., 2015). Flere oversiktsstudier konkluderer med at lærernes digitale kompetanse er mangelfull i lys av forventede krav og må styrkes (Zhao et al., 2021). Nyere studier viser at det å utnytte og videreutvikle teknologien i yrkespraksis er vanskelig for yrkesfaglærere og instruktører (Seufert et al., 2019), men for denne gruppen foreligger det få undersøkelser i den internasjonale forskningslitteraturen (Cattaneo, 2022).

EPortfolio er en digital mappe som fungerer som en læringsportefølje (Caruso et al., 2016), og begrepet *boundary object* (Akkerman & Bakker, 2011) viser i denne sammenhengen hvordan teknologi kan understøtte læring på tvers av læringskontekster ved å bygge bro mellom de ulike læringsarenaene. Studier knyttet til bruk av teknologi med særlig fokus på ePortfolioer som *boundary objects* i arbeid med å utvikle og forbedre grensekryssingspraksiser gir imidlertid innspill til hva PfDK kan innebære for yrkesfaglærere i denne studien (Akkerman & Bakker, 2011; Bouw et al., 2019; Caruso et al., 2016; Enochsson et al., 2020; Schwendimann et al., 2018;). Hindringer lærere møter når de tar i bruk teknologi for å bygge broer mellom skole og arbeidsliv aktualiseres (Enochsson et al., 2022). Forsknings-tilnærmingen i denne artikkelen er en kombinasjon av pedagogisk designbasert forskning (Anderson & Shattuck, 2012; Van den Akker et al., 2006) og praktikerforskning (Heikkinen et al., 2016; Hiim, 2015) som systematiserer hovedforfatterens og kollegaers erfaringer og prosesser i utviklingsarbeidet. Målet for denne studien er å identifisere utviklingsmuligheter ved praktikerforskning, og bidra til utvidet kunnskap om yrkesfaglæreres profesjonsfaglige digitale kompetanseutvikling og kompetanseprofil. Problemstillingen som besvares i artikkelen er:

- *Hvordan kan designbasert praktikerforskning med utprøving av blogg som boundary object bidra til utvikling av yrkesfaglæreres profesjonsfaglige digitale kompetanse?*

## Innramming og konkretisering av caset

Studien "Fra logg til blogg" er et delprosjekt i innovasjons- og designforskningsprosjektet HELDAL (*Nye verktøy og systemer for helhetlig dokumentasjon, analyse og læring i fag- og yrkesopplæring*) støttet av Norges Forskningsråd. Med utgangspunkt i en litteraturstudie ble det i HELDAL-prosjektet utviklet designkriterier for utvikling av yrkesdidaktisk bruk av ePortfolioer som har inspirert studien "Fra logg til blogg". Utviklingsarbeidet ble gjennomført i en hudpleieklasse på Vg2 (2. året på videregående skole i Norge) i faget Yrkesfaglig fordypning (YFF) skoleåret 2020/2021 og ble avsluttet med oppfølgingsintervjuer i juni 2022. Covid19-pandemien med økt teknologistøttet undervisning var en ekstraordinær rammefaktor som påvirket utviklingsarbeidet og kompetanseutviklingen (Bern et al., 2021).

Norsk fag- og yrkesopplæring er i hovedsak basert på 2 pluss 2-modellen med to år i skole og to år i bedrift, mens hudpleie er et 3-årig skolebasert utdanningsløp. Imidlertid praktiseres det oftest med opphold/praksisperioder i bedrifter, og det er hudpleieklinikker på skolene der elevene tar imot kunder og praktiserer hudpleie. YFF er et fag i norsk yrkesopplæring som skal gjøre det mulig å veksle mellom læringsarenaer, gi elevene mulighet til å oppleve realistiske arbeidssituasjoner, og knytte kontakt med bedrifter (Kunnskapsdepartementet, 2020a). I denne klassen brukes ungdomsbedrift (UB) som metode for opplæringen, en metode som har som mål å utvikle entreprenørielle ferdigheter hos eleven, i samarbeid med utdanningssystemet, næringslivet og andre aktører. I UB skal ikke elevene ha opplæring ute i bedriften, men de skal ha en mentor fra arbeidslivet. Mentor skal ifølge intensjonen være en støtte fra næringslivet gjennom UB-året, og skal videre fungere som en rådgiver, støttespiller og inspirator for elevene i deres arbeid med egen ungdomsbedrift (Ungt entreprenørskap Norge, 2022).

Loggskrivning er en utbredt praksis i faget YFF. Noe av bakgrunnen for utprøvingen av blogg var hentet fra praksisfeltet hvor elevene uttrykte lav motivasjon for loggskrivning, og lærerne syntes det var vanskelig å få elever til å reflektere i loggen: "Vi skriver det for lærerens skyld", lærerne uttrykte at "det er vanskelig å få elevene til å reflektere over egen læring i loggen". Det var også uttalte utfordringer knyttet til hvordan samarbeid med en mentor fra arbeidslivet kunne utnyttes for å styrke elevenes læring. Blogg var ikke utprøvd tidligere, verken i faget eller blant kollegiet som skulle delta. Blogg er et multifunksjonelt tekstverktøy som inviterer til interaksjon og på den måten utfordrer elevene til å svare på henvendelser fra kunder (Grüters, 2011).

## Teoriramme og tidligere forskning

Prosjektets teoretiske forankring er medieringstenkningen innen sosiokulturell teori (Vygotsky, 1978). Den bryter med en forståelse av kunnskapsoverføring som en enkel forflytning av innhold, for eksempel fra skole til arbeidsliv. I stedet oppfattes en slik prosess som dynamisk ved at bevegelsene mellom stedene både påvirkes av den lokale konteksten, men også gjensker denne konteksten. Overføringsbegrepet erstattes med "grensekryssing" (*boundary crossing*, Tuomi-Gröhn et al., 2003). For å kunne håndtere slike sammensatte prosesser og samhandle på tvers av ulike kontekster, etableres det ofte "grenseobjekter" (*boundary objects*) i form av tegnsystemer som brolegger kognitive, strukturelle og strategiske avstander mellom sosiale kontekster. Dermed skapes en operativ, men motsetningsfylt plattform, som muliggjør samhandling på tvers (Akkerman & Bakker, 2011; Leigh Star, 2010; Star & Griesemer, 1989) og i hybride læringsarenaer (Lahn & Nore, 2019). Akkerman og Bakker (2012) omtaler ePortfolioer og lignende teknologi som "grenseobjekter".

I tilknytning til vekslingen mellom skole og arbeidsliv som er typisk for fag- og yrkesopplæring, kan "grensekryssing" mer presist benevnes "grenselæring" siden læring er et overordnet men spenningsfylt formål for aktiviteten (Engeström, 2009, 2011). Denne prosessen kan beskrives som læringsmekanismer på ulike kommunikasjonsnivåer (Akkerman & Bakker, 2011; Enochsson et al., 2020): identifikasjon, koordinering, refleksjon og transformasjon, der grenseobjekter understøtter samhandling på hvert av nivåene i utvikling av en modell kalt identifikasjonsmodellen. Modellen kan være nyttig ved implementering og analyse av digital teknologi som grenseobjekt ved arbeid med integrerende læringsarenaer. I denne modellen går identifikasjon foran hvert av de tre andre konseptene, og den dukker opp igjen i en repeterende prosess hvor nye hull identifiseres, og nye teknologiske verktøy velges for å bygge bro over disse gapene (Enochsson et al., 2020). Disse læringsmekanismene medierte av digitale grenseobjekter vil i denne studien knyttes til yrkesfaglærernes utvikling av profesjonsfaglige digitale kompetanser i den hendelsesorienterte analysen for å synliggjøre utvikling hos praktikerforsker og lærerkollegiet.

Yrkesdidaktikken og den doble yrkesfaglæreridentiteten er et sentralt teoretisk rammeverk for studien om utvikling av PfdK, ettersom yrkesfaglærere må være kompetente både i undervisningspraksis og oppdatert yrkeskompetanse (Andersson et al., 2018; Berner, 2010; Fejes & Köpsén, 2014). Viktige prinsipper for yrkesdidaktikk er å ta utgangspunkt i helhetlige yrkesoppgaver, samarbeid om opplæring med bedrifter i utvidet profesjonsfelleskap, yrkes- og interessedifferensiering, forstått som helhet og sammenheng mellom emner, fag og kontekst (Gessler & Howe, 2015; Hansen, 2017). Diskusjoner om yrkesdidaktikk peker på at utdanningsløpet bør i større grad forankres i arbeidslivets

behov, men også stimulere elevenes kritiske tenkning for å videreutvikle yrkene (Hansen, 2017).

### **Profesjonsfaglig digital kompetanse i yrkesfag**

Digitale ressurser i fag- og yrkesopplæringen endrer forholdet mellom skole og arbeidsliv, og kan bidra til å skape tettere koblinger mellom kontekstene (Seufert et al., 2019). Forskning peker på et uutnyttet potensial for effektiv bruk av digitale hjelpemidler i videregående opplæring (Fullan et al., 2018). Raske endringer i teknologi både på arbeidsplasser og i hverdagen betyr at det er viktig for yrkesfaglærere å utvikle digitale ferdigheter knyttet til yrkesfagenes særegne innhold (Seufert et al., 2019; Tondeur et al., 2021; Zhoa et al., 2019). Yrkesfaglærere bør etterstrebe utvikling av *cross-vocational digital competence* som bidrag til transformasjon av undervisningspraksisen i vekslingen mellom skole og arbeidsliv (Seufert et al., 2019).

