

# DIGITAL FABRIKATION OG DESIGNPROCESSENER I ET FORLØB OM E-WASTE



**Forfattere:**

**Kasper Haack og Morten G. Brodersen**

## Undervisningsforløb om E-Waste i engelskundervisningen i 10'ende klasse

Dette undervisningsforløb er rettet mod engelsk i 10'ende klasse. Men vil også kunne fungere i udskolingen i folkeskolen. I dette forløb vil vi inddrage designprocesser og digital fabrikation, for at udvikle elevernes autonomi, selv- og medbestemmelse, samt klargøre dem til en global verden hvor [21st Century Skills](#) er i højsæde. Endvidere er målene at eleverne skal:

- Samarbejde om at være innovative og entreprenante
- Arbejde som målrettede og kreative producenter i digital produktion.
- Udvikle sproglige, tekstmæssige og interkulturelle kompetencer

### Slutmålet:

Digital fabrikation, som skaber awareness om e-waste dilemmaet i elevernes nærmiljø.

Mundtlig præsentation af design/forløb/konklusioner + færdig blog, som beskriver forløbet og konkluderer.

Estimeret tidsforbrug er: 10 undervisningsmoduler á 1,5 time.

Undervejs i forløbet har eleverne ikke modtaget skriftlige afleveringer eller direkte grammatikundervisning, eftersom eleverne i efter hver time har skullet dokumentere deres arbejdsprocess skriftligt på, en til opgaven lavet, blog.

Lektion	Aktiviteten	Mål	Materialer
1	<p>Besøg på Økolariet</p> <p>The Mission today: Gain knowledge and get an understanding of e-waste in general. How do the people work with E-waste, and how much do they actually get out of different devices. Get a hands on experience with deconstructing devices.</p>	<p>I Økolariets undervisningsforløbet får eleverne viden om problematikker vedrørende produkternes skjulte miljøbelastning. De får mulighed for at fordybe sig i undersøgelser og forsøg, som øger deres forståelse for, hvad elektronikaffald er.</p> <p>Målet:</p> <p>Få en viden om e-waste og opdag dilemmaet - det er jeres arbejdsudgangspunkt for forløbet.</p>	<p>Eleverne medbringer et stykke elektronisk affald.</p> <p>The Story of Electronics:  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sW_7i6T_H78">https://www.youtube.com/watch?v=sW_7i6T_H78</a></p>
2	<p>Students must create a blog(blogspot) for their group and make their first blog entry about their visit to Økolariet.</p> <p>Each blog entry must be between 100-150 words.</p> <p>Furthermore the students are going to read and watch a short movie about e-waste. We are building our understanding of the subject.</p>	<p>Målet er at eleverne:</p> <p>Får en større baggrundsviden om emnet.</p> <p>Får påbegyndt deres blogs</p> <p>Får en idé om hvad designopgaven og dilemmaet går ud på.</p>	<p><a href="http://www.the.local.dk/20150419/denmark-among-top-global-producers-of-electrical-waste">http://www.the.local.dk/20150419/denmark-among-top-global-producers-of-electrical-waste</a></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=cVORBbZBbOk">https://www.youtube.com/watch?v=cVORBbZBbOk</a></p>

	<p>The students are presented to the dilemma and the design brief:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- What is E-Waste?</li> <li>- How do you contribute to E-Waste?</li> <li>- From where do your devices come from? And where do they end up?</li> <li>- There is a dilemma regarding e-waste, what is it?</li> </ul> <p>The students must answer these questions on their blog. Next time we will discuss the dilemma, do we agree?</p>	<p>Slutmålet præsenteres:  <b>Slutmålet:</b>  Digital fabrikation, som skaber awareness om e-waste dilemmaet i elevernes nærmiljø.  Mundtlig præsentation af design/forløb/konklusioner + færdig blog, som beskriver forløbet og konkluderer.</p>	
3	<p>Discussion in class: what have each group written as their dilemma? Why is it a dilemma and not just a problem?</p> <p>Watch the video.</p> <p>What's the point of this video?</p> <p>Research the path of e-waste from when you throw out a device to the endstation of your device. Choose a point in the path that you think is the right place to start if you want to create more awareness for the people in Vejle about their responsibility towards e-waste, but still lets them keep using and/or upgrading their digital devices.</p>	<p>Eleverne skal samarbejde om at være innovative og entreprenante.</p> <p>Sikre alle har en forståelse for hvad dilemmaet er.</p> <p>Brainstorm der skal fører til eleverne får den gode idé</p> <p>Gør det bedste DU kan</p>	<p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=IGMW6YWjMxw">https://www.youtube.com/watch?v=IGMW6YWjMxw</a></p>

