

# Tjek på tingene

Udskoling, lærervejledning

Engineering Day 2026

Idrætstøj, penalhus, computer, skateboard, tuba, gulerodskage... Det kan være svært at få plads til det hele, når man skal i skole. Tasken føles for lille, der er ikke plads på cyklen, man får ondt i skulderen. Hvad man har brug for, kan være forskelligt fra dag til dag, men det kan være irriterende at skulle flytte ting fra taske til taske eller glemme noget, fordi det ligger i cykelkurven eller posen, man havde med i går. Tænk, hvis man kunne udvikle en løsning, der kan tilpasses til forskellige behov, og som gør det nemmere at transportere alt det, man skal have med på en dag.

## Udfordring

Lav en prototype, der kan løse en transportudfordring i hverdagen.

## Krav

Jeres prototype skal kunne tages af og sættes på fx en taske, cykel eller andet, som I bruger til transport.

I skal sikre, at prototypen ikke kan falde af under transport.

I skal teste prototypens sikkerhed.



# Velkommen til Engineering Day

Undervisningsmaterialet til årets Engineering Day er udviklet som et elevcentreret engineering-forløb, hvor eleverne vil erfare, hvordan naturfaglig viden bl.a. fra egne undersøgelser kan bidrage til og er nødvendig i en designproces. En designproces, hvor eleverne udvikler ideer og tester konkrete løsninger på virkelighedsnære udfordringer.

Målet med Engineering Day er også at gøre det let tilgængeligt og overskueligt, så også lærere uden erfaring med engineering kan arbejde med engineering i undervisningen.

Materialet er bygget op med følgende indholdselementer:

- **Lærervejledning**
- **Elevmaterialer**, som eleverne skal bruge undervejs i engineering-processen.
- **Slideshow**, som guider eleverne igennem dagen og arbejdet med denne engineering-opgave.
- **Inspirationsvideoer**, som rammesætter dagens arbejde og inspirerer eleverne.

Find materialerne på [engineeringday.dk](http://engineeringday.dk)

## Indhold

FORMÅL OG FAGLIGHED .....	3
Undervisningsmål .....	3
Engineering .....	4
Lærerens rolle .....	5
OVERSIGT OVER FORLØBET .....	6
Praktiske tips og tricks .....	7
Materialer .....	7
FORLØBSGENNEMGANG .....	8
LØSNINGSIDEER .....	12



Udarbejdet af David Russel, Sara Rosendahl og Nina Ahnstrøm, Engineer the Future.

Engineering Day er en del af Engineering i skolen-programmet, der er finansieret af Villum Fonden og Novo Nordisk Fonden.

# Formål og faglighed

Formålet med Engineering Day-forløbet 'Tjek på tingene' er, at eleverne gennem en stilladseret engineering designproces får erfaring med selv at udvikle løsninger på en autentisk udfordring med teknologisk og naturfagligt indhold.

Forløbet tager udgangspunkt i elevernes erfaringer med transportbehov i hverdagen. Forløbets fokus er på teknologiudvikling og på at teste og forbedre prototyper ud fra specifikke designkrav. Elevernes prototyper fremstilles i almindelige hverdagsmaterialer.

## Undervisningsmål

Dette Engineering Day-forløb, 'Tjek på tingene', er primært målrettet naturfagene i udskolingen, og undervisningsmålene er derfor formuleret med henblik på, at eleverne udvikler færdigheder og viden inden for de naturfaglige kompetenceområder. Der er et særligt fokus på udvikling af elevernes undersøgelseskompetence samt på færdigheds- og vidensområdet 'Teknologi og ressourcer', og derudover taler forløbet ind i faget teknologiforståelse.

Der er formuleret følgende undervisningsmål for forløbet:

- Eleverne kan forklare, hvordan krav og formål påvirker en designproces.
- Eleverne kan anvende viden fra egne undersøgelser i deres designproces.
- Eleverne kan arbejde med at udvikle teknologiske løsninger på en virkelighedsnær problemstilling.

