

# TEKNOLOGIFORSTÅELSE

NATUR/TEKNOLOGI 2. KLASSE  
FORÅR

## TRAFIKLYS I BYEN

Udarbejdet af Allan Skindhøj Sørensen i samarbejde med Ulrich Pedersen Dahl, Steffen Elmoose, Stefan Mandal Mortensen og Niels Anders Illemann Petersen\*

\*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 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>9</b>
4.1 Evaluering .....	9
4.2 Progression .....	10
4.3 Differentieringsmuligheder.....	10
4.4 Særlige opmærksomhedspunkter .....	10

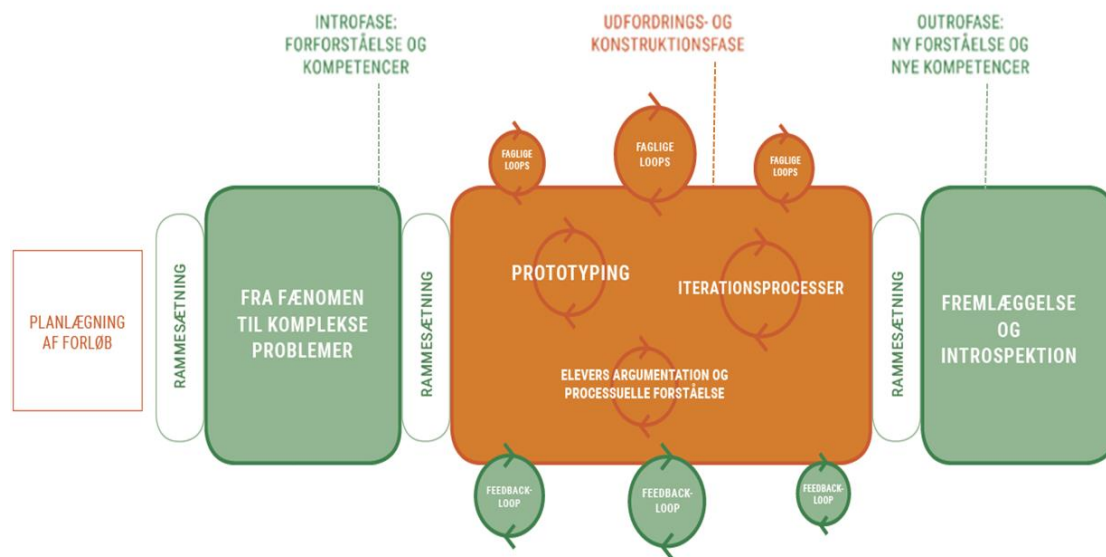
## Version 2

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 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

Målet for dette forløb er, at eleverne bygger en model af et trafiklyssignal, som kan styres med en micro:bit. Gennem modellering af et trafiklyssignal får eleverne erfaringer med en designproces og samtidig forståelse for de naturfaglige mål om enkle mekanismer og modeller.

Eleverne skal udvikle forståelse for samspillet mellem mennesker og teknologi, og teknologiens betydning for samfundet. At digitale teknologier kan udvikles og anvendes til fordel for den enkelte og samfundet. Her skal eleverne stifte bekendtskab med grundlaget for det naturfaglige fokus på programmering senere i skoleforløbet ved at fokusere på den del af designprocessen, som omhandler idegenerering og konstruktion med udgangspunkt i en rammesat problemstilling inden for natur/teknologi.

### Produkt

Eleverne skal lave deres egen model af et lyssignal til brug i trafikken, enten et fodgængerlyssignal eller et traditionelt trafiklyssignal. Eleverne vælger selv, om det skal være et lyssignal til fodgængere eller til biler.

## 1.2 Rammer og praktiske forhold

### 1.2.1 Samlet varighed

Forløbets samlede varighed er estimeret til 3-4 lektioner, svarende til ca 2 ugers undervisning i natur/teknologi. Det vil være oplagt at bruge noget af en fagdag på forløbet, hvor det er muligt at gå mere i dybden med forløbets dele. Desuden vil et tværfagligt forløb med billedkunst eller færdselslære kunne samle lektionerne og skabe mere tid til fordybelse. Det er vigtigt, at de to sidste lektioner ligger i forlængelse af hinanden, så der er tid til at konstruere og samle op.

