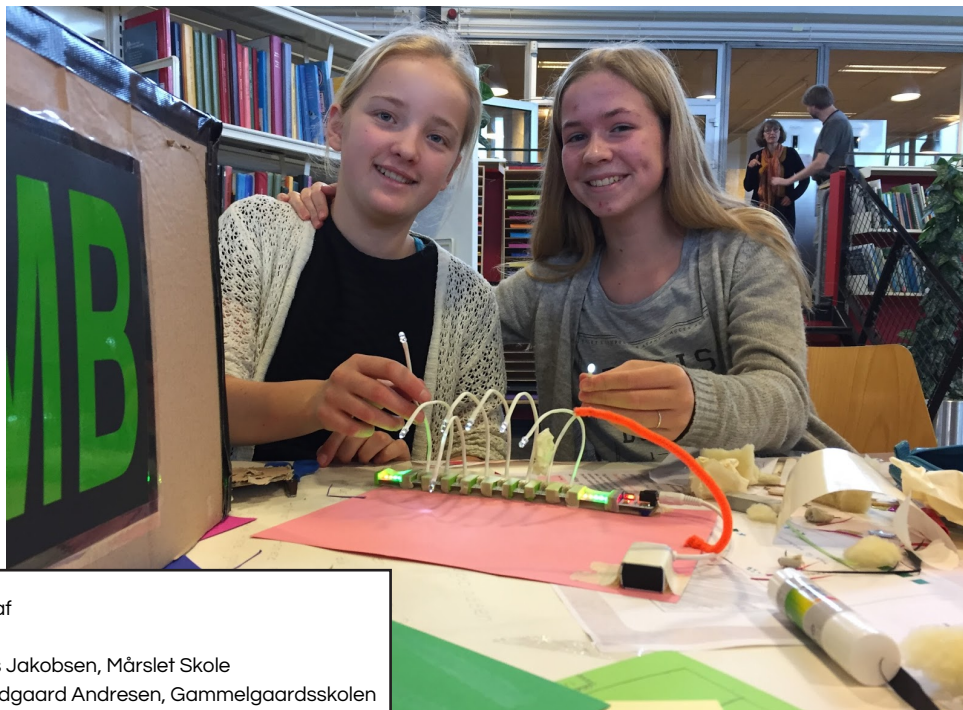


Lærerrollen i designprocesser og digital fabrikation



Udarbejdet af

Mette Hardis Jakobsen, Mårslet Skole
Michael Hjørdgaard Andresen, Gammelgaardsskolen
Bill Vernegren, Ellevangskolen
Peter Kessel Overgaard, Risskov Skole

Lærervejledning

Tidsramme: minimum 14 lektioners undervisning

Målgruppe: 7.-9. klasse

Teknologier: Makey Makey, Little Bits, Scratch og Sphero

I dette undervisningsforløb skal du og dine elever arbejde med dilemmaet omkring e-waste (elektronisk affald):

Vi vil alle have den nyeste teknologi, og vi er parate til at skifte velfungerende enheder ud, inden de er holdt op med at virke.

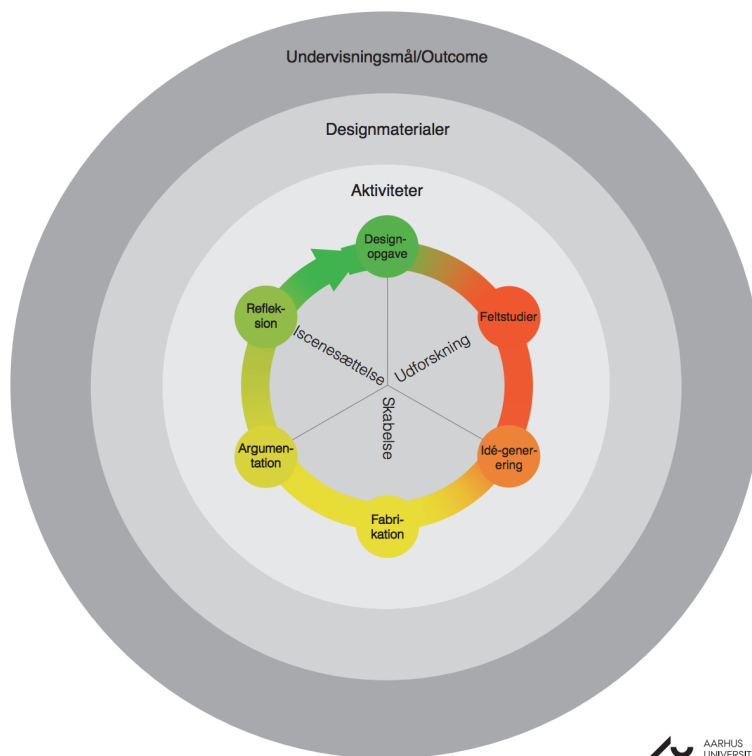
*"50 millioner tons e-affald bortskaffes på verdensplan hvert år".
125.000 tons elektronisk affald bortskaffes i Danmark årligt.*

