

# TEKNOLOGIFORSTÅELSE

SOM FAG 4. KLASSE

5. FORLØB

## Blindecenter bruger Beacons

- et analyse- og designforløb med brug af micro:bits

Udarbejdet af Eva Petropouleas Christensen i samarbejde med Ole Caprani, Tina Hejsel og Anne-Mette Nortvig \*

\*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

JP

LÆRE  
MIDDEL  
ØDK



VIA University  
College

UCN

RAMBOLL

# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Forløbsbeskrivelse</b> .....	<b>3</b>
1.1	Beskrivelse .....	3
1.2	Rammer og praktiske forhold .....	3
<b>2</b>	<b>Mål og faglige begreber</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Forløbsnær del</b> .....	<b>5</b>
3.1	Introfase: Forforståelse og kompetencer .....	5
3.2	Udfordrings- og konstruktionsfase .....	8
3.3	Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer .....	9
<b>4</b>	<b>Perspektivering</b> .....	<b>10</b>
4.1	Progression .....	10
4.2	Differentieringsmuligheder og særlige opmærksomhedspunkter .....	10
4.3	Evalueringsmuligheder .....	11

## Version 2

Dette er version 2 af forløbet. I revisionen af forløbene har vi arbejdet med at præcisere mål, rammer og aktiviteter. Der er ikke ændret fundamentalt ved forløbet, så materialer, som er udviklet til den konkrete undervisning på skolerne på baggrund af den første version af forløbet, vil stadig kunne anvendes.

# 1 Forløbsbeskrivelse

## 1.1 Beskrivelse

Forløbet tager udgangspunkt i en analyse af et eksempel på brug af trådløs teknologi fra den virkelige verden. Eleverne møder de forskellige måder at analysere teknologi på og skal arbejde med at sammenligne micro:bit's radiofunktion med det virkelige eksempel. I den konstruktive del er der især fokus på, at eleverne skal gøre sig erfaringer med at udforme problemstillinger ud fra et komplekst problemfelt og med at udvælge og argumentere for idéer i en designproces.

Forløbet bygger videre på den forståelse, som eleverne har oparbejdet i de tidligere forløb gennem praktisk arbejde med trådløs kommunikation. Forløbet peger samtidig frem mod forløb 8, "Designprojekt: Legeværkstedet", hvor eleverne igen skal gennemføre en fuld designproces.

### Produkt:

Eleverne gennemfører undervejs en teknologianalyse, formålsanalyse, brugsstudie og konsekvensvurdering. Derudover gør de sig erfaringer med rammesættelse og idégenerering og får designet og evt. også konstrueret et digitalt artefakt.

## 1.2 Rammer og praktiske forhold

### 1.2.1 Varighed

Blokken varer ca. 12 lektioner og kan afvikles som enkelt- eller dobbeltlektioner eller i større blokke på temadage.

### 1.2.2 Materialer

- Smartboard/active board/projektor
- Computere eller iPads
- Papir og blyanter
- Micro:bits

### 1.2.3 Lokaler

Der arbejdes i, men også uden for klasselokalet.

### 1.2.4 Videnspersoner

Evt. Dansk Blindesamfund, Blindecenter Bredegaard eller andre med indsigt i området.

