

Lærervejledning til

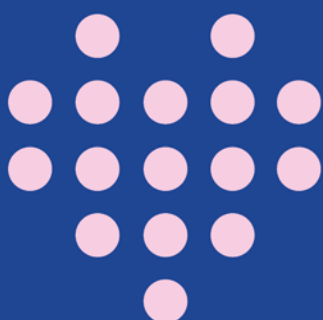
# DESIGNPROCESSE I ULTRA:BIT

**Trin:** 4. – 6. klasse

**Fag:** Alle fag

**Antal lektioner:** 16 lektioner

**Sværhedsgrad:** Rød



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND FREMME DANSK  
KONKURRENCEEVNE  
The Danish Industry Foundation

C&U CENTRE FOR  
UNDERVISNINGSMIDLER  
UDVIKLET



# INDHOLD

|  |           |
|--|-----------|
| <b>FORMÅL</b> .....                                  | <b>4</b>  |
| <b>PRODUKT</b> .....                                 | <b>4</b>  |
| <b>ARBEJDSFORMER</b> .....                           | <b>5</b>  |
| <b>DIDAKTISKE OVERVEJELSER</b> .....                 | <b>6</b>  |
| Det er okay at fejle .....                           | 6         |
| Klare problemstillinger .....                        | 6         |
| Lærerrollen .....                                    | 7         |
| Elevroller .....                                     | 7         |
| Innovation og entreprenørskab .....                  | 8         |
| <b>DESIGNPROCESMODELLENS SEKS DELPROCESSER</b> ..... | <b>9</b>  |
| DESIGNUDFORDRING – 2 lektioner .....                 | 9         |
| UNDERSØGELSE – 4 lektioner .....                     | 10        |
| Interviews .....                                     | 10        |
| Opsamling af undersøgelser .....                     | 11        |
| IDÉUDVIKLING – 2 lektioner .....                     | 11        |
| Indsnævring fra mange idéer til en prototype .....   | 12        |
| Klargøring til konstruktion .....                    | 12        |
| KONSTRUKTION – 4 lektioner.....                      | 12        |
| ARGUMENTATION – 1 lektion .....                      | 13        |
| Argumentationsøvelse.....                            | 13        |
| REFLEKSION – 4 lektioner .....                       | 14        |
| Forberedelse til fernisering.....                    | 14        |
| Fernisering.....                                     | 14        |
| <b>ØVELSER</b> .....                                 | <b>15</b> |
| TIL DESIGNUDFORDRINGEN .....                         | 15        |
| Videoklip .....                                      | 15        |
| Dialog om emnet .....                                | 15        |



**ultra:bit**





|  |           |
|--|-----------|
| Tegneserie .....                       | 15        |
| Dobbeltcirkel .....                    | 16        |
| Post-its.....                          | 16        |
| TIL UNDERSØGELSER .....                | 17        |
| Tegneserie eller video .....           | 17        |
| Færdiggøre sætningen.....              | 18        |
| Stjerneløbsinterview.....              | 18        |
| TIL IDÉUDVIKLING .....                 | 19        |
| Brainstorm med post-its .....          | 19        |
| Et kig ind i den perfekte verden ..... | 19        |
| TIL ARGUMENTATION.....                 | 19        |
| Argumentationsøvelse.....              | 19        |
| REFLEKSIONSØVELSER.....                | 20        |
| Dobbeltcirkel .....                    | 20        |
| Færdiggøre sætningen.....              | 20        |
| 3-2-1 .....                            | 21        |
| Værdilinje .....                       | 21        |
| <b>LITTERATUR.....</b>                 | <b>22</b> |





## INTRODUKTION

Designprocesmodellen er en strukturmodel, der består af seks delprocesser, hvor eleverne laver et produkt, der er forankret i den virkelighed, de lever i. Modellens seks delprocesser er skarpt opdelt og hjælper med at holde fokus på de mange elementer, der er tilstede, når eleverne udvikler fra idé til produkt.

DR Skole har baseret sit indhold om designprocesser på diverse litteratur om emnet, men designprocesmodellen er udviklet af professor Ole Sejer Iversen, associate professor Christian Dindler og associate professor Rachel Charlotte Smith ved [Center for Computational Thinking & Design på Aarhus Universitet](#). De er forfattere til bogen 'En designtilgang til teknologiforståelse' (2019). I bogen kan du læse mere om indholdet af designprocesmodellen og dens delprocesser.

## FORMÅL

Designcirkelns formål er at strukturere en læringsproces, der giver eleverne værktøjer til at gennemføre en designproces fra start til slut. Indholdet er baseret på problemstillinger, der er konkret forankret i elevernes hverdag, og hvor teknologi bidrager til en løsning, der har betydning for andre end dem selv.

I designprocesmodellen er der indbygget en væsentlig erkendelsesproces. Eleverne lærer at være kritiske over for den teknologi, der omgiver dem, og de teknologiske løsninger, de selv fremkommer med undervejs i processen. Denne erkendelse kan både have teknologiske, etiske, løsningsmæssige og samarbejds-mæssige perspektiver.

## PRODUKT

Man arbejder altid henimod, at eleverne producerer et fysisk produkt, der kan vises frem.

