



FREMTIDENS BIL

LÆRERVEJLEDNING

I samarbejde med

 DI Bilbranchen

DIDAKTIK OG ANVENDELSE

I forbindelse med besøget hos virksomheden forventes det, at eleverne som minimum har arbejdet med en eller flere af disse opgaver:

- Kørselsvaner og behov (4 lektioner)
- Energiomsætning og miljøbelastning (3 lektioner)
- Køb eller leasing (4-6 lektioner)
- Bilers klimapåvirkning (4-6 lektioner)
- Teknologi og sikkerhed (2 lektioner)
- Det svære valg (2 lektioner)

Det angivne lektionstal afhænger af, hvilke delopgaver I vælger at arbejde med. Derudover skal I arbejde med opgaven:

- Undersøg virksomheden (1 lektion)

I hver opgave er der delopgaver, som er tilpasset til afvikling *før*, *under* og *efter* besøget på virksomheden. Materialet kan efter behov tilpasses årgang, tidsramme og de faglige mål, I ønsker at arbejde med.

Fremtidens Bil er en generisk opgave, der er udarbejdet, så den er repræsentativ for en bred vifte af virksomheder i bilbranchen. Vi opfordrer derfor til, at I tidligt i forløbet kontakter virksomheden med henblik på at afstemme arbejdet på skolen med indholdet ved besøget.

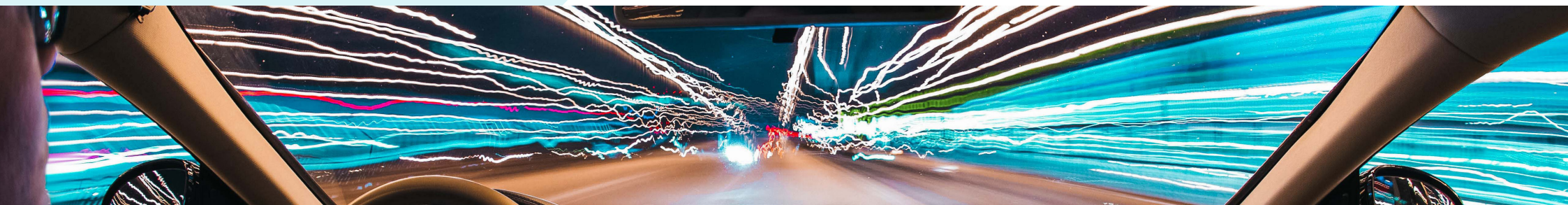
Fremtidens Bil er relevant for eleverne at arbejde med, da forløbet kobler undervisningen til verden uden for skolen. Desuden vil eleverne opleve, hvorfor det er relevant at lære om eksempelvis annuitetslån, energiomsætning, teknologiens betydning samt begrænsning af CO₂-udledning.

I undervisningsforløbet kan eleverne arbejde med fem forskellige områder, som man må have for øje, når man investerer i en ny bil. På baggrund af deres undersøgelser skal eleverne vælge mellem 12 forskellige typer biler, som findes her.

Som en del af forløbet skal I besøge en virksomhed i bilbranchen. Opgaverne er tredelt, således det fremgår, hvad I skal *før*, *under* og *efter* virksomhedsbesøget.

I forbindelse med virksomhedsbesøget skal eleverne lave opgaven 'Undersøg virksomheden', som eleverne direkte kan bruge *før*, *under* og *efter* besøget, når de skal undersøge virksomheden samt medarbejdernes uddannelser og karriereveje. Vi lægger op til, at eleverne reflekterer over egne fremtidige uddannelses- og karrieremuligheder.

God fornøjelse!



KØRSELSVANER OG BEHOV



Tid

4 lektioner á 45 minutter



Fag og fagområder

Matematik

- Problembehandlingskompetence
- Ræsonnementskompetence
- Hjælpemiddelkompetence
- Statistik



Formål

At eleverne undersøger deres families kørselsforbrug og får et overblik over deres kørselsvaner samt deres behov til bilens rummelighed

- [Læs denne artikel](#) og lad eleverne vurdere bilerne i [Bilkataloget](#) fra 0 til 5 stjerner afhængig af, hvordan de matcher deres families behov og minimerer udgiften til brændstof/el.

PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

- Brug besøget til at synliggøre størrelserne af bagagerum samt pladsen til passagererne.
- Spørg til, hvordan virksomheden rådgiver kunder til at vælge den rette bil ud fra kørselsvaner og behov.

EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

- Lav på klassen en opsamling af den viden, eleverne fik ved besøget på virksomheden.

FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Lad eleverne undersøge deres egen families kørselsvaner som hjemmearbejde. Eventuelt registrere familiens køreture over en periode.
- Lad eventuelt eleverne beregne rumfanget af bagagerummet på forældres bil, så de kan træffe valg om bagagerumsstørrelse.
- Diskuter hvilke statistiske deskriptorer, der bedst egner sig til beskrivelse af kørselsvaner.
- Formuler relevante spørgsmål til virksomhedsbesøget.

ENERGIOMSÆTNING OG MILJØBELASTNING



Tid

3 lektioner á 45 minutter *



Fag og fagområder

Fysik/Kemi

- Modelleringskompetence (produktion og teknologi)
- Perspektiveringskompetence (stof og stofkredsløb, energiomsætning samt produktion og teknologi)
- Kommunikationskompetence (argumentation)

Geografi

- Perspektiveringskompetence (jordkloden og dens klima)



Formål

At eleverne undersøger forskellige drivmidler og de energiomsætninger, der sker fra energikilde til kinetisk energi i bilen. Desuden at de undersøger de miljømæssige konsekvenser ved udvinding og brug af forskellige drivmidler

* Hvis eleverne fordyber sig i for eksempel forbrændingsmotoren og fremlæggelser, må der påregnes længere tid

FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Opdel klassen i grupper, der hver undersøger diagrammet og forklarer pilenes betydning.
- Lad grupperne undersøge forskellige drivmiddelteknologier (forbrændingsmotor, elmotor osv.) evt. via søgninger på internettet. Alternativt spørg ved virksomhedsbesøget.
- Lad grupperne undersøge hvilke energiomsætninger, der sker fra energikilden til fremdrift i bilen. Brug evt. materialet om [Energiproduktion og Omsætning](#) (kapitel 2) om de syv energiformer og øvelser om energiomsætninger bagerst i materialet.
- Foretag via internetsøgninger eller praktiske forsøg i laboratoriet undersøgelsen af de miljømæssige konsekvenser ved udvinding og brug af drivmiddel.
- Lad grupperne præsentere deres undersøgelser evt. med en animation: [Guide til produktion af animation i naturfagene](#).
- Forbered relevante spørgsmål til virksomhedsbesøget.

PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

- Brug besøget til at synliggøre forskellige drivmiddelteknologier for eleverne. Hvilken betydning har det for bilen, og hvilke krav stiller nye teknologier til medarbejderne?

ENERGIOMSÆTNING OG MILJØBELASTNING

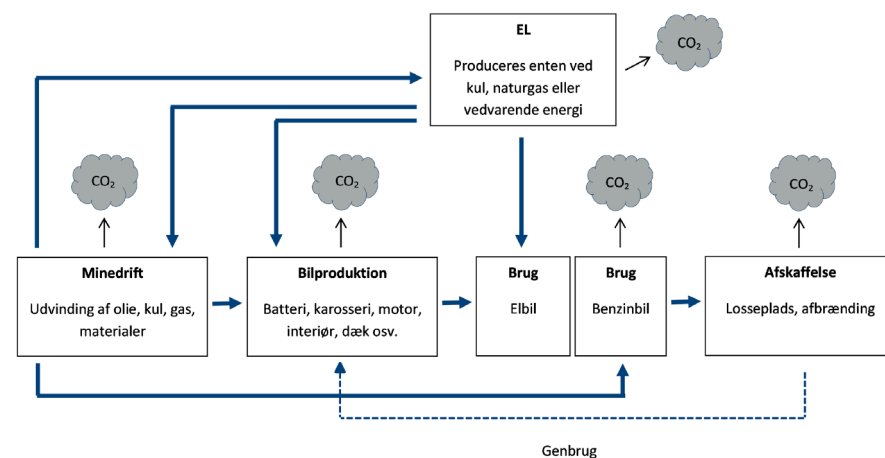
EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

Opsamling af ny viden, I fik ved virksomhedsbesøget. Diskuter på klassen eller i grupper:

- Hvilke teknologier er mest hensigtsmæssige for at begrænse transportsektorens miljø- og klimabelastning?
- Hvilke politiske tiltag bør gøres for, at transportsektoren bidrager til 70% reduktion af CO₂-udledningen i Danmark?
- Vil klassens anbefalinger være de samme i lande med anderledes energiproduktion?

UDVIDELSESMULIGHEDER

For yderligere tværfaglighed kan man inddrage samfundsfag og arbejde med lovgivningsprocesser for at diskutere og behandle hvilke politiske tiltag, der kan gøres for at mindske miljøbelastningen i transportsektoren.



