

Krydsende teknologiforståelser i teori og praksis

Fra problem til potentiale

Af Lars Bo Andersen

Korrekt citering af denne artikel efter APA-systemet
(American Psychological Association System, 7th Edition):
Andersen, L. B. (2021). Krydsende teknologiforståelser i teori og praksis. Fra
problem til potentiale. *Learning Tech - Tidsskrift for læremidler,
didaktik og teknologi*, (10), 100-126. DOI 10.7146/lt.v6i10.125621

Abstract

Der er mange forskellige faglige forståelser af teknologi i og omkring faget teknologiforståelse. Og den faglige diversitet risikerer at udfordre fagets sammenhængskraft. Denne artikel undersøger, hvordan henholdsvis en repræsentativ og en performativ ontologi giver forskellige handlemuligheder i forhold til de forskellige perspektiver på teknologi. Med udgangspunkt i studier af videnskab og teknologi (STS) er det overordnede argument, at hvor en repræsentativ ontologi indbyder til et nulsumsspil mellem forståelser, der tillader en performativ ontologi i modsætning hertil at ekspliciterer ordet teknologiforståelse som et fagligt begreb for den måde, hvorpå en given forståelse kommer til udtryk i en algoritme, brugspraksis, designproces, osv. Begrebet om enactment foreslås i den forbindelse som en måde at indfange forskellige teknologiforståelser, der både kan didaktiseres til undervisning i skolen og medvirke til udvikling af lærerfaglig teknologiforståelse på læreruddannelsen. Afslutningsvis diskuterer artiklen, hvordan faglige sammenblandinger og flydende faggrænser kan danne udgangspunkt for en fremtidig fagdidaktik.

There are many different comprehensions of technology in and around the subject matter of Technology Comprehension (TC). And the diversity of comprehensions may constitute a challenge to the coherence of TC. This article investigates the difference between a representative and a performative ontology in how they afford different actions in relation to this diversity. With an outset in Science and Technology Studies (STS), it is suggested that the name 'technology comprehension' is taken at face value as any performative understanding of technology at play in a given context. The article then uses Annemarie Mols concept of 'enactment' to explicate the technology comprehensions already at play in relation to the subject matter of TC and how these configure a multiple subject matter which is more than one but less than many. The concept of enactment is also used to describe how students may learn about different technology comprehensions and how new comprehensions may be developed with an outset in professional practice.

Krydsende teknologiforståelser i teori og praksis

Fra problem til potentiale

Af Lars Bo Andersen, Københavns Professionshøjskole

Indledning

Det danske samfund har gennemgået en meget omfattende digitalisering. Vi rangerer øverst på ranglister over såvel offentlig digitalisering som vores villighed til at bruge og forbruge nye digitale produkter og services i det private (Vækstforum, 2011). Forsøgsfaget i teknologiforståelse er derfor lanceret som et ambitiøst forsøg på at skabe et fag og en faglighed, der kan danne og myndiggøre fremtidige generationer i forhold til teknologiernes formative rolle i såvel privatliv som i samfundsliv (Smith, Bossen, Dindler & Iversen, 2020; Undervisningsministeriet, 2018). Et centralt princip i denne dannelsesambition er at samtænke og integrere datalogiske, humanistiske og samfundsvidenskabelige perspektiver på teknologi samt kritisk-analytiske og kreativt-skabende kompetenceområder (Undervisningsministeriet, 2018).

Teknologiforståelse nyder bred opbakning fra en række uddannelsespolitiske aktører, der ønsker at sikre faget maksimal gennemslagskraft ved at indføre teknologiforståelse i så mange varianter som muligt. Det drejer sig både om et selvstændigt skolefag, et element i de eksisterende skolefag, en tværgående satsning omkring teknologi og faget informatik på ungdomsuddannelserne, et undervisningsfag og tværgående moduler på læreruddannelsen og et element i en lang række professionsuddannelser (Dansk Erhverv, 2021; Danske Gymnasier, 2021; Danske Professionshøjskoler & Danske Universiteter, 2020; Juul, Brinckmann & Harder, 2020; KL i Sørensen, 2020). Den nationale kapacitetsgruppe for teknologiforståelse har således meget betegnende kaldt teknologiforståelse for et "selvstændigt tværdisciplinært" fag; altså et fag der både er sit eget og andres (Basballe, Casper, Hansen, Hjorth, Iversen & Kanstrup, 2021).

Mængden af faglige perspektiver og uddannelseskontekster taget i betragtning, så er det måske ikke så underligt, at der er mange forskellige bud på fagets definerende teknologibegreb og dertilhørende

faglige afgrænsning (vi vender tilbage til disse). Og i betragtning af fagets uddannelsespolitiske opbakning og potentielle gennemslagskraft, er denne afgrænsning i høj grad også genstand for strategiske interesser uddannelsesaktørerne imellem. Nye undervisere i fagligheden kan således føle sig som "tilskuere til faglige kampe, hvor der er mange skjulte og semiskjulte agendaer" som formuleret af en underviser på læreruddannelsen i et teknologiforståelsesprojekt (B. L. Andersen, Andersen et al., 2021).

Artiklen tager derfor ordet teknologiforståelse for pålydende som enhver faglig forståelse (og praksis) omkring teknologi i en todelt undersøgelse af 1) hvilke teknologiforståelser, der kan identificeres i relation til faget teknologiforståelse, og 2) hvilke implikationer det har for fagligheden, at det betydelige antal fag- og forskningsmiljøer, der nødvendigvis involveres i arbejdet med at udvikle, indføre og undervise i faget, ikke nødvendigvis deler samme teknologiforståelse? På et mere principielt niveau kan man også sige, at artiklen undersøger, hvordan teknologiforståelse både kan være sit eget fag og faglighed og samtidig del af en lang række andre fag og fagligheder – en form for ontologisk kompleksitet som antropologerne Marilyn Strathern (2004, s. 44) og Annemarie Mol (2002, s. 82) meget betegnende har beskrevet som at være "more than one and less than many".

Med udgangspunkt i studier af videnskab, teknologi og samfund (STS) vil artiklen afdække, hvordan forskellige teknologiforståelser opfattes i henholdsvis en 'repræsentativ' og en 'performativ' ontologi (ordvalget er inspireret af Pickering, 2017). Det overordnede argument er, at en repræsentativ ontologi vil indbyde til et nulsumsspil mellem forskellige teknologiforståelser eller, omvendt, en klar opdeling i distinkte fagligheder. Hvorimod en performativ ontologi kan muliggøre, at teknologiforståelse kan indgå i fag og faglighed som et begreb for den måde, hvorpå en given forståelse er med til at mediere en given teknologi. Konkret foreslår Annemarie Mols (2002) begreb om 'enactment' som en måde at indfange forskellige teknologiforståelser, der både kan didaktiseres til undervisning i skolen og medvirke til udvikling af fagligheden i forskellige uddannelsessammenhænge.

Baggrund og metode

Artiklen er motiveret af forfatterens arbejde som konsulent i teknologiforståelse på en professionshøjskole, hvor en central udfordring i det daglige arbejde er at håndtere, hvordan forskellige didaktiske, faglige, teoretiske og videnskabsteoretiske forståelser af teknologi kan bringes til sameksistens (se også B. L. Andersen, Nielsen, Rehder, Andersen,

Hjorth, Petersen & Jepsen, 2021 i dette særnummer). Med et begreb fra videnskabssociologien kan man sige, at store dele af arbejdet med at indføre teknologiforståelse består af et 'grænsearbejde,' der skal binde forskellige fagligheder og uddannelsesinstitutioner sammen om et fælles projekt, der netop kan håndtere deres forskellighed (se eksempelvis Lee, 2007; Star & Griesemer, 1989).

Denne artikel er således et teoretisk og konceptuelt bidrag til en problemstilling, der både hjem søger forfatterens egen praksis og fagligheden teknologiforståelse som sådan. For at tydeliggøre spændvidden af teknologiforståelser i og omkring faget teknologiforståelse – samt deres indbyrdes forskelligheder – indledes artiklen med en gennemgang af forskningsbidrag, der implicit eller eksplicit fremfører en forståelse af teknologi, der har konsekvenser for afgrænsning af fagligheden teknologiforståelse. Bidragene er udvalgt efter formålssampling (purposive sampling) af illustrative eksempler med et inklusionskriterie om maksimal variation i eksemplerne (Palinkas, Horwitz, Green, Wisdom, Duan & Hoagwood, 2015). Gennemgangen siger således ikke noget om positionernes udbredelse i uddannelsessektoren, ligesom den heller ikke udgør ikke en systematisk gennemgang af alle positioner.

