

# LEGO® Education WeDo 2.0



WeDo 2.0



# Innholdsfortegnelse

**Innledning til WeDo 2.0**

**3-6**

**WeDo 2.0 i læreplanen**

**7-11**

**Vurdere med WeDo 2.0**

**12-18**

**Ledelse i klasserommet**

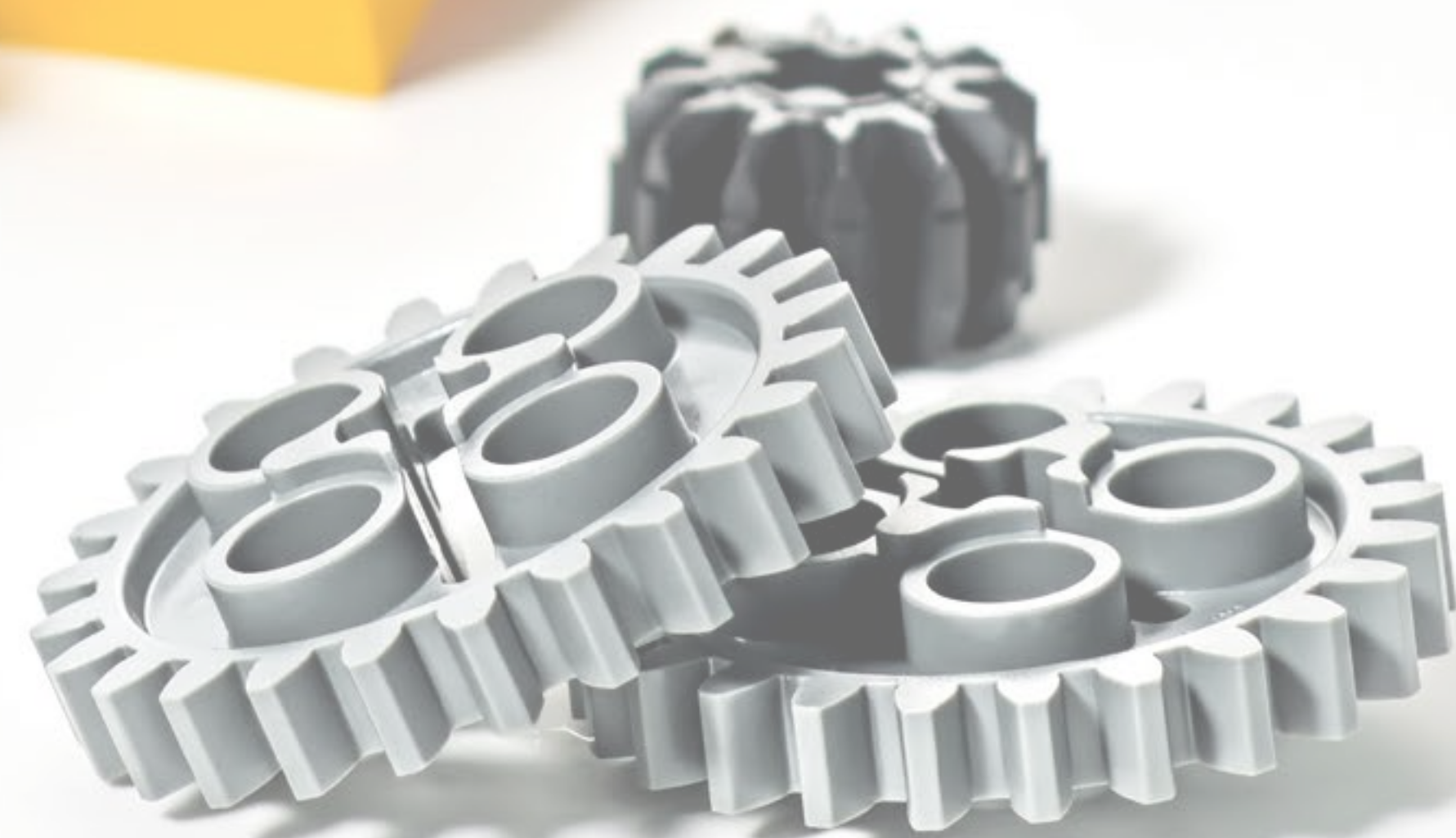
**19-22**

**Komme i gang-prosjekter**

**23-34**

**Bygge med  
WeDo 2.0**

**35-45**



# Innledning til WeDo 2.0

Velkommen til LEGO® Education WeDo 2.0 Lærerveiledning.

