

# LÆRERVEJLEDNING MATEMATIK PÅ BILVÆRKSTEDET 5.-7. KLASSE



## Formål

At eleverne lærer om, hvordan de matematiske kompetencer problemløsning og ræsonnement og tankegang anvendes i mekanikerfaget.

At eleverne oplever, hvordan mekanikere bruger logik og fejlfinding i hverdagen.

## Fag

Matematik

## Indhold

Forløbet kommer omkring emnerne:

- Problemløsning
- Hyppighed og frekvens
- Logik og geometri
- Ræsonnement og tankegang

## Tidsforbrug

Ca. 8 lektioner

## Materialer

Materialet indeholder 7 elevark samt kortspillet Værkstedet.

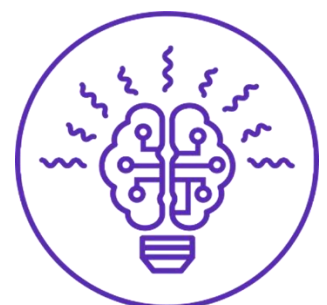
## Besøg

Klassen besøger et bilværksted, hvor de vil opleve, hvordan mekanikere arbejder med reparation af biler og anvender logik, matematik og fejlfinding i praksis.

## 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>Besøg på bilværksted .....</b>	<b>5</b>
<b>Fælles Mål .....</b>	<b>6</b>
<b>Arbejds miljø, overenskomster og forsikringer .....</b>	<b>7</b>
<b>Åben Virksomhed .....</b>	<b>7</b>
<b>Facitliste til elevark.....</b>	<b>8</b>

Materialet er udviklet af  
Charlotte D. Hansen/ Charlotte´s Teacher Web og DA Åben Virksomhed  
Materialet er revideret af DA Åben Virksomhed i 2023.



## Kort om forløbet

I undervisningsforløbet ”Matematik på bilværkstedet – logik og fejlfinding” til 5.-7. klasse skal eleverne opnå en forståelse af, hvordan de matematiske kompetencer *problembehandling* og *ræsonnement* og *tankegang* kommer i spil i jobbet som bilmekaniker. Forløbet indeholder matematiske opgaver, hvor opbygningen af opgaverne læner sig op ad afgangsprøverne i 9. klasse. Derved får eleverne mulighed for at afprøve denne arbejdsform.

Derudover indeholder forløbet også spillet *Værkstedet*, der tager udgangspunkt i mekanikerens dagligdag, og hvor eleverne skal anvende de ovenstående matematiske kompetencer for at gennemføre spillet.

Eleverne skal som en del af forløbet besøge et bilværksted, hvor de vil opleve, hvordan mekanikere arbejder med reparation af biler og anvender logik og fejlfinding i praksis. Forløbet og virksomhedsbesøget giver eleverne en forståelse af, at matematiske kompetencer også kan være relevante i typer af job (fx mekaniker), hvor matematik som udgangspunkt ikke er i fokus.

**Inden du går i gang med forløbet, er det en god idé at ringe til bilværkstedet 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 forståelse af de matematiske kompetencer *problembehandling* og *ræsonnement* og *tankegang*, og hvad en mekaniker laver – og at de har spillet kortspillet ”Værkstedet”.

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>• Uddannelsen og arbejdet som mekaniker (elevark 1)</li> <li>• Matematik hos mekanikeren del 1 (elevark 2)</li> <li>• Matematik hos mekanikeren del 2 (elevark 3)</li> <li>• En mekanikers bedste værktøj – at bruge logikken (elevark 4)</li> <li>• Matematik hos mekanikeren del 3 (elevark 5)</li> <li>• Forberedelse til virksomhedsbesøg (elevark 6)</li> </ul>	Ca. 6 lektioner
Virksomhedsbesøg	Se forslag til rammen for besøget under afsnittet Virksomhedsbesøg.	Ca. 1 time og 30 minutter
Efter virksomhedsbesøg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hjælp mekanikerne i gang med at spille Værkstedet (elevark 7)</li> </ul>	1-2 lektioner

### Baggrundviden

Mange har en forestilling om, at bilmekanikerne bruger næsten alt deres tid med hænderne nede ved fx motoren. Men sådan er hverdagen for de fleste bilmekanikere ikke mere – faktisk bruger bilmekanikerne rigtig meget af deres tid ved computeren. Når en bil kommer på værksted, sætter mekanikerne bilen til computeren, og computeren begynder at aflæse fejlene på bilen. Mekanikerne arbejder i grove træk ud fra denne logiske strategi:

00. Lav en fejlfinding på computeren
01. Opstil hypotese - *når denne fejl kommer, så er det nok fordi...*
02. Undersøg fejlen
03. Løs fejlen
04. Lav en fejlfinding på computeren

Den logiske strategi gentages, til alle fejl er løst.