Det å forstå hva som er digitale teknologier og motivasjon til å ta del i en digital kultur er en sentral forutsetning for å utvikle PfdK (Godhe, 2019; Skantz-Åberg et al., 2022). Studier knyttet til yrkesfaglæreres behov for PfdK omhandler blant annet å forberede sine elever til å nå opp i et konkurransesamfunn med økt grad av digitalteknologi (Seufert et al., 2019; Tondeur et al., 2021). Til tross for motivasjon og ønske om å utvikle digitale praksiser mellom skole og arbeidsliv viser studier at både teknologiske, strukturelle og organisatoriske hindringer i lærerens handlingsrom kan bremse utviklingen av PfdK (Enochsson et al., 2022). Aarkrog (2022) poengterer at refleksjon er et avgjørende element for læring, også ved bruk av digital teknologi. Dette for å kunne oppnå endrede læringsprosesser og økt læringsutbytte, ikke bare bidra til motivasjon og variasjon i undervisning (Aarkrog, 2021).

### **Studier om bruk av ePortfolioer i yrkesopplæring**

EPortfolioer og tilsvarende teknologi kan understøtte dokumentasjon av grenselæring på tvers av skole/arbeidsliv og fag (Caruso et al., 2016). Kommunikasjon og samarbeid om elevers opplæring og vurdering vil kunne bli lettere og mer effektivt (Cattaneo et al., 2018). Porteføljene kan gi et rikere og mer helhetlig grunnlag for formativ vurdering siden den kan synliggjøre elevenes arbeid i ulike prestasjons-, reflekterende- og teoretiske kontekster. Det pekes på viktigheten av at slike systemer understøttes av et pedagogisk og ikke utelukkende teknisk design (Gikandi et al., 2011; Lahn & Nore, 2014; Schwendimann et al., 2018). Videre kan de fungere som lærings- og arbeidsverktøy der elever reflekterer over egne læringsprosesser og over egne erfaringer med støtte fra instruktører og lærere i et digitalt erfaringsrom (*Erfahrraum*), et tredje læringsrom hvor elementer fra skole og arbeidsliv kombineres (Aarkrog, 2021). Studier av digitale læringslogger viser at de stiller lærere overfor nye didaktiske og digitale krav (Schwendimann et al., 2018; Van der Schaaf, 2019). Blogg, eller *web-log*, testes

ut som ePortfolio og grenseobjekt i denne studien. Blogg er ofte brukt for å markedsføre en bedrift, tjeneste, eller et individ online, og gir mulighet for kommunikasjon og bruk av hyperlenker (Grüters, 2011). Forsøket "Fra logg til blogg" ble designet av praktikerforsker med inspirasjon fra følgende prinsipper for bruk av ePortfolioer i yrkesopplæringen: (1) Tilpasning (*alignment*) der en blir enige om felles målsettinger og vurdering, (2) Design basert på innlemmelse (*incorporation*) der deler av en arbeids- og/eller læringsprosess håndteres i læringsarenaen, (3) Design basert på hybridisering ved at elevene både lærer og arbeider i en og samme praksis (Bouw et al., 2019).

## Metode

### Praktikerforskning: En casestudie

Denne studien er en variant av praktikerforskning kombinert med en designbasert tilnærming (Heikkinen et al., 2016; Hiim, 2015) der yrkesfaglærer både er forsker og deltagende observatør i et lærerfellesskap. Pedagogisk designforskning har fått stort gjennomslag internasjonalt i studier av teknologistøttet læring (Anderson & Shattuck, 2012; Van den Akker et al., 2006). Til forskjell fra eksperimentell intervensjonsforskning er det ikke lagt opp til en systematisk før og etter-studie, men en eksplorerende flermetodisk tilnærming med egen-observasjon, observasjon av andre i undervisning og møter og intervjuer av aktører sammenfattet i en hendelsesorientert prosess-studie (Creswell, 2018). I likhet med selvbiografiske forskningstilnærminger legges det vekt på produksjon av gjennomgående refleksjonsnotater med utvalg av kritiske hendelser (Fangen, 2010; Heikkinen et al., 2016). Prosjektdeltagernes erfaringer og justeringer av praksis og design gjennom forsøket med blogg ble sentralt for å speile, eller kunne si noe om utviklingen av praktikerforskerens og kollegaers profesjonsfaglige digitale kompetanseutvikling.

Case-studier er mye brukt for å studere fenomener og hendelser i dybden over tid, og derav få frem eksempler som her dreier seg om kompetanseutvikling når lærere tar i bruk en ny ePortfolio i opplæringen. I tillegg vil en sammensatt case som dette, med en flermetodisk tilgang til kontekstuelle data, styrke pålitelighet og generaliserbarhet av dataene (Yin, 2013).

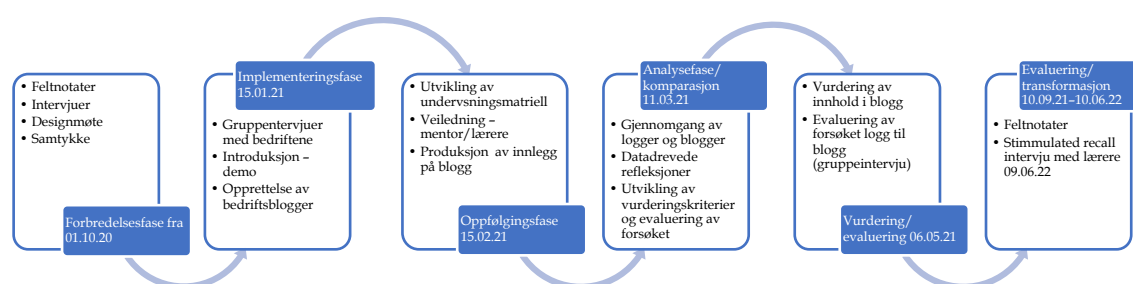
### Deltagere og korpus

Målet med selve intervensjonen var å forbedre den digitale undervisningspraksisen innenfor metoden ungdomsbedrift i YFF med deltagere som arbeidet innenfor denne rammen. Praktikerforskeren underviste og forsket simultant på utprøvingen av bloggen som teknologisk artefakt og hvordan dette utviklet egen og lærerteamets PfdK. Dette i samarbeid med elever, kollegaer, avdelingsleder og mentorer, som et strategisk bekvemmelighetsutvalg (*purposeful sampling*,



Bryman, 2016). Validitetsprinsippet om historisk kontinuitet er ivaretatt ved at intervensjonen er gjennomført på en kjent arbeidsplass. Praktikerforsker er godt informert om historisk utvikling og har dermed forutsetninger for å oppdage hendelsesforløpet som en fortelling som avslører viktige årsakssammenhenger som kommer til syne i praktikerforskningen (Heikkinen et al., 2016). Deltagerne i forsøket besto av fire yrkesfaglærere, en avdelingsleder, 11 elever og to mentorer fra arbeidslivet.

Det er gjennomført systematisk innhenting av data via observasjon, dokumentasjon og refleksjon i form av feltnotater. Feltnotatene inneholder lærerrefleksjoner og datadrevne forskerrefleksjoner (Patton, 2002). Av transkriberte intervjudata er det gjennomført et oppstartsmøte/drøftelsesmøte med lærerne/leder om designet "Fra logg til blogg", intervjuer og oppstartsmøte med elevene i de tre ungdomsbedriftene (14 elever) og videre møter med to mentorer for to av tre bedrifter (11 elever) i klassen som valgte å begynne med blogg. Avslutningsvis ble det gjennomført to vurderingsmøter med de to bedriftene, deres mentor og to faglærere hvor elevene presenterte bloggen og vurderte den, samt evaluerte utprøvingen og læringsutbytte i overgangen til blogg. Skjermbasert loggdata (logg og blogg) og dokumenter (undervisningsmaterie) har i denne sammenhengen vært en viktig del av prosessen og må studeres som en del av yrkesfaglærerens utvikling, som en svært viktig del av praksisforankringen (Asdal, 2015). Det ble gjennomført *stimulated recall*-intervjuer (Calderhead, 1981) med lærere våren 2022 for å dokumentere videreutvikling av PfdK både hos praktikerforskeren og profesjonsfelleskapet. Tidslinjen nedenfor beskriver datainnsamlingsprosessen og tidfester intervensjonens forløp i faser. Noe som synliggjør en prosessvaliditet og ivaretar prinsippet for gjennomførbarhet (*workability*) i praktikerforskning (Heikkinen, 2016).



Figur 1. Visuell fremstilling av intervensjonens faser og korpus.

