

# LÆRERVEJLEDNING

## ROBOTTER OG AUTOMATISERING

### 7.-9. KLASSE



#### Formål

At eleverne lærer om robotteknologi, og hvordan man designer et procesdiagram til en automatiseret produktion.

At eleverne oplever, hvordan en virksomhed arbejder med automatiserede processer og løsninger, og præsenteres for forskellige typer af jobs, man kan have indenfor branchen.

#### Fag

Fysik/kemi

#### Indhold

Forløbet omhandler følgende emner:

- Robotter, herunder virksomhedsrobotter
- Produktionsprocesser
- Procesdiagrammer og procesanalyse

#### Tidsforbrug

Ca. 8 lektioner

#### Materialer

Materialet indeholder 7 elevark fordelt på de tre emner.

#### Besøg

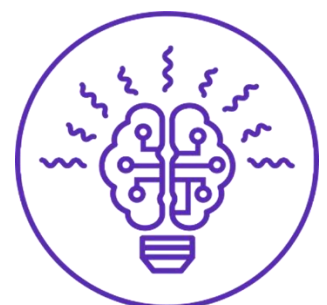
Klassen skal besøge en produktionsvirksomhed, der enten producerer eller anvender robotteknologi som et bærende element i dens hverdag.

## INDHOLD

<b>Kort om forløbet</b> .....	<b>2</b>
<b>Undervisningsmaterialets opbygning</b> .....	<b>2</b>
<b>Forslag til lektionsplan</b> .....	<b>3</b>
<b>Oversigt over elevark</b> .....	<b>4</b>
<b>Virksomhedsbesøg</b> .....	<b>6</b>
<b>Fælles Mål</b> .....	<b>7</b>
<b>Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer</b> .....	<b>8</b>
<b>Åben Virksomhed</b> .....	<b>8</b>

Materialet er udviklet af  
Tommy Møller Rasmussen, fysik/kemi-lærer, og DA Åben Virksomhed

Materialet er revideret af DA Åben Virksomhed i 2023.



## Kort om forløbet

I undervisningsforløbet ”Robotter, automatisering og effektiv produktion” til 7.-9. klasse får eleverne et indblik i, hvordan danske produktionsvirksomheder arbejder med robotter og/eller automatisering. Eleverne stifter bekendtskab med robotteknologi og arbejder med at analysere produktionsprocesser, og de får en forståelse af både udfordringerne og mulighederne ved automatisering.

Som en del af forløbet skal eleverne besøge en produktionsvirksomhed, der enten producerer eller anvender robotteknologi som et bærende element i dens hverdag.

**Inden du går i gang med forløbet, er det en god idé at ringe til virksomhedsrepræsentanten og få fastlagt en dato for besøget. Når besøget nærmer sig, kan I tales ved og forventningsafstemme besøgets indhold. Læs mere under afsnittet Virksomhedsbesøg.**

## Undervisningsmaterialets opbygning

Forløbet har syv elevark med opgaver og øvelser, du frit kan udvælge og plukke fra, så det passer til dig og din undervisning. Det er dog en forudsætning, at eleverne har kendskab til robotter og robotløsninger via procesdiagrammer, inden de tager på virksomhedsbesøg.

Bagerst kan du se, hvilke Fælles Mål materialet bidrager til at opfylde.

## Forslag til lektionsplan

Her er indsat et forslag til, hvordan forløbet kan gennemføres med de udarbejdede elevark.

Forløb	Elevark	Lektioner
Før virksomhedsbesøg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Undersøgelse af virksomhedsrobotter (elevark 1)</li> <li>• Dippedutproduktion (elevark 2)</li> <li>• Introduktion til procesdiagrammer og procesanalyse (elevark 3)</li> <li>• Design af robotløsning via procesdiagrammer (elevark 4)</li> <li>• Forberedelse til virksomhedsbesøg (elevark 5)</li> </ul>	Ca. 6 lektioner
Virksomhedsbesøg	Se forslag til rammen for besøget under afsnittet Virksomhedsbesøg. (noter fra elevark 5 medbringes)	Ca. 1 time og 30 minutter
Efter virksomhedsbesøg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Case fra virksomheden (elevark 6)</li> </ul>	1-2 lektioner

På næste side finder du en gennemgang af alle elevarkene. Elevark 7 er en oversigt over fagbegreber inden for emnet, der kan udleveres til eleverne efter behov.

## Oversigt over elevark

### Elevark 1: Undersøgelse af virksomhedsrobotter

Forløbet kan indledes med en brainstorm over elevernes kendskab til robotter og med at læse faktaboksen på elevarket.

