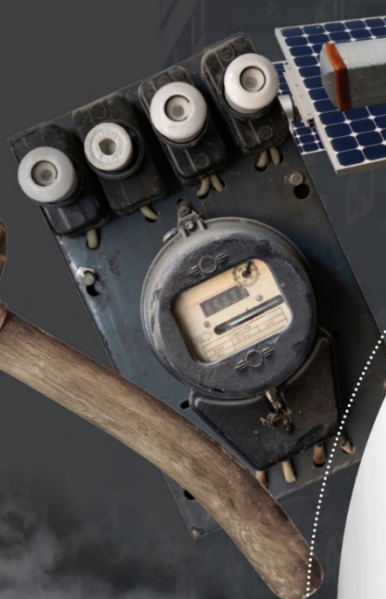
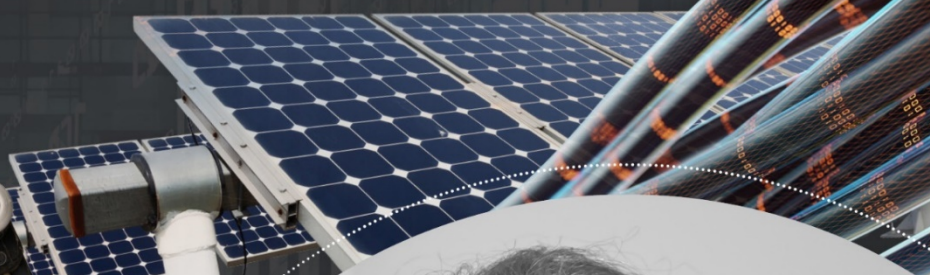
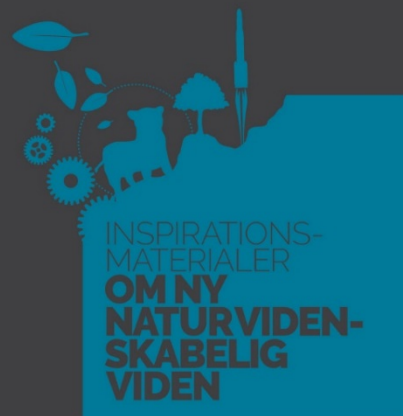


Tema: Mennesket i det teknologiske  
samfund

# Robotteknologi

Inspirationskatalog 8. klassetrin



## **Indhold**

<b>Introduktion</b>	<b>3</b>
Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning	4
<b>Inspiration til undervisning</b>	<b>5</b>
Faglige temaer	5
Rammer	6
Evaluering	7
Forslag til undervisningen og til et forløb	8
<b>Progression</b>	<b>13</b>

# Introduktion

Der er robotter i både hverdagsapparater og industrimaskiner, og begge steder automatiserer de opgaver, der ellers skulle løses af mennesker. Inspireret af Maja Horsts forskning i ansvarlig teknologi giver dette katalog inspiration til, hvordan elever i 8. klasse kan arbejde med robotter og opfattelsen af dem i samfundet.

Robotterne kommer! Udsagn som dette udstiller en forestilling om robotter som en trussel, der kan gøre mennesker overflødige. Der er imidlertid lang vej fra science fiction-forestillingen om robotter som konkurrenter til mennesker og til de eksempler, som i dag findes i hverdagslivet såvel som i industrien.

Virkelighedens robotter er større eller mindre maskiner med sensorer, som programmeres til at udføre bestemte processer. De er eksempelvis udbredte i virksomheder, hvor de måler, styrer og producerer som led i blandt andet samlebåndsarbejde. De findes også i hjemmet, hvor de eksempelvis slår græs og er med til at styre vaskemaskinens processer.

## Forskningen bag kataloget

Professor Maja Horst forsker i ansvarlig teknologi på Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Hun ser på teknologiers betydning for samfundet og på de mekanismer i samfundet, som afgør, hvilke teknologier der anvendes og hvordan. Det handler ikke mindst om, hvordan teknologierne afbildes i den offentlige samtale om dem – og her er robotterne en særlig case, da de igennem tiden har været meget omdiskuterede.

Dette katalog behandler både robotterne på teknologiens egne præmisser og ud fra samfundets samtaler om dem. Samtaler, der ifølge Maja Horst rummer følelser og forestillinger, som kan stå i vejen for, at teknologien bidrager værdiskabende til samfundet og menneskers liv.