Formålet med det fysiske produkt er at omsætte luftige idéer og tanker i starten af processen til noget virkelighedsnært i slutningen af processen. Det giver ejerskab og engagement hos eleverne, at de arbejder med egne konkrete idéer og løsninger og skal omsætte dem til et fysisk produkt. Man taler i denne sammenhæng om, at eleverne producerer en prototype.

En prototype er et produkt, der viser, hvordan en løsning på et konkret problem kan se ud. Prototypen udvikles, så der både inddrages digitalt og analogt indhold. De mange forskellige undervisningsforløb i projekt ultra:bit favner bredt, og derfor er det ikke nødvendigvis et krav, at BBC micro:bit skal inddrages. Om det er tilfældet, fremgår af de forskellige lærervejledninger. Der er heller ikke krav om, hvad prototypen skal laves af. Der kan i princippet inddrages alle slags tilgængelige materialer.

Genbrugsmaterialer som papir, køkkenruller, pap og så videre er nemt tilgængeligt og billigt, men har



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCELOSE  
The Danish Industry Foundation

C-FU  
CENTRE FOR  
COMPUTATIONAL THINKING &  
DESIGN



man avanceret teknologi som 3D-printere til rådighed, så kan dette være en oplagt måde at producere dele til protypen eller hele prototypen.

## ARBEJDSFORMER

En designproces er en kreativ proces, hvor løbende udvikling og refleksion er indbygget. Dette kan selvfølgelig foregå individuelt, men der er enighed blandt fagpersoner om, at gruppearbejde giver bedre udbytte hos eleverne. Derfor er mange af opgaverne i ultra:bit opbygget omkring gruppearbejde med 2-5 elever.

Der indgår en række forskellige arbejdsformer i designprocessen, der har hvert sit formål. Hver af de seks delprocesser har et klart defineret formål, som beskrives nærmere nedenfor. Der er nogle overordnede arbejdsformer, som går igen i flere eller alle delprocesser:

- Kritisk stillingtagen
- Etiske overvejelser
- Refleksion
- Fokus på virkeligheden
- Videndeling
- Kodning

Eleverne skal altså løbende forholde sig til det, de arbejder med. Formålet er at øge deres evne til at forholde sig kritisk til:

- Deres eget arbejde
- Den proces, de gennemgår
- Deres samarbejde
- Produktets muligheder og begrænsninger
- Teknologiske løsningers styrker og svagheder
- Etiske problemstillinger.

Med andre ord handler designprocessen i høj grad om løbende at evaluere, om det projekt, eleverne har sat sig for, rent faktisk er det bedste mulige ud fra de forudsætninger, de har. At evaluere det kræver løbende indsamling af ny viden, revision af koder, ændringer i produktets udseende og funktionalitet.





## DIDAKTISKE OVERVEJELSER

Formålet med at arbejde med designprocesmodellen i projekt ultra:bit er, at eleverne skal løse et eller flere problemer for andre mennesker end dem selv. Løsningerne skal vises frem, og eleverne skal fortælle, hvad de har lavet.

Det er vigtigt, at processen er målrettet, og at der arbejdes med analyse af behov, funktion mv. Men det er lige så væsentligt, at arbejdsprocesserne opleves som legende, eksperimenterende og skabende processer, hvor der tages udgangspunkt i sansning, oplevelse og fantasi.

Dette hjælper til at inddrage eleverne og give dem ejerskab over deres projekter.<sup>1</sup>

### Det er okay at fejle

Det er væsentligt både for lærer og elever, at man har fokus på, at den prototype, de ender med at producere, ikke opfattes som den endelige løsning, men derimod som et bud på en løsning. For at det kan lade sig gøre, skal man holde eleverne fast på løbende at reflektere over, hvad de laver, og hvordan dette kan hjælpe andre.

Processen sætter også fokus på, at fejl og ufuldendte løsninger er vejen frem. Er der noget, der ikke virker, så må eleverne træde et skridt tilbage og se på, hvad de kan ændre for at få prototypen til at virke. I denne proces kan man med fordel lade eleverne teste hinandens prototyper og komme med input. Det er, hvad man på engelsk kalder 'peer-to-peer'. Det er et begreb, der anvendes om et "datanet, hvor computerne i datanettet har lige stort ansvar for datanettets funktionalitet."<sup>2</sup>

I denne sammenhæng betyder begrebet, at alle elever har ansvar for, at projektet lykkes.

### Klare problemstillinger

Det er naturligt, at det kan være svært at forestille sig, hvordan designprocessen kan forløbe. Derfor kommer der her tre eksempler til inspiration, der både giver mulighed for at lave undersøgelser og inddrage teknologi i løsningerne, og som hjælper til at forstå designprocessens muligheder:

#### En bedre vej til skole

- Tag klassen med ud på skolens indfaldsveje, og lad egne eller andre klasser se på, hvad der er godt og skidt for at komme sikkert i skole
- Inddrag eventuelt en lokalpolitiker eller en virksomhed, der arbejder med emnet
- Hent inspiration fra forløbene '[Fremtidens by](#)' og '[Kod en bedre verden](#)'.

<sup>1</sup> <https://www.emu.dk/modul/designprocesser-eksempler>

<sup>2</sup> <https://da.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer>



ultra:bit





## Et bedre indeklima i klasselokalet

- Lad eleverne måle klassens indeklima i forhold til temperatur, støjniveau og lysforhold, og giv dem mulighed for at indrette klasselokalet mere fordelagtigt
- Inddrag andre klasser og lærere og lad dem inspirere hinanden
- Hent inspiration fra forløbene '[Temperaturen i lokalet](#)' og '[Forskellige løsningsmuligheder](#)'.