	<p>In your study groups you have to brainstorm and come up with at least three ideas which includes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● where you potentially could start</li> <li>● how to design for awareness(using digital fabrication)</li> <li>● who your target group is.</li> </ul> <p>Next time you will have to present your ideas for another group(peer-to-peer)</p> <p>WRITE IT ALL DOWN ON YOUR BLOG!</p>		
4	<p>You are going to present your ideas for another group, and they will give you feedback on these ideas (peer to peer). Then choose the idea you want to continue to work with. Afterwards you are going to present your best idea for the entire class.</p> <p>When your teacher has approved your idea, you can start working on your design/digital fabrication.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- You may have to: <ul style="list-style-type: none"> <li>- research more on the issue in order to find out in which direction you should go.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Konstruktiv feedback, der gerne skal sikre ideéns validitet.</p> <p>Ideen skal være så god, at eleverne nu kan påbegynde deres digitale fabrikation.</p>	
5	<p>Mockup, Prototyping and Pitching</p> <p>The students have to make mockups and/or prototypes, so they can show a temporarily product to the class:</p> <p>Today you are supposed to create a pitch. You have to sell your idea to the rest of the class.</p> <p>Reflect on your idea, think about how you would show it to the investors, who are supposed to buy into your plan.</p>	<p>Eleverne skal reflektere over deres idé. Kan den sælges? Holder den?"</p> <p>At eleverne har en mockup og/eller prototype, som understøtter deres pitch.</p> <p>Skal blive mere tydeligt om elevernes idé er brugbar/realistisk</p>	<p><a href="http://www.designkit.org/methods/37">http://www.designkit.org/methods/37</a></p> <p>Materialer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inkscape</li> <li>- Pap/papkasser</li> <li>- Tape</li> <li>- Tuscher</li> <li>- Saks/Kniv</li> </ul>

	<p>Your pitch should be no longer than a two minute presentation for the rest of the class.</p> <p>Afterwards the class will give feedback. What did they like, what could be different and so on.</p> <p>You have 60 minutes to create a pitch and a mockup and/or prototype. Then you have to present your pitch.</p>		<p>- Modellervoks</p>
<p>6</p>	<p><b>Finish your product</b></p> <p>On Wednesday 6th you have to make your oral presentation, where you tell about your product, about the process and your conclusions. And you show us your blog and tell us about what has been written in it. You could show the class a movie clip with some of these things in it - if you prefer.</p> <p>Done with your product? Finished the blog? Then make a movie about the process you have been through. Here is the guide you all know from the last project you did:</p> <p><b>Hver gruppe laver 1 video ud fra nedenstående guidelines:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Længde 2-3 minutter</b></li> <li><b>2. Beskriv kort jeres idé/produkt</b></li> <li><b>3. Beskriv hele processen I har været igennem</b></li> <li><b>4. Beskriv resultatet/modellen/produktet ved at interviewe hinanden om:</b></li> </ol>	<p>Eleverne skal nu tale engelsk, i det de øver sig til fremlæggelsen og/eller indtale video.</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Hvad har I fremstillet?</li> <li>● Hvad kan det?</li> <li>● Vis hvilke materialer og teknologier I har benyttet</li> <li>● Beskriv hvordan I har fremstillet produktet trin for trin</li> <li>● Beskriv hvilken nytte produktet har og for hvem det bringer glæde.</li> <li>● Hvordan er det færdige resultat blevet?</li> <li>● Hvordan har I forberedt jer?</li> <li>● Hvad var I hver især gode til i processen?</li> <li>● Hvad har I lært om teknologi og produktion?</li> <li>● Hvorfor det er vigtigt at kunne/vide noget omkring dette emne?</li> </ul>		
7	<p>Read this text:  <a href="http://www.forbes.com/sites/timworstall/2013/01/04/its-easy-enough-to-solve-the-problem-of-e-waste/#5b38d266904">http://www.forbes.com/sites/timworstall/2013/01/04/its-easy-enough-to-solve-the-problem-of-e-waste/#5b38d266904</a></p> <p>Consider the solution in this text versus your own solution.</p> <p>Get ready for your presentation next time</p>	<p>At eleverne forstår dilemmaet, samt kan gå i designmæssig dialog/diskussion om løsningsforslaget i teksten og deres egen løsning.</p>	<p><a href="http://www.forbes.com/sites/timworstall/2013/01/04/its-easy-enough-to-solve-the-problem-of-e-waste/#5b38d266904">http://www.forbes.com/sites/timworstall/2013/01/04/its-easy-enough-to-solve-the-problem-of-e-waste/#5b38d266904</a></p>
8	<p>Presentation and evaluation</p> <p>Evaluation:  <a href="https://docs.google.com/a/apps vejle.dk/forms/d/1968A1gsQZ1aQnrmubKKIHIV3X82r4-orRRhKIsB1Wc/edit?usp=drive_web#responses">https://docs.google.com/a/apps vejle.dk/forms/d/1968A1gsQZ1aQnrmubKKIHIV3X82r4-orRRhKIsB1Wc/edit?usp=drive_web#responses</a></p>	<p>Alle elever får præsenteres deres arbejde og får lavet en evaluering.</p> <p>Eleverne vil blive vurderet på deres præsentation (mundtlig engelsk) og deres arbejdsproces + endelige produkt. Der individuel karakter</p> <p>Bloggen vil blive vurderet som en</p>	