### 1.2.2 Materialer

#### *Analoge teknologier/materialer*

Til den fysiske del af lyssignalet kan eleverne bruge karton, bølgepap, ispinde, tændstikker, vatpinde, piberensere el.lign., tape sakse, og lim. Det er en god ide at starte indsamlingen af disse materialer nogle uger før forløbet. Desuden skal eleverne medbringe biler og legomænd (el.lign.).

#### *Digitale teknologier*

Et classesæt af micro:bits. Det forventes, at hver micro:bit skal styre 3 lysdioder. Desuden kan man bruge fx Ultrabit Startkit, som både indeholder krokodillenæb, ledninger og kobbertape. Der skal bruges mindst 30 og gerne 50 lysdioder i farverne rød, grøn og gul.

Se Vejledningen "Micro:bit Kom godt i gang", som findes blandt de elevhenvendte materialer i ressourcebanken til forløbet på [www.tekforsøget.dk](http://www.tekforsøget.dk)

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

Her findes en videovejledning til, hvordan lysdioder kan styres med micro:bit (overvej, om sproget er for svært for eleverne i 2. klasse, eller du kan vise den uden lyd og selv forklare):

<https://www.skoletube.dk/video/4205444/c12b5e2a327570663ca1>

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

En indføring i elektriske kredsløb og forsøg med strøm, der passer til 2.-3. klasse:

<https://www.skoletjenesten.dk/tilbud/tag-et-el-korekort>

En grundig indføring i første brug af micro:bit. I kap 13 demonstreres forbindelse til lysdiode:

[https://docs.google.com/document/d/1LTApHJT2QunxW\\_jw-jEVIEdoZz8zHHfAKOKFdcME/edit](https://docs.google.com/document/d/1LTApHJT2QunxW_jw-jEVIEdoZz8zHHfAKOKFdcME/edit)

I kapitel 14 demonstreres et trafiklys med lysdioder, som kan anvendes som lærerens grundlag til at udarbejde kodeblokke på forhånd til den konkrete udfordring i konstruktionsfasen.

### 1.2.3 Lokaler

Der bør være plads til, at eleverne kan opbevare deres egne opstillinger til næste gang, hvis de ikke bliver færdige.

### 1.2.4 Tværfaglighed

Der kan være mulighed for et tværfagligt samarbejde med billedkunst, hvor trafiklysene kunne tænkes ind i en større model af det nære bymiljø. Desuden er det oplagt at inddrage færdselslære, hvor eleverne skal udvikle kompetencer til at færdes sikkert og ansvarsfuldt i trafikken uden risiko for sig selv og andre. Emnet færdselslære er et af de tværgående emner og problemstillinger og er ikke tillagt et selvstændigt timetal, men skal indgå i undervisningen i skolens obligatoriske fag.

## 2. Mål og faglige begreber

Af den samlede faglighed i teknologiforståelsesfaget integreres i natur/teknologi i indskolingen kompetenceområdet digital design og designprocesser i arbejdet med elevernes undersøgelseskompetence. Teknologiforståelse tilføjer nye perspektiver på den eksisterende faglighed gennem en konkretisering af designprocesser, som tilsammen fungerer som forudsætninger for elevernes designkompetence. I dette forløb er der fokus på, at eleverne får erfaringer med designprocessen gennem udarbejdelse af en model af et trafiklys, hvilket spiller godt sammen med de naturfaglige mål om enkle mekanismer og modeller.

