

DESIGN ET KØRETØJ MED SOLCELLETEKNOLOGI

Engineering på Danmarks Tekniske Museum, Sort energi og grønne håb

Udstillingen SORT ENERGI & GRØNNE HÅB ser både på energiens historie og på nogle af de nyeste energiteknologier, der i den nære fremtid kan være med til at dække vores energibehov på en grønnere og mere bæredygtig måde - til gavn for både os og klimaet.

Udnyttelse af solcelleteknologi har været kendt og anvendt som et bæredygtigt alternativ i en del år. Måske har du set solceller på hustage og selv prøvet at oplade din mobil med et lille solcellepanel. Udviklingen har de seneste år medført at solceller nu også kan anvendes som energikilde ved transport af mennesker, dyr og varer.

Udfordring

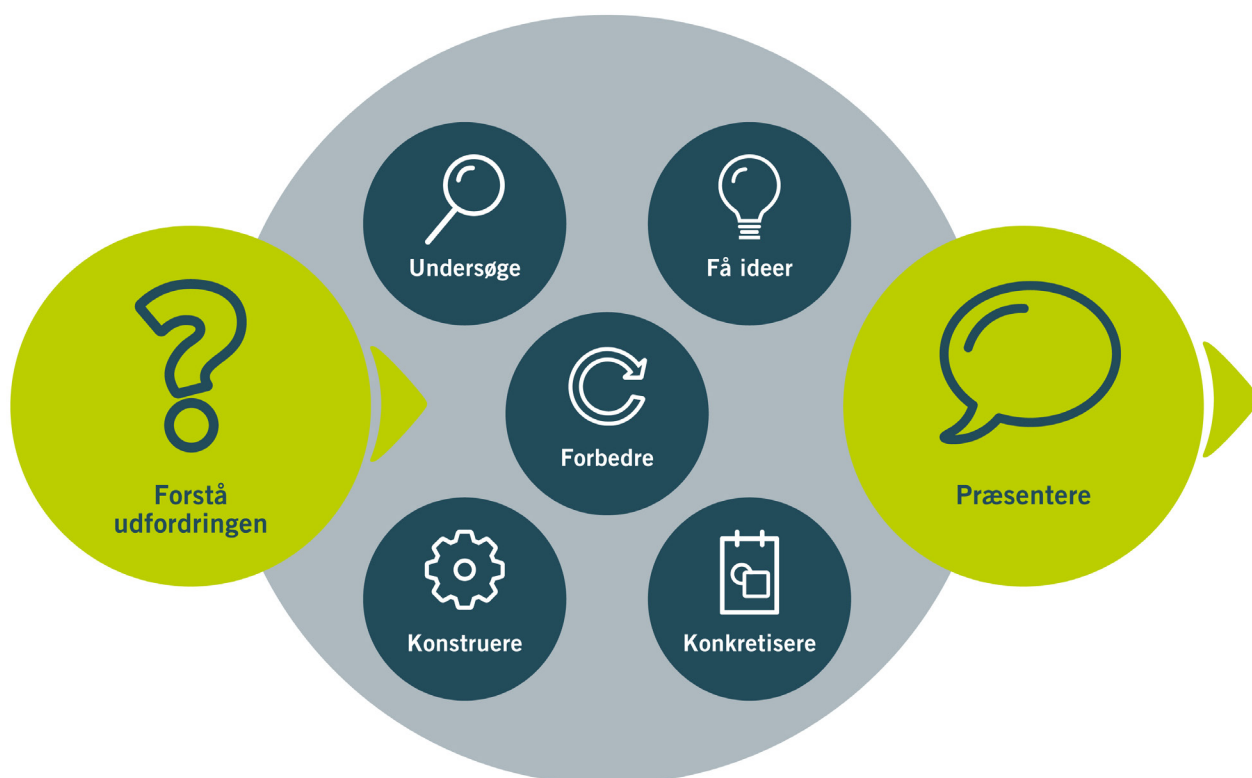
I skal designe og konstruere en prototype af et køretøj, der drives af solceller. Køretøjet skal kunne anvendes til at transportere pakker over en bestemt afstand hurtigst muligt.

