

# TEKNOLOGIFORSTÅELSE

HÅNDVÆRK OG DESIGN 6. KLASSE

FORÅR

## Breakout challenge – det fede frikvarter

Udarbejdet af Mark Krogh Holler og Bolette Kremmer Hansen\*

\*Materialet er udviklet af Københavns Professionshøjskole, Professionshøjskolen UCN, VIA University College samt læremiddel.dk for Børne- og Undervisningsministeriet under rammerne for Forsøg med teknologiforståelse i folkeskolens obligatoriske undervisning. Læs mere om forsøget på [www.tekforsøget.dk](http://www.tekforsøget.dk) og [www.emu.dk](http://www.emu.dk).



KØBENHAVNS  
PROFESSIONS  
HØJSKOLE



LÆRE  
MIDDEL  
ØDK



VIA University  
College

UCN

RAMBOLL

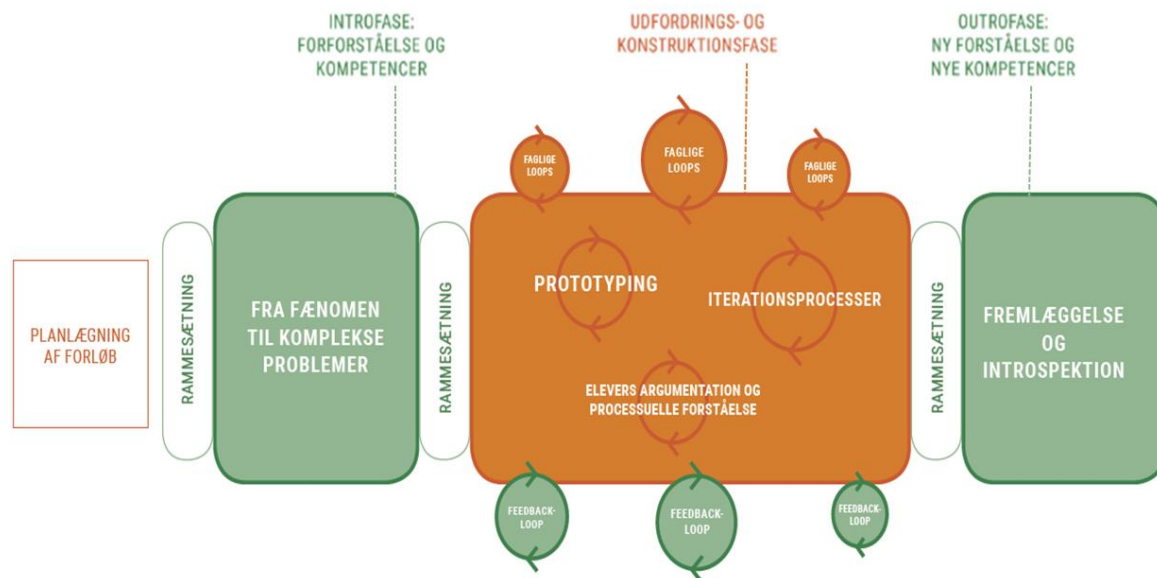
# INDHOLDSFORTEGNELSE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Forløbsbeskrivelse</b> .....                    | <b>3</b>  |
| 1.1 Beskrivelse.....                                  | 3         |
| 1.2 Rammer og praktiske forhold .....                 | 5         |
| <b>2. Mål og faglige begreber</b> .....               | <b>7</b>  |
| <b>3. Forløbsnær del</b> .....                        | <b>9</b>  |
| 3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer .....     | 12        |
| 3.2 Udfordrings- og konstruktionsfasen .....          | 15        |
| 3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer ..... | 17        |
| <b>4. Perspektivering</b> .....                       | <b>19</b> |
| 4.1 Evaluering .....                                  | 19        |
| 4.2 Progression.....                                  | 20        |
| 4.3 Differentieringsmuligheder .....                  | 21        |
| 4.4 Særlige opmærksomhedspunkter .....                | 21        |

# 1. Forløbsbeskrivelse

Forløbet er bygget op over det didaktiske format for prototyperne med en introducerende del, en mere undersøgende/eksperimenterende del og en outro-del med opsamlinger og evalueringer, se figur 1.

Figur 1: Forløbsmodel for prototyperne



## 1.1 Beskrivelse

Den overordnede problemstilling i dette forløb handler om, hvordan man til en selvvalgt målgruppe på skolen kan skabe engagerende og indholdsrigge frikvarterer, som opfordrer til samarbejde og fælles problemløsning – hvilket måske endda betyder færre konflikter.

Der er fokus på, at eleverne skal designe, konstruere og bygge en boks i træ eller akryl med hængelås og en digital kodegenerator. Håndværksmæssigt skal de have særligt fokus på boksens samlinger og materialets muligheder for at integrere en digital teknologi i boksen.

Til at løse udfordringen skal eleverne udvikle en breakout challenge (omvendt Escape Room)

En breakout challenge er en slags omvendt "Escape room", hvor man skal bryde ind i en boks med lås.

Escape Rooms er populære, men ofte er opgavernes sværhedsgrad tilpasset voksne, hvorimod breakout challenges er målrettet brugerens niveau og fylder mindre, hvilket gør dem oplagt i en skolekontekst.

