

# NATUR/TEKNOLOGI

4. KLASSE

Fra blindebuk til kodede  
beskeder med micro:bit



KØBENHAVNS  
PROFESSIONS  
HØJSKOLE



LÆRE  
MIDDEL  
ØDK



VIA University  
College



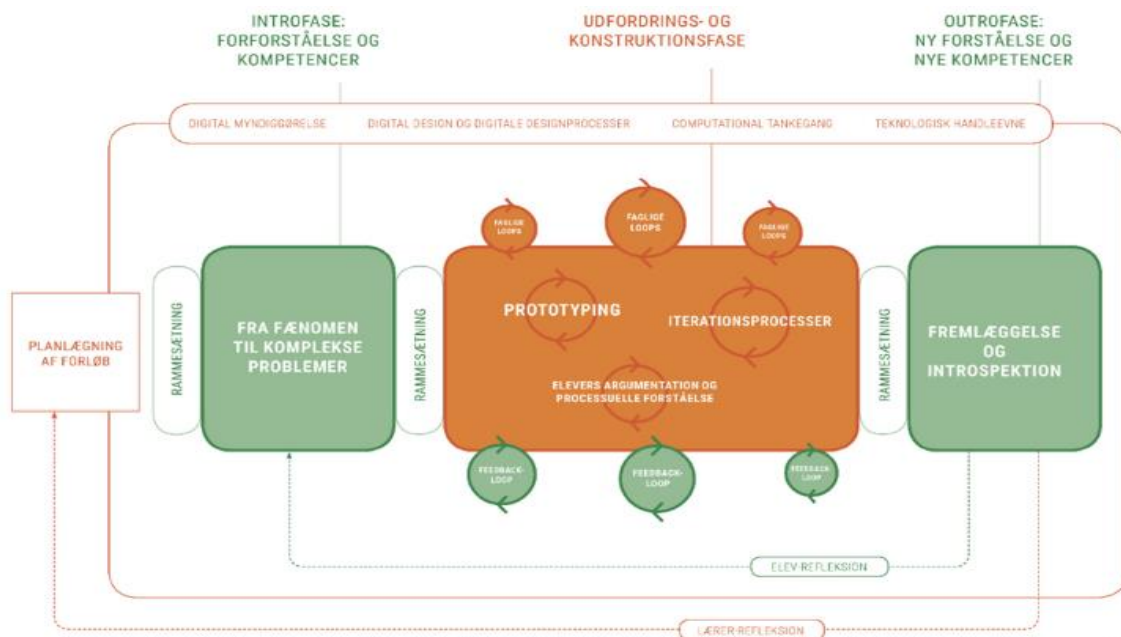
# INDHOLDSFORTEGNELSE

<b>1. Forløbsbeskrivelse .....</b>	<b>3</b>
1.1 Beskrivelse .....	3
1.2 Rammer og praktiske forhold .....	4
<b>2. Mål og faglige begreber .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Forløbsnær del .....</b>	<b>6</b>
3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer .....	6
3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase .....	7
3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer .....	9
<b>4. Perspektivering .....</b>	<b>10</b>
4.1 Evaluering .....	10
4.2 Progression .....	10
4.3 Differentieringsmuligheder .....	10

# 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: Didaktisk prototypeformat



## 1.1 Beskrivelse

Formålet er at lade eleverne i 4. klasse opdage og udforske mulighederne for digitale designprocesser gennem anvendelse af blokprogrammeringssprog. Eleverne relaterer processen og metoden til en legek kontekst, hvor de bruger tidligere erfaringer med rækkefølger, kommandoer og styring i en analog verden. Eleverne stifter bekendtskab med micro:bits og udfører i grupper på 2-3 elever en første sekvens af kommandoer.