### **Analysetilnæringer**

Observasjonsdata ble generert ut fra vanlige prinsipper for deltakende feltobservasjon uten bruk av forhåndsdefinerte kategorier som i strukturert observasjon, og knyttet til aktiviteter og viktige hendelser, ført i en feltdagbok (Fangen, 2010). Det ble utviklet intervjuguider med flere åpne spørsmål (Kvale & Brinkmann, 2014) og temaer for prosessmøter dukket opp underveis. Analysen tar sikte på å presentere utvalgte hendelser av betydning i ulike faser av intervensjonen, og hvordan disse må forstås på bakgrunn av kontekst, ramme-faktorer, og hva som fremmer og hemmer yrkesfaglærernes profesjonsfaglige digitale kompetanse (De Coninck et al., 1990). Tematisk analyse ble gjennomført i seks trinn inspirert av Braun og Clarkes (2012) hvor koder og tema ikke knyttes til et bestemt teoretisk rammeverk, men analysert ut fra hendelser og erfaringer, hvor ulik teori og tidligere forskning presentert ovenfor benyttes for å få frem utviklingen av PfdK. Braun og Clarkes (2012) seks trinn er i korte trekk: (1) Bli kjent med datamaterialet, (2) Lag de første kodene, (3) Let etter tema, (4) Gå kritisk gjennom temaene, (5) Definer og gi temaene navn, (6) Skriv rapport. Utvalget av koder og tema er forankret i prosjektets problemstilling, og i det utvalget av teoretiske perspektiver og tidligere forskning som presenteres ovenfor. Abduksjon ble et viktig prinsipp i analysen, hvor vekslning mellom teori og empiriske oppdagelser førte til nye og justerte temaer som best kunne definere yrkesfaglærerens kompetanseutvikling og profil (Askeland, 2005).

### **Forskerrollen og forskningskvalitet**

Praktikerforskerens rolle har vært å bringe ideer fra forskning, konkretisere disse i et yrkesdidaktisk digitalt design, implementere bloggen som den nye læringsarenaen, samle inn erfaringsdata og å analysere og rapportere disse tilbake til lokale aktører (Heikkinen et al., 2016). Tolkningenes validitet og pålitelighet er rimeligvis en metodisk utfordring i praktikerforskning der yrkesfaglærer er forskningsobjekt og forsker. Fem grep har vært viktig i dette prosjektet: (1) Deltagervalidering ble tilstrebet gjennom gjentatte diskusjoner med aktørene om praktikerforskerens tolkninger. (2) Felles gjennomgang av datamaterialet med medforskere i HELDAL-prosjektet og medforfatter i kollektive analyser har vært et grep for å etterstrebe transparens, systematikk og en korreksjon av subjektive tolkninger (Eggbø, 2020). (3) Det har vært viktig å frambringe deltagerens stemmer, den kollektive flerstemmighet, ved å gjennomføre en trinnvis systematisk tekstkondensering av aktørens formuleringer (Malterud, 2012). (4) Praktikerforskerens viktigste strategier for å begrense maktbruk og ubegrunnet påvirkning av aktørene har vært deltagerinvolvering, åpenhet, medvirkning og samtykke, som også imøtekommer validitetsprinsippene om refleksivitet og dialektikk (De Jong et al., 2013; Heikkinen et al., 2016). (5) Utviklingen som synliggjøres i caset viser deltagerens reorientering av



fokus etter forsøket med blogg, som muliggjør transformasjoner av praksis og som Heikkinen med flere (2016) løfter frem som det femte og siste validitetsprinsippet (*the principle of evocativeness*) i god praktikerforskning.

### Analytisk fremstilling av yrkesfaglærernes utvikling i ulike faser

Presentasjonen av funn og analyse vil beskrive utviklingen av profesjonsfaglig digital kompetanse ved gjennomføring og evaluering av intervensjonen "Fra logg til blogg". Beskrivelsen har form av et narrativ systematisert som en hendelsesorientert prosessanalyse.

#### Forberedelsesfase: Å planlegge for læring online

Ved oppstartsintervjuene ble det avdekket at mentorrollen i ungdomsbedriftene var utydlig, både for elever og lærere. En elev uttrykte at "vi vet liksom ikke hva vi skal bruke henne til" og en annen sa "det er lettere å spørre en lærer om noe enn å ringe en mentor som er på jobb." Lærerne uttrykte at: "å få elevene til å benytte seg av mentor har alltid vært et ømt punkt i UB."

Praktikerforsker utviklet et pedagogisk design for utprøving av bedriftsblogger basert på både deltagelse i forskerfelleskap (HELDAL-prosjektet), lesning av relevant forskningslitteratur og innspill fra praksisfeltet som en av yrkesfaglærerne (Anderson & Shattuck, 2012; Heikkinen et al., 2016). Både selve intervensjonen og praktikerforskers rolle kan leses som et *boundary object* (Akkerman & Bakker, 2012) inn i forskningsdesignet. Designet er basert på forskning om bruk av ePortfolioer i yrkesopplæringen hvor man setter mål og får elever til å arbeide og lære i en og samme praksis (Bouw et al., 2019). Et av målene var å styrke samarbeidet mellom skole og arbeidsliv, i dette tilfellet med mentor for ungdomsbedriftene, ved hjelp av teknologi (Caruso et al., 2016; Cattaneo et al., 2018). Den pedagogiske målsettingen for bloggen (Enochsson et al., 2020) var å kunne fungere som et arbeidslivsverktøy der elevene promoterte og reklamerte for sine tjenester i ungdomsbedriften, og videre som en type portefølje der elevene kunne dokumentere egne læringsprosesser (Caruso et al., 2016; Gikandi et al., 2011; Lahn & Nore, 2014; Schwendimann et al., 2018). På bedriftsbloggen skulle elevene legge ut informasjon om bedriften, arbeide med markedsføring, kommunisere med kunder og fremme egen utvikling med dokumentasjon fra arbeid i bedriften, som også kunne være av interesse for kunder og mentor. Bloggen skulle være grunnlag for vurderingssamtale med mentor og faglærer ved slutten av terminen, og mentor og faglærere kunne gi tips og veilede elevene underveis. Underveisvurdering skulle ikke skrives på bloggen direkte, da denne også skulle leses av kunder. Lærerteamet var positive til å delta og bidra i dette utviklingsarbeidet, med forbehold om at praktikerforsker tok hovedansvaret for opplæring og oppfølging av elevene. Lærerne var travelt opptatt både med å ta i bruk et nytt LMS-system,

gjennomføre digital undervisning under covid19-pandemien, og arbeidet med implementering av nye læreplaner med ny reform, fagfornyelsen (Kunnskapsdepartementet, 2020b) En lærer sa: "Jeg kan ikke noe om blogg, og har ikke tid til å sette meg inn i mere nytt akkurat nå." Praktikerforsker hadde imidlertid andre arbeidsbetingelser og bedre tid til gjennomføringen (Heikkinen et al., 2016).

Det å legge til rette for *online learning* med bedriftsprofilering på blogg gjorde at praktikerforsker identifiserte et økt utviklingsbehov for kompetanse innenfor etiske problemstillinger som nettvett, personvern og GDPR (*general data protection regulation*), men også yrkesetiske retningslinjer for blogg hvor kunder og lesere av bloggen ivaretas i tråd med personvernreglement og god yrkesetikk (Enochsson et al., 2020). Hvor dualiteten i yrkesfaglærerrollen gjør seg gjeldende i aktuelle beskrivelser for yrkesfaglæreres PFDK (Berner, 2010; Fejes & Köpsén, 2014). Tematikken ble videreformidlet og drøftet sammen med avdelingsleder og lærerne i oppstartsmøte. En lærer sa: "Vi har ikke hatt så mye fokus på dette på hudpleielinja tidligere. Det å fokusere mer på dette i undervisning vil kanskje føre til at elevene også tar bedre valg på sosiale medier privat." Elevenes arbeid med logger inneholdt ikke disse aspektene og slik uttrykte elever de nye utfordringene: "Innlegg om personvern er viktig at vi forholder oss til på blogg, sånn som taushetsplikt og riktig bruk av bilder. At vi gjør klientene våre trygge på at vi har våre regler som vi holder i en hudpleiesalong." På denne måten ble innholdet i opplæringen justert og elevene som arbeidet med blogg måtte i større grad utvikle strategier for digital dømmekraft og personvern, og handle ut fra yrkesetiske prinsipper.

Skolen oppfordrer i utgangspunktet lærere til å ta i bruk interne digitale systemer i undervisning for å holde seg innenfor GDPR-reglement, og dette reiser viktige spørsmål om yrkesfaglærers autonomi i yrkesfaglig undervisning. For å fremme en noenlunde ensartet praksis med hensyn til personvern innenfor skolens rammer og digitale systemer, organiserte praktikerforsker et internkontrollsystem med sjekklister for elevene om allmenne regler og yrkesetiske prinsipper for publisering. Sjekklisten hadde også et eksempel på hvordan et innlegg om personvern hensyn overfor kunder kan skrives, noe som kreves ved etablering av en bedriftsblogg. Det at det var ungdomsbedrifter med elevgrupper, fremfor enkeltelever som skulle publisere innlegg, ble viktig for å motvirke en skepsis blant kollegaer og ledelse mot å eksponere elever online. Den internasjonale litteraturen berører så vidt spørsmålet om *online* læring, sosiale medier, personvern og yrkesfaglæreres digitale kompetanse på dette feltet (OECD, 2021), men har i liten grad fokusert på aspektene rundt autonomi, felles retningslinjer og yrkesfaglig/institusjonell forankring.