Se en kort film, hvor Maja Horst præsenterer sin forskning, og læs mere i temamagasinet *Mennesket i det teknologiske samfund*. Se [emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien](https://emu.dk/grundskole/naturvidenskabstrategien).



### Faktaboks

Undervisning ud fra kataloget knytter an til følgende færdigheds- og vidensområder i **Fælles Mål**:

- Geografi: Modellering i naturfag efter 9. klasse.
- Biologi: Celler, mikrobiologi og bioteknologi, Modellering i naturfag efter 9. klasse.
- Fysik/kemi: Produktion og teknologi, Modellering i naturfag efter 9. klasse.

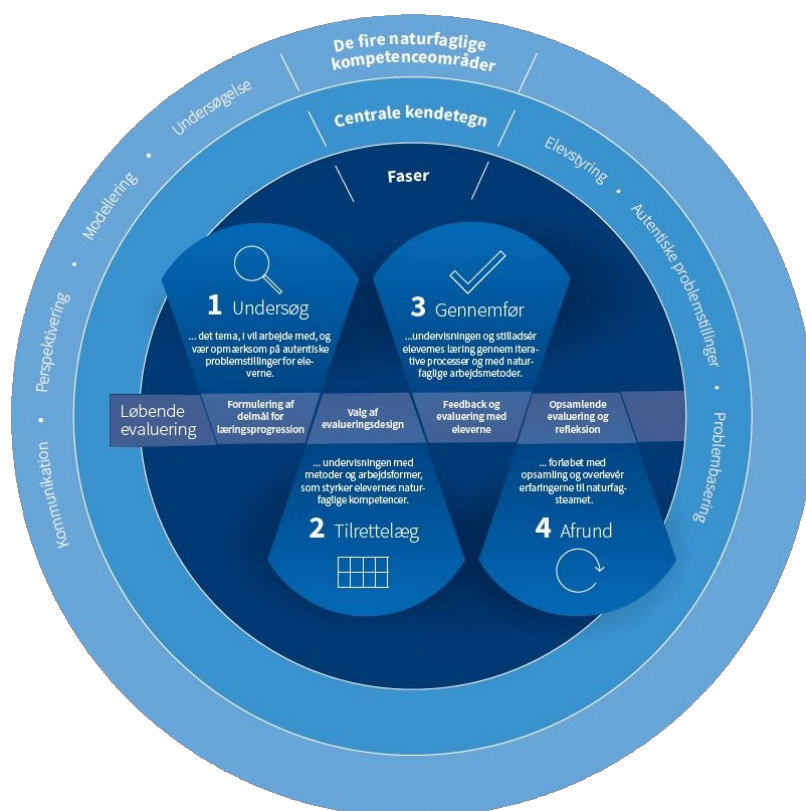
Læs mere på [emu.dk/grundskole/](https://emu.dk/grundskole/).

## Baggrund: Kompetenceorienteret naturfagsundervisning

Kataloget er udarbejdet som led i udviklingen af inspirationsmaterialer om 10 naturvidenskabelige temaer. Dette katalog præsenterer inspiration til 8. klasse om temaet *Mennesket i det teknologiske samfund*.

Inspirationsmaterialerne om de 10 temaer er tilrettelagt med henblik på kompetenceorienteret naturfagsundervisning. De afgørende elementer i denne type undervisning er skitseret i den fagdidaktiske ramme herunder i form af naturfaglige kompetenceområder og centrale kendetegn.

Derudover rummer figuren en proces i fire trin for kompetenceorienteret naturfagsundervisning. Naturfagslærere kan anvende inspirationen i dette katalog gennem netop disse fire trin.



### Mere viden

Den fagdidaktiske ramme er uddybet i *Vidensnotat om kompetenceorienteret naturfagsundervisning*. En proces for at arbejde didaktisk gennem rammens trin er beskrevet i *Udviklingsredskab til kompetenceorienteret naturfagsundervisning til naturfagsteams*.



Begge dele kan sammen med alle seks inspirationskataloger samt temaets film og temamagasin hentes på [emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien).

# Inspiration til undervisning

Elevernes erfaringer med robotter i hverdagen kan fungere som konkret afsæt for at inddrage Maja Horsts forskning i teknologier og samtalen om dem i 8. klasse. Dette katalog giver inspiration til, hvordan det kan gøres.