Eleverne skal foretage brugeranalyser og på baggrund heraf formulere en problemstilling, og derefter tilpasse sværhedsgraden af udfordringen, så slutbrugeren inviteres til at arbejde kollaborativt og

problemløsende for at knække koden til boksen. Udfordringen skal **samle**, invitere til **samarbejde** og **leg** – samtidig med at den skal kunne løses på varigheden af et frikvarter.

I forløbet skal eleverne arbejde med **iterative processer**, afprøvninger hos slutbrugeren og afslutte med argumentation for designprocessens idéudvikling, afprøvning og justering. Der skal være fokus på **interaktion** i udfordringen med boksen – altså samspillet mellem brugerne, som skal bryde ind i boksen og netop boksen (det digitale artefakt).

**Input:** Det digitale element igangsættes af et input, som kan designes på mange forskellige måder. Opgaven for brugeren er at gennemskue, hvilket input der er det rigtige. Det kunne fx være, at man skulle forbinde nogle ledninger for at fuldende et kredsløb, aktivere en sensor ved hjælp af sollys – eller at man skal sende et bestemt tal til den indbyggede micro:bit. Flere eksempler kan findes i tidligere faglige loops og med viden om tidligere afprøvede teknologier.

**Output:** Tekst, lyd, afspilning af optagelser og visuelle output som giver brugeren en tilbagemelding på, om det valgte input var korrekt. I sidste ende skal outputtet være **koden** til hængelåsen. Et eksempel på dette findes i ressourcen "Lærerens forberedelse". Specielt forløbet til 4 klasse i håndværk og design - "læringsspil til indskolingen" på [tekforsøget.dk](http://tekforsøget.dk) arbejder med konkrete faglige loops med forskellige outputs. Her er det oplagt at tage udgangspunkt i disse.

### Design og konstruktion

Eleverne arbejder med idegenerering gennem moodboard, skitsering og eksperimenter med teknologien. Gennem forløbet skal eleverne opnå forståelse for, hvordan man kan designe en boks, som kan aflåses med en kombinationshængelås. I selve boksen skal eleverne arbejde med forskellige typer af samlinger, samt have fokus på form og funktion. Derudover skal de udvælge materialer, som er hensigtsmæssige i forhold til boksens funktion.

Eleverne skal formgive og bygge en boks i hårde materialer, som acryl og/eller træ. De skal anvende dyvler og enkle tap- eller fingersamlinger til konstruktion af boksen. En sammenlignende undersøgelse af håndværksmæssige teknikker overfor udskæring med laserskærer i akryl og træ - kan give eleverne viden om materialeegenskaber og teknologiers muligheder og begrænsninger.

### Rammesættelse og problemstilling

Den overordnede problemstilling i dette forløb handler om, hvordan man kan skabe sjove og indholdsrige frikvarterer for eleverne, som opfordrer til samarbejde og fælles problemløsning.

Gennem brugerundersøgelser og idegenerering skal eleverne udforske hvordan man kan skabe det gode frikvarter. Brugerundersøgelsen foregår gennem interview og observation af elevgrupper i frikvarteret – derefter bearbejdes data i en persona.

Dette forløb rammesættes ud fra følgende produktkrav:

- eleverne skal bygge en boks i træ
- boksen skal kunne låses med en hængelås
- boksen skal integrere en kodegenerator, som indeholder koden til hængelåsen

### Problemstilling til eleverne

Eleverne skal designe en udfordring kaldet "breakout challenge" til en selvvalgt gruppe af elever på skolen, som de vil hjælpe til sjovere frikvarterer med kollaboration, leg og problemløsning. Desuden skal de tage stilling til spørgsmålet, hvordan man kan designe forskellige artefakter - digitale og analoge - til en breakout-udfordring.

### Produkt

Eleverne skal udvikle en udfordring, hvor de som minimum skal producere et **digitalt artefakt** i form af en lukket kasse/beholder med en integreret kodegenerator, samt evt. supplerende genstande (artefakter). Boksen skal kunne "hackes" eller åbnes ved at løse en opgave, som giver koden til hængelåsen, der låser boksen.

Boksen skal designes med mindst én programmerbar teknologi, som indgår i designet af boksen. Kodegeneratoren skal med det rigtige input kunne afgive koden til hængelåsen.

Se et eksempel her: [Fagligt loop - Egon Olsen \(lærervejledning\)](#)

## 1.2 Rammer og praktiske forhold

Forløbet kan gøres mere eller mindre åbent alt efter hvor mange beslutninger, læreren vælger, at eleverne skal være med til.

I en afgrænset opgave kan læreren vælge, at eleverne skal lave en udfordring til 3. klasse, som netop har fået håndværk og design på skoleskemaet og give ideer til faglige opgaver, som relaterer til håndværk og design. F.eks. kan de udarbejde et opgaveark med håndværk og design spørgsmål, som ved rigtige svar angiver en kode, som kan bruges til at åbne deres aflåste boks.

### 1.2.1 Samlet varighed

Estimeret til 16 lektioner alt efter brug af faglige loops.