Eleverne skal derefter i grupper undersøge forskellige typer af opgaver, som robotter udfører, og hvor de gør det. Hver gruppe tildes en af nedenstående områder. Til hvert område er der også et link til information, du kan give eleverne, hvis de har svært ved selv at finde frem til information om deres robottype:

**Transport** internt på fabrikken, produktion og lager – f.eks. har Proshop et stort antal robotter på deres lager. [Case](#).

**Sortering** af f.eks. affald. [Case](#).

**Måleopgaver og kvalitetssikring** – f.eks. test af medicinæsker hos Orifam. [Case](#).

**Pakning** af varer på f.eks. paller eller i kasser. F.eks. pakning af møbler. [Case](#).

**”Føde”** produkter ind i en maskine. Eksempelvis mælkekartoner. [Case](#).

**Montage/samling** f.eks. her hos Ammeraal Beltech i Vejle, hvor den nye robot ”Herbert” har fordoblet produktionen. [Case](#).

**Svejse, male m.v.** – f.eks. denne Universal Robot. [Case](#).

Eleverne præsenterer afslutningsvis deres undersøgelse enten for andre grupper eller i plenum.

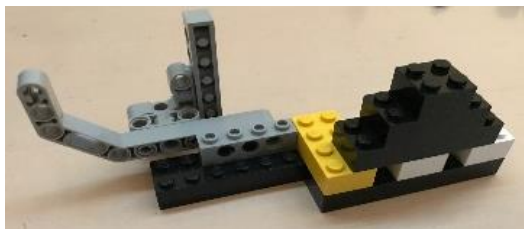
### Elevark 2: Dippedutproduktion

#### Medbring: Lego, centicubes eller andet til bygning af dippedut

Eleverne skal lave en øvelse, hvor de skal effektivisere en produktion (af dippedutter). De skal lave kopier af en dippedut, du har konstrueret (se forslag nedenfor).

#### Dippedutproduktion

Du skal forud for aktiviteten konstruere en ”dippedut”, som eleverne skal kopiere. Dippedutten kan f.eks. konstrueres af Lego eller centicubes. Eksempel på dippedut:



#### Forslag til ekstra aktivitet

Eleverne kan spille spillet **Lightbot: Code Hour** (findes både som app og [til PC via linket her](#)).

### Elevark 3: Introduktion til procesdiagrammer og procesanalyse

Eleverne introduceres til, hvad et procesdiagram er, og hvordan det i praksis kan bruges til at beskrive en produktionsproces/opgave, som robotter skal løse. Herefter arbejder de med at lave egne procesdiagrammer.

#### Elevark 4: Design en robotløsning via procesdiagrammer

Eleverne skal designe en robotløsning via procesdiagrammer.

#### Elevark 5: Forberedelse til virksomhedsbesøg

Eleverne skal undersøge den virksomhed, I skal besøge, og forberede spørgsmål, som de vil stille under besøget.

#### Elevark 6: Case fra virksomheden

Som opfølgning på virksomhedsbesøget skal eleverne dels lave et procesdiagram for (dele af) den produktionsproces, som virksomhedens produkt gennemgår, og dels lave en model, der viser, hvor der indgår henholdsvis mennesker og robotter i produktion, samt hvilke typer af robotter.

#### **Forslag til videre arbejde med programmering**

Hvis du ønsker, at eleverne skal arbejde med programmering, kan du med fordel fortsætte forløbet med et par lektioner, hvor eleverne programmerer med udgangspunkt i deres procesdiagram i et programmeringsprogram (det kunne f.eks. være i Scratch eller med Fable robotter eller Lego robotter (Mindstorms/Spike prime)).

#### Elevark 7: Fagbegreber

Arket er en oversigt over begreber om emnet, som gives til eleverne efter behov.

## Virksomhedsbesøg

Som en del af forløbet skal eleverne besøge en produktionsvirksomhed, der enten producerer eller anvender robotteknologi som et bærende element i dens hverdag.

### Før besøget: Forventningsafstemning

Det er vigtigt, at du før besøget har forventningsafstemt med virksomhedsrepræsentanten, hvad der skal ske på besøget, og at du har fortalt vedkommende, hvad eleverne har arbejdet med forud for besøget. Det skaber de bedste forudsætninger for et godt besøg, hvor repræsentanten kan tale direkte ind i de ting, eleverne allerede har arbejdet med.

### Under besøget: Program og tidsplan

Et besøg varer omkring 1,5 time. Det konkrete program aftaler du sammen med virksomhedsrepræsentanten – men herunder kan du se et forslag til indhold.

#### Virksomheden som arbejdsplads

Eleverne præsenteres for virksomheden, dens produkter og udvalgte medarbejdere, der fortæller om deres uddannelsesbaggrund.