## 2 Mål og faglige begreber

Tabel 1: Centrale mål i forløbet

KOMPETENCEOMRÅDE	DIGITAL MYNDIGGØRELSE	DIGITAL DESIGN OG DESIGNPROCESSE
Kompetencemål (efter 6. klassetrin)	Eleven kan vurdere digitale artefakters intentionalitet og anvendelsesmuligheder med henblik på at kunne handle reflekteret i konkrete situationer.	Eleven kan skabe digitale artefakter med digitale teknologier og gennemføre iterative designprocesser, der løser komplekse problemstillinger, relevante for individ og fællesskab.
Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassetrin)	<b>Teknologianalyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan identificere forskellige typer af digitale artefakters funktionalitet og analysere sammenhænge mellem funktion og grænseflade</li> <li>Eleven har viden om modeller til analyse af forskellige digitale artefakters funktionalitet og grænseflade</li> </ul>	<b>Rammesættelse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan skelne mellem komplekse og ikke-komplekse problemfelter og udføre relevante handlinger for at undersøge dette.</li> <li>Eleven har viden om forskellige typer af problemfelter og teknikker til indsamling af empirisk data, der er relevant for et problemfelt.</li> </ul>
	<b>Formålsanalyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan identificere og analysere sammenhænge mellem digitale artefakters formål, intentionalitet og anvendelsesmuligheder i konkrete situationer</li> <li>Eleven har viden om formål og intentionalitet udtrykt i digitale artefakter</li> </ul>	<b>Idégenerering</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan anvende og argumentere for idegenererings- og eksternaliseringsteknikker for en konkret problemstilling.</li> <li>Eleven har viden om forholdet mellem idegenererings- og eksternaliseringsteknikker for konkrete problemstilling.</li> </ul>
	<b>Brugsstudier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan observere og identificere brugeres oplevelser og brugsmønstre for digitale artefakter i konkrete situationer</li> <li>Eleven har viden om undersøgelsesmetoder, der kan anvendes til at kortlægge brugsmønstre for digitale artefakter</li> </ul>	<b>Konstruktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan med digitale teknologier konstruere artefakter, som udtrykker en ide, og kan reflektere over artefaktets anvendelse</li> <li>Eleven har viden om konstruktion af artefakter og om digitale teknologiers anvendelsesmuligheder</li> </ul>
	<b>Konsekvensvurdering</b>	<b>Argumentation og introspektion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan argumentere for sammenhænge mellem</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan kritisk reflektere over digitale artefakters betydning for egen og fælles praksis i konkrete situationer</li> <li>■ Eleven har viden om digitale artefakters potentialer og betydning i konkrete situationer</li> </ul>	<p>rammesætning, idegenerering og konstruktion og kan forholde sig til egen designkompetence</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven har viden om fagtermer for argumentation om designprocesser og for egen designkompetence</li> </ul>
	<p>Redesign</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan argumentere for redesign af egne og andres digitale artefakter på baggrund af brugsmønstre og konsekvensvurderinger</li> <li>■ Eleven har viden om redesign af digitale artefakter</li> </ul>	

I gennem forløbet kommer eleverne omkring alle faser under kompetenceområderne "Digital myndiggørelse" og "Digital design og designprocesser". Det er dog vigtigt at holde sig for øje, at de enkelte mål skal afpasses aldersgruppen i niveau. Dette er første gang, de arbejder med et større projekt, og det vil derfor være hensigtsmæssigt at anvende målene som pejlemærker, der ikke nødvendigvis opfyldes fuldt ud i dette forløb.

*Konkretiserede læringsmål:*

- Jeg kan forklare, hvordan en bestemt teknologi virker og bliver brugt
- Jeg kan sammen med andre se fordele og ulemper ved teknologien
- Jeg kan sammen med andre undersøge et problem og vælge noget, jeg vil arbejde med
- Jeg kan sammen med andre finde på og beskrive en digital løsning
- Jeg kan sammen med andre konstruere løsningen helt eller delvist

## 3 Forløbsnær del

### 3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

#### 3.1.1 Varighed

2 lektioner

#### 3.1.2 Komplekst problemfelt

I det konkrete forløb arbejdes der med handicap som problemfelt, og hvorledes digitale løsninger kan anvendes til at give bedre /lige deltagelsesmuligheder, Der er valgt blindhed som eksempel, da det er forholdsvist konkret for eleverne at forestille sig, hvilke problematikker, der kan være forbundet hermed, når de skal arbejde videre med at undersøge problemet, men andre former for fysiske eller psykiske

handicaps vil selvfølgelig også være mulige at inddrage. Eksempelvis kan døvhed lige så vel undersøges på konkrete måder, og det vil måske være nemmere for eleverne at udtænke løsninger, da de så vil kunne anvende micro:bittens display og ikke kun dens mulighed for at give lydligt feedback.