### 1.2.2 Materialer

#### *Analoge teknologier/materialer*

Hårde materialer

- fyrretræ eller krydsfinér
- dyvler
- skruer

Computer

Hængelåse med talkombinationer

#### *Digitale teknologier*

### Programmerbare teknologier med faglige loops

Forløbet kræver en udvalgt teknologi, som fx nedenstående eller en som kan tilsvarende. Hver teknologi rummer et fagligt loop til brug direkte i undervisningen.

Teknologierne forudsætter adgang til en enhed (computer eller tablet)

- Micro:bit
- Makey-makey i samspil med scratch
- Lego Mindstorm

Til hver teknologi følger der detaljerede og simple faglige loops med videoer, som er udviklet til dette forløb

### Digital fabrikation (valgfrit)

Det vil være oplagt at inddrage en 3D printer, en lasercutter eller en folieskærer i designprocessen. Har skolen en eller flere af teknologierne til rådighed, kan de med fordel inddrages i udformning af boksen.

*Elevhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken):*

- [Fagligt loop: Spilgeneratoren](#) (fra 4. kl. forløb: læringsspil til indskoling)
- [Fagligt loop: Micro:bit og eksternt lys](#) (fra 5. kl. forløb: Læseinspirerende og stemingskabende lamper)
- [Fagligt loop: Eksperimenter med teknologien](#) (fra 5. kl. forløb: WAKE UP - Tek i HD)
- [www.tekforståelse.dk](http://www.tekforståelse.dk) - fagligt loop med inspirationskatalog til programmerbare teknologier. Eksempler med simple videovejledninger og færdige koder, som eleverne selv kan bruge.

*Lærerhenvendte ressourcer (herunder evt. hjemmesideadresser, som ikke findes i ressourcebanken):*

- [www.tekforsøget.dk](http://www.tekforsøget.dk)
- [www.breakoutedu.com](http://www.breakoutedu.com)
- [www.tekforståelse.dk](http://www.tekforståelse.dk)

De resterende ressourcer finder man i "Overblik over forløb" og i den forløbsnære del.

### 1.2.3 Lokaler

Faglokale til håndværk og design eller et makerspace.

### 1.2.4 Videnspersoner og andre eksterne aktører

Det vil være oplagt at inddrage Videnspersoner med adgang til digitalt fabrikationsudstyr, som fx lasercuttere, 3D printere og folieskærere.

Kontakt evt. det lokale FabLab eller makerspace. Tag kontakt til CFU, som enten selv råder over et makerspace eller kan sætte jer i kontakt med relevante aktører.

### 1.2.5 Tværfaglighed

Der vil være mulighed for, at den faglige udfordring, som skal hjælpe slutbrugeren med at knække koden, kan have et specifikt fagligt fokus. F. eks kan et samarbejde med faget matematik, bidrage med konkrete opgaver som skal løses for at frigive koden.

Netop denne tilgang præsenteres på [www.breakoutedu.com](http://www.breakoutedu.com)

Forløbet fokuserer derudover på en tværfaglig dimension i teknologiforståelse i fagene, da man arbejder med en programmeret kodegenerator i forløbet. Her supplerer dette forløb arbejdet med færdighed- og vidensmål indenfor kompetencerne computationelle tankegang og teknologisk handleevne. Derudover vil forløbet også kunne bruges i dansk, som et eksempel på en digitalt artefakt, som skal analyseres i arbejdet med digital myndiggørelse.

## 2. Mål og faglige begreber

Forløbet er bygget op med digital design og designprocesser som rød tråd. Kompetenceområdet bidrager med en designprocesforståelse som didaktisk fundament.

| KOMPETENCEOMRÅDE                                  | HÅNDVÆRK - MATERIALER   | HÅNDVÆRK - FORARBEJDNING  | DIGITALT DESIGN OG DESIGNPROCESSER   |
|---|---|---|--|
| Kompetencemål (efter 6. klassesettrin)            | Eleven kan forarbejde materialer i forhold til produktets form, funktion og udtryk  | Eleven kan anvende værktøjer, redskaber og maskiner forsvarligt til forarbejdning af materialer   | Eleven kan skabe artefakter, digitale og fysiske, med digitale teknologier og gennemføre iterative designprocesser, der løser komplekse problemstillinger relevante for individ og fællesskab  |
| Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassesettrin) | <p><b>Materialekendskab</b></p> <p>Eleven kan skelne mellem bløde og hårde materialers anvendelsesmuligheder</p> <p>Eleven har viden om bløde og hårde materialers egenskaber</p> | <p><b>Arbejdsformer</b></p> <p>Eleven kan planlægge, beskrive og udføre enkle arbejdsprocesser</p> <p>Eleven har viden om enkle håndværksmæssige arbejdsprocesser</p> | <p><b>Rammesættelse:</b></p> <p>Eleven kan identificere et problemfelt og kan skelne mellem komplekse og ikke-komplekse problemfelter og udføre relevante handlinger for at undersøge dette</p> <p>Eleven har viden om forskellige typer af problemfelter og teknikker til indsamling af data, der er relevant for problemfeltet</p> |