Der er flere grunde til at anvende robotter: Robotstøvsugere udfører for eksempel et arbejde, som de fleste mennesker helst slipper for. Andre robotter klarer opgaver, mennesker gerne løser – bare bedre. Såsom en robot på en produktionslinje, der aldrig er træt eller ryster på hånden, men udfører opgaven med sikker præcision hver gang. Der er også robotter, som gør noget, mennesker ikke kan. Det gælder eksempelvis, når robotter bruges til at give mennesker med fysiske handicap kropsfunktioner tilbage. En yderligere fordel ved robotter er, at de ikke skal have løn.

Så robotterne kommer, og de overtager i nogle tilfælde menneskers arbejde. Men det er måske snarere en fordel end en ulempe, da det sætter mennesker fri til andre ting? Spørgsmålet om robotternes formål og funktioner samt menneskers holdninger til dem er problemfeltet i dette katalog.



## Faktaboks

Alle **de naturfaglige kompetenceområder** kan komme i spil i undervisningen om problemfeltet – i dette katalog med særligt fokus på:

- *Perspektiveringskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de i designet af en robot beskriver og forklarer sammenhængen mellem formål, naturfaglige forhold og designets udtryk, og når de kan relatere forventninger og meninger om robotter til naturfaglige forhold og problemstillinger i en kulturel sammenhæng.
- *Modelleringskompetencen*: Eleverne kan udvikle kompetencen, når de afprøver og forholder sig kritisk til designprototyper af en robots fysiske udseende og programmering.

Læs mere på [emu.dk/grundskole/](http://emu.dk/grundskole/).



## Faglige temaer

Som forberedelse til undervisningen kan læreren undersøge, hvilke faglige temaer problemfeltet byder på. Det kan eksempelvis være disse:

### 1. Definition af en robot

Robotter er maskiner, der kan fungere uden hjælp fra mennesker, og som er opbygget af processorer, sensorer, effektorer og programmerbar software. Sensorerne sanser omverdenen, mens effektorerne, for eksempel en gribearm,

påvirker den. Processen i en robot foregår ved, at sensorerne registrerer omgivelserne og sender et input til processoren, som behandler det og sender besked til effektorerne. Effektorerne gør så det, som processoren er programmeret til. Eksempler på robotter er sorteringsmaskiner, robotstøvsugere og kameraer med bevægelsessensorer. Robotternes software kan være fast eller programmeret til maskinlæring. Ved maskinlæring indarbejder en robot erfaringer og omprogrammerer løbende sig selv. Det sker eksempelvis, når et lyskryds høster data om trafikken og lærer at forudsige trafikmønstre.

## 2. Robotter i hjemmet

Robotterne i hjemmet varetager opgaver, som ellers skulle løses af mennesker: De slår græsset, klarer støvsugningen, ordner vasken osv. Hjemmets robotter kan være selvstændige maskiner såsom robotstøvsugere og robotplæneklippere, eller de kan være umiddelbart usynlige og indgå som dele af større maskiner. Usynlige robotter findes for eksempel i moderne vaskemaskiner, hvor de tilpasser vaskeprocessen ud fra tøjmængden. Vaskemaskinens robot leverer input via en sensor om tøjmængden, og dens processor giver derefter besked gennem robotternes effektorer om, hvordan vaskemidlet skal doseres, og hvor meget vand der skal tilføres. I fremtiden kan vaskemaskinens robot måske også modtage information om, hvornår der er energi billigt til rådighed, og på den baggrund planlægge, hvornår vasken skal gå i gang.

## 3. Teknologiforståelse og digital dannelse

Robotter og andre digitale teknologier sætter større og større præg på livet, og det er centralt, at eleverne får viden, færdigheder og kompetencer til at indgå i faglige fællesskaber og deltage som borgere i det digitaliserede samfund. Derfor er begreber som 'teknologiforståelse' og 'digital dannelse' blevet centrale omdrejningspunkter på alle uddannelsesniveauer i Danmark. Teknologiforståelse handler blandt andet om at anvende og tage kritisk stilling til digitale teknologier. Digital dannelse drejer sig om at ruste eleverne til at deltage som aktive, kritiske og demokratiske borgere i et digitaliseret samfund og erhvervsliv. Se eventuelt [emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse](http://emu.dk/grundskole/teknologiforstaelse).