Målene kan med fordel italesættes både ved opstart og undervejs i forløbet over for eleverne, hvilket kan bidrage til, at eleverne på sigt oplever en sammenhæng mellem engineering designprocessen og anden undervisning i naturfagene.

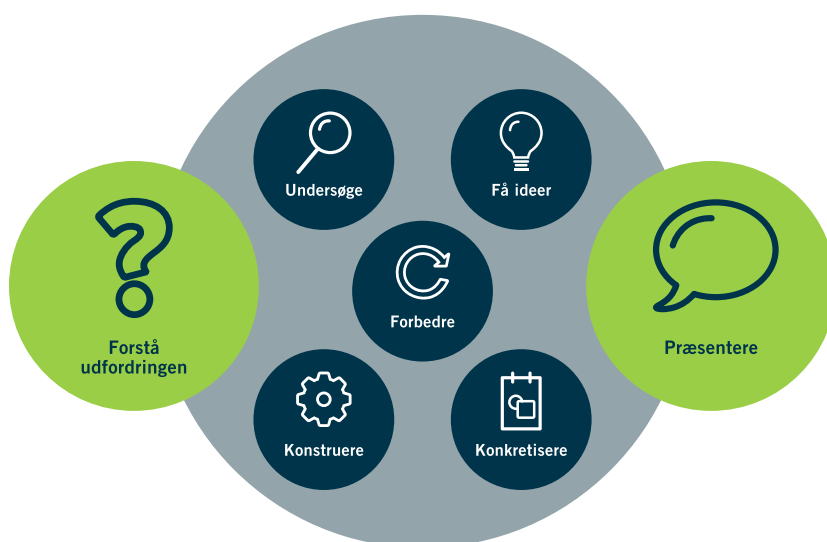
De øvrige naturfaglige kompetenceområder kommer også i spil i årets Engineering Day-forløb, fx modellering vha. skitser og konstruktioner, perspektivering gennem forståelse af hverdagsudfordringer og design af teknologiske løsninger, kommunikation via mundtlig formidling af proces og løsningsforslag samt ved inddragelse af naturfaglig viden og argumentation.

Se mere i Fælles Mål og læseplaner for naturfagene.



## Engineering designprocessen

Engineering designprocessen er beskrevet i engineering-didaktikken, der er udviklet som en del af programmet 'Engineering i skolen'. Den bygger på ingeniørernes arbejdsmetode, som er 'oversat' til denne engineering designproces og didaktisk tilpasset elever i grundskolen. Engineering designprocessen indeholder syv delprocesser, som er med til dels at strukturere og stilladsere elevernes arbejdsproces, dels at sikre, at eleverne både udvikler naturfaglig kompetence, kommer i dybden med relevant fag-fagligt stof og samtidig har fokus på fx samarbejde og feedback. Du kan læse mere om engineering-didaktikken på [engineeringiskolen.dk](http://engineeringiskolen.dk).



### Delprocesserne kort beskrevet

Erfaringer fra praksis har vist, at elever tilgår de fem delprocesser i midten meget forskelligt. Derfor er der ingen pile, som angiver en foretrukket rækkefølge mellem delprocesserne.

**Forstå udfordringen:** Læreren introducerer problemfeltet/narrativet, og gennem aktiviteter afgrænses udfordringen. Elevgrupper og lærer bliver enige om mål og rammer for det kommende arbejde. Grupperne drøfter egen forståelse af udfordringen, fx ved at beskrive den med egne ord.

**Undersøge:** Elevgrupperne kortlægger relevant viden, de får brug for. De skaffer og tilegner sig viden.

**Få ideer:** Elevgrupperne udvikler, forhandler og vælger ideer, som de vil arbejde videre med.

**Konkretisere:** Elevgrupperne konkretiserer, skitserer og vælger materialer til den konkrete ide. De planlægger det videre arbejde og for-deler opgaverne.