Forløbet er udformet til at vare ca. 7 lektioner. Det kan foregå i et almindeligt stort klasselokale med et åbent areal midt i lokalet (evt. borde og stole flyttet ud mod væggene). Det starter med at knytte an til en leg, som de fleste elever kender i en eller anden form; blindbuk. En leg, hvor en elev får bind for øjnene, og en anden skal dirigere den "blinde" rundt efter et mål.

Denne leg inspirerer til spørgsmålet, om eleverne kan udforme et håndholdt digitalt kort (en micro:bit), som kan designes og udstyres med en kodet meddelelse. Denne rækkefølge af beskeder skal være forståelig for en anden gruppe, som derved kan ledes frem mod det forventede mål.

Tidsforløbet og de forskellige arbejdsprocesser bør illustreres for eleverne, f.eks. gennem et piktogram i klasseværelset. For hver ny delproces viser læreren, hvor i tidsforløbet processen hører hjemme, og piktogrammet justeres fortløbende.

De didaktiske designprincipper består i dels hensynet til elevernes egen udforskning af micro:bits inden for de lærerfaste rammer, dels en lærerformuleret og -styret opgave.

#### **Produkt:**

Elevgruppen designer en rækkefølge af beskeder på deres micro:bit, der guider andre elever frem mod et skjult mål.

## **1.2 Rammer og praktiske forhold**

Nedenstående prototype er udarbejdet med inspiration fra materialesættet Byt Beskeder med micro:bit (Engineering i skolen, 2018),

### **1.2.1 Varighed**

Forløbet er foreslået til at vare ca. 7 lektioner svarende til 3 uger – afhængigt af brugen af faglige loops og differentieringsgrad.

### **1.2.2 Materialer**

- 1 micro:bit pr. 2-3 elever. Enhederne kan evt. lånes på det lokale CFU.
- Software: programmet kan gratis downloades her: <https://makecode.microbit.org/#editor>

### **1.2.3 Tværfaglighed**

Et samarbejde med matematik er oplagt i dette forløb, især hvis projektet udvides med koder, der har geometrisk eller talbehandlings-indhold.

## 2. Mål og faglige begreber

KOMPETENCEOMRÅDER	UNDERSØGELSE	MODELLERING
Kompetencemål (efter 4. klassetrin)	Eleven kan gennemføre enkle undersøgelser på baggrund af egne forventninger.	Eleven kan anvende modeller med stigende abstraktionsgrad.
Færdigheds- og vidensmål (efter 4. klassetrin)	Undersøgelser i naturfag <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan opstille forventninger, der kan testes i undersøgelser</li> <li>■ Eleven har viden om enkle undersøgelses muligheder og begrænsninger</li> </ul>	Modellering i naturfag <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan konstruere enkle modeller</li> <li>■ Eleven har viden om symbolsprog i modeller</li> </ul>
	Teknologi og ressourcer <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan designe og afprøve enkle produkter</li> <li>■ Eleven har viden om enkel produktudvikling</li> </ul>	
	Digital design og designprocesser <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan deltage i designprocesser i et natur/teknologisk problemfelt (målet nås i 3. klasse)</li> <li>■ Eleven har viden om idegennering og konstruktion med udgangspunkt i en rammesat problemstilling inden for natur/teknologi (målet nås i 3. klasse)</li> </ul>	Computational tankegang <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan anvende data og algoritmer til at beskrive velkendte og afgrænsede forhold inden for naturfag og teknologi (Målet skal først nås efter 6. Klasse)</li> <li>■ Eleven har viden om værktøjer (metoder) til at håndtere data og konstruere simple algoritmer (Målet skal først nås efter 6. klasse)</li> </ul>

### Konkrete læringsmål

- Eleven har viden om, hvordan tanker og ideer om en bestemt proces eller forløb kan beskrives analogt og digitalt gennem kodesprog. Eleven kan selv formulere en kode, der leder frem mod et forventet resultat, og eleven kan læse og forstå andres koder.
- Eleven kan forestille sig og planlægge en rækkefølge af begivenheder, som leder frem mod det forventede resultat.
- Eleven har viden om, hvordan symboler kan betyde ord og antal og bruges i koder. Eleven kan anvende rækkefølger af symboler i kodede meddelelser.
- Eleven kan formulere en forventning om at det konstruerede design kan lede frem til det planlagte mål.
- Eleven kan formulere sig og ligheder og forskelle mellem designet på micro:bit'en og andre målsøgningsmidler, f.eks. gps på en mobiltelefon.