Kun 68 % af dette affald genbruges (www.affald.dk).

I det følgende forklares, hvordan forløbet er bygget op, og der linkes til lektionsplaner, aktivitetsbeskrivelser, materialelister og læringsmål, men først en kort præsentation af designcirklen, der er forløbets procesmodel.

Designprocessens struktur

Undervisningsforløbet bygger på Aarhus Universitets procesmodel for FabLab-forløb; Designcirklen. Designopgaven er processens udgangspunktet, og cirklen skal understrege processens iterative struktur. En struktur, hvor eleverne bevæger sig rundt mellem designcirkelns elementer som i en opadgående spiral, hvor elevernes idéer hele tiden forfines og forbedres.



Figur 1. Veerasawmy og Smith (2016)

1. Forberede og forstå designopgave.
 2. Lave feltstudier i den designkontekst de skal designe til.
 3. Idégenere designkoncepter.
 4. Konstruere modeller af deres designkoncept vha. bl.a. digital fabrikation.
 5. Argumentere, justere og teste.
 6. Reflektere, formidle og præsentere deres designproces og designidé.
- (Veerasawmy og Smith, 2016, p. 3-5)

Se evt. denne eksemplariske [video](#) (Lass Lassen 2016)

1. Præsentation af designopgaven

Første undervisningsgang handler om at præsentere eleverne for designopgaven og designcirklen.

Design brief

Vi vil alle have den nyeste teknologi, og vi er parate til at skifte velfungerende enheder ud, inden de er holdt op med at virke.

50 millioner tons e-affald bortskaffes på verdensplan hvert år.

125.000 tons elektronisk affald bortskaffes i Danmark årligt.

Meget lidt af dette affald genbruges.

Hvordan håndterer vi brugt elektronik i Danmark?

Er der behov for at håndteringen gentænkes?

Designkrav

I skal skabe opmærksomhed om *køb og smid væk-elektronik* - ved hjælp af et interaktivt produkt.

- I skal skabe et digitalt produkt, der interagerer med brugeren
- Produktet skal fungere på det pædagogiske læringscenter
- Modtagergruppen er dig og din familie

Formål

- Eleven oplever e-waste-dilemmaet som nærværende.
- Eleven har forståelse for designopgaven og designkravene.
- Eleven har hands-on erfaring med flere af designcirkelns faser.
- Eleven har stiftet bekendtskab med mockups/prototyper.

Forberedelse

- Materialer: Modellervoks, papir, post-its, map, blyanter og farver
- Gruppedannelse: Tænk på at blande elevernes kompetencer, så der er teknikkyndige, tegnere, igangsættere og krøllede hjerner i alle grupper.
- Del et spørgeskema om e-waste med eleverne fx i Google Classroom.
- En præsentation af dilemmaet, designopgaven, designprocessen.
- I lektionsplanen findes tre forslag til forberedende øvelser: Med kommunikation, faglig læsning og teknologi ([se lektionsplan](#))
- Handouts:
 - Skabelon til mapping af elektronik i hjemmet udprintes
 - Interview-øvelsen udprintes
 - Designopgaven udprintes og gives til eleverne.

Lektionsplan ([se lektionsplan](#))

Opvarmning

- Øvelse: Associationsteknik: Riv en post-it over tre gange. Vælg det stykke ud som ser mest spændende ud. Få en association og tegn den på papirstumpen.

Tjek ind øvelse

- Synliggøre elevernes forforståelse med henblik på senere at kunne dokumentere deres rejse mod opmærksomhed ([Google form](#))

Brugerrejse

- Et godt værktøj til at kortlægge, hvordan din bruger agerer i forhold til dit e-waste dilemma. Du følger brugeren (i dette tilfælde dig selv) fra han får sin mobiltelefon, til han er færdige med at bruge den – og evt. vil skille sig af med den.