**Konstruere:** Elevgrupperne virkeliggør deres ide ved at fremstille en prototype med valgte materialer og redskaber.

**Forbedre:** Elevgrupperne tester, evaluerer og forbedrer prototypen. Dette medfører ofte, at elevgrupperne må tilbage og gentage tidligere delprocesser, fx ideudvikling eller måske ind-samling af mere viden gennem undersøgelser.

**Præsentere:** Elevgrupperne præsenterer løs-ning, overvejelser om designprocessen og valg truffet undervejs.

## Lærerenes rolle

Engineering-aktiviteter udfordrer traditionelle måder at tilrettelægge og gennemføre naturfagsundervisning på, da engineering er organiseret som problemorienteret projektarbejde. Dermed ændres lærerens rolle, så den i højere grad understøtter elevernes arbejde gennem den iterative designproces. Læreren knyttet til projektorienterede arbejdsformer karakteriseres ofte som facilitatoren, der hjælper elevgrupper med at definere og nå et fælles mål. Til dette arbejde stilladser læreren elevgruppernes arbejde med forskellige strategier koblet til engineering designprocessen.

God og velovervejet stilladsering bidrager til at styrke elevernes udbytte og kommer i Engineering Day-materialet bl.a. til udtryk gennem elevark og slides. Når et engineering-forløb lykkes, vil eleverne opleve, at engineering skaber en relevant og varieret undervisning, som hjælper dem til at forstå fagernes faglighed i forhold til en autentisk problemstilling, som er meningsfuld for eleverne.

### Designprocessen som metode

Som udgangspunkt skal eleverne allerede fra begyndelsen have forståelse for, at de kommer til at arbejde med en række specifikke og sammenhængende designprocesser. Det kan være en fordel at tydeliggøre, at selvom processerne er bestemt på forhånd, er der inden for de enkelte processer en høj grad af frihed ift. gennemførelse, og hvad de vælger at tage med videre til den næste proces. Forståelsen af at følge engineering designprocessen vil styrke eleverne i andre tilsvarende designforløb og derved øge forløbets metodiske transferværdi.

### Fokus på delprocesserne

Det er vigtigt, at eleverne undervejs informeres om, hvilken delproces de arbejder med, og at delprocessens relevans ift. at løse udfordringen tydeliggøres. Altså, hvornår de undersøger, hvornår de konkretiserer, hvornår de konstruerer osv., så de får en oplevelse af, at processen er iterativ, men samtidig fremadskridende. Det bidrager også til elevernes forståelse af, at den viden, de bringer med fra tidligere delprocesser, er vigtig og bliver anvendt. Endelig er forbedring gennem gentagelse af processer en væsentlig didaktisk pointe, når eleverne er i en designproces. Det kan derfor være fornuftigt at tale med eleverne om, at de kan komme til at gentage delprocesser eller springe tilbage til en tidligere delproces for at udvikle en bedre løsning.

Elevarkene og de viste eksempler på spørgsmål, som eleverne kan stilles undervejs, hjælper med at holde fokus på de kompetencer, som eleverne anvender.

For at fastholde at eleverne skal finde deres egen løsning på udfordringen, er det en balance som lærer at stilladser eleverne til at undersøge muligheder ved at stille åbne spørgsmål frem for at give dem løsningsforslag.

Det er også lærerens opgave at have fokus på samarbejdet i elevgrupperne. Nogle grupper kan have fordel af at få tildelt roller, som kan skifte i løbet af dagen. Dermed kan fx pige-dreng-stereotyper udfordres i et gruppearbejde, hvor køn ellers ofte er med til at definere, hvordan arbejdsopgaverne bliver fordelt.