Praktikerforsker utviklet kompetansen ved å organisere og etablere internkontrollsystemer, og dele dette med kollegaer i deres arbeid med veiledning på blogg, og som læringsressurs og sjekklister for elever før enhver publisering (Enochsson et al., 2020). Dette viste seg å være særlig viktig for at yrkesfaglærerne

kunne overkomme hindringer når det ble nødvendig å gå utenom skole-interne systemer for å gjøre opplæringen relevant og for å kunne krysse grenser mellom skole og arbeidsliv, og videre utvikle grensepraksiser (Akkerman & Bakker, 2012; Engeström, 2009; Enochsson et al., 2022).

I forberedelsesfasen kom det klart fram at yrkesfaglærernes utvikling av PfdK her dreide seg om den designbaserte praktikerforskningens innspill til design (forskningsbasert utprøving), utvikling av yrkesetiske og læreretiske digitale kompetanser med internkontroll når elevenes læring går online og at tid og motivasjon er sentralt for å overkomme hindringer slik at utvikling kan skje.

### **Implementering: Bedriftsblogg som *boundary object***

I fasen med iverksettelse måtte de tekniske aspektene ved bloggverktøyet prøves ut og læres av praktikerforsker og deltagere. Det viste seg svært utfordrende å komme i kontakt med lærere som hadde erfaring med blogg i undervisning. Mentor i den ene ungdomsbedriften ble derfor kontaktet og uttrykte: "Jeg er ikke akkurat noen blogger, men jeg kan vise deg det jeg kan, her er det mye jeg også kan lære." Mentor viste hvordan bloggen etableres og maler velges, slik at praktikerforsker fikk etablert noen tekniske ferdigheter før utprøving med elevgruppa. Den etablerte kontakten praktikerforsker hadde til mentor gjennom mange års samarbeid var en viktig faktor for å møtes (Heikkinen et al., 2016). Selv om de tekniske ferdighetene var svært begrenset, hadde praktikerforsker stor motivasjon for utvikling og oppfølging av forsøket med blogg for at opplæringen i større grad skulle ta del av en digital kultur (Godhe, 2019; Skantz-Åberg et al., 2022). Avdelingsleder var støttende til utprøvingen og påpekte at: "Det er slik vi kommer oss videre, ved å være digitalt modige."

Elevenes utforskning ble viktig for kompetanseheving av aktørene. En elev fant ut hvordan hun kunne lage booking-skjema, og en annen elev viste praktikerforsker hvordan man kunne sette opp datoer for bedriftens kundekvelder i skolens hudpleieklinikk i egen sidemal. Mentor og elevene bidro til praktikerforskerens utvikling av teknisk kompetanse på bloggverktøyet, og praktikerforsker tok dette med seg videre i møter med lærerteamet. Dette eksemplet viser at læring og utvikling ble konstruert i samhandling med andre mennesker og artefakter i form av grenselæring, noe som er i tråd med en lærerrolle som medierer mellom aktivitetssystemer og tilrettelegger for prosesser (Akkerman & Bakker, 2012; Vygotsky, 1978).

Ved å orientere seg i temaet digital markedsføring gjorde praktikerforsker en oppdagelse knyttet til konseptet innholdsmarkedsføring, og utviklet ideen om at elevene skulle gi faglige tips til kunden som merverdi utover reklame. Det å legge til rette for at elever utvikler digital kompetanse som er konkurransedyktig i arbeidslivet løftes frem som en sentral PfdK for yrkesfaglærere (Seufert et al., 2019; Tondeur et al., 2021). Praktikerforskeren oppdaterte lærerteamet, og organiserte og spisset oppdraget på elevenes bedriftsblogg (Enochsson et al.,

2020). Elevene ble dermed utfordret til å formidle det de har lært på en mer arbeidslivsrelevant måte enn i loggen (Hansen, 2017).

Yrkesfaglæreres utvikling i implementeringsfasen avhenger av at man er digitalt modig, og kan innta en mer medierende lærerrolle hvor i dette tilfellet læringsfelleskapet med mentor og elevgruppa kunne utforske, utvikle og samskape nye digitale opplæringspraksiser. Med fokus på innholdsmarkedsføring utviklet lærerne oppdatert hudpleiefaglig digitale kompetanse.

### **Oppfølgingsfase: Differensieringsstrategier og multimedialkompetanse**

Elevene ble i arbeidet med blogg opptatt av at de måtte gi korrekt informasjon og tips til sine kunder og en elev sa: "Det må jo være profesjonelt da, men hva skal vi liksom skrive?" Praktikerforsker utviklet en læringsressurs for blogginnlegg med forslag til tverrfaglige temaer de kunne skrive om innenfor hudpleiefaget, som ivaretar interessedifferensiering (Gessler & Howe, 2015; Hansen, 2017). Elevene tok mer initiativ til veiledning og etterspurte fagkunnskap: "Hva kan jeg tipse kundene til å spise for å få en fin hud?" For å skrive innleggene tok de i bruk læringsressurser og teori mer aktivt enn når de skrev logger. Her ble refleksjon før publisering et viktig element i yrkesdidaktikken, som endret på læringsprosessen (Akkerman & Bakker, 2012; Aarkrog, 2021) og noteres som et innspill til praksis og PfdK for yrkesfaglærere som slipper elevene sine online i læringsarbeidet.

I et av oppfølgingsmøtene med lærerteamet ble det videreformidlet ideer om hvordan innleggene kunne være og se ut, slik at yrkesfaglærerne kunne bidra i veiledning hvor digital journalistikk ble diskutert. Overgangen til blogg utfordret den lærerfaglige digitale kompetansen knyttet til multimedia, som omtales som en sentral kompetanse for yrkesfaglærere (Seufert et al., 2019). Elevene beveger seg på den måten over i et helt nytt digitalt praksisfelleskap (Akkerman & Bakker, 2011).

I utprøvingen ble en gratisversjon av et bloggverktøy brukt, som viste seg å ha begrenset mulighet for opplasting av bilder, lyd og video. Praktikerforsker fikk en hindring som måtte overkommes (Enochsson et al., 2022) slik at elevene kunne dele videoer og presentasjoner. Elevene uttrykte at: "Det må funke og se bra ut på bloggen." Med støtte fra digitale lærerforum på sosiale medier, ble løsningen å dele visningslenke fra det skoleinterne systemet, og videre lage bilde på presentasjonen som link. Denne muligheten var verken praktikerforsker eller lærerkollegier klare over. En lærer uttrykte at: "Sånn visningslink kan jo også løse problemet når elever skal filme prosedyrer og dele det med hverandre på andre plattformer også." Å benytte seg av visningslink er en gunstig multimedia-kompetanse for yrkesfaglærere som kan overføres til bruk utover blogg i arbeid med digital dokumentasjon i ePortfolioer på andre digitale læringsarenaer for å synliggjøre praktisk kunnskap (Seufert et al., 2019; Tondeur et al., 2021).

Et større problem oppsto når mentor og kunder ikke fikk tilgang til linken med presentasjoner og filmer når lagringsskyen lå innenfor skoleeier og skolen som organisasjon. En av bedriftene valgte å dele sin video på publiseringsplattformen Youtube som en alternativ mulighet. Dette illustrerer hvordan digital grenselæring ofte er avhengig av en integrasjon av systemer og pedagogiske prinsipper og prioriteringer (Akkerman & Bakker, 2012; Engeström, 2011). Denne erfaringen gjorde at yrkesfaglærerne økte sin tekniske kompetanse, men også utviklet ny innsikt i institusjonelle begrensninger i systemene som gjør det vanskeligere for yrkesfaglærere å utvikle den digitale kompetansen som etterspørres i forskning om bruk av digital teknologi og ePortfolioer på tvers av skole og arbeidsliv (Enochsson et al., 2022).

Praktikerforsker utviklet i oppfølgingsfasen en opplæringspraksis hvor veiledning og refleksjon ble viktig i forkant av elevens publisering online, når elevene ville fremstå profesjonelle. Tekniske- og multimedialkompetanse ble utviklet når hindringer oppsto, og som gav innspill til løsninger på andre plattformer enn blogg. Innsikt i organisatoriske og teknologiske hindringer viste seg å være en viktig forutsetning for etablering av digitale grensekryssende praksiser. Dette var imidlertid en fase hvor det var praktikerforsker som utøvde praksis, men ga videre innspill til lærerkollegiet (Heikkinen, 2016).

