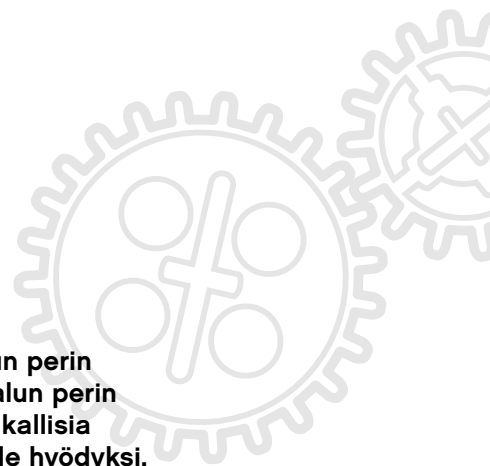
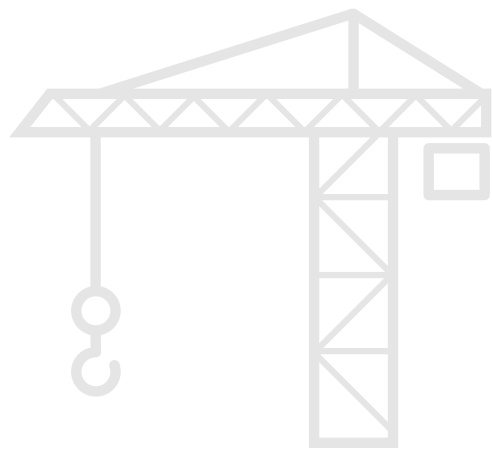


# Yksinkertaiset sähkökoneet

## MAKER-tehtävät - ala-aste



Tämä opetussisältö on sertifioitu ja suora käännös opetussisällöstä, jonka on alun perin kehittänyt ja jonka laadun on hyväksynyt LEGO® Education. Sisältö on kehitetty alun perin Yhdysvaltain markkinoille, eikä sitä ole muutettu millään tavalla vastaamaan paikallisia opetusstandardeja tai opetussuunnitelmaa. Toivomme, että opetussisältö on teille hyödyksi.



education



## Sisällysluettelo

<b>1. Luokkahuoneen hallintavinkkejä</b> .....	<b>3</b>
<a href="#">LEGO® Education MAKER (suunnittelu) -prosessi</a> .....	3
<a href="#">Arviointi</a> .....	4
<a href="#">Jakaminen</a> .....	5
<b>2. Opetussuunnitelma: tee digitaalinen lisävaruste</b> .....	<b>7</b>
<a href="#">MAKER-yhdistäminen</a> .....	10
<a href="#">Oppilaan tehtäväpaperi</a> .....	11
<a href="#">Arviointi</a> .....	12
<b>3. Opetussuunnitelma: asusteet</b> .....	<b>13</b>
<a href="#">MAKER-yhdistäminen</a> .....	16
<a href="#">Oppilaan tehtäväpaperi</a> .....	17
<a href="#">Arviointi</a> .....	18
<b>4. Opetussuunnitelma: tee toistuva kuvio</b> .....	<b>19</b>
<a href="#">MAKER-yhdistäminen</a> .....	22
<a href="#">Oppilaan tehtäväpaperi</a> .....	23
<a href="#">Arviointi</a> .....	24
<b>5. Muut MAKER-ohjeet</b> .....	<b>25</b>
<b>6. Oppilaan tehtäväpaperi</b> .....	<b>35</b>
<a href="#">Arviointi</a> .....	36

## Luokkahuoneen hallintavinkkejä

### Resurssit

- LEGO® Education Yksinkertaiset sähkökoneet (9686)
- Tuntisuunnitelma jokaiselle projektille
- Oppilaan tehtäväpaperi jokaiselle projektille
- Inspiroivia kuvia jokaiseen projektiin
- Mallin rakentamismateriaalit valmiina luokassa

### Miten paljon aikaa tarvitaan?

Jokainen oppitunti on suunniteltu 90 minuutin pituiseksi. Jos tunnit ovat lyhyempiä, oppitunnin voi jakaa kahteen 45 minuutin pituiseen jaksoon.

### Valmistelu

Oppilasryhmien muodostaminen on tärkeää. Kahden hengen ryhmät toimivat hyvin. Varmista, että jokaisella oppilaalla on MAKER-tehtäväpaperi suunnitteluprosessin kirjaamista varten. Oppilaat tarvitsevat myös LEGO Education Yksinkertaiset sähkökoneet -setin (suositus on yksi setti kahta oppilasta kohti).

### Ennen opetusta

Ennen näiden MAKER-tehtävien aloittamista on suositeltavaa, että oppilaat tekevät jokaisen palikkasetin mukana toimitettujen vihkosten periaatemallitehtävät.

Jos kuitenkin pidät enemmän avoimesta ja tutkivasta menetelmästä, voit aloittaa tällä tehtävällä ja antaa oppilaiden etsiä oman tiensä tukeutumalla periaatemallien vihkosten tietoihin.

## LEGO® Education MAKER (suunnittelu) -prosessi

### Ongelman määrittäminen

On tärkeää, että oppilaat määrittävät alussa todellisen ongelman, jonka he yrittävät ratkaista. Yhdistämiskuvien tarkoituksena on auttaa oppilaita miettimään suunnitteluratkaisuja myös muiden tarpeisiin, ei vain omiinsa. Prosessin tässä vaiheessa on tärkeää, ettet näytä lopullisen tai malliratkaisun esimerkkejä.

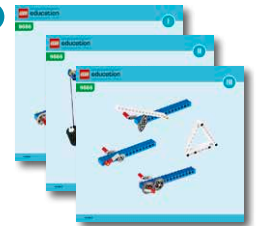
### Aivoriihi

Ideointi on aktiivinen osa tekemistä. Joidenkin oppilaiden on helpompaa tutkia ajatuksiaan tekemällä konkreettisia kokeiluja LEGO palikoilla, toiset tekevät mieluummin luonnoksia ja muistiinpanoja. Ryhmätyö on tärkeää, mutta on tärkeää varata aikaa myös oppilaiden työskentelylle yksin, ennen kuin he jakavat ideansa ryhmässään.

### Määritä suunnittelukriteerit

Keskusteleminen ja parhaan ratkaisun löytäminen toteutettavaksi voi vaatia paljon neuvottelemista ja eri tekniikoita oppilaiden taidoista riippuen. Esimerkki:

- Jotkut oppilaat piirtävät hyvin.
- Muut saattavat rakentaa osan mallista ja kuvailla sitten, mitä he tarkoittavat.
- Muut oppilaat voivat olla hyviä kuvailemaan strategiaa.



Kannusta henkistä ilmapiiriä, jossa oppilaat voivat kertoa mitä vain, huolimatta siitä, miten abstraktilta se saattaa kuulostaa. Ole aktiivinen tässä vaiheessa ja varmista, että oppilaiden valitsemat ideat ovat saavutettavissa.

On tärkeää, että oppilaat asettavat selvät suunnittelukriteerit. Kun ongelman ratkaisu on keksitty, oppilaat palaavat näihin kriteereihin, jotka toimivat perustana sen testaamiselle, miten hyvin ratkaisu toimii.

### Tee

Oppilaiden on toteutettava yksi ryhmänsä ideoista LEGO® setin avulla. Tarvittaessa he voivat käyttää muita materiaaleja. Jos idean rakentaminen on oppilaiden mielestä vaikeaa, kannusta heitä jakamaan ongelmat pienempiin osiin. Selitä, että heidän ei tarvitse keksiä heti ratkaisua koko ongelmaan. Muistuta oppilaita, että tämä prosessi on toistuva ja että heidän on testattava, analysoitava ja tarkistettava ideoita projektin edetessä.

Tämän MAKER-prosessin käyttäminen ei tarkoita joustamattomien vaiheiden seuraamista. Sen sijaan sitä tulee ajatella harjoitusten sarjana.

Esimerkiksi ideointi voi korostua prosessin alussa. Oppilaat saattavat kuitenkin joutua ideoimaan, kun he yrittävät keksiä, miten heidän ideoitunsa voisi parantaa, tai kun he saavat huonoja testituloksia ja he joutuvat muuttamaan suunnitelmansa joitakin ominaisuuksia.

### Tarkastele ja parantele ratkaisusi

Voit auttaa oppilaita kehittämään kriittistä ajatteluaan ja kommunikointitaitojaan pyytämällä yhden ryhmän oppilaita tarkastelemaan ja kritisoidaan jonkin toisen ryhmän ratkaisuja. Vertaisarviointi ja kehittävä palaute auttavat sekä palautetta antavia että sitä saavia oppilaita kehittämään työtään.

### Kerro ratkaisusi

Oppilaan tehtäväpaperi on hyödyllinen projektin perusdokumentoinnissa. Oppilaat voivat tukeutua siihen myös esitellessään työtään luokan edessä. Voit myös käyttää projektia portfoliona työsuorituksen arviointiin tai oppilaiden itsearviointiin.

## Arviointi

### Mistä löydän arviointimateriaalit?

Arviointimateriaalit toimitetaan kolmelle ensimmäiselle projektille. Ne löytyvät jokaisen oppilaan tehtäväpaperin lopusta.

### Mitä oppimistavoitteita arvioidaan?

Oppilaat käyttävät oppilaan tehtäväpaperin arviointikategorioita arvioidessaan suunnittelutyötään oppimistavoitteiden mukaisesti. Jokainen kategoria sisältää neljä tasoa: pronssi, hopea, kulta ja platina. Kategorian tarkoitus on auttaa oppilaita miettimään, mitä he ovat tehneet hyvin suhteessa oppimistavoitteisiin ja mitä he olisivat voineet tehdä paremmin. Jokainen kategoria voidaan yhdistää tekniikkaan liittyviin oppimistavoitteisiin.

**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...



## Jakaminen

Kannustamme sinua jakamaan oppilaiden nerokkaat projektit sopivassa sosiaalisessa mediassa tunnisteella **#LEGOMAKER**.

Oppilaat voivat myös jakaa omia projektejaan, jos he ovat yli 13-vuotiaita ja jos se sopii koulun / MAKER-tilan sääntöihin.

 **#LEGOMAKER**

## LEGO® Education MAKER (suunnittelu) -prosessi





## Tuntisuunnitelma – luo digitaalinen tarvike

### Oppimistavoitteet

Tämän oppitunnin jälkeen oppilaat ovat

- määrittäneet selkeän suunnitelman, jonka he tarvitsevat
- kehittäneet kykyjään toistaa ja kehittää suunnitteluratkaisujaan
- kehittäneet ongelmanratkaisu- ja viestintätaitojaan.

### Kesto

2 X 45 minuuttia (90 minuuttia)

### Valmistelu

Varmista, että jokaisella oppilaalla on MAKER-tehtäväpaperi suunnitteluprosessin kirjaamista varten. Oppilaat tarvitsevat myös LEGO® Yksinkertaiset sähkökoneet -setin (suositus on yksi setti kahta oppilasta kohti). Tähän MAKER-tehtävään tarvitaan matkapuhelin ja/tai tabletti testausta varten.