## En bedre alderdom

- Lad eleverne besøge et nærliggende plejehjem, og lad dialogen flyde om, hvad plejehjemsbeboerne eller plejepersonalet kunne tænke sig var nemmere i deres hverdag
- Inddrag beboere, personale eller virksomheder i undersøgelserne
- Afhold ferniseringen på plejehjemmet, og fremvis indholdet for beboere og personale.

## Lærerrollen

Lærerens rolle i dette forløb er hovedsageligt at styre processen, så tiden overholdes og ikke skrider. Det hjælper elevernes arbejdsprocesser, at der arbejdes i korte tidsintervaller for at sikre, at processen er fremadrettet.

Herudover er man som lærer facilitator for processen. Man har ikke svarene på alle spørgsmålene, men sørger for, at eleverne bevarer deres produktivitet, når eller hvis de går i stå. Det er altså væsentligt, at man kan trække sig tilbage og lade eleverne være i centrum for at undersøge og skabe.

Herunder er det naturligvis også op til den enkelte lærer, hvor meget af nedenstående indhold og øvelser man vil bruge. Man kan vælge enkelte øvelser ud og fokusere på forskellige dele af processen. Sørg dog for, at eleverne forholder sig reflektivt til indholdet og det, de laver. Hvis det ikke indbygges, opnår eleverne ikke den tilsigtede læring.

Herudover egner forløbet sig til projektuger, hvor man har mere sammenhængende tid end i den almindelige skemalagte undervisning. En sådan uge kan udgøre et frirum, hvor der eksperimenteres med nye undervisningsmetoder, emner og samarbejder, som kan inspirere til resten af årets undervisning.

## Elevroller

For at kodedelen af projektet ikke kommer til at tage for meget af lærerens tid, kan man med fordel udpege nogle af klassens dygtige kodere til eksperter. Disse eksperter kan fungere som sparringspartnere både for de andre elever, men også for læreren som en hjælpende hånd i en hektisk konstruktionsproces.



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCELOSE  
The Danish Industry Foundation

CFU  
CENTRE FOR  
KONKURRENCELOSE  
INDUSTRIFORSKNING



## Innovation og entreprenørskab

Arbejdet med designprocesmodellen passer glimrende ind i arbejdet med innovation og entreprenørskab, hvor man arbejder med procesorienterede forløb.

Omdrejningspunktet for en designproces er kreativitet og produktion. Denne kreativitet og produktion skal bygge videre på den konkrete viden, som eleverne har erhvervet i andre forløb i projekt ultra:bit.

Den kreative proces er ikke en fri proces, men derimod en proces, der skal styres via klare rammer. Disse beskrives nedenfor, hvor designprocesmodellen gennemgås.

Læs mere om innovation og entreprenørskab på EMU på <https://www.emu.dk/modul/innovation-og-entrepren%C3%B8rskab-vejledning>



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCEVINE  
The Danish Industry Foundation

C-FU  
CENTRE FOR  
INNOVATION OG  
ENTREPRENØRSKAB





## DESIGNPROCESMODELLENS SEKS DELPROCESSER

Her kommer korte beskrivelser af designprocesmodellens seks delprocesser. Efter dette følger en række øvelser, der kan anvendes til at holde motivationen oppe og åbne elevernes perspektiver i forhold til problemstilling, idéudvikling og refleksion. For at konkretisere modellens processer eksemplificerer vi i beskrivelserne ud fra idéen om at skabe en bedre og sikrere vej til skole.

Der er også masser af velbeskrevne øvelser i værket 'Innovative elever – undervisning i fire faser' af Lillian Rohde og Anja Olsen (2017). De passer ind i designprocesmodellens processer og formål.

## DESIGNUDFORDRING – 2 lektioner

Formålet med designudfordringen er at give eleverne mulighed for selv at definere en problemstilling, de vil dykke ned i og i sidste ende forsøge at komme med en løsning på.

Det er vigtigt at give eleverne ejerskab over deres projekt helt fra starten.

Start delprocessen med at introducere eleverne for hele forløbet fra start til slut. Det er vigtigt at forventningsafstemme og sikre, at de i så høj grad som muligt forstår, hvad det er for en proces, de skal i gang med. Der er to elementer, man skal sørge for at gøre klar:

- Der er hele tiden mulighed for at revidere ens idé, for eksempel hvis den er for kompliceret, og
- man kan altid gå tilbage i processen, hvis man for eksempel støder på viden, der gør, at prototypen skal ændres.

Herefter skal introduktionen handle om den udfordring, man stiller eleverne overfor. Man kan godt lade eleverne arbejde inden for en meget bred ramme, hvor de blot skal lave noget, der kan hjælpe andre mennesker. Men ofte vil eleverne have nemmere ved at finde på noget, hvis rammen er mere snæver.

