

# TEKNOLOGIFORSTÅELSE

SOM FAG 4. KLASSE

3. FORLØB

## Databegrebet

Data, digitale data, binære data, bit og bitmønstre

Udarbejdet af Ole Caprani i samarbejde med Eva Petropouleas Christensen 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



LÆRE  
MIDDEL  
DK



VIA University  
College

UCN

RAMBOLL

# 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 Datajagt .....	7
3.2 Digitale data .....	7
3.3 Tal og tekster som binære pixels .....	8
3.4 Figurer som binære pixels .....	8
3.5 Programmering af melodier og rytmer med bitmønstre .....	8
<b>4. Perspektivering .....</b>	<b>9</b>
4.1 Evaluering .....	9
4.2 Progression .....	9
4.3 Differentieringsmuligheder .....	9
4.4 Særlige opmærksomhedspunkter .....	9

## 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

Forløbet er bygget op som en række faglige loops med et fælles udgangspunkt, nemlig *databegrebet*. Til alle forløbene er udarbejdet et Power Point, som giver forløbene en struktur. Men de indeholder også øvelser i digitale programmer, hvor eleverne selv kan arbejde med kreative løsninger. Hvert loop kan afvikles selvstændigt på 2 lektioner, og de behøver således ikke at afvikles i sammenhæng men kan spredes ud over året, hvis læreren ønsker det. Dog er det meningen, at rækkefølgen på de fem loops følges.

Hvert loop er bygget op over strukturen:

- 1) En introduktion til den faglige viden, der undersøges i loopet.
- 2) En række undersøgende aktiviteter, hvor eleverne udforsker og leger med loopets indhold
- 3) En outro, hvor der samles op.

## 1.1 Beskrivelse

I forløbet beskæftiger eleverne sig med den mangfoldighed af data, de er omgivet af i deres hverdag som vejskilte, sedler på opslagstavlen i klassen, tal, tekster og figurer på skærmen i computerspil, indholdet på mobilskærmen under en Snapchat kommunikation, og 0'er og 1'ere som skal bruges til at fortælle en digital trommemaskine, hvilke trommelyde, som skal spilles i en rytme.

Undervejs er det meningen, at elevernes forståelse for databegrebet udvikles, så de fx kan skelne imellem faste data som malet skrift på et skilt og variable digitale data på en skærm. Eleverne får også kendskab til, hvordan data i form af tal, tekster og figurer i et arkadespil som *Space Invaders* er vist på skærmen under et spilforløb som sort/hvide binære pixels. Endelig indføres eleverne i, hvordan data i form af mønstre af binære cifre eller bit kan bruges til at beskrive de papirstimler, som bruges i programmerede spilledåser, mekaniske orgler og digitale udgaver af en trommemaskine.

De faglige loops har følgende overskrifter:

- 1) Datajagt
- 2) Digitale data
- 3) Tal og tekster som binære pixels
- 4) Figurer som binære pixels
- 5) Programmering af melodier og rytmer med bitmønstre

### Produkter

Eleverne indsamler eksempler på data fra deres umiddelbare omgivelser til analyse i klassen. Eleverne designer udseende af tal, bogstaver og figurer, og de udformer deres design i form af tegninger på

kvadreret papir og i det grafiske værktøj Pixiart. Eleverne animerer deres figurer som animerede GIF-filer i Pixiart. Eleverne komponerer melodier og rytmer ved hjælp af bitmønstre til digitale udgaver af et mekanisk klaver og en trommemaskine.

## 1.2 Rammer og praktiske forhold

### 1.2.1 Varighed

Forløbet varer 10 lektioner.

### 1.2.2 Materialer

#### *Analoge teknologier/materialer*

Kvadreret papir.

#### *Digitale teknologier*

Computer med netadgang, adgang til printer. Digital logbog med mulighed for at tage billeder og video under indsamling af eksempler på data.