KØB ELLER LEASING



Tid

4-6 lektioner á 45 minutter



Fag og fagområder

Matematik

- Problembehandlingskompetence
- Ræsonnementskompetence
- Hjælpemiddelkompetence
- Tal og algebra



Formål

- At eleverne undersøger forskellige finansieringsmuligheder med henblik på at vælge den økonomisk mest fordelagtige
- At eleverne arbejder med forskellen på leasing og lånetilbud, samt hvilken betydning renten og lånebeløbet har for ydelsens størrelse

- Lad eleverne undersøge, hvad den samlede ydelse bliver ved leasing i 6 år (to leasingperioder), samt ved at finansiere bilkøbet med et lån på 5 % p.a. med en løbetid på 6 år. I undersøgelsen kan eleverne, afhængig af faglige mål for forløbet, selv lave de nødvendige beregninger eller bruge regnearket i linket.
- Forbered relevante spørgsmål til virksomhedsbesøget.

PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

- Brug besøget til at spørge virksomheden til, hvordan de rådgiver kunderne om finansiering af deres bil.
- Spørg også ind til, hvordan bilens pris ændrer sig i løbet af de 6 år, og hvordan den beregnes for hvert af årene.

EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

- Lad eleverne arbejde med at lave et budget som baggrund for deres præsentation af deres kommende bilkøb, hvor de også indregner udgifterne til forsikring, vægtafgift osv. Eleverne finder priserne i kataloget.
- Lad eleverne fremlægge deres bilvalg ud fra en økonomisk betragtning, men hvor de evt. også inddrager andre argumenter.

FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Lad eleverne vælge en bil fra bilkataloget, som, de vurderer, passer til families behov: Hvis I har arbejdet med opgaven 'Kørselsvaner og behov', skal eleverne tage udgangspunkt i dette bilvalg.

BILERS KLIMAPÅVIRKNING



Tid

4-6 lektioner á 45 minutter



Fag og fagområder

Fysik/kemi

- Kommunikationskompetence (argumentation)
- Perspektiveringskompetence (stof og stofkredsløb)

Geografi

- Perspektiveringskompetence (jordkloden og dens klima)

Matematik

- Problemløsningskompetence
- Statistik, tal og algebra



Formål

At eleverne med udgangspunkt i Klimarådets Livscyklusanalyse undersøger CO₂-belastningen for forskellige biltyper. Undersøgelsen skal lede frem til en vurdering af nye drivmidlers potentiale for at nedbringe det danske CO₂-udslip

FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Lad med udgangspunkt i diagrammet eleverne undersøge, hvor meget CO₂ deres familie udleder ved hver af de fire biltyper ud fra deres årlige kørselsbehov. Diagrammet er fremstillet på baggrund af [Klimarådets baggrundsnotat](#) omkring elbiler på de danske veje.
- Giv eleverne mulighed for at drøfte diagrammet, så de får indsigt i forskellen på de forskellige drivmiddelteknologier:
 - *Vurdér, hvilke af de fem udledningskilder der afhænger af, hvor meget I kører i bilen*
 - *Vurdér, om elbilen altid er det rette valg. Hvad betyder det, hvis jeres kørselsbehov er lille? F.eks. 5.000 km pr. år*
- Suppler evt. med diagrammet fra opgaven 'Energiomsætning og miljøbelastning'.
- Diskuter med udgangspunkt i grafen, hvorvidt CO₂-udledning ved elproduktion er anderledes i andre lande, og hvilken betydning det vil få for diagrammet.
- Forbered relevante spørgsmål til virksomhedsbesøget.

PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

Brug besøget til at synliggøre forskellige drivmiddelteknologier for eleverne og få medarbejderens syn på fordele og ulemper. Spørg til, hvordan bilsalget er fordelt mellem de fire biltyper, og hvordan de forudser, at det vil udvikle sig i fremtiden. Spørg til, hvilken betydning nye typer af drivmiddel får for henholdsvis virksomheden og medarbejderne.