For at beskrive det nærmere følger vi et konkret eksempel med emnet 'sikker trafik'. Når emnet skal introduceres, kan man inddrage forskellige elementer, der sætter fokus på problemstillingerne. Det kan for eksempel være:

- Videoklip fra DR Skole (Se uddybende beskrivelse på s. 15)
- Dialog om trafikikkerhed (Se uddybende beskrivelse på s. 15)
- Øvelse: Tegneserie om elevernes egen oplevelse af trafikken ved deres skole (Se uddybende beskrivelse på s. 15)
- Øvelse: Dobbeltcirkel om trafik (Se uddybende beskrivelse på s. 16).

Introduktionen skal give eleverne en forståelse for trafikens mange facetter. Derfor er det vigtigt, at introduktionen ender med, at eleverne klart forstår, hvad man gør for at holde trafikken sikker omkring skoler.



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCELOSE  
The Danish Industry Foundation

CFU  
CENTRE FOR  
INNOVATION  
AND  
DESIGN



Det er vigtigt, at tiden hele tiden styres i processen. Det giver ikke nødvendigvis bedre idéer eller resultater at arbejde med noget i længere tid. Det er derimod afgørende, at grupperne arbejder effektivt.

Idéen, som gruppen vil lave, skal ikke nødvendigvis være en ny idé. De må gerne låne fra andre eller forbedre noget, der findes i forvejen. I DR Skoles forløb '[Kod en bedre verden](#)' findes en række eksempler med tilhørende koder, som eleverne kan lade sig inspirere af, hvis de ikke selv kan finde på en idé.

Vær opmærksom på, at opgaven godt kan ændre sig undervejs. Der kan blive indhentet ny viden eller opstå erkendelser undervejs, som gør, at eleverne vil ændre perspektiv. Her er det naturligvis lærerens opgave at træde til og hjælpe med at se på, om det giver mening, er for tidskrævende eller andet.

## UNDERSØGELSE – 4 lektioner

Formålet med at lave undersøgelser er at få eleverne ud i virkeligheden og forholde sig til den.

At indsamle viden om en problemstilling er en forudsætning for at lave god idéudvikling, der i sidste ende skal føre til den bedst mulige løsning.

Det er oplagt at alliere sig med en person, der kan vise eleverne, hvordan vejen til skolen ser ud. Det kunne være en politimand, kørelærer, repræsentant for Cyklistforbundet eller skolens ansvarlige for cyklistprøven.

Sørg for at have en dialog med samarbejdspartneren inden undersøgelserne om, at det er en del af et forløb, hvor eleverne skal udvikle prototyper, der kan gøre vejen til og fra skole bedre og mere sikker. Derfor er det væsentligt, at man har fokus på tiltag, som allerede findes, og hvilken funktion, de har.

## Interviews

Undersøgelserne kan suppleres med interview af en passende målgruppe, for eksempel eleverne i en af de yngre klasser.

Interviewspørgsmålene skal målrettes emnet, og eleverne kan naturligvis lave deres egne. Det er en god idé at optage de interviews, der laves, da nogle elever ikke kan skrive så hurtigt, at de får gode noter.

Spørgsmålene kunne være:

- Hvordan kommer du i skole?





- Hvor langt er der?
- Hvor på ruten føler du dig sikker?
- Hvor på ruten føler du dig usikker?
- Nævn to ting, der ville hjælpe til, at vejen til skole bliver bedre og sikrere.

Da eleverne i de mindre klasser kan have svært ved at lave brugbare interviews, kan man lave det som et slags stjerneløb. Stjerneløbet fungerer ved, at læreren har et bestemt sted, hun eller han står, og hvor eleverne altid kan henvende sig.

Nu sendes eleverne ud at interviewe. Når de løber tør for spørgsmål, henvender de sig til læreren og fortæller, hvad de har fået af svar. Så supplerer læreren med nogle nye spørgsmål, som mangler, eller som kan udvide emnet mere.

Dette gennemføres, indtil alle grupper har fået nok viden om det emne, de interviewer andre om. Se uddybende beskrivelse på s. 18.

## Opsamling af undersøgelser

Saml op på undersøgelserne, ved at grupperne får afstemt deres problemstilling inden idéudviklingsprocessen. Det kan gøres ved, at hvert gruppemedlem nedskriver eller tegner tre idéer. Herefter samles alle idéerne i en pulje. Lad gruppemedlemmerne fortælle de andre om idéerne. Når alle gruppens medlemmer har fortalt om deres idéer, skal gruppen vælge en idé.

Denne idé skal de lave en mock-up af. En mock-up er en model eller konstruktion af en idé, der bruges til fremvisning eller som arbejdstegning i en kreativ proces. At lave en mock-up hjælper til at afstemme gruppens forventninger inden idéudviklingsprocessen. Husk, at denne idé er ikke den endelige løsning.

## IDÉUDVIKLING – 2 lektioner

Formålet med idéudviklingsprocessen er at kaste alle mulige mere eller mindre gode idéer op i luften for til sidst at vælge den bedste.

Det er vigtigt, at der arbejdes inden for nogle rammer, hvor alle idéer kan se dagens lys, og at eleverne har ja-hatten på.

I denne del af processen skal eleverne bruge al deres viden til at formulere et problem, som de vil udvikle en prototype af en løsning på. De skal arbejde henimod et produkt, der sikrer en bedre vej til skole, hvor teknologi inddrages.