### Faglige begreber

- Kode, design, rækkefølge, retning, (micro:bit), start, ikon, sekvens, leds, for altid, pause, loop (o.s.v., afhængigt af lærerens vurdering af relevante begreber i forhold til elevernes idégenerering).

## 3. Forløbsnær del

Nedenstående forløb er beskrevet med inspiration fra "Byt Beskeder" fra Engineering Day- materialet. Find materialet i ressourcebanken til forløbet på [www.tekforsøget.dk](http://www.tekforsøget.dk).

I forhold til Engineering-forløbet bliver elevernes designprocesser og en udvikling af deres computationelle tankegang prioriteret i dette forløb.

### 3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer

#### 3.1.1 Komplekst problemfelt

Eleverne er bekendte med forskellige former for søgning efter objekter eller "skatte" med analoge hjælpemidler som f.eks. skattekort eller tegn, der skal følges. Mange kender også til digitale og håndholdte enheder, f.eks. mobiltelefoner med gps eller sensorer i naturfagsundervisningen.

I dette forløb får de selv mulighed for at udvikle en enhed, der ved hjælp af ikoner og kommandoer kan styre bæreren mod et forudbestemt mål. Det kan være svært for en 4. klasses-elev at abstrahere fra det talte sprog til ikoner, tegn og symboler, men også udfordrende at skulle organisere disse tegn i en bestemt rækkefølge – altså tænke algoritmisk.

#### 3.1.2 Problemstilling

Eleverne skal kunne sætte sig i en anden gruppes situation og designe enrute på micro:bit'en så præcist, at den anden gruppe finder frem til målet.

#### 3.1.3 Rammesætning: Fra fænomen til komplekst problem (lektion 1)

Læreren inviterer eleverne til en opgave, der handler om styring og kodning.

*Narrativ: "Kender I fra leg, hvordan I giver hinanden bind for øjnene og skal styre vedkommende med kommandoer? (elevrespons). Kan I sammen to-og-to tegne på kvadreret papir en rute, som en anden gruppe skal følge?"*

Derefter tegner elever og bytter tegning med en anden gruppe. Efterfølgende opsamling med bl.a.: nåede den anden gruppe frem til målet? Hvordan/hvorfor ikke?

Fortsat narrativ: *"Kender I situationer fra leg med computere eller andre platforme, hvor det handler om at sætte kommandoer eller ordrer sammen i en bestemt rækkefølge?" (respons). "Kan man mon lave en kode på computeren, som kan vise en bestemt rute?"*

Læreren gennemgår gennem dialog med eleverne opbygningen af micro:bit-kommandoer og -ikoner på storskærm. Klassen udarbejder i fællesskab en besked, som udføres på skærmen.

Lærer udleverer micro:bit-enheden og guider elevgrupperne gennem undersøgelse af enheden. Se *Engineering Day-materialet "Byt Beskeder" s. 2* i ressourcebanken på [www.tekforsøget.dk](http://www.tekforsøget.dk) til støtte for guidet undersøgelse.

## 3.2 Udfordrings- og idégenereringsfase

**Konkret udfordring:** Kod micro:bit'en med kommandoer, så I kan udforme en rute til en anden gruppe. Grupperne skal udforme, afprøve, fejlrette, gentage og få feedback og rette igen det nødvendige antal gange, indtil konstruktionen og designet af en rute leder frem til den forventede rute. Iterationerne medfører en løbende udvikling af proces og produkt på baggrund af elevernes refleksioner over de erkendte fejl/uhensigtsmæssigheder i forhold til hensigten med designet.