### Forberedelse øger udbyttet

Det vil øge elevernes udbytte af Engineering Day-forløbet, at læreren gennemlæser det samlede materiale og reflektere over, hvordan de forskellige delprocesser kan facilitere elevernes proces gennem åbne spørgsmål og yderligere rammesætning.

Afprøv evt. de elevaktiviteter, der vil kunne udfordre eleverne undervejs.

# Oversigt over forløbet

Det anbefales at bruge en hel skoledag på Engineering Day. Forløbet er tilrettelagt, så det svarer til 6 lektioner á 45 minutter.

Når elever arbejder med engineering-forløb, er der brug for flere forskellige kompetencer i en gruppe for at sikre, at forskellige perspektiver kan komme i spil, men samtidig skal der være nok arbejde til alle medlemmer af gruppen. Derfor anbefales det, at eleverne arbejder i grupper á 3 elever.

Husk også at afsætte tid til pauser og oprydning. Følgende er et forslag til afvikling af Engineering Day:

<b>FORSTÅ UDFORDRINGEN</b>	20 minutter
<b>UNDERSØGE</b>	20 minutter
<b>FÅ IDEER</b>	40 minutter
<b>KONKRETISERE</b>	35 minutter
<b>KONSTRUERE, TESTE OG FORBEDRE</b>	110 minutter
<b>PRÆSENTERE</b>	45 minutter

## Slideshow

For at hjælpe lærere og elever godt igennem Engineering Day, er der til materialet udviklet et slideshow, som stilladserer arbejdet i klassen.

Slideshowet er tænkt som et gennemgående værktøj til brug på selve Engineering Day og indeholder bl.a. links til videoer, som understøtter forløbet. Ved at bruge slideshowet kan man fastholde fokus på engineering designprocessen og sikre, at alle delprocesser introduceres.

I noterne til slideshowet vises de vigtigste pointer her fra lærervejledningen.

Det er muligt at tilpasse slideshowet, eller det kan bruges, præcis som det er.

Find slideshowet på [engineeringday.dk](http://engineeringday.dk).

## Elevmaterialer

For at fastholde elevernes læring er der til flere af delprocesserne udarbejdet elevark. Disse kan med fordel printes, så hver elevgruppe har et sæt. Elevmaterialerne præsenteres også i slideshowet.

Find elevmaterialerne på [engineeringday.dk](http://engineeringday.dk).

## Timeouts

Undervejs i forløbet er der indlagt 'timeouts', der kan bruges til fælles opsamling i klassen eller i grupperne. Ved at anvende timeouts sikrer man som lærer, at eleverne får øje på centrale erkendelser og fastholder læring på udvalgte målsætninger for forløbet. Gennem timeouts bliver eleverne løbende hjulpet til at indsamle centrale faglige pointer og processuelle erkendelser, som både kan anvendes i designprocessen og som en del af den afsluttende præsentation.

Timeouts er også et centralt element for lærer-elev-samarbejdet, da læreren gennem disse opnår et større overblik over gruppernes indsats og udbytte, som kan anvendes til at forbedre den løbende feedback til grupperne.

### Metodekort

Til brug i engineering-undervisningen er der udviklet en række generelle metodekort, som stilladserer elevernes læring gennem de forskellige delprocesser af et forløb. I dette Engineering Day-forløb fungerer elevmaterialerne som tilpassede metodekort.

Ønskes yderligere stilladsering af elevernes arbejde, kan inspiration findes i metodekort til engineering på [engineeringiskolen.dk](http://engineeringiskolen.dk).

### Praktiske tips og tricks

Når eleverne konstruerer prototyper, vil de ikke nødvendigvis have de mest optimale materialer eller kunne nå at konstruere mindre detaljer i prototypen. Her kan de med fordel lave opskalerede versioner af fx mekaniske dele, så det er muligt at afprøve, om ideen virker.

Det er vigtigt at tale med eleverne om, at deres løsninger ikke skal være perfekte. Der vil være udfordringer, der ikke umiddelbart kan løses, men hvis det kan identificeres og forklares, viser det en stor faglig indsigt.