### **Komparasjon "Fra logg til blogg": Synliggjør endret opplæringspraksis**

I denne fasen tok praktikerforskeren med innsiktene og erfaringene inn i en komparativ analyse (Bryman, 2016) av elevenes logger og blogger etterfulgt av et orienteringsmøte med lærerteamet i YFF. Analysen bekreftet at det gjennomgående er vanskelig å vurdere yrkeskompetanse ut fra loggene hvor eleven beskriver mye hva de har gjort, her illustrert med et eksempel fra elevlogg: "På torsdag utførte vi ulike behandlinger slik at vi fikk øve på det vi sliter med. Behandlingene var ansiktsbehandling, vippe extensions og voksing. Vi har blitt tryggere på voksing og fått bedre teknikk." Innleggene på blogg skulle gi merverdi i form av fagkunnskap til kunder, ikke bare reklame, som her: "Vi har noen enkle tips til hvordan du kan få bedre farge i ytre del av bryna, og til hvordan du lett kan forme dine egne bryn ved å gjøre en enkel måling. Fargen sitter oftest i 2-3 uker, men kan variere ut ifra hårtype. Vi kan hjelpe deg med fargevalg og fasong for å imøtekomme dine ønsker og behov." Eksemplet hentet fra bloggen, og det faktum at elevene fikk trening i digital kommunikasjon, service og logistikk ved timebestilling online, viser at elevene fikk muligheten for å utvikle yrkesidentitet og yrkeskompetanse med arbeid på blogg (Seufert et al., 2019; Tondeur et al., 2021; Zhao et al., 2019).

Analysearbeidet gav praktikerforsker mulighet til å vurdere nærmere hvilke yrkesdidaktiske formål som lå til grunn for dokumentasjon både på logg og blogg. Refleksjoner hvor elever viser at de lærer av sine feil, og planlegger arbeidet videre for å forbedre praksis ved hjelp av aktører fra skole og arbeidsliv,



framkom verken i loggene eller egnet seg i bloggene. Verktøyene kom til kort for å tjene et formål om å fungere som en type tredje læringsrom eller *Erfahrraum* i grensen mellom skole og bedrift hvor flere aktører fra skole og arbeidsliv støtter opp under elevenes yrkesutøvelse og refleksjon (Lahn & Nore, 2014; Leigh Star, 2010; Schwendimann et al., 2018; Aarkrog, 2021). Praktikerforskers innsikt i denne forskningen gjorde at man kunne konkludere med at bedriftsblogger som grenseobjekt ikke ble tilstrekkelig som et digitalt artefakt, og på den måten ble det identifisert nye utviklingsbehov (Enochsson et al., 2020).

Oppsummert viser komparasjonen hvordan praktikerforsker benytter data-drevne refleksjoner for å identifisere endring og utvikling, men også oppdage nye utviklingsbehov. Innholdet på logger og blogger viser at overgangen til blogg har bidratt til elevenes utvikling av yrkeskunnskap og digital yrkesidentitet, som en profesjonsfaglig digital kompetent yrkesfaglærer bør etterstrebe å kunne legge til rette for.

### Vurdering og evaluering: Refleksjon

I evalueringsmøtene med lærerne, elevene og mentorene uttrykte alle elever som deltok i forsøket med blogg at det var mer motiverende og lærerikt: "Selv om vi skriver tips til kunden, så er det og tips til oss selv også. Sånn som farging av vipper og bryn, det å vite om klienten er allergisk eller ikke. Vi har funnet ut av ting som vi også får utbytte av." En annen sa: "Blogg er mye bedre enn logg. Det er litt gøyere å skrive til kunder enn til lærere som kan alt om hudpleie." Yrkesfaglærerne hadde lagt til rette for at elevene fikk trene på å være "eksperter" som gav profesjonelle tips til kunder, noe som ifølge utsagnene har gjort noe med elevenes opplevde motivasjon, men også opplevd læringsutbytte (Seufert et al., 2019; Zhou et al., 2019; Aarkrog, 2021).

I lys av begrepet *boundary object* fremmet bloggen kommunikasjon og felles tilgang til informasjon og ble en type samarbeidsrelasjon hvor premisene for interaksjon var avklart (Bouw et al., 2019; Caruso et al., 2016). Bloggen fungerte som et *boundary object* hvor lærer, elever og mentor fikk vurdert og evaluert innlegg på slutten av skoleåret.

I møtet ble det videre konstatert at bloggen ikke førte til et tett nok samarbeid underveis i forsøket, og heller ikke la godt nok til rette for refleksjon og veiledning (Schwendimann et al., 2018; Aarkrog, 2021). Mentor uttrykte at: "Bloggen er et godt verktøy, for da får vi jo sett fremgangen veldig tydelig da, men det hadde sikkert vært smart å prates litt oftere." Elevene uttrykte at de ønsket flere arenaer enn bloggen til å samarbeide med mentor: "Ja, hun kunne hjulpet oss mer. Det hadde vært fint å kunne planlegge møter online i teams, for å få tettere samarbeid." Praktikerforsker så begrensninger med bloggen som eneste artefakt som *boundary object*, når det ikke fungerte som et tredje digitalt samarbeidsrom (*Erfahrraum*) som muliggjorde samhandling på tvers (Leigh Star, 2010; Schwendimann et al., 2018; Star & Griesemer, 1989; Aarkrog, 2021).



Evalueringssmøtet gav en mulighet for å diskutere, reflektere og drøfte ulike digitale artefakter som kunne benyttes for å krysse grenser og utnytte mentors kompetanse enda bedre, noe som førte til utvidet innsikt i bruk av teknologi i yrkesopplæring hos deltagerne (Enochsson et al., 2020). En lærer sa: "Det blir mange kanaler, og det er viktig å være bevisst på hva vi bruker, og være samstemte i det vi velger fremover." Elevene uttrykte at: "Det er faktisk ikke på bloggen vi har fått mest kunder, det er på sosiale medier." Økt vekt på digitalteknologi, digital innholdsmarkedsføring, yrkesetikk og profesjonalitet viste seg ha større betydning for utvikling, enn bloggen som artefakt for det totale læringsutbyttet.

I evalueringssfasen viste lærerne, mentor og elevene en ny forståelse av valgmuligheter i multimedia, og hvordan sosiale medier, blogg og nettsider kan kombineres med skolens *Learning Management System* (LMS) i bruk som tilkoblingsmuligheter og grenseoverganger (*cross vocational digital competence*, Seufert et al., 2019). Noe som i denne sammenhengen oppsummeres i følgende innspill til beskrivelser av yrkesfaglæreres PfdK: Bruke teknologi for å styrke læringsprosesser og læringsutbytte, oppsøke og kritisk vurdere digitale artefakter i og utenfor skoleinterne og bedriftsinterne systemer, ta i bruk ePortfoliosystemer med hensikt om å etablere gode grensekryssingspraksiser hvor elever arbeider og lærer i en og samme praksis, og etablere felles retningslinjer om opplæringspraksiser og valg av digitale verktøy med elever og aktører fra arbeidsliv.

### Fra evaluering til transformasjon: Nye *boundary practices*

I etterkant av evalueringen av prosjektet "Fra logg til blogg" planla tre yrkesfaglærere et nytt skoleår med utgangspunkt i erfaringene fra utprøvingen med blogg. Den nye elevgruppa ville jobbe med markedsføring på nettside og på sosiale medier, og uttrykte at: "Blogg er vel litt sånn 2008." Teknologit utviklingen går raskt og digitale artefakter vil variere og utvikle seg som en del av yrkesfaglærerens rammebetingelser. Opplæringsprinsippene for læring og markedsføring online ble videreført.

Lærerne ble også enige om å invitere mentor inn i skolens LMS-system og planlegge digitale refleksjons- og veiledningsmøter med mentor, lærer og elever tre ganger per termin. Mentor ble invitert til skolen for planlegging av skoleåret og sa at: "Teamsmøter er lettere for meg å få til i en travel hverdag." Etter å ha signert skolens taushetserklæring, fikk mentor tilgang. Nok en hindring som måtte overvinnes av yrkesfaglærer (Enochsson et al., 2022). Det ble viktig at elever fikk klarhet i hva mentor kunne bidra med utover det lærere kan, og det å identifisere mentors/arbeidslivets unike kompetansebidrag inn i veiledning og oppfølging av ungdomsbedriftene er en viktig forutsetning i diskusjonen om bruk av digitale teknologi som grenseobjekt. Covid19-pandemien med økt bruk av digital kommunikasjon hadde antagelig innvirkning på forslagene om

Teamsmøter. Agendaen for trepartsmøtene ble veiledning og refleksjon etter praksis i klinikken på skolen eller etter praksis ute i mentors hudpleiesalong, hvorpå elevene skrev refleksjonsnotater om hva de lærte og hva de skulle jobbe videre med til neste praksissøkt. Her var målet å danne et digitalt utviklende læringsfelleskap (Schwendimann, 2015) hvor elevene skulle få støtte av faglærere og mentor i å utvikle evne til refleksjon og dokumentere dette i en skoleintern ePortfolio. Et av teammøtene fikk imidlertid en annen agenda, hvor de to daglige lederne av ungdomsbedriften fikk veiledning av mentor i ledelsesoppgaver etter innspill fra en av yrkesfaglærerne. Yrkesfaglæreren som foreslo dette, viste evne til å identifisere nyttige kompetansebidrag fra mentor som har drevet klinikk i en årrekke.