|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <b>Materialeforarbejdning</b><br>Eleven kan selvstændigt forarbejde bløde og hårde materialer<br><br>Eleven har viden om materialers forarbejdningsmuligheder |  | <b>Idegenerering</b><br>Eleven kan anvende og reflektere over degenerering teknikker til eksternalisere af ideer, der er relevante for problemstillingen<br><br>Eleven har viden om forholdet mellem ide- og eksternaliseres teknikker og konkrete problemstillinger                  |
|  |   |  | <b>Konstruktion:</b><br>Eleven kan med digitale teknologier konstruere artefakter som udtrykker en ide og kan reflektere over artefaktets anvendelse<br><br>Eleven har viden om konstruktion af artefakter og om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder                          |
|  |   |  | <b>Argumentation og introspektion</b><br>Eleven kan argumentere for sammenhænge mellem rammesætning, idegenerering og konstruktion og kan forholde sig til egen design kompetence<br>Eleven har viden om fagtermer for argumentation om designprocesser og for egen design kompetence |



### Konkretiserede læringsmål

- Eleverne kan anvende brugerundersøgelser til konkretisering af en kompleks problemstilling
- Eleverne kan udvælge og anvende samlingsteknikker
- Eleverne kan eksperimentere med og integrere digital teknologi
- Eleverne kan argumentere for til og fravalg i designprocessen i forhold til brugergruppen

### Centrale (teknologi)faglige begreber

- Escape Room
- Breakout challenge
- Digitale teknologier
- Digitalt artefakt
- Designproces
- Komplekst problem
- Didaktisk Rammesættelse
- Divergent og konvergent tænkning
- Makerspace
- Accelerometer

**Ressource:** [Ordliste med forklaringer | Breakout challenge - det fede frikvarter](#)

## 3. Forløbsnær del

Følgende afsnit beskriver konkrete indholdsdele i forløbet, og skal tilsammen klæde læreren på til at agere i undervisningen.

Forløbet er bygget op med digital design og designprocesser som rød tråd. Kompetenceområdet bidrager med en designprocesforståelse som didaktisk fundament.

| Lektioner | Før forløbet   |
|-----------|--|
| -         | <p>Lærerens forberedelse:<br/>Forbered "Egon Olsen" breakout challenge (fagligt loop) til afvikling med eleverne.</p> <p><b>Ressource:</b> <a href="#">Fagligt loop - Egon Olsen (lærervejledning)</a></p> |

|   |  |
|---|--|
| 2 | <p><b>Samlingsteknikker</b></p> <p>I dette loop skal eleverne arbejde med forskellige typer af samlinger. Læreren kan udvælge og demonstrere de forskellige teknikker med udgangspunkt nedenstående ressource.</p> <p><b>Ressource:</b> <a href="#">Fagligt loop - samlingsteknikker</a></p> |
|---|--|

| Lektion | Introfasen  |
|---------|---|
| 1       | <p><b>Fagligt loop</b><br/>"Egon Olsen og kodegeneratoren"</p> <p>En færdig breakout challenge, hvor eleverne skal knække koden på en beholder.</p> <p>På baggrund af udfordringen præsenteres eleverne for forløbet og den overordnede opgave.</p> <p><b>Ressource:</b> <a href="#">Fagligt loop - Egon Olsen (til eleverne)</a></p> |
| 1       | <p><b>Rammesættelse</b></p> <p>Udfoldelse af det komplekse problemfelt og fastsættelse af problemstilling:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Den didaktiske Rammesættelse udfoldes af læreren.</li> <li>- Udvælgelse af målgruppen og fagligt fokus (i sammenspil med læreren)</li> </ul> <p><b>Se afsnit 3.1</b></p>      |
| 2       | <p><b>Brugeranalyse</b></p> <p>Undersøgelse af slutbruger</p> <p>Observation og interview af elever i frikvartererne</p> <p>Skab en persona om jeres målgruppe</p> <p><b>Se afsnit 3.1</b></p>  |
| -       | <p><b>Formulering af problemstilling</b></p> <p>Justeres efter hver undersøgelse.</p> <p><b>Se afsnit 3.1</b></p>   |

| Lektion | Udfordrings- og konstruktionsfasen |
|---------|------------------------------------|
| 2       | <p><b>Fagligt loop</b></p>         |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Kodegeneratoren<br/>Eksperimenter med teknologien og modificer færdige og halvfærdige koder.</p> <p><b>Ressource:</b> <a href="#">Fagligt loop - Kodegeneratoren</a></p>  |
| 2 | <p><b>Idégenerering og skitsering moodboard</b><br/>Idéudvikling gennem beskrivelse af fiktiv bruger, skitsering og planlægning af breakout challenge..<br/>Eleverne arbejder videre med arbejdet med deres koder fra det faglige loop.<br/>De skal forsøge at arbejde iterativt deres form og funktion af boksen med lås.</p> <p><b>Ressource:</b> <a href="#">Moodboard</a></p>                                  |
| - | <p><b>Fagligt loop (kan tilvælges)</b><br/><b>Digital fabrikation</b><br/>Dette loop kræver adgang til et makerspace - eller et besøg på det lokale Fablab, makerspace eller mobile værksted.</p> <p>Eleverne skal udvikle supplerende artefakter til deres breakout challenge. F.eks. et laserskåret puslespil, som rummer en ledetråd til at knække koden og dermed åbne boksen.</p> <p><b>Se afsnit 3.2</b></p> |
| 6 | <p><b>Konstruktion og fremstilling</b><br/>Håndværksmæssig fremstilling af boks/beholder, som kan låses mm. samt supplerende analoge og/eller digitale artefakter.</p> <p><b>Se afsnit 3.2</b></p>   |