Krav

I får udleveret et køretøj med bund, hjul og motor som I ikke må ændre undervejs. Resten skal I selv designe/konstruere.

Jeres prototype skal til sidst kunne køre ca. 4 meter med en pakke, som vejer 20 g. Køretøjet skal have et område på størrelse med en Post-it til at opbevare pakken på.

Den viden og erfaring, som I får gennem hele designprocessen, skal indgå i den afsluttende præsentation af jeres prototype.



Engineering-design-processen

I skal i grupper følge engineering designprocessens syv delprocesser. Jeres underviser vil løbende fortælle jer hvilken delproces I arbejder med, hvad I skal og hvornår I skal gå videre til næste delproces. Elevarterne på de næste sider er en hjælp til de forskellige delprocesser, så I til sidst kan præsentere jeres løsning til udfordringen.

Tidsplan

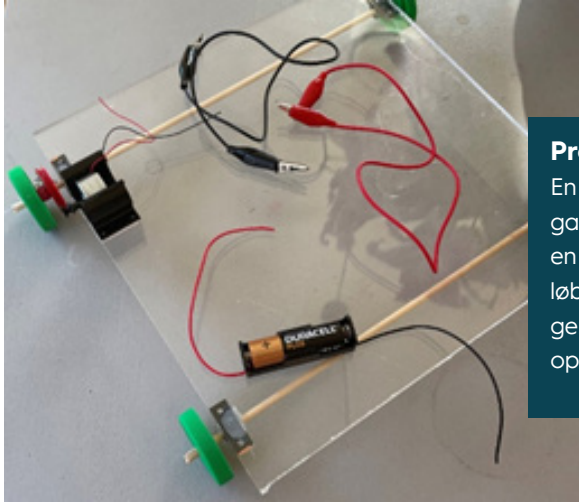
Intro	15 min
Forstå udfordringen	40 min
Undersøge	25 min
Pause	
Få ideer	25 min
Konkretisere	10 min
Konstruere, Test og Forbedre	30 min
Præsentere	30 min

Dette undervisningsmateriale er udarbejdet af Engineer the Future for Danmarks Tekniske Museum.
 Forfattere: Mads Joakim Sørensen og Anne Dorte Spang-Thomsen, oktober 2021.
 Se mere om engineering på engineeringiskolen.dk

Elevark 1

PROTOTYPE AF KØRETØJ

15 minutter (makerspace)



Prototype

En prototype er en foreløbig udgave af et produkt. Formålet med en prototype er at teknologien løbende kan testes og forbedres gennem 'nye' designidéer til fx opgaveløsning og funktionalitet.



I får ét 1,5 volt batteri, to ledninger og en prototype af et køretøj med en 1,5 - 4,5 volt motor.

Opgave 1

- A. Få køretøjet til at bevæge sig 4 meter. Undersøg og noter samtidig hvilke variable der har indflydelse på køretøjets fremdrift.
- B. Identificer og beskriv efterfølgende hvilke variable som har størst betydning for køretøjets fremdrift og som I vurderer som centrale for at løse udfordringen.

1A. Notér forskellige variable fra undersøgelsen:

1B: Beskriv de tre vigtigste forhold som I senere kan få brug for I jeres designproces:

Elevark 2

BÆREDYGTIGE TEKNOLOGIER TIL TRANSPORT

25 minutter (udstillingen)



Udstillingen 'Sort energi og grønne håb' er både historien om, hvordan fossile brændstoffer har revolutioneret vores verden, og hvordan der lige nu arbejdes med at skabe en fremtid uden kul, olie og gas. Udstillingen har en sort og en grøn side.

Opgave 1

Gå ud i udstillingens historiske side (den sorte side) og find forskellige eksempler på teknologier som er blevet anvendt til transport. Undersøg og drøft i gruppen hvilke brændsler de forskellige transportformer anvendte.