### 3.1.3 Problemstilling

Problemfeltet begrænses i den konstruktive fase til at fokusere på, hvordan micro:bitten afhjælpe konkrete problematikker forbundet med at være blind/handicappet, da det er den teknologi, eleverne har til rådighed. I elevernes arbejde med rammesættelse skal de begrænse problemfeltet endnu mere til at være en enkelt lille problematik, som de kan arbejde med at designe og konstruere en løsning på.

### 3.1.4 Materialer

- Artikel (baggrundsviden til læreren): <https://www.densocialevirksomhed.dk/presse-og-nyt/Sider/Nu-taler-omgivelserne-p%C3%A5-Blindecenter-Bredegaard.aspx>
- Video: <https://youtu.be/p3Jplm6Xv3A>

### 3.1.5 Kort rids

Eleverne skal med udgangspunkt i en virkelig case introduceres til og gennemføre de fire slags analyser, som indgår i kompetenceområdet "Digital myndiggørelse". Derefter skal de anvende deres analyser i en designproces, der tager udgangspunkt i et lignende scenarier og anvender micro:bitten som teknologi.

### 3.1.6 Iscenesættelse: Blindecenter Bredegaard bruger Beacons

#### Del 1: Beacons

På Blindecenter Bredegaard har de i flere år anvendt Beacons til at kommunikere med deres beboere, når de bevæger sig rundt i bygningerne. Forskellige Beacons er placeret på centrale steder og sender information til beboernes mobiltelefoner, når de passerer stederne.

For at de blinde borgere har gavn af beskederne, er systemet koblet op til en særlig app, som Blinfo har udviklet, og som kan læse beskederne højt.

Beskederne kan fx være, hvad der er på menuen til frokost eller hvilket personale, der er på arbejde den pågældende dag. Det er Blindecentrets egne beboere, som er med til at udvikle systemet, og som bestemmer, hvilken information der skal være hvor.

Læs mere her: <https://www.densocialevirksomhed.dk/presse-og-nyt/Sider/Nu-taler-omgivelserne-p%C3%A5-Blindecenter-Bredegaard.aspx>

Se også video: Brug link: <https://youtu.be/p3Jplm6Xv3A>

Ud fra artikel og video skal du forberede en lille 5 minutters fortælling om systemet (Beacons), som giver eleverne indblik i, hvordan teknologien virker, og hvad formålet er.

## Del 2: Analysemetoder

Start med at fortælle eleverne, at de nu skal lære en måde at analysere teknologi på, som de vil møde mange gange senere, og som består af fire dele (teknologianalyse, formålsanalyse, brugsstudier og konsekvensvurdering).

1. Som første aktivitet skal eleverne reflektere over, hvilke elementer fra de foregående to blokkes arbejde med micro:bits, der minder om Beacon-teknologien. Dette foreslår vi gøres fælles, så du kan stilladsere refleksionen med spørgsmål. Fokus skal helst ligge på de teknologiske aspekter. Understreg for eleverne, at det, I gør lige nu, hvor I fokuserer på, hvad de to teknologier kan, og hvordan de gør det, er det, der kaldes **teknologianalyse**.
2. Eleverne skal derefter i makkerpar tænke tilbage på din fortælling om Blindecenter Bredegaard og genkalde sig, hvilke problemer teknologien dér løser for de blinde. Rund af med en fælles opsamling og fortæl eleverne, at det, de har gjort her, kan kaldes **formålsanalyse**.
3. Giv derefter instrukser til næste aktivitet, hvor eleverne i makkerpar/små grupper skal kigge på konkrete eksempler på brug ved hjælp af videoen ovenfor, og understreg, at dette med et fint ord kaldes **brugsstudier**. Vis evt. videoen fælles en gang og giv eleverne kortlinket nedenfor, så de selv kan se den igen. Eleverne skal lægge mærke til og skrive stikord til, hvordan teknologien konkret bliver brugt i videoen. Kortlink til video: [kortlink.dk/wkn9](https://kortlink.dk/wkn9)
4. Til sidst skal eleverne i fællesskab overveje, hvilke positive konsekvenser, teknologien har, og også, om de måske kan tænke på nogle negative konsekvenser. Det sidste er temmelig abstrakt, og kan evt. handle om, at der måske er mindre hjælp/personale til rådighed, når de nu har det system, eller at systemet betyder, at deres færden også hele tiden bliver registreret (overvågning?). Da denne aktivitet foregår fælles på klassen, kan du evt. hjælpe dem på vej i forhold til mulige negative konsekvenser. Fortæl også, at det, I her gør, kaldes **konsekvensvurdering**.

