

Udvikling af en didaktik for teknologisk dannende undervisning i naturfagene



Jette Reuss Schmidt,
UCN

Kommentar til Keld Nielsen og Martin K. Sillasen: Teknologisk dannelse: Hvorfor og hvad? – Oplæg til diskussion, MONA, 2020-4.

En teknologiforståelsestrilogi udfoldes i MONA i 2020 og 2021. Derfor skal der lyde en stor tak til Keld Nielsen og Martin K. Sillasen, som dermed tager fat på en længe ventet diskussion af begrebet teknologiforståelse. I første del (Nielsen & Sillasen, 2020a) gør Nielsen og Sillasen på velargumenteret vis op med Børne- og Undervisningsministeriets meget snævre definition af teknologiforståelse, som oftest er begrænset til digital teknologi. I trilogiens anden del, som er den del denne kommentar retter sig imod, diskuteres behovet for en didaktik om teknologisk dannende naturfagsundervisning. I artiklen *Teknologisk dannelse: Hvorfor og hvad?* er der et fokus på den viden og de færdigheder eleverne skal tilegne sig som kommende borgere i en fremtid med komplekse udfordringer knyttet til teknologi.

Med udgangspunkt i såvel teknologiens fremskridt som teknologiens negative konsekvenser argumenterer Nielsen og Sillasen for at undervisning der omhandler teknologi, skal være teknologisk dannende så *“eleverne bliver kritiske, reflekterende, indgribende og nytænkende i forhold til teknologi”* (Nielsen & Sillasen, 2020b s.67). Afsættet for en tydeligere teknologisk dannende dagsorden tages i rapporten *“Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology”* (STL) fra 2007, hvor der er opsat 20 delmål for Technological Literacy. I artiklen argumenterer Nielsen og Sillasen for at disse delmål kan være en inspirationskilde for en didaktik om teknologisk dannelse i dansk naturfagsundervisning. De sammenligner således STL’s delmål med teknologiske mål i de fire danske grundskolefag natur/teknologi, fysik/kemi, biologi og geografi. Sammenligningen viser at der i naturfagsmålene er flere mangler vedrørende teknologiens væsen – eller som de vælger at kalde det “Nature

og Technology”, og de argumenterer for at der bør være fokus på både teknologiens funktion og teknologiens betydning for vores verdensforståelse, omgangsformer og for sociale og økonomiske strukturer.

Emnet teknologisk dannelse er både interessant og relevant, og Nielsen og Sillasen har jævnt overstående givet et fint oplæg til en diskussion af emnet, som jeg gerne deltager i. Det efterfølgende er således mit bidrag til hvad en didaktik om teknologisk dannelse i naturfagsundervisningen kan indeholde.

Technological Literacy eller teknologisk dannelse

I artiklen kædes teknologisk dannelse sammen med Technological Literacy hvilket til en vis grad giver mening, men i min optik har det kontinentale dannelsesbegreb meget mere at byde på i forbindelse med en udfoldet teknologiforståelsesdidaktik. Mens Literacy-begrebet “*refererer til evnen til at kunne forstå, kunne analysere, kunne diskutere, kunne formidle og kommunikere*” (Jensen, s.d. s. 4), forholder dannelse sig i mange definitioner også til menneskelige og sociale dyder. I det tyske *Bildung*, som det danske dannelsesbegreb har tætte relationer til, træder de menneskelige og sociale dyder tydeligt frem, for i hvilket (for)billede skal et menneske dannes? Undervisning i teknologiforståelse vil uvægerligt ske på baggrund af vores forbilleder, hvad enten vi er bevidste om dem eller ej. Teknologifilosofi kan være med til at bevidstgøre os om disse forbilleder. Når teknologiforståelse således tilknyttes en kontinental dannelses-tradition, tilknyttes det også en retorisk-etisk dimension om menneskelige og sociale dyder (Jensen, s.d. s. 11). Ifølge nyhumanisten Wilhelm von Humboldt sker dannelse i en vekselvirkning mellem mennesket og verden (Sorkin, 1983). Dannelsesforestillinger og dannelsesidealer forandres, og den teknologiske udvikling har stor betydning for disse forestillinger og dermed for vekselvirkningen mellem menneske og verden.