Notér jeres undersøgelse i tabellen:

Transportteknologier	Brændsel

Opgave 2

Gå i udstillingens grønne side og find tre eksempler på teknologier som udnytter bæredygtige energikilder. Argumenter for hvorfor de er bæredygtige.

Notér jeres undersøgelser i tabellen:

Bæredygtige teknologier	Argumenter for teknologiens bæredygtighed

Elevark 3

SYSTEMATISK UNDERSØGELSE AF SOLCELLER

25 minutter (makerspace)



Opgave 1 – viden om solceller

Drøft i gruppen hvilken viden I har om solceller, herunder hvilke forhold som har betydning for hvor meget energi de kan omsætte.



Noter jeres viden herunder:

Opgave 2 – systematisk undersøgelse

- A) Anvend multimeteret til at måle spændingsforskellen hen over solcellen og noter den højeste værdi I kan måle i volt.
- B) Undersøg systematisk hvordan I kan øge spændingsforskellen på solcellen. I kan fx ændre på lysstyrke, afstand til lyskilde og antal solceller. Udfyld tabellerne når I udfører undersøgelse.

Højeste værdi målt: _____ V

Lysstyrke	volt

Solcellers hældning	volt

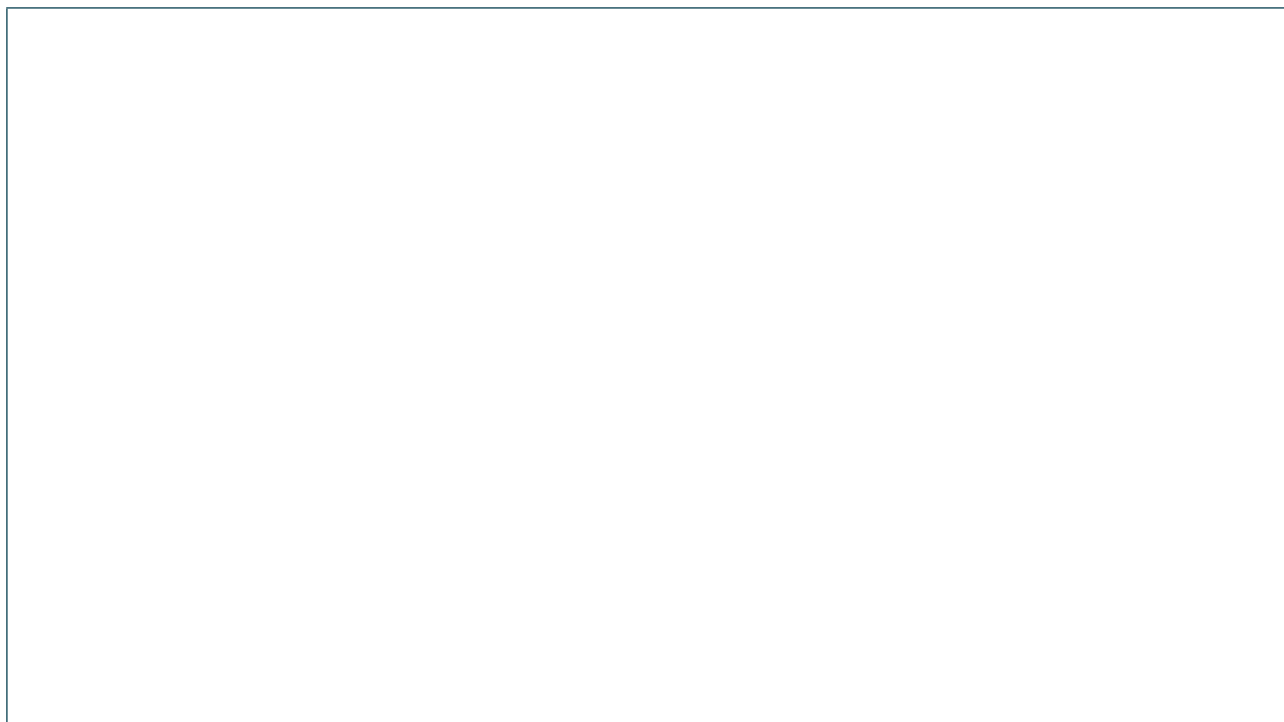
Afstand (cm)	volt

Antal solceller	volt

Opgave 3 - konklusion

Brug resultaterne fra jeres undersøgelser. Hvilke forhold (variable) ved solceller skal I være opmærksomme på, når I skal designe et køretøj der skal køre så hurtigt som muligt.

Noter jeres konklusion herunder:



Elevark 4

VERDENS DÅRLIGSTE IDE

OMSÆT VIDEN TIL IDEER

15 minutter (makerspace)



Opgave 1

Lav i gruppen en masse post-it's med skøre/dårlige ideer til 'Hvordan skaber I verdens dårligste køretøj drevet med solceller?'

Opgave 2

Vend nu alle de dårlige ideer til noget positivt. I skal designe 'Verdens bedste transportkøretøj drevet på solceller'. Skiftevis vælger en fra gruppen en "dårlig" ide, hvorefter gruppen drøfter hvordan den kan vendes om til noget positivt. Ideerne beskrives kort i tabellen nedenfor og underbygges fagligt med viden fra jeres foregående undersøgelser.

IDÉ-BESKRIVELSE	FAGLIG BEGRUNDELSE
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Elevark 5

HVILKE IDÉER VÆLGER VI?

10 minutter (makerspace)



Opgave 1

I gruppen vurderes alle ideer fra elevark 4 og placeres på den nedenstående figur.

Opgave 2

Der sættes ring om de ideer som I vurderer både kan løse udfordringen og som I kan gennemføre og derfor arbejde videre med.