Artiklens udforskning af forskellige ontologiske præmisser for håndteringen af forskellige teknologiforståelser er ligeledes motiveret af forfatterens involvering i arbejdet med teknologiforståelse på det sociale område, hvorfra der også hentes eksempler. Her diskuteres det (også) hvilken faglighed socialrådgivere og socialpædagoger bør udvikle omkring digitale teknologier og på hvilke præmisser (se eksempelvis López Peláez, Pérez García & Aguilar-Tablada Massó, 2018; Parker-Oliver & Demiris, 2006; Shaw, Lee & Wulczyn, 2012). Som det vil blive diskuteret senere, så gør en performativ ontologi det muligt for både lærere og socialrådgivere at skifte præmis for diskussionen. Fra teknologiforståelse som den faglighed, der mangler, og som derfor må importeres fra andre fagfelter, til teknologiforståelse som en faglighed der kan opstå i en gensidig oversættelse mellem en eksisterende faglig begrebsdannelse – der er udviklet til at handle i netop den del af verden, som fagligheden omhandler – og så en teknologisk orienteret begrebsdannelse, der er ny eller fremmed for det eksisterende, men til gengæld kan indfange nogle afgørende aspekter ved den måde, teknologierne er med til at forandre såvel verden som faglige praksis.

Teknologiforståelser i og omkring forsøgsfaget teknologiforståelse

Dette afsnit beskriver en spændvidde af teknologiforståelser, som enten direkte eller indirekte er relateret til forsøgsfaget i skolen. Gennemgangen dækker ikke alle teknologiforståelser i og omkring faget teknologiforståelse. Og yder desuden ikke de medtagne perspektiver fuld retfærdighed, men fremhæver nogle af de særtræk, der kendetegner dem hver især.

Datalogisk tænkning – om forholdet mellem verden og computersystemer

Forsøgsfaget i teknologiforståelse er i høj grad informeret af de internationale og aktuelle fagfelter omkring computational thinking og informatik, men også af en dansk datalogisk tradition, hvor Peter Naur allerede i 1960'erne argumenterede for et alment dannende og myndiggørende skolefag om data og dataprocesser (Caeli, 2020). Som argumenteret af en fremsynet Naur er det demokratisk nødvendigt, at almengøre forståelsen af digitale (data)teknologier til hele befolkningen i takt med, at samfundets udvikling i stigende grad udvikles i – og formes af – disse teknologier:

” Det vil nemlig være betingelsen for at herredømmet over datamaterne og deres anvendelse ikke bliver en sag for en lille gruppe af eksperter, men bliver en sædvanlig politisk sag, og således gennem det politiske system kommer til at ligge hvor det bør, hos os alle.
(Naur, 1967, s. 15)

I teknologiforståelse er denne ambition omsat til en optagethed af forholdet mellem verden og digitale teknologier. Denne optagethed er især tydelig i forståelsesrammen omkring det objektorienterede programmeringssprog Beta (Madsen, Møller-Pedersen & Nygaard, 1993), der har inspireret forståelsesrammen omkring forsøgsfaget (Wagner, Iversen & Caspersen, 2020, s. 13). I begge tilfælde er der fokus på forholdet og interaktionen mellem to distinkte men gensidigt interagerende domæner: den sociale verden i al dens kompleksitet og en computationel modellering af (og interaktion med) denne verden.

Figur 1.

Forholdet mellem verden (referentsystem eller domæne) og computersystem (model) fra konceptualiseringen af programmeringssproget Beta (Madsen et al., 1993, s. 286).

286 CONCEPTUAL FRAMEWORK

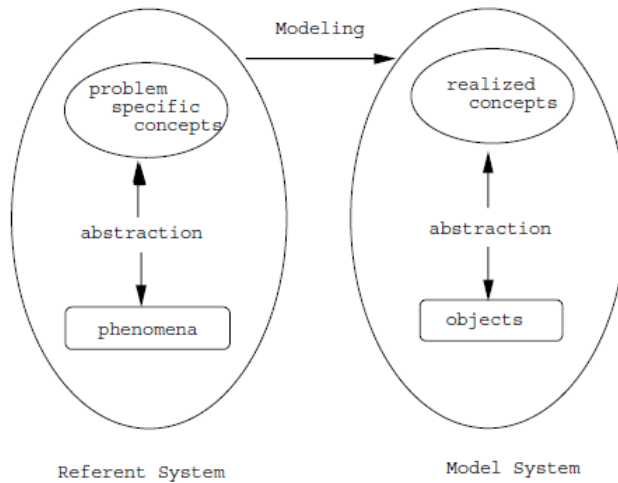


Figure 18.1 Modeling.

Figur 1 er den originale konceptualisering af programmeringssproget Beta. Her beskrives udviklingen af computersystemer (og andre digitale teknologier) som en proces, hvor programmøren må analysere en del af verden med henblik på at identificere de konkrete fænomener (eksempelvis stole, borde, gryder, pander), der er relevante for systemets formål (for eksempel indretning af restaurant), for derefter at abstrahere dem til en gruppe af koncepter eller klasser (såsom møbler og køkkenudstyr), der kan oversættes og modelleres ind i et computersystem som computationelle koncepter med egenskaber (variable/attributter) og handlemåder (metoder/funktioner).

I den forbindelse er det principielle spørgsmål selvfølgelig hvilke dele af verden, der lader sig repræsentere computationelt og med hvilke konsekvenser (se også Wing, 2006). Og hvordan en sådan repræsentationsproces kan foregå på et fagligt (og demokratisk) forsvarligt grundlag. En klar styrke ved modellen fra Madsen et al. (1993) er, at den tydeligt viser, hvordan systemudvikling og programmering basalt set består i en art ikke-neutral teoridannelse om verden, hvor programmøren eller designeren bevidst eller ubevidst arbejder ud fra nogle grundantagelser, foretager en række til- og fravalg og er underlagt den præmis, at uanset hvordan verden ser ud, så skal den modelleres computationelt. Svagheden er omvendt, at modellen gør det svært at vurdere, hvilken konsekvens programmørens teori får for den verden, der beskrives i kode.

Digital design og forståelsen af teknologi som et magtforhold og interessekonflikt

Et forhold der påpeges – men ikke udfoldes – af Madsen et al. (1993, s. 285) er, at programmørens teoridannelse udgør et magtforhold og en normativ intervention i den verden, der modelleres.

Dette forhold står derimod helt centralt i den skandinaviske tradition for digital design, der er med til at placere myndiggørelse som en central ambition i forsøgsfaget (Smith et al., 2020; Wagner et al., 2020). Sat på kanten kan man sige, at den skandinaviske designtradition i lighed med Naur havde sit udspring i den erkendelse, at situationen modelleret i Figur 1 indeholder store uligheder i mulighederne for interessevaretagelse – og dermed for demokratisk deltagelse – i et samfund, hvor både privatliv og arbejdsliv i stigende grad digitaliseres (Bjerknes, Ehn & Kyng, 1987; Ehn, 1987).

Flere af de tidlige designprojekter handlede derfor om at myndiggøre arbejdere som medudviklere af ny teknologi – og dermed også af deres egen faglige praksis – så de ikke stod magtesløse overfor ledelsens interesser og den i industrien dominerende teknologiforståelse, at arbejdspraksis kan analyseres objektivt udefra og ind, og derefter optimeres gennem en kombination af ny teknologi og nye arbejdsgange uden dialog med – eller inddragelse af – de implicerede arbejdere (Ehn, 1987; Taylor, 1997). En design-orienteret teknologiforståelse vil derfor have tydelige elementer af politik, inddragelse, myndiggørelse og demokratisering af teknologiudviklingen – grundsætser som blandt andre Basballe, Halskov og Hansen (2016) har afdækket i deres review af tidlig designforskning:

Figur 2.

Grundsætser i tidlig designforskning fra
Basballe et al. (2016).

Table 1: Fundamental aspects of PD	
Politics	People who are affected by a decision should have an opportunity to influence it.
People	People play critical roles in design by being experts in their own lives.
Context	The use situation is the fundamental starting point for the design process.
Product	The goal of participation is to design alternatives, improving quality of life.
Methods	Methods are means for users to gain influence in design processes.