I forhold til fagtermerne har vi lagt vægt på, at eleverne hører de formelle ord, velvidende at de vil være svære for aldersgruppen og helt sikkert skal forklares i elevrettet sprog. Når vi alligevel mener, at eleverne skal høre ordene, skyldes det:

- dels, at de oplever det som fire forskellige analysetilgange med hver deres formål, som alle er vigtige, når man skal analysere teknologi
- dels, at begreberne senere i et skoleforløb skal være lige så velkendte som personkarakteristik, miljøkarakteristik, osv., og derfor kan det give mening at kalde dem ved deres navn fra starten.

## 3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

### 3.2.1 Varighed

8 lektioner

### 3.2.2 Konkret udfordring I: Rammesættelse af problemfelt

Ca 2 lektioner

Med udgangspunkt i fortællingen fra Blindecenter Bredegaard og analysen ovenfor skal eleverne arbejde i makkerpar eller små grupper med problemfeltet handicap i forhold til deres egen skole. Nedenfor skitseres forløbet ud fra, at I begrænser problemfeltet til blindhed og/eller døvhed.

De skal forestille sig, at der kommer en ny klassekammerat, som er blind/døv, og beskrive forskellige problemstillinger fra deres skolehverdag.

For at udfolde problemfeltet, skal eleverne i små grupper eller makkerpar først forestille sig så mange konkrete problemstillinger som muligt, der kan ligge i at være blind/døv elev i deres klasse (divergent tænkning). Helt konkret arbejdes der med den fremhævede linje i citatet fra læseplanen nedenfor, som beskriver, hvad eleverne skal kunne efter 2. trinforløb:

*"Hvor eleverne i første trinforløb primært arbejder med enkeltstående problemstillinger og simple undersøgelsesteknikker, der er lærerstyrede og stilladserede, kan eleverne efter andet trinforløb, under vejledning, selv identificere et problemfelt og skelne mellem komplekse og ikke komplekse problemer. Desuden kan eleverne, under vejledning, identificere flere problemstillinger baseret på samme problemfelt" (Læseplanen s. 28)*

Når de har fundet så mange eksempler, som de kan, vælger grupperne en repræsentant, som enten får bind for øjnene eller høreværn på. De skal nu undersøge, hvilke udfordringer der opstår for repræsentanten i forskellige almindelige situationer, fx toiletbesøg, pauseaktivitet, eksempler på undervisningssituationer, almindelig færden på skolen. Det anbefales, at læreren på forhånd definerer nogle små situationer, som afprøvningerne foregår i.

Efterfølgende suppleres elevernes brainstorm med deres nye erfaringer og idéer. Hvis der er tid, stilladseres en videndeling, så de også kan supplere deres brainstorm med de andre grupperes idéer.

### 3.2.3 Konkret udfordring II: Idégenerering

Ca. 2 lektioner

Med udgangspunkt i elevernes idéer til problemstillinger fra de foregående lektioner, skal eleverne nu sammenholde dem med deres erfaringer med micro:bit'en og overveje, om der er nogle af problemstillingerne, hvor micro:bit'en måske vil kunne afhjælpe eller mindske problemet på en eller anden måde? I denne fase skal de ikke kunne redegøre for præcist, hvordan et program skal se ud, men bare helt overordnet forestille sig måder, som micro:bit'en vil kunne bruges på (divergent tænkning). Måske er de også nødt til at justere og præcisere deres problemstillinger (konvergent tænkning). Derefter vælger



eleverne en konkret problemstilling, som de vil arbejde videre med en løsning til. De udarbejder løse skitser over deres overordnede idé til problemløsning. Målet med aktiviteten er at få løsningen tænkt igennem og afsøge, om der er andre muligheder, som måske er bedre?