Det er en logisk strategi, som lægger sig tæt op ad problemløsningskompetencen samt ræsonnement og tankegangskompetencen i matematik. For at give eleverne en forståelse af at jobbet som mekaniker kræver matematiske kompetencer – og at mekanikerne bruger tid foran computeren – handler første lektion om uddannelsen og jobbet som mekaniker.

På næste side finder du en gennemgang af alle elevarkene. Sidst i dokumentet findes en facitliste til nogle af opgaverne.

## Oversigt over elevark

<b>Elevark 1: Uddannelsen og arbejdet som mekaniker</b>
<p>Forløbet kan indledes med en brainstorm, hvor eleverne skal overveje, hvad en bilmekaniker laver, og hvad en mekaniker skal være god til. Derefter undersøger eleverne, hvad jobbet rent faktisk går ud på, og hvilke metoder en mekaniker bruger, når han/hun skal fejlfinde og reparere en bil.</p> <p>Du kan læse mere om uddannelsen og arbejdet som bilmekaniker på <a href="#">UddannelsesGuiden</a> eller se filmen: "<a href="#">Det fede ved mit fag</a>".</p>
<b>Elevark 2: Matematik hos mekanikeren del 1</b>
<p>Eleverne arbejder med fejlfinding og skal – hvis I har tid – lave en video, hvor de forklarer og argumenterer for de løsninger, de kommer frem til.</p>
<b>Elevark 3: Matematik hos mekanikeren del 2</b>
<p>Eleverne arbejder med problemløsning inden for matematik, der tager udgangspunkt i et bilværksted. Opgaverne er inspireret af en bilmekanikers arbejdsopgaver og af den logiske strategi, mekanikeren bruger, når vedkommende skal løse en opgave og finde fejlen på en bil(fejlfinding). Eleverne laver blandt andet beregninger med hyppighed og frekvens.</p>
<b>Elevark 4: En mekanikers bedste værktøj – at bruge logikken</b>
<p>Eleverne laver øvelser, der træner deres logiske og strategiske sans.</p>
<b>Elevark 5: Matematik hos mekanikeren del 3</b>
<p>Opgaverne i dette elevark er lånt fra et opgavesæt for elever, der går på grundforløbet på mekanikeruddannelsen, og omhandler logik og geometri. Det vigtige i opgaveløsningen er ikke, at eleverne kan udregne det korrekte svar, men at de overvejer og forklarer, hvordan de vil løse opgaven.</p>
<b>Elevark 6: Forberedelse til virksomhedsbesøg</b>
<p>Som optakt til besøget på bilværkstedet skal eleverne spille kortspillet "Værkstedet", da spillet afspejler noget af det, eleverne vil se og høre på virksomhedsbesøget.</p> <p><b>OBS:</b> Inden lektionen er det en god ide at have printet spilleregler og spillekort, samt klippet spillekortene ud. <u>Vær opmærksom på, at spillekort og regler SKAL printes i farver – ellers kan man ikke se fejlene.</u></p> <p>Derefter forbereder eleverne spørgsmål til virksomhedsbesøget baseret på den viden, de har opnået i de foregående lektioner.</p>
<b>Elevark 7: Hjælp mekanikeren i gang med spillet Værkstedet</b>
<p>Eleverne laver en kort video, hvor de forklarer reglerne til spillet Værkstedet og giver tips og tricks til at være en god mekaniker i spillet. Øvelsen træner deres evne til at formidle matematikken.</p>

## Besøg på bilværksted

Som en del af forløbet skal klassen på besøg hos et bilværksted, hvor de vil opleve, hvordan mekanikere bruger logik og fejlfinding i hverdagen.

### Før besøget: Forventningsafstemning

Det er vigtigt, at du før besøget har forventningsafstemt med repræsentanten fra bilværkstedet, 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 og udvalgte medarbejdere, der fortæller om deres uddannelsesbaggrund.

#### Rundvisning

Eleverne får en rundvisning i (dele af) virksomheden, hvor de vil se, hvordan mekanikere arbejder med fejlfinding og bruger logik

#### Inddragelse af eleverne

Hjælp gerne med at få skabt den faglige kobling til det, I har arbejdet med i undervisningen, og hjælp gerne eleverne til at få stillet de spørgsmål, de har forberedt sig på inden besøget.

### Efter besøget:

Som afslutning på forløbet skal eleverne udarbejde en video, hvor de forklarer reglerne til spillet "Værkstedet", se elevark 7.