Intervjuene ett år etter viser at en ny grensekryssingspraksis ble etablert i YFF etter at Teamsmøter ble innført, som medførte nye avtaler som innebar at aktørene, både lærere, elever og mentor, krysset grenser på nye måter både fysisk og digitalt. Fysisk i form av at mentor møtte opp på skolen på generalforsamling og kundekvelder, og elevene fikk arbeide ute i bedriften til mentor. Digitalt gjennom sosiale medier, nettside og skolens LMS. En av lærerne uttalte: "Ja, vi har endret mye av praksisen med det digitale etter forsøket med blogg og fått tettere samarbeid. Teamsmøter må videreføres, det har gjort at vi har fått utnyttet mentor på en helt annen måte, og etablert mye tettere samarbeid gjennom hele skoleåret."

Oppsummert viser fase seks om transformasjon, at forsøket med blogg førte til videre etablering av digital møtevirkosomhet mellom aktørene som igjen ledet til et enda tettere samarbeid med mentor på eksterne og interne digitale arenaer neste skoleår. Beskrivelser av yrkesfaglærernes utvikling av PfdK i denne fasen er: Å bruke digitale teknologier med tydelige yrkesdidaktiske formål, å kunne identifisere aktørenes ulike kompetansebidrag inn i veiledning og opplæring på digitale flater, å kunne etablere digitale læringsrom hvor elevenes evne til refleksjon i og over praksis blir ivaretatt med støtte fra aktører, og å utnytte teknologiens muligheter til å opprettholde tett kontakt om opplæring ut fra aktørenes forutsetninger.

## Oppsummering og diskusjon

Den designbaserte intervensjonen "Fra logg til blogg" gjennomført av praktikerforskeren i samarbeid med yrkesfaglærerkollegene, elever og mentorer i ungdomsbedrifter, stilte følgende forskningsspørsmål: *Hvordan kan designbasert praktikerforskning med utprøving av blogg som boundary object bidra til utvikling av yrkesfaglæreres profesjonsfaglige digitale kompetanse?* Hovedfunnene oppsummeres og diskuteres her i fire kategorier for å besvare de ulike delene av problemstillingen hvor den siste gir innspill til hva PfdK kan være for yrkesfaglærere. Avslutningsvis løftes frem videre forskningsbehov.

### **Designbasert praktikerforskning: Bidrag til utvikling av PfdK**

Praktikerforskningen har vært selve redskapet og forskningstilnærmingen som har gjort det mulig å få tilgang til vanskelig tilgjengelig empiri og å muliggjøre en intervensjon med designbaserte forskningsbidrag. Forskningsbasert kunnskap har gitt nyttige innspill til hvordan teknologi og ePortfolioer kan brukes i yrkesopplæringen som et direkte bidrag inn i kompetanseutviklingen. Yrkesfaglærere må ha tid til både å orientere seg i teknologiske muligheter, tid til å utvikle sine tekniske ferdigheter og tid til å etablere digitale læringsfelleskap med praksisfeltet. I denne intervensjonen var det praktikerforsker som hadde tid nok til å kunne utvikle flest aspekter ved sin PfdK, men bidro allikevel til endring av praksis i lærerteamet. Forskningen har bidratt til å oppdage nye dimensjoner av et fenomen som vi vet lite om fra før, som i dette tilfellet har gitt eksempler på kompetansebeskrivelse av yrkesfaglæreres profesjonsfaglig digitale kompetanse (Cresswell, 2018; Heikkinen et al., 2016).

### **Utprøving av blogg som *boundary object*: Bidrag i utvikling av PfdK**

Grenselæringen med blogg som grenseobjekt viste at det er mulig å kombinere faglig utvikling og digitale medier på nye måter som kan imøtekomme krav om en mer oppdatert og arbeidslivsrelevant undervisningspraksis, og bloggen ble et godt verktøy for å lære og arbeide i en og samme praksis (Akkerman & Bakker, 2012; Bouw et al., 2019). Det å prøve ut en ny digital ePortfolio som endret læringsbetingelsene gav ny innsikt i teknologiske og organisatoriske hindringer som må overvinnes for å ta i bruk digitale systemer i og utenfor skolekonteksten (Enochsson et al., 2022). Overblikk og bedre innsikt bidro til nye ideer om mulige digitale tilkoblingsmuligheter som kunne videreutvikle nye grensepraksiser med flere grenseobjekter (Akkerman & Bakker 2011; Enochsson et al., 2020). Kompetanseutviklingen hos lærerne handlet om mer enn innlæring og bruk av et digitalt artefakt, men i større grad om refleksjon og reorganisering av teknologistøttet opplæring for å skape en forbedret grensepraksis mellom mentor, elever og lærer. Et viktig funn er at det digitale aspektet ved yrkesopplæring bør utøves som en naturlig del av yrkesdidaktisk planlegging, gjennomføring og evaluering i yrkesfaglig undervisningspraksis. Yrkesdidaktisk kompetanse viser seg å være en forutsetning for å kunne utvikle PfdK i yrkesopplæringen.

### **Utvikling av yrkesfaglæreres profesjonsfaglige digitale kompetanse**

Den doble yrkesfaglærerrollen (Fejes & Köpsén, 2014), med både yrkesfaglige og lærerfaglige digitale kompetansebehov, ble nyansert i forsøket med blogg. Yrkesfaglærer må forholde seg til digitale systemer både i skole, på arbeidsplass og på de digitale læringsarenaene hvor systemer stadig endrer seg og fornyes. *Cross vocational digital competence* (Seufert et al., 2019) viser seg i denne studien å

innebære å ta i bruk digitale flater med yrkesdidaktiske formål, men også å kunne se ulike digitale artefakter og læringsarenaer i sammenheng for å skape helhet i en opplæring som veksler i hybride læringsmiljøer. Yrkesfaglærerens PfDK innebærer her også å ta i bruk digitale verktøy som kan brukes i utvikling av yrkesfaget. For at yrkesfaglærere skal lykkes i utvikling av PfDK viser denne studien at lærerne bør samarbeide med aktører fra arbeidslivet og kritisk vurdere valg av teknologi for å støtte opp under elevenes læringsprosesser. Det er her viktig å etablere en felles oppfatning av målsettingen for opplæringen, rolleavklaring og formålstjenlig bruk av digitale verktøy som krysser grenser. Å kartlegge og utnytte ulike aktørers mulige kompetansebidrag inn i den digitale opplæringen fremstod som en sentral forutsetning og kompetanse for å kunne utvikle PfDK som bidro til grensekryssing og grenselæring.

Yrkesdidaktisk planlegging bør innebære i lys av medieringstenkning (Vygotsky, 1978) å identifisere gap mellom skole og arbeidsliv, drøfte teknologiens plass i denne konteksten, vurdere verktøy og deres funksjon opp mot de enkelte yrkesdidaktiske målsettingene. Identifikasjonsmodellen (Enochsson et al., 2020) har vist seg nyttig for å studere yrkesfaglærernes utvikling i dette forsøket, hvor det å opparbeide en PfDK på et høyt nivå innebærer å stadig identifisere nye gap, se på teknologiens muligheter og begrensninger, og organisere nye praksiser på tvers av læringskontekster som evalueres ved refleksjon som innspill til ny transformasjon.

Vurderinger knyttet til hva som kan eller bør holde seg innenfor skolens rammer av digital dokumentasjon kan i yrkesopplæringen gå på bekostning av tett samarbeid med arbeidslivet. Noe som også reiser spørsmålet om yrkesfaglæreres autonomi, og videre spørsmål om hvordan yrkesfaglæreres PfDK skiller seg fra faglæreres?

PfDK er et flerdimensjonalt begrep, og noen av kompetansebeskrivelsene som ble foreslått i analysen, kan egne seg like godt for en faglærer. Derimot viser den doble yrkesfaglærerrollen, det utvidede praksisfelleskapet med flere involverte aktører og teknologier at en yrkesfaglærer trenger et større omfang av hybride digitale kompetanser (Lahn & Nore, 2019).

### **Oppsummerte funn med innspill til yrkesfaglæreres digitale kompetanseprofil**

Tabell 1 oppsummerer kompetansebeskrivelser for yrkesfaglærere som ble identifisert og utviklet gjennom intervensjonen og analysen i dette caset. Beskrivelsene systematiseres innenfor kategoriene til PfDK-rammeverket (Kelentrić et al., 2017), når dette rammeverket ikke spesifiserer kompetansedimensjoner for yrkesfaglærere.

Tabell 1. Oppsummerte funn koblet til yrkesfaglærerens digitale kompetanseprofil.