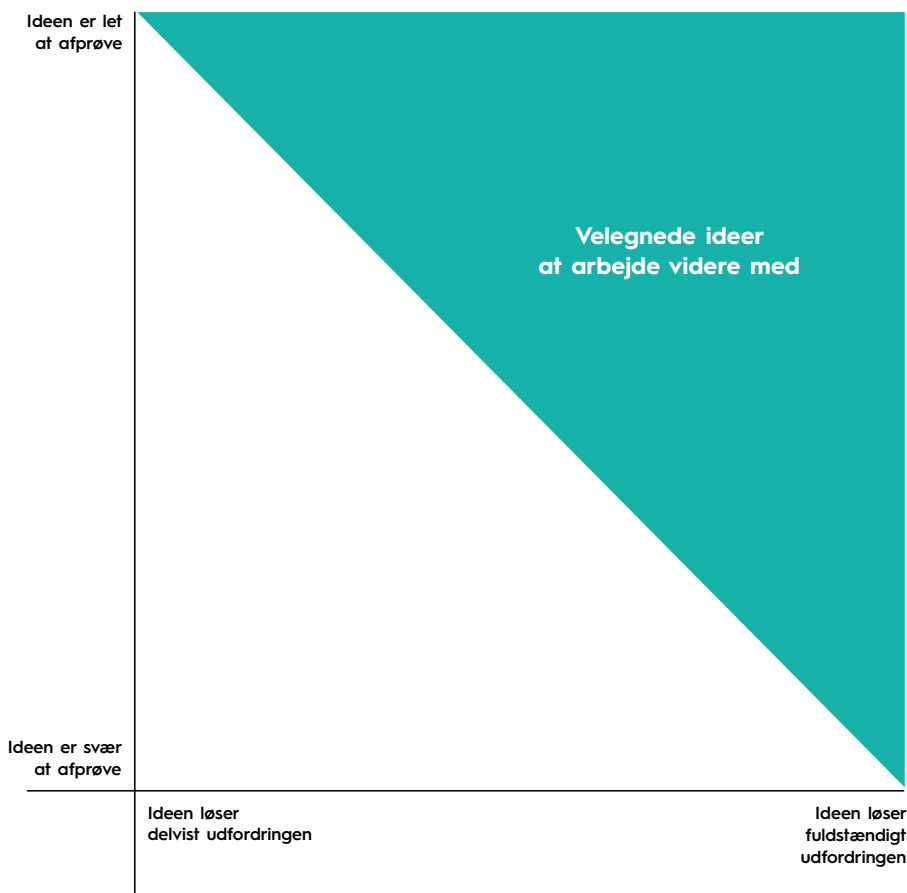
Udfordring og krav

På tre timer skal I designe jeres egen prototype af et køretøj der drives af solceller. Køretøjet skal kunne transportere 20g last, hurtigst muligt på en skyfri dag.

I får udleveret et køretøj med bund, hjul og motor som I ikke må ændre undervejs. Resten skal I designe/konstruere.

I skal gennem undersøgelser få viden, som skal bruges i jeres konstruktion af prototypen. Pointer fra jeres undersøgelse undervejs skal anvendes når I til sidst præsenterer jeres prototype.

Køretøjet skal have et område på størrelse med en Post-it til at opbevare lasten på.



Elevark 6

LÆG EN PLAN

10 minutter



Opgave 1

Lav en skitse af jeres køretøj med de ideer som I vurderer løser udfordringen.

Skitse af løsningen

Opgave 2

Udform en materialeliste og læg en plan for jeres konstruktion af køretøjet ved at opdele processen i arbejdsopgaver. Prioriter opgaverne og fordel ansvaret mellem jer i gruppen.

Materialeliste

Konstruktionsplan

Rækkefølge	Delopgave	Ansvar
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Elevark 7

KONSTRUERE, TESTE OG FORBEDRE

30 minutter

Med udgangspunkt i jeres skitse og plan på forrige elevark skal I nu konstruere jeres prototype.

Hver gruppe har adgang til forskellige materialer og én limpistol, tre sæt solceller og to ledninger.

- I må ikke ændre på den oprindelige konstruktion af køretøjet.
- Der må ikke komme lim på solcellerne.

Efterhånden som konstruktionen af prototypen skrider frem, kan I få brug for at teste jeres løsning eller dele af den. I har derfor mulighed for at teste køretøjet to gange undervejs.