### Faktaboks

Den amerikansk-russiske biokemiker og science fiction-forfatter Isaac Asimov skrev gerne historier om sympatiske robotter og mente, at skrækscenarier om fremtidens robotteknologi var trættende. I 1942 introducerede Isaac Asimov det, der siden hen er blevet kendt som '**de tre robotlove**':

1. lov: En robot må ikke skade et menneske eller ved uvirksomhed lade et menneske komme til skade.
2. lov: En robot skal adlyde ordrer, som gives til den af mennesker, for så vidt disse ordrer ikke er i konflikt med den første lov.
3. lov: En robot skal beskytte sin egen eksistens, for så vidt dette ikke er i konflikt med den første eller den anden lov.

Læs mere på [etiskraad.dk/etiske-temaer/optimering-af-mennesket/homo-artefakt/leksikon/isaac-asimovs-robotlove](http://etiskraad.dk/etiske-temaer/optimering-af-mennesket/homo-artefakt/leksikon/isaac-asimovs-robotlove).

## Rammer

I tilrettelæggelsen af et forløb kan læreren tage højde for, hvilke muligheder problemfeltet og de faglige temaer giver for at rammesætte undervisningen:

### 1. Sammenhæng til andre fag

Robotteknologi kan inddrages i forskellige fag og forløb, hvor der er fokus på autentiske problemstillinger, innovation og entreprenørskab. I samarbejde med samfundsfag kan eleverne for eksempel tage stilling til og handle i forhold til digitale artefakters og teknologiers betydning for samfundets udvikling. I samarbejde med danskfaget kan der arbejdes med robotjournalistik og autogenererede nyhedsartikler. I forhold til matematik kan programmering af robotter bidrage til at visualisere betydningen af at angive en variabel i korrekt rækkefølge.

### 2. Metoder og arbejdsformer

Eleverne kan arbejde skabende med robotteknologier og konstruere egne robotter af eksempelvis hobbymaterialer og enkle elektronikkomponenter eller større robotter, som kan lånes på det lokale CFU. Eleverne kan arbejde med programmering gennem undersøgende og eksperimenterende aktiviteter, hvor de opnår basale erfaringer med computationel tankegang, idégenerering, strukturering og algoritmisk tænkning. Det er oplagt at tilrettelægge undervisningen som et engineering-forløb, der igangsættes med, at eleverne identificerer en udfordring, og afsluttes med præsentationer af løsninger eller produkter. De øvrige delprocesser foregår i en iterativ proces, hvor eleverne undersøger, får idéer, konkretiserer og konstruerer i den rækkefølge og med de gentagelser af delprocesser, der giver mening for den enkelte gruppe.

### 3. Eksterne læringsmiljøer

Klassen kan inddrage cases eller besøg på produktionsvirksomheder eller andre virksomheder i lokalsamfundet inden for it, teknologi, naturvidenskab og håndværk. Det er også muligt at gennemføre et skole-virksomhedssamarbejde om robotteknologi. Læreren kan finde et forløb på [nvhus.dk/tektanken/](http://nvhus.dk/tektanken/) eller booke en ekspert på [ekspert.engineerthefuture.dk/grundskolen/](http://ekspert.engineerthefuture.dk/grundskolen/).



## Evaluering

Læreren kan planlægge evaluering af undervisningsforløbet fra starten og gennemføre den løbende. På den måde kan evalueringen give input til undervisningen undervejs.

I forberedelsen af undervisningen kan naturfagslæreren blandt andet overveje, hvad der kan holdes øje med for at vurdere, om eleverne anvender modellerings- og perspektiveringskompetencerne. Elever med modelleringskompetence vil eksempelvis kunne forholde sig kritisk til designprototyper af en robot, mens elever med perspektiveringskompetence vil kunne forklare sammenhængen mellem formål og designets udtryk.

Ud over den løbende og afsluttende evaluering med eleverne kan læreren samle op på forløbet i naturfagsteamet eller med kollegaer i en anden organisation, hvis skolen ikke har et naturfagsteam. Den faglige refleksion kan både nuancere indsigterne og gennem videndeling bidrage til at styrke den naturfaglige undervisning på skolen.



Hent eventuelt yderligere inspiration til evalueringsmetoder på emu.dk: [emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback](http://emu.dk/grundskole/paedagogik-og-didaktik/evaluering-og-feedback).