Præsentation af dilemmaet, designopgave og designcirklen ([Slides](#)).

- "Riv en post-it" og brugerrejsen bruges som eksempler på feltstudier og idé-generering.
- Øvelser med mockups bruges til illustration af overgangen fra idégenerering til fabrikation i designcirklen.

Introduktion af mapping-opgave

- Præsentation af mapping- og [interviewværktøjer](#) ([Map til skitsering](#))

Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

"Jeg har lært at ...

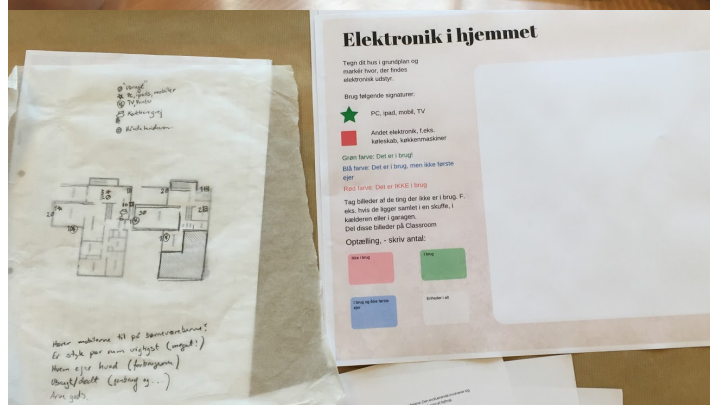
1. Der er guld i en mobiltelefon
2. At meget elektronik ender i Afrika." (Oliver)

Fokus

At give eleverne en klar og tydelig forståelse for designopgaven, designprocessens faser og designkravene. Mange af eleverne vil sikkert allerede i denne fase begynde at komme med idéer til, hvad der kan designes. Deres umiddelbare idéer anerkendes, men parkeres indtil videre. Vi skal længere i undersøgelsen af e-wastedilemmaet, før de kan komme med kvalificerede og velbegrundede designidéer.

Materialer

Modellervoks, papir, post-its, map, blyanter og farver



2. Feltstudie

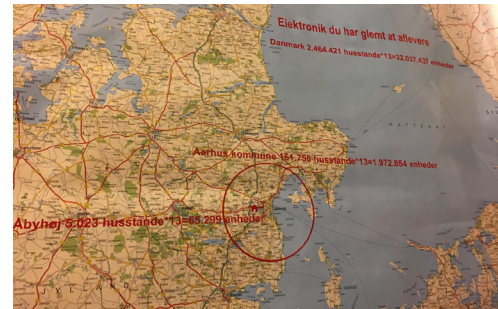
For at gøre e-wastedilemmaet så nærværende som muligt, har vi valgt at gøre eleverne og deres familier til designprocessens målgruppe. Udover familieinterviewet skal klassen også besøge en genbrugsstation for at søge specialviden om genbrug af elektronikaffald.

Formål

- Eleven oplever e-wastedilemmaet som nærværende.
- Blive målrettet i sine feltstudier og forbinde dette til designcirklen.

Forberedelse

- Udprintning af elevernes billeder af pensioneret elektronik.
- Interview-øvelsen udprintes.
- Anskaf en rulle papir til researchplanchen.
- Anskaf danmarkskort og skær evt. cirkler i vinyl.



Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

Research planche

- Grupperne får udleveret en rulle brunt papir, som skal fungere som researchplanche. Planchen samler: Tegningen af brugerrejsen, mapping opgaven, familieinterview og billeder fra husstanden af "pensioneret" elektronik.

Opskalering

- Hvor meget elektronik har vi glemt at aflevere til genbrug? Elevernes egne tal opskales til national målestok - dette skæres i vinyl og klistres på et danmarkskort.

Hangout

- Eleverne præsenterer resultaterne af deres interview og mapping for gruppen. Status på gruppens feltstudie præsenteres via Hangout til en anden klasse, der også arbejder med e-waste.



Forbered besøg på genbrugsstationen

- Brainstorm: Hvad kunne være spændende at undersøge? Hvad mangler vi viden om?

Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis.