| Lektioner | Outrofasen   |
|-----------|--|
| 2         | <p><b>Introspektion og argumentation</b><br/>Afprøvning af breakout challenge med slutbruger med brugsstudier</p> <p>Derefter evaluering med feedback loop <b>"Evaluering efter afprøvning ved slutbrugeren"</b></p> <p><b>Se afsnit 3.3</b></p> |
| 1         | <p><b>Præsentationsrunde i klassen (valgfri)</b><br/>Præsentationsrunde med afprøvning af klassekammeraternes breakout challenge</p> <p><b>Se afsnit 3.3</b></p>   |

### Lærerens forberedelse

Inden forløbet skal læreren forberede sig på selve afviklingen af forløbet med eleverne.

Det gøres med udgangspunkt i denne ressource: [Fagligt loop - Egon Olsen \(lærervejledning\)](#)

### Fagligt loop: Samlingsteknikker

I dette faglige loop præsenteres eleverne for forskellige typer af samlinger, som kan bruges i produktfremstillingen af boksen.

Til dette kan læreren tage udgangspunkt i denne ressource: [Fagligt loop - samlingsteknikker](#)

**Varighed:** 2 lektioner

## 3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

Introfasen sætter fokus på rammesættelse af forløbet og det komplekse problemfelt.

Fasen skal også motivere eleverne til deres arbejde med udfordrings- og konstruktionsfasen, dette gøres gennem et fagligt loop, hvor eleverne selv skal forsøge at løse en breakout challenge, som læreren har klargjort inden forløbet.

I rammesættelsen bliver eleven i stand til at afgrænse og formulere en problemstilling, der kan løses gennem design. I idegenereringen skabes en fiktiv bruger, som digtes frem gennem forskellige skøre dogmer i udvikling af en persona. Dernæst tager idegenereringen udgangspunkt i elevernes eget arbejde med at knække en kode, og hvordan man kan skabe interessante udfordringer for andre.

### 3.1.1 Varighed

4 lektioner

### 3.1.2 Problemfelt

Uddybes i afsnit 1.1

### 3.1.3 Problemstilling

Den overordnede problemstilling i dette forløb handler om, hvordan man kan skabe sjove og indholdsrigge frikvarterer for eleverne, som opfordrer til samarbejde og fælles problemløsning.

Uddybes i afsnit 1.1

### 3.1.4 Iscenesættelse/scenarie

Det faglige loop "Egon Olsen" bidrager til at iscenesætte forløbet. Det giver eleverne en konkret oplevelse af, hvad en breakout challenge er, og giver nogle ideer til, hvad den kan rumme.

Eleverne støttes derudover til at kunne sætte sig ind i slutbrugerens sted ved selv at have afprøvet en breakout challenge.

### 3.1.5 Faglige loops

En færdig breakout challenge, hvor eleverne skal knække koden på en beholder.

Gennemgang af færdigt breakout challenge med udgangspunkt i denne ressource [Fagligt loop - Egon Olsen \(lærervejledning\)](#)

På baggrund af udfordringen præsenteres eleverne for forløbet og den overordnede opgave.

#### Formål

- Eleven kan arbejde undersøgende og problemløsende og samarbejde om at knække en kode.
- Eleven får konkrete erfaringer, som kan bidrage til en øget forståelse for den valgte slutbruger i designprocessen

**Varighed:** 1 lektion

**Ressource:** [Fagligt loop - Egon Olsen \(til eleverne\)](#)

#### Rammesættelse

Udfoldelse af det komplekse problemfelt og fastsættelse af problemstilling med udgangspunkt i det faglige loop "Egon Olsen"

Rammesættelse foregår ved, at eleverne selv har prøvet en breakout challenge - Egon Olsen. Herved har eleverne fået sansemæssige erfaringer med, hvad der motiverer i problemløsningen, sværhedsgraden og de erfaringer de får i samarbejde med klassekammeraterne.

Den didaktiske rammesættelse udfoldes af læreren.

- hvilke krav er der til opgaven?
- hvilke materialer har eleverne til rådighed?
- hvilke teknologier er til rådighed - digitale og analoge?
- en gennemgang af afsnittet "Progression - sammenhæng med de øvrige forløb"
- en gennemgang af samlingsteknikker (evt. gennemgået før forløbet)

Udvælgelse af målgruppen og fagligt fokus (i sammenspil med læreren)

- Eleverne arbejder i små grupper sammensat af læreren.
- Hver gruppe udvælger en målgruppe, samt et fagligt fokus.

#### Formål

- Eleven kan udføre undersøgelser og forstå en målgruppe i forhold til et problemfelt.