I dette kapittelet finner du all grunnleggende informasjon.





## Hvordan undervise naturfag med WeDo 2.0

WeDo 2.0 bruker en prosjektprogresjon, angitt av tre faser.

### Utforske-fasen

Elevene gjør seg kjent med et naturfags- eller ingeniørarbeidsproblem, fastslår en rekke spørsmål og vurderer mulige løsninger.

Utforske-fasen består av to trinn: Innledning og Diskutere.

### Skape-fasen

Elevene bygger, programmerer og endrer en LEGO® modell. Det er tre typer prosjekter: Undersøke, Designe løsninger og Bruke modeller. Skape-fasen er ulik fra prosjekt til prosjekt, avhengig av prosjektypen.

Skape-fasen består av tre trinn: Bygge, Programmere og Endre.

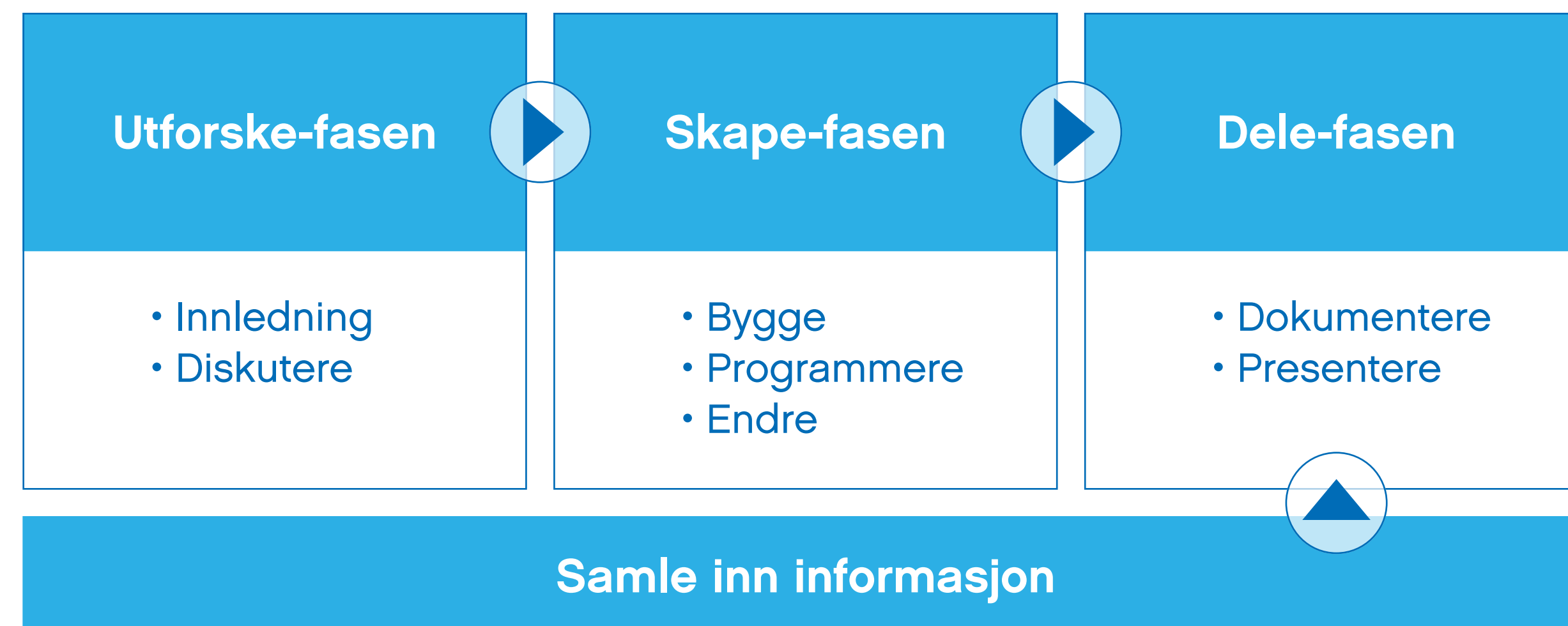
### Dele-fasen

Elevene presenterer og forklarer løsningene sine ved bruk av LEGO modellene, og dokumentet med resultatene, ved bruk av det integrerte dokumentasjonsverktøyet.