### Muut tarvittavat materiaalit (valinnainen)

- Kuminauhoja
- Ohutta pahvia
- Ohutta muovia

### Ennen opetusta

Ennen tämän MAKER-tehtävän aloittamista on suositeltavaa, että oppilaat suorittavat tehtävät seuraavissa periaatemallien vihkosissa, jotka on toimitettu kunkin 9686 palikkasetin mukana:

- Yksinkertaiset koneet – vipu, väkipyörä ja ruuvi
- Mekanismit – hammaspyörä, nokkapyörä, salpa ja räikkä
- Rakenteet

Jos kuitenkin pidät enemmän avoimesta ja tutkivasta menetelmästä, voit aloittaa tällä tehtävällä ja antaa oppilaiden etsiä oman tiensä tukeutumalla periaatemallien vihkosten tietoihin.

### Työjärjestys

#### 1. Johdanto/keskustelu

Jaa tehtäväpaperit ja anna oppilaiden tulkita tehtävä itse tai lue MAKER-yhdistämisteksti ääneen tilanteen selittämiseksi.

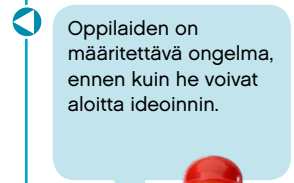
#### 2. Ongelman määrittäminen

Kun oppilaat katsovat yhdistämiskuvia ja -kysymyksiä, tue keskustelua ohjaamalla heitä ongelmaa kohti. Kun oppilaat ovat päättäneet ratkaistavan ongelman, varmista, että he kirjoittavat sen tehtäväpaperiinsa.

#### 3. Aivoriihi

Oppilaiden tulisi työskennellä aluksi itsenäisesti ja käyttää kolme minuuttia mahdollisimman monen idean keksimiseen ongelman ratkaisemiseksi. He voivat käyttää ideoinnissa LEGO setin palikoita tai luonnostella ideoitaan sille tehtäväpaperissa varattuun tilaan.

Tämän jälkeen oppilaat voivat kertoa ideansa vuorotellen omissa ryhmissään. Kun kaikki ideat on kerrottu, jokainen ryhmä valitse parhaan/parhaat ideansa toteutettavaksi. Valmistaudu auttamaan tässä prosessissa, jotta oppilaat valitsevat varmasti jotain toteuttamiskelpoista. Kannusta monimuotoisuutta, kaikkien ryhmien ei pidä toteuttaa samaa juttua.



Oppilaiden on määritettävä ongelma, ennen kuin he voivat aloittaa ideoinnin.



#### 4. Määrittele suunnittelukriteerit

Oppilaiden on kirjattava enintään kolme suunnittelukriteeriä tehtäväpaperiinsa, jotta he voivat viitata siihen, kun he arvioivat ja parantelevat ratkaisuaan.

#### 5. Tee

Oppilaat toteuttavat yhden ideoista käyttämällä LEGO® Yksinkertaiset sähkökoneet -settiä ja muita tarvittavia materiaaleja.

Korosta, että oppilaiden ei tarvitse keksiä koko ratkaisua alusta alkaen. Jos oppilaat tekevät esimerkiksi telineen matkapuhelimelle, he voivat tutkia, miten puhelinta voi tukea, ennen kuin miettivät, miten katselukulmaa voi säätää.

Kehota oppilaita tekoprosessin aikana testaamaan ja analysoimaan ideoita aina välillä ja tekemään parannuksia tarpeen mukaan. Jos haluat oppilaiden toimittavan dokumentit oppitunnin päätteeksi, varmista, että he kirjaavat suunnittelumatkansa muistiin tekovaiheessa käyttämällä malliaan esittäviä luonnoksia ja valokuvia.

#### 6. Tarkastele ja parantele ratkaisusi

Oppilaat testaavat ja arvioivat suunnitelmiaan vertaamalla niitä suunnittelukriteereihin, jotka he kirjasiivat ennen kuin aloittivat ratkaisunsa toteuttamisen. He voivat kirjoittaa muistiinpanonsa tehtäväpaperiin.

#### 7. Kerro ratkaisusi

Varaa aikaa sille, että jokainen oppilas tai ryhmä esittelee työnsä luokalle. Tämän voi tehdä hyvin varaamalla tarkoitukseen pöydän, joka on riittävän iso kaikkien mallien asettamiseen esille. Jos aikaa on vähän, ryhmät voivat muodostaa kahden ryhmän pareja ja esitellä työnsä toisilleen.

#### 8. Arviointi

Oppilaat käyttävät oppilaan tehtäväpaperin arviointikategorioita arvioidessaan suunnittelutyötään oppimistavoitteiden mukaisesti. Jokainen kategoria sisältää neljä tasoa: pronssi, hopea, kulta ja platina. Kategorian tarkoitus on auttaa oppilaita miettimään, mitä he ovat tehneet hyvin suhteessa oppimistavoitteisiin ja mitä he olisivat voineet tehdä paremmin. Jokainen kategoria voidaan yhdistää tekniikkaan liittyviin oppimistavoitteisiin.

#### 9. Siivoa

Varmista, että tunnin loppuun jää riittävästi aikaa mallien purkamiseen ja lajitteluun takaisin LEGO laatikoihin. Tähän on hyvä varata noin 10 minuuttia.

**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...

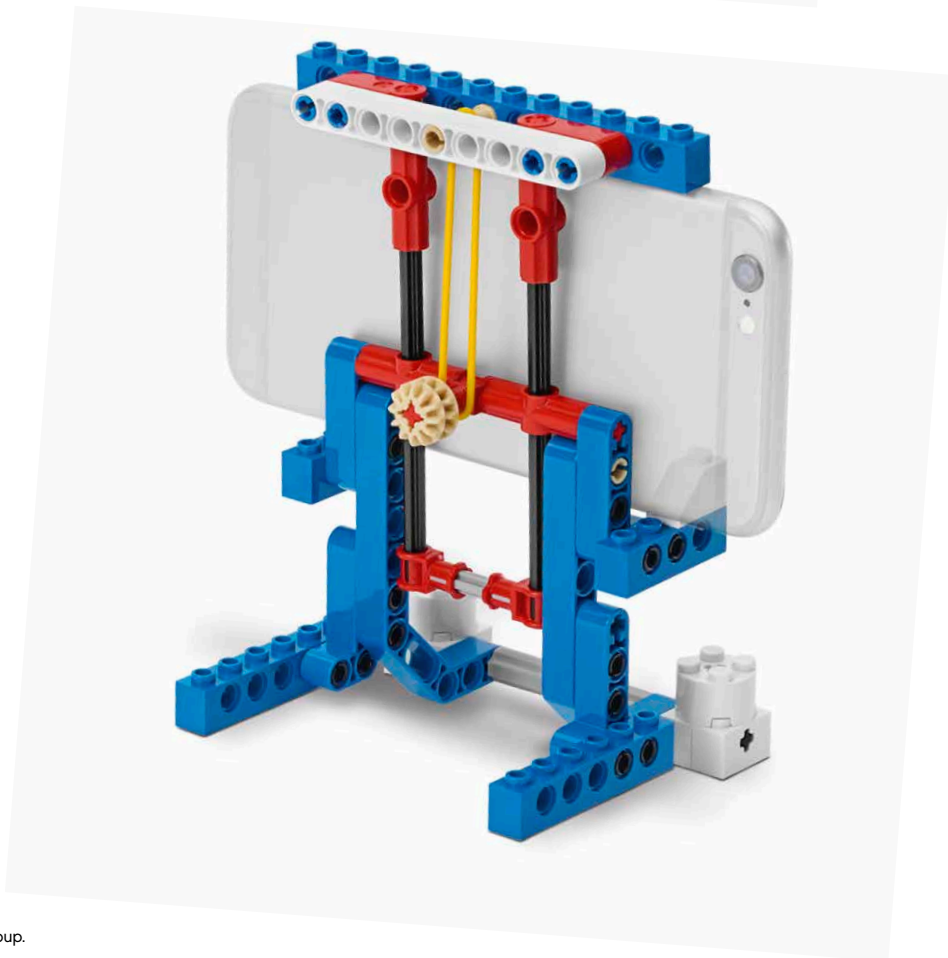


Miten hyvin se toimii?  
Entä jos...?





**Mahdollinen ratkaisu digitaalinen tarvikkeeksi, inspiraatioksi**  
**Huom: Näitä kuvia ei kannata näyttää oppilaille.**

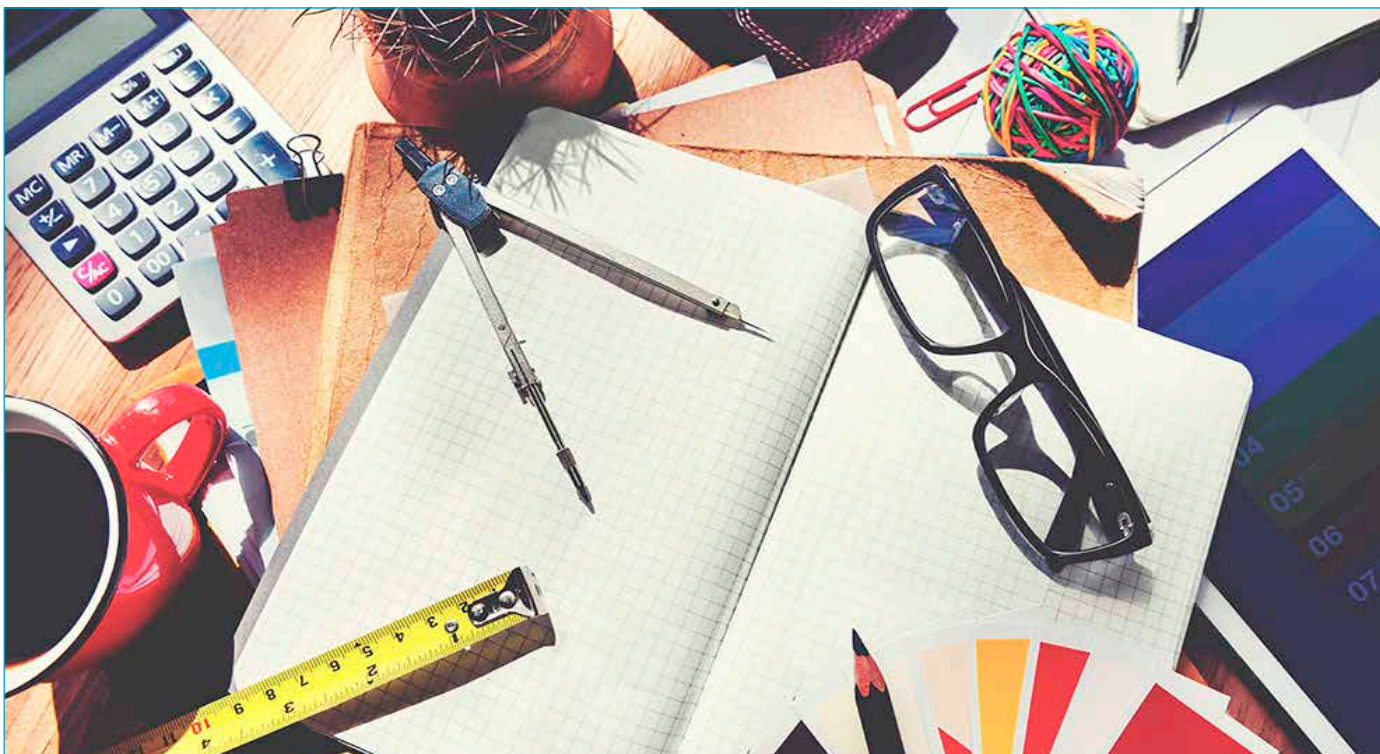
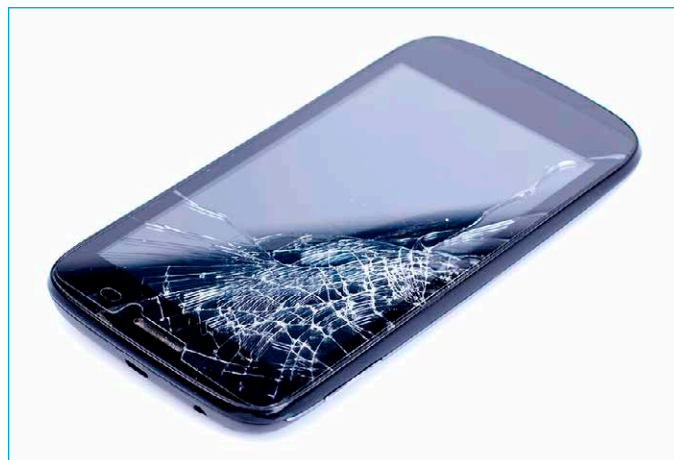
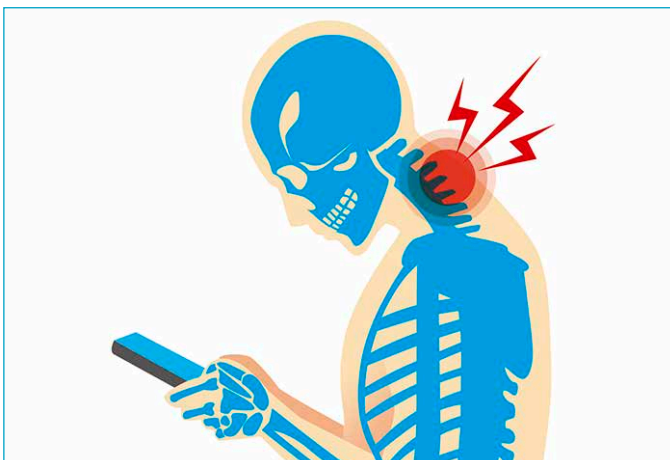