### 3.2.4 Konkret udfordring III: På vej mod konstruktion

Ca 2 lektioner

Elevernes skitse udbygges med detaljer og beskrivelser (konvergent tænkning). Hvis ikke eleverne på forhånd har arbejdet med metoder som fx flowcharts (rutediagrammer) eller pseudokode, kan en af disse metoder evt. introduceres, så de også får udtrykt logikken i den programmering, deres løsning vil kræve, før de tager fat på selve kodningen. I undervisningsvejledningen står der således:

*"For at opnå en større forståelse af algoritme-begrebet bør eleverne arbejde med forskellige præsentationsformer: beskrivelse, videovejledning, opskrift, flowchart, formel m.m."  
(Undervisningsvejledningen s. 10)*

Aktiviteten leder frem mod de fremhævede linjer i citatet fra læseplanen nedenfor, som beskriver, hvad eleverne skal kunne efter 2. trinforløb:

*"Eleverne vil efter andet trinforløb kunne give form, udtryk og indhold til et artefakt og reflektere over, hvordan dette artefakt vil blive bragt i anvendelse i en konkret brugskontekst af eleverne selv eller andre. Denne viden og disse færdigheder udmøntes gennem undervisningsaktiviteter, der træner elevens egen konstruktion med digitale teknologier ift. konkrete designideer. Fokus i andet trinforløb er altså på omsættelse af ideer til artefakter gennem konstruktion mere end at kunne beherske særlige digitale teknologier til konstruktion." (Læseplanen s. 29)*

Det er afgørende, at eleverne stilladseres i processen fra idé til færdigt artefakt, og et af grebene før selve programmeringen er at arbejde med abstraktion og forfinelse af idéerne ved hjælp af forskellige repræsentationsformer.

### 3.2.5 Konkret udfordring IV: Konstruktion

Ca 2 lektioner

Eleverne arbejder med at konstruere deres artefakt ved hjælp af kodning. Måske kræver artefaktet mere kodning, end de er i stand til. I så fald er det vigtigt at guide dem til at udføre en mindre del af den samlede funktionalitet og præsentere de elementer, de ikke har kunnet kode, mundtligt.

## 3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

### 3.3.1 Varighed

Ca 2 lektioner

### 3.3.2 Feedback-loop

Med udgangspunkt i elevernes skitseringer af løsninger og små artefakter etableres et feedbackloop med fokus på videndeling.

Afhængigt af, om eleverne har arbejdet i makkerpar eller små grupper, organiseres videndelingsseancen, så alle får fortalt om deres egen skitse og konstruktionsproces til nogen og hørt flest muligt af andre fortælle om deres.

Der findes mange strukturer, bl.a. inden for co-operative learning, som kan anvendes, eksempelvis:

- Tre til te: [http://crassus.dk/cl/42\\_Tre\\_til\\_te.html](http://crassus.dk/cl/42_Tre_til_te.html)
- Dobbeltcirkler (modificeret, så det ikke er læreren, der spørger, men eleverne fra de to cirkler, der skiftevis fortæller om deres skitse til den, som de står overfor:  
[http://crassus.dk/cl/04\\_Dobbeltcirkler.html](http://crassus.dk/cl/04_Dobbeltcirkler.html)
- Se flere strukturer på: <http://crassus.dk/cl/>

Hvis eleverne arbejder med logbøger skal der afsættes tid her til, at de også får skrevet i dem. Deres logbogsindlæg kan anvendes, når de skal fortælle andre om deres produkt og proces.

## 4 Perspektivering

### 4.1 Progression

I forløbet introduceres eleverne for første gang til en række metoder, som relaterer sig til analyse og design, og der er derfor ikke arbejdet med progression inden for det konkrete forløb.

Forløbet bygger dog videre på arbejdet i de foregående forløbs arbejde med micro:bitten og peger desuden frem mod forløb 8, hvor eleverne igen skal gennemføre en fuld designproces, og forløbet indgår derfor i en progressionstanke for hele årgangens arbejde.