#### *Ressourcer*

Der er udarbejdet fem præsentationer, som kan bruges under de enkelte loops. Præsentationerne findes i ressourcebanken til forløbet. Derudover anvendes:

- Scratchprogram: Computerspillet *Pong*.: <https://scratch.mit.edu/projects/344831736/>
- Pixiart: kan tilgås på <https://www.pixilart.com/draw>
- Scratchprogram: Det digitale klaver: <https://scratch.mit.edu/projects/343963482/>
- Scratchprogram: Den digitale trommemaskine: <https://scratch.mit.edu/projects/343600623/>
- Evt. tekst om Jacquards væv: <http://addiator.blogspot.com/2011/10/jacquards-loom-and-stored-programme.html>
- Book creator (skoletube.dk)
- Evt. video om, hvordan verdens første elektroniske computer blev programmeret med hulstrimler: <https://www.youtube.com/watch?v=bN7AdQmd8So>

### 1.2.3 Lokaler

Der arbejdes i et almindeligt klasselokale.

## 2. Mål og faglige begreber

KOMPETENCEOMRÅDE	COMPUTATIONEL TANKEGANG
Kompetencemål (efter 6. klassetrin)	Eleven kan følge og anvende computationel tankegang i arbejdet med konkrete problemstillinger
Færdigheds- og vidensmål (efter 6. klassetrin)	Data <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Eleven kan indsamle, lagre og visualisere data</li> <li>■ Eleven har viden om metoder og værktøjer til indsamling, lagring og visualisering af data</li> </ul>

### Faglige begreber:

- Data som oplysninger, information, meddelelser, signaler
- Datatyper som tekst, billeder og lyd, og en konkret praktisk viden om hvordan datatyper er repræsenteret, fx som pixels på en skærm eller som lysende LED punkter på et skilt.

Ordlisten med forklaringer på teknologiforståelsesbegreber forklarer data som følgende:

#### Data

Data er enhver repræsentation af fakta eller ideer på en formaliseret måde, som kan kommunikeres eller manipuleres ved en eller anden proces” (Peter Naurs definition).

Et banalt eksempel er en persons navn og alder, som simpelt kan repræsenteres i form af en tekststreng og et tal – i modsætning til udsagn om, at en person er venlig eller pæn.

I takt med, at man ønsker at repræsentere flere og flere aspekter af virkeligheden i digitale modeller, er man tvunget til at formalisere disse aspekter af virkeligheden som data. Det åbner for slagkraftige analyser (data science) men også for ”overformalisering”, hvor virkeligheden struktureres mere end godt er. Dette er et vigtigt aspekt af computationel modellering.

Se ordliste med forklaringer på teknologiforståelsesbegreber her:

<https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse/ordliste>

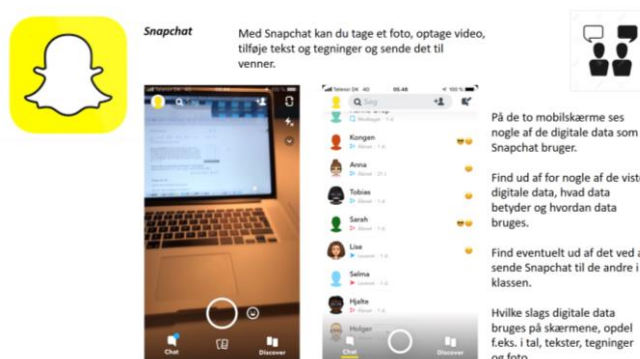
#### Uddybning af, hvorledes forløbet arbejder med de faglige mål

Eleverne beskæftiger sig med databegrebet startende i en umiddelbar hverdagsforståelse af databegrebet. Dernæst indføres begrebet digitale data til at være de data, som er på digital form, og som kan håndteres af digitale artefakter. Begrebet digitale data indføres til at være de former for data, som kun kan have to

værdier, eller data som kun kan være i to tilstande. Endelig indføres binære cifre, forkortet bit, som en måde at repræsentere binære data på.