Myndiggørelse i en samfundsfaglig teknologiforståelse

Teknologiens politiske og samfundsmæssige rolle og implikation kalder (også) på samfundsfaglige og politologiske forståelser. I et andet bidrag til dette særnummer argumenterer Morten Velsing Nielsen og Anders Stig Christensen (i tryk) således for et politologisk orienteret teknologibegreb, der overskrider den brugs- og designsituation, der illustreres i figur 1 og kendetegner forsøgsfaget. Argumentet er, at 'myndiggørelse' i en designtradition har svært ved at indfange de forhold og strukturer, der betinger såvel teknologien som borgerens mulighed for at influere på den teknologiske udvikling. Og derfor må forståelsesrammen udvides til også at kunne rumme empowerment som 'mægtiggørelse' af eleverne på et mere strukturelt niveau. Forandringspotentialet i børns leg og læring med computere var i parentes bemærket også genstand for debat mellem Paolo Freire og Seymour Papert, hvor førstnævnte fremførte en lignende kritik overfor sidstnævnte, at uddannelse skal tjene til synliggørelse af det, der betinger og ikke kun det der fremtræder:

” What matters to me is the determined space and time where determined tasks are accomplished. Social historical and political tasks, not only individual ones. [...] the technological modification definitely accelerates the apprehension of knowledge, but not necessarily the reason of being of the knowledge.
(Freire i debat med Papert, Papert & Freire, 1985)

Positionering af forskellige teknologiforståelser i gensidig relation

I en situation, hvor samfund og uddannelsessystem har gennemgået mange årtiers intens digitalisering, er der naturligvis allerede opstået et hav af teknologiforståelser, der må håndteres som led i at indføre en faglighed, der skal markere et nybrud i forhold til disse. Det kunne for eksempel være tankegangen om, at børn og unge er digitalt indfødte og derfor allerede kompetente brugere af teknologi (Caeli, 2020, s. 11). På skoleområdet er der ligeledes tradition for at arbejde med digitale læremidler som midler til andre faglige mål end at forstå teknologi (se også B. L. Andersen, Andersen et al., 2021, s. 6). I et forsøg på at positionere en faglighed om teknologi i modsætningsforhold til en tradition for undervisning med teknologi (TechEd <> EdTech) indeholder læseplanen for teknologiforståelse eksempelvis denne eksplícitte udgrænsning af sidstnævnte: ”It-understøttelse af undervisning (anvendelse af konkrete værktøjer som MatematikFessor og GeoGebra eller anvendelse af iPads eller Chromebooks) er ikke en del af fagets genstandsfelt” (Undervisningsministeriet, 2018, s. 7).

Iversen, Dindler & Smith (2019, s. 24) har i denne forbindelse udarbejdet en typologi over faglige perspektiver på teknologi, der kan positionere det danske fag teknologiforståelse i forhold til andre tilgange nationalt og internationalt. Typologien kort opsummeret:

1. Som værktøj i eksisterende fag,
2. som omgivelse eller understøttelse af lærings- og undervisningssituationer,
3. som fagfelt med fokus på at forstå og konstruere teknologi,
4. som forståelsesramme for sociale forandringer i liv og samfund,
5. som frigørelsesramme for hvordan at forstå og agere meningsfuldt i et liv og samfund præget af teknologi.

De to første perspektiver beskriver teknologien som ’middel til læring’. Hvorimod de tre sidste knytter sig til teknologi som et genstandsfelt og har sigte på at myndiggøre børn og unge i forhold til netop teknologien. Mens perspektiv 3 udgør en primært teknisk tilgang til uddannelse i computing og digitale teknologier, der udtrykker perspektiv 4 til 5 det unikke i den danske tilgang til teknologiforståelse, hvor det tekniske bringes i samspil med det menneskelige, sociale og samfundsmæssige.

Mangfoldiggørelse af teknologiforståelser

Rikke Toft Nørgård (2020) har udarbejdet forslag til en supplerende humanistisk teknologiforståelse til faget teknologiforståelse. Helt konkret argumenterer hun for, at den datalogiske og designorienterede teknologiforståelse i forsøgsfaget udgør en STEM+D-tilgang (Science, Technology, Engineering, Mathematics + Design) og derfor mangler en komplementær HUM/ARTS-teknologiforståelse.

Tabel 1.

Modsætning af STEM+D og HUM/ARTS teknologiforståelser fra Nørgård (2020).

STEM+D-dimensioner	HUM/ARTS-dimensioner
Problemløsning	Ideskabelse
Teknologisk mestring	Teknologisk udtrykskraft
Teknologiopdragelse	Teknologidannelse
STEM+D-områder	HUM/ARTS-udvidelser
Digital myndiggørelse	Nordisk/kritisk digital pædagogik
Digital design og designprocesser	Spekulativ design og designfiktioner
Computationel tankegang	Computationel kreativitet og poetisk kommunikation
Teknologisk handleevne	Æstetisk programmering og teknokulturel praksis

Nørgårds argument er, at hvis teknologiforståelse skal være et anliggende på tværs af eksisterende fag, så skal de eksisterende fag også ind i teknologiforståelse med deres begreber, metoder og didaktik. Og her er det nødvendigt at udvide (ikke erstatte) forsøgsfagets kompetenceområder, hvis der skal være plads og rum til særligt de kreative og æstetiske fag.

I et lignende bidrag tager Thomas Illum Hansen (2020) afsæt i en fænomenbaseret tilgang til teknologiforståelse, hvor forskellige virksomhedsformer kombineres i et flerdimensionelt teknologibegreb. Det vil potentielt gøre teknologiforståelse til et mødested for en lang række teknologiforståelser såsom instrumentelle, antropologiske, humanistiske, naturvidenskabelige, didaktiske, sociologiske og politiske (Hansen, 2020, s. 33-34).

Relationelle teknologiforståelser

Den sidste teknologiforståelse i denne opstilling er den relationelle, der blandt andet er fremtrædende i STS, men som også gør sig gældende i mange designtilgange til teknologi. Et prominent eksempel på en relationel teknologiforståelse er Technucation-projektet, hvor selve ordet 'teknologiforståelse' oprindeligt blev formuleret (Hasse & Dupret, 2012). I en relationel tilgang er udgangspunktet ikke en bestemt type af teknologi (for eksempel den digitale) eller en bestemt type af proces (for eksempel digital design), men derimod hvordan både teknologi og brugere konstrueres og medieres i et net af indfiltrede relationer (Fibiger, 2020). En relationel teknologiforståelse vil derfor først og fremmest prioritere at sætte fagprofessionelle eller skolebørn i stand til at forstå og handle i relationerne:

” En sådan teknologiforståelse [den relationelle] vil kunne medvirke til at give professionelle et ejerskab over teknologien, da den peger mod en kulturel handleviden, der ud over teknisk håndtering medtænker forandringer af: 1) kulturen og de mellemmenneskelige relationer på arbejdspladsen og 2) den professionsfaglige præstation (elevens læring eller patientens helbred).
(B. L. Andersen & Hasse, 2012, s. 24)

Ambitionen med denne gennemgang er ikke at vælge mellem eller vægte forskellige forståelser af teknologi. Men derimod at synliggøre og diskutere præmisserne for at gøre faget teknologiforståelse til et mødested for mange forskellige teknologiforståelser (i flertal) uden at teknologiforståelse (i ental) ophører med at være et fag og en faglighed, der hænger sammen og er sit eget.