Materialer

Sakse, lim, tape, vinyl, papir, post-its, map, danmarkskort, blyanter og farver

2.1 Feltstudie

Besøge en genbrugsstationen for at søge specialviden om genbrug af elektronikaffald. Kontekstuel undersøgelse, hvor interview og undersøgelse kombineres med det mål, at konstruere et nuanceret billede af den reelle situation.

Formål

- Blive målrettet i sine feltstudier.
- At undersøge verden - hvordan ser vores dilemma ud lokalt?
- Kontekstuel undersøgelse, hvor interview og undersøgelse kombineres med det mål, at konstruere et nuanceret billede af den reelle situation.

Forberedelse

- Udprintning af opgavefordelingen til [feltstudiet](#).
- Opret "lektie" i Classroom til upload af billeder fra genbrugsstationen. Prik til eleverne, så de husker det. Den følgende undervisningsgang er afhængig af billedmateriale.
- Bestil bus eller husk, at eleverne skal have cykler med.
- Bestil rundviser fra www.affald.dk

Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

Afgang med bus

- Opgavefordeling i bussen: Eleverne fordeler opgaverne som interviewer, fotograf, referent og Google Streetview-fotograf.

Rundvisning

- Samtale om elektronik, genbrug og ressourcer.
- Fotografering og interview (Interview er vanskeligt da eleverne ikke må færdes alene på genbrugsstationen).

Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

"Jeg har lært at ...

1. Ledninger bliver stjålet.
2. At der afleveres 8 bure elektronik på en weekend.
3. At vores råstoffer ikke varer evigt." (August)



Materialer

Google Streetview-applikationen, mobiltelefon, blyanter og notatpapir, post-its.

3. Idégenerering

På baggrund af de første forløbsgange skal designgrupperne med udgangspunkt i deres tematiseringer af designmaterialerne gennemgå en idégenereringsøvelse. Disse temaer skal inkluderes i en "inspiration card workshop", hvor de skal arbejde med idégenerering.

Formål

- Opsamling på feltstudier.
- At kunne udlede indsigt af feltstudier og bruge denne indsigt til at kunne handle på designopgaven.

Forberedelse

- Udprintning af uploadede billeder fra genbrugsstationen.
- Udskrivning af [Indsigtsudsagnsark](#) og [Hvordan kan vi - spørgsmål](#)

Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

Opvarmning

- Hurtig associationsøvelse [Krydser og associationer](#)

Rundvisning til researchplancher

- Billeder og observationer fra genbrugsstationen monteres på planchen.
- Eleverne går gruppevis rundt og undersøger plancherne.
- De noterer "indsigter", som efterfølgende noteres på "indsigtsudsagns-arket".
- Efterfølgende formuleres disse til "hvordan kan vi - spørgsmål", så de kan handle på deres indsigt.

Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

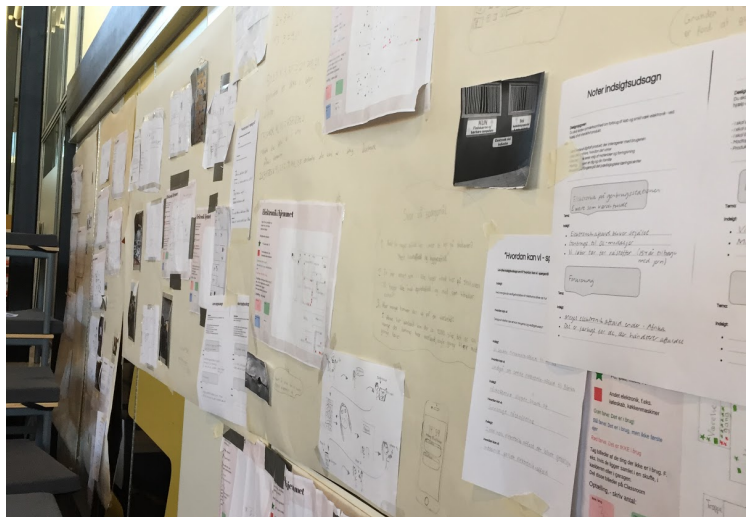
- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

"Jeg har lært at ...

1. *At samle op på feltarbejdet.*
2. *At der er meget el-affald."*
(Kaya)

Materialer

"Indsigtsudsagns-ark", "Hvordan kan vi - spørgsmål", billeder, blyanter og notatpapir, post-its.



3.1 Idégenerering

Dagens mantra er: Mindre hoved, mere hænder. Med udgangspunkt i en konkret design-øvelse skal grupperne idégenerere med konkrete materialer i hænderne. Hvis I er to undervisere, kan der gennemføres vejledning med grupperne parallelt med denne øvelse.