### 3. Forløbsnær del

Til hvert loop findes en Power Point, som viser hvilke elementer forløbet bygges op om. Der gives forslag til konkrete aktiviteter samt eksempler, der kan præsenteres og diskuteres i klassen. Alle 'slides' indeholder både billeder, videoelementer og screen shots fra de programmer, som eleverne skal arbejde med. Hvert 'slide' indeholder derfor flere elementer, som med fordel kan fordeles på flere 'slides' eller formidles på forskellige måder. Her er et eksempel på en 'slide' fra forløbet om digitale data:



Hvert forløb bør bygges op over følgende struktur:

#### 1) En introduktion til den faglige viden, der underøges i loopet

Her præsenteres forløbets overordnede formål på baggrund af den generelle introduktion til data ovenover, samt de korte rids til det enkelte forløb, som er beskrevet lidt længere nede i teksten.

#### 2) En række undersøgende aktiviteter, hvor eleverne udforsker eller leger med loopets indhold

På siderne i de enkelte Power Point præsentationer optræder et symbol i øverste højre hjørne:



Symbolet fortæller, at der på den pågældende side lægges op til samtaler, undersøgelser eller eksperimenter i makkerpar, gruppevis eller i hele klassen. Der er flere måder, man kan arbejde med det i klassen. Det kunne fx være, at læren præsenterer det specifikke 'slide' og derefter præsenterer øvelsen for klassen. I andre tilfælde vil det give mening først at præsenterer øvelsen og derefter, at eleverne diskuterer de enkelte 'slides' i grupper. Hvis man vælger *den* tilgang, så kan eksemplerne fra de konkrete 'slides' printes ud til eleverne.

Undervejs vil eleverne skulle arbejde med små programmer, hvor de selv skal skabe data. Her er der mulighed for, at eleverne selv finder på kreative løsninger på den enkelte øvelse og samtidig lærer det enkelte program bedre at kende.

### 3) En outro, hvor der samles op

Forløbene afsluttes med et feedback loop, hvor eleverne samler deres erfaringer og præsenterer dem for en anden gruppe eller klassen. Eleverne kan opbygge et digitalt portfolio om, hvad data er, som kan bygges op omkring en skabelon i Book Creator med kapitler for hvert af de faglige loops i forløbet. Her kan elevernes indsætte både proces- og produktelementer, som derefter kan deles og være udgangspunkt for en evaluering.

## 3.1 Datajagt

### 3.1.1 Kort rids

Eleverne introduceres til databegrebet igennem eksempler fra deres hverdag. Eleverne opfordres til at finde data i deres umiddelbare omgivelser. De fundne data skal eleverne inddele i tal, tekster, billeder, eller andre kategorier, som eleverne selv finder frem til.

### 3.1.2 Varighed

2 lektioner á 45 minutter.

### 3.1.3 Materiale

- En Power Point Datajagt.pptx

## 3.2 Digitale data

### 3.2.1 Kort rids

Eleverne introduceres til digitale data som de data, der fx findes på skærmen i et arkadespil som *Pong* eller på mobilskærmen i Snapchat. Eleverne spiller *Pong* og udveksler Snapchats med de andre elever i klassen. Forløbet rundes af med, at eleverne bl.a. ser på, hvad digitale lommepenge er.

### 3.2.2 Varighed

2 lektioner á 45 minutter.

### 3.2.3 Materiale

- En Power Point DigitaleData.pptx.
- Computerspillet *Pong* er blevet programmeret i Scratch. Eleverne kan spille det ved at gå ind på <https://scratch.mit.edu/projects/344831736/>

## 3.3 Tal og tekster som binære pixels

### 3.3.1 Kort rids

Eleverne introduceres til binære pixels ved at analysere skærmindehold i arkadespillet *Space Invaders*. Eleverne arbejder med, hvordan tal og tekster vises på skærmen ved hjælp af sort/hvide binære pixels. Eleverne designer selv, hvordan cifre og bogstaver kan udformes med binære pixels ved at arbejde med det grafiske værktøj Pixiart. Eleverne kan arbejde undersøgende og eksperimenterende med værktøjet, da værktøjet er umiddelbart tilgængeligt og kan bruges uden en omfattende introduktion.