Dele-fasen består av to trinn: Dokumentere og Presentere.

### ► Viktig

Elevene dokumenterer resultatene, svarene og prosessen ved bruk av ulike metoder i løpet av hver av disse fasene. Dette dokumentet kan eksporteres og brukes til vurdering, for å vise frem eller dele med foreldrene.





## Dokumentere prosjekter

Det at elevene dokumenterer arbeidet sitt er én av mange måter du kan holde oversikt over arbeidet deres, identifisere hvor de trenger mer hjelp og evaluere fremgangen deres.

Elevene kan bruke mange ulike metoder for å uttrykke ideene sine. I løpet av den pågående dokumentasjonsprosessen kan de:

1. Ta bilder av viktige trinn i prototypene sine og den endelige modellen.
2. Ta bilder av gruppen som arbeider med noe viktig.
3. Filme en forklaring av et problem de har.
4. Filme en forklaring av undersøkelsen deres.
5. Skrive viktig informasjon i dokumentasjonsverktøyet.
6. Finne flere bilder på Internett.
7. Ta et skjermbilde av programmet deres.
8. Skrive, tegne eller skissere på papir og ta et bilde av dette.

### ► Forslag

En kombinasjon av dokumentasjon både på papir og digitalt kan være den beste løsningen, avhengig av aldersgruppen du arbeider med.





## Dele prosjekter

Mot slutten av prosjektene gleder elevene seg til å dele løsningene og resultatene sine. Dette er en flott mulighet for å utvikle deres kommunikasjonsferdigheter.

Elevene kan dele arbeidet sitt på mange måter:

1. Be elevene lage omgivelsene LEGO® modellen skal brukes i.
2. Be elevene beskrive undersøkelsen eller et diorama.
3. Be en gruppe elever presentere sin beste løsning til deg, en annen gruppe eller foran hele klassen.
4. Inviter en ekspert (eller noen foreldre) som lytter til elevene mens de presenterer modellen sin.
5. Organiser en naturfagsmesse på skolen.
6. Be elevene filme sin forklaring av prosjektet, og publisere den på Internett.
7. Lag og vis frem plakater av prosjektet på skolen.
8. Send prosjektdokumentene på e-post til foreldre, eller publiser dem i elevenes oppgavesamlinger.

### ► Forslag

For at denne opplevelsen skal bli enda mer positiv ber du elevene gi en positiv kommentar til eller stille ett spørsmål om arbeidet til de andre elevene, når de deltar i delingsøkten.



# WeDo 2.0 i læreplanen

LEGO® Education WeDo 2.0 løsningen kombinerer LEGO klosser med læreplanen. Prosjektene er ment å utvikle kompetansemål for naturfag.

I dette kapittelet blir du introdusert for tre innovative måter du kan bruke klossene i klasserommet:

- Lage realistiske modeller.
- Gjennomføre undersøkelser.
- Bruke designferdigheter i tillegg til å utvikle kompetansemål for naturfag.





# Utvikle kompetansemål i naturfag og ingeniørarbeid med WeDo 2.0

WeDo 2.0 prosjekter utvikler kompetansemålene for naturfag. De gir elevene muligheten til å arbeid med og utvikle ideer og kunnskap, så vel som en forståelse for verden rundt dem.

Progresjonen og vanskelighetsnivået i prosjektene gir elevene muligheten til å utvikle kompetanse, samtidig som de utforsker og lærer om viktige naturfagsemner. Prosjektene er nøye utvalgt for å dekke en rekke emner og problemer.