## Fælles Mål

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **matematik** efter 6. klassetrin:

Kompetenceområder og kompetencemål	Færdigheds-/vidensområder og mål
<b>Matematiske kompetencer</b> Eleven kan handle med overblik i sammensatte situationer med matematik.	<b>Problembehandling</b>
	<b>Ræsonnement og tankegang</b>
<b>Tal og algebra</b> Eleven kan anvende rationale tal og variable i beskrivelser og beregninger.	<b>Regnestrategier</b>
<b>Geometri og måling</b> Eleven kan anvende geometriske metoder og beregne enkle mål.	<b>Geometriske egenskaber og sammenhænge</b>
<b>Statistik og sandsynlighed</b> Eleven kan udføre egne statistiske undersøgelser og bestemme statistiske sandsynligheder	<b>Statistik</b>

## Uddannelse og job for mellemtrinnet

Undervisningsforløbet bidrager til følgende mål i **Uddannelse og job** på mellemtrinnet:

Kompetenceområder og -mål	Færdigheds-/vidensområder og mål	
<b>Personlige valg</b> Eleven kan beskrive sammenhænge mellem personlige mål og uddannelse og job	<b>Mine muligheder</b>	
	Eleven kan beskrive forskellige menneskers karriereforløb	Eleven har viden om variation af karriereforløb
	<b>Fra uddannelse til job</b>	
	Eleven kan beskrive sammenhæng mellem skolegang og senere uddannelse og job	Eleven har viden om krav i forskellige uddannelser og job
<b>Fra uddannelse til job</b> Eleven kan beskrive sammenhæng mellem uddannelser og job	<b>Uddannelse og jobkendskab</b>	
	Eleven kan beskrive uddannelser og job inden for brancher	Eleven har viden om uddannelser, job og brancher

## 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)



## Facitliste til elevark

### Manglende lys i højre forlygte

1. Hvor stor er prisdifferensen på en LED-pære og en halogenpære?

$$(789/2) - 120 = 274,50 \text{ kr.}$$

2. Hvad vil det koste for din lærer at få skiftet til halogenpærer?

$$120 * 2 + 492 = 732,00 \text{ kr.}$$

3. Hvad vil det koste for din lærer at få skiftet til LED-pærer?

$$789 + 492 = 1.281 \text{ kr.}$$

4. Hvis du var bilmekaniker, hvilken pære ville du anbefale din lærer at skifte til og hvorfor? Lav en video til kunden - din lærer, hvor du forklarer og argumenterer for hvorfor du ville vælge denne løsning.

### Beskrivelser fra eleverne

Note:

Halogenpærene skal skiftes 2 gange inden for 4 år det giver en udgift på:  
 $732 * 2 = 1464 \text{ kr.}$

LED-pærene kan holde op til 4 år. Hvis de holder i 4 år, så giver det en udgift på:  
 $789 + 492 = 1.281 \text{ kr.}$

### Airbag

Udfald	Hyppeghed	Frekvensen
Virker	9	$9/12 = 75\%$
Virker ikke	3	$3/12 = 25\%$

1. Udfyld hyppigheden for virker og virker ikke

Se skema

2. Beregn frekvensen for virker og virker ikke

Se skema

3. Hvordan vil du, overfor kunden - din lærer, beskrive sandsynligheden for, at airbaggen virker? Begrund dit svar ved hjælp af procent, brøker eller decimaltal.

Beskrivelse fra eleven

### Speedometer

1. Hvor hurtigt kørte din lærer i virkeligheden i gennemsnit?

$$\underline{Hastighed = 105 * 60 / 90 = 70 \text{ km/t}}$$

2. Hvis din lærer havde haft en gennemsnitshastighed på ca. 80 km/t hvor lang tid havde turen så taget?

$$\underline{Tid = 105 * 60 * 60 / 80 = 78,75 \text{ min.}}$$

### En mekanikers bedste værktøj – at bruge logikken

1. Tegn den næste figur i figurfølgen.

Se elevernes tegning

2. Skriv antallet af kvadrater i skemaet

Se skema

Figurnummer	1	2	3	4	5	6	7	8
Antal	1	4	9	16	25	36	49	64

3. Figur 1 består af ét blåt kvadrat og figur 8 består af x antal blå kvadrater. Hvor mange blå kvadrater er der mere i figur 8 i forhold til figur 1?

63 kvadrater

4. Beskriv hvordan figurerne vokser.

Tallet for figurnummer ganges med sig selv.

5. Hvordan ser figur nr. 25 ud?

625

6. Prøv at opstille en formel, så du altid kan beregne antallet af kvadrater.

Figur nr. = x

$F(x) = x * x$

### Logik og geometri

1) Hvad er arealet af kvadratet?

Længde x bredde.  $5 \times 5 = 25$

2) Hvad er arealet af den røde trekant?

$25/4$  eller højde x r2 = 6,25

3) Hvad er arealet af det blå område?

$6,25 \times 3 = 18,75$

4) Hvad er arealet af det røde område?

Det samlede areal = længde x bredde.  $10 \times 10 = 100$

Arealet af en cirkel =  $\pi \times r^2$

$\pi \times 5^2 = 78,54$

Rødt areal =  $100 - 78,54 = 21,46$