PfdK-rammeverk (Kelentrić et al., 2017)	Kompetansebeskrivelser for Yrkesfaglærernes PfdK
Fag- og grunnleggende ferdigheter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikle og legge til rette for fremtidsrettet og konkurransedyktig digital yrkespraksis</li> <li>• Bruke digitale opplæringspraksiser som muliggjør utvikling av relevant yrkeskompetanse og utvikling av digital yrkesidentitet</li> </ul>
Skolen i samfunnet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikle og legge til rette for multimedialkompetanse hvor elevene kan dokumentere yrkeskompetanse og ta del i den digitale arbeidslivskulturen</li> <li>• Utnytte teknologiens muligheter til å opprettholde tett kontakt om opplæring med arbeidslivet</li> </ul>
Etikk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utvikle yrkesetiske og læreretiske digitale kompetanser med internkontroller når elevenes læring går online</li> </ul>
Pedagogikk og fagdidaktikk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utforske digitale artefakter og ePortfoliosystemer i og utenfor skoleinterne og bedriftsinterne systemer som hensiktsmessige grenseobjekter</li> <li>• Etablere digitale læringsrom hvor elevenes evne til refleksjon i og over praksis blir ivaretatt med støtte fra aktører</li> <li>• Ha tydelige yrkesdidaktiske formål ved bruk av digital teknologi i yrkesopplæringen</li> </ul>
Ledelse av læringsprosesser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Invitere yrkesopplæringens ulike aktører til å utforske, utvikle og samskape nye digitale opplæringspraksiser.</li> <li>• Innta en mediererende, veiledende og koordinerende lærerrolle på digitale læringsarenaer mellom skole og arbeidsliv</li> </ul>
Samhandling og kommunikasjon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablere felles retningslinjer om opplæringspraksiser og valg av digitale verktøy med elever og aktører fra arbeidsliv.</li> <li>• Identifisere aktørenes ulike kompetansebidrag inn i veiledning og opplæring på digitale flater</li> </ul>
Endring og utvikling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Få innsikt i teknologiske og organisatoriske utfordringer som må overvinnes for å etablere gode grensekryssende digitale praksiser</li> <li>• Benytte forskningsbasert kunnskap om bruk av teknologi i yrkesopplæringen som inspirasjon for videreutvikling av opplæringspraksiser</li> </ul>

### Videre forskningsbehov

I denne studien belyses kompetanseutvikling innenfor et fag (YFF) og en metode (Ungdomsbedrift). Det trengs mer forskning på yrkesfaglærerens profesjonsfaglige digitale kompetanseprofil som bidrag til utvikling av profesjonsutøvelse og forskning (Cattaneo, 2022). En begrensning i dette forskningsbidraget er studiens kvalitative karakter og begrensede omfang, som bidrar til at det som kan være overførbart til andre utvalg og kontekster er av begrepsmessig- og teoretisk art, men må prøves ut i andre empiriske kontekster og utvalg (Bryman,

2016). EPortfolioer og lignende teknologier kan også fungere som et mer tverrfaglig gjennomgående dokumentasjonsverktøy av elever og lærlingers yrkeskompetanse med progresjon, i overganger mellom Vg1, Vg2 og ut i lærebedrift, altså på tvers av skole og bedrift i hybride læringskontekster (Caruso et al., 2016; Cattaneo et al., 2018; Nore & Lahn, 2014). Utvikling og bruk av ePortfolioer der elever bygger opp sin eget *personal learning environment* (PLE) (Yen et al., 2019) som grenseobjekt kan understøtte både vertikal og horisontal læring på tvers av fag og trinn og utforske yrkesdidaktikken videre (Riis, 2017). Simulering, algoritmisk tenkning og spill i yrkesfaglig undervisning kan bidra med flere kompetansedimensjoner for yrkesfaglærerens PfdK. Det trengs også mer forskning på yrkesfaglæreres utvikling av yrkesspesifikke digitale kompetanser for å trekke frem yrkesfaglige variasjoner og kontekster (Seufert et al., 2019; Tondeur et al., 2021). Omfanget av de teknologiske, organisatoriske og yrkesspesifikke perspektivene på yrkesfaglæreres PfdK reiser spørsmålet, i lys av praktikerforskning, om hvordan en ordinær yrkesfaglærer kan få rammebetingelser som muliggjør PfdK på et høyt nivå.

### Om forfatterne

**Svanhild Kristine Berntsen** er PhD-kandidat ved fakultetet for lærerutdanning og internasjonale studier (LUI) ved OsloMet – Oslo Metropolitan University, Norge. Hun underviser på Praktisk pedagogisk utdanning for yrkesfag (PPU) på Institutt for yrkesfaglærerutdanning (YLU). Forskningsinteresser er digitalisering og profesjonsfaglig digital kompetanse (*professional digital competence*, PCD) i fag- og yrkesopplæring (*vocational education and training*, VET).

**Hedvig Skonhoft Johannesen** er førsteamanuensis (Associate Professor), PhD, ved Institutt for yrkesfaglærerutdanning, OsloMet – Oslo Metropolitan University, Norge. Hun underviser på Master i yrkespedagogikk og på PhD-programmet i Utdanningsvitenskap for lærerutdanning, i kunnskapsteoretiske og -sosiologiske emner. Forskningsinteresser er fag- og yrkesopplæring (*vocational education and training*, VET), kunnskapssosiologi og livslang læring.



## Referanser

- Akkerman, S. F. & Bakker, A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of Educational Research*, 81(2), 132–169.  
<https://doi.org/10.3102/0034654311404435>
- Akkerman, S. F. & Bakker, A. (2012). Crossing boundaries between school and work during apprenticeships. *Vocations and Learning*, 5(2), 153–173.  
<https://doi.org/10.1007/s12186-011-9073-6>
- Anderson, T. & Shattuck, J. (2012). Design-based research: A decade of progress in education research? *Educational Researcher*, 41(1), 16–25.  
<https://doi.org/10.3102/0013189X11428813>
- Andersson, P., Hellgren, M. & Köpsén, S. (2018). Factors influencing the value of CPD activities among VET teachers. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 5(2), 140–164.  
<https://doi.org/10.13152/IJRVET.5.2.4>
- Asdal, K. (2015). What is the issue? The transformative capacity of documents. *Distinction: Journal of Social Theory*, 16(1), 74–90.  
<https://doi.org/10.1080/1600910X.2015.1022194>
- Askeland, B. (2005). Om analogi og abduksjon. *Tidsskrift for Rettsvitenskap*, 117(4–5), 499–547. <https://doi.org/10.18261/ISSN1504-3096-2004-04-05-02>
- Bern, L. T., Özkal Lorentzen, N. & Nordanger, M. (2021). Fortellinger om tid og synlighet: En studie av studenters deltakelse i digital undervisning under covid-19-pandemien. *Uniped*, 44(4), 248–261.  
<https://doi.org/10.18261/issn.1893-8981-2021-04-04>
- Berner, B. (2010). Crossing boundaries and maintaining differences between school and industry: Forms of boundary-work in Swedish vocational education. *Journal of Education and Work*, 23(1), 27–42.  
<https://doi.org/10.1080/13639080903461865>
- Bouw, E., Zitter, I. & de Bruijn, E. (2019). Characteristics of learning environments at the boundary between school and work: A literature review. *Educational Research Review*, 26, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.12.002>
- Braun, V. & Clarke, V. (2016). (Mis)conceptualising themes, thematic analysis, and other problems with Fugard and Potts' (2015) sample-size tool for thematic analysis. *International Journal of Social Research Methodology*, 19(6), 739–743. <https://doi.org/10.1080/13645579.2016.1195588>
- Bryman, A. (2016). *Social research methods*. Oxford university press.
- Bustamante, C. (2020). TPACK-based professional development on web 2.0 for Spanish teachers: A case study. *Computer Assisted Language Learning*, 33(4), 327–352. <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1564333>
- Calderhead, J. (1981). Stimulated recall: A method for research on teaching. *British Journal of Educational Psychology*, 51(2), 211–217.  
<https://doi.org/10.1111/j.2044-8279.1981.tb02474.x>

- Caruso, V., Cattaneo, A. & Gurtner, J.-L. (2016). Learning documentations in VET systems: An analysis of current Swiss practices. *Vocations and Learning*, 9(2), 227–256. <https://doi.org/10.1007/s12186-016-9149-4>
- Cattaneo, A. A. P., Antonietti, C. & Rausedo, M. (2022). How digitalized are vocational teachers? Assessing digital competence in vocational education and looking at its underlying factors. *Computers & Education*, 176, 104358. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104358>
- Cattaneo, A. A. P. & Aprea, C. (2018). Visual technologies to bridge the gap between school and workplace in vocational education. I D. Ifenthaler (Red.), *Digital workplace learning* (s. 251–270). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-46215-8\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-46215-8_14)
- Choy, S., Wärvik, G.-B. & Lindberg, V. (Red.). (2018). *Integration of vocational education and training experiences* (Bd. 29). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-8857-5>
- Creswell, J. W. & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (4. utg.). SAGE.
- De Coninck, F., Godard, F. & de Coninck, F. (1990). L'approche biographique à l'épreuve de l'interprétation: Les formes temporelles de la causalité. *Revue Française de Sociologie*, 31(1), 23. <https://doi.org/10.2307/3321487>
- De Jong, T., Linn, M. C. & Zacharia, Z. C. (2013). Physical and virtual laboratories in science and engineering education. *Science*, 340(6130), 305–308. <https://doi.org/10.1126/science.1230579>
- Eggebo, H. (2020). Kollektiv kvalitativ analyse. *Norsk sosiologisk tidsskrift*, 4(2), 106–122. <https://doi.org/10.18261/issn.2535-2512-2020-02-03>
- Engeström, Y. (2009). The future of activity theory: A rough draft. I A. Sannino, H. Daniels & K. D. Gutiérrez (Red.), *Learning and expanding with activity theory* (1. utg., s. 303–328). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511809989.020>
- Engeström, Y. (2011). From design experiments to formative interventions. *Theory & Psychology*, 21(5), 598–628. <https://doi.org/10.1177/0959354311419252>
- Enochsson, A.-B., Kilbrink, N., Andersén, A. & Ådefors, A. (2020). Connecting school and workplace with digital technology: Teachers' experiences of gaps that can be bridged. *Nordic Journal of Vocational Education and Training*, 10(1), 43–64. <https://doi.org/10.3384/njvet.2242-458X.2010143>
- Enochsson, A.-B., Kilbrink, N., Andersén, A., & Ådefors, A. (2022). Obstacles to progress: Swedish vocational teachers using digital technology to connect school and workplaces. *International Journal of Training Research*, 20(2), 111–127. <https://doi.org/10.1080/14480220.2021.1979623>
- Fangen, K. (2010). *Deltagende observasjon* (2. utg.). Fagbokforlaget.
- Fejes, A. & Köpsén, S. (2014). Vocational teachers' identity formation through boundary crossing. *Journal of Education and Work*, 27(3), 265–283. <https://doi.org/10.1080/13639080.2012.742181>