KOMPETENCEOMRÅDER	UNDERSØGELSE	MODELLERING
Kompetencemål (efter 2. klasstrin)	Eleven kan udføre enkle undersøgelser på baggrund af egne og andres spørgsmål	Eleven kan anvende naturtro modeller
Færdigheds- og vidensmål (efter 2. klasstrin)	Teknologi og ressourcer <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan undersøge, hvordan enkle mekanismer fra hverdagen fungerer</li> <li>Eleven har viden om enkle mekanismer</li> </ul>	Modellering i naturfag <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan skelne mellem virkelighed og model</li> <li>Eleven har viden om naturtro modeltyper</li> </ul>
	Digital design og Designprocesser <ul style="list-style-type: none"> <li>Eleven kan deltage i designprocesser i et natur/teknologifagligt problemfelt (Målet skal først nås efter 3. klasse)</li> <li>Eleven har viden om idegenerering og konstruktion med udgangspunkt i en rammesat problemstilling inden for natur/teknologi (Målet skal først nås efter 3. klasse)</li> </ul>	

Vær opmærksom på, at målene i natur/teknologi ifølge Fælles Mål skal nås efter 2. klasse, hvor målene i færdigheds- og vidensområdet digital design og designprocesser skal nås efter 3. klasse. Herunder fremgår konkretiserede læringsmål for forløbet, som kan danne grundlag for en eventuel yderligere tilpasning af den enkelte lærer inden forløbet gennemføres.

### *Konkretiserede læringsmål*

- Eleven kan anvende teknologier i trafiklys til udvikling af en model af virkelighedens trafiklys
- Eleven kan undersøge elementer af et elektrisk kredsløb, der kan udgøre en model for et trafiklys.
- Eleven kan bruge en micro:bit til at styre trafiklyset, så folk ikke bliver kørt over eller biler kører sammen.

### *Centrale (teknologi)faglige begreber*

Modellering, programmering, lysdiode, model, kredsløb, elektricitet, ledninger, strømkilde

En definition af teknologifaglige begreber kan findes på:  
<https://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse/ordliste>

## **3. Forløbsnær del**

### **3.1 Introfase: Forforståelse og kompetencer**

#### **3.1.1 Varighed**

1 lektion.

#### **3.1.2 Problemfelt**

For at alle kan færdes sikkert i trafikken, er det nødvendigt at kende regler for, hvordan man færdes i trafikken, og en del af reglerne handler om trafiklys. Derfor er det afgørende for trafikanternes sikkerhed, at trafiklysene fungerer, som de skal, og at de er pålidelige.

#### **3.1.3 Problemstilling**

Hvordan kan vi lave et trafiklys, som kan være med til at styre trafikanterne på en måde, så ingen kommer til skade?

#### **3.1.4 Iscenesættelse/scenarie:**

Forløbet indledes med at få sporet eleverne ind på forløbets emne og mål samt at få aktiveret elevernes forforståelse. Elevernes forforståelse handler netop om, hvad de ved i forvejen, så de kan sætte ord og begreber i spil fra begyndelsen i sammenhæng med de nye faglige begreber. Læreren kan indlede forløbet med at spørge ind til, hvilke færdselsregler eleverne kender til og herefter introducere til trafiklysene.

Kort historie om, hvorfor trafiklys har de farver de har:

<https://www.vejdirektoratet.dk/nyhed/vejhistorie-derfor-er-trafiklysene-rode-gule-og-gronne>

Læreren kan sammen med eleverne føre samtalen hen på lys med henblik på, at eleverne forstår et simpelt kredsløb.

Instruktionen kan lyde:

- Du bruger elektricitet mange gange i løbet af en dag. Du bruger elektricitet til lys i lamper, computer, tv og en masse andet. El er et andet ord for elektricitet.
- En pære i en lampe bruger el, når den lyser.
- Et kredsløb har en strømkilde, to ledninger og en pære.

### 3.1.5 Fagligt loop

Eleverne undersøger elektriske kredsløb.

Åben leg med komponenter som strømkilde, ledninger, krokodillenæb og elpære. Inden eleverne arbejder med lysdioder og micro:bit kan eleverne opnå forståelse af et elektrisk kredsløb gennem afprøvning med en kendt strømkilde som 1,5V batterier i batteriholdere, korte ledninger med krokodillenæb og 1,5V elpære i lampefatning. Alternativt kan der bruges lysdioder, men vær opmærksom på, at de skal have 3 volt for at lyse, dvs. 2 x 1,5 volt batterier.