Konsekvenser ved henholdsvis en repræsentativ og performativ ontologi

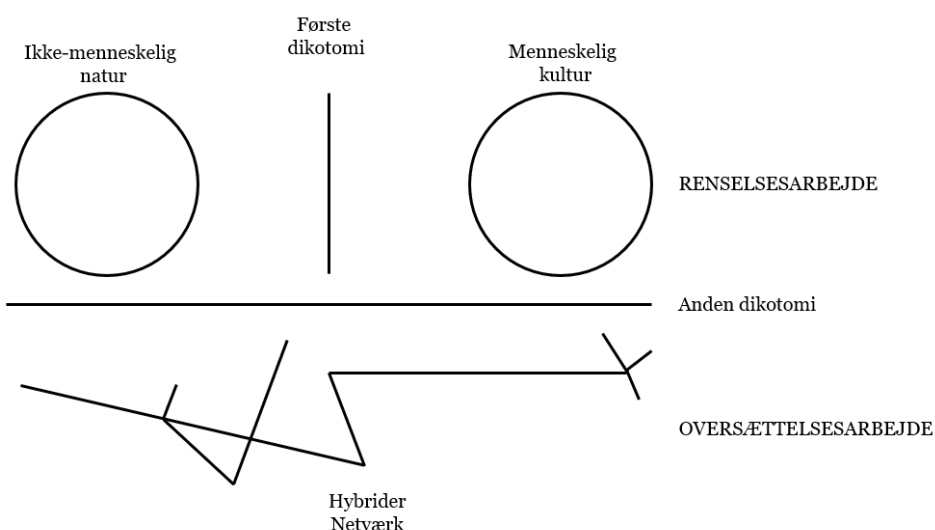
De kommende år vil indeholde mange forsøg på at synliggøre, afgrænse, udgrænse og forhandle hvilke forståelser af teknologi, der udgør

teknologiforståelse, og hvilke, der ikke gør. Med en distinktion lånt fra Pickering (2017) kan man skelne to tilgange til denne forståelsesudfordring, der tager hver deres ontologiske afsæt. Der er en 'repræsentativ' tilgang, hvor teknologiforståelse nødvendigvis er den faglighed, der mest dækkende repræsenterer teknologien som fænomen og domæne. Denne tilgang hviler på en antagelse om teknologi som ontologisk distinkt fænomen i forhold til for eksempel mennesker og samfundet, hvorfor det er muligt at skelne mellem forskellige perspektivers sandhedsgrad og autoritet. Og så er der en 'performativ' tilgang, der hviler på en antagelse om teknologien som en ontologisk performance, dvs. et fænomen, der ikke findes i sig selv, men bringes til eksistens i heterogene processer (se eksempelvis de Castro, 2004; Haraway, 1988; Pickering, 2017).

Den franske filosof og antropolog Bruno Latour, der blandt andet er en af ophavsmændene til Aktør-Netværks Teori, har diagrammeret forholdet mellem en repræsentativ og performativ ontologi (Figur 3), der med fordel kan sammenlignes med forståelsesrammen om programmeringsproget Beta (Figur 1) og forståelsesrammen om teknologiforståelse (Figur 4), der præsenteres senere.

Figur 3.

Forholdet mellem en performativ ontologi (hybride netværk - nederst) og en repræsentativ (de distinkte ontologiske zoner - øverst). Gengivelse af model fra Latour (2006, s. 31).



Det nederste niveau er grundlæggende for alle samfund, argumenterer Latour (2006), og består af de heterogene processer, der konstruerer og medierer sammenblandinger af kultur, natur, politik, teknologi, økonomi, historie, osv. En digital designproces vil eksempelvis foregå på dette niveau, hvor politik, brugere, dokumenter, teknologi, kultur og ikke mindst budgetter og økonomi alle har 'agency' ind i én og samme proces (se for eksempel L. B. Andersen, Danholt, Halskov, Hansen & Lauritsen, 2015).

Det øverste niveau i modellen illustrerer derimod, hvordan vi i de moderne samfund efterfølgende 'oprenser' disse sammenblandinger til to distinkte ontologiske zoner: En zone for objekter, der repræsenteres af tekniske og naturfaglige perspektiver osv. og en zone for subjekter, der repræsenteres af det kulturelle, sociale og samfundsmæssige. Ifølge Latour (2006) gør den repræsentative oprensning det svært – eller måske umuligt – at blande det subjektive med det objektive, naturvidenskaben med humanvidenskaben, uden at det leder til konflikt, krise og nulsumskampe, idet der ikke findes et fælles territorie for sameksistens.

Det er blandt andet derfor, vil Latour (2004; 2006) argumentere, at det har været så svært at gribe demokratisk ind overfor såvel klimakrisen som samfundets digitalisering, da det vil kræve, at vi først begynder at blande tingene sammen .

Folkeskolens forsøgsfag udgør på mange måder allerede et skifte fra en repræsentativ til en performativ ontologi. Det er for eksempel en central præmis for fag og faglighed, at der skal være et tæt samspil mellem naturvidenskabelige, samfundsmæssige og humanistiske kompetenceområder, idet de udgør hinandens forudsætninger i en faglig forståelse af teknologi – som her beskrevet i faghæftet for forsøgsfaget:

” Uden computationel tankegang bliver digital myndiggørelse hul og overfladisk, og uden digital myndiggørelse og digital design bliver computationel tankegang og teknologisk handleevne løst revet fra anvendelses-perspektivet, som er afgørende for en kritisk tilgang til konstruktion af digitale artefakter.
(Undervisningsministeriet, 2018, s. 9)

Samtidig er det dog let at spore ansatser til en repræsentativ opdeling mellem de dele af fagligheden, der omhandler brugere (subjekter) og brugspraksis, og de dele, der omhandler teknologier (objekter eller artefakter) og teknologiske systemer. I en nylig undersøgelse af grundlag og potentiale for teknologiforståelse i to eksisterende fag på læreruddannelsen (dansk og pædagogik og lærerfaglighed) fremhæves det for eksempel, hvordan mange af underviserne opfatter de mere

humanistiske dele af teknologiforståelse (design og myndiggørelse) som relevante for deres fag, mens de samtidig distancerer sig fra computationel tænkning og teknologisk handleevne som noget fremmed, der tilhører et andet domæne (B. L. Andersen, Andersen et al., 2021).

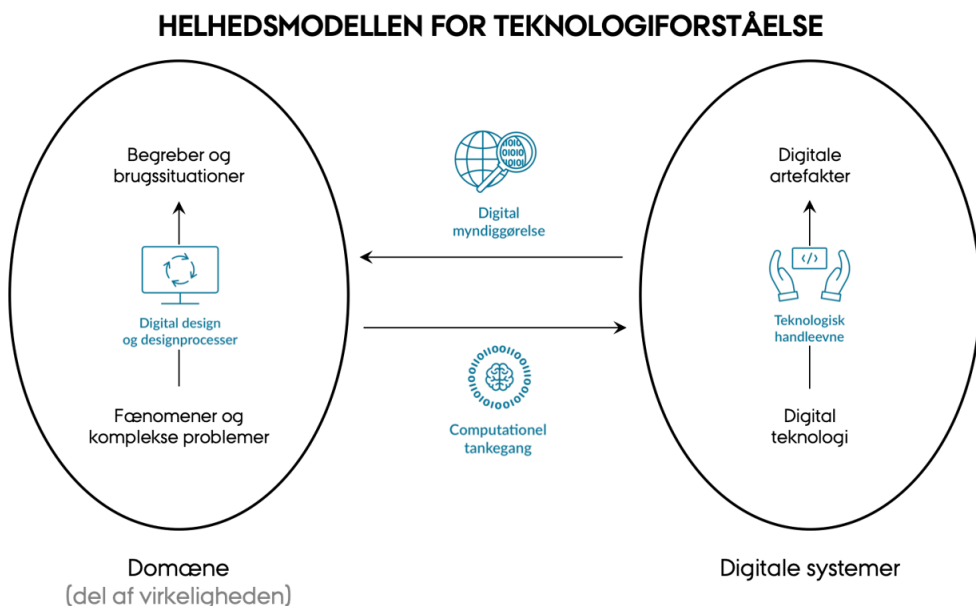
Undersøgelsen er analyseret mere indgående i et andet bidrag til dette særnummer, hvor akkulturationsteori bruges til at identificere følgende tilgange til 'mødet' mellem teknologiforståelse og de eksisterende fag på læreruddannelsen (B. L. Andersen, Nielsen et al., 2021): Mødet kan for det første tage form som integration mellem for eksempel det datalogiske og det danskfaglige. Omvendt er der også den mulighed, at fagmødet i stedet får karakter af assimilation, hvor det alene er de områder af teknologiforståelse, der ikke er nye eller fremmedartede, der indoptages i fagene. Eller der kan opstå segregering ved at teknologiforståelse helt udstødes eller marginaliseres. I forhold til den repræsentative arbejdsdeling mellem det subjektive og menneskelige og objektive og teknologiske, så bemærk hvordan en underviser i dansk på læreruddannelsen for eksempel udgrænser computationel tankegang fra dansk og sprogfagene:

” Jeg ved godt at CT [computationel tankegang] er grundlæggende om, at en computer kan gøre det vi vil have den til. Men måske det ikke er i dansk. Det er et rent ordre-sprog, det er ikke andet end imperativer, det er “gør det, gør det”. Der er ikke noget med at interessere sig for interaktionen med et andet menneske. (Læreruddanner citeret i B. L. Andersen, Nielsen et al., 2021)

Hvis man dertil sammenholder helhedsmodellen for teknologiforståelse fra Wagner et al. (2020) med Latours illustration i Figur 3, så fremstår samspillet primært af en gensidig interaktion mellem to domæner, der også her diagrammeres og begrebsliggøres som (ontologisk) distinkte. Når samspillet mellem fagets kompetenceområder betones, så må dette samspil altså foregå på tværs af disse zoner, der let kan opdeles og tildeles til de fagligheder, der traditionelt har haft råderet over det tekniske, menneskelige, samfundsmæssige, osv.