Filosoffen Martin Heidegger har i *Spørgsmålet om teknikken* (Heidegger 1999) et godt eksempel på hvordan teknologisk udvikling kan være med til at påvirke (afdække) vores syn på verden. Om brunkulsteknologien skriver han: “*Et landområde udfordres derimod med henblik på produktion af kul og malm. Jordbunden afdækker sig nu som kuldistrikt, undergrunden som malmaflejring [...] Det er tydeligt her, at den moderne tekniks afdækning betyder, at vi ser naturen anderledes. At dens sandhed fremstår anderledes eller på en bestemt måde for os. Den afdækker, eller afslører, noget bestemt om virkeligheden omkring os*” (Heidegger, 1999, s. 44-45). En vigtig pointe hos Heidegger er at vi forstår teknikkens væsen som en udnyttelse af naturen som ressource (bestand), og at mennesket selv kan fremstå som en ressource.

Filosofi som refleksionsgrundlag for teknologiforståelsesmål

I artiklen skriver Nielsen og Sillasen kort om den kritik Mahdi G. Nia og Marc J. de Vries har af STL. Denne kritik bygger på teknologifilosofiske overvejelser om bl.a. teknologis

normative karakter, hvilket ifølge Nia og de Vries fylder for lidt i STL-rapporten (Nia & de Vries s.12). Ligeledes kritiseres STL for ikke i tilstrækkelig grad at inddrage det filosofiske spørgsmål om hvad teknologisk viden egentlig er. Nielsen og Sillasen skriver at de ikke vil forfølge denne kritik nærmere (Nielsen & Sillasen, 2020b s. 74), men det er netop her man i min optik skal være skarp i en kommende teknologiforståelsesdidaktik. Som Nia og de Vries skriver, opregner STL-rapporten en liste over vigtige delmål som bør medtages i en undervisning med fokus på Technological Literacy. Listen finder de dog ikke helt udtømmende, og de savner altså det filosofiske grundlag som kan danne refleksionsbund for valg af delmål for viden – og færdighedsområder.

Jeg er enig med Nielsen og Sillasen i at vi i Danmark kan lade os inspirere af STL-rapporten, men i udviklingen af en didaktik for teknologiundervisning i naturfag med fokus på teknologisk dannelse må vi sikre at vores valg af viden- og færdighedsområder bygger på et filosofisk refleksionsgrundlag. Hvilket filosofisk refleksionsgrundlag der skal inddrages, er så et åbent spørgsmål, men Aristoteles vil være et godt sted at starte idet han på mange måder har præget vores syn på viden og forståelse, og fordi hans idéer kan danne grundlag for en forståelse af såvel teknologiens funktion som teknologiens betydning. Som udgangspunkt for teknologiforståelse giver det derfor god mening at tage livtag med de tre vidensformer episteme, techne og fronesis. Episteme står således for den teoretisk-videnskabelige viden, mens techne kan betegnes som fremstillingsviden, og fronesis er fornuftens disposition indeholdende en praktisk-etisk klogskab om det gode liv og om hvordan man kan handle så man fremmer betingelserne for det gode liv (Gustavsson, 2001) Teknologiens normativitet vil med disse tre vidensformer blive tydeliggjort, og ifølge Aristoteles har techne mulighedskarakter idet det fremstillede altid kunne have været anderledes. Sat ind i en dannelseskontekst gælder det om fronesisk kundskab at den er personlig og erfaringsbaseret og kan derfor ikke læres ved undervisning, men ved opdragelse, det gode forbillede og gennem handling.

Mod artiklens afslutning medtager Nielsen og Sillasen et citat af John Dakers om inddragelse af filosofiske spørgsmål vedrørende teknologiens betydningsaspekt. Daker argumenterer således for inddragelse af etiske, politiske og hermeneutiske aspekter af teknologi i undervisningen. For en dybere forståelse af teknologiens hermeneutiske egenskaber kunne man med stor fordel inddrage Hans-Georg Gadamers hermeneutiske cirkel. Forståelse opnås således hos Gadamer gennem fortolkning (som en modsætning til naturvidenskabens forklaring) og er uløseligt forbundet med (for) billeder forankret i tidligere gjorte erfaringer (Gadamer, 2004). Fortolkning skal her forstås som et redskab til at få videnskabelig viden om menneskeskabte fænomener.

Jürgen Habermas vil i øvrigt være oplagt at inddrage i forbindelse med teknologikritik, men her kan flere nyere teknologifilosoffer også komme på banen. Fx kunne Carl Mitchams teknologidefinition, som er den Nia og de Vries bruger i deres analyse

af STL, være oplagt at medtage i en didaktik for teknologiforståelse i naturfagene. Ikke mindst Mitchams fokus på *teknologi som vilje* (Mitcham, 2001) synes interessant.