		skriftlig aflevering. Der gives en samlet karakter.	
--	--	---	--



Det har givet dem en bredere forståelse for dilemmaerne og problematikkerne i forhold til e-waste, hvilket har klædt dem godt på til vores design opgave, som vi præsenterer dem for på onsdag.

## Anden omgang

Efter vores tur til økolariet, skulle eleverne nu præsenteres for målet med dette forløb. De fik en meget kort introduktion på Økolariet, men det er meget vigtigt for os at sikre at eleverne forstår hvad målene er med projektet:



Det var også vigtigt at eleverne fik startet godt op på deres blog, som skal dokumentere hele deres process. De startede med et indlæg omkring turen til økolariet og til sidst i timen, skulle følgende spørgsmål besvares på bloggen:

- What is E-Waste?
- How do you contribute to E-Waste?
- From where do your devices come from? And where do they end up?
- There is a dilemma regarding e-waste, what is it?

En måde at sikre at eleverne forstår emnet og mulige dilemmaer.

Eleverne har indtil videre taget godt imod dette projekt, spændende at se om det fortsætter. De fik næsten alle svaret på spørgsmålene og langt de fleste var på egen hånd i stand til at formulere dilemmaer som gav mening og som der kan arbejdes videre med, hvilket viser at de har forstået essensen i projektet. Næste gang skal vi have en snak på klassen, hvor hver gruppe fortæller hvad de ser som mulige dilemmaer.

## **Brainstorm og idegenerering**

Vi startede timen med en fælles snak om hvilke dilemmaer eleverne havde fået øje på - herunder også hvad forskellen på et problem og et dilemma er. Eleverne sorterede deres problemer fra, og fokuserede på dilemmaer.

Eleverne tog godt imod opgaverne, og det var langt de færreste, som ikke kom i gang med en god brainstorm. Flere af eleverne forstod ideen med Digital Fabrikation som værende en video der gør opmærksom på problemet. Så en udfordring er at de ikke, endnu, tænker fabrikationsdelen med ind i projektet. Men stadig vil komme med de samme typer løsningsopgaver, som de altid har lavet. Så vores fascillatorrolle var at hjælpe dem med at få et fabrikationsmæssigt mindset, så de tænker udover den "normale" projekttankegang med en Prezi eller en reklamevideo.

Stort set alle grupper kom i mål med i hvert fald 1-3 ideer, som de skal præsentere for hinanden i næste lektion, samtidigt fik eleverne en bedre forståelse for at dilemmaet har flere aspekter, og ved at løse et af problemerne, kan det gå ud over et andet problem, hvilket resulterede i elevudsagn som "det kan vi jo ikke løse", "det er jo umuligt!" og "vi forstår altså ikke det her". Så eleverne er dejligt frustrerede, og ideerne begynder at komme. Eleverne er endvidere ved at få en god forståelse af begrebet digital fabrikation.

## **Peer-to-Peer og Designprocess**

Eleverne skulle i dag forberede en præsentation af deres ideer. Grupperne sad gruppevis og præsenterede for hinanden og skulle give respons og konstruktiv feedback. Selvom eleverne har svært ved at komme med dybdegående respons og feedback på hinandens projekter, er der stadig en god værdi i at få en samtale i gang.

Eleverne skulle herefter udvælge den 'bedste' idé som de kunne tænke sig at arbejde videre med i forløbet.

Efter eleverne havde fået respons fra hinanden gik de videre med at designe og arbejde med opgaven.

Vi kan se der både har været positive og negative aspekter ved at eleverne i uge 8 har været igennem en tværfaglig uge i Fablab, hvor de arbejdede med enkelte teknologier, så som: vinylcutter og lasercutter. Det har gjort dem låst i forhold til teknologierne, og de vælger sig hurtigt ind på noget de kender. Derimod, er det positivt at eleverne kender til processen, og opgaven er mere håndgribelig, end hvis de ikke havde nogen forforståelse for fablab og designprocessen.