Figur 4.

Helhedsmodel for teknologiforståelse fra Wagner et al. (2020).



En bekymring er derfor, at hvis fagudviklingen af teknologiforståelse kommer til at bero på en repræsentativ ontologi, da vil der enten opstå et nulsumsspil mellem fagmiljøer, der kæmper om, hvem der i sandhed (i bogstavelig forstand) repræsenterer hvilke aspekter af de to zoner. Eller, omvendt, faglige opsplitninger så den fulde kompleksitet af teknologien som sammenblanding ikke rummes noget sted.

Den gensidige enactment af teknologi- forståelser, teknologier og brugspraksis

En performativ ontologi kan bidrage til et konstruktivt møde mellem forskellige faglige forståelser af teknologi ved at gøre dem til en del af faget teknologiforståelse. Den hollandske filosof Annemarie Mols (2002) empiriske filosofi og hendes begreb om 'enactment' tilbyder til det formål en analytisk tilgang, der både kan bruges til udvikling af professionsfaglig teknologiforståelse på professionshøjskolerne og i skolens undervisning. Mols genstandsfelt er ateroskleroses (årefor-

kalkning), men begrebet om enactment indfanger to forhold, der er afgørende for alle typer af faglig praksis i en performativ ontologi: At fagligheder består af socio-materielle praksisser, der ikke bare beskriver deres genstand, men også er med til at 'performe' denne genstand ontologisk set. Og eftersom genstandsfelter ofte involverer mere end én faglighed, så ender såvel åreforkalkning som teknologier med at være multiple – de er ontologisk set flere end én men færre end mange (Mol, 2002, s. 55). Som Mol selv formulerer det i starten af sin studie, så skal begrebet enactment betragtes som et alternativ til det at have faglige perspektiver på et fænomen, uden at dette har konsekvenser for fænomenet, der stadig tolkes som ontologisk singulært:

” Is it possible to refrain from understanding objects as the central points of focus of different people’s perspectives [...] that ontology is not given in the order of things, but that, instead, ontologies are brought into being, sustained, or allowed to wither away in common, day-to-day, sociomaterial practices.
(Mol, 2002, s. 5-6)

Mol (2002) har i et længere feltarbejde undersøgt, hvordan åreforkalkning enacts på et hollandsk hospital. I en repræsentativ ontologi har åreforkalkning kun én ontologi, der er universel for alle tilfælde af åreforkalkning, og som er selve essensen af sygdommen uafhængigt af hvilket perspektiv, der anlægges på sygdommen: Det er en forsnævring af arterierne. Når patienter oplever smerter, så er smerterne symptomer på denne indre sandhed, som Mol da også finder enacted i sygehusets patologiske afdeling. Her er åreforkalkning rigtigt nok en forsnævring af arterierne, men kun i kraft af, at sygdommen indtræder i et amputeret legeme, hvorfra der tages tværsnit af forsnævringen til nærmere studier (Mol, 2002, s. 32).

Men der er også andre enactments af åreforkalkning. Hos kirurgerne enacts åreforkalkning i en mere systemisk variant, hvor der nok er forsnævring, men hvor disse er indlejret i en større helhed i form af det vaskulære system. Åreforkalkningen er altså (også) en systemisk forstyrrelse, der blandt andet kan observeres ved at sprøjte kontrastvæske i blodet, og hvor kirurgiske indgreb såsom endarterektomi (udrensning) angioplasti (ballon udvidelse) eller bypass har genoprettelse af systemet som formål (Mol, 2002, s. 98).

Smerte fylder ikke meget i hverken den kirurgiske eller patologiske åreforkalkning. Men det er til gengæld et altoverskyggende omdrejningspunkt for den åreforkalkning, der enacts i patienternes hverdag, i almen praksis og hos fysioterapeuter. Her er åreforkalkning især forbundet med smerte ved fysisk anstrengelse – og behandles som sådan med en kombination af motion, gangterapi og medicin

(Mol, 2002, s. 162).

Åreforkalkning har således en multipel ontologi. Det er noget, der får eksistens i situeret praksis, når patienter lever med smerte og deltager i fysioterapeuternes gangterapi, når kirurger genopretter det vaskulære system, og patologerne laver tværsnit af amputerede lemmer. Og selvom det hele er åreforkalkning, så er det ikke helt den samme åreforkalkning.

Enactment i skolens undervisning

Undervisning i enactments kan tage mange former, men der vil være lighedstræk med undervisning baseret på de eksisterende begreber i forsøgsfaget om brug, brugspraksis og intentionalitet, der også omhandler, hvordan forskellige forståelser og praksisformer medierer teknologier eller brugssituationer. Den principielle forskel består dels i, at enactments betegner forståelser som socio-materielle praksisformer frem for tanker og perspektiver (tænk på de amputerede lemmer ovenfor) og mere radikalt tilskriver forståelserne agens ift. til teknologiernes ontologi.

Et undervisningsforløb til udskolingen med fokus på de nationale test kan tjene som eksempel. Der tages dog det forbehold, at der kun er tale om en eksemplificering af muligheder og på ingen måde et fuldt udviklet eller didaktiseret forløb. De nationale test er en teknologi, som både elever og lærere har opøvet en form for praksis omkring, og som kan være genstand for diskussioner i klassen eller hjemme i familierne. Derfor er der umiddelbar adgang til både forståelser af teknologien, og hvordan forståelserne er med til at enacte teknologien på forskellig vis. Et undervisningsforløb, der skal tydeliggøre forskellige teknologiforståelser omkring testene kunne for eksempel have tre bestanddele.

Trin 1 - Kortlægning af forskellige forståelser af de nationale test
Først kan eleverne undersøge, hvordan de selv og deres klassekammerater forstår testene som teknologi, hvordan lærerne og skolen forstår dem, og ikke mindst, hvordan ministeriet forstår dem. Formålet er at afdække så mange forskellige forståelser (i form af socio-materielle enactments) som muligt. Hvis vi tager udgangspunkt i forskning på området, er det for eksempel sandsynligt, at eleverne har indarbejdet testene som en mekanisme til social kategorisering i samspil med andre kategoriseringsteknologier i klassens sociale fællesskab (Andreasen, 2019).

Hos lærerne kan eleverne måske finde en forståelse af teknologien, som noget der udfordrer deres egen faglighed på flere fronter og blandt andet kræver omfattende lærerfaglig orkestrering og mediering for at kunne fungere i praksis (Maguire, 2019). Og hos ministeriet vil eleverne finde de nationale test forstået som en aktør i at fremme en stærkere evalueringskultur på skolerne og et vidensgrundlag for sektoren som sådan.

Trin 2 – Algoritmeforståelse

Herefter kan eleverne undersøge og eksperimentere med de adaptive algoritmer, der blandt andet bruges i testene. Formålet er her at opnå dybere kendskab til, hvordan algoritmerne medierer og har agens i de kortlagte forståelser. For at skabe lidt analytisk afstand til de nationale test kunne denne del for eksempel bestå i både at eksperimentere med testens egen algoritme og de tilsvarende 'dynamic difficulty adjustment' algoritmer, der bruges i spilindustrien, og som børnene kender fra populære spil såsom FIFA.

