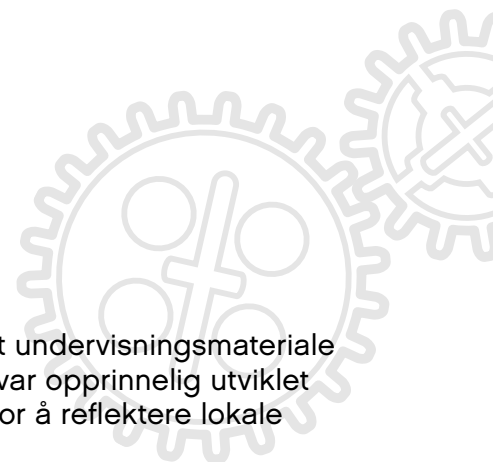
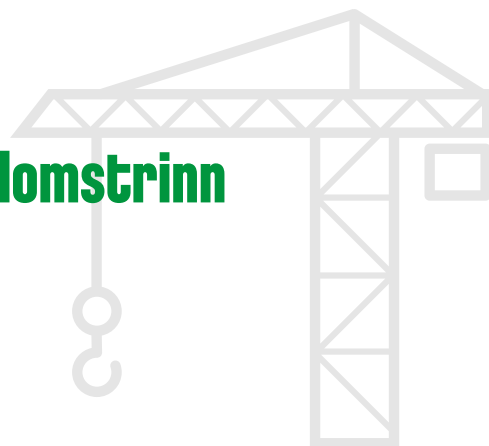


# Vitenskap og teknologi

## MAKER Aktiviteter - Mellomtrinn og ungdomstrinn



Dette undervisningsmaterialet er en godkjent og direkte oversettelse av et undervisningsmateriale som opprinnelig er utviklet og kvalitetsgodkjent av LEGO® Education. Det var opprinnelig utviklet for det amerikanske markedet, og det har ikke blitt endret på noen måte for å reflektere lokale utdanningssystemer eller læreplaner. Vi håper du synes dette er nyttig.



## Innholdsfortegnelse

<b>1. Praktiske tips til undervisningen</b> .....	<b>3</b>
<a href="#">Proessen til LEGO® Education MAKER (Design)</a> .....	3
<a href="#">Vurdering</a> .....	4
<a href="#">Del med andre</a> .....	5
<b>2. Leksjonsplan: Lage et tilbehør til en digital enhet</b> .....	<b>7</b>
<a href="#">MAKER – Introduksjon</a> .....	10
<a href="#">Elevark</a> .....	11
<a href="#">Vurdering</a> .....	12
<b>3. Leksjonsplan: Bærbar teknologi</b> .....	<b>13</b>
<a href="#">MAKER – Introduksjon</a> .....	16
<a href="#">Elevark</a> .....	17
<a href="#">Vurdering</a> .....	18
<b>4. Leksjonsplan: Lage et repeterende mønster</b> .....	<b>19</b>
<a href="#">MAKER – Introduksjon</a> .....	22
<a href="#">Elevark</a> .....	23
<a href="#">Vurdering</a> .....	24
<b>5. Flere MAKER-oppgaver</b> .....	<b>25</b>
<b>6. Elevark</b> .....	<b>35</b>
<a href="#">Vurdering</a> .....	36

## Praktiske tips til undervisningen

### Ressurser

- LEGO® Education Vitenskap og teknologi (9686)
- Leksjonsplan for hvert prosjekt
- Elevark for hvert prosjekt
- Inspirasjonsbilder for hvert prosjekt
- Modelleringsmaterialer som allerede er tilgjengelig i klassen din

### Hvor mye tid trenger du?

Hver leksjon er ment å ta 90 minutter. Hvis dine undervisningsperioder er kortere, kan du dele det opp i to ganger 45 minutter.

### Forberedelser

Det er viktig å lage elevgrupper. Grupper på to fungerer bra. Sørg for at hver elev har en kopi av MAKER-arbeidsarket så de kan dokumentere designprosessen. De må også ha settet LEGO Education Vitenskap og teknologi (ett sett per to elever anbefales).

### Forhåndskunnskap

Før de setter i gang med MAKER-aktivitetene, anbefales det at elevene gjennomfører grunnmodellaktivitetene fra heftene som følger med hvert klossesett.

Hvis du imidlertid foretrekker en mer åpen, utforskende metode, kan du begynne med denne aktiviteten og la elevene søke hjelp fra heftene med grunnmodellene.

## Prosessen til LEGO® Education MAKER (Design)

### Definere problemet

Det er viktig at elevene starter med å definere et reelt problem som skal løses fra starten av. Innledningsbildene er tilgjengelige for å hjelpe elevene med å vurdere designløsninger for andres behov, og ikke bare for seg selv. På dette stadiet i prosessen, er det viktig at du ikke viser eksempler på en endelig løsning eller eksempelløsning.

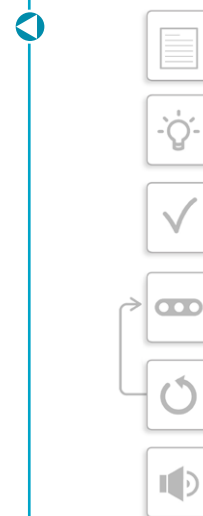
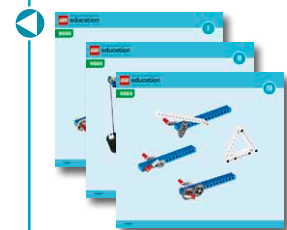
### Idemyldring

Idemyldring er en aktiv del av skapelsesprosessen. Noen elever finner det lettest å utforske sine tanker gjennom praktisk eksperimentering med LEGO klosser, og andre foretrekker å lage skisser og notater. Gruppearbeid er viktig, men det er viktig å la elevene få nok tid til å jobbe alene, før de deler sine ideer med gruppen.

### Definere designkriterier

Det å diskutere og bli enige om den beste byggeløsningen kan innebære mange forhandlinger og kan kreve ulike ferdigheter. For eksempel:

- Noen elever er flinke til å tegne.
- Noen kan bygge deler av modellen og deretter beskrive hva de betyr.
- Noen elever er flinke til å beskrive en strategi.



Oppmuntre elevene slik at de vil dele arbeidet sitt. Vær aktiv i denne fasen, og sørg for at ideene elevene kommer med er oppnåelige.

Det er viktig at elevene lager tydelige designkriterier. Når løsningen på problemet er bestemt, gjennomgår elevene kriteriene, som så vil danne grunnlaget for å teste hvor godt løsningen fungerer.

### **MAKER-prosessen**

Elevene må lage en av ideene fra gruppen ved hjelp av LEGO® settet, og de kan bruke andre materialer hvis det er behov for det. Hvis det er vanskelig å bygge ideen, kan du be dem om å bryte oppgavene ned i mindre deler. Forklar at de ikke trenger å finne hele løsningen fra starten av. Minn elevene på at denne prosessen er gjentakende, og de må teste, analysere og endre ideene gjennom hele prosessen,

Å bruke MAKER-prosessen betyr ikke at du må følge alle trinn slavisk i måten du går frem på for å løse oppgavene. Se heller på den som en rekke praktiske trinn.

En idemyldring kan brukes tidlig i prosessen. Elevene kan imidlertid også gjennomføre en idemyldring når de prøver å finne ut måter de kan forbedre ideen på, eller når de har fått et dårlig testresultat, og må endre noen funksjoner på designet.

### **Gjennomgå og endre løsningen**

For at elevene skal kunne utvikle sine ferdigheter når det gjelder kritisk tenkning og kommunikasjon, kan du la elevene fra en gruppe observere og kommentere løsningen til en annen gruppe. Konstruktive tilbakemeldinger fra medelever hjelper både de som gir og mottar tilbakemeldingene å forbedre arbeidet sitt.

### **Forklare løsningen**

Elevarket er nyttig for grunnleggende dokumentasjon av prosjektet. Elevene kan også bruke det når de presenterer arbeidet foran hele klassen. Du kan også bruke prosjektet som en portefølje for vurdering av utførelse, eller som egenvurdering for elevene.

## **Vurdering**

### **Hvor kan jeg finne vurderingsmaterialer?**

Vurderingsmaterialer følger med til de tre første prosjektene. Du finner dem nederst på hvert elevark.

### **Hvilke læringsmål blir vurdert?**

Elevene kan bruke vurderingsrubrikken på elevarket for å evaluere arbeidet sitt i forhold til læringsmålene. Hver rubrikk inneholder fire nivåer: Bronse, sølv, gull og platina. Formålet med rubrikkene er å hjelpe elevene med å reflektere over hva de har gjort i forhold til læringsmålene, og hva de kunne ha gjort bedre. Hver rubrikk kan være knyttet til bestemte læringsmål.

**Eksempel på designkriterie:**  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...



## Del med andre

Vi oppfordrer deg til å dele elevenes gode prosjekter på egnede sosiale medier ved å bruke emnet **#LEGOMAKER**.

Elevene kan også dele sine egne prosjekter hvis de er over 13 år gamle, og hvis de overholder reglene på skolen og MAKER-reglene.

 **#LEGOMAKER**

## Prosessen til LEGO® Education MAKER (Design)



## Leksjonsplan – Lage et tilbehør til en digital enhet

### Læringsmål

Etter å ha fullført denne leksjonen har elevene:

- Definert et tydelig designbehov
- Utviklet sin evne til å repetere og forbedre designløsninger
- Utviklet sine problemløsnings- og kommunikasjonsferdigheter

### Varighet

2 X 45 min (90 min)

### Forberedelser

Sørg for at hver elev har en kopi av MAKER-arbeidsarket så de kan dokumentere designprosessen. De må også ha settet LEGO® Vitenskap og teknologi (ett sett per to elever anbefales). Til denne MAKER-oppgaven trenger du en mobiltelefon og/eller et nettbrett for testing.

### Andre nødvendige materialer (valgfritt)

- Strikker
- Tynn papp
- Tynne plastark

### Forhåndskunnskap

Før du begynner denne MAKER-aktiviteten, anbefales det at elevene bygger følgende grunnmodeller fra heftene som følger med hvert klossesett for 9686:

- Enkle maskiner – Vektstang, trinse og skrue
- Mekanismer – Tannhjul, kamskive, pal og sperrehake
- Strukturer

Hvis du imidlertid foretrekker en mer åpen, utforskende metode, kan du begynne med denne aktiviteten og la elevene søke hjelp fra heftene til grunnmodellene.