Udfordring:

Hvordan kan I få pæren til at lyse?

Kan I få flere pærer til at lyse?

Fortæl hvad der skal til for at bygge et elektrisk kredsløb.

### 3.1.6 Fagligt loop

Eleverne introduceres til begrebet 'en model' som en forsimplet, ofte mindre fremstilling af virkeligheden. Et kort er fx en model af landskabet, en legetøjsbil er en model af en rigtig bil og skelettet i naturfagslokalet er en model af et rigtigt skelet (som regel). Præsenter en model af et lyskryds lavet af henholdsvis en piberenser og en ispind.

## 3.2 Udfordrings- og konstruktionsfase

### 3.2.1 Varighed

60 minutter

### 3.2.2 Konkret udfordring

Eleverne skal nu i grupper på fire personer lave deres egen model: trafiklyset. Formålet med opgaven er, at eleverne skaber teknologi også i den fysiske verden. Micro:bitten levendegør elevernes programmering med et fysisk produkt.

Instruktionen kan lyde:

- Nu skal I først bygge jeres model af et vejkryds.
- To stykker A3-papir tapes sammen, og der tegnes et vejkryds på det.

Eleverne går i gang med at lave deres trafiklys. Kravene til trafiklysene er:

- Størrelsen af trafiklysene skal nogenlunde passe med størrelsen på vejkrydset, som bør laves først.
- Lyset skal som på et rigtigt trafiklys være helt tydeligt.
- Lyset skal enten selv skifte automatisk i bestemte tidsintervaller, eller eleverne skal selv kunne styre dem manuelt. Begge dele er ok.

Hav evt. en model af trafiklys i piberensere med som model, som eleverne kan bygge efter, stående fremme på et bord. Eleverne kan vælge at lave et fodgængertrafiklys, som kun har rødt og grønt lys. De kan også vælge et biltrafiklys, som både indeholder rødt, gult og grønt, og som skifter forskelligt fra rød til grøn i fht grøn til rød.

Det er afgørende for konstruktionsfasens gennemførelse på 2 lektioner, at elevernes arbejde med at bygge trafiklyset er stilladseret, så alle elever oplever hurtig fremgang. Det kan blandt andet gøres ved, at eleverne får udleveret kodens blokke og skal sætte dem sammen for at løse opgaven (se lærerhenvendte ressourcer for vejledning til at udarbejde de relevante kodeblokke til de to forskellige lyskryds).

Arket med kodeblokkene skal hjælpe eleverne til at komme hurtigt i gang med kodningen. Dygtige og hurtige elever vil også kunne udfordres ved at lave et fuldautomatisk trafiklys med 'troværdige' tider for skift. Udfordrede elever kan lave et trafiklys der programmeres i 'takter', så det kun skifter ved tryk på en knap på Micro:bitten.

Instruktionen kan lyde:

- Nu skal I samle kodeblokke og få lys i jeres trafiklys:
- Kik på opgaven (som læreren har lavet i forvejen).
- Snak om, hvilken rækkefølge kodeblokke skal bruges for at få lyskrydset til at lyse og skifte lys afhængig af, om det er trafiklys til biler eller fodgængere.
- Find kodeblokkene i programmet på computeren.
- Sæt kodeblokkene sammen så jeres lyskryds skifter farve.
- Sæt jeres Micro:bit fast på jeres lyskryds og stil den på modellen af vejkrydset.

### 3.2.3 Fagligt loop

Når eleverne har lavet deres trafiklys (til fodgængere eller biler), kan eleverne afprøve deres trafiklys med en legetøjsbil og/eller en legomand, som simulerer en autentisk trafiksituation, hvor deres trafiklys skal styre trafikken. Eleverne afprøver, fejlretter, gentager og får feedback og retter igen det nødvendige antal gange, indtil konstruktionen og programmering leder frem til det forventede resultat, hvor ingen biler eller legomænd kommer til skade.