### Gode idéer

#### Logbog: At skrive for at lære

Eleverne kan skrive om og illustrere deres designproces i en logbog som grundlag for at evaluere designprocessen. Disse spørgsmål kan stilladsere arbejdet:

- Hvilke gode idéer har vi haft i gruppen, og hvordan talte vi om idéerne?
- Hvad gik godt, og hvad var udfordrende? Hvordan løste vi udfordringerne?
- Hvor er vores produkt i udviklingen?
- Hvornår har jeg følt mig sikker, og hvornår har jeg følt mig usikker?

Logbogen kan styrke eleverne læring. Læreren kan også bruge en logbog til at notere iagttagelser af elevernes læring som støtte for sin evaluering af forløbet.

## Forslag til undervisningen og til et forløb

Som indledning til undervisningen kan læreren vække elevernes nysgerrighed og forforståelse med eksempler, der aktiverer elevernes egne erfaringer og rummer viden fra Maja Horsts forskning. Læreren kan for eksempel definere, hvad en robot er, og spørge, hvilke robotter eleverne har derhjemme. Læreren kan med afsæt i boksen herunder også spørge, hvilke ligheder der er mellem mennesker og robotter.



### Gode idéer

#### Sammenlign en robot med et menneske

Læreren kan aktivere elevernes nysgerrighed ved at sammenligne robotter og mennesker – for eksempel med afsæt i, at begge 'består' af fem dele:

##### Et menneske

1. Kroppens opbygning med bevægelige lemmer
2. Muskler, der kan få kroppen til at bevæge sig
3. Sanser, der modtager oplysninger om kroppen og omgivelserne
4. En "energistation", der aktiverer musklerne og sanserne
5. Et hjernesystem, der bruger oplysninger fra sanserne til at styre, hvad musklerne skal gøre.

##### En robot

- |     |  |
|-----|--|
| <-> | 1. Robottens opbygning med bevægelige komponenter  |
| <-> | 2. En motor, der kan få robotten til at bevæge sig   |
| <-> | 3. Sensorer til at give oplysninger om robotten og omgivelserne                              |
| <-> | 4. En "energistation", der giver kraft til for eksempel motoren                              |
| <-> | 5. En computer, der bruger oplysninger fra sensorerne til at styre, hvad robotten skal gøre. |



### Refleksionsspørgsmål

Læreren kan yderligere aktivere elevernes refleksion og forundring gennem klasserumssamtaler ud fra spørgsmål som disse:

- Hvilke robotter, forestiller eller ønsker I jer, der vil komme i fremtiden?
- Styrer robotter for meget i vores liv?
- Er en termostat i køleskabet en robot?



Undervisningen kan også lægge fra land med casen herunder, der både beskriver en konkret robotteknologi og rummer eksempler på, hvilke holdninger og følelser en robot kan vække. Casen tager sit afsæt i et virkeligt forskningsprojekt støttet af Kræftens Bekæmpelse på Rigshospitalets BørneUngeKlinik.

#### Case



## Kræftramte børn går i skole via robot

10 børn, som var indlagt på Rigshospitalets børnekræftafdeling i 2020, fik hjælp af en robot til at bevare kontakten med klassekammeraterne og deltage i undervisningen under indlæggelsen.

Robotten var en såkaldt 'telepresence robot'. Den blev placeret i børnenes klasselokaler, og børnene kunne logge ind hjemmefra eller fra hospitalet via en app og følge med i klassens undervisning, samtaler og andre aktiviteter gennem robotten.

Robotten er et bud på at løse en stor udfordring: Børn, der får kræft, bekymrer sig ikke kun om sygdommen, men også om at blive glemt af kammeraterne og komme bagud i skolen. Skolebørn, der rammes af kræft, har typisk meget fravær i forbindelse med sygdommen, både før og efter indlæggelsen.

Mette Weibel, der ledte projektet, forklarer i artiklen [cancer.dk/kraefterikke-forboern/nyheder-om-boernunge-og-kraeft/kraeftramte-boern-kan-gaa-i-skole-via-robot/](https://cancer.dk/kraefterikke-forboern/nyheder-om-boernunge-og-kraeft/kraeftramte-boern-kan-gaa-i-skole-via-robot/), at robotterne hverken optog eller lagrede data fra klasselokalet, og at de var gennem en større godkendelsesproces i Datatilsynet.