Trin 3 – Redesign af teknologi og teknologiforståelser i samspil med hinanden

Som afslutning kan eleverne afsøge det gensidige påvirkningsforhold mellem teknologi og teknologiforståelse ved at re-designe testalgoritmen med henblik på at skabe nye teknologiforståelser eller, omvendt, re-designe en teknologiforståelse med henblik på at skabe en ny variant af teknologien. Hvordan ville det for eksempel påvirke de identificerede teknologiforståelser, hvis den adaptive algoritme blev erstattet med en randomiseret? Eller hvis tilpasningen foregik på klasseniveau frem for individniveau? Eller hvis ministeriets forståelse (og socio-materielle praksis) ikke var, at testene skulle være et instrument til viden og evalueringskultur for lærere og skolesystem, men derimod opbygning af faglig glæde og selvtillid hos eleverne – hvilken algoritme og brugspraksis kunne mediere en sådan forståelse?

De identificerede teknologiforståelser i et sådant forløb ville kunne udfordres og modsiges. Men den didaktiske pointe er ikke, om forståelserne er valide eller sande – begreber, der som beskrevet, har en anden betydning i en performativ ontologi – men at eleverne opnår en erkendelse af, at der findes flere forskellige teknologiforståelser omkring de nationale test, og at disse har ontologisk betydning, idet de er med til at enacte testene som teknologi.

Udvikling af professionsfaglige teknologiforståelser

En performativ ontologi og begrebet om enactment kan også bidrage med en tilgang til udvikling af nye teknologiforståelser. Hensynet er ikke at komplicere skolefaget yderligere, men derimod den udfordring, at hvis teknologiforståelse skal indføres både horisontalt og vertikalt i uddannelsessystemet, så vil alle involverede uddannelser og fagtraditioner have behov for at omsætte og udvikle egne varianter af teknologiforståelse. I hvert fald hvis man accepterer den performative præmis om, at der ikke eksisterer ét universelt fænomen kaldet teknologi, der kan beskrives af én fælles faglighed, men derimod et komplekst og sammenblandet fænomen, der må beskrives af et lige så komplekst og sammenblandet fagfelt.

I forhold til et selvstændigt skolefag skal der for eksempel helt konkret udvikles, hvad der kan kaldes lærerfaglig teknologiforståelse i form af blandt andet et undervisningsfag på læreruddannelsen suppleret af nogle tværgående moduler og ikke mindst et tilhørende fag- og forskningsmiljø. Og hvis teknologiforståelse indføres som element i eksisterende fag, så vil samtlige af disse fag i et eller andet omfang også skulle udvikle egne teknologiforståelser i skolen såvel som på læreruddannelsen. I hvert fald hvis ambitionen er at overskride det niveau, hvor teknologien (eller teknologiske fagfelter) blot er redskaber for forskellige faglige formål mere end transformerende for disse, som blandt andet beskrevet i typologien fra Iversen et al. (2019, s. 24). Eksemplerne i dette afsnit kommer dog fra forfatterens arbejde med socialfaglig teknologiforståelse. Anledningen var et større designprojekt, der havde til formål at udvikle et koncept for socialrådgiveres brug af nye digitale teknologier (primært videokonference, chat og sms) til at interagere med anbragte børn og unge (Ballegaard, Andersen, Olsen & Lauritsen, 2018). I den forbindelse har forskergruppen analyseret det empiriske materiale for, hvordan socialrådgivere enacter forskellige teknologiforståelser i deres arbejde med børnene (Andersen, Danholt & Lauritsen, udkast).

Analysen er et bidrag til en igangværende debat på det sociale område, hvor det (også) diskuteres, hvordan socialrådgivere og socialpædagoger bør udvikle en faglighed omkring digitale teknologier (López Peláez et al., 2018; Parker-Oliver & Demiris, 2006). Formålet er at skifte præmis for diskussionen om socialfaglig teknologiforståelse som den faglighed, der mangler i socialfaglig praksis, og som derfor må indføres udefra. Til teknologiforståelse som noget, der allerede findes i en eller anden form, men uden at være specielt synligt eller veludviklet. I sidstnævnte tilfælde vil undervisning i socialfaglig teknologiforståelse skulle udvikles i en vekselvirkning mellem de ekssi-

sterende forståelser og nye forståelser, der kan udfordre og udvikle disse samt ikke mindst bidrage til et sammenblandet faggrundlag (i tilfældet nedenfor er det for eksempel tydeligt, hvordan teknologisk handleevne vil kunne spille en vigtig rolle). En lignende implikation vil også gøre sig gældende for teknologiforståelse på læreruddannelsen, idet der også her findes potentielle enactments, der måske ikke er lige synlige, men som med fordel kan identificeres og bringes i samspil med andre teknologiforståelser i en lignende omfavnelser af teknologien som et sammenblandet fænomen (se eksempler i B. L. Andersen, Andersen, et al. 2021).

Analysen resulterede i en række kategorier af socialfaglige teknologiforståelser, der på forskellig vis enacts i socialfaglig praksis, og hvoraf der inddrages tre eksempler i det følgende. De første to er teknologiforståelser, der er så dominerende og naturaliserede i stort set alle områder af samfundet, at der er en selvstændig pointe i at tydeliggøre dem netop som forståelser, der performer teknologier på bestemte måder. Mens det tredje eksempel er en særegen socialfaglig teknologiforståelse, der illustrerer, hvordan eksisterende enactments med fordel kan videreudvikles i samspil med nye fagfelter.

De to første teknologiforståelser er henholdsvis 'optimering' og 'fremmedgørelse', der har tydelige idehistoriske aner hos klassiske økonomer såsom Adam Smith og Frederic Taylor overfor Karl Marx og Joseph Schumpeter. I socialfaglig praksis, som i så mange andre sammenhænge, indføres digitale teknologier med en forventning om, at de vil optimere praksis, enten ved at styrke den faglige kvalitet eller øge effektiviteten – og ofte begge dele (se eksempelvis Fahnøe, 2015). Samtidig har socialrådgiverne oplevet en løbende opgaveglidning i forbindelse med nye it-systemer, hvor digital dokumentation (data-produktion) i stigende grad udgør den faglige hovedopgave frem for dialog med borgeren (Dansk Socialrådgiverforening, 2015; Høybye-Mortensen & Ejbye-Ernst, 2018). Hvilket igen har medført en dobbelttrettet forståelse af teknologi, som dét der burde optimere, men som i stedet fjerner og fremmedgør rådgiverne fra borgerne og kernen i deres arbejde (L. B. Andersen, Danholt & Lauritsen, 2018).

Til trods for at socialrådgivere bruger størstedelen af deres arbejdsdag foran computeren, så definerer mange af dem sig således fagligt og menneskeligt i opposition til digitale teknologier, som de har en forventning om burde være redskaber til optimering, der bare skal virke, men som omvendt ofte viser sig at fremmedgøre dem fagligt. Som flere af dem fortalte, så er de ikke it-personer: "Jeg er ikke nogen nørd til it, det skal virke og hvis det ikke gør det og ikke er så smart for mig, så bliver jeg irriteret. Man må få det til at virke" (Interview med socialrådgiver, 2015).

Forståelserne omkring optimering og fremmedgørelse udgør modsatte poler, men understøtter i fællesskab den konklusion, at hvis bare teknologierne var designet ordentligt (eller slet ikke var der), eller fra et ledelsesperspektiv hvis socialrådgiverne bare var mere kompetente brugere, så ville praksis fungere bedre. Hvilket betyder, at socialrådgivernes egen faglighed sættes uden for indflydelse i forhold til de teknologier, der i mange årtier har medieret og sat præmisser for interaktionen i rådgivernes daglige virke.

Det sidste eksempel er i modsætning hertil en teknologiforståelse, der er central i rådgivernes faglige virke, og som derfor kan bygge bro mellem det socialfaglige og socialområdets digitalisering. Nemlig forståelsen af teknologier som 'relationsfremmende mellemlid'. Forståelsen findes i mange former og i relation til mange typer af teknologi. Eksempelvis arbejder mange socialrådgivere med at skabe tryghed-via-distance ved at bruge dukker som mellemlid i samtaler med børn. Denne faglige praksis går igen i brugen af videokonference, hvor især den fysiske afstand og den manglende mulighed for øjenkontakt kan influere positiv på samtalsituation i visse situationer og med bestemte typer af børn og unge (L. B. Andersen et al., 2018). Her fortæller en anbragt dreng for eksempel om, at videosamtaler fungerer som et usynlig mellemlid (eller væg):

” You know, in some ways it is easier to talk with her through Skype than it would have been physically [...] you have more comfort. If she gets mad, then it is more nice and easy.
- There is some distance?
Yes, there is like a wall. An invisible wall.
(L. B. Andersen et al., 2018, s. 52)

En mere radikal version af denne teknologiforståelse er fagligt funderet i begrebet om det 'fælles tredje' (Husen, 1996; Lihme, 1988). Hvis en socialfaglig person (den ene) skal oparbejde en autentisk relation til eksempelvis et udsat barn (den anden), så kræver det et fælles tredje, der hverken er defineret af den ene eller den anden, og som gerne må udfordre begge parter. Mange af socialrådgiverne var for eksempel udfordret i at orkestrere teknisk gode videosamtaler med børnene. Bluetooth-koblingen drillede, der var dårlig internetforbindelse hos dem eller børnene, softwaren kom med kryptiske fejlbeskeder, eller adgangskoden var udløbet.