## MAKER-yhdistäminen – tee digitaalinen tarvike

Yhä useammat ihmiset käyttävät mobiilitekniikkaa päivittäin. He käyttävät laitteita useisiin tarkoituksiin, kuten soittamiseen, verkossa surffaamiseen, pelaamiseen, elokuvien katsomiseen ja musiikin kuunteluun. Tämän myötä he kohtaavat myös useita haasteita.

Katso alla olevia kuvia.

- Mitä näet?
- Mitä ongelmia näet?
- Miten nämä ongelmat syntyvät?
- Mitä uusia suunnittelumahdollisuuksia on olemassa?



# Oppilaan tehtäväpaperi – tee digitaalinen tarvike

Nimi: \_\_\_\_\_

Päiväys: \_\_\_\_\_

## Ongelman määrittelyminen

Mitä ongelmia näet kuvissa? Valitse yksi ongelma ja kuvaile se alapuolella.

---

---

## Aivoriihi

*Yksilötehtävä:* Nyt kun olet määrittänyt ongelman, käytä kolme minuuttia keksiäksesi ideoita sen ratkaisemiseksi. Valmistaudu kertomaan ideasi omalle ryhmällesi.

*Ryhmätyö:* Kertokaa ideanne ja keskustelkaa niistä ongelman ratkaisemiseksi.

On tärkeää dokumentoida työ suunnitteluprosessin aikana. Kirjaa muistiin niin paljon kuin voit käyttämällä luonnoksia, valokuvia ja muistiinpanoja.



Tutkikaa ideoita LEGO® palikoiden ja luonnosten avulla.



Joskus yksinkertaiset ideat ovat parhaita.



### Määrittäkää suunnittelukriteerit

Olette nyt toivottavasti keksineet lukuisia ideoita. Valitkaa niistä paras toteutettavaksi.

Kirjoittakaa ideointikeskustelun perusteella muistiin kaksi tai kolme yksityiskohtaista suunnittelukriteeriä, jotka suunnitelman on täytettävä:

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

### Tee

On aika aloittaa. Käyttäkää LEGO® setin osia valitun ratkaisun tekemiseen. Testatkaa ja analysoikaa suunnitelmaa välillä ja kirjatkaa tehdyt parannukset.

### Tarkastelkaa ja parannelkaa ratkaisuanne

Oletteko onnistuneet ratkaisemaan ongelman, jonka määrititte oppitunnin alussa? Palatkaa takaisin kolmeen suunnittelukriteeriin.

Miten hyvin ratkaisunne toimii? Kirjatkaa alla olevaan tilaan kolme parannusehdotusta suunnitelmaan.

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

### Kertokaa ratkaisunne

Nyt kun olette valmiita, tehkää mallistanne luonnos tai ottakaa siitä kuva, nimetkää kolme tärkeintä osaa ja selittäkää, miten ne toimivat. Olette nyt valmiita esittämään ratkaisunne luokalle.

### Arviointi

TAVOITTEET	PRONSSI	HOPEA	KULTA	PLATINA
<b>MAKER-tehtävä:</b> _____ _____	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakensimme ja testasimme onnistuneesti yhden suunnitelman yhden suunnittelukriteerin ja -idean perusteella.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käytimme onnistuneesti kahta suunnittelukriteeriä ja -ideaa ja rakensimme ratkaisun määritettyyn ongelmaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Täytimme hopean kriteerit ja jalostimme ideaamme parantaaksemme sitä entisestään testaamalla, parantelemalla ja uusintatesteillä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Täytimme kullin kriteerit ja täytimme kaikki kolme suunnittelukriteeriä.</li> </ul>
<b>Ratkaisujen suunnittelu</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hieno suoritus! Mitä teet seuraavaksi?

**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...



Voitte käyttää myös muita luokassa olevia materiaaleja.



Tulostakaa kuvat ja liittäkää kaikki työnne A4-kokoiselle paperille tai kartongille.



## Tuntisuunnitelma – asusteet

### Oppimistavoitteet

Tämän oppitunnin jälkeen oppilaat ovat

- määrittäneet selkeän suunnitelman, jonka he tarvitsevat
- kehittäneet kykyjään toistaa ja kehittää suunnitteluratkaisujaan
- kehittäneet ongelmanratkaisu- ja viestintätaitojaan.

### Kesto

2 X 45 minuuttia (90 minuuttia)

### Valmistelu

Varmista, että jokaisella oppilaalla on MAKER-tehtäväpaperi suunnitteluprosessin kirjaamista varten. Oppilaat tarvitsevat myös LEGO® Yksinkertaiset sähkökoneet -setin (suositus on yksi setti kahta oppilasta kohti).

### Muut tarvittavat materiaalit (valinnainen)

- Kartonkia
- Ohutta muovia
- Neopreeniarkki

### Työjärjestys

#### 1. Johdanto/keskustelu

Jaa tehtäväpaperit ja anna oppilaiden tulkita tehtävä itse tai lue MAKER-yhdistämisteksti ääneen tilanteen selittämiseksi.

#### 2. Ongelman määritteleminen

Kun oppilaat katsovat yhdistämiskuvia ja -kysymyksiä, tue keskustelua tarvittaessa ongelman suuntaan. Kun oppilaat ovat päättäneet ratkaistavan ongelman, varmista, että he kirjoittavat sen tehtäväpaperiinsa.

#### 3. Aivoriihi

Oppilaiden tulisi työskennellä aluksi itsenäisesti ja käyttää kolme minuuttia mahdollisimman monen idean keksimiseen ratkaistakseen valitsemansa ongelman. He voivat käyttää setin palikoita ideoinnin aikana tai luonnostella ideoitaan tehtäväpaperin sille varattuun tilaan.

Tämän jälkeen oppilaat voivat kertoa ideansa vuorotellen omissa ryhmissään. Kun kaikki ideat on kerrottu, jokainen ryhmä valitse parhaan/parhaat ideansa toteutettavaksi. Valmistaudu auttamaan tässä prosessissa, jotta oppilaat valitsevat varmasti jotain toteuttamiskelpoista. Kannusta monimuotoisuutta, kaikkien ryhmien ei pidä toteuttaa samaa juttua.

#### 4. Määrittele suunnittelukriteerit

Oppilaiden on kirjattava enintään kolme suunnittelukriteeriä tehtäväpaperiinsa, jotta he voivat viitata siihen, kun he arvioivat ja parantelevat ratkaisuaan.



Oppilaiden on määritettävä ongelma, ennen kuin he voivat aloittaa ideoinnin.



**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...





### 5. Tee

Oppilaat rakentavat yhden ideoistaan LEGO® Yksinkertaiset sähkökoneet -setin ja muiden tarvittavien materiaalien avulla.

Korosta, että oppilaiden ei tarvitse keksiä koko ratkaisua alusta alkaen. Jos he tekevät esimerkiksi silmälasit, he voivat tutkia niiden muotoa ja istuvuutta kasvoille ennen sankoja.

Kehota oppilaita tekoprosessin aikana testaamaan ja analysoimaan ideoita aina välillä ja tekemään parannuksia tarpeen mukaan. Jos haluat oppilaiden toimittavan dokumentit oppitunnin päätteeksi, varmista, että he kirjaavat suunnittelumatkansa muistiin tekovaiheessa käyttämällä malliaan esittäviä luonnoksia ja valokuvia.

### 6. Tarkastele ja parantele ratkaisusi

Oppilaat testaavat ja arvioivat suunnitelmiaan vertaamalla niitä suunnittelukriteereihin, jotka he kirjasivat ennen kuin aloittivat ratkaisunsa toteuttamisen. He voivat kirjoittaa muistiinpanonsa tehtäväpaperiin.

### 7. Kerro ratkaisusi

Varaa aikaa sille, että jokainen oppilas tai ryhmä esittelee työnsä luokalle. Tämän voi tehdä hyvin varaamalla tarkoitukseen pöydän, joka on riittävän iso kaikkien mallien asettamiseen esille. Jos aikaa on vähän, ryhmät voivat muodostaa kahden ryhmän pareja ja esitellä työnsä toisilleen.

### 8. Arviointi

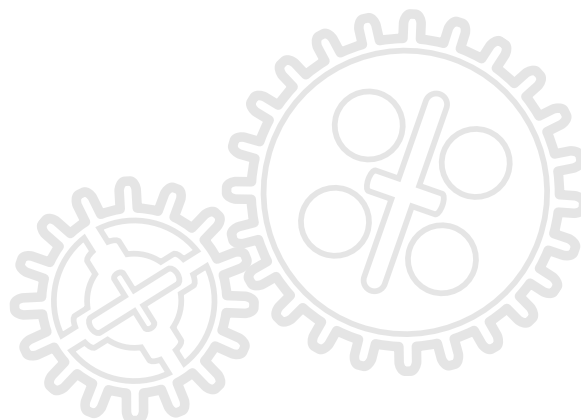
Oppilaat käyttävät oppilaan tehtäväpaperin arviointikategorioita arvioidessaan suunnittelutyötään oppimistavoitteiden mukaisesti. Jokainen kategoria sisältää neljä tasoa: pronssi, hopea, kulta ja platina. Kategorian tarkoitus on auttaa oppilaita miettimään, mitä he ovat tehneet hyvin suhteessa oppimistavoitteisiin ja mitä he olisivat voineet tehdä paremmin. Jokainen kategoria voidaan yhdistää tekniikkaan liittyviin oppimistavoitteisiin.