### Fagligt loop (lektion 2)

Lad eleverne udforske hjemmesiden i grupper ud fra <https://makecode.microbit.org/#editor> på baggrund af den fælles gennemgang. Alt afhængigt af elevernes forudsætninger kan udforskningen foregå mere eller mindre frit.

*Afsæt max 15 min. til denne aktivitet.*

### 3.2.1 Konstruktionsfase

Læreren giver nu følgende opgave:

*"Hvordan kan I kode micro:bit'en med kommandoer, så I kan udforme en rute til en anden gruppe? I skal først tegne en rute med startkommando og pile på ternet papir. I skal derefter konstruere ruten på computeren. Hvilke ikoner kan I anvende til at designe ruten? Vis jeres tegning og ruten på skærmen til læreren."*

Grupperne udfører en skitse på ternet papir, hvorefter de forsøger at overføre modellen til et digitalt design på skærmen.

### Feed-back loop (lektion 2)

gennem lærerens spørgsmål til grupperne og vurdering af, om eleverne forstår udfordringen.

- Hvilken besked ønsker I at give den anden gruppe?
- Er jeres design så rigtigt udført?

### Fagligt loop (lektion 3)

Læreren viser på projektoren, at ikoner hentes fra kategorien "Grundlæggende". Konstruktionsgruppen afprøver selv sin egen besked/rute og konstaterer, hvor de ender i lokalet. De afprøver selv ruten i lokalet eller på et større areal. Hvis skolen har et areal med fliser, kan disse anvendes til afprøvning af designet. Antal og retninger kan overføres fra designet til virkelighedens fliser.

Eleverne skal kende til ikoner for de kommandoer, de ønsker at udføre. De skal kunne udfærdige ruten på micro:bit'en (modellen) som en række kommandoer i rigtig rækkefølge. Når modellen afspilles og guider eleven i rummet, skal denne ende på det planlagte sted.

Læreren beder grupperne om at tage et skærmdump af deres makecode og lægge det på klassens N/T-mappe i skoleintra eller læringsportal. Læreren følger løbende gruppernes proces gennem denne mappe.

### Feed-back loop (lektion 3)

Den konstruerende gruppe overrækker micro:bit'en til afprøvende gruppe, som følger ruten/beskeden og bliver stående ved endestationen.

Feedback gives fra udførende til konstruerende gruppe:

- Blev beskeden forstået og udført korrekt? Hvis ikke – hvad var årsagen?
- Konstruerende gruppe noterer hvordan eventuelle problemer opstod, og er klar til at ændre i designet.

Hvis tvivl tilkaldes lærer, som undersøger evt. fejl i konstruktionen ved at sammenholde gruppens hensigt med designet og deres makecode i N/T-mappen.

Byt besked og roller – samme feedback-loop.

### Fagligt loop (lektion 4)

Tilbage til skærmen – hvilke dele af designet skal forbedres?

### Opsamling

Gruppen tager et nyt skæm-dump og lægger i N/T-mappen, så de to produkter kan sammenlignes. Gruppen kommenterer i mappen med 2-3 sætninger, hvad de har lært.

### Fagligt loop (lektion 5-6)

Produktet med de valgte ikoner for start/pause/retning/stop færdiggøres og downloades.

Eleverne undersøger andre muligheder for effekter via ikoner, herunder anvendelse af knapperne A og B til start af en ny rute.

Konstruerende gruppe afprøver selv og forbedrer design, inden micro:bit'en afprøves af en anden gruppe med efterfølgende feedback.

Konstruerende gruppe vælger hvilket design, de ønsker at præsentere i sidste lektion.



### Opsamling/ feed-back loop (Lektion 6)

Gruppen tager efter valget et sidste skærmdump og lægger i mappen – medfølgende 2-3 sætninger om processen fra det første produkt til nu. Hvad har vi lært?