At teknologierne 'bøvlede' skabte stor frustration hos rådgifverne og kobled sig til forståelsen af fremmedgørelse hos mange. Men i de tilfælde, hvor børn og socialrådgivere lykkedes med at samarbejde om bøvlet, der var bøvlet meget effektivt i at styrke relationer og skabe gensidig tillid (L. B. Andersen et al., 2018). Og her sammenlignede

rådgiverne det tekniske bøl med en fælles tredje dynamik, der havde samme virkemåde som at tage på udfordrende oplevelsesture eller fare vild under bilture, der kan nivellere magtforhold og aktivere børnenes kompetencer og ressourcer. Denne teknologiforståelse er interessant, idet den indebærer, at teknologien virker bedst (socialfagligt), når den ikke virker godt (teknisk). Samtidig udgør forståelsen en balance, hvor der skal opøves teknologisk handleevne i forhold til at orkestrere en tilpas mængde bøl, således at situationerne ikke kun fører til sammenbrud og kaos. En orkestreringskompetence af bøl og nedbrud, der nok ikke er meget ulig den situation, som lærerne befinder sig i, når der skal undervises i teknologiforståelse i for eksempel et Fablab.

Diskussion: Teknologiforståelser – fra problem til potentiale

” Objects are boundary projects. But boundaries shift from within; boundaries are very tricky. [...] Objectivity is not about disengagement but about mutual and usually unequal structuring, about taking risks in a world where “we” are permanently mortal, that is, not in “final” control.
(Haraway, 1988, s. 595)

Hvor starter og stopper digitale artefakter og teknologier? Og hvor starter og stopper et fag og en faglighed, der skal skabe forståelse for digitale teknologier og ikke mindst myndiggøre borgerne i forhold til deres konsekvenser?

Inspireret af Donna Haraway kan man sige, at netop fordi teknologier og andre objekter ikke har en ontologisk kerne, så vil de altid udgøre afgrænsningsprojekter for de implicerede. Argumentet i denne artikel er, at det ikke bør være forskere og undervisere, der skal afgøre, hvad der udgør teknologiens sande væsen i en given kontekst, men at det derimod må være et afgørende formål for teknologiforståelse, at elever og studerende opnår indsigt i det formative forhold mellem forskellige teknologier og de teknologiforståelser, der medierer og enacter disse. Som Haraway argumenterer, så handler det teknologiske om gensidig omend ulige strukturering, hvor vi alle må acceptere at være dødelige i den forstand, at vi ikke kan (eller bør) trumfe andres enactments ved reference til en dybere sandhed, men må acceptere at være placeret i et ikke-neutralt samspil mellem disse.

Hvis Latour (2006) omvendt har ret i at den repræsentative ontologi dominerer de vestlige samfund, så kan indførsel og udbredelse af

teknologiforståelse i stadig flere fagmiljøer og uddannelsesinstitutioner let medføre, at fagets grænser forhandles, etableres og diskuteres ud fra den præmis, at det enten skal afgøres hvilken teknologiforståelse, der har størst autoritet i at repræsentere teknologi som distinkt ontologisk fænomen, altså hvilken teknologiforståelse der kommer tættest på teknologien, som den i virkeligheden er. Eller, omvendt, at der etableres en arbejdsdeling mellem en lang række faglige perspektiver og tilgange, der hver især kan gøre krav på særskilte teknologiforståelser, men uden at kunne forstå eller agere i det sammenblandede eller i samspil med hinanden på tværs af de ontologiske zoner. Det er derfor artiklens argument og bekymring, at en 'opdelt' eller 'ren' faglighed vil være handlingslammet over for samfundets digitalisering. Hvis man ligeledes anerkender, at fagligheder (forstået som socio-materielle praksisser) ikke bare beskriver deres genstand, men også er med til at performe denne genstand, så er der i høj grad behov for en mangfoldiggørelse af faglige teknologiforståelser.

Heldigvis er der allerede en tydelig ambition i forsøgsfaget om netop at gøre det fagligt sammenblandede til et centralt omdrejningspunkt, hvorved faget kan rumme og spejle teknologiernes sammenblandede og multiple væsen. I forhold til temaet for dette særnummer vil det også være et centralt omdrejningspunkt for en videreudvikling af fagdidaktikken, at denne skal kunne basere sig på et sammenblandet grundlag, der måske vil udfordre, hvad man traditionelt forstår som en fagdidaktik, der jo netop dækker en faglig afgrænsning. Hvordan praktiserer man for eksempel det eksemplariske princip for udvælgelse af undervisningens indhold, hvis fagligheden er sammenblandet, og teknologiens grænser varierer med forskellige teknologiforståelser.

Spørgsmålet er ydermere om faget eller fagligheden i tilstrækkelig grad kan rumme den faglige mangfoldighed uden samtidig at miste sammenhængskraft. Det er mildt skrevet ikke nogen nem udfordring, og kompleksiteten virker overvældende. Men omvendt er der ikke nogen vej udenom, hvis vi som samfund for alvor skal kunne genoptage den politiske og demokratiske opgave i forhold til såvel den teknologiske udvikling som konsekvenserne heraf for såvel natur som kultur. Latour kan få det sidste ord i denne forbindelse: "Halvdelen af vores politik skabes i videnskaberne og teknikken. Den anden halvdel af naturen skabes i samfundene. Lapper vi de to sammen, kan vi tage fat på den politiske opgave igen" (Latour, 2006, s. 194).

Referencer

- Andersen, B. L., Andersen, L. B., Ebsen, R. O., Fonfara, A. M., Hjorth, M., Jepsen, K. N., ... Schou, D. V.** (2021). *National undersøgelse af grundlag for udviklingslaboratorier som metode til fag- og kompetenceudvikling i teknologiforståelse som led i dansk og PL på Læreruddannelsen* [projektnotat]. Danske Professionshøjskoler.
- Andersen, B. L. & Hasse, C.** (2012). Teknologiforståelse i professionerne. I: C. Hasse & K. Dupret (Red.), *Teknologiforståelse – På skoler og hospitaler* (s. 264). Aarhus Universitetsforlag.
- Andersen, B. L., Nielsen, L., Rehder, M. M., Andersen, L. B., Hjorth, M., Petersen, N. A. I. & Jepsen, K. N.** (2021, i tryk). Teknologiforståelse på læreruddannelsen: Kulturelle forudsætninger for faglig integration og kompetenceudvikling i eksisterende undervisnings- og grundfag. *Learning Tech*, 10.
- Andersen, L. B., Danholt, P., Halskov, K., Hansen, N. B. & Lauritsen, P.** (2015). Participation as a matter of concern in participatory design. *CoDesign*, 11(3-4), 250-261. <https://doi.org/10.1080/15710882.2015.1081246>
- Andersen, L. B., Danholt, P. & Lauritsen, P.** (2018). Digitization and the distance between case managers and placed children in Teledialogue. *STS Encounters*, 10(2.3).
- Andersen, L. B., Danholt, P. & Lauritsen, P.** (Udkast). Enacting digital literacy in social work practice. *European Journal of Social Work*, (Udkast).
- Andreassen, K. E.** (2019). Nationale test set fra børneperspektiv. *Viden om literacy*, 25, 74-79.
- Ballegaard, S. A., Andersen, L. B., Olsen, L. & Lauritsen, P.** (2018). *Digital kommunikation mellem anbragte børn og unge og deres sagsbehandlere Evaluering af udviklings- og forskningsprojektet Teledialog*. VIVE.
- Basballe, D., Casper, M., Hansen, B. L., Hjorth, M., Iversen, O. S. & Kanstrup, K. H.** (2021). *Gap-analyse af teknologiforståelse i det danske uddannelsessystem fra grundskole til ungdomsuddannelser*. Den nationale kapacitetsgruppe for teknologiforståelse. <https://danskeprofessionshøjskoler.dk/wp-content/uploads/2021/01/gap-analyse.2021.pdf>
- Basballe, D., Halskov, K. & Hansen, N. B.** (2016). The early shaping of participatory design at PDC. *PDC 2016. Participatory Design in an Era of Participation: Proceedings of the 14th Participatory Design Conference : August 15-19, 2016, Aarhus, Denmark Volume II, Volume II*. Participatory Design Conference, Aarhus. <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2948076>
- Bjerknes, G., Ehn, P. & Kyng, M.** (Red.). (1987). *Computers and democracy: A Scandinavian challenge*. Avebury.
- Caeli, E. N.** (2020). *Teknologiforståelse*. Aarhus Universitetsforlag.
- Dansk Erhverv.** (2021). *Et fremtidssikret uddannelsessystem—Der løfter alle*. <https://www.danskerhverv.dk/siteassets/mediafolder/dokumenter/04-politik/2021/et-fremtidssikret-uddannelsessystem---der-lofter-alle.pdf>
- Dansk Socialrådgiverforening.** (2015). *Bureaukrati tynger børnearbejdet – men der er veje ud af det!* Dansk Socialrådgiverforening.