## **Mock-up, prototyping, pitching og sygdom...**

Denne gang skulle eleverne forberede og udføre et pitch. De skulle forestille sig at de skulle sælge deres idé til et firma, der potentielt ville investere i deres idé. Pitchet skulle selvfølgelig være på engelsk.

Mål:

- Eleverne skal reflektere over deres idé. Kan den sælges? Holder den?
- At eleverne har en mock-up og/eller prototype, som understøtter deres pitch.
- Skal blive mere tydeligt om elevernes idé er brugbar/realistisk

Refleksioner:

En god time, på trods af at mange af eleverne fandt det udfordrende at lave et pitch. De klarede det generelt fint, dog havde de svært ved at forklare, hvorfor firmaet skulle investere i deres idé. De blev tvunget til igen, at reflektere over deres idé. Hvorfor er den god og hvorfor er den relevant.

På det andet hold var vi præget af stort frafald i dag. Jeg stod derfor med 9 ud af 21 elever, hvilket ikke virkede optimalt, når de nu arbejder i gruppesammenhænge. Jeg droppede alle planer om pitching, og samlede to gruppeborde, lagde 3 hvide plakater ud på bordene, og bad eleverne samle sig om bordet. Vi skulle tænke over at få fysisk interaktion inkorporeret i nogle af deres nuværende ideer eller få helt nye ideer med fysisk interaktion.

I dag skulle vi begrænse os meget mere til det lokale samfund eller helt ned på skoleniveau.

Opgaven var:

- Hvordan gør vi opmærksom på det på UCV?
- Der **skal** være en form for fysisk interaktion



*Sebastians idé er at lave en skraldespand med en skærm, hvorpå der er et billede af jorden med en masse e-waste, jo mere e-waste man smider i skraldespanden, jo renere vil jorden på skærmen se ud. Når spanden er helt fuld, vil den blinke med LED-lys rund i kanten og fortælle "Wuhuu, We saved the planet today" og fremvise et billede af en helt ren jord. For at måle mængden af affald i spanden, er ideen at der skal være små sensorer der måler hvor meget der er i spanden så billedet på skærmen kan ændre sig løbende efter hvor meget der smides ud.*

## **Færdiggørelse af endelig prototype**

Kravene til præsentationen blev tydeliggjort for eleverne:

- En mundtlig præsentation som indeholder:
  - Fremvis og fortæl om jeres prototype
  - Fortæl om den process i har været igennem, vha. jeres blog
  - Hvad har i lært
  - Evt. filmklip omhandlende processen og produktet
- En færdig blog
- En færdig prototype

## **Refleksioner:**

En god time, med forholdsvis høj arbejdsindsats og motivation. Vigtigt at målene/kravene blev tydeliggjort igen, efter en ferie. At det hele skal være klar om en uge, virkede som en god

motivationsfaktor. Lasercutteren og især vinylcutteren blev brugt flittigt. Flere grupper har nu en færdig prototype og kan fokuserer på deres præsentation.

De kreative:



På Mortens hold er holdende på forskellige stadier i processen. Flere er i gang med at arbejde med papmodeller, som tænkes bliver færdige i mandagstimen, herefter skal de i gang med at bruge vinylcutter og lave præsentation.

Eleverne har en relativ høj arbejdsmoral, og især nogle af de, som tidligere har været mere eller mindre uinteresserede i undervisningen blomstrer her i den kreative del.

## Sidste dag

### Færdiggørelse af projekt, fremlæggelser og evaluering

Så blev det sidste dag med "almindelig" undervisning, vi havde 2,5 timer til rådighed. Grupperne skulle være klar til en mundtlig præsentation, omhandlende den process de havde været igennem, deres produkt/prototype og eventuelle konklusioner. Naturligvis på engelsk.

Eleverne fik en individuel karakter efter deres fremlæggelse, der både skulle afspejle deres arbejdsproces og deres mundtlige niveau i engelsk. Da faget jo er engelsk, blev hovedvægten lagt på det mundtlige niveau og niveauet af selve præsentationen.

Eleverne får også en skriftlig karakter for deres blog.

Til sidst i timen, skulle eleverne udfylde en evaluering, som vi senere vil medtage i vores endelige refleksion over projektet. Den kan ses her:

[https://docs.google.com/a/apps.vejle.dk/forms/d/1968A1gsOZ1aQnqmubKKIIHJV3X82r4\\_oRrRhKjsB1Wc/edit?usp=drive\\_web#responses](https://docs.google.com/a/apps.vejle.dk/forms/d/1968A1gsOZ1aQnqmubKKIIHJV3X82r4_oRrRhKjsB1Wc/edit?usp=drive_web#responses)