Udfordring

I skal designe og konstruere en prototype af et køretøj der drives af solceller.

Køretøjet skal kunne anvendes til at transportere pakker over en bestemt afstand hurtigst muligt.

Krav

I får udleveret et køretøj med bund, hjul og motor som I ikke må ændre undervejs. Resten skal I designe/konstruere.

Jeres prototype skal til sidst kunne køre ca. 4 meter med en pakke, som vejer 20 g. Køretøjet skal have et område på størrelse med en Post-it til at opbevare pakken på.

Den viden og erfaring, som I får gennem hele designprocessen, skal indgå i den afsluttende præsentation af jeres prototype.

Elevark 8

PRÆSENTATION

10 minutter (makerspace)

20 minutter (på banen)



I skal lave et pitch på 2 minutter, hvor I præsenterer jeres køretøj.

I jeres 2 minutters pitch skal I:

- inddrage viden fra udstillingen og egne undersøgelser til at:
 - argumentere for jeres tilvalg og fravalg
 - forklare om jeres prototypes særlige egenskaber
- reflektere over processen - hvad har I lært og hvad var vanskeligt
- alle være aktive formidlere.

Pitch:

En pitch er kort sagt en salgstale, hvor du skal fange og engagere dine tilhørere, så de synes din ide er værd at lytte til.

...og I kan også fortælle om minimum ét af følgende punkter:

- Hvis I havde mere tid, hvilke forbedringer ville I så have gennemført?
- Hvad var det sværeste at konstruere?
- Synes I jeres løsning virker efter hensigten?
- Var der materialer I savnede til konstruktionen af prototypen?