- Fullan, M., McEachen, J. & Quinn, J. (2018). *Dybdelæring*. Cappelen Damm akademisk.
- Gessler, M. & Howe, F. (2015). From the reality of work to grounded work-based learning in German vocational education and training: Background, concept and tools. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 2(3), 214–238. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.2.3.6>
- Gikandi, J. W., Morrow, D. & Davis, N. E. (2011). Online formative assessment in higher education: A review of the literature. *Computers & Education*, 57(4), 2333–2351. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.06.004>
- Godhe, A.-L. (2019). Digital literacies or digital competence: Conceptualizations in Nordic curricula. *Media and Communication*, 7(2), 25–35. <https://doi.org/10.17645/mac.v7i2.1888>
- Grüters, R. (2011). Refleksjon i blogg: En hermeneutisk studie av refleksjon og dens tekstlige og retoriske manifestasjoner i en ny type skrive- og arkiverings-teknologi. [Doktorgradsavhandling, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet]. <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/244000>
- Hansen, K. H. (2017). Hva er yrkesdidaktikk i dagens yrkesopplæring i skole? *Skandinavisk tidsskrift for yrker og profesjoner i utvikling*, 2. <https://doi.org/10.7577/sjvd.2134>
- Heikkinen, H. L. T., de Jong, F. P. C. M. & Vanderlinde, R. (2016). What is (good) practitioner research? *Vocations and Learning*, 9(1), 1–19. <https://doi.org/10.1007/s12186-016-9153-8>
- Hiim, H. (2015). Educational action research and the development of professional teacher knowledge. I E. Gunnarson, H. P. Hansen, B. S. Nielsen & N. Sriskandarajah (Red), *Action research for democracy* (s. 147–165). Routledge.
- Kelentrić, M., Helland, K. & Astorp, A.-T. (2017). *Rammeverk for lærerens profesjonsfaglige digitale kompetanse (PfdK)*. Senter for IKT i utdanningen. <https://www.udir.no/kvalitet-og-kompetanse/profesjonsfaglig-digital-kompetanse/rammeverk-larerens-profesjonsfaglige-digitale-komp/>
- Kvale, S. & Brinkmann, S. (2014). *InterView: Introduktion til et håndværk*. Hans Reitzels Forlag.
- Kunnskapsdepartementet. (2020a). *Yrkesfaglig fordypning for de yrkesfaglige utdanningsprogrammene (YFF)*. Fastsett som forskrift. Læreplanverket for Kunnskapsløftet. <https://www.udir.no/utdanningslopet/videregaende-opplaring/felles-for-fagopplaringen/yrkesfagleg-fordjuping/yrkesfaglig-fordypning-for-de-yrkesfaglige-utdanningsprogrammene-yff/>
- Kunnskapsdepartementet. (2020b). *Overordnet del: Verdier og prinsipper i grunnopplæringen*. <https://www.udir.no/lk20/overordnet-del/>

- Lahn, L. C. & Nore, H. (2014). Bridging the gap between work and education in vocational education and training: A study of Norwegian apprenticeship training offices and e-portfolio systems. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 1(1), 21–34.  
<https://doi.org/10.13152/IJRVET.1.1.2>
- Lahn, L. C. & Nore, H. (2019). Large scale studies of holistic professional competence in vocational education and training (VET): The case of Norway. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 6(2), 132–152. <https://doi.org/10.13152/IJRVET.6.2.2>
- Leigh Star, S. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology, & Human Values*, 35(5), 601–617.  
<https://doi.org/10.1177/0162243910377624>
- Malterud, K. (2012). Systematic text condensation: A strategy for qualitative analysis. *Scandinavian Journal of Public Health*, 40(8), 795–805.
- OECD. (2021). *21st-century readers: Developing literacy skills in a digital world*.  
<https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Patton, M. Q. (2002). Two decades of developments in qualitative inquiry: A personal, experiential perspective. *Qualitative Social Work*, 1(3), 261–283.  
<https://doi.org/10.1177/1473325002001003636>
- Riis, M. & Brodersen, A. (2017, 14. mars). Technology-mediated boundary objects and boundary crossings in vocational education and training: An instructional design model. *SFI VET Congress 2017*.  
<https://www.ucviden.dk/da/publications/technology-mediated-boundary-objects-and-boundary-crossings-in-vo>
- Schwendimann, B. A., Cattaneo, A. A. P., Dehler Zufferey, J., Gurtner, J.-L., Bétrancourt, M. & Dillenbourg, P. (2015). The ‘Erfahrraum’: A pedagogical model for designing educational technologies in dual vocational systems. *Journal of Vocational Education & Training*, 67(3), 367–396.  
<https://doi.org/10.1080/13636820.2015.1061041>
- Schwendimann, B. A., De Wever, B., Hämäläinen, R. & Cattaneo, A. A. P. (2018). The state-of-the-art of collaborative technologies for initial vocational education: A systematic literature review. *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, 5(1), 19–41.  
<https://doi.org/10.13152/IJRVET.5.1.2>
- Seufert, S., Guggemos, J. & Tarantini, E. (2019). Design for system change: Developing digital competences of vocational teachers. I L. Uden, D. Liberona, G. Sanchez & S. Rodríguez-González (Red.), *Learning technology for education challenges* (Bd. 1011, s. 393–407). Springer International Publishing.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-030-20798-4\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20798-4_34)

- Skantz-Åberg, E., Lantz-Andersson, A., Lundin, M. & Williams, P. (2022). Teachers' professional digital competence: An overview of conceptualisations in the literature. *Cogent Education*, 9(1), 2063224. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2063224>
- Star, S. L. & Griesemer, J. R. (1989). Institutional ecology, 'translations' and boundary objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, 19(3), 387-420. <https://doi.org/10.1177/030631289019003001>
- Tondeur, J., Howard, S. K. & Yang, J. (2021). One-size does not fit all: Towards an adaptive model to develop preservice teachers' digital competencies. *Computers in Human Behavior*, 116, 106659. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106659>
- Tuomi-Gröhn, T., Engeström, Y. & Young, M. (2003). From transfer to boundary-crossing between school and work as a tool for developing vocational education: An introduction. I T. Tuomi-Gröhn & Y. Engeström (Red.), *Between school and work: New perspectives on transfer and boundary-crossing* (s. 360-365). Pergamon Press.
- Ungt entreprenørskap Norge. (2022, 03. oktober). *Mentor og nettverk*. <https://ungdomsbedrift.no/drive/mentor-og-nettverk>
- Van den Akker, J., Gravemeijer, K. & McKenney, S. (2006). Introducing educational design research. I J. Van den Akker, K. Gravemeijer, S. McKenney & N. Nieveen (Red.), *Educational design research* (s. 15-19). Routledge.
- Van der Schaaf, M. F. (2019). Electronic portfolios enhanced with learning analytics at the workplace. I S. McGrath, M. Mulder, J. Papier & R. Suart (Red.), *Handbook of vocational education and training* (s. 1-20). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-49789-1\\_89-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-49789-1_89-1)
- Vygotsky, L. S. & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.
- Yen, C.-J., Tu, C.-H., Sujo-Montes, L. E., Harati, H. & Rodas, C. R. (2019). Using personal learning environment (PLE) management to support digital lifelong learning. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 9(3), 13-31. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019070102>
- Yin, R. K. (2013). Validity and generalization in future case study evaluations. *Evaluation*, 19(3), 321-332. <https://doi.org/10.1177/1356389013497081>
- Zhao, Y., Llorente, A. M. P. & Gómez, M. C. S. (2019). An empirical study of students and teaching staff's digital competence in Western China: Based on a case study of Gansu Agricultural University. *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 1012-1019. <https://doi.org/10.1145/3362789.3362924>
- Zhao, Y., Pinto Llorente, A. M. & Sánchez Gómez, M. C. (2021). Digital competence in higher education research: A systematic literature review. *Computers & Education*, 168, 104212. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104212>

Aarkrog, V. (2021). *Digitale læringsværktøjer i erhvervsuddannelserne: En videnskortlægning*. Aarhus Universitet.

Aarkrog, V. (2022). Ingen læring uden refleksion: En undersøgelse af VR-simulationstræning blandt medarbejdere på tre plejehjem. *Kognition og Pædagogik*, 32(123), 16-24.