Her kan man gennemføre nogle øvelser, der får eleverne til at tænke ud af boksen:



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCELOVE  
The Danish Industry Foundation

C-FU  
CENTRE FOR  
INNOVATION  
AND  
RESEARCH



- Færdiggør sætningen (Se uddybende beskrivelse på s. 18)
- Brainstorm med post-its (Se uddybende beskrivelse på s. 19)
- Kig ind i den perfekte verden (Se uddybende beskrivelse på s. 19)

Lav "færdiggør sætningen" først for at få elevernes tankestrøm i gang. Man kan fint vælge kun at lave den ene øvelse, men flere øvelser vil ofte give flere og dermed bedre resultater.

Det afgørende ved øvelserne er, at grupperne får udviklet en færdig idé, de efterfølgende kan producere. Husk eleverne på, at den prototype, de ender med at ville bygge, både kan være en forbedring af noget eksisterende teknologi eller en skør løsning, der ikke umiddelbart findes i dag.

## Indsnævring fra mange idéer til en prototype

Som afslutning på idéudviklingsfasen skal man sikre sig, at grupperne har en klar formulering af deres prototype. Det kan opnås ved en lille skriveøvelse, der består af tre trin:

- Beskriv på maksimalt fem linjer en eller flere idéer, som gruppen er blevet enige om
- Omformuler herefter idéerne til tre til fem punkter i enkelte sætninger
- Vælg en af idéerne ud. Dette er gruppens prototype.

## Klargøring til konstruktion

Lad eleverne kort tale om, hvad de egentlig skal producere. Bed dem for eksempel om at lave følgende:

- En overskrift, der tydeliggør, hvad prototypen gør, eller hvilket problem protypen løser
- En visuel mock-up eller skitse af, hvordan deres prototype skal se ud
- En liste af materialer, de gerne vil bruge
- En klar idé om, hvordan BBC micro:bit skal inddrages, og hvad der skal kodes.

Når grupperne har lavet disse ting, er de klar til at fabrikere deres prototype.

## KONSTRUKTION – 4 lektioner

I konstruktionsprocessen skal eleverne producere deres prototype. Der er meget frie rammer, men det er en god idé at overvåge eleverne, så der ikke bare "går leg i den".

Når det kommer til at kode BBC micro:bit, kan eleverne nemt løbe ind i problemer. Disse problemer kan ikke nødvendigvis løses af læreren. Derfor er det godt at sørge for, at grupperne søger hjælp hos



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCELOVE  
The Danish Industry Foundation

C-FU  
CENTRE FOR  
INNOVATION  
AND  
RESEARCH



klassens udpegede eksperter eller andre grupper. Herudover har DR Skole udviklet en værktøjskasse med en lang række kodeblokke, som eleverne kan finde inspiration i. [Klik her for at komme til værktøjskassen.](#)

Selvom koderne er køreklare, så passer de formentlig ikke 100% til den prototype, eleverne er i gang med at producere. Derfor skal de modificere koden og prøve sig frem. Det kan også være nødvendigt at sætte to koder sammen, og det kan give problemer. Her skal eleverne sørge for at teste koden, så den gør det, de ønsker, den skal.

Husk også grupperne på, at de skal sørge for at teste deres prototype undervejs. Det gælder både kode på BBC micro:bit, men også andre dele af prototypen, som skal virke:

- Bruger man de rigtige farver, hvis man vil have opmærksomhed?
- Er størrelsesforholdene hensigtsmæssige?
- Kan prototypen bære den vægt, der er nødvendig?

Når prototypen er færdigproduceret, kan man gå videre til argumentationsprocessen.

## ARGUMENTATION – 1 lektion

Formålet med argumentationsprocessen er, at eleverne forholder sig kritisk til, hvad de har lavet, og at de sætter ord på det.

Argumentationsprocessen handler i høj grad om, at eleverne øves i at argumentere for deres valg undervejs. Nogle af disse valg vil være bevidste og andre ubevidste. Det kan være en god idé først at lade grupperne kigge indad på deres eget arbejde og herefter kigge udad på andre gruppers arbejde. Det kan gøres ved en simpel argumentationsøvelse.

### Argumentationsøvelse

Grupperne forholder sig til følgende:

- Hvorfor har vi valgt denne prototype?
- Hvilket problem skal den løse?
- Hvorfor har vi valgt de materialer?
- Hvordan løser den opgaven?

Herefter mødes to grupper og svarer på spørgsmålene over for hinanden. Den anden gruppe skal stille minimum tre spørgsmål bagefter.

Argumentationsprocessen handler altså om at sætte ord på gruppens valg. Dette er væsentlig forberedelse til den efterfølgende refleksionsproces.





## REFLEKSION – 4 lektioner

Formålet med refleksionsprocessen er, at eleverne kigger udover selve prototypen og ser kritisk på både samarbejde, teknologi og etiske problemstillinger.

På s. 20 og 21 findes nogle refleksionsøvelser, der sætter eleverne i stand til at kigge på deres egen indsats, deres samarbejde i gruppen og den prototype, de har udviklet.

Herudover er der god mulighed for at tage et helikopterperspektiv i forhold til processen og sætte fokus på teknologiens fordele og ulemper samt etiske problemstillinger i forhold til gruppernes prototype. Husk, at der ikke nødvendigvis er etiske problemstillinger i jeres projekt. Men det kan være en god øvelse for eleverne at overveje, om deres løsning er den mest hensigtsmæssige i forhold den opgave, der skal løses.