Formål

- Idégenerere ved hjælp af fysiske materialer (tre skraldespande).
- Vejlede eleverne i deres kobling af indsigter, teknologier, ideer og designopgave.

Forberedelse

- Indsamle materialetapas til arbejdet med tre hurtige mockups af en skraldespand.
- Gennemse gruppernes plancher med henblik på vejledning.

Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

Øvelse i designproces

- Eleverne tegner gruppevis skitser af deres idéer.
- Eleverne designer en skraldespand (mockup) ved hjælp af fysiske materialer.
- Designopgaven reframes, og eleverne designer en skraldespand til e-waste.
- Designopgaven reframes, og eleverne designer en interaktiv e-waste skraldespand.
- Eleverne optager deres pitch på video og deler den med de kommende gæstelærere.

Vejledning

- Eleverne præsenterer deres idéer, og læreren spørger ind til mulige teknologier og hjælper eleverne til at kategorisere teknologiernes egenskaber.
- Elevernes udfordres på sammenhængen mellem idé, designopgave og feltstudier: Kan vi tilføje noget, som gør det interaktivt? Hvordan skaber det opmærksomhed? Hvad har I brug for hjælp til? Hvem kan hjælpe?

Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

"Jeg har lært at ...

1. *At skifte retning i en designproces.*
2. *At en idé godt kan blive bedre.*
3. *Hvad interaktiv betyder." (Frederikke)*

Materialer

Materialetapas: Pap, karton, plakatrør, knapper, piberensere, ispinde, sakse og kombinatorer som tape, klemmer og elastikker. Makey Makey, littleBits, Sphero, Scratch, post-its.



4. Fabrikation

I fabrikationsfasen skal grupperne arbejde med at konstruere og revidere deres designidé. Designgrupperne tager udgangspunkt i deres designmaterialer og deres designskitser og anvender de teknologier og analoge materialer (pap, papir, ler, stof osv.), som de finder relevante for at kunne skabe en prototype af deres designkoncept. Hvis det er muligt at have hele dage, er det at foretrække frem for lektioner, der ligger spredt (varighed: 5 lek.).

Formål

- Det centrale er, at eleverne forstår koblingen mellem teknologier, designmaterialer, idéer og argumenter - ikke bare én til én, men en videreudvikling af deres idé.

Forberedelse

- Indsamle materialetapas.
- Gennemse gruppernes plancher med henblik på vejledning.
- Printe [feedback-kort](#).

Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

- [Austins butterfly](#) vises og derefter samtale om hvordan feedback gøres brugbar. Brug evt. [slides](#).
- Læreren pitcher sin idé, vha. en prototype, og eleverne øver feedback til læreren.
- Eleverne pitcher deres designidé for en anden af grupperne og modtager feedback.
- Gruppen reviderer deres designidé med udgangspunkt i den modtagne feedback.
- Grupperne skitserer eller bygger en prototype af deres idé (alt efter hvor langt de er i processen).
- Pitch idé for vejleder, når de er klar ([Åbne spørgsmål til prototyper](#)).
- Tegn en [proces-pølse](#) og start fabrikation.
- Video-pitch deles med de kommende gæstelærere.



Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

"Jeg har lært at ...

1. *Få feedback og så bruge ens feedback til at lave ens prototype bedre*
2. *Jeg har fuldstændig styr på Makey Makey."* (Marie)

Materialer

Materialetapas: Pap, karton, plakatrør, ispinde, piberensere, knapper, sakse og kombinatorer som tape, klemmer og elastikker.

Teknologier: Makey Makey, Little Bits, Sphero, Scratch.

Støttespørgsmål og feedback-kort.

4.1 Fabrikation

Fabrikationsgang 2 er en fortsættelse af fabrikationsgang 1. Grupperne skal arbejde videre med deres prototyper af deres deginsidéer, så prototypen fremstår færdig (varighed: 4 lek.).

Formål

- Eleverne skal opøve kompetencer i at arbejde med materialer for at realisere deres koncepter i både digitale og analoge materialer. Eleverne skal lære at reflektere over deres designidéer igennem processen og tage kritiske beslutninger på baggrund af de udfordringer og muligheder, der opstår.