Teknologiforståelse for STEM og/eller teknologiforståelse for de enkelte naturfag
Ifølge Nielsen og Sillasen vil det være mest hensigtsmæssigt at en teknologisk dannende undervisning i naturfagene *“knyttes til STEM-begrebet og til udvikling af STEM-didaktikken”* (Nielsen & Sillasen, 2020b s. 77).

Her oplever jeg en diskursiv spændetrøje. Teknologiforståelse giver naturligvis rigtig god mening i STEM-undervisning, men det giver også god mening i forhold til de enkelte naturfag. For tiden er læreruddannelsens nationale netværk inden for de forskellige fag ved at beskrive hvordan teknologiforståelse inddrages i fagene. En didaktik for teknologiforståelse i naturfagene bør også kunne rumme dette.

Nielsen og Sillasen skriver desuden at Engineering er *“en væsentlig del af hvad der skal til for at have en almen forståelse af teknologi, nemlig den proces hvor ny teknologi skabes”* (ibid. s. 77), og de fortsætter *“Teknologisk dannende undervisning vil derfor kræve overvejelser om hvordan man kan beskrive og forstå Engineering som en helt igennem teknologisk aktivitet”* (ibid. s. 77). Med udgangspunkt i techne-viden giver det god mening at give plads til Engineering, men Engineerings inddragelse i naturfagene aktualiserer forskellige fortolkninger om hvorvidt Aristoteles mente at et menneske som besidder en techne-viden, også skal kunne fremstille produkter i praksis. I mange tilfælde kan Engineering bidrage med substans qua kravet om produktfremstilling, men i flere tilfælde giver det af mange grunde ikke mening. I en didaktik om teknologiforståelse i naturfag vil det således være givtigt at inddrage Engineerings produktfremstilling i bred forstand, men produktfremstilling skal ikke nødvendigvis inddrages i alle naturfaglige møder med teknologiforståelse.

Teknologiforståelsens hvordan

Første og anden del af teknologiforståelsestrilogien har beskæftiget sig med teknologiforståelsens *hvad* og *hvorfor*. Vi mangler således *hvordan*, men det kommer der formentlig et bidrag om i 3. del, som jeg glæder mig til at læse. Det er nemlig ikke helt enkelt at sammenkæde elevernes/de studerendes praktiske fremstilling eller indsigt i andres praktiske fremstilling med handlingsrettede aktiviteter indeholdende etiske, kritiske og hermeneutiske overvejelser over teknologi. En forhåbentlig kommende didaktik om dannende teknologiforståelse i naturfag bør derfor medtage konkrete forslag til hvordan undervisningen kan forløbe på baggrund af didaktiske/filosofiske refleksioner over hvad og hvorfor. Ifølge Nia og de Vries er dette stadig en mangelvare også i STL.

Referencer

- Gadamer, H. G. (2004). *Sandhed og metode*. København: Gyldendal.
- Gustavsson, Bernt (2001). *Vidensfilosofi*. Klim.
- Heidegger, M. (1999). *Spørgsmålet om teknikken og andre skrifter*. København: Gyldendal.
- Jensen, Hans Siggaard (s.d.). *Digital dannelse – et overblik*. Lokaliseret d. 16. december 2020 på: https://centralbibliotek.dk/sites/default/files/legacy/digital_dannelse_-_et_overblik.pdf.
- Mitcham, Carl (2001). *Philosophizing About Technology: Why Should We Bother?* *ethix.- Business. Technology. Ethix*, juni 1, 2001. Lokaliseret d. 16. december 2020 på: https://ethix.org/2001/06/01/philosophizing-about-technology-why-should-we-bother_.
- Nia, M. G., & de Vries, M. J. (2016). "Standards" on the bench: Do standards for technological literacy render an adequate image of technology? *Journal of Technology and Science Education*, 6(1), 5 – 18. Lokaliseret d. 16. december 2020 på: <https://doi.org/10.3926/jotse.207>.
- Nielsen, K & Sillasen, M (2020a). *Teknologiforstyrrelse: Hvad mener Børne- og Undervisningsministeriet, når de skriver "teknologi?"* *MONA*, 3, 63 – 73.
- Nielsen, K & Sillasen, M (2020b). *Teknologisk dannelse: Hvorfor og hvad? – Oplæg til diskussion*. *MONA*, 4, 66 – 82.
- Sorkin, D. (1983). Wilhelm Von Humboldt: The theory and practice of self-formation (Bildung), 1791-1810. *Journal of the History of Ideas*, 55-73.