## 3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

### 3.3.1 Evaluering (lektion 7)

Eleverne reflekterer løbende over, hvordan deres produkt kan forbedres – både i kraft af egne og andre gruppers afprøvninger og den løbende evaluering gennem rapportering i N/T-mappen. Men i sidste lektion præsenterer grupperne deres løsninger for resten af klassen og får feedback fra lærer og andre grupper.

Fremlæggelsen sker ved, at gruppen i første omgang mundtligt præsenterer den rute, som efterfølgende skulle kodes, hvorefter gruppen viser rækkefølgen af koder på makecode-skærmbilledet på projektoren.

Gruppen fortæller, hvilke problemer, de er stødt ind i undervejs, og hvordan de har løst dem. Respons fra de afprøvende grupper og læreren i forhold til skærmdumps og kommentarer fra gruppen i N/T-mappen.

## 4. Perspektivering

Forløbsbeskrivelsen kan perspektiveres i forhold til andre af N/T-fagets mål og kompetenceområder. F.eks. kan ruteanvisningerne flyttes uden for klasseværelset og ud i skolens omgivelser, hvor designgruppen kan indlægge ikoner og fotos, som illustrerer objekter og naturfænomener i skolegården eller i naturen. En progression til dette forløb er at kombinere micro:bit'en og elevernes udarbejdede design med andre digitale eller analoge rum/retningsangivelser f.eks. et kompas eller en højdemåler. Disse kan både anvendes som analogt værktøj eller en app. På denne måde kan rutedesignet i Byt Beskeder udvides både i planet og rumligt og flyttes ud i skolens omgivelser

Selve micro:bit'en er det programmerbare grundlag for mange andre naturfaglige undersøgelser, hvor elevernes designkompetencer kan udfordres gennem tilføjelse af input og outputenheder til microbit'en.

### 4.1 Evaluering

Evaluerings spørgsmål i forhold til målene:

- Kan eleverne formulere sig om gruppens design med anvendelse af fagbegreber?
- Kan eleverne forestille sig en rækkefølge af begivenheder, som kan lede frem mod et mål og omformulere forestillingen til en antagelse i lighed med: hvis vi gør sådan, så får vi dette resultat?
- Kan de udforme en rækkefølge (et design) på en besked, som leder frem til det forventede resultat?
- Kan eleverne anvende symbolsprog og oversætte et symbol til en handling – både i designprocessen og i handlefasen, når de modtager en micro:bit med en kode?
- Kan eleverne perspektivere design og artefakt til andre målsøgningsværktøjer, så som et analogt kort eller en gps?

### 4.2 Progression

Hvis forløbet er elevernes første møde med den programmerbare enhed, har eleverne nu tilegnet sig et undersøgelses-, design- og konstruktionsgrundlag, som kvalificerer dem til at bruge dette værktøj eller tilsvarende i mange andre faglige sammenhænge.

I forløbet for 4. klasse er det primært kompetenceområderne digital design og designprocesser samt computationel tankegang, der er i fokus, mens senere forløb med naturfaglige problemfelter vil kunne udvikle elevernes teknologiske handleevne og digitale myndiggørelse, hvor de f.eks. sammenligner og forholder sig kritisk til egne design af måleinstrumenter og kommercielle af samme type.

### 4.3 Differentieringsmuligheder

Differentieringen ligger primært i konstruktionsfasen, hvor elevgrupperne har designet en model, som de gennem flere iterationer får forfinet i forhold til deres mål med modellen.

Nogle elevgrupper vil formulere/planlægge et relativt overskueligt design med færre kommandoer for at nå frem til målet, hvorimod andre grupper vil planlægge et mere avanceret design med flere kommandoer og ruteoptioner. Det vil være læreren, der gennem sine feedback-loops skal udfordre elevgrupperne i forhold til nærmeste udviklingszone og interesse for kompleksitet under hensyntagen til, at udfordringen bliver tilpas, så gruppen får opfyldt læringsmål og deres faglige ambitioner.