### Fremgangsmåte

#### 1. Introduksjon/diskusjon

Del ut arbeidsark og gi elevene muligheten til å tolke aktiviteten for seg selv, eller les teksten for MAKER – Introduksjon høyt for å gi dem en oversikt.

#### 2. Definere problemet

Mens elevene ser på bilder og spørsmål knyttet til Introduksjon-delen, legger du til rette for en diskusjon for å styre dem mot en problemstilling. Når de har bestemt seg for et problem de ønsker å løse, må du sørge for at de registrerer det på elevarket.

#### 3. Idemyldring

Elevene bør først jobbe selvstendig i tre minutter med å finne så mange ideer som de kan for å løse problemet. De kan bruke klosser fra LEGO settet i løpet av idédugnaden, eller tegne ideene sine på riktig sted på elevarket.

Elevene kan nå bytte på å dele ideene sine i gruppene. Når alle ideene er delt, bør hver gruppe velge de(n) beste ideen(e) som skal skapes. Vær forberedt på å hjelpe til i denne prosessen, for å sikre at elevene velger noe som er mulig å lage. Oppmuntre til mangfold. Ikke alle gruppene trenger å lage det samme.



Elevene må definere et problem før de kan begynne idemyldringen.



#### 4. Definere designkriterier

Elevene må skrive inntil tre designkriterier på elevarket, slik at de kan henvise til dem når de ser gjennom og endrer løsningen sin.

#### 5. MAKER-prosessen

Elevene lager én av ideene ved hjelp av settet LEGO® Vitenskap og teknologi og andre materialer, ved behov.

Forklar tydelig at de ikke trenger å finne hele løsningen fra starten av. Hvis de for eksempel lager en holder til en mobiltelefon, kan de utforske hvordan de kan støtte telefonen, før de tenker på hvordan visningsvinkelen kan justeres.

I løpet av prosessen kan du minne elevene på å teste og analysere ideen, og forbedre den når det er nødvendig. Hvis du ønsker at elevene skal sende inn dokumentasjon på slutten av leksjonen, må du sørge for at de registrerer hele prosessen ved bruk av skisser og bilder av modellene.

#### 6. Gjennomgå og endre løsningen

Elevene tester og evaluerer designet mot designkriteriene de registrerte, før de begynte å lage løsningene sine. De kan ta notater på elevarket.

#### 7. Forklare løsningen

La hver elev eller elevgruppe få nok tid til å presentere det de har laget for klassen. En god løsning på dette er å sette ut et bord som er stort nok til å vise alle modellene. Hvis det ikke er nok tid, kan to grupper presentere for hverandre.

#### 8. Vurdering

Elevene kan bruke vurderingsrubrikken på elevarket for å evaluere arbeidet sitt i forhold til læringsmålene. Hver rubrikk inneholder fire nivåer: Bronse, sølv, gull og platina. Formålet med rubrikkene er å hjelpe elevene med å reflektere over hva de har gjort i forhold til læringsmålene, og hva de kunne ha gjort bedre. Hver rubrikk kan være knyttet til teknologirelaterte læringsmål.

#### 9. Rydde opp

Sørg for at du har nok tid på slutten av leksjonen til å ta modellene fra hverandre, og sortere dem tilbake i LEGO eskene. Du trenger ca. 10 minutter til å gjøre dette.

**Eksempel på designkriterie:**  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...

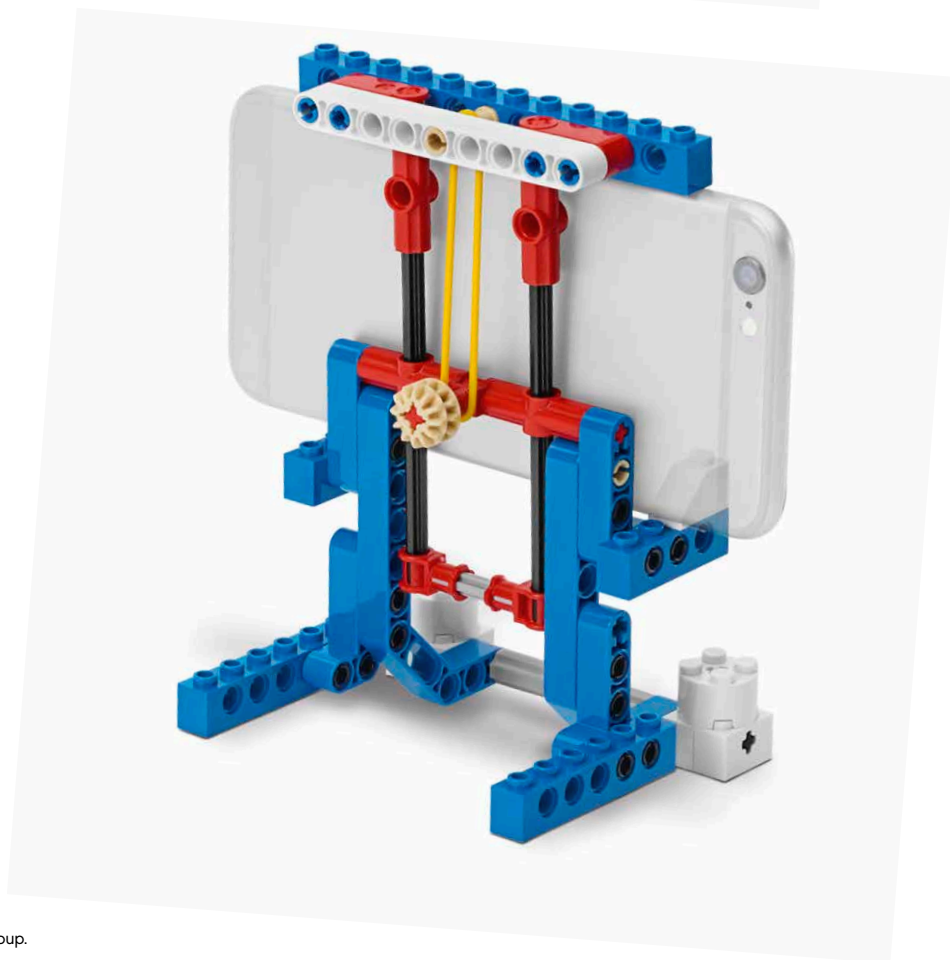
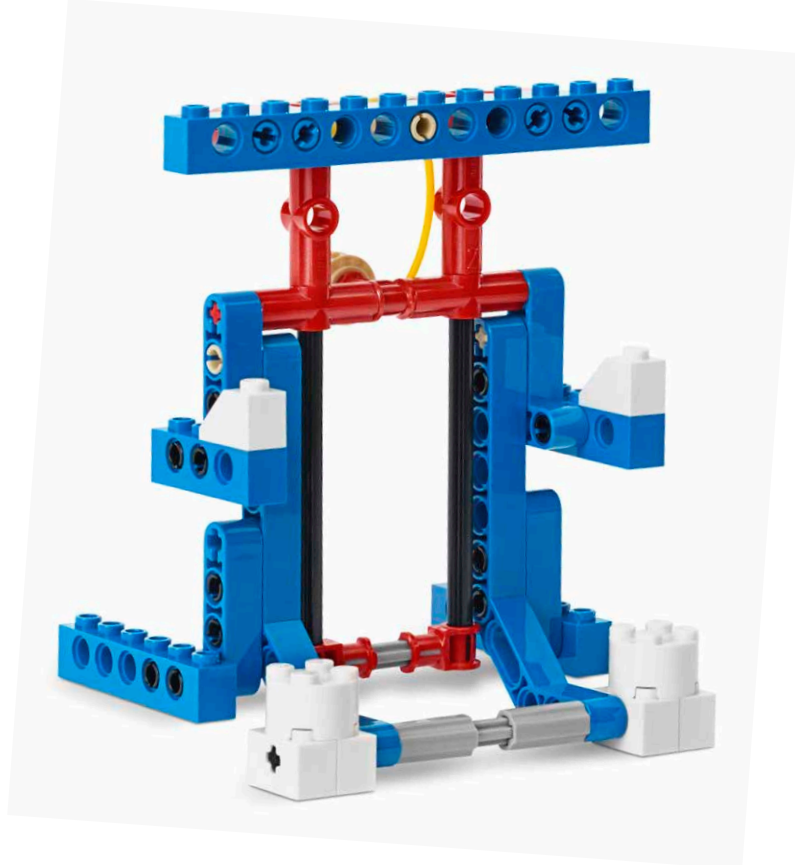


Hvordan fungerer det?  
Enn om ...?





**Løsningseksempel for tilbehør til en digital enhet, til inspirasjon.  
Merk: Du bør ikke dele disse bildene med elevene.**