### 9. Siivoa

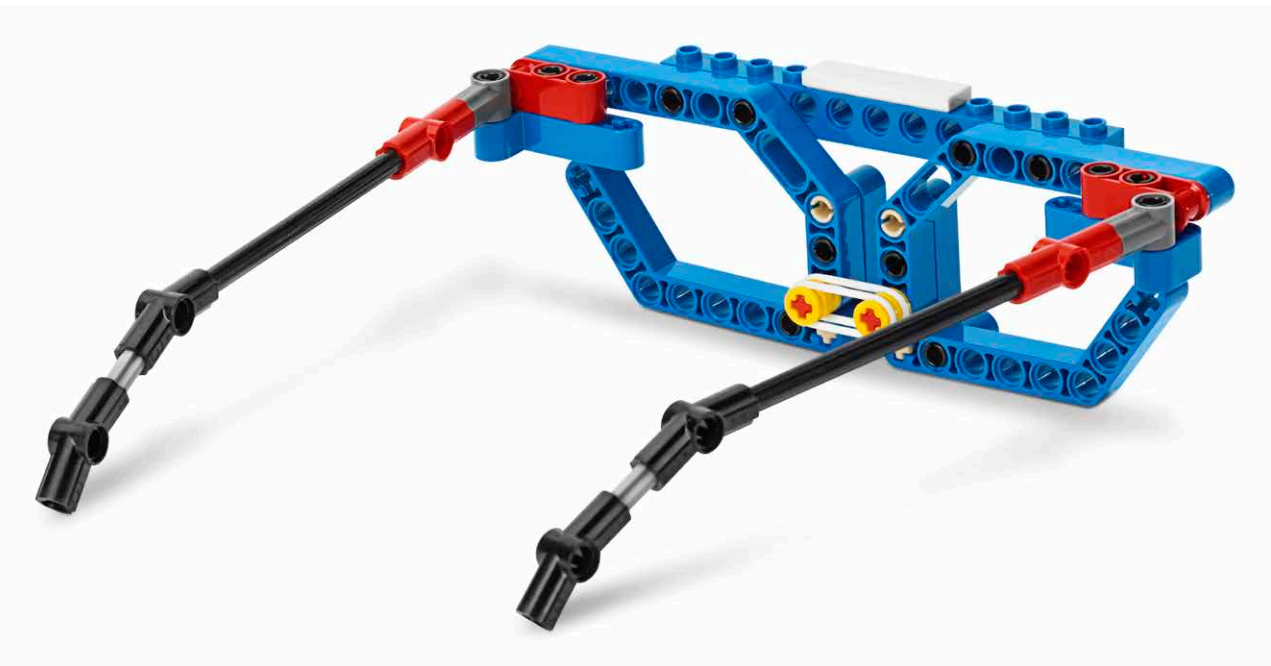
Varmista, että tunnin loppuun jää riittävästi aikaa mallien purkamiseen ja lajittelemiseen takaisin LEGO laatikoihin. Tähän on hyvä varata noin 10 minuuttia.



Miten hyvin se toimii?  
Entä jos...?



**Mahdollinen ratkaisu asusteteknologiaksi, inspiraatioksi**  
**Huom: Näitä kuvia ei kannata näyttää oppilaille.**

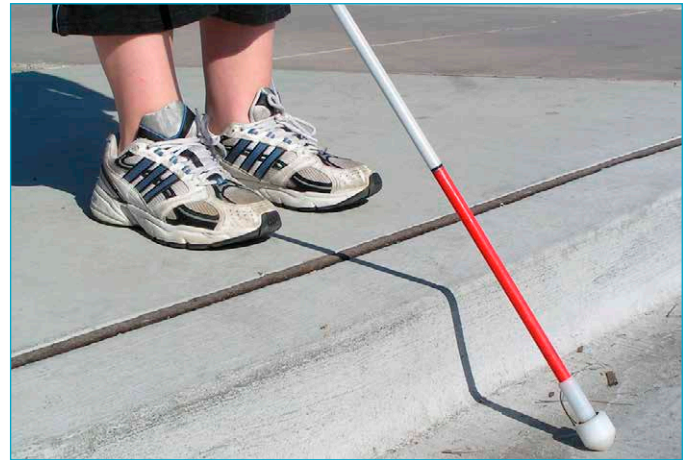


## MAKER-yhdistäminen – luo asuste

Asusteita tai puettavaa tekniikkaa käytetään jatkuvasti enemmän arkielämässä. Näemme puettavaa tekniikkaa terveysmonitoreissa, ajatuksilla ja liikkeillä ohjattavissa laitteissa, näkymättömässä tekniikassa, VR-laseissa ja älykelloissa, joilla voi maksaa ostokset ja jopa näyttää mairinnouskortin lentokentällä. Nämä ovat vain muutamia monista tuotteita, jotka ovat jo olemassa.

Katso alla olevia kuvia.

- Mitä näet?
- Mitä ongelmia näet?
- Miten nämä ongelmat syntyvät?
- Mitä uusia suunnittelumahdollisuuksia on olemassa?





# Oppilaan tehtäväpaperi – luo asuste

Nimi: \_\_\_\_\_

Päiväys: \_\_\_\_\_

## Ongelman määrittely

Mitä ongelmia näet kuvissa? Valitse yksi ongelma ja kuvaile se alapuolella.

---

---

## Aivoriihi

*Yksilötehtävä:* Nyt kun olet määrittänyt ongelman, käytä kolme minuuttia keksiäksesi ideoita sen ratkaisemiseksi. Valmistaudu kertomaan ideasi omalle ryhmällesi.

*Ryhmätyö:* Kertokaa ideanne ja keskustelkaa niistä ongelman ratkaisemiseksi.

On tärkeää dokumentoida työ suunnitteluprosessin aikana. Kirjaa muistiin niin paljon kuin voit käyttämällä luonnoksia, valokuvia ja muistiinpanoja.



Tutkikaa ideoita LEGO® palikoiden ja luonnosten avulla.



Joskus yksinkertaiset ideat ovat parhaita.



### Määrittäkää suunnittelukriteerit

Olette nyt toivottavasti keksineet lukuisia ideoita. Valitkaa niistä paras toteutettavaksi.

Kirjoittakaa ideointikeskustelun perusteella muistiin kaksi tai kolme yksityiskohtaista suunnittelukriteeriä, jotka suunnitelman on täytettävä:

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

### Tee

On aika aloittaa. Käyttäkää LEGO® setin osia valitun ratkaisun tekemiseen. Testatkaa ja analysoikaa suunnitelmaa välillä ja kirjatkaa tehdyt parannukset.

### Tarkastelkaa ja parannelkaa ratkaisuanne

Oletteko onnistuneet ratkaisemaan ongelman, jonka määrititte oppitunnin alussa? Palatkaa takaisin kolmeen suunnittelukriteeriin.

Miten hyvin ratkaisunne toimii? Kirjatkaa alla olevaan tilaan kolme parannusehdotusta suunnitelmaan.

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

### Kertokaa ratkaisunne

Nyt kun olette valmiita, tehkää mallistanne luonnos tai ottakaa siitä kuva, nimetkää kolme tärkeintä osaa ja selittäkää, miten ne toimivat. Olette nyt valmiita esittämään ratkaisunne luokalle.

### Arviointi

TAVOITTEET	PRONSSI	HOPEA	KULTA	PLATINA
<b>MAKER-tehtävä:</b> _____ _____  <b>Ongelmien määrittelemisen</b>	• Ymmärrämme suunnittelun ongelman.  <input type="checkbox"/>	• Määritelimme suunnittelun ongelman ja käytimme yhtä suunnittelukriteeriä ja -ideaa ratkaisun rakentamiseen.  <input type="checkbox"/>	• Täytimme hopean kriteerit ja käytimme kahta suunnittelukriteeriä ja -ideaa ratkaisun rakentamiseen.  <input type="checkbox"/>	• Täytimme kullan kriteerit ja käytimme kolmea suunnittelukriteeriä ja -ideaa tehokkaan ratkaisun rakentamiseen.  <input type="checkbox"/>

Hieno suoritus! Mitä teet seuraavaksi?

**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...



Voitte käyttää myös muita luokassa olevia materiaaleja.



Tulostakaa kuvat ja kiinnittäkää kaikki työnne A4-kokoiselle paperille tai kartongille.



## Tuntisuunnitelma – tee toistuva kuvio

### Oppimistavoitteet

Tämän oppitunnin jälkeen oppilaat ovat

- määrittäneet selkeän suunnitelman, jonka he tarvitsevat
- kehittäneet kykyjään toistaa ja kehittää suunnitteluratkaisujaan
- kehittäneet ongelmanratkaisu- ja viestintätaitojaan.

### Kesto

2 X 45 minuuttia (90 minuuttia)

### Valmistelu

Varmista, että jokaisella oppilaalla on MAKER-tehtäväpaperi suunnitteluprosessin kirjaamista varten. Oppilaat tarvitsevat myös LEGO® Yksinkertaiset sähkökoneet -setin (suositus on yksi setti kahta oppilasta kohti).

### Muut tarvittavat materiaalit (valinnainen)

- Kuminauhoja
- Puhdasta paperia (A4)
- Värikköisiä huopakyniä tai värikyniä

### Työjärjestys

#### 1. Johdanto/keskustelu

Jaa tehtäväpaperit ja anna oppilaiden tulkita tehtävä itse tai lue MAKER-yhdistämisteksti ääneen tilanteen selittämiseksi.

#### 2. Ongelman määrittäminen

Kun oppilaat katsovat yhdistämiskuvia ja -kysymyksiä, tue keskustelua ohjaamalla heitä ongelmaa kohti. Kun oppilaat ovat päättäneet ratkaistavan ongelman, varmista, että he kirjoittavat sen tehtäväpaperiinsa.

#### 3. Aivoriihi

Oppilaiden tulisi työskennellä aluksi itsenäisesti ja käyttää kolme minuuttia mahdollisimman monen idean keksimiseen ongelman ratkaisemiseksi. He voivat käyttää setin palikoita ideoinnin aikana tai luonnostella ideoitaan tehtäväpaperin sille varattuun tilaan.

Tämän jälkeen oppilaat voivat kertoa ideansa vuorotellen omissa ryhmissään. Kun kaikki ideat on esitetty, jokainen ryhmä valitsee parhaan/parhaat ideansa toteutettavaksi. Valmistaudu auttamaan tässä prosessissa, jotta oppilaat valitsevat varmasti jotain toteuttamiskelpoista. Kannusta monimuotoisuutta, kaikkien ryhmien ei pidä toteuttaa samaa juttua.

#### 4. Määritä suunnittelukriteerit

Oppilaiden on kirjattava enintään kolme suunnittelukriteeriä tehtäväpaperiinsa, jotta he voivat viitata siihen, kun he arvioivat ja parantelevat ratkaisuaan.



Oppilaiden on määritettävä ongelma, ennen kuin he voivat aloittaa ideoinnin.



**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...



### 5. Tee

Oppilaat rakentavat yhden ideoistaan LEGO® Yksinkertaiset sähkökoneet -setin ja muiden tarvittavien materiaalien avulla.