”Vi har oplevet, at nogle lærere i starten har haft lidt modstand i forhold til at få en robot ind i klassen. Det har oftest handlet om en usikkerhed omkring, hvordan robotterne rent teknisk virker, og om den optager eller lagrer data fra klasselokalet. For at sikre, at alle har været trygge ved at skulle tage imod den nye midlertidige klassekammerat [robotten, red.], har projektgruppen derfor gjort meget ud af at forklare sikkerheden omkring robotterne, og hvordan de virker,” uddyber hun.

### Inspiration til forløb

Et undervisningsforløb om *Robotteknologi* kan gennemføres på denne måde:

#### Opstartsfasen (1-2 lektioner)

Introduktion til forløbets indhold, mål, opgave og arbejdsformer. Elevernes for forståelse om robotbegrebet kan aktiveres gennem en klasserumssamtale om, hvad robotter kan, og hvor vi møder dem til daglig. Læreren kan også knytte an til Maja Horsts forskning og nævne, at holdninger til teknologiudvikling påvirker selve udviklingen. For eksempel har modstand mod genteknologi længe været en bremseklovs for teknologiens udvikling. Omvendt har velvilje over for, at robotter løser simple og i manges opfattelse ”kedelige” opgaver såsom støvsugning, gjort robotstøvsugere vidt udbredte.

#### Undersøgelsesforslag 1: En ny robot (10-12 lektioner)

Eleverne designer og programmerer en robot gennem en engineering-design-proces.

#### Undersøgelsesforslag 2: Voxpop om syn på robotter (3-4 lektioner)

Eleverne undersøger synet på robotter med fokus på både følelser og opfattelser af robotters indvirkning på samfundsudviklingen.

Alle undersøgelser kan skaleres op eller ned i forløbet.

### **Undersøgelsesforslag 1: En ny robot**

Hvordan programmeres en robot til at løse en specifik opgave? Det afprøver eleverne i denne designundersøgelse ud fra engineering-tilgangen.

#### *Formål*

Eleverne lærer at bygge og programmere en robot til at løse en på forhånd defineret opgave. De anvender engineering-metoden og får undervejs indblik i en typisk fremgangsmåde i autentiske udviklingsopgaver.

#### *Fremgangsmåde*

Eleverne kan have forskellige erfaringer med robotter, og det kan være en god idé at inddele dem i grupper ud fra styrker og kompetencer. Hvis elevernes erfaringsniveau er lavt, kan læreren give dem en fast opgave, så de kun skal overveje og udvikle deres eget robotdesign. For de mere erfarne kan der være mulighed for et større udvalg af teknologier og problemstillinger. På den måde styrkes den problembaserede undervisning, hvor eleverne er medbestemmende i forhold til valg af et afgrænset naturfagligt område.



Undersøgelsen kan gennemføres som en engineering-proces. Se eventuelt [engineerthefuture.dk/media/3154/didaktik-kort-fortalt.pdf](https://engineerthefuture.dk/media/3154/didaktik-kort-fortalt.pdf). En engineering-proces involverer disse trin:

#### *Trin 1: Forstå udfordringen*

Læreren kan præsentere udfordringen: Eleverne skal bygge en robot, der kan løse et problem, som eleverne finder autentisk og vedkommende.

#### *Trin 2: Undersøgelse*

Eleverne i grupperne kan indkredse, kortlægge og skaffe relevant viden om det problem, de vil løse. Læreren kan præsentere eleverne for teknologiens muligheder, eksempelvis Lego Education Spike, og lære dem at bruge teknologien.

#### *Trin 3: Få idéer*

Eleverne kan foreslå, hvilken robot de vil bygge ud fra den opgave, robotten skal kunne løse.

#### *Trin 4: Konkretisere*

Eleverne kan redegøre for, hvordan de vil bygge robotten ved at udarbejde skitser og vælge materialer. Det kan drøftes med læreren, inden de fortsætter.

#### *Trin 5: Konstruere*

Eleverne kan med relevante materialer og redskaber designe og fremstille et konkret bud på en løsning i form af en prototype. Prototypen kan både være et konkret fysisk produkt bygget af eleverne eller en digital kode, en algoritme, en forsøgsprotokol, en tegning eller en beskrivelse.

#### *Trin 6: Forbedre*

Eleverne kan afprøve og forbedre robotten ad flere omgange, indtil de er tilfredse med robotten, og den kan løse den tiltænkte opgave bedst muligt.