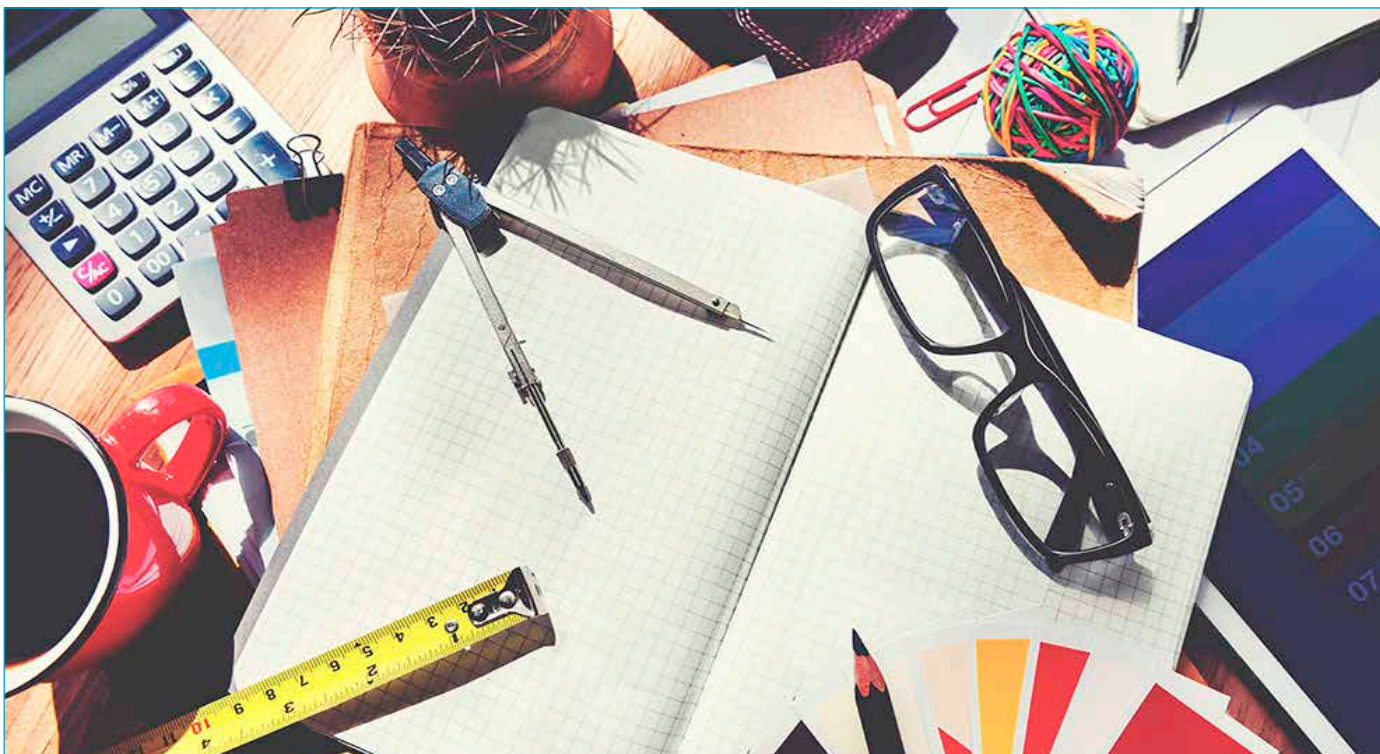
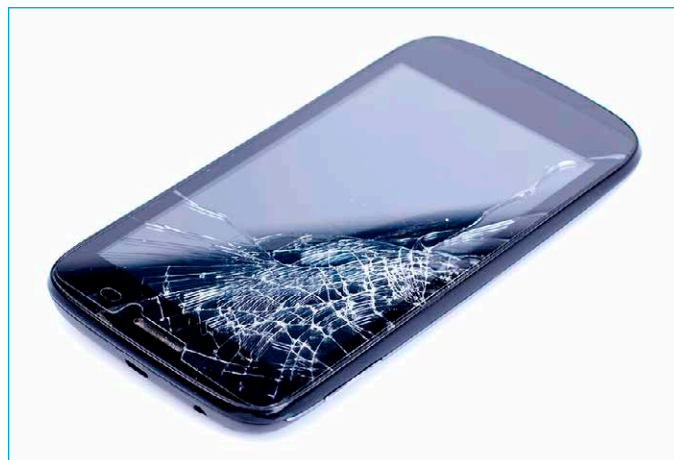
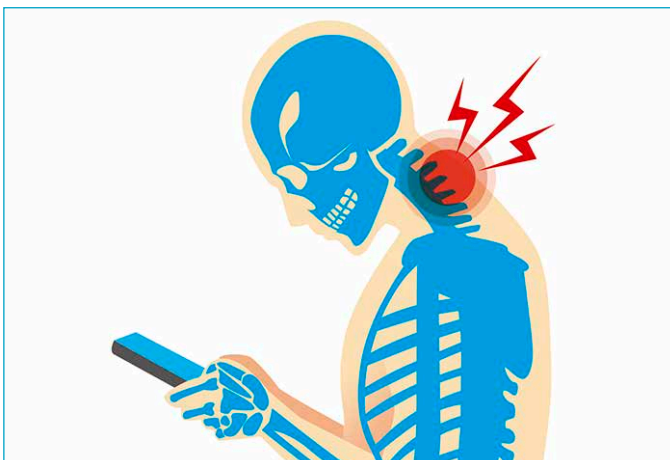


## MAKER Inspirasjon – Lage et tilbehør til en digital enhet

Flere og flere mennesker bruker mobil teknologi daglig. De bruker sine enheter til en rekke ulike ting som telefonsamtaler, surfe på Internett, spille spill, se på filmer, høre på musikk. Dermed møter de også mange utfordringer.

Se på bildene nedenfor.

- Hva ser du?
- Hvilke problemer kan du se?
- Hvordan oppsto disse problemene?
- Hvilke nye designmuligheter gir de?



# Elevark – Lage et tilbehør til en digital enhet

Navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

## Definere problemet

Hvilke problemer kan du se på bildene? Velg ett problem og forklar det nedenfor.

---

---

## Idemyldring

*Individuelt arbeid:* Du har definert et problem og bruker nå tre minutter på å finne ideer for å løse det. Vær klar til å dele ideene dine med gruppen.

*Gruppearbeid:* Del og diskuter ideene for å løse problemet.

◀ Dokumentasjon av arbeidet ditt er veldig viktig i løpet av designprosessen. Registrer så mye som mulig gjennom skisser, bilder og notater.



◀ Bruk LEGO® klosser, og skisser for å utforske ideene.



◀ Noen ganger er enkle ideer de beste ideene.



### Definere designkriterier

Dere bør ha funnet flere ideer. Nå skal dere velge den beste ideen, og lage den.

Skriv ned to eller tre bestemte designkriterier som designet må oppfylle basert på idemyldringen:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### MAKER-prosessen

Det er på tide å begynne å skape. Bruk komponenter fra LEGO® settet til å lage den løsningen du valgte. Test og analyser designet underveis, og registrer forbedringer som du har gjort.

### Gjennomgå og endre løsningen

Har dere klart å løse problemet som ble definert i begynnelsen av leksjonen? Gjennomgå deres tre designkriterier.





Fungerer løsningen bra? Bruk feltet under til å foreslå tre forbedringer av designet.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Forklare løsningen

Nå som du har fullført oppgaven kan du lage en skisse eller ta et bilde av modellen din, merke de tre viktigste delene og forklare hvordan de fungerer. Du er nå klar til å presentere løsningen for klassen.

### Vurdering

	 <b>BRONSE</b>	 <b>SØLV</b>	 <b>GULL</b>	 <b>PLATINA</b>
<b>MAKER-oppgave:</b> _____ _____	• Vi bygget og testet ett design basert på et enkelt designkriterie og én enkel designidee.	• Vi brukte to designkriterier og designideer for å bygge en løsning på det definerte problemet.	• Vi oppfylte kriteriet for Sølv, og forbedret ideen gjennom testing, endring og ytterligere testing.	• Vi oppfylte kriteriet for Gull, og oppfylte derfor alle tre designkriteriene.
<b>Designløsninger</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt jobbet! Hva vil du gjøre nå?

**Eksempel på designkriterier:**  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...



Du kan bruke andre materialer fra klasserommet.



Skriv ut bildene dine.



## Leksjonsplan – Bærbar teknologi

### Læringsmål

Etter å ha fullført denne leksjonen har elevene:

- Definert et tydelig designbehov
- Utviklet sin evne til å vurdere og forbedre designløsninger
- Utviklet sine problemløsnings- og kommunikasjonsferdigheter

### Varighet

2 X 45 min (90 min)

### Forberedelser

Sørg for at hver elev har en kopi av MAKER-arbeidsarket for å dokumentere designprosessen. De må også ha settet LEGO® Vitenskap og teknologi (ett sett per to elever anbefales).

### Andre nødvendige materialer (valgfritt)

- Papp
- Tynne plastark
- Neopren gummiark

### Fremgangsmåte

#### 1. Introduksjon/diskusjon

Del ut arbeidsark og gi elevene muligheten til å planlegge aktiviteten for seg selv, eller les teksten fra MAKER – Introduksjon høyt for å forberede dem.

#### 2. Definere problemet

Mens elevene ser på bilder og spørsmål knyttet til Introduksjon-delen, legger du til rette for en diskusjon for å styre dem mot en problemstilling. Når de har bestemt seg for et problem de ønsker å løse, må du sørge for at de registrerer det på elevarket.

#### 3. Idemyldring

Elevene bør først jobbe selvstendig i tre minutter for å finne så mange ideer som de kan for å løse problemet. De kan bruke klosser fra settet i løpet av idemyldringen, eller tegne sine ideer på riktig sted på elevarket.

Elevene kan nå bytte på å dele sine ideer i gruppene. Når alle ideene er delt, bør hver gruppe velge de(n) beste ideen(e) som skal lages. Vær forberedt på å hjelpe i denne prosessen, for å sikre at elevene velger noe som er mulig å oppnå. Oppmuntre til mangfold, ikke alle gruppene trenger å skape det samme.

#### 4. Definere designkriterier

Elevene må registrere opptil tre designkriterier på elevarket, slik at de kan henvise til dem når de ser gjennom og endrer løsningen sin.



Elevene må definere en problemstilling før de kan begynne idemyldringen.



Eksempel på designkriterie:  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...





### 5. MAKER-prosessen

Elevene lager én av ideene ved hjelp av settet LEGO® Vitenskap og teknologi og andre materialer som trengs.

Forklar tydelig at de ikke trenger å finne hele løsningen fra starten av. Hvis de for eksempel lager et par briller, kan de utforske passformen på ansiktet før de tar for seg hvordan brillene skal sitte ved ørene.

I løpet av prosessen kan du minne elevene på å teste og analysere ideen, og forbedre den når det er nødvendig. Hvis du ønsker at elevene skal sende inn dokumentasjon på slutten av leksjonen, må du sørge for at de registrerer hele prosessen ved bruk av skisser og bilder av modellene.

### 6. Gjennomgå og endre løsningen

Elevene tester og evaluerer designet mot designkriteriene de registrerte før de begynte å lage løsningene sine. De kan ta notater på elevarket.

### 7. Forklare løsningen

La hver elev eller elevgruppe få nok tid til å presentere det de har laget for klassen. En god løsning på dette er å sette ut et bord som er stort nok til å vise alle modellene. Hvis det ikke er nok tid, kan to grupper presentere for hverandre.

### 8. Vurdering

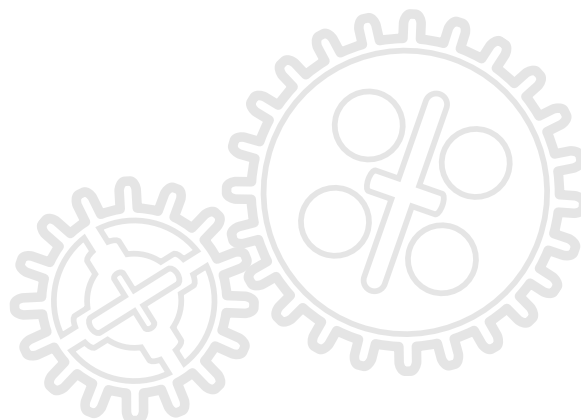
Elevene kan bruke vurderingsrubrikken på elevarket for å evaluere arbeidet sitt i forhold til læringsmålene. Hver rubrikk inneholder fire nivåer: Bronse, sølv, gull og platina. Formålet med rubrikkene er å hjelpe elevene med å reflektere over hva de har gjort i forhold til læringsmålene, og hva de kunne ha gjort bedre. Hver rubrikk kan være knyttet til teknologirelaterte læringsmål.