### 4.2 Differentieringsmuligheder og særlige opmærksomhedspunkter

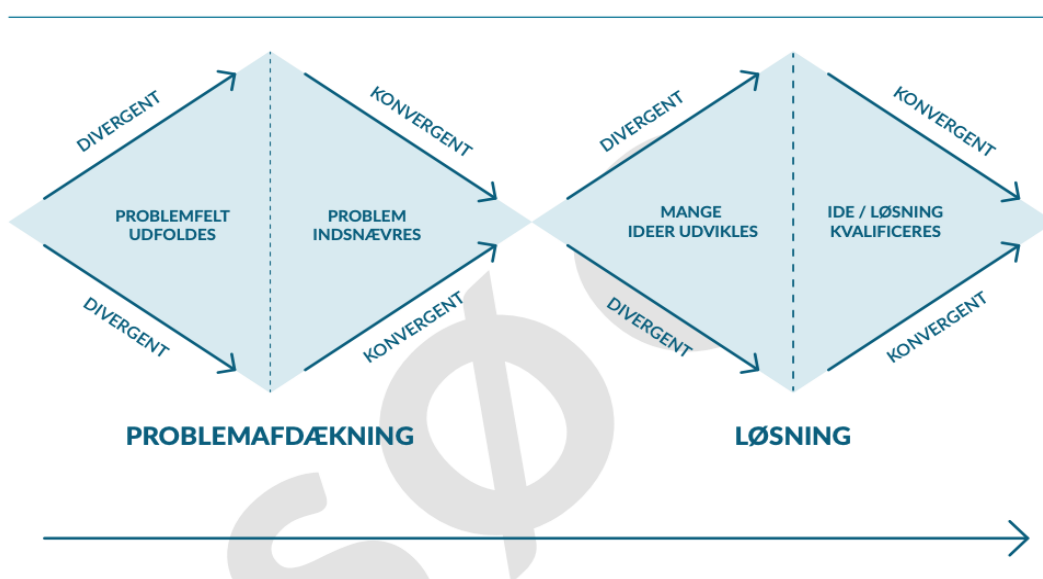
Der er mange nye elementer i spil i forløbet, da der arbejdes med samtlige mål under "Digital myndiggørelse" og "Digital design og designprocesser". Vi anbefaler derfor, at læreren udvælger særlige nedslagspunkter, udelader delelementer eller laver supplerende aktiviteter, hvis det skønnes nødvendigt. Fx kan læreren bestemme, hvilket handicap, eleverne skal arbejde med, og udforme en helt konkret case, eller vægten kan lægges på idé- og skitsearbejdet i konstruktionsfasen, og selve konstruktionen kan fylde mindre og evt. helt springes over.

### 4.2.1 Divergent og konvergent tænkning i spil

De tre aktiviteter, "Rammesættelse", "Idegenerering" og "På vej mod konstruktion", skal ses som dele af en sammenhængende proces, hvor eleverne både arbejder med divergent og konvergent tænkning.

I Undervisningsvejledningen, hvor modellen nedenfor også kommer fra, er dette foldet ud på s. 12-13:

Figur 1:  
Divergent og konvergent tænkning



Det er vigtigt, at dette stilladseres for eleverne gennem præcise instruktioner og strukturerede arbejdsformer. Ark med hjælpespørgsmål som støtte, videndeling med andre grupper for at få flere idéer, feedback-loop på endelig idé/prototype, og lignende, kan alt sammen hjælpe til dette. Hvis klassen kender til co-operative learning metoder, kan disse også med fordel anvendes.

I bogen: "En designtilgang til teknologiforståelse" af Ole Sejer Iversen, Christian Dindler og Rachel Charlotte Smith kan læreren finde mange konkrete anvisninger til, hvordan en designproces kan stilladseres.

### 4.3 Evaluering

I konstruktionsfasen evalueres løbende på forskellige vis, således anvendes videndeling og feedback undervejs, og der arbejdes med skitser og anden måde at udtrykke idéer på, så disse bliver tænkt igennem og efterprøvet, inden selve konstruktionen går i gang. Til sidst evalueres gennem logbøger, hvis eleverne benytter disse, samt over for klassekammerater.