Forløbet kan gennemføres i et almindeligt klasselokale.

Som en ekstra ressource til afviklingen af forløbet kan eksempler på udfyldte elevark findes på [engineeringday.dk](http://engineeringday.dk).

#### Materialeliste

- Pap
- Ispinde
- Grillspyd
- Malertape
- Klips
- Garn
- Piberensere
- Tyl, stof eller net
- Sugerør
- Elastikker
- Paperbinders
- Tøjklemmer

#### Redskaber

- Sakse
- Tegneredskaber
- Hobbyknive



# Forløbsgennemgang

## Forstå udfordringen (20 minutter)

Afspil slideshowet.

**Slide 2** præsenterer forløbets titel samt elementer fra forsiden. Snak med eleverne om, hvilke tanker det sætter i gang.

**Slide 3** præsenterer engineering-udfordringen og de krav, som eleverne skal arbejde med. Præsenter evt. eleverne for de materialer, de har til rådighed til deres konstruktion.

På **slide 4** findes forløbets inspirationsfilm, der kan vises direkte fra slideshowet eller findes på [engineeringday.dk](http://engineeringday.dk). Inspirationsfilmen sætter fokus på nogle af de faglige elementer, som eleverne skal arbejde med. **Slide 5** samler op på inspirationsfilmen. Tal bl.a. om, hvilke erfaringer eleverne har med at transportere ting, eller om der er særlige situationer, hvor de er nødt til at benytte alternative transportformer, fordi de har noget særligt med de dage.

På **slide 6** præsenteres engineering designprocessen som overordnet ramme for elevernes arbejde. Fortæl, at eleverne skal arbejde sig igennem alle delprocesser, og at de undervejs får besked, når det er tid til at arbejde med en ny delproces. Fremhæv, at der allerede nu til dels er arbejdet med delprocessen 'Forstå udfordringen'. Fortæl, at alle skal arbejde i grupper og introducer timeouts som en aktivitet, der vil blive gentaget løbende, og hvor der vil være fokus på at samle op og give feedback.

Hvis eleverne ikke har arbejdet med engineering tidligere, kan I se videoen 'Hvad er engineering?' (4 min). Videoen viser konkrete eksempler på, hvad engineering er. Find den på [engineeringday.dk](http://engineeringday.dk).

På **slide 7** gøres eleverne opmærksomme på, hvilke krav der stilles for deres arbejde samt hvilke overvejelser, de skal kunne præsentere som afslutning på forløbet. Dette slide placeres allerede her for at sikre, at alle elever er klar over, hvilke forventninger der er til deres arbejde. Det vil også være relevant at tale med eleverne om, hvor lang tid delprocessen 'Præsenter' forventes at vare, samt hvilke rammer der er for elevernes præsentation, fx hvem skal de præsentere for; er det hele klasse eller i mindre grupper?

## Undersøge (20 minutter)

Delprocessen 'Undersøge' har til formål at give eleverne en dybere forståelse af udfordringen. Eleverne skal via undersøgelser, analyse af resultater og fælles refleksion erhverve ny viden, som kan bruges under udvikling af prototypen.



## ... Forløbsgennemgang

### ELEVARK: HVAD TRANSPORTERER JEG?

Aktiviteten igangsættes på **slide 8**. Aktiviteten skal give eleverne et overblik over, hvilke forskellige ting, de har brug for at transportere i løbet af en uge. Derudover skal de vurdere, hvornår de har sværest ved at transportere deres ting i løbet af ugen. Det kan både være fordi der er en enkelt ting, der er svær at transportere, eller fordi der er dage, hvor de skal transportere mange forskellige ting på samme tid. Hvis det er svært for eleverne at besvare opgaven, kan de huske tilbage på, hvad de har skulle transportere den seneste uge: Om der er dage, hvor de skal til særlige aktiviteter, eller hvor de ikke kan lave aftaler, fordi de fx er nødt til at benytte anden transport end deres venner. Formålet er at spore dem ind på mulige udfordringer, de kan løse med deres prototyper.