### 9. Rydde opp

Sørg for at du har nok tid på slutten av leksjonen til å ta modellene fra hverandre, og sortere dem tilbake i LEGO eskene. Du trenger ca. 10 minutter til å gjøre dette.



Hvordan fungerer det?  
Enn om ...?



**Løsningseksempel for bærbar teknologi, til inspirasjon.  
Merk: Du bør ikke dele disse bildene med elevene.**

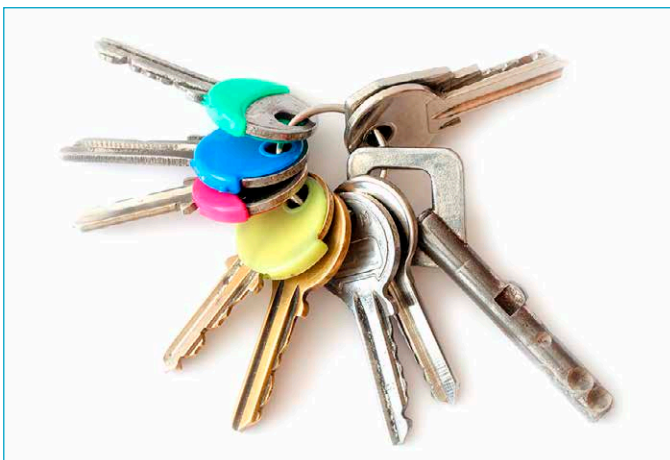


## MAKER Inspirasjon – Lage en bærbar teknologi

Bærbar teknologi brukes mer og mer i hverdagen. Vi ser bærbar teknologi i form av helseovervåking, enheter som kan styre kroppsdeler med tankene, usynlig merking og moderne VR-utstyr. Smartklokker som kan betale for innkjøpene dine og vise ombordstigningskortet ditt er bare et av mange produkter som finnes allerede.

Se på bildene nedenfor.

- Hva ser du?
- Hvilke problemer kan du se?
- Hvordan oppsto disse problemene?
- Hvilke nye designmuligheter gir de?





# Elevark – Lage en bærbar teknologi

Navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

## Definere problemet

Hvilke problemer kan du se på bildene? Velg ett problem og forklar det nedenfor.

---

---

## Idemyldring

*Individuelt arbeid:* Nå som du har definert et problem, bruker du tre minutter på å få ideer til å løse det. Vær forberedt på å dele ideene dine med gruppen.

*Gruppearbeid:* Del og diskuter ideene for å løse problemet.

Dokumentasjon av arbeidet ditt er veldig viktig i løpet av designprosessen. Registrer så mye som mulig gjennom skisser, bilder og notater.



Bruk LEGO® klosser, og skisser for å utforske ideene.



Noen ganger er enkle ideer de beste ideene.



### Definere designkriterier

Dere bør nå ha funnet fram til flere ideer. Velg nå den beste av dem som dere vil lage.

Skriv ned, på bakgrunn av idemyldingen deres, to eller tre bestemte designkriterier som deres design skal oppfylle.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### MAKER-prosessen

Det er på tide å begynne å lage. Bruk komponenter fra LEGO® settet til å bygge den valgte løsningen. Test og analyser designet underveis, og dokumenter forbedringer som dere har gjort.

### Gjennomgå og endre løsningen

Har dere klart å løse problemet som ble definert i begynnelsen av leksjonen? Se en gang til på de tre designkriteriene deres.





Fungerer løsningen bra? Bruk linjene under til å foreslå tre forbedringer av designet.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Forklare løsningen

Nå som dere har fullført oppgaven, kan dere lage en skisse eller ta et bilde av modellen. Pek ut de tre viktigste delene og forklar hvordan de fungerer. Dere er nå klare til å presentere løsningen for klassen.

### Vurdering

MÅL	 BRONSE	 SØLV	 GULL	 PLATINA
<b>MAKER-oppgave:</b> _____ _____	• Vi har forstått designproblemet.	• Vi definerte et designproblem, og vi har brukt ett designkriterie og en designidee til å bygge løsningen.	• Vi greide kriteriet til sølv, og vi har brukt to designkriterier og designideer for å bygge løsningen.	• Vi greide kriteriet til gull, og vi har brukt tre designkriterier og designideer for å bygge en effektiv løsning.
<b>Definere problemer</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt gjort! Hva vil dere gjøre nå?

**Eksempel på designkriterier:**  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...



Du kan bruke andre materialer fra klasserommet.



## Leksjonsplan – Lage et repeterende mønster

### Læringsmål

Etter denne leksjonen har elevene:

- Definert et klart designbehov
- Utviklet sine evner til å gjenta og forbedre designløsninger
- Utviklet sine problemløsnings- og formidlingsferdigheter

### Varighet

2 X 45 min (90 min)

### Forberedelser

Sørg for at hver elev har en kopi av MAKER-arbeidsarket slik at de kan dokumentere designprosessen. De må også ha settet LEGO® Vitenskap og teknologi (ett sett per to elever anbefales).

### Andre nødvendige materialer (valgfritt)

- Strikker
- Vanlig kopipapir (A4)
- Fargede tusjer eller fargeblyanter

### Fremgangsmåte

#### 1. Introduksjon/samtale

Del ut arbeidsark og gi elevene muligheten til å tolke aktiviteten selv, eller la dem lese teksten fra MAKER – Introduksjon høyt for å danne seg et overblikk.

#### 2. Definere problemet

Mens elevene ser på bilder og spørsmål fra Introduksjon-delen, legger du til rette for en samtale som leder dem fram til en problemstilling. Når de har valgt problemstilling må de registrere den på elevarket.

#### 3. Idemyldring

Elevene skal først jobbe alene i tre minutter og finne så mange ideer som mulig som kan løse problemet. De kan bruke klosser fra settet i løpet av idemyldring, eller tegne sine ideer på riktig sted på elevarket.

Elevene kan nå skifte på å dele sine ideer i gruppene. Når alle ideene har blitt presentert, skal hver gruppe velge den eller de beste ideene som de lager. Vær forberedt på å hjelpe elevene i denne prosessen slik at de velger å lage noe som er mulig. Oppmuntre til mangfold slik at ikke alle lager det samme.

#### 4. Definere designkriterier

Elevene skal registrere opptil tre designkriterier på elevarket, slik at de kan henvise til dem når de ser gjennom og endrer løsningen sin.



Elevene må definere et problem før de kan begynne idemyldringen.



Eksempel på designkriterie:  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...



### 5. MAKER-prosessen

Elevene skal lage én av ideene ved hjelp av settet LEGO® Vitenskap og teknologi og andre materialer etter behov.

Understrek at de ikke trenger å finne hele løsningen fra starten av. Hvis de for eksempel lager en motorisert tegnemaskin, kan de først utforske hvordan man tegner enkle sirkler, før de tegner mer komplekse former.

I løpet av prosessen kan du minne elevene på å teste og analysere ideen, og forbedre den når det er nødvendig. Hvis du ønsker at elevene skal sende inn dokumentasjon på slutten av leksjonen, må du sørge for at de dokumenterer hele prosessen ved hjelp av bilder av modellene.

### 6. Gjennomgå og endre løsningen

Elevene skal teste og evaluere designet mot designkriteriene de registrerte, før de begynnte å lage løsningene sine. De kan ta notater på elevarket.

### 7. Forklare løsningen

La hver elev eller elevgruppe få nok tid til å presentere det de har laget for klassen. En fin måte er å sette ut et bord som er stort nok til å vise alle modellene. Hvis tiden er knapp, kan to grupper presentere for hverandre.

### 8. Vurdering

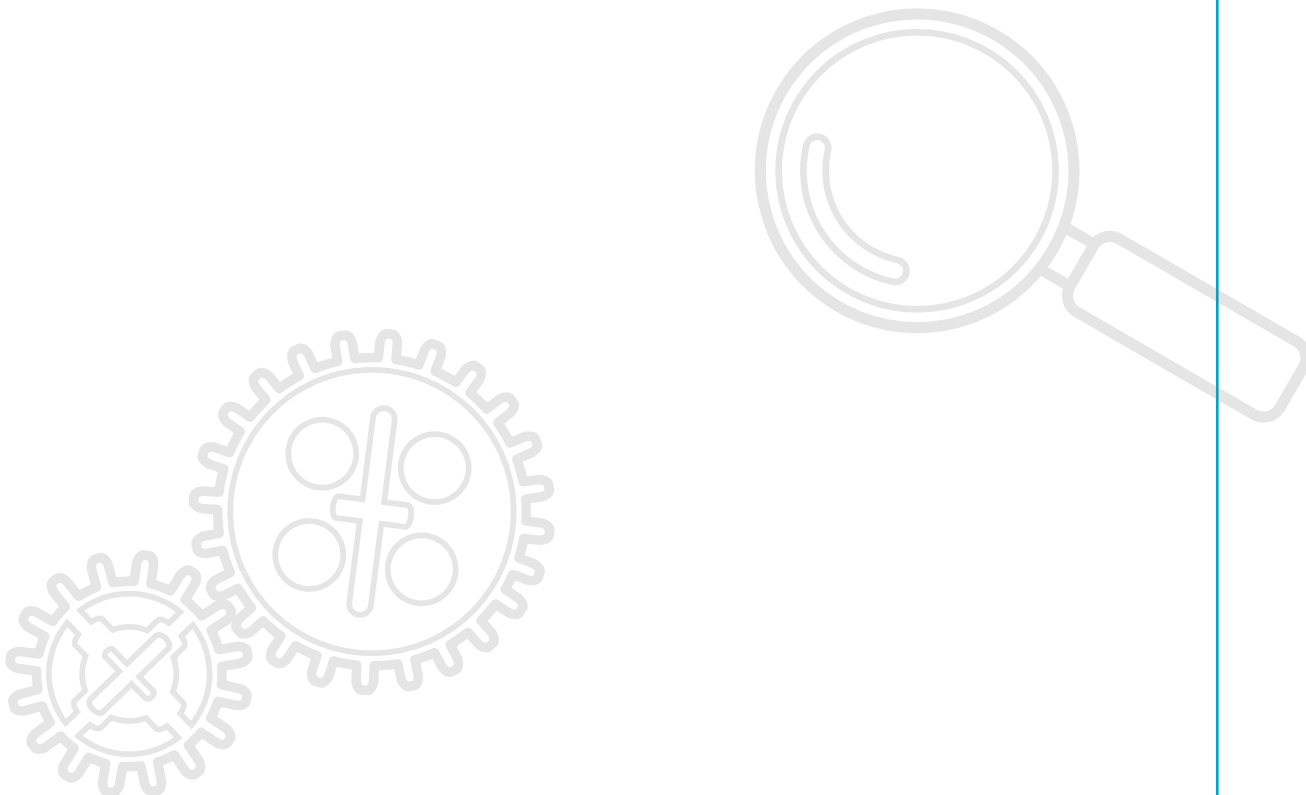
Elevene kan bruke vurderingsrubrikkene på elevarket for å evaluere arbeidet sitt i forhold til læringsmålene. Hver rubrikk inneholder fire nivåer: Bronse, sølv, gull og platina. Formålet med rubrikkene er å hjelpe elevene med å reflektere over hva de har gjort i forhold til læringsmålene, og hva de kunne ha gjort bedre. Hver rubrikk kan være knyttet til kunnskaps – og ferdighetsmålene i faget.