Læs mere om DR Skoles indsats på kritisk stillingtagen og etiske problemstillinger i forbindelse med [projekt ultra:bit her](#).

Der kan i øvrigt findes inspiration til denne indsats i de to forløb om '[Hacking](#)' og '[Overvågning](#)'.

## Forberedelse til fernisering

Selvom det ikke er en del af designprocesmodellen, så opfordrer vi på DR Skole til, at man slutter forløbet af med en fernisering. Eleverne vil opleve stor glæde ved at vise et projekt frem, som de har ejerskab over og har arbejdet med igennem længere tid.

Vi foreslår, at alle grupper har et sted at vise deres prototype frem, og at de får fem minutter til at fremlægge. En god præsentation er kort og præcis, så sørg for, at grupperne øver sig og får struktureret præsentationen. Det kan være en god idé, at hver gruppe vælger en eller to personer, der fremlægger. Det har den fordel, at præsentationen bliver mere effektiv og klar, når det kun er en eller to personer, der taler.

## Fernisering

Ferniseringen har til formål at få elevernes projekter vist frem. Det kan naturligvis bare gøres på klassen. Men man kan også vælge at lade det foregå med forældre og samarbejdspartnere fra undersøgelserne. Fordelen ved at have udefrakommende tilhørere med er, at det formentlig vil motivere eleverne, både i konstruktionsprocessen, men også når prototyperne skal præsenteres.



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCELOVE  
The Danish Industry Foundation

CFU  
CENTRE FOR  
INNOVATION  
RESEARCH



## ØVELSER

### TIL DESIGNUDFORDRINGEN

#### Videoklip

Som en let intro kan man vælge at se et par af videoerne i klipsamlingen på '[Fix virkeligheden](#)'. Her gives der mulighed for at tale om opfindelserne, og hvordan man kommer fra idé til prototype.

1. Tal i plenum eller i grupper om for eksempel:
2. Hvad går innovation ud på?
3. Hvorfor laver man opfindelser?
4. Hvilket problem løser opfindelserne?
5. Hvorfor er det væsentligt at dele sin viden og hjælpe hinanden?

#### Dialog om emnet

Arbejder man eksempelvis med emnet "En bedre vej til skole", så er det meningen, at eleverne skal sætte ord på, hvordan de kommer i skole og hvilke udfordringer, der er:

I en trafikeret storby bliver børnene måske kørt eller fulgt i skole af deres forældre på grund af trafikken

I en mindre by kan børnene måske selv tage løbehjulet eller cyklen, men skal alligevel krydse nogle trafikerede veje

På en landsbyskole tager eleverne måske bussen og er dermed afhængige af offentlig transport.

Hver situation skal undersøges af eleverne, og klassens elever vil have forskellige måder at komme i skole på.

Brug eventuelt DR Skoles tema om trafik til at spore eleverne ind på, hvordan man kommer sikkert i skole: <https://www.dr.dk/skole/klassens-tid/i-trafikken>.

#### Tegneserie

Eleverne tegner deres rute for at illustrere, hvad de møder på deres vej. Herefter skal de tydeliggøre, hvad der er rart ved den måde, de kommer i skole på, og hvad der ikke er rart.

Herefter fortæller eleverne til sidemanden, hvad de har tegnet, og hvordan de oplever deres vej til skole.





[Find et link til en tegneserie med fire ruder her.](#)

## Dobbeltcirkel

Dobbeltcirkel med ting, man møder i trafikken. Dobbeltcirklen skal hjælpe eleverne til at tømme deres hoveder for ting, de møder i trafikken. Dobbeltcirklen fungerer således:

1. Find et åbent sted på skolen, hvor hele klassen kan være, eller skub klassens borde ud til væggene, så der er plads til to store cirkler
2. Klassen opdeles i to grupper – måske bare ved at tælle 1, 2, 1, 2, eller lad dem finde sammen med en, der har samme farve sko, hårlængde, øjenfarve, født i samme måned, har spist det samme til morgenmad osv.
  - a. Der kan naturligvis også laves to dobbeltcirkler, og i så fald skal der laves fire grupper
3. Herefter fordeler 1'erne sig i en ydercirkel og 2'erne i en indercirkel
4. Hver elev skal have en makker, de står overfor
5. Er der ulige antal, laver man et tvillingepar, hvor to elever "hænger sammen" som én elev
6. Nu skal eleverne i gang med at tale, og de får opgaven: Nævn alle de ting, der hjælper dig i trafikken
7. Eleverne i indercirklen starter og siger alle de ting, de kan komme på
8. Læreren styrer tiden:
  - a. Man kan køre meget konsekvent og eksempelvis lade eleverne tale i 30 sekunder eller 1 minut
  - b. Eller man kan bede eleverne skifte, når man fornemmer, at der ikke er mere at komme på
9. Herefter bytter eleverne, så det er ydercirklen, der skal tale om det samme emne
10. Herefter rykker indercirklen et skridt til venstre, og alle får dermed en ny makker
11. Nu er opgaven: Nævn alle de ting, der er farlige i trafikken.