Forberedelse

- Gennemse gruppernes video-pitch med henblik på vejledning.
- Printe [feedback-kort](#) og krav til præsentation af [videohistorie](#).

Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

- Tegn en [proces-pølse](#), lav aftaler om arbejdsdeling og fortsætte fabrikation.
- Refleksiv dialog
 - Læreren lytter til designgruppens indsigter og erfaringer. Med kritiske spørgsmål coaches eleverne til at reflektere over deres erfaringer og deres produkt. I en dialog med materialerne udvikler eleverne deres prototype ved at afprøve dem i et brugerscenarie: Er spillepladen stor nok til jeres mål-gruppe? Hvad nu hvis brugerens e-waste ikke er elektrisk ledende på overfladen? Hvad nu hvis brugeren er blind? Kan det virtuelle univers kombineres med nogle fysiske aktiviteter?
- Opgave:
 - Producer to slides til præsentation: En [videohistorie](#) og en præsentation af ideen ved hjælp af produktet.
 - Ekstraopgave: Lav en invitation til vores præsentation ([Plakat i Canva](#)).

Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om

- Elevens egen refleksion giver læreren et indblik i elevernes læringsudbytte og et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

"Jeg har lært at ...

1. *At man kan kombinere scratch og Makey makey."* (Aksel)

Materialer

Materialer: Pap, karton, plakatrør, ispinde, knapper, sakse, piberensere og kombinatorer som tape, klemmer, elastikker og feedback-kort.

Teknologier: Makey Makey, Little Bits, Sphero, Scratch, Canva, Google slides



5. Præsentation

Med udgangspunkt i prototypemodellerne af designidéerne fra sidste uge, skal eleverne arbejde med at udforske og producere video-scenarier. I scenarierne skal designgrupperne forholde sig til, beskrive og reflektere over, hvordan deres design-idé kunne forestilles at optræde i en virkelig brugssituation. Scenarier er historier om personer og deres aktiviteter i en given situation. Forløbet afsluttes med en klassepræsentation, hvor hver gruppe viser deres videoscenarie samt prototype, og får feedback af læreren og til sidst fra deres kammerater (varighed: 60 minutter).

Formål

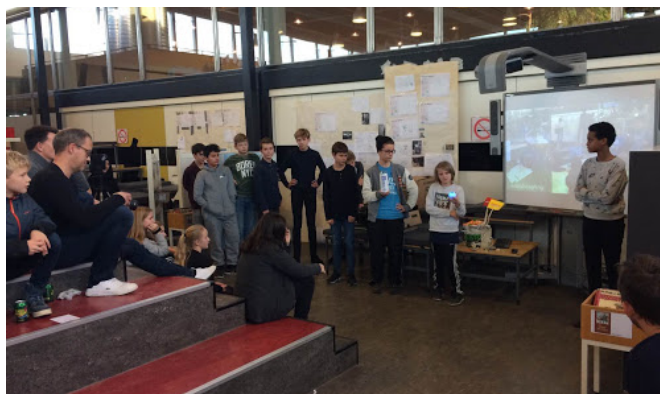
- Eleverne skal arbejde med at frame deres design-idé ud fra prototype modellen.

Forberedelse

- Inviter forældrene til præsentationen.
- Hvilke parametre vurderer vi elevernes design på?
- Hvilke parametre vurderer vi eleverne på?
- Printe [feedback-kort](#) til forældre og elever (Husk blyanter)
- Dele slutevaluering med eleverne i Google Classroom.

Program for aktiviteter ([se lektionsplan](#))

- Projektet rammesættes (eventuelt som en mundtlig udgave af det oprindelige [forældrebreve](#))
- Eleverne pitcher deres idé ved hjælp af produktet og viser et [brugerscenarie](#). Der klappes anerkendende og der leveres venlig, specifik og hjælpsom feedback på feedback-kortene.
- Gæsterne prøver produkterne og skriver exit tickets.



Exit ticket: Tre ting du nu ved mere om efter i dag

- Gæsternes og elevens egen refleksion giver læreren et godt grundlag for refleksion over egen praksis:

“Efter i dag ved jeg mere om:

- 1. Hvor fed undervisning og læring kan være.*
- 2. At mængden af e-waste er enorm.*
- 3. At mulighederne for genbrug er enorm.*
- 4. At kreativiteten er uendelig.”*

Materialer

Produkter, præsentationsværktøjer, forplejning, blyanter, feedback-kort.