#### Rundvisning

Eleverne får en rundvisning i (dele af) virksomheden, hvor de vil få præsenteret en allerede automatiseret proces eller en proces, virksomheden overvejer at automatisere. Virksomheden fortæller om, hvad de har gjort for at effektivisere produktionen – herunder hvordan de har brugt sensorer, robotter, automatisering m.v.

#### Inddragelse af eleverne

Eleverne skal under besøget spørge indtil den proces, de præsenteres for og skal notere deres svar. Opfordr gerne eleverne til at få stillet deres spørgsmål.

## Efter besøget:

Som afslutning på forløbet skal eleverne lave et procesdiagram for (dele af) den produktionsproces, som de fik gennemgået under besøget, se elevark 6.

## Fælles Mål

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **fysik/kemi** efter **9. klasse**.

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
<b>Undersøgelse</b> Eleven kan designe, gennemføre og evaluere undersøgelser i fysik/kemi	<b>Produktion og teknologi</b>
<b>Modellering</b> Eleven kan anvende og vurdere modeller i fysik/kemi	<b>Produktion og teknologi</b>
<b>Perspektivering</b> Eleven kan perspektivere fysik/kemi til omverdenen og relatere indholdet i faget til udvikling af naturvidenskabelige erkendelse	<b>Produktion og teknologi</b>
<b>Kommunikation</b> Eleven kan kommunikere om naturfaglige forhold med fysik/kemi	<b>Produktion og teknologi</b>

## Uddannelse og job

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **Uddannelse og job** efter **9. klassetrin**.

Kompetenceområder og -mål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
<b>Personlige valg</b> Eleven kan træffe karrierevalg på baggrund af egne ønsker og forudsætninger	<b>Mine muligheder</b>	
	Eleven kan koble egne mål med uddannelses-, job- og karrieremuligheder	Eleven har viden om uddannelses-, job- og karriereveje i forhold til ønsker og forudsætninger
	<b>Fra uddannelse til job</b>	
	Eleven kan redegøre for mulige sammenhænge mellem uddannelse og job	Eleven har viden om uddannelsesveje og senere jobmuligheder lokalt, nationalt og internationalt
<b>Fra uddannelse til job</b> Eleven kan vurdere sammenhænge mellem uddannelser og erhvervs- og jobmuligheder	<b>Uddannelse og jobkendskab</b>	
	Eleven kan vurdere muligheder i uddannelser, job og former for iværksætteri	Eleven har viden om indhold og krav i uddannelser og job og forudsætninger for iværksætteri



## Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer

- Når undervisningen flyttes ud på en virksomhed, gælder de samme regler for eleverne, som når de er på skolen – og det er skolen og lærerne, der har ansvaret for eleverne, når de er på virksomheden. Virksomhedsrepræsentanten hjælper læreren med at sikre, at eleverne kender reglerne på virksomheden, og at virksomhedsbesøget foregår sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarligt.
- At skolen har ansvaret i forbindelse med et virksomhedsbesøg, betyder i praksis, at det er læreren, der har ansvaret for eleverne og pligt til at føre tilsyn med eleverne, når de opholder sig på virksomheden. Hvis der indgår praktiske øvelser i forbindelse med virksomhedsbesøget, sørger læreren i samarbejde med virksomhedsrepræsentanten for, at eleverne får tilstrækkelig oplæring og instruktion i at udføre de praktiske øvelser sikkert og forsvarligt.
- Bemærk, at skolen og læreren har en skærpet tilsynsforpligtelse, når undervisningen foregår i lokaler og på steder, som rummer særlige risikomomenter, eller hvis der er givet særlige sikkerhedsforskrifter eller lignende.
- Læs vejledningen her: [Åben Skole - Virksomhedsbesøget](#).

## Åben Virksomhed

I Åben Virksomhed udvikler vi i samarbejde med dygtige lærere gratis undervisningsmateriale til alle klassetrin – fra 1. klasse og helt op til 3. g – i alle de naturvidenskabelige og tekniske fag.

Alle forløb indeholder et besøg af eller på en lokal virksomhed, så eleverne ser, hvordan det, de lærer i klasseværelset, hver dag bliver brugt i praksis ude i erhvervslivet – til at skabe produkter og løsninger, der gavner det danske samfund og forbedrer menneskers liv.

Målet er at bidrage til at gøre de naturfaglige og tekniske fag levende og meningsfulde for flere elever – og dermed måske øge deres interesse for at arbejde med dem i fremtiden.

Har du spørgsmål eller kommentarer til materialet, så skriv endelig til os på [kontakt@aabenvirksomhed.dk](mailto:kontakt@aabenvirksomhed.dk)