Man kan se et eksempel på gennemførelsen af dobbeltcirkel her:

<http://cooperativelearning.dk/about-cooperative-learning/filmklip-om-cooperative-learning/dobbeltcirkler>

## Post-its

Få herefter eleverne til at lave post-its med alle de ting, som man møder på sin vej i skole:

- Lyskryds, rundkørsler, cykelstier, fortov, biler, lastbiler, stier, bump på vejen, trafikskilte, fodgængerovergange, skolepatrolje osv.







Herefter inddeles post-its i to kategorier: 1) Elementer, der gør trafikken mere sikker og 2) Elementer, der gør trafikken mere usikker.

Tal med eleverne om, hvad de forskellige ting er, hvilken indflydelse de har på trafikken, og hvordan de påvirker elevernes vej til skole.

## TIL UNDERSØGELSER

### Tegneserie eller video

Som opsamling fra undersøgelserne kan man lave en øvelse med en tegneserie eller video. Produktet laves i tomandsgrupper. Hver gruppe vælger noget, de vil lave en tegneserie eller video om:

- Hverdagen for et fartbump
- Lyskrydssets travle liv
- Løbehjulet, der ønskede sig en motor.

Kravene til produktet er:

- Tingene skal være mennesker med lyst, behov, drømme
- Der skal være hjælpere og modstandere
- Der er problemer og prøver
- Brug rammen for klassiske heltefortællinger:
  - o Helten starter hjemme i idyl. Pludselig opstår et problem, som helten skal overkomme, men som kræver store anstrengelser. Helten overkommer i sidste ende problemet og vender hjem i en stærkere udgave af sig selv, og idyllen er genoprettet
  - o Man kender det fra græsk mytologi med Herkules og moderne Hollywood-film som Superman, Batman og Spiderman.

Formålet med øvelsen er at omsætte de mange informationer, man har fået, til viden. Og derfor skal tegneserien ikke laves ud fra fri fantasi, men derimod baseres på de ting, eleverne har lært fra eksperter eller interviews.

Til sidst fremlægger grupperne for hinanden. Lad eventuelt grupperne læse hinandens tegneserier op. Sørg for, at grupperne taler med hinanden om, hvad det er, produktet skal fortælle.



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS FOND  
MEMBER DANSK KONKURRENCEVINE  
The Danish Industry Foundation

CFU  
CENTRE FOR  
KONKURRENCEFORSKNING  
INDUSTRI



## Færdiggøre sætningen

Øvelsen laves ved, at der lægges et talepapir, hvor der i midten står et udsagn, som gruppen skal forholde sig til, eksempelvis "selvkørende cykel". Rundt om udsagnet står en række sætninger, som eleverne skal færdiggøre i forhold til udsagnet.

Eleverne skiftes til at færdiggøre en sætning, og øvelsen kører i 5-10 minutter alt efter elevernes kreativitet. Har man forskellige udsagnskort, kan man lade grupperne rotere og forholde sig til flere forskellige ting i trafikken.

Ordet eller begrebet i midten kan naturligvis ændres. [Se et eksempel her](#).

## Stjerneløbsinterview

At lave interviews kan være en svær øvelse. Det kan det, fordi man sørger for at få alle informationer indenfor sit problemfelt på den korte tid, man kan tale med en given person. For at afhjælpe dette, kan man lave interviews, opbygget som en slags stjerneløb.

### Lærers og elevernes roller

Lærers rolle er at guide eleverne til at få så mange informationer som muligt. Læreren kan også have valgt en eller flere klasser, der kan interviewes eller sikret sig, at eleverne kan lave deres interviews i et frikvarter.

Elevernes rolle er at lave spørgsmål til interviews, nedskrive eller optage dem og til sidst skabe overblik over de svar, de har fået.

### Fremgangsmåde

Grupperne udformer selv 5 spørgsmål, de ønsker svar på. Herefter sendes de ud i "feltet" og interviewer en person. Når de har stillet deres 5 spørgsmål og fået svar, går de til læreren og fortæller, hvad de har fået af svar. Læreren tager en kort samtale med gruppen og hjælper dem med at lave 2 nye spørgsmål om emnet. Disse 2 nye spørgsmål går grupperne ud og finder svar på.

Gentag øvelsen, indtil alle grupper har indhentet tilpas meget viden.

### Afslutning

Når grupperne har fået tilstrækkeligt med svar, samler læreren dem i klassen. Her skal grupperne tale om, hvad de har fået af svar og diskutere, hvad de kan bruge det til.





## TIL IDÉUDVIKLING

### Brainstorm med post-its

Øvelsen skal skubbe elevernes forståelse af, hvad der kan være af løsninger. I små tidsintervaller på 1-3 minutter skriver eller tegner eleverne idéer, der kan gøre trafikken bedre. Alt efter tid og behov kan man udvide eller begrænse måden, man laver øvelserne på. Husk, at det er lige meget, om elevernes idéer er fri fantasi eller noget, de kender fra virkeligheden. I dette eksempel laver vi fem trin:

1. Individuelt: Frie idéer om analoge tiltag, såsom vejbumper eller cykelstier
2. Individuelt: Frie idéer om teknologiske tiltag, såsom computerregulerede biler, der automatisk stopper for børn på løbehjul
3. Firemandsgrupper: Eleverne samler deres post-its og samles i firemandsgrupper. Her fortæller de deres idéer til hinanden
4. Firemandsgrupper: Eleverne grupperer 2-4 forskellige post-its med idéer og skaber en ny "ting" som man kan arbejde med
5. Firemandsgrupper. Eleverne vælger én af de nye ting, som de vil arbejde videre med.