Korosta, että oppilaiden ei tarvitse keksiä koko ratkaisua alusta alkaen. Jos oppilaat tekevät esimerkiksi moottorilla varustetun piirustuskoneen, he voivat tutkia ensin, miten yksinkertaisia ympyröitä piirretään, ennen kuin siirtyvät monimutkaisempien muotojen piirtämiseen.

Kehota oppilaita tekoprosessin aikana testaamaan ja analysoimaan ideoita aina välillä ja tekemään parannuksia tarpeen mukaan. Jos haluat oppilaiden toimittavan dokumentit oppitunnin päätteeksi, varmista, että he kirjaavat suunnittelumatkansa muistiin tekovaiheessa käyttämällä malliaan esittäviä luonnoksia ja valokuvia.

### 6. Tarkastele ja parantele ratkaisuasi

Oppilaat testaavat ja arvioivat suunnitelmiaan vertaamalla niitä suunnittelukriteereihin, jotka he kirjasiivat ennen kuin aloittivat ratkaisunsa toteuttamisen. He voivat kirjoittaa muistiinpanonsa tehtäväpaperiin.

### 7. Kerro ratkaisusi

Varaa aikaa sille, että jokainen oppilas tai ryhmä esittelee työnsä luokalle. Tämän voi tehdä hyvin varaamalla tarkoitukseen pöydän, joka on riittävän iso kaikkien mallien asettamiseen esille. Jos aikaa on vähän, ryhmät voivat muodostaa kahden ryhmän pareja ja esitellä työnsä toisilleen.

### 8. Arviointi

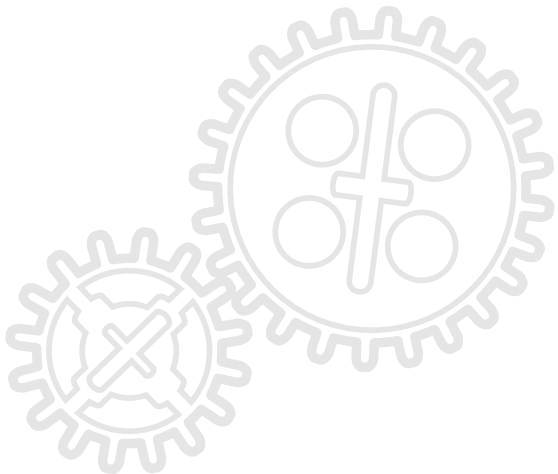
Oppilaat käyttävät oppilaan tehtäväpaperin arviointikategorioita arvioidessaan suunnittelutyötään oppimistavoitteiden mukaisesti. Jokainen kategoria sisältää neljä tasoa: pronssi, hopea, kulta ja platina. Kategorian tarkoitus on auttaa oppilaita miettimään, mitä he ovat tehneet hyvin suhteessa oppimistavoitteisiin ja mitä he olisivat voineet tehdä paremmin. Jokainen kategoria voidaan yhdistää tekniikkaan liittyviin oppimistavoitteisiin.

### 9. Siivoa

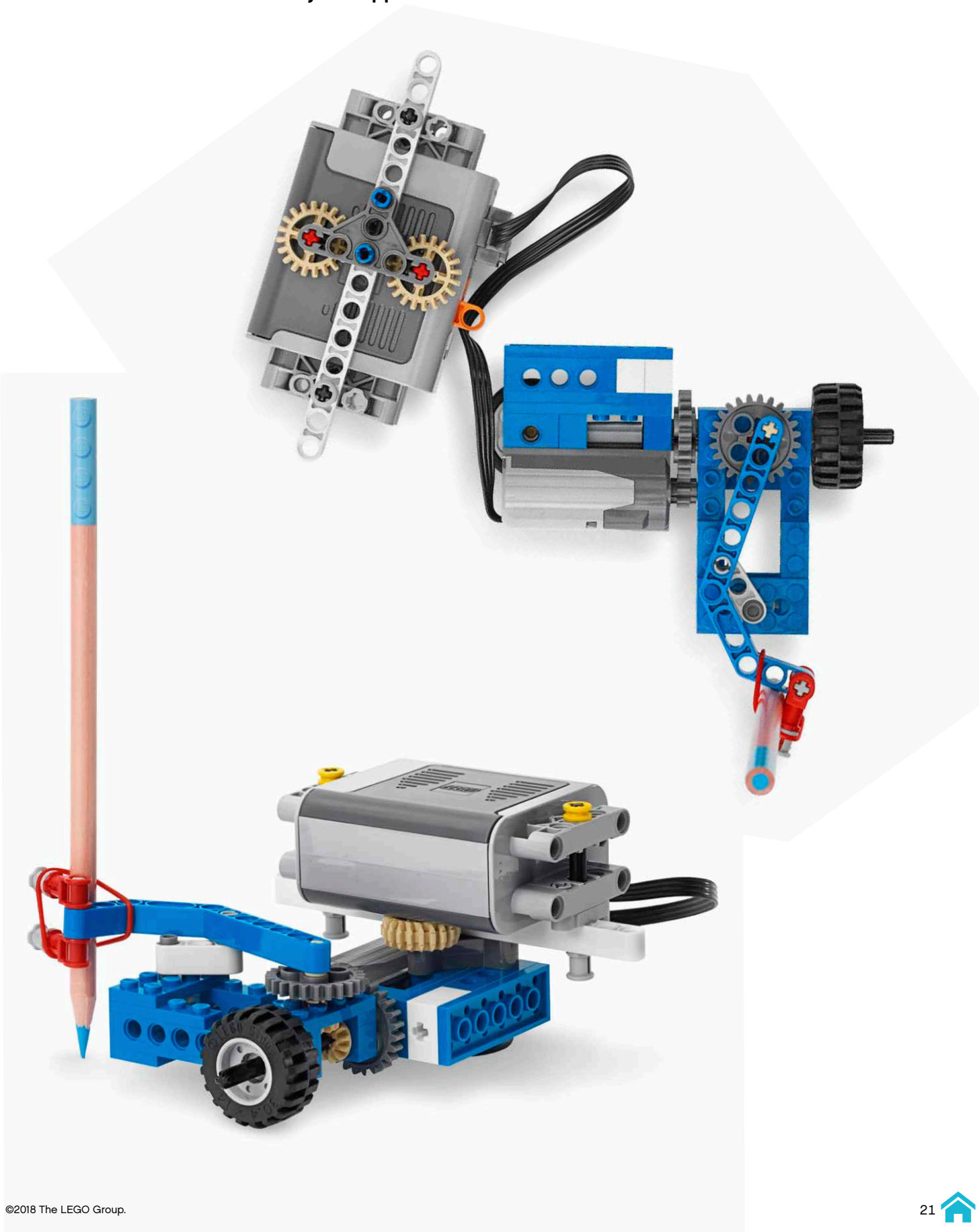
Varmista, että tunnin loppuun jää riittävästi aikaa mallien purkamiseen ja lajittelemiseen takaisin LEGO laatikoihin. Tähän on hyvä varata noin 10 minuuttia.



Miten hyvin se toimii?  
Entä jos...?



**Mahdollinen toistuvan kuvion ratkaisu, inspiraatioksi**  
**Huom: Näitä kuvia ei kannata näyttää oppilaille.**

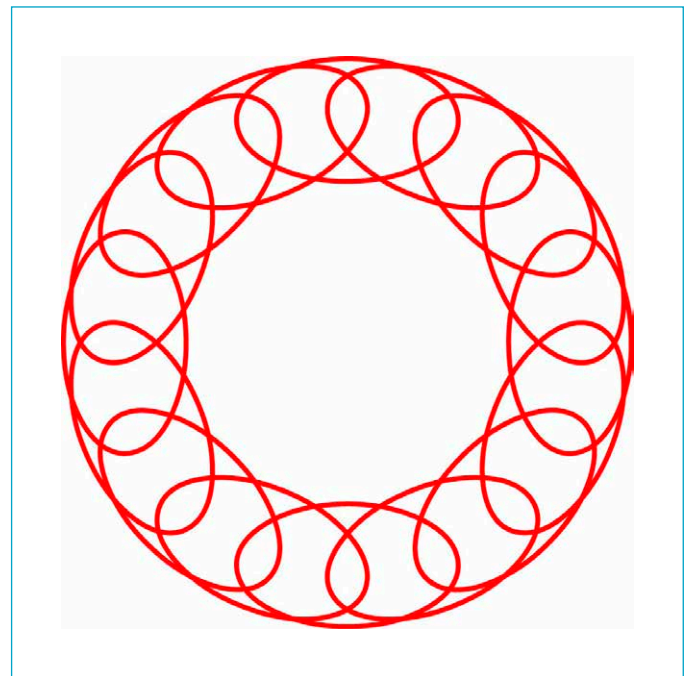
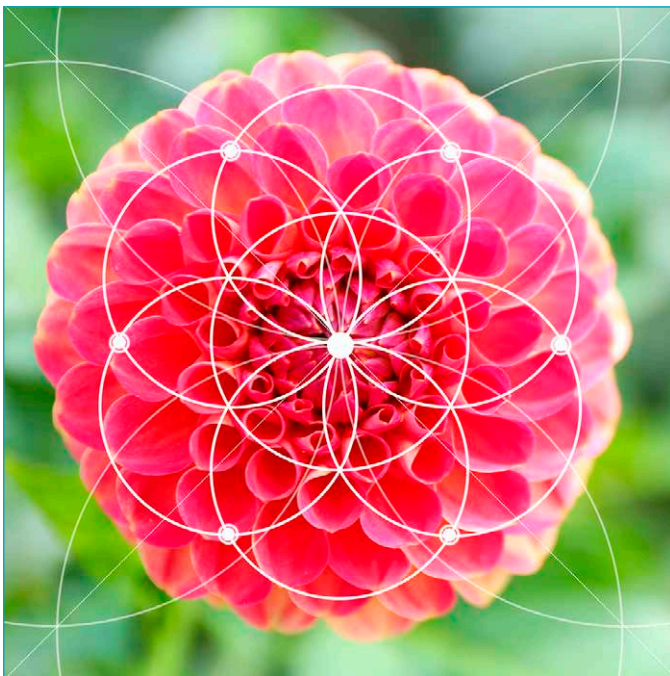


## MAKER-yhdistäminen – tee toistuva kuvio

Elämme maailmassa, joka on täynnä symmetriaa ja matematiikkaa. Monet taiteilijat ja suunnittelijat saavat niistä inspiraatiota.

Katso alla olevia kuvia.

- Mitä näet?
- Mitä kuvioita näet?
- Miten nämä kuviot syntyvät?
- Mitä uusia suunnittelumahdollisuuksia on olemassa?



# Oppilaan tehtäväpaperi – tee toistuva kuvio

Nimi: \_\_\_\_\_

Päiväys: \_\_\_\_\_

## Ongelman määrittelyminen

Mitä ongelmia näet kuvissa? Valitse yksi ongelma ja kuvaile se alapuolella.

---

---

## Aivoriihi

*Yksilötehtävä:* Nyt kun olet määrittänyt ongelman, käytä kolme minuuttia keksiäksesi ideoita sen ratkaisemiseksi. Valmistaudu kertomaan ideasi omalle ryhmällesi.

*Ryhmätyö:* Kertokaa ideaanne ja keskustelkaa niistä ongelman ratkaisemiseksi.

On tärkeää dokumentoida työ suunnitteluprosessin aikana. Kirjaa muistiin niin paljon kuin voit käyttämällä luonnoksia, valokuvia ja muistiinpanoja.