Engineering Day 2026

### Hvad transporterer jeg?

Denne aktivitet skal give et overblik over hvilke forskellige ting, du har brug for at transportere i løbet af en uge. I skemaet nedenfor skal du skrive alle de forskellige ting, du har brug for at transportere de forskellige ugedage.

Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag

Hvilken dag er det sværest at transportere dine ting?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Hvad gør det svært?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2 **Engineer the future**

### Få ideer (40 minutter)

Nu skal eleverne i gang med delprocessen 'Få ideer'. Eleverne vil opleve forskellige udfordringer i løbet af ugen, men de skal vælge en enkelt udfordring, de vil løse i gruppen. Denne proces er understøttet af elevark 'Vælg et problem'. Brug **slide 9** til at gennemgå elevarket.



### ELEVARK: VÆLG ET PROBLEM

Først præsenterer den første elev i gruppen, hvornår det er sværest at transportere sine ting. Derefter tegner eller beskriver alle i gruppen hver deres ide til en prototype, der kan løse udfordringen. Så præsenterer den næste elev sin udfordring, og processen gentages, indtil alle i gruppen har været igennem første del.

I denne fase skal eleverne ikke præsentere deres ideer for hinanden.

Når alle er færdige, præsenterer gruppen ideerne til den første elevs udfordring, derefter til den anden elevs udfordring og så videre. Når alle ideer er blevet præsenteret, vælger gruppen den udfordring, de synes er mest interessant at arbejde videre med.

Engineering Day 2026

### Vælg et problem

I skal skiftes til at fortælle om hvilken dag, I har sværest ved at transportere jeres ting.

**Person 1:**  
Beskriv hvilken dag, du har sværest ved at transportere dine ting, og hvorfor det er svært netop den dag (det kan fx være fordi, der er meget, der skal transporteres, at særligt én ting er svært at transportere, eller at det kan være svært at lave aftaler, fordi der er ting, der skal transporteres).  
Alle gruppens medlemmer tegner eller skriver en ide til en løsning på første persons udfordring. I skal ikke præsentere ideerne for hinanden endnu.

Tegn eller beskriv din ide

Når I har tegnet eller beskrevet ideen, fortsætter I til næste person.

**Person 2:**  
Beskriv hvilken dag, du har sværest ved at transportere ting, og hvorfor det er svært netop den dag (det kan fx være fordi, der er meget, der skal transporteres, at særligt én ting er svært at transportere eller at det kan være svært at lave aftaler, fordi der er ting, der skal transporteres).  
Alle gruppens medlemmer tegner eller skriver en ide til en løsning på anden persons udfordring. I skal ikke præsentere ideerne for hinanden endnu.

3 **Engineer the future**

4 **Engineer the future**

5 **Engineer the future**

## ... Forløbsgennemgang

### Konkretisere (35 minutter)

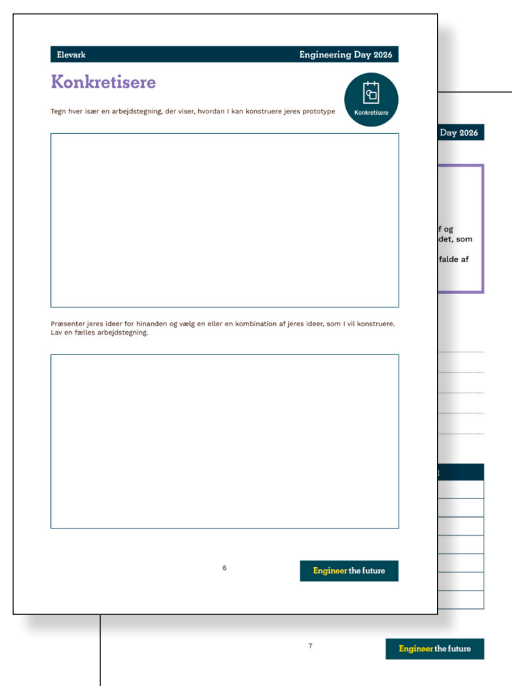
Delprocessen 'Konkretisere' vil komme som en naturlig overgang fra 'Få ideer' (**slide 10**), men gør alligevel grupperne opmærksom på, at der skiftes til en ny delproces.