### Et kig ind i den perfekte verden

Øvelsen laves ved, at grupper på fire personer samles om et A3-ark. På arket skal de tegne den perfekte løsning på trafikken på vejen til skole. Læreren uddeler magiske tuscher, som kan tegne den virkelighed, man ser, når man har tuschen.

Eleverne i gruppen skiftes til at have den magiske tusch i hånden og tegne det, de ser. Når tiden er gået, skal grupperne vise deres tegning til enten en anden gruppe eller hele klassen. Giv dem 5-10 minutter til at tale sammen i gruppen om, hvad de har tegnet. Dette skal de så fremlægge i en kort præsentation. Under præsentationen er det tilladt at stille spørgsmål.

## TIL ARGUMENTATION

### Argumentationsøvelse

Grupperne bedes forholde sig til følgende:

1. Hvorfor har vi valgt denne prototype?
2. Hvilket problem skal den løse?
3. Hvorfor har vi valgt de materialer?



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCEVINE  
The Danish Industry Foundation

C-FU  
CENTRE FOR  
INNOVATION  
RESEARCH



#### 4. Hvordan løser den opgaven?

Herefter mødes to grupper og svarer på spørgsmålene overfor hinanden. Den anden gruppe må gerne stille spørgsmål bagefter.

## REFLEKSIONSØVELSER

Refleksionsøvelserne kan inddrages i flere dele af processen for at få eleverne til at kigge på deres arbejde fra helikopterperspektiv. Det kan være rigtig fint at gøre dette løbende, så eleverne vænnes til processen.

### Dobbeltcirkel

Dobbeltcirkel, som eleverne kender fra tidligere, er glimrende også til refleksion.

Der skal minimum være to runder, så både inder- og ydercirklen får mulighed for at reflektere en gang. Men man kan naturligvis sagtens køre øvelsen flere gange.

Sørg for, at eleverne ikke selv vælger deres partnere. Lad dem finde sammen med en, der har samme farve sko, hårlængde, øjenfarve, født i samme måned, har spist det samme til morgenmad osv.

Emner som eleverne skal reflektere over, kan være:

- Hvad var den vildeste idé, du havde?
- Hvad husker du fra undersøgelserne?
- Hvad har du lavet i konstruktionsprocessen?
- Hvad kan jeres prototype?

### Færdiggøre sætningen

'Færdiggøre sætningen', som eleverne også kender fra tidligere, er glimrende også til refleksion.

Øvelsen laves ved, at der lægges et talepapir, hvor der i midten står et udsagn, som gruppen skal forholde sig til, eksempelvis "selvkørende cykel". Rundt om udsagnet står en række sætninger, som eleverne skal færdiggøre i forhold til udsagnet.

Eleverne skiftes til at færdiggøre en sætning, og øvelsen kører i 5-10 minutter alt efter elevernes kreativitet. Har man forskellige udsagnskort, kan man lade grupperne rotere og forholde sig til flere forskellige ting i trafikken.

[Se et eksempel her.](#)



ultra:bit





## 3-2-1

Formålet er, at eleverne identificerer konkrete ting, de har lært og vil anvende i fremtiden. Eleverne udfylder individuelt et skema med følgende startsætninger:

- 3 ting, du nu ved mere om
- 2 ting, du finder så vigtige, at du vil fortælle andre om dem
- 1 ting, du vil anvende i fremtiden

Herefter taler eleverne to-og-to sammen om, hvad de har skrevet.

## Værdilinje

Formålet med værdilinen er at aktivere eleverne til at forholde sig til konkrete udsagn, som de kan tale sammen om.

Fremgangsmåde:

- Der laves en linje fra 1 til 5 eller sur smiley til glad smiley
- Læreren formulerer en række udsagn og giver eleverne emnet, f.eks. 'grupperarbejde'
- Læreren læser et udsagn op, f.eks. "Vores gruppearbejde gik gnidningsløst"
- Eleverne fordeler sig på linjen, alt efter hvordan de oplevede dette
- Når alle elever har fordelt sig på linjen, åbner man for dialog om emnet ved at bede forskellige elever forklare deres valg
- Gentages processen indtil alle elever har talt.



ultra:bit

DR

INDUSTRIENS  
FOND  
MEMBER DANK  
KONKURRENCEVINE  
The Danish Industry Foundation

C-FU  
CENTRE FOR  
KONKURRENCEVINE  
Danmark



## LITTERATUR

'En designtilgang til teknologiforståelse': Ole Seier Iversen, Christian Dindler og Rachel Charlotte Smith, Dafolo, 2019.

'Innovative elever – undervisning i fire faser': Lillian Rohde og Anja Olsen, Akademisk Forlag, 2017

<http://fablabatschool.dk/forskningen/>

<http://fablabatschool.dk/videoer/>

<https://arkiv.emu.dk/modul/designprocesser-eksempler>

<https://arkiv.emu.dk/modul/professionelle-designprocesser>

<https://arkiv.emu.dk/modul/innovation-og-entrepren%C3%B8rskab>

<https://arkiv.emu.dk/modul/moodboard-en-inspirationsopslagstavle>

<http://cooperativelearning.dk/>



ultra:bit