Tutkikaa ideoita LEGO® palikoiden ja luonnosten avulla.



Joskus yksinkertaiset ideat ovat parhaita.





### Määrittäkää suunnittelukriteerit

Olette nyt toivottavasti keksineet lukuisia ideoita. Valitkaa niistä paras toteutettavaksi.

Kirjoittakaa ideointikeskustelun perusteella muistiin kaksi tai kolme yksityiskohtaista suunnittelukriteeriä, jotka suunnitelman on täytettävä:

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

### Tee

On aika aloittaa. Käyttäkää LEGO® setin osia valitun ratkaisun tekemiseen. Testatkaa ja analysoikaa suunnitelmaa välillä ja kirjatkaa tehdyt parannukset.

### Tarkastelkaa ja parannelkaa ratkaisuanne

Oletteko onnistuneet ratkaisemaan ongelman, jonka määrititte oppitunnin alussa? Palatkaa takaisin kolmeen suunnittelukriteeriin.





Miten hyvin ratkaisunne toimii? Kirjatkaa alla olevaan tilaan kolme parannusehdotusta suunnitelmaan.

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

### Kertokaa ratkaisunne

Nyt kun olette valmiita, tehkää mallistanne luonnos tai ottakaa siitä kuva, nimetkää kolme tärkeintä osaa ja selittäkää, miten ne toimivat. Olette nyt valmiita esittämään ratkaisunne luokalle.

### Arviointi

TAVOITTEET	 PRONSSI	 HOPEA	 KULTA	 PLATINA
<b>MAKER-tehtävä:</b> _____ _____	• Piirsimme ja nimesimme suunnitelmamme osat.	• Täytimme pronssin kriteerit ja tunnistimme havaitsemamme kuvion keskeisten osien sijainnin.	• Täytimme hopean kriteerit ja teimme kaavion, josta näkee havaitsemamme kuvion.	• Täytimme kullan kriteerit ja käytimme sanoja ja kaavioita selittääksemme, miten tämä uusi malli tuotti havaitsemamme kuvion.
<b>Tietojen hankkiminen, arvioiminen ja esittäminen</b>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hieno suoritus! Mitä teet seuraavaksi?

**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
Suunnitelman täytyy...  
Suunnitelman tulee...  
Suunnitelma voi...



Tulostakaa kuvat ja kiinnittäkää kaikki työnne A4-kokoiselle paperille tai kartongille.







## Muut MAKER-ohjeet

### Maker-projektit

Aloita Maker-matkasi kolmen seuraavan Maker-tehtävän avulla:

- Tee digitaalinen lisävaruste
- Tee asuste
- Tee toistuva kuvio

Kun olet suorittanut nämä kolme Maker- tehtävää, käytä samaa Maker-suunnitteluprosessia ja kokeile yhtä tai useampaa alla luetelluista tehtävistä.

1. Tee riippukori
2. Tee avustaja oppitunnille
3. Tee laiskiaisauto
4. Tee karnevaalipeli
5. Tee ketjureaktio
6. Tee animaatiokone
7. Tee mekaaninen lelueläin
8. Tee apulainen kotiin
9. Tee yksinkertainen kone, joka siirtää jotain

Seuraavilla sivuilla on yksittäisiä Maker-ohjeita, yksi mahdollinen malliratkaisu jokaista ohjetta kohti, yleinen oppilaan tehtäväpaperi sekä itsearviointikategoriat, joiden avulla oppilaat voivat kirjata suunnitteluprosessinsa.

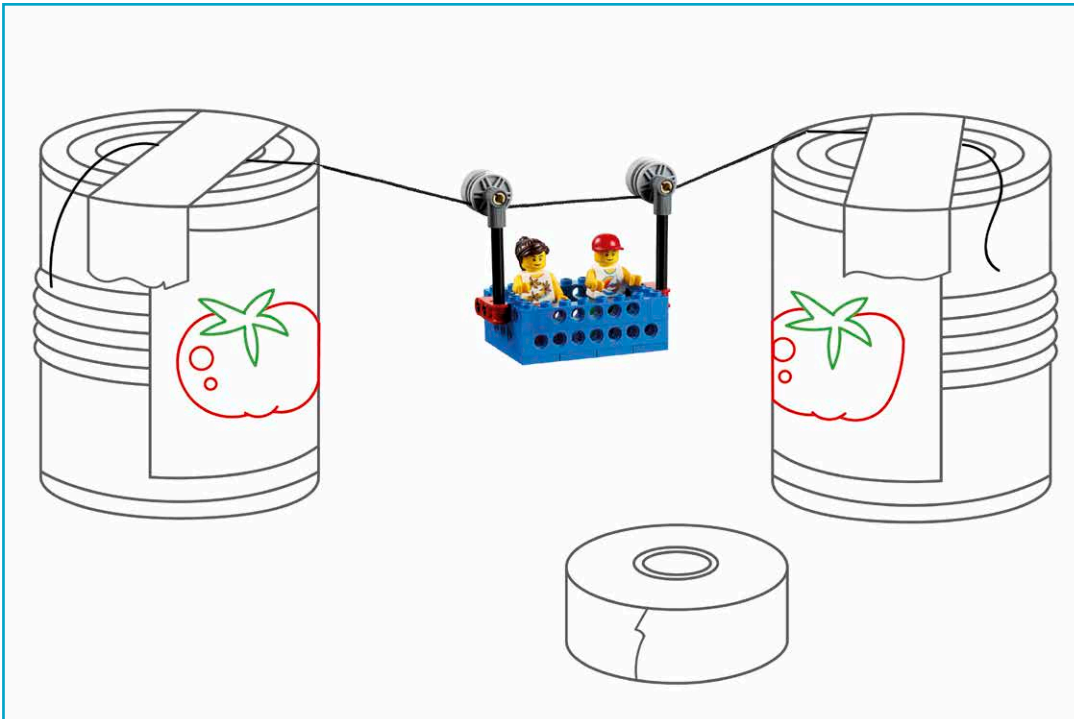
# 1. Tee riippukori

Keksitkö eri tyyppisiä riippukoreja? Miten ne liikkuvat? Minne ne kulkevat? Mitä ne kantavat? Miten ne pysyvät tasapainossa? Millaisen riippukorin todennäköisesti tekisit? Liikkuisiko se painovoiman vai moottorin avulla?

Tee riippukori, joka voi kuljettaa ihmisiä paikasta toiseen.

## Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



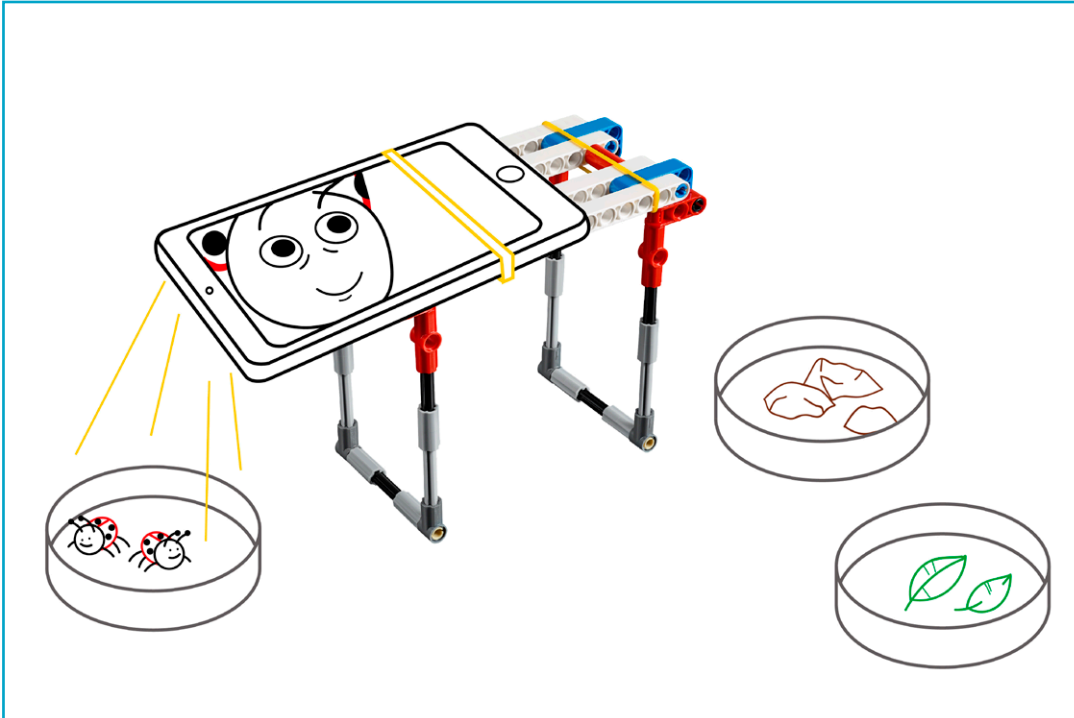
## 2. Tee avustaja oppitunnille

Millainen keksintö helpottaisi koulun arkea? Millaiset laitteet olisivat hyödyllisiä luokkahuoneessa? Tarvitsetko kirjatelineen? Tarvitsetko apua jonkin asian mittaamisessa? Mitä muuta keksit?

Tee keksintö, josta on sinulle apua luokkahuoneessa.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



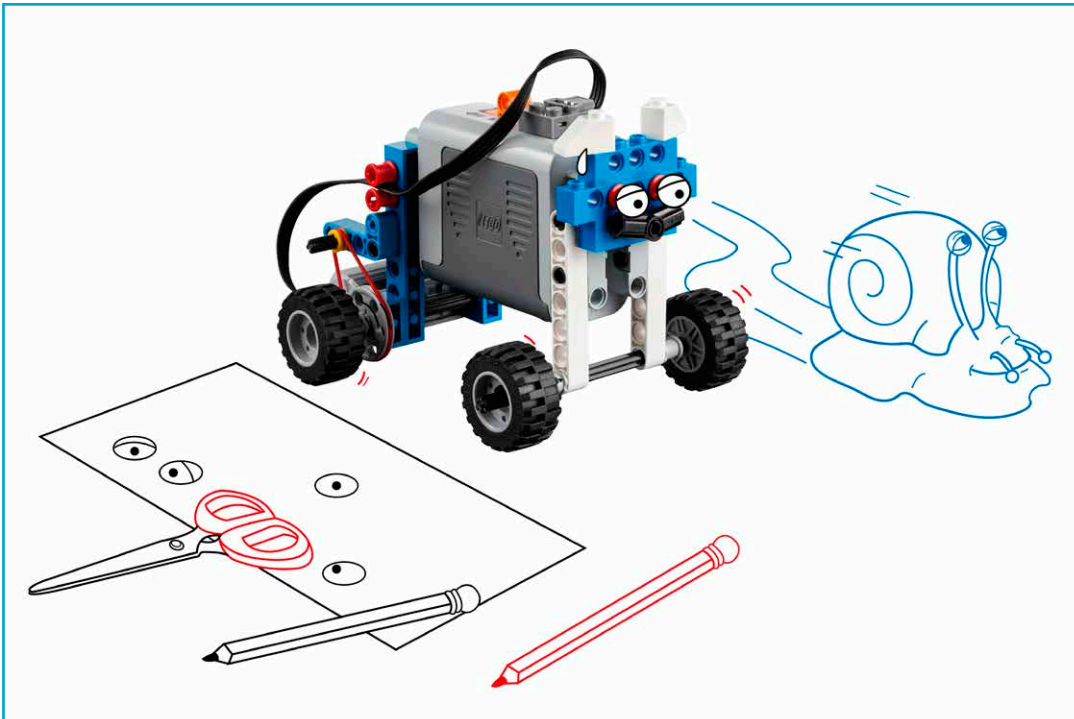
### 3. Tee laiskiaisauto

Keksitkö tilanteita, joissa on tärkeää liikkua hitaasti? Mitä jos olisi olemassa erikoinen autokilpailu, jossa hitain auto voittaisi? Mitä sinun täytyisi rakentaa, jotta auto kulkisi hitaasti? Miten hammaspyöriä voi käyttää pyörimisen ja vauhdin hidastamiseen?