### 9. Opprydding

Sørg for at du har nok tid på slutten av leksjonen til å ta modellene fra hverandre, og sortere dem tilbake i LEGO eskene. Det går ca. 10 minutter til å gjøre dette.

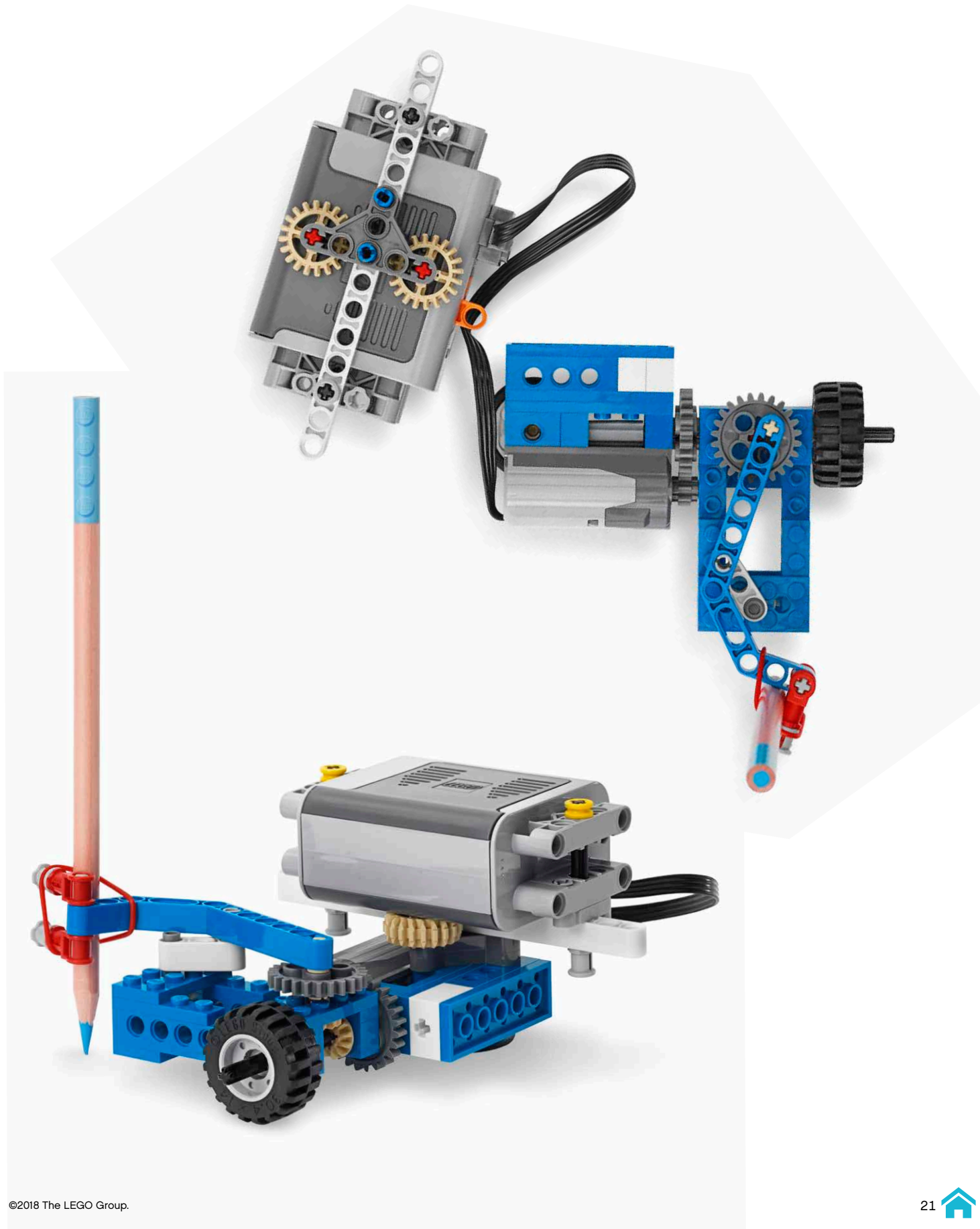


Hvordan fungerer det?  
Enn om ...?



Løsningseksempel for repeterende mønster, til inspirasjon.

Merk: Du bør ikke dele disse bildene med elevene.

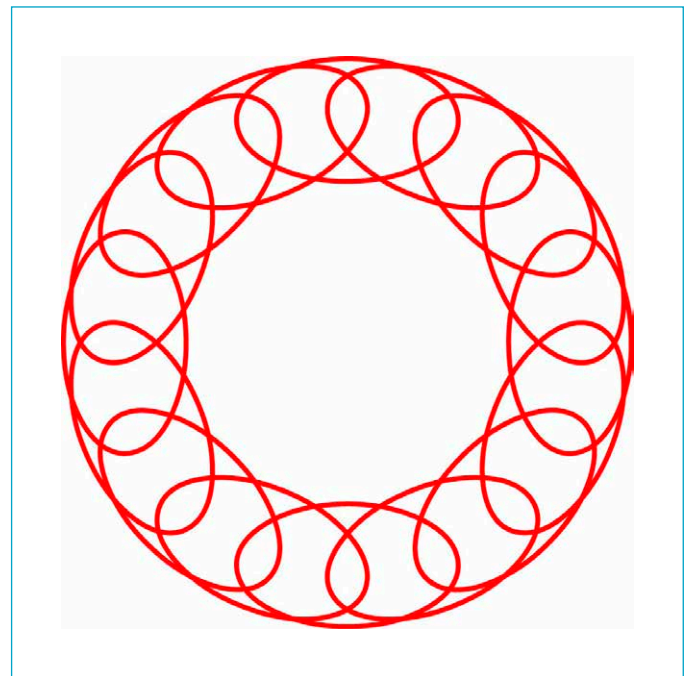
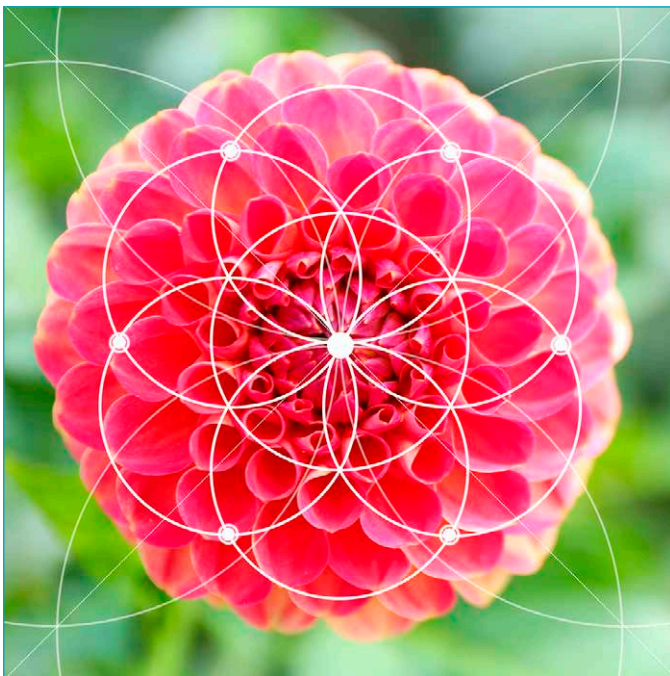


## MAKER Inspirasjon – Lage et repeterende mønster

Vi lever i en verden full av symmetri og matematikk. Det gir inspirasjon til mange kunstnere og designere.

Se på bildene nedenfor.

- Hva ser du?
- Hvilke mønstre kan du se?
- Hvordan oppsto disse mønstrene?
- Hvilke nye designmuligheter gir de?



# Elevark – Lage et repeterende mønster

Navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

## Definere problemet

Hvilke problemer kan du se på bildene? Velg ett problem og forklar det nedenfor.

---

---

## Idemyldring

*Individuelt arbeid:* Nå som du har definert et problem, bruker du tre minutter på å finne på ideer for å løse det. Vær klar til å dele ideene deres dine med gruppen.

*Gruppearbeid:* Del og diskuter ideene deres for å løse problemet.

Dokumentasjon av arbeidet ditt er veldig viktig i løpet av designprosessen. Registrer så mye som mulig gjennom skisser, bilder og notater.



Bruk LEGO® klosser, og skisser for å utforske ideene.



Noen ganger er enkle ideer de beste ideene.





### Definere designkriteriene

Dere bør ha funnet på en rekke ideer. Nå skal dere velge den beste ideen og lage den.

Skriv ned to eller tre klare designkriterier som designet må oppfylle basert på idemyldringen:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### MAKER-prosessen

Det er på tide å begynne å skape. Bruk komponentene fra LEGO® settet til å lage den valgte løsningen. Test og analyser designet underveis, og dokumenter forbedringer dere har foretatt.

### Gjennomgå og endre løsningen

Har du klart å løse problemet som ble definert i begynnelsen av timen? Gjennomgå dine tre designkriterier.





Fungerer løsningen bra? Bruk linjene under for å foreslå tre forbedringer til designet.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Forklare løsningen

Nå som dere har fullført oppgaven, skal dere lage en skisse eller ta et bilde av modellen deres, merke de tre viktigste delene og forklare hvordan de fungerer. Dere er nå klar til å presentere løsningen for klassen.