**Varighed:** 1 lektion

#### Brugermanalyse

Undersøgelse af slutbruger:

- Eleverne undersøger deres slutbruger
- De støtter sig til at redskaber for brugerundersøgelser i tidligere forløb

F.eks. observation og interview af eleverne i frikvartererne

### **Øvelse: Skab en persona om jeres målgruppe**

Til denne øvelse skal man bruge noget papir, en planche eller en tavle. På post-it samles en beskrivelse af den udvalgte bruger/brugergruppe

**1:** Skriv på post-its og sæt på karton/plakat

Eksempler på informationer og spørgsmål:

- Navn, alder, interesser?
- Hvor holder personen frikvarter?
- Hvad er personaens typiske frikvartersaktiviteter?
- Hvilke udfordringer kunne personaen have i frikvartererne?
- Hvilken type lege og konkurrencer kunne personaen godt tænke sig?
- Find selv på flere.

**2:** Sortér og grupper post-its.

**3:** Udvælg et område eller en udfordring, som I vil arbejde videre med.

**4:** Gem "persona-plakaten".

### **Formål**

- Eleven kan gennem observation og interview af brugere få viden om specifikke gruppers behov.
- Eleven får kendskab til metode til opbygning af en persona.

**Varighed:** 2 lektioner

### **Formulering af problemstilling**

Efter eleverne har fået erfaringer med, hvad det er at løse en break-out challenge og digtet deres persona, skal de nu:

- formulere problemstillingen for deres opgave
- argumentere for hvorfor problemstillingen hænger sammen med rammesættelse og brugeranalysen
- arbejde løbende med problemstillingen. Den skal tilpasses og justeres løbende i resten af forløbet.

### **Formål:**

- Eleven får erfaring med at arbejde undersøgende og empirisk fra problemfelt over kompleks problemstilling til konkretiseret problem

## 3.2 Udfordrings- og konstruktionsfasen

I udfordrings- og konstruktionsfasen skal eleverne ideudvikle og udforme deres digitale artefakt - indledningsvist med udgangspunkt i det faglige loop "kodegeneratoren".

Fremstillingsprocessen skal være iterativ sådan, at eleverne for hvert eksperiment og afprøvning vurderer om deres løsning rent faktisk svarer på deres problemstilling. Deres muligheder vil påvirkes af deres håndværksmæssige og teknologiske kunnen, og her må lærerne stilladsere ved enten 1) i faglige loops at introducere nye færdigheder eller ved at 2) hjælpe eleverne til at huske, hvordan man helt konkret kan arbejde med teknologier og materialer.

### 3.2.1 Varighed

Varighed 10 lektioner

*Vælger man det valgfrie faglige loop - digital fabrikation - udvides varigheden*

### 3.2.2 Fagligt loop: Kodegeneratoren

Eksperimenter med teknologien og modifier færdige og halvfærdige koder.

#### Formål

- At forstå teknologiens muligheder, begrænsninger og derefter tilpasse teknologien gennem programmering som en central del i den færdige breakout challenge.

**Varighed:** 2 lektioner

**Ressource:** [Fagligt loop: kodegeneratoren](#)

### Idenering med moodboard og skitsering

Idéudvikling og planlægning af breakout challenge.

Eleverne arbejder videre med deres koder fra det faglige loop.

De skal forsøge at arbejde iterativt med deres form og funktion af boksen med lås.

I ideneringen anvendes moodboard til at samle og visualisere de mange ideer.

Find billeder af:

- samlingsteknikker
- sjove æsker
- låsemekanismer
- gåder
- prøv at google "breakout challenge", "escape room ideer" osv.

### Skitsering

I skal nu udvælge blandt jeres ideer til form og lukkemekanisme og skitser på udformningen af boksen.

Overvej følgende:

- Hvilke samlingsteknikker vil I bruge?
- Størrelse og proportioner på boksen

### Formål

- Eleven kan udvikle konkrete ideer gennem skitseringer
- Eleverne kan bruge moodboard som redskab til idegenerering

**Varighed:** 2 lektioner

**Ressource:** [Moodboard](#)

### 3.2.3 Fagligt loop: Digital fabrikation (valgfrit)

*Dette loop kræver adgang til et makerspace - eller et besøg på det lokale Fablab eller makerspace. Forløbet kan uden problemer afvikles uden dette loop. Så dette skal blot ses som en tilvalgsmulighed.*

En ½-1 dag med innovation og kreativitet i et lokale med digitale fabrikationsteknologier.

Eleverne skal udvikle supplerende artefakter til deres breakout challenge, som f.eks. kan indeholde ledetråde til brugeren.

De skal arbejde ud fra de materialer, som stedet tilbyder og arbejde med mindre tidskrævende designprocesser og iterationer.

#### Eksempler på ideer:

Et laserskåret puslespil, som rummer en ledetråd til at knække koden og dermed åbne boksen.

Et dekorativt mønster designet digitalt og udskåret på en folieskærer. Det kunne være klistermærker med ledetråde eller skjulte koder.

Rumlige figurer designet i et CAD program (eksempelvis Tinkercad), som enten kan:

- have en funktion i selve den aflåste boks (hængsler, beslag til en lås eller andet.
- supplere med ledetråde - uden at være en del af den aflåste boks. Det kunne være en rumlig figur, hvis mål rummer en kode (eksempelvis højde, bredde og længde på en kasse) eller en figur, som har printet tekst, symboler eller tal på selve figuren

### Formål

- Eleverne får forståelse for digitale fabrikationsteknologier (digitale teknologier) med fokus på målene for digital myndiggørelse.
- Eleverne opnår færdigheder til at bruge digitale fabrikationsteknologier i en åben designproces.