### 3.3.2 Varighed

2 lektioner á 45 minutter.

### 3.3.3 Materiale

- En Power Point BinæreDataTalTekst.pptx.
- Pixiart kan tilgås på <https://www.pixilart.com/draw>

## 3.4 Figurer som binære pixels

### 3.4.1 Kort rids

Figurene i *Space Invaders* er udgangspunkt for elevernes egne design af figurer udelukkende vist med binære pixels. Figurene udformes som enkeltbilleder, og figurerne bliver også animeret i Pixiart. Animering af figurer i Pixiart sker ved at tegne de enkelte billeder (frames) i Pixiart og så samle billederne i den rækkefølge, de skal vises i et animeringsværktøj. Animationen kan gemmes som en animeret GIF-fil, og elevernes produkter kan f.eks. samles på en Power Point til fælles fremvisning.

### 3.4.2 Varighed

2 lektioner á 45 minutter.

### 3.4.3 Materiale

- En Power Point: BinæreDataFigurer.pptx.
- Pixiart kan tilgås på <https://www.pixilart.com/draw>

## 3.5 Programmering af melodier og rytmer med bitmønstre

### 3.5.1 Kort rids

Eleverne introduceres til spilledåser, et mekanisk cembalo, en hulstrimmelstyret spilledåse og et paphulkortstyret orgel. Eleverne får en forståelse af, at tromlerne med pigge, som styrer spilledåser og cembalo og hullerne, som styrer spilledåser og orgel er eksempler på binære data. Eleverne får selv lov til



med bitmønstre at komponere melodier og rytmer på digitale udgaver af et mekanisk klaver og en digital udgave af en trommemaskine.

### 3.5.2 Varighed

2 lektioner á 45 minutter.

### 3.5.3 Materialer

- En Power Point: MusikSomBit.pptx.
- Det digitale klaver og den digitale trommemaskine er programmeret i Scratch. Programmerne kan tilgås som <https://scratch.mit.edu/projects/343963482/> og <https://scratch.mit.edu/projects/343600623/>
- Læs eventuelt om Jacquards væv her for et eksempel på brug fra den virkelige verden: <http://addiator.blogspot.com/2011/10/jacquards-loom-and-stored-programme.html>
- Slut eventuelt med at se hvordan verdens første elektroniske computer blev programmeret med hulstrimler: <https://www.youtube.com/watch?v=bN7AdQmd8So>

## 4. Perspektivering

### 4.1 Evaluering

Eleverne samler i hver øvelse op i et digitalt portfolio, så de til sidst har en masse forskellige eksempler på, hvad data er. Når alle dele af forløbet er kørt igennem, kan der udarbejdes et samlet overblik i klassen, der viser hvordan data indsamles, lagres og visualiseres i de mange eksempler.

### 4.2 Progression

Forløbet danner grundlag for videre arbejde med databegrebet på femte og sjette årgang. I femte klasse skal eleverne arbejde med kunstig intelligens og maskinlæring, herunder måder at strukturere lyd, billeder, tekst og tal på i små programmer, som anvender maskinlæring.

I sjette klasse arbejdes der igen med databegrebet gennem prototype, som fokuserer på dataforståelse, repræsentation og visualisering.

### 4.3 Differentieringsmuligheder

Gennem arbejdet med bl.a. tal, bogstaver, figurer og animationer i Pixiart vil nogle elever kunne fordybe sig mere end andre. De elever, som fx har en "musikalsk åre", vil også kunne fordybe sig i komposition af melodier og rytmer.

### 4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Forløbet har en meget fleksibel opbygning, som gør det muligt både at køre det som et samlet forløb, og at dele det op i en række mindre forløb.