Tee auto, joka liikkuu laiskiaisen nopeudella.

#### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



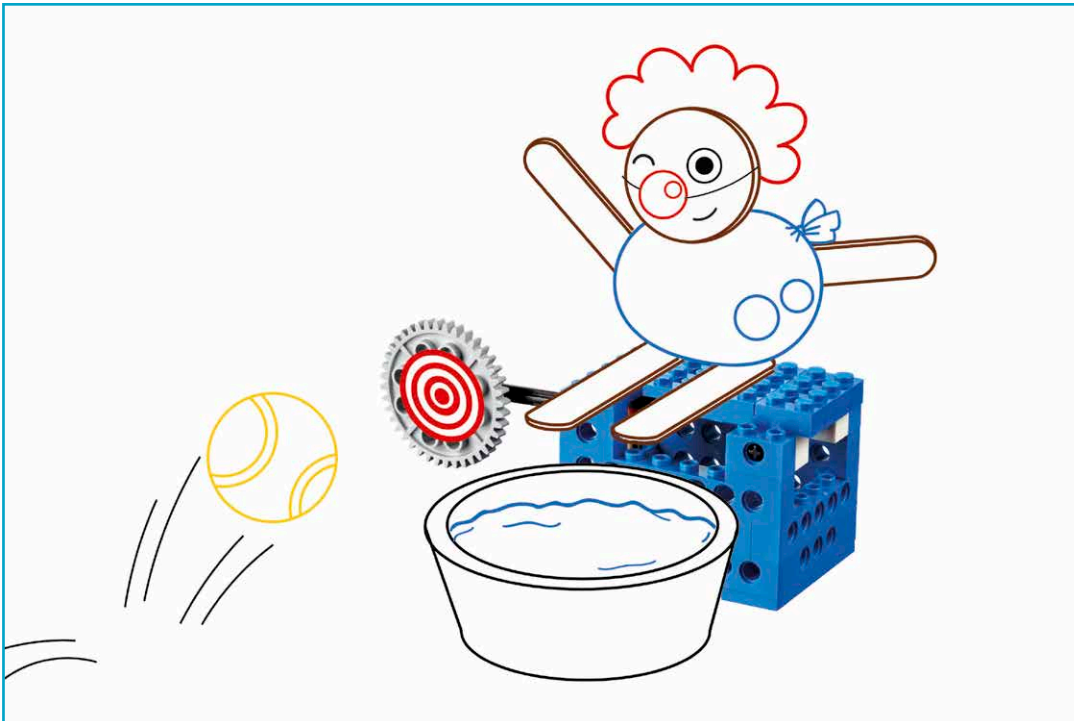
## 4. Tee karnevaalipeli

Tuleeko mieleesi mitään karnevaalipelejä? Miten ne toimivat? Toimivatko yksinkertaiset koneet ja mekanismit yhdessä? Miten? Minkä tyyppistä peliä todennäköisesti pelaisit? Olisiko siinä yksinkertaisia koneita, moottoroitu mekanismi vai molempia?

Tee hauska karnevaalipeli.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



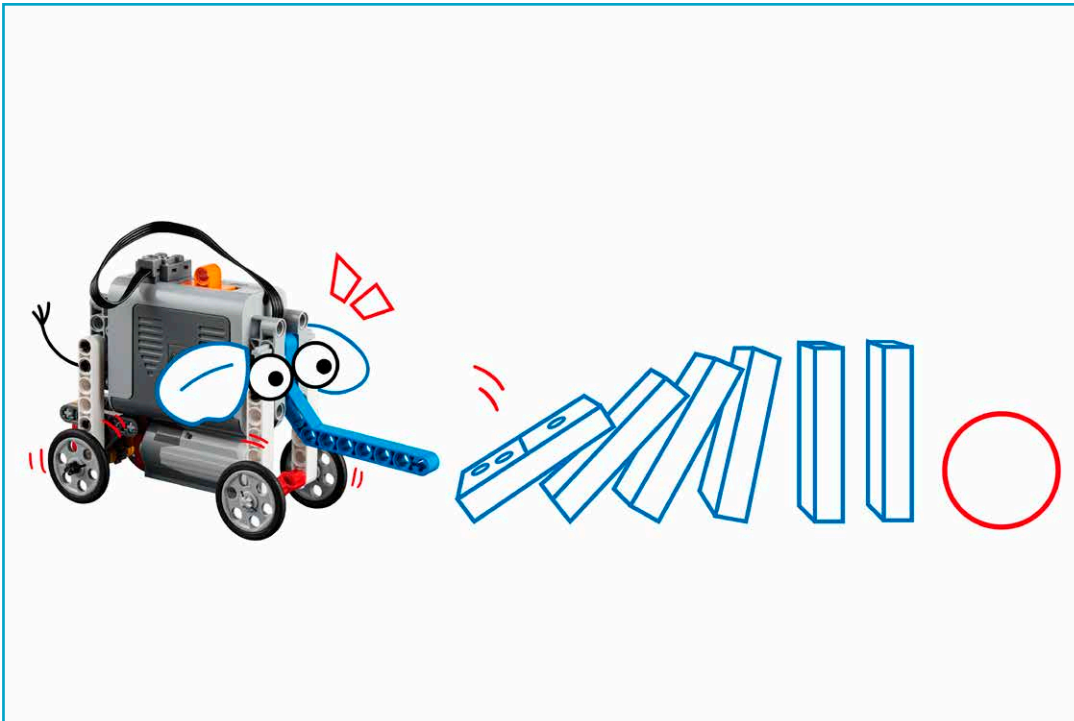
## 5. Tee ketjureaktio

Mikä ketjureaktio on? Miten monta osaa siihen tarvitaan? Miten osat toimivat yhdessä? Hyödyntävätkö ne painovoimaa? Vai liikkuvaa elementtiä? Millaisen ketjureaktion haluaisit nähdä mieluiten? Miten monta vaihetta siinä olisi? Miten se päättyisi?

Tee ketjureaktio, joka toimii itsestään tai yhdessä muiden oppilaiden keksintöjen kanssa.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



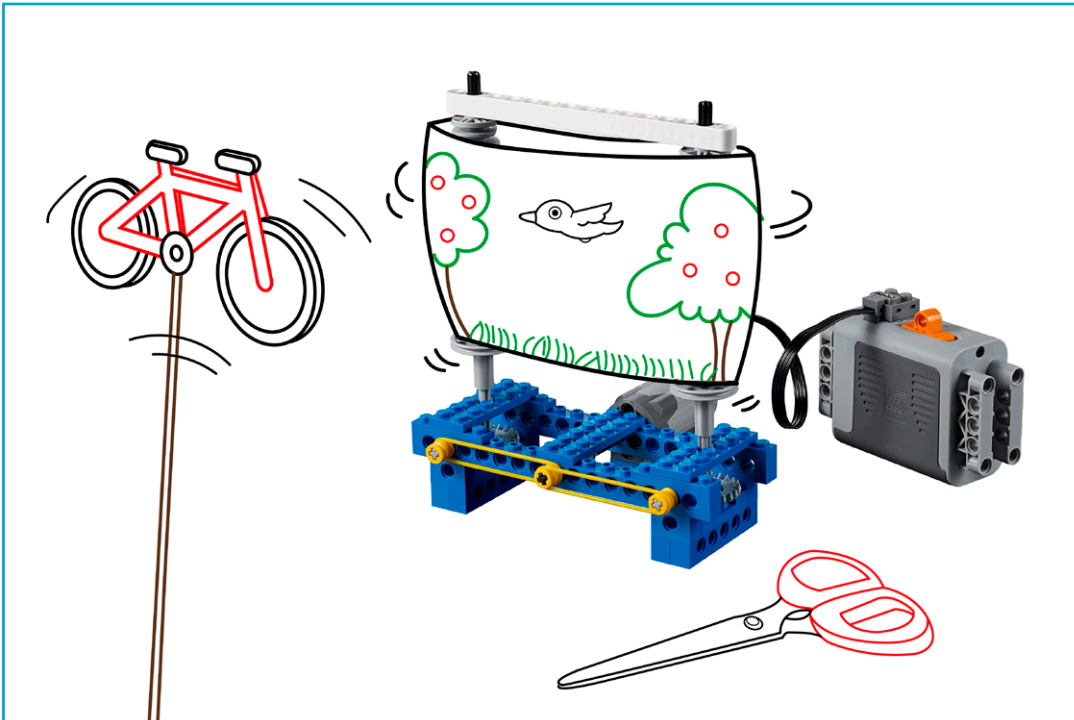
## 6. Tee animaatiokone

Mikä animaatio on? Miten animaatioita tehtiin ennen tietokoneita? Mitä yksinkertaisia koneita voidaan käyttää elokuvan tai animaation tekemiseen?

Tee kone, joka saa kuvan liikkumaan animaation tavoin.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



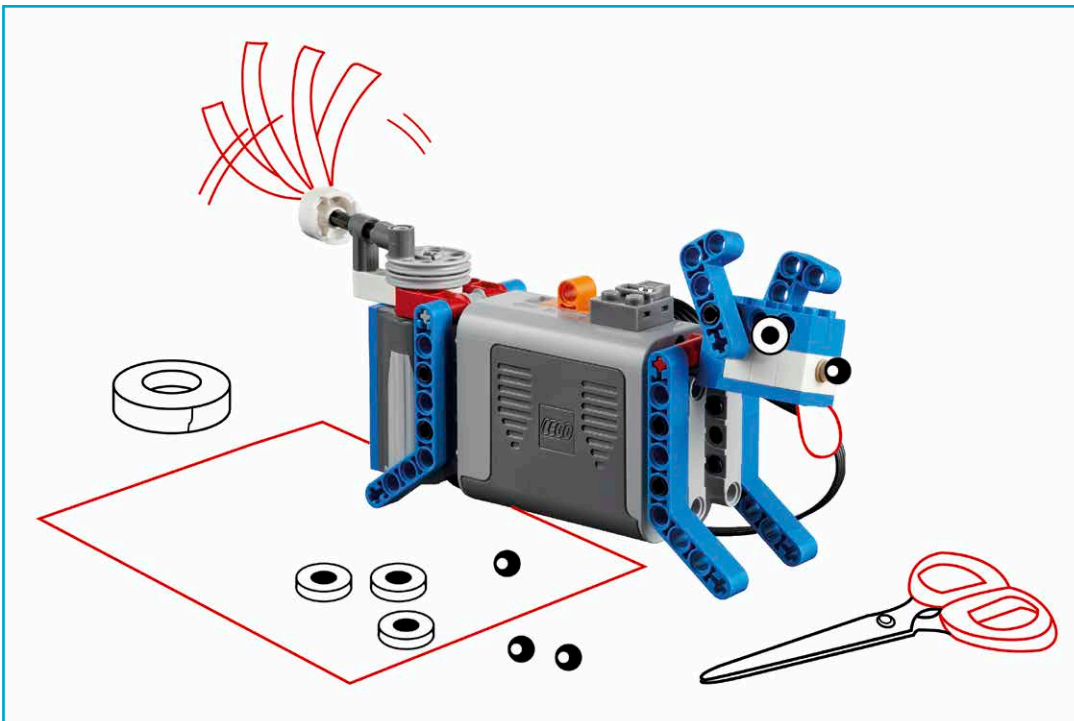
## 7. Tee mekaaninen lelueläin

Oletko koskaan nähnyt mekaanista lelueläintä? Millainen eläin se oli? Mitkä eläimen osat liikkuivat? Miten luulet, että ne on tehty? Millaisen mekaanisen lelueläimen näkisit mieluiten? Miten se käyttäytyisi?