### 3.2.4 Feedbackloop

Samtalerne, som foretages løbende i udviklingen af trafiklysene har til formål at skærpe elevernes opmærksomhed på designprocessen og de faglige begreber. Læreren stilladserer elevernes erfaringer med designtilgang gennem et fokus på det iterative i processen, så det nysgerrige og legende understøttes, da det er væsentlig del af både naturfaglighed og teknologifagligheden.

Gennem faglige samtaler/feedback taler eleverne taler om, hvor de er på vej hen i arbejdet ift. deres intentioner, nyt, der er dukket op, som giver hvilke muligheder osv. På den måde understøttes og fastholdes den faglige opmærksomhed og nysgerrighed, analysen og kommunikationen. Samtalerne kan være mellem lærer og eleverne, og eleverne kan også give hinanden feedback på trafiklysene.

Eleverne fotograferer undervejs i processen for at dokumentere proces og læring.

Hvis det viser sig, at flere makkerpar sidder med samme udfordringer, kan det give mening at læreren samler de grupper, der ønsker det og afholder et mini-fagligt loop om det specifikke emne.

## 3.3 Outrofase: Ny forståelse og nye kompetencer

### 3.3.1 Varighed

10 minutter

### 3.3.2 Fremlæggelse og introspektion

Når elevernes trafiklys er færdige, demonstrerer de biler eller legomænds færden for læreren.

Gennem samtale af teknologifaglig og naturfaglige karakter har eleverne mulighed for at udvikle bevidsthed om de erfaringer og den viden, de har genereret undervejs i forløbet - ligesom læreren kan se tegn på læring. Når eleverne demonstrerer, så spørg:

- Hvordan er trafiklyset programmeret?
- Hvordan kan vi se det?
- Hvad ved vi nu om trafiklys?

Demonstrationen filmes af en fra gruppen, og filmen lægges efterfølgende på skoletube.

## 4. Perspektivering

### 4.1 Evaluering

Der er forskellige muligheder for evaluering afhængigt af, hvilke erfaringer klassen har med forskellige evalueringsværktøjer. Forløbet lægger op til evaluering med værktøjet 'Logbog'.

Logbogen indeholder elevens dokumentation af produkt og læreproces ved at eleven undervejs fotograferer billeder af proces og afprøvning, hvor udviklingen følges i progressionen på billederne. Filmen af den endelige dokumentation anvendes sammen med fotografierne i logbøgerne som grundlag for lærerens evaluering af elevernes læring i forhold til prototypens konkrete læringsmål.

## 4.2 Progression

At kunne designe et velfungerende trafiklys er et godt fundament for de forløb, eleverne senere kommer igennem, hvor der skal bruges micro:bit. Da micro:bit er udleveret til de fleste 4. og 5. klasser over hele landet, må eleverne forvente at komme til at arbejde med dem igen og på den måde udvide deres viden om, hvordan de kan bruge en microcontroller til at løse et praktisk problem.

## 4.3 Differentieringsmuligheder

Når eleverne vælger, hvilken type af trafiklys de vil lave, vælger de samtidigt sværhedsgraden af opgaven. De kan vælge at lave et fodgængertrafiklys, som kun har rødt og grønt lys. De kan også vælge et biltrafiklys, som både indeholder rødt, gult og grønt. Dygtige og hurtige elever vil også kunne udfordres ved at lave et fuldautomatisk trafiklys med 'troværdige' tider for skift. Udfordrede elever kan lave et trafiklys der programmeres i 'takter', så det kun skifter ved tryk på en knap på Micro:bitten.

## 4.4 Særlige opmærksomhedspunkter

Mens det faglige fokus nok er på Micro:bitten og programmeringsdelen, kan det mekaniske den fysiske fremstilling af trafiklysene godt komme til at fylde en del i en 2. klasse. Det kan imødekommes ved at fremvise modeller af, hvordan et færdigt trafiklys kan se ud, så eleverne fx kan se, hvordan det konstrueres så det kan stå selv.