### Vurdering

	 <b>BRONSE</b>	 <b>SØLV</b>	 <b>GULL</b>	 <b>PLATINA</b>
<b>MÅL</b>				
<b>MAKER-oppgave:</b> _____ _____	• Vi tegnet og merket delene på designet vårt.	• Vi oppfylte kravene for bronse, og vi angav plasseringen av de viktigste komponentene i mønsteret vi observerte.	• Vi oppfylte kravet til sølv, og vi tok med et diagram som viser mønsteret vi observerte.	• Vi oppfylte kravet til gull, og vi brukte ord og et diagram for å forklare hvordan dette nye designet skapte mønsteret vi observerte.
<b>Innhente, vurder og formidle informasjon</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt jobbet! Hva vil dere gjøre nå?

**Eksempel på designkriterie:**  
Designet skal ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...



Skriv ut bildene deres, og dokumenter alt dere har gjort.







## Flere MAKER-oppgaver

### Maker-prosjektene

Start din Maker-reise med de følgende tre Maker-aktivitetene:

- Lage et tilbehør til en digital enhet
- Lage bærbar teknologi
- Lage et repeterende mønster

Når du har fullført disse tre Maker-aktivitetene, bruke du den samme Maker-designprosessen for å prøve noen av aktivitetene som er nevnt i listen nedenfor.

1. Lage en kabelvogn
2. Lage en hjelper til klasserommet
3. Lage en Dovendyr-bil
4. Lage en tivolilek
5. Lage en kjedereaksjon
6. Lage en animasjonsmaskin
7. Lage et mekanisk leketøysdyr
8. Lage en hjelper til huset
9. Lage en enkel maskin som flytter noe

De følgende sidene inkluderer de individuelle Maker-oversiktene, én mulig modelløsning per oversikt, et generisk elevark og en egenrederingsubrikk som elevene kan bruke til å registrere designprosessen.

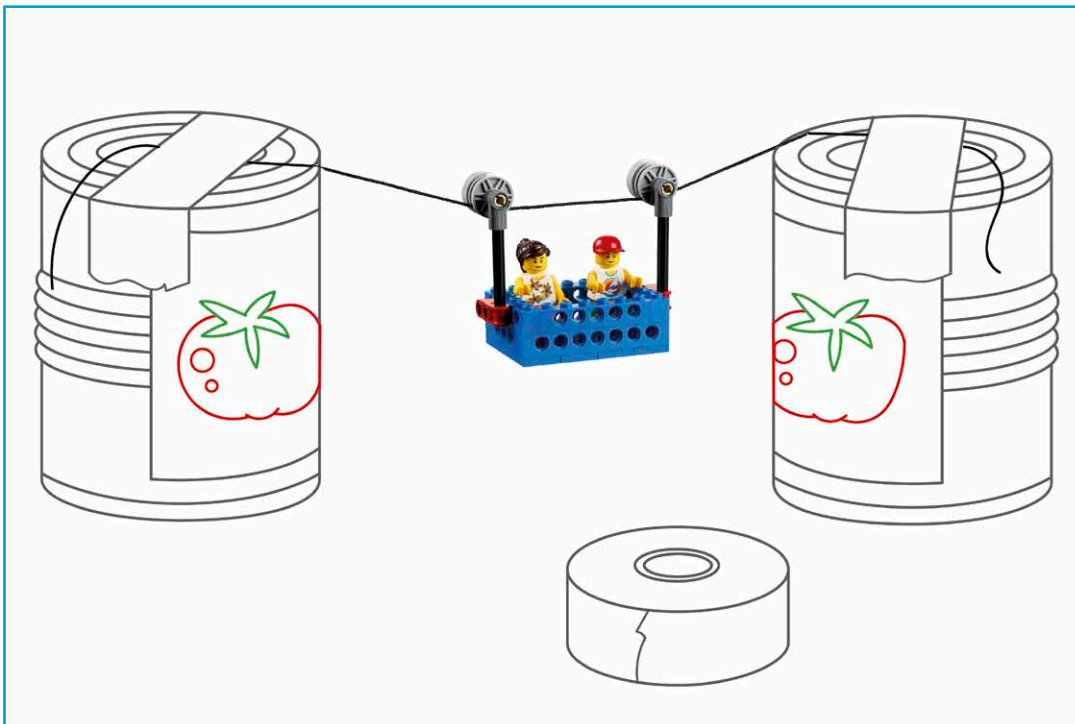
# 1. Lage en kabelvogn

Kjenner du til flere ulike typer kabelvogner? Hvordan beveger de seg? Hvor brukes de? Hvilken last har de? Hvordan balanserer de seg? Hvilken type kabelvogn ville du helst lage? Drives den av tyngdekraften eller en motor?

Lag en kabelvogn som kan transportere mennesker fra ett sted til et annet.

## Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



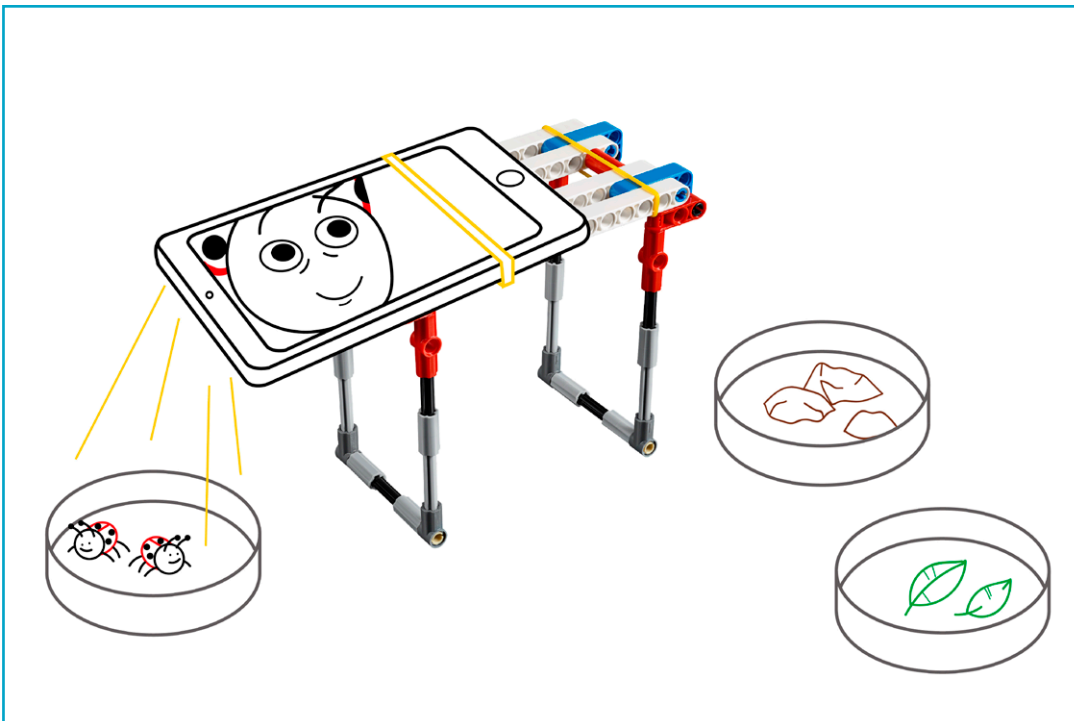
## 2. Lage en hjelper til klasserommet

Hvilken type oppfinnelse ville gjøre skolehverdagen enklere? Hvilke nye enheter kan være nyttige i klasserommet? Trenger du en bokhylle? Trenger du hjelp til å måle noe? Hva annet kommer du på?

Finn opp noe som hjelper til i klasserommet.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



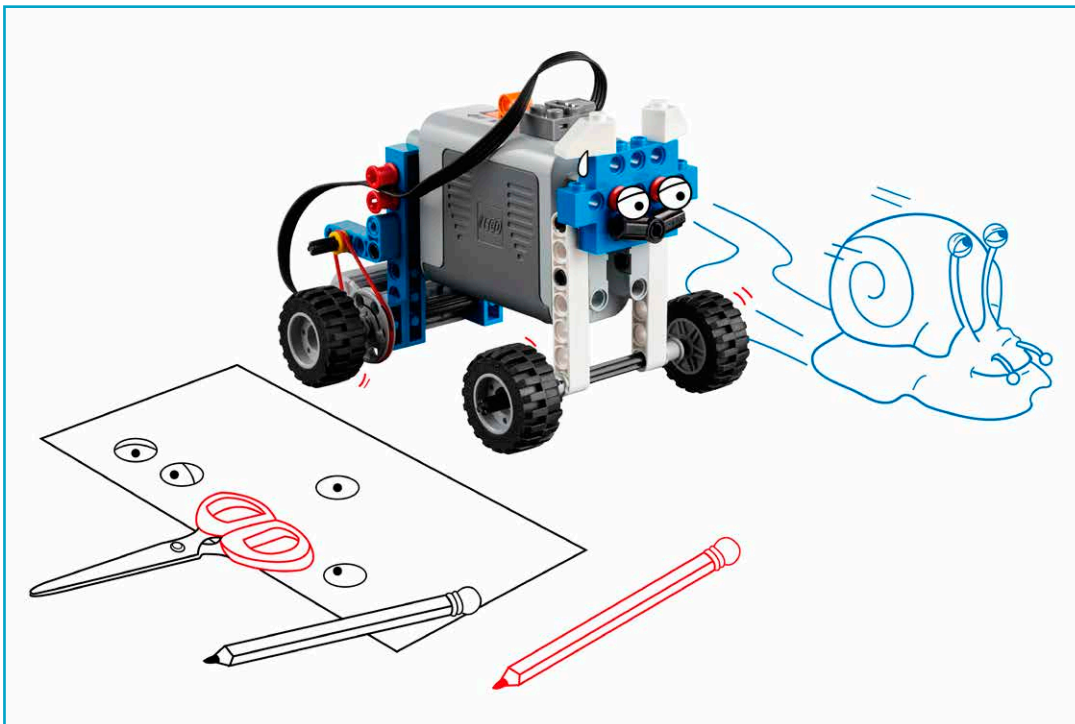
### 3. Lage en Dovendyr-bil

Kommer du på situasjoner der det er viktig å bevege seg sakte? Hva om det fantes et spesielt billøp hvor den tregeste bilen vant? Hva ville du trenge for å bygge den og for å få den til å kjøre sakte? Hvordan kunne du bruke tannhjul til å sakke ned rotasjonen og hastigheten?

Lag en bil som kjører like sakte som et dovendyr beveger seg.

#### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



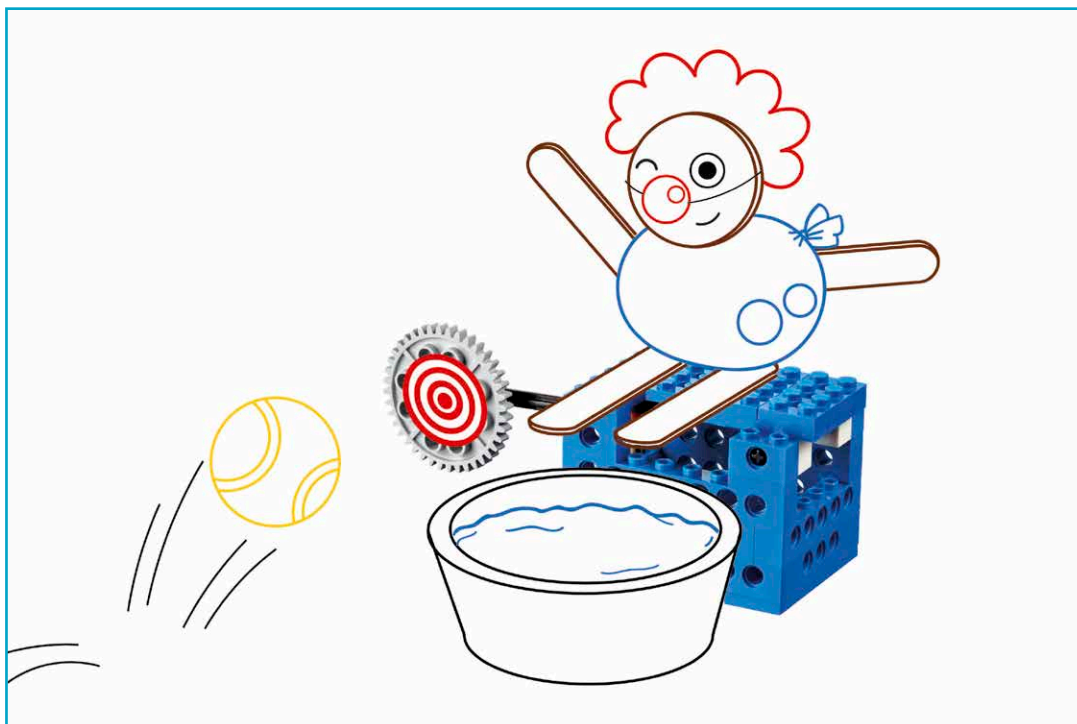
## 4. Lage en tivolilek

Kommer du på noen tivolileker? Hvordan går man frem? Samarbeider enkle maskiner og mekanismer sammen? Hvordan? Hvilken type lek kunne du helst tenkt å leke? Ville den brukt enkle maskiner, en motorisert mekanisme, eller begge deler?

Lage en morsom tivolilek.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



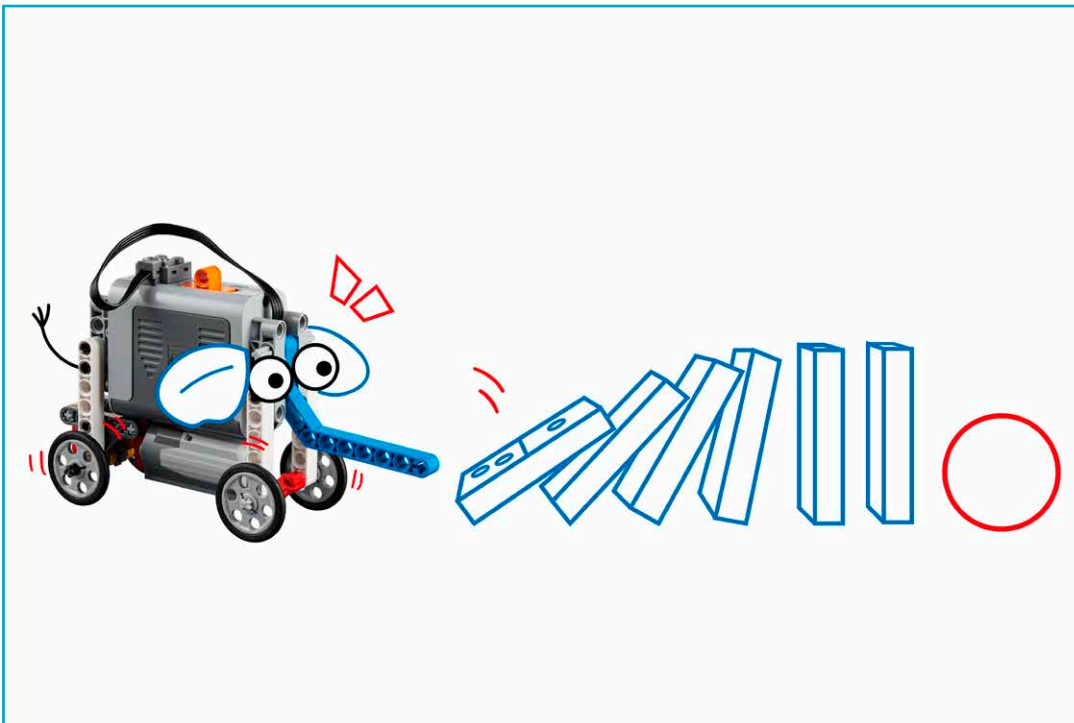
## 5. Lage en kjedereaksjon

Hva er en kjedereaksjon? Hvor mange deler trenger den? Hvordan samarbeider de ulike delene? Ved bruk av tyngdekraften? Ved bruk av et bevegelig element? Hvilken type kjedereaksjon ville du helst likt å sett? Hvor mange trinn ville den ha hatt? Hvordan avsluttes den?

Lag en kjedereaksjon som fungerer på egen hånd eller sammen med oppfinnelser fra andre klassekamerater.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



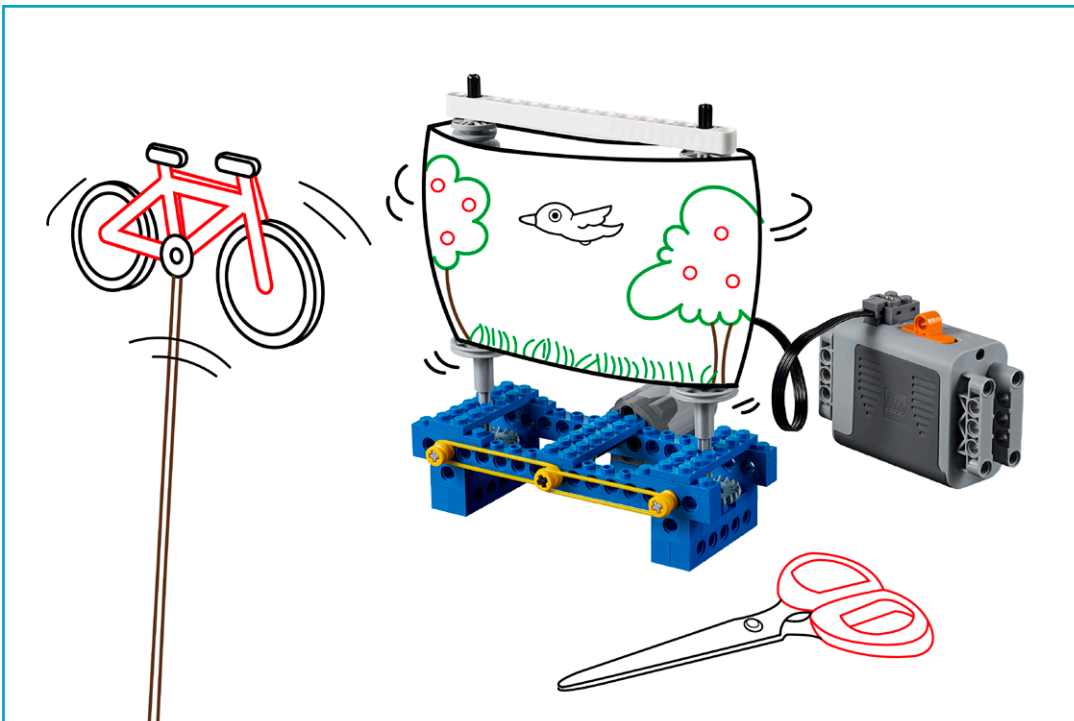
## 6. Lage en animasjonsmaskin

Hva er en animasjon? Hvordan tror du man lagde animasjoner før datamaskiner ble brukt? Hvilke enkle maskiner kan brukes for å få et bilde eller en animasjon til å bevege seg?

Lag en mekanisme som kan få bilder til å bevege seg for å skape en animasjon.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



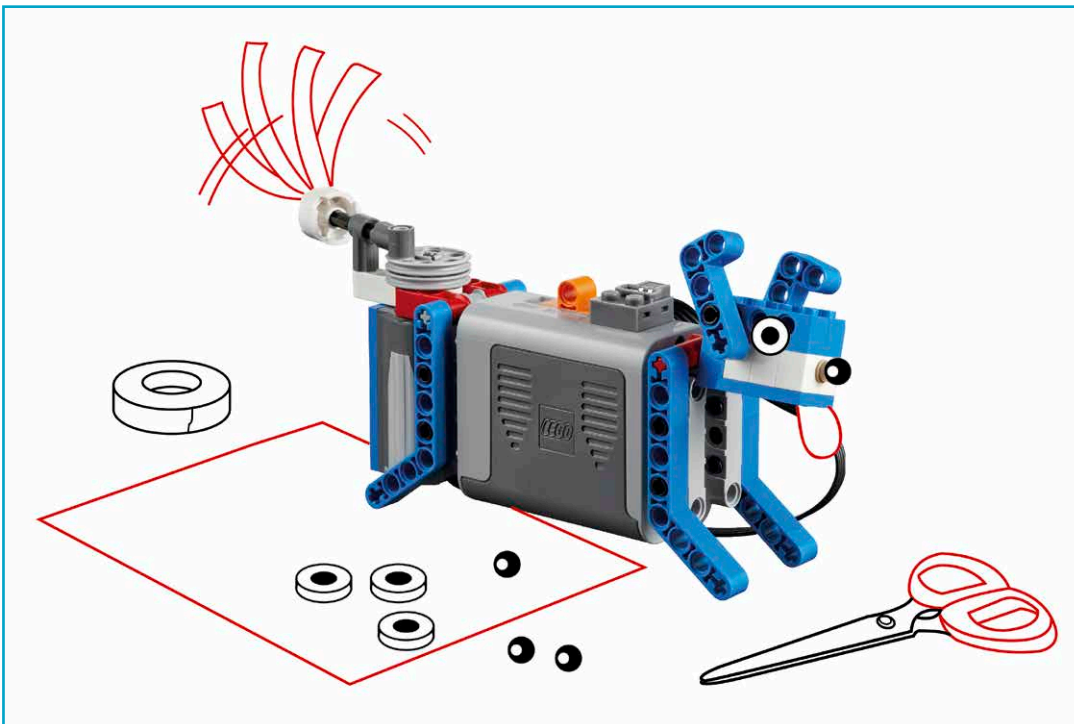
## 7. Lage et mekanisk leketøysdyr

Har du noen gang sett et mekanisk leketøysdyr? Hvilket type dyr var det? Hvilke deler av dyret beveget seg? Hvordan tror du de ble laget? Hvilken type mekanisk leketøysdyr ville du helst likt å sett? Hvordan ville det ha oppført seg?