#### ELEVARK: KONKRETISERE

På elevark 'Konkretisere' skal eleverne lave en arbejdstegning af gruppens ide og overveje materialevalg. Eleverne skal også bruge elevarket til at fordele opgaverne mellem sig, så de alle sammen har en opgave at gå i gang med.

Lav en timeout (**slide 11**), hvor eleverne deler deres ideer. Det kan være, at de kan inspirere hinanden.



## ... Forløbsgennemgang

### Konstruere og forbedre (110 minutter)

I disse delprocesser skal grupperne konstruere, teste og forbedre deres prototype (**slide 12**). Hvis eleverne løbende tester dele af prototypen, vil værdien af delprocessen 'Forbedre' blive tydelig, og det øger sandsynligheden for, at de får funktionelle prototyper.



#### ELEVARK: TEST AF PROTOTYPE

For at leve op til kravene skal eleverne designe en test, der viser, om deres prototype er sikker at bruge. Brug **slide 13** til at introducere aktiviteten.

Eleverne skal først beskrive, hvordan de vil gennemføre testen. Derefter skal de opstille klare kriterier for, hvornår prototypen består sikkerhedstesten.

Støt eleverne med at være præcise og omhyggelige i deres konstruktion. Det giver ofte et bedre resultat. Mere tape er ikke altid løsningen.

Gruppernes arbejdsproces er ofte meget forskellig. Støt eleverne i processen ved at stille spørgsmål, som får dem til at fokusere på enkeltdele i stedet for at skulle overskue den samlede løsning, fx:

- Hvad er den vigtigste funktion i jeres løsning?
- Kan der være andre måder at løse netop dén funktion på?
- Hvordan udnytter I materialernes egenskaber bedst muligt?

Det vil være forskelligt, hvor langt grupperne kommer, men det vil altid være muligt at arbejde på en forbedring. Vigtigst er det, at eleverne ikke stiller sig tilfredse med det første løsningsforslag, hvis der stadig er tid til yderligere forbedring.

Elevark Engineering Day 2026

### Test af prototype

Et af kravene til prototypen er, at den kan tages af og sættes på. For at prototypen er sikker at bruge, skal I teste, at den bliver sidende på under transport.

Design en test, der kan afgøre, om jeres prototype er sikker at bruge.

Beskriv, hvordan I vil teste jeres prototype:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Beskriv, hvad der skal til, for at prototypen består jeres test:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Test løbende prototypen ud fra beskrivelsen og vurder, om den har brug for forbedringer.

8 Engineer the Future

### Præsentere (45 minutter)

Som afslutning præsenterer eleverne deres proces og prototyper for hinanden. Det er væsentligt at pointere, at elevernes proces, fejl og læringer er mindst lige så vigtige som deres prototype. Brug listen over spørgsmål (**slide 14**) til at understøtte denne afsluttende proces.



En holder til at spænde en mulepose på cyklen, uden at den ryger ind i hjulet.

Et net der kan spændes på en eksisterende taske, som kan transportere sko eller vådt træningstøj.

### Løsningsideer til inspiration

En holder der kan sikre at en mulepose ikke glider ned, når den bæres over skulderen.

En holder til bolde eller andet sportsudstyr.



# Engineering designprocessen

Læs mere om engineering på [www.engineeringiskolen.dk](http://www.engineeringiskolen.dk)