Tee mekaaninen lelueläin.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.





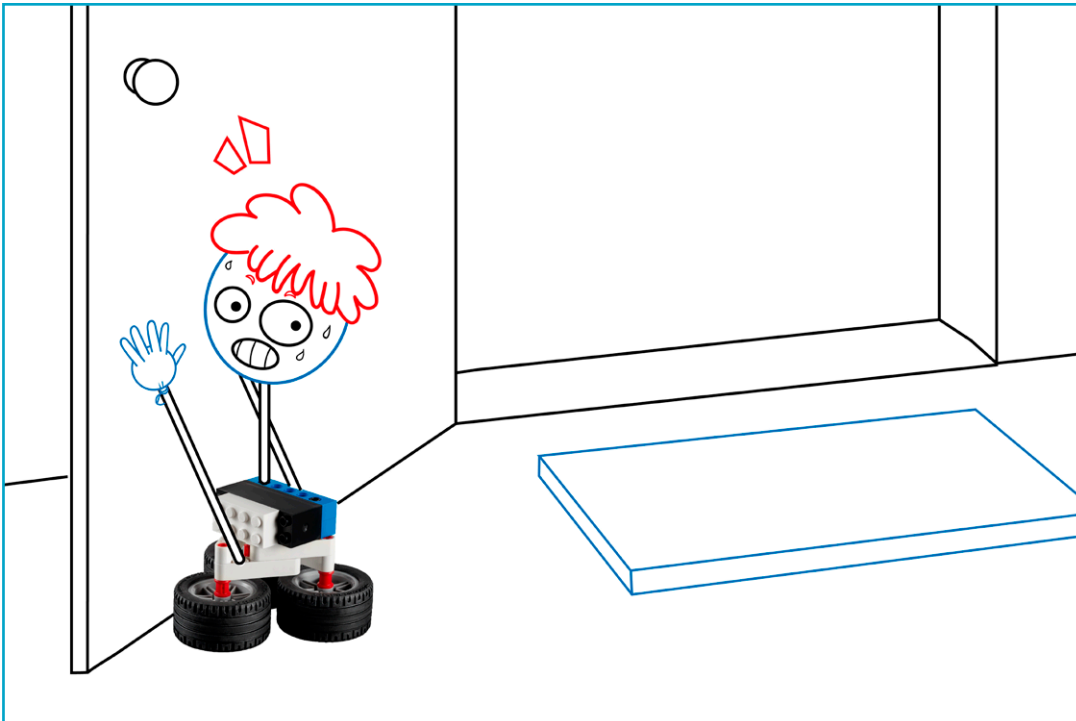
## 8. Tee apulainen kotiin

Millainen keksintö helpottaisi elämääsi kotona? Tarvitsetko apua huoneesi siivouksessa tai astioiden pesemisessä? Eikö makuuhuoneesi ovi pysy auki tai kiinni? Tarvitsetko enemmän yksityisyyttä? Missä muussa asiassa tarvitsisit apua?

Tee keksintö, josta on sinulle apua kotonasi.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



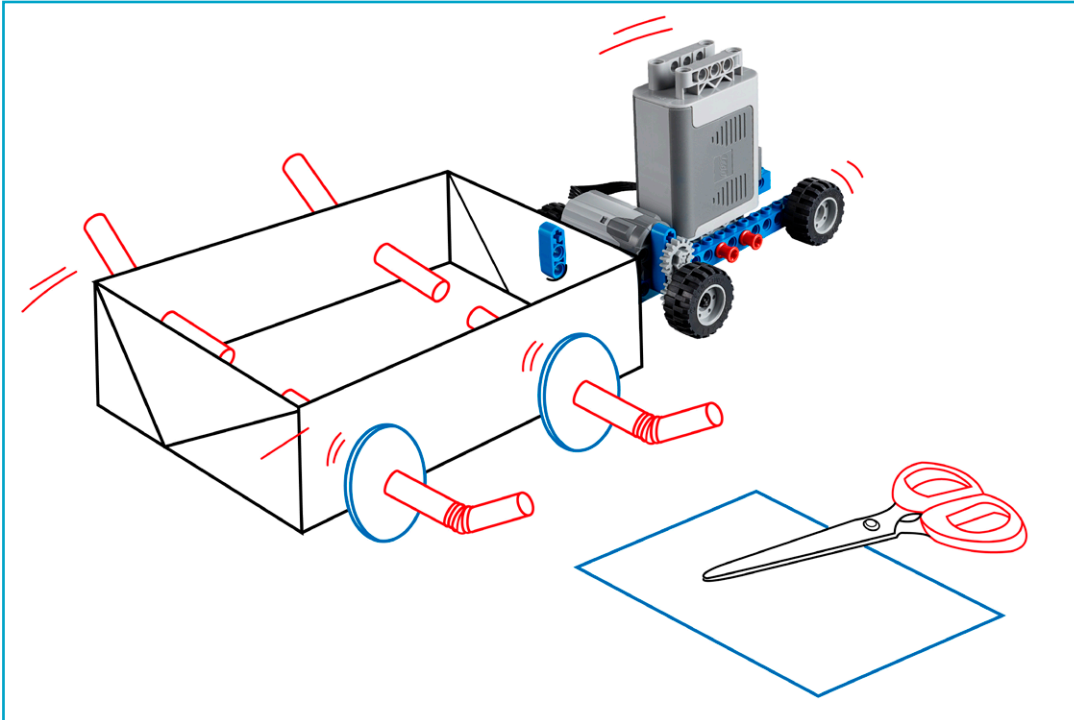
## 9. Tee yksinkertainen kone, joka siirtää jotain

Miten voit siirtää turvallisesti raskaita esineitä? Mistä yksinkertaisista koneista olisi sinulle apua? Oletko koskaan nähnyt tai käyttänyt kottikärryjä, paareja tai hiihtohissiiä?

Tee yksinkertainen kone, joka voi siirtää esineitä paikasta toiseen.

### Mahdollinen ratkaisu

Huom: Voit kannustaa maksimaaliseen luovuuteen pitämällä tämän kuvan salassa oppilailta.



## Oppilaan tehtäväpaperi omaa MAKER-projektia varten

Nimi: \_\_\_\_\_

Päiväys: \_\_\_\_\_

### Ongelman määrittäminen

Mitä ongelmia näet kuvissa? Valitse yksi ongelma ja kuvaile se alapuolella.

---

---

### Aivoriihi

*Yksilötehtävä:* Nyt kun olet määrittänyt ongelman, käytä kolme minuuttia keksiäksesi ideoita sen ratkaisemiseksi. Valmistaudu kertomaan ideasi omalle ryhmällesi.

*Ryhmätyö:* Kertokaa ideanne ja keskustelkaa niistä ongelman ratkaisemiseksi.

On tärkeää dokumentoida työ suunnitteluprosessin aikana. Kirjaa muistiin niin paljon kuin voit käyttämällä luonnoksia, valokuvia ja muistiinpanoja.



Tutkikaa ideoita LEGO® palikoiden ja luonnosten avulla.



Joskus yksinkertaiset ideat ovat parhaita.



### Määrittäkää suunnittelukriteerit

Olette nyt toivottavasti keksineet lukuisia ideoita. Valitkaa niistä paras toteutettavaksi.

Kirjoittakaa ideointikeskustelun perusteella muistiin kaksi tai kolme yksityiskohtaista suunnittelukriteeriä, jotka suunnitelman on täytettävä:

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

### Tee

On aika aloittaa. Käyttäkää LEGO® setin osia valitun ratkaisun tekemiseen. Testatkaa ja analysoikaa suunnitelmaa välillä ja kirjatkaa tehdyt parannukset.

### Tarkastelkaa ja parannelkaa ratkaisuanne

Oletteko onnistuneet ratkaisemaan ongelman, jonka määrititte oppitunnin alussa? Palatkaa takaisin kolmeen suunnittelukriteeriin.

Miten hyvin ratkaisunne toimii? Kirjatkaa alla olevaan tilaan kolme parannusehdotusta suunnitelmaan.

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

### Kertokaa ratkaisunne

Nyt kun olette valmiita, tehkää mallistanne luonnos tai ottakaa siitä kuva, nimetkää kolme tärkeintä osaa ja selittäkää, miten ne toimivat. Olette nyt valmiita esittämään ratkaisunne luokalle.

### Arviointi

TAVOITTEET	PRONSSI	HOPEA	KULTA	PLATINA
<b>MAKER-tehtävä:</b> _____ _____	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rakensimme ja testasimme onnistuneesti yhden suunnitelman yhden suunnittelukriteerin ja -idean perusteella.</li> </ul> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Käytimme onnistuneesti kahta suunnittelukriteeriä ja -idea ja rakensimme ratkaisun määritettyyn ongelmaan.</li> </ul> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Täytimme hopean kriteerit ja jalostimme ideaamme parantaaksemme sitä entisestään testaamalla, parantelemalla ja uusintatesteillä.</li> </ul> <input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Täytimme kullon kriteerit ja täytimme kaikki kolme suunnittelukriteeriä.</li> </ul> <input type="checkbox"/>

Hieno suoritus! Mitä teet seuraavaksi?

**Esimerkki suunnittelukriteereistä:**  
 Suunnitelman täytyy...  
 Suunnitelman tulee...  
 Suunnitelma voi...

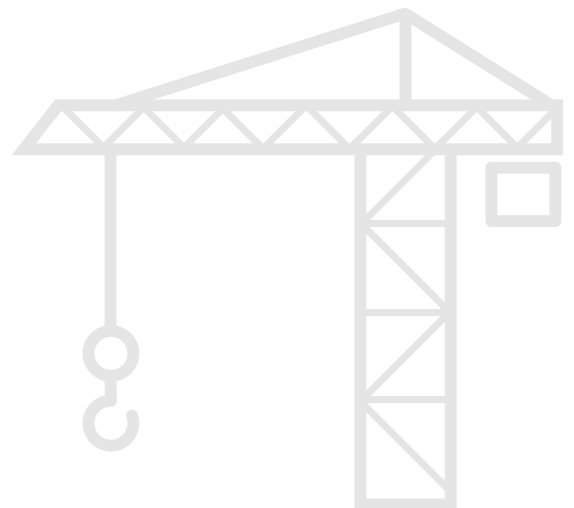


Voitte käyttää myös muita luokassa olevia materiaaleja.



Tulostakaa kuvat ja kiinnittäkää kaikki työnne A4-kokoiselle paperille tai kartongille.





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

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



**education**