**Varighed:** aftales lokalt på skolen eller med ekstern ressource

### Konstruktion og fremstilling

Eleverne arbejder med produktionen af det digitale artefakt, samt eventuelt supplerende artefakter, som ikke nødvendigvis indeholder digitale teknologier.

I planlægningen af forløbet må læreren udarbejde konkrete eksempler på:

- hvordan man bearbejder materialerne.
- hvordan man kan arbejde med samlinger i en boks.



- hvilke samlinger er særligt oplagte til det valgte materiale, samt fordele og ulemper ved de forskellige samlinger.

Lærerne kan evt. supplere med at udarbejde små vejledninger til materiale-forarbejdning af det for eleverne tilgængelige materiale.

Der kan arbejdes med udgangspunkt i det faglige loop om samlingsteknikker.

**Varighed:** 6 lektioner

### 3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

Som afslutning på forløbet skal eleverne arbejde med introspektion og argumentation. Dette gøres med udgangspunkt i et brugsstudie og et feedback loop.

Afslutningsvis kan eleverne præsentere deres digitale artefakter og overvejelser fra introspektion og argumentation for resten af klassen.

#### Varighed

3 lektioner

*Vælger man præsentationsrunden udvides varigheden*

#### Introspektion og argumentation

##### Brugsstudie

Afprøvning af breakout challenge med slutbruger med brugsstudie: I et frikvarter tester udvalgte elevgrupper (slutbrugeren) de udarbejdede breakout challenges, mens eleverne fra 6. klasse har følgende observationspunkter:

- om de samarbejder
- om de har det sjovt
- om de kan løse opgaven på et frikvarter
- om boksen kan holde til at blive "brugt"
- om boksen inviterer slutbrugeren til interaktion

På baggrund af ovenstående brugsstudie kan eleverne – hvis det prioriteres af læreren – med fordel justere den samlede breakout challenge.

##### Feedbackloop - evaluering efter afprøvning ved slutbrugeren

Der kan efter afprøvningen med slutbrugeren sættes fokus på følgende spørgsmål:

- Evaluering af produktet: Opfordrede jeres breakout challenge eleverne til at samarbejde og udnytte hinandens ideer?
- Kunne der videreudvikles på jeres udfordring, der gør at eleverne samarbejder mere?
- Var der afsat tid nok til udfordringen?
- Eleverne har lavet produkter til en udvalgt målgruppe på skolen, men kan udfordringen videreudvikles og måske være til glæde for andre?

#### Refleksion og evaluering af designprocessen

- Hvordan brugte I jeres viden fra den indledende brugerundersøgelse til at ramme jeres slutbruger?
- Fik I øje på noget, under brugsstudiet, som gav anledning til at ændre til og fra valg i jeres designproces?
- Hvordan brugte I moodboardet til at visualisere jeres ideer? Kan I komme på andre alternative teknikker til idegenereringen, som I kunne have anvendt?
- Hvilken samlingsteknik brugte I til design af boksen? Kan I komme på andre alternative samlingsteknikker, som I kunne have anvendt?
- Hvilke udfordringer stødte I på i arbejdet med at integrere den digitale teknologi i jeres boks? Kunne man evt. have brugt en anden teknologi?

#### Formål:

- - eleven kan anvende brugerundersøgelser til konkretisering af en kompleks problemstilling
- - eleven kan skabe et moodboard til at visualisere ideer
- - eleven kan udvælge og anvende samlingsteknikker
- - eleven kan eksperimentere med og integrere digital teknologi
- - eleven kan argumentere for til og fra valg i designprocessen i forhold til brugergruppen

**Varighed:** 2 lektioner

#### Præsentationsrunde i klassen (valgfri)

Præsentationsrunde med afprøvning af klassekammeraternes breakout challenge:

- Læreren planlægger en ramme for præsentation med korte 5-8 minutters præsentationer fra hver gruppe.
- Eleverne fortæller med udgangspunkt i deres brugsstudie og refleksioner fra feedback loopet "evaluering efter afprøvning ved slutbrugeren".

#### Formål

- Eleven kan planlægge en præsentation af produkt for andre og præsentere på begrænset tid.

**Varighed:** 1 lektion

## 4. Perspektivering

### 4.1 Evaluering

I outrofasen - "introspektion og argumentation" – evalueres forløbet af eleverne og af læreren.

I brugsstudiet støttes eleverne – gennem de foreslåede observationspunkter – til at reflektere over om deres færdige breakout challenge er med til at løse den overordnede problemstilling:

- hvordan man til en selvvalgt målgruppe kan skabe engagerende og indholdsrige frikvarterer, som opfordrer til samarbejde og fælles problemløsning.

På baggrund af brugsstudiet kan læreren med fordel prioritere at eleverne får tid til at justere deres breakout challenge og evt. afprøve den en sidste gang med en ny gruppe elever i samme målgruppe.

I feedback loopet – evaluering efter afprøvning ved slutbrugeren – støttes eleverne til at evaluere og reflektere over både produktet, men også over til og fravalg fra designprocessen de har været igennem.