#### *Trin 7: Præsentere*

Undersøgelsen kan afsluttes ved, at alle robotter præsenteres i klassen. Grupperne kan forklare, hvordan deres robot virker, og hvordan de har designet den. I grupperne kan eleverne til sidst se tilbage på processen og samarbejdet for at evaluere, hvad de har lært.



### Gode idéer

#### Afgræns opgaven, og forbered eleverne

Læreren kan eventuelt afgrænse opgaven og beslutte, at eleverne i undersøgelsen skal benytte materialet Lego Education Spike. Materialet har mange muligheder, og dets elementer kan kombineres nærmest uendeligt til mange forskellige slags robotter. Der indgår et intuitivt blokprogrammeringssprog baseret på Scratch i materialet. Hvis programmering og kodning er nyt for eleverne, kan de komme godt i gang med for eksempel DR Ultra:Bits introforløb.

Læreren kan undervejs i undersøgelsen støtte elevernes arbejde med forslag og eksempler. Som forberedelse kan læreren eksempelvis sætte sig ind i, hvordan en plastopsamlerrobot kan bygges, kodes og designes. Inspiration, viden og gode idéer kan findes i inspirationsmaterialet Byg en Fix-o-Bot, som er udarbejdet af NRGi, Grundfos og Økolariet: [okolariet.dk/viden-om/robotter/ideer-til-skolen-robotter](http://okolariet.dk/viden-om/robotter/ideer-til-skolen-robotter).



### Tjekliste

#### Materialer til undersøgelsesforslag 1

- Lego Education SPIKE Prime-sæt samt micro:bits og forskellige robotter kan lånes hos det lokale Center for Undervisningsmidler (CFU).

#### Undersøgelsesforslag 2: Voxpop om syn på robotter

Udvikling og anvendelse af robotter påvirkes af, hvordan de opfattes. I denne undersøgelse ser eleverne på holdninger til robotter i lokalområdet.

##### Formål

Eleverne erkender den diversitet af viden, forestillinger og meninger, der kan være om nuværende og fremtidige robotter. Eleverne træner undervejs interview som metode og opnår desuden indsigt i væsentlige vurderingskriterier for indførelse af robotter.

##### Fremgangsmåde

Læreren kan indlede med at forklare, at eleverne gennem egne undersøgelser skal nå frem til at kunne beskrive, hvordan vurderinger af robotter skifter fra person til person og varierer i kompleksitetsgrad. Metoden, eleverne skal anvende, er en voxpop, det vil sige korte interview med borgere. Undersøgelsen kan gennemføres i disse trin:

##### Trin 1: Fokus bestemmes

Forud for voxpoppen kan klassen drøfte, hvilke problemstillinger der ønskes belyst. Hvis der er aktuelle sager i lokalområdet om eksempelvis robotter i ældreplejen eller robotbetjening på restauranter, kan det være oplagt at bruge det som konkret afsæt.

##### Trin 2: Præcise spørgeguider udarbejdes

På baggrund af klassens drøftelse kan eleverne i grupper udarbejde spørgeguider til voxpoppen. Spørgsmålene kan udarbejdes på baggrund af research i fagbøger, på internettet og gennem interviews, som kan gøre spørgsmålene mest muligt præcise. Det kan være oplagt et genbesøge naturfaglige søge- og spørgemetoder.

### *Trin 3: Gennemførelse af interview*

I grupper kan eleverne gennemføre interviewene i eksempelvis et indkøbscenter, på byens torv eller på skolen. Eleverne kan på forhånd have defineret særlige kriterier for interviewets målgruppe, så der eksempelvis er spredning på interviewpersonernes alder. Efter interviewene kan hver gruppe sammen se på deres resultater og vurdere, om det er muligt at lave en tematisering. De tre vigtigste pointer kan skrives ned.

### *Trin 4: Opsamling i klassen*

Der kan afslutningsvis samles op på interviewene med en fortælleøvelse, hvor grupperne går rundt i klasselokalet og på skift fortæller en anden gruppe om deres tre vigtigste pointer. Efter to-tre minutter kan grupperne cirkulere og finde en ny gruppe at dele pointerne med. Dette gøres tre gange. Herefter kan læreren samle op i klassen, hvor overvejelser om fordele og faldgruber ved metoden også kan tages op.