BILERS KLIMAPÅVIRKNING

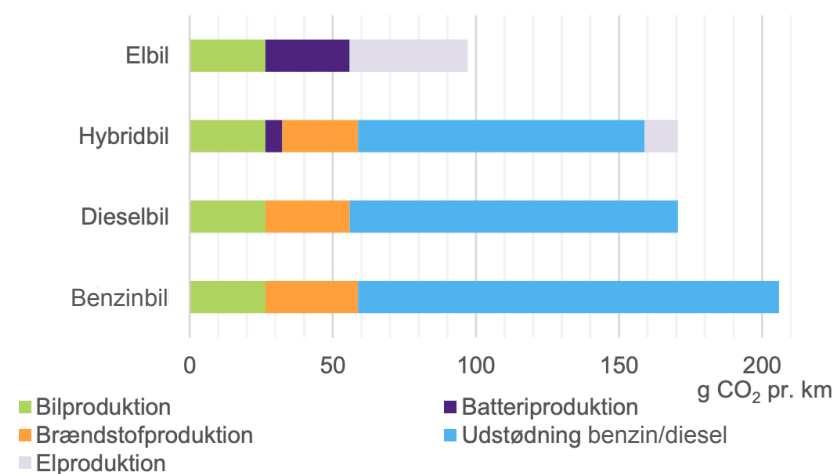
EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

Brug oplysninger fra elevernes arbejde og besøget til at diskutere fremtidens bilsalg, og hvordan vi kan reducere klimapåvirkningen fra biler. Tag udgangspunkt i spørgsmålene:

- Hvorfor tror I, at andelen af solgte elbiler stadig er relativt lille?
- Hvad kan der gøres for at nedbringe CO₂-udledning fra transportsektoren?

UDVIDELSESMULIGHEDER

Opgaven kan udvides med forsøgsaktiviteter omkring forbrænding. [Find inspiration til forsøg her](#)



TEKNOLOGI OG SIKKERHED



Tid

2 lektioner á 45 minutter *



Fag og fagområder

Fysik/kemi

- Undersøgelse (produktion og teknologi)
- Modelleringskompetence (produktion og teknologi)
- Perspektiveringskompetence (stof og stofkredsløb, energiomsætning, produktion og teknologi)
- Kommunikationskompetence (argumentation)

Det tværfaglige emne *Innovation og entreprenørskab*

Matematik



Formål

- At eleverne undersøger og evt. konstruerer teknologier med henblik på at øge sikkerheden ved biltransport
- At eleverne vurderer konsekvenser ved at indføre intelligente teknologier, eksempelvis den førerløse bil

FØR VIRKSOMHEDSBESØG

Eleverne skal give deres bud på nyere teknologier i bilen, som øger sikkerheden. Eleverne kan eksempelvis udarbejde deres egen udfordring til den intelligente billøsning, som de kan synliggøre ved kodning og programmering. Eleverne kan også tage udgangspunkt i følgende teknologier:

- **Vejbaneassistent:** Hvordan sikrer I, at bilen holder sin egen vognbane?
- **Baksensor:** Udsynet kan være dårligt, når man bakker. Hvordan sikrer I, at man ikke bakker ind i andre?
- **Adaptiv fartpilot:** Hvordan sikrer I, at bilen altid holder den nødvendige afstand til andre?
- **Alkolås:** Hvordan sikrer I, at personer påvirket af alkohol ikke sætter sig bag rattet?
- **Potentialer for fremtiden:** Hvilke teknologier forestiller I jer, at fremtidens bil indeholder?

Teknologier til undervisningsbrug, eksempelvis Lego Mindstorms og Micro:bit, giver masser af muligheder for at konstruere modeller af den intelligente bil ved brug af de forskellige sensorer og motorer. I programmet LEGO Mindstorm Education vil I under 'Demoer' finde programmeringsblokke, som kan bruges til at arbejde med den intelligente bil.

* Evt. mere, hvis klassen arbejder med at konstruere teknologierne

TEKNOLOGI OG SIKKERHED

Eleverne kan eksperimentere og arbejde problemløsende med udfordringen gennem engineering-modellen. Det er vigtigt at notere sig, at der ikke er én bestemt rækkefølge at gøre tingene i. Det eneste, der er givet er, at eleverne starter og slutter et bestemt sted.

- **Find udfordringen:** I første omgang handler det om, at eleverne finder en aktuell udfordring.
- **Undersøg:** For at kunne løse udfordringen opstår der et helt naturligt behov for at skaffe sig relevant viden inden for området. Eleverne planlægger og udfører undersøgelser for at skaffe den fornødne viden. Brug gerne ovenstående henvisninger.

PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

- Virksomheden har sandsynligvis ikke kendskab til jeres udstyr, men de kan synliggøre forskellige intelligente løsninger, der findes i deres bilmodeller. Eksempelvis baksensor, afstandssensor osv.
- Lad eleverne spørge medarbejderen om, hvilke sikkerhedsteknologier der findes på deres biler. Hvilke teknologier forudser de, at der vil komme i løbet af de næste 10 år? Hvilken betydning får teknologierne for vores sikkerhed i trafikken?

EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

- **Få idéer:** Eleverne idégenererer på baggrund af deres undersøgelser samt besøg på virksomheden og udvælger den idé, de vil gå videre med.
- **Konkretiser:** Eleverne planlægger det videre arbejde og fordeler opgaverne mellem sig. Eleverne kan eksempelvis gøre brug af afstandssensoren, tryksensor og motorer for at løse udfordringen.
- **Konstruer:** Eleverne går fra idé til prototype ud fra de valgte materialer.
- **Forbedr:** Eleverne afprøver deres prototype for herefter at justere og forbedre den.
- **Præsenter løsningen:** Afslut processen med, at eleverne præsenterer resultaterne af deres arbejdsproces, overvejelser og udfordringer undervejs samt evaluering af forløbet. Diskutér i klassen, hvilke konsekvenser eleverne forventer at opleve, hvis eller når der kommer førerløse biler.

DET SVÆRE VALG



Tid

2 lektioner á 45 minutter



Formål

At eleverne sammenholder den viden, som de har fået undervejs i forløbet. Opgaven kan ikke løses uden foregående arbejde med flere af de andre opgaver

UDVIDELSESMULIGHEDER

For også at arbejde med kommunikationskompetencen kan eleverne lave en podcast, hvor de begrundet deres valg. Der findes mange forskellige programmer, der er velegnede til at lave podcast. [Her findes en vejledning](#) til, hvordan I kan gøre det i Wevideo.

Lad eleverne gennemgå bilkataloget med de 12 biler. På baggrund af de undersøgelser, de har lavet gennem opgaverne, skal eleverne vælge netop den bil, som passer til deres familie. Når eleverne skal træffe det endelige valg, vil de måske opdage, at de ikke nødvendigvis kan få alle deres ønsker opfyldt. Det kan derfor være nødvendigt at gå på kompromis og vurdere, hvad der er vigtigst. Afstem antallet af parametre, som de enkelte elever skal tage med for at differentiere niveauet i opgaven.

Lad eleverne lave en præsentation af deres valg af bil, hvor de begrundet valget ud fra de foregående opgaver, som de har løst.

UNDERSØG VIRKSOMHEDEN

FØR VIRKSOMHEDSBESØG

- Forbered besøget sammen med eleverne. De skal på forhånd vide, hvad de skal have ud af besøget. Som forberedelse til virksomhedsbesøget er det vigtigt, at eleverne sætter sig ind i virksomheden og dens opgaver.
- Forbered spørgsmål til besøget. Det kan være om virksomheden og rollemodellernes/medarbejdernes job og uddannelse.

PÅ VIRKSOMHEDSBESØG

- Husk, at besøget er på en arbejdsplads, hvor eleverne forventes at opføre sig ordentligt.
- Når I besøger et bilværksted, kan eleverne fortælle om, hvad de har arbejdet med på skolen. Selvom der er lavet aftaler for besøget, er det kun dig som lærer, der har overblik over, hvordan netop eleverne skal og har arbejdet med forløbet.
- Ved virksomhedsbesøget vil I bl.a. opleve, hvilke opgaver mekanikeren arbejder med, samt hvordan sælgeren rådgiver i forhold til det svære valg af bil.

EFTER VIRKSOMHEDSBESØG

- Efter I har besøgt virksomheden, kan eleverne arbejde videre med opgaverne, hvis de ikke har lavet dem inden besøget. Eleverne kan evt. perspektivere det, de har set og lært til andre områder.
- Derudover er det vigtigt at hjælpe eleverne med at reflektere over deres egne fremtidige uddannelses- og karrieremuligheder.

Hvad er ellers vigtigt for dig?

*At gøre en forskel for andre,
rejser, samarbejde,
løn, uddannelsens
længde osv.*

Hvilket job på virksomheden er mest spændende? Hvorfor?

Hvilke områder synes du er mest spændende?

*Teknologi, naturvidenskab,
sprog, IT, produktion,
håndværk, handel osv.*



OM NATURVIDENSKABERNES HUS

Naturvidenskabernes Hus inspirerer unge til at vælge en uddannelse inden for naturvidenskab, teknologi, it eller håndværk. Naturvidenskabernes Hus står bag et landsdækkende netværk af virksomheder og uddannelsesinstitutioner – og udformer i samarbejde med dem blandt andet Tekcases, som har til formål at bringe skoler og virksomheder tættere sammen gennem virksomhedsrelaterede opgaver.

Læs mere på nvhus.dk