Lærerens evaluering af elevernes udbytte

- Gruppernes færdige breakout challenges kan analyseres og vurderes
- Observationer fra afviklingen kan noteres og kan ligeledes danne grundlag for refleksionsspørgsmål til hver gruppe under præsentationsrunden
  - Elevernes evaluering af de konkretiserede læringsmål støttes af spørgsmålene fra feedback loopet. Læreren vil med fordel kunne stille supplerende spørgsmål med udgangspunkt i læringsmålene. Nedenstående vil der kunne findes eksempler på spørgsmål eleverne kan blive spurgt om.
  - **Eleverne kan anvende brugerundersøgelser til konkretisering af en kompleks problemstilling**
    - Hvordan brugte i brugerundersøgelsen?
    - Hvad betød det at i designede til andre.?
    - Havde brugergruppen andre behov end i forventede?
    - ...
  - **Eleverne kan udvælge og anvende samlingsteknikker**
    - Hvorfor valgte i den specifikke samlingsteknik?
    - Var det svært at samle boksen?
    - ...
  - **Eleverne kan eksperimentere med og integrere digital teknologi**
    - Hvilke udfordringer var der med digital teknologi?
    - Hvordan koblede i boksen, med teknologi?
    - Hvordan var teknologien med til at løse jeres problemstilling?
    - ...
  - **Eleverne kan argumentere for til og fravalg i designprocessen i forhold til brugergruppen**
    - Hvordan lyttede i til jeres brugerundersøgelse?

- Prøvede i ting af, som ikke havde noget med jeres bruger at gøre?
- ...

Med fokus på de fire konkretiserede læringsmål, sikres en systematisk gennemgang af forløbet, som både inddrager produkt og proces fra undervisningen.

## 4.2 Progression

For at den samlede teknologiforståelsesfaglighed kan udvikles hos eleverne, er det nødvendigt at gennemføre helhedsorienterede og procesbaserede undervisningsforløb, hvor undervisningen integrerer teknologiforståelsesfaglighed fra alle fire forsøgsfag i tværfaglige forløb i hhv. 5 og 6 klasse. Det er først i det tværfaglige sammenspil teknologiforståelses-fagligheden rigtig kommer i spil. Dette forløb er derfor indtænkt i en progression, som peger hen mod de tværfaglige forløb, hvorfor vi i dette forløb bl.a. også åbner op for at arbejde tværfagligt med dansk og N/T. Dertil byder teknologiforståelse integreret i håndværk og design på det nye kompetenceområde digital design og designprocesser, der skaber en naturlig progression i det eksisterende fag.

Denne prototype skal ses i en naturlig progression fra tidligere teknologiforståelsesforløb i håndværk og design. Derudover bygger dette forløb videre på arbejdet med digitale teknologier, som blev brugt i tidligere forløb, som er nævnt herunder.

Alle forløbene kan findes på [denne side](#).

*Her er et overblik over hvilke forløb der primært fungerer som fundament for dette forløb.*

### **Læringsspil til indskolingen - 4 klasse**

I dette forløb arbejder eleverne med at designe læringsspil til indskolingen. De skal arbejde med en konkret slutbruger i indskolingen og omdrejningspunktet for læringsspillet er en kodet spilgenerator. Arbejdet med spilgeneratoren kan bruges som udgangspunkt i arbejdet med kodegeneratoren i dette forløb.

### **Læseinspirerende og stemningsskabende lamper - 5 klasse**

I dette forløb arbejder eleverne med at udtrykke en specifik stemning til en læseoplevelse. Forløbet bruger skolens PLC som omdrejningspunkt og arbejder med programmerbare teknologier, som kan lyse. Det er oplagt at integrere lysende teknologier i den aflåste boks i dette forløb.

### **WAKE UP - TEK i HD - Storm P forløb - 5 klasse**

I dette forløb arbejder eleverne med skøre maskiner, som udfører handlinger i en lang kædereaktion. Forløbet inviterer eleverne til at tænke kreativt uden for mange begrænsninger og arbejde med deres teknologifantasi. Netop dette forløb præsenterer eleverne for en lang række programmerbare teknologier, som man kan bruge i dette forløb.

### 4.3 Differentieringsmuligheder

Brug de forberedte faglige loops, som hører til denne prototype. De faglige loops kan bruges til differentiering ved fx at lade nogle elever arbejde med teknologierne uden instruktion fra en lærer - blot ved at arbejde selvstændigt med videoerne. Andre kan præsenteres for teknologierne af en lærer, hvor videoerne efterfølgende kan bruges som opslagsværk eller som en gentagelse for eleven.

### 4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Det er vigtigt, at arbejdet med teknologierne ikke får lov til at fylde for meget, da det fjerner fokus fra selve designprocessen og de håndværksmæssige områder i forløbet.

Udfordringen ved at arbejde med programmerbare teknologier er, at eleverne eller læreren fortaber sig i dem og bruger forholdsmæssig meget tid på både kodningen samt udforskningen af teknologiens muligheder. Det er derudover vigtigt at give eleverne plads til at arbejde iterativt, hvilket kræver at eleverne selv kommer frem til mulige løsninger på problemet, og at læreren ikke på forhånd giver løsningen.