#### **Tjekliste**

#### **Materialer til undersøgelsesforslag 2**

- Lydoptager
- Materialer til præsentation – eksempelvis pap og papir eller PowerPoint.

# Progression

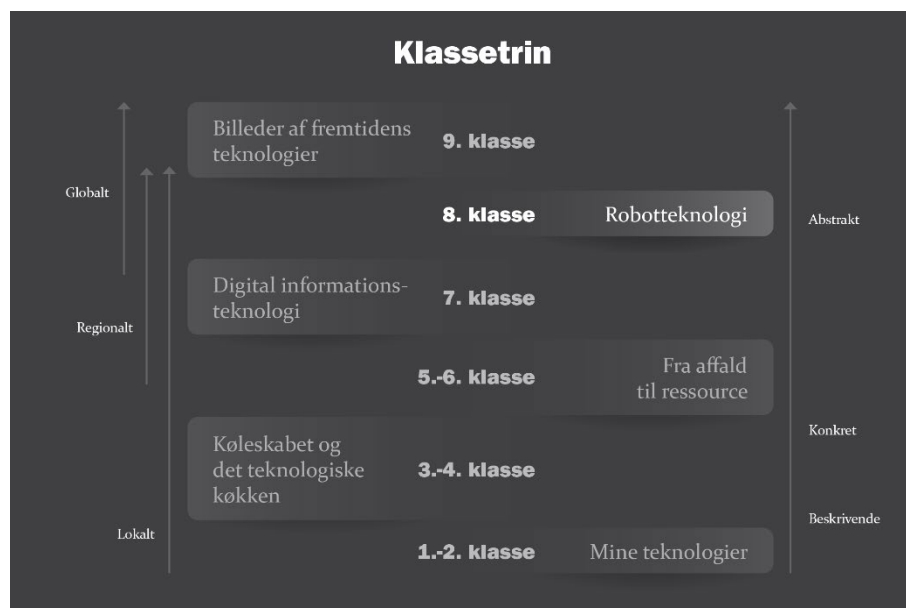
Dette er et ud af seks kataloger, som konkretiserer temaet *Mennesket i det teknologiske samfund* hen over indskoling, mellemtrin og udskoling. Kataloget er målrettet undervisning i 8. klasse.

Den tematiske sammenhæng i de seks kataloger understøtter, at læreren kan arbejde med progression gennem skoleforløbet. Afsættet for progression kan for eksempel være, at katalogerne udvikler sig fra det nære og lokale i indskoling til samfundsmæssige og globale perspektiver i udskoling. Og fra konkrete fænomener mod et stadig højere abstraktionsniveau.

I dette tema ses udviklingen eksempelvis ved, at der indgår mere abstrakte problemstillinger vedrørende robotteknologi og holdninger til, hvordan de kan anvendes. Erkendelsen peger frem mod et fokus på, at natur, mennesker og samfund påvirker hinanden gensidigt, og at den hastige teknologiske udvikling gør samspillet mere aktuelt. Som led i denne progression rummer katalogerne også stigende problembasering i undersøgelsesforslagene gennem skoleforløbet.

Sammenhængen kan gøre det muligt at anvende katalogerne som inspiration til undervisning i den samme klasse fra skolestart til afsluttende prøve. Og den kan gøre det muligt at etablere et fælles fagligt afsæt i naturfagsteamet, uafhængigt af hvilket klassetrin den enkelte lærer i teamet underviser på. Hvert katalog kan dog også anvendes som inspiration til selvstændige forløb.

Sammenhængen mellem katalogerne fremgår af denne illustration:



*Illustration: Temaets progression gennem seks inspirationskataloger på langs af skoleforløbet.*

# Du står med en del af en samlet videnspakke

Alle materialer kan findes på [emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien](http://emu.dk/grundskole/naturvidenskabsstrategien)



## Vidensnotat

12 sider.

## Planlægningsredskab

Otte sider til naturfagslærere og vejledere i grundskolen.

## Fællesfagligt forløb

16 sider.

## Udviklingsredskab

Fire sider til skoleledelserne.

## PowerPoint-præsentation

Præsentation af de vigtigste pointer fra vidensnotatet.

## Video

Speed drawing.



## Bokssæt med 10 temamagasin

## 10 film i lang og kort version

Forskerne fra de 10 temamagasin præsenterer deres naturvidenskabelig forskning.



## Podcasts



## 60 inspirationskataloger

(10 temaer til seks klassetrin)