- Danske Gymnasier.** (2021). *Politikpapir: Forslag om at opprioritere teknologi på stx og hf.*
- Danske Professionshøjskoler & Danske Universiteter.** (2020). *Kapacitetsopbygning omkring teknologiforståelse i det danske uddannelsessystem – Hensigtserklæring.*
- de Castro, E. V.** (2004). Exchanging Perspectives – The Transformation of Objects into Subjects in Amerindian Ontologies. *Common Knowledge, 10*(3), 463-484. <https://doi.org/10.1215/0961754X-10-3-463>
- Ehn, P.** (1987). Scandinavian Design: On Participation and Skill. I: G. Bjerknes, P. Ehn, & M. Kyng (Red.), *Computers and democracy: A Scandinavian challenge* (s. 41-77). Avebury.
- Fahnøe, K.** (2015). Konstruktionen af it-systemet ”Digitalisering – Udsatte Børn og Unge” som løsningen på problemer i den socialfaglige sagsbehandling. *Nordisk Administrativt Tidsskrift, 92*(2).
- Fibiger, J.** (2020). *Teknologiforståelser: Filtret ind i og ud af teknologiens verden.* Samfundslitteratur.
- Hansen, T. I.** (2020). Teknologiforståelse som praktisk klogskab – Om variation og virksomhedsformer i teknologiforståelse som fag. *Unge Pædagoger, 2020*(1), 25-35.
- Haraway, D.** (1988). Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective. *Feminist Studies, 14*(3), 575-599. <https://doi.org/10.2307/3178066>
- Hasse, C. & Dupret, K.** (Red.). (2012). *Teknologiforståelse – På skoler og hospitaler.* Aarhus Universitetsforlag.
- Husen, M.** (1996). Det fælles tredje – Om fællesskab og værdier i det pædagogiske arbejde. I: B. Pécseli (Red.), *Kultur & pædagogik* (s. 218-232). Hans Reitzels Forlag. <http://michaelhusen.dk/det-faelles-tredje/>
- Høybye-Mortensen, M. & Ejbye-Ernst, P.** (2018). The long road to data-driven decision-making: How do casework registrations become management information? *STS Encounters, 10*(2.2), 7-36.
- Iversen, O. S., Dindler, C. & Smith, R. C.** (2019). *En designtilgang til teknologiforståelse.* Dafolo.
- Juul, A., Brinckmann, R. & Harder, J.** (2020, 6. november). *Dekaner: Alle på velfærdsuddannelserne bør undervises i teknologiforståelse.* Altinget Uddannelse. <https://www.altinget.dk/uddannelse/artikel/dekaner-alle-paa-velfaerdsuddannelserne-boer-undervises-i-teknologiforstaelse>
- Latour, B.** (2004). *Politics of nature: How to bring the sciences into democracy.* Harvard University Press.
- Latour, B.** (2006). *Vi har aldrig været moderne: Et essay om symmetrisk antropologi.* Hans Reitzel.
- Lee, C. P.** (2007). Boundary Negotiating Artifacts: Unbinding the Routine of Boundary Objects and Embracing Chaos in Collaborative Work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW), 16*(3), 307-339. <https://doi.org/10.1007/s10606-007-9044-5>
- Lihme, B.** (1988). *Socialpædagogik for børn og unge – Et debatoplæg med særlig henblik på døgninstitutionen.* SOCPOL.

- López Peláez, A., Pérez García, R. & Aguilar-Tablada Massó, M. V.** (2018). e-Social work: Building a new field of specialization in social work? *European Journal of Social Work*, 21(6), 804-823. <https://doi.org/10.1080/13691457.2017.1399256>
- Madsen, O. L., Møller-Pedersen, B. & Nygaard, K.** (1993). *Object-oriented programming in the BETA programming language*. Addison-Wesley.
- Maguire, L. H.** (2019). Adapting to the test: Performing algorithmic adaptivity in Danish schools. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 40(1), 78-2. <https://doi.org/10.1080/01596306.2018.1549705>
- Mol, A.** (2002). *The body multiple: Ontology in medical practice*. Duke University Press. <https://doi.org/10.1215/9780822384151>
- Naur, P.** (1967). Datalogi – Læren om data. I: *Danmarks Radios Rosenkjer forelæsnings* (s. 1-16).
- Nielsen, M. V. & Christensen, A. S.** (I tryk). Den teknologisk myndige borger – Om hvordan kritiske perspektiver på teknologiens rolle i samfundet kan bidrage til teknologiforståelse i folkeskolen. *Learning Tech*, 10.
- Nørgård, R. T.** (2020). Teknologifantasi. *Tidsskrift for læreruddannelse og skole*, 40(117), 65-79.
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N. & Hoagwood, K.** (2015). Purposeful Sampling for Qualitative Data Collection and Analysis in Mixed Method Implementation Research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533-544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Papert, S. & Freire, P.** (1985). *The Future of School*. <http://www.papert.org/articles/freire/freirePart1.html>
- Parker-Oliver, D. & Demiris, G.** (2006). Social work informatics: A new specialty. *Social Work*, 51(2), 127-134. <https://doi.org/10.1093/sw/51.2.127>
- Pickering, A.** (2017). The Ontological Turn: Taking Different Worlds Seriously. *Social Analysis*, 61(2), 134-150. <https://doi.org/10.3167/sa.2017.610209>
- Shaw, T. V., Lee, B. R. & Wulczyn, F.** (2012). "I Thought I Hated Data": Preparing MSW Students for Data-driven Practice. *Journal of Teaching in Social Work*, 32(1), 78-89. <https://doi.org/10.1080/08841233.2012.640599>
- Smith, R. C., Bossen, C., Dindler, C. & Iversen, O. S.** (2020). When Participatory Design Becomes Policy: Technology Comprehension in Danish Education. *Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020 - Participation(s) Otherwise - Volume 1*, 148-158. <https://doi.org/10.1145/3385010.3385011>
- 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>
- Strathern, M.** (2004). *Partial connections* (updated edition). AltaMira Press.
- Sørensen, K. K.** (2020, 27. november). *Teknologiforståelse skal være et obligatorisk fag*. Skolemonitor.dk. <https://skolemonitor.dk/nyheder/art8012962/Teknologiforst%C3%A5else-skal-v%C3%A6re-et-obligatorisk-fag>
- Taylor, F. W.** (1997). *The principles of scientific management*. Dover Publications.
- Undervisningsministeriet.** (2018). *Læseplan for forsøgsfaget teknologiforståelse*. Undervisningsministeriet. <https://emu.dk/sites/default/files/2019-02/GSK.%20L%C3%A6seplan.Tilg%C3%A6ngelig.%20>

- Vækstforum.** (2011). *Baggrundsnotat: Digitalisering i den offentlige sektor.* Statsministeriet.
- Wagner, M.-L., Iversen, O. S. & Caspersen, M. E.** (2020). Teknologiforståelsens rationale: På vej mod computationel empowerment i den danske grundskole. *Unge Pædagoger*, 2020(1), 7-14.
- Wing, J. M.** (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>.