Lag et mekanisk leketøysdyr.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.





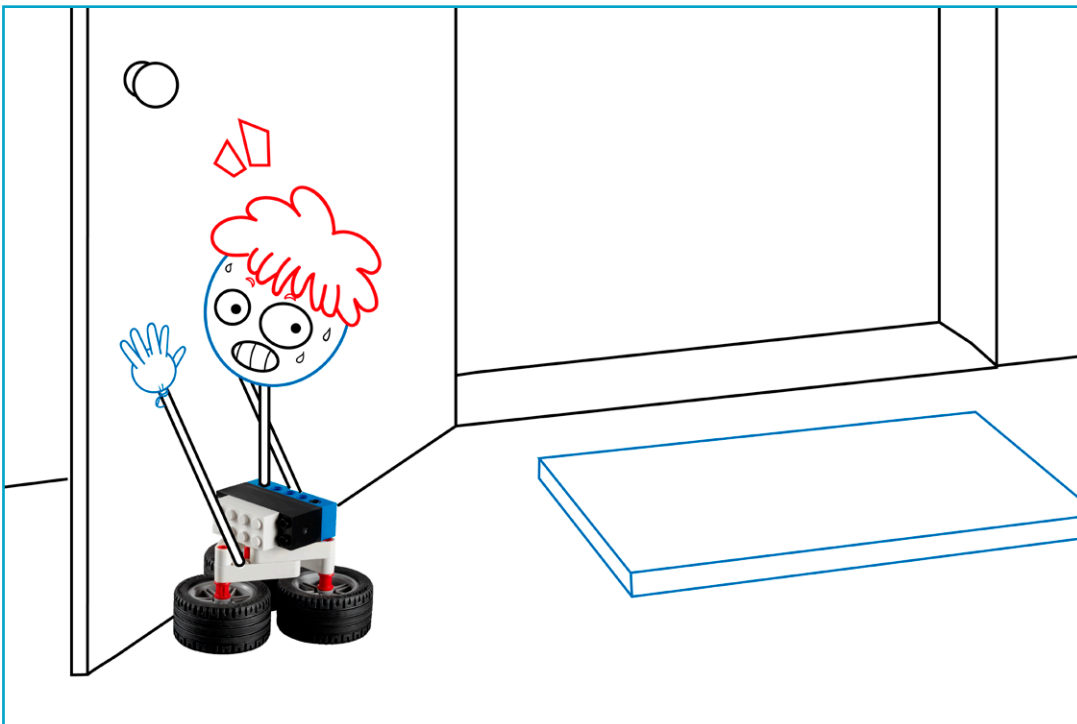
## 8. Lage en hjelper til huset

Hvilken type oppfinnelse ville gjøre det enklere hjemme? Trenger du hjelp til å rydde rommet ditt eller vaske koppene? Er det vanskelig å holde døren åpen eller lukket? Trenger du mer tid for deg selv? Hva annet trenger du hjelp til?

Finn opp noe som hjelper til rundt i huset.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



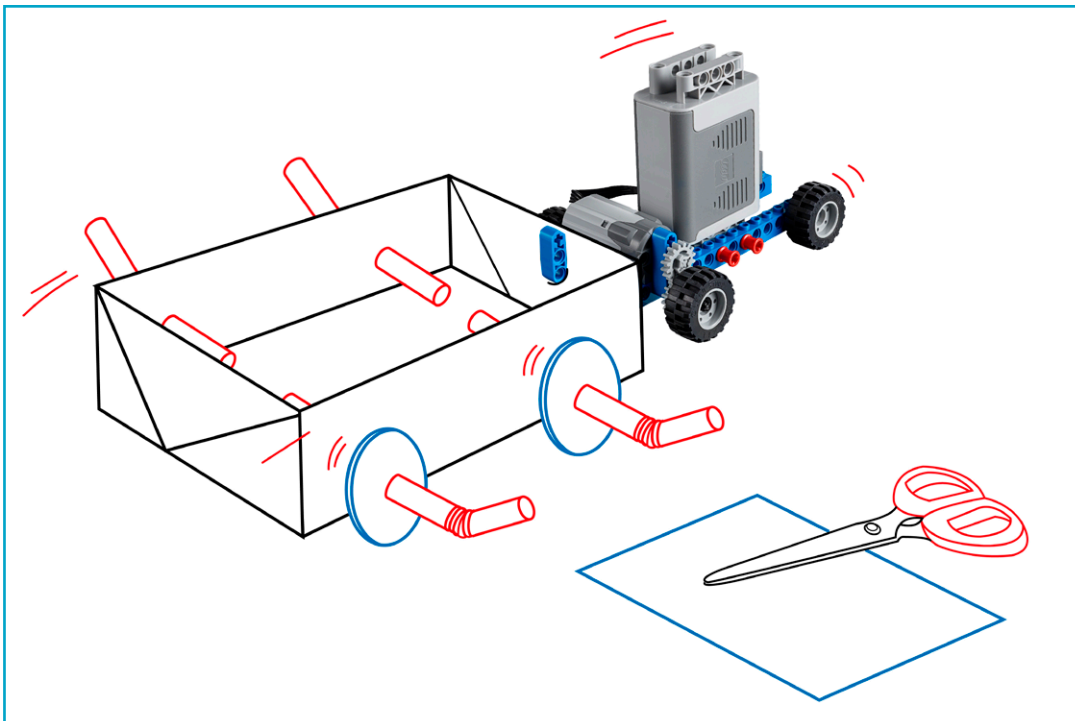
## 9. Lage en enkel maskin som flytter noe

Hvordan kan du flytte tunge ting på en sikker måte? Hvilke enkle maskiner kan hjelpe deg? Har du noen gang sett eller brukt en trillebår, en bære eller skiheis?

Lag en enkel maskin som kan flytte ting fra ett sted til et annet.

### Mulig løsning

Merk: For at elevene skal kunne bruke sin kreativitet på best mulig måte, kan du helst la være å dele dette bildet med elevene.



## Elevark til ditt eget MAKER-prosjekt

Navn: \_\_\_\_\_

Dato: \_\_\_\_\_

### Definere problemet

Hvilke problemer kan du se på bildene? Velg ett problem og forklar det nedenfor.

---

---

### Idemyldring

*Individuelt arbeid:* Nå som du har definert et problem, bruker du tre minutter på å finne ideer for å løse det. Vær klar til å dele ideene dine med gruppen.

*Gruppearbeid:* Del og diskuter ideene for å løse problemet.

◀ Dokumentasjon av arbeidet ditt er veldig viktig i løpet av designprosessen. Registrer så mye som mulig gjennom skisser, bilder og notater.



◀ Bruk LEGO® klosser, og skisser for å utforske ideene.



◀ Noen ganger er enkle ideer de beste ideene.



### Definere designkriterier

Du bør ha funnet fram til en rekke ideer. Nå skal du velge den beste ideen, og skape den.

Skriv på bakgrunn av idemyldingen deres, ned to eller tre bestemte designkriterier som deres design må oppfylle.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### MAKER-prosessen

Det er på tide å begynne å skape. Bruk komponenter fra LEGO® settet til å lage produktet for den valgte løsningen. Test og analyser designet underveis, og registrer forbedringer som du har gjort.

### Gjennomgå og endre løsningen

Har du klart å løse problemet som ble definert i begynnelsen av leksjonen? Se gjennom dine tre designkriterier.





Fungerer løsningen bra? Bruk feltet under for å foreslå tre forbedringer til designet.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

### Forklare løsningen

Nå som du har fullført oppgaven, kan du lage en skisse eller ta et bilde av modellen din, merke de tre viktigste delene og forklare hvordan de fungerer. Du er nå klar til å presentere løsningen for klassen.

### Vurdering

	 <b>BRONSE</b>	 <b>SØLV</b>	 <b>GULL</b>	 <b>PLATINA</b>
<b>MAKER-oppgave:</b> _____ _____	• Vi bygget og testet ett design basert på et enkelt designkriterie og én enkel designidé.	• Vi brukte to designkriterier og -ideer for å bygge en løsning på det definerte problemet.	• Vi oppfylte kriteriet for Sølv, og forbedret ideen gjennom testing, endring og ytterligere testing.	• Vi oppfylte kriteriet for Gull, og oppfylte derfor alle tre designkriteriene.
<b>Designløsninger</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Godt jobbet! Hva vil du gjøre nå?

**Eksempel på designkriterier:**  
Designet må ...  
Designet bør ...  
Designet kan ...

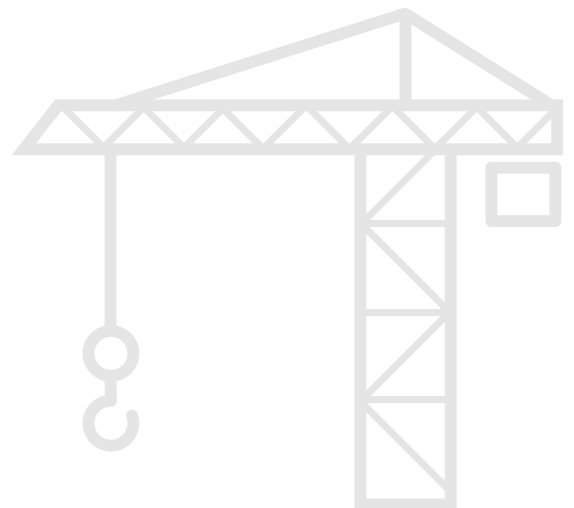


Du kan bruke andre materialer fra klasserommet.



Skriv ut bildene deres og lim dokumentasjonen deres på papp eller papir.





LEGO and the LEGO logo are trademarks of the LEGO Group.  
©2018 The LEGO Group. 20170510V2

[LEGOeducation.com](http://LEGOeducation.com)



**education**