WeDo 2.0 prosjekter utvikler åtte kompetansemål i naturfag og ingeniørarbeid:

1. Stille spørsmål og løse problemer.
2. Bruke modeller.
3. Designe prototyper.
4. Undersøke.
5. Analysere og tolke data.
6. Bruke matematikk.
7. Argumentere ut fra observasjoner.
8. Innhente, evaluere og kommunisere informasjon.

Hovedprinsippet er at hver elev bør arbeide med alle disse kompetansemålene på tvers av prosjektene i hvert klassetrinn.





# Kompetansemål for naturfag og kriteriene innenfor ingeniørarbeid

Kompetansemålene er fellesnevneren gjennom hele læreplanen, og alle standardene bør helst læres gjennom og ved bruk av dem. Selv om den akademiske definisjonen av hver prosess er viktig, er det viktig å forklare kriteriene på en måte som gjør at elevene forstår dem.

Følgende identifiserer de grunnleggende prinsippene til disse kompetansemålene, og gir deg eksempler på hvordan de brukes i WeDo 2.0 prosjekter.

### **1. Stille spørsmål og definere problemer.**

Dette kompetansemålet fokuserer på enkle problemer og spørsmål basert på observasjonsferdigheter.

### **2. Utvikle og bruke modeller.**

Dette kompetansemålet fokuserer på elevenes tidligere erfaringer og bruken av konkrete hendelser når elevene modellerer løsninger på problemer. Det inkluderer også å forbedre modeller og nye ideer om realistiske problemer og løsninger.

### **3. Planlegge og gjennomføre undersøkelser.**

Dette kompetansemålet handler om hvordan elevene følger instruksjoner for en undersøkelse, der de skal utvikle trolige løsningsideer.

### **4. Analysere og tolke data.**

Fokuset til dette kompetansemålet ligger i å lære ulike måter å samle informasjon fra opplevelser, dokumentere oppdagelser og dele ideer fra læringsprosessen.



## Kompetansemål for naturfag og kriteriene innenfor ingeniørarbeid

### 5. Bruke matematikk.

Hensikten med dette kompetansemålet er å forstå rollen tall har i datainnsamlingsprosesser. Elevene leser og samler inn data om undersøkelser, og lager diagrammer på bakgrunn av de numeriske dataene. De legger til enkle datasett for å utvikle konklusjoner. De forstår eller lager enkle algoritmer.

### 6. Komme frem til forklaringer og designe løsninger.

Dette kompetansemålet handler om ulike måter å komme frem til en forklaring, eller designe en løsning på et problem.

### 7. Argumentere ut fra observasjoner.

Dele ideer konstruktivt basert på evidens om at de er en viktig del av naturfag og ingeniørarbeid. Dette kompetansemålet handler om hvordan elevene deler ideene sine og demonstrerer bevis til andre i en gruppe.

### 8. Innhente, evaluere og kommunisere informasjon.

Det å lære barn hva ekte forskere gjør er en veldig viktig del av dette kompetansemålet. Måten de innleder og gjennomfører undersøkelser for å samle inn informasjon, hvordan de evaluerer resultatene sine og hvordan de dokumenterer er også viktige elementer. Det er viktig at lærerne utforsker en rekke måter elevene kan samle inn, registrere, evaluere og kommunisere resultatene sine på. Ideer inkluderer digitale presentasjoner, oppgavesamlinger, tegninger, diskusjoner, video og interaktive skrivebøker.

### Viktig

Med WeDo 2.0 prosjekter kan elevene arbeide med alle kompetansemålene for naturfag og ingeniørarbeid. Les kompetansemålmatriksen i dette kapitlet for en oversikt.



## Bruke LEGO® klosser i en matematisk sammenheng

Matematisk tenking er et sett med ferdigheter i problemløsning som gjelder for bruk av datamaskiner og andre digitale enheter. I WeDo 2.0 håndteres matematisk tenking på en måte som passer til barnas utviklingsnivå, gjennom bruken av ulike programmeringsikoner.

Karakteristikk for matematisk tenking inkluderer:

- Logisk resonnering
- Se etter mønstre
- Organisere og analysere data
- Modellering og simuleringer
- Bruke datamaskiner som hjelp til å teste modeller og ideer
- Bruke algoritmer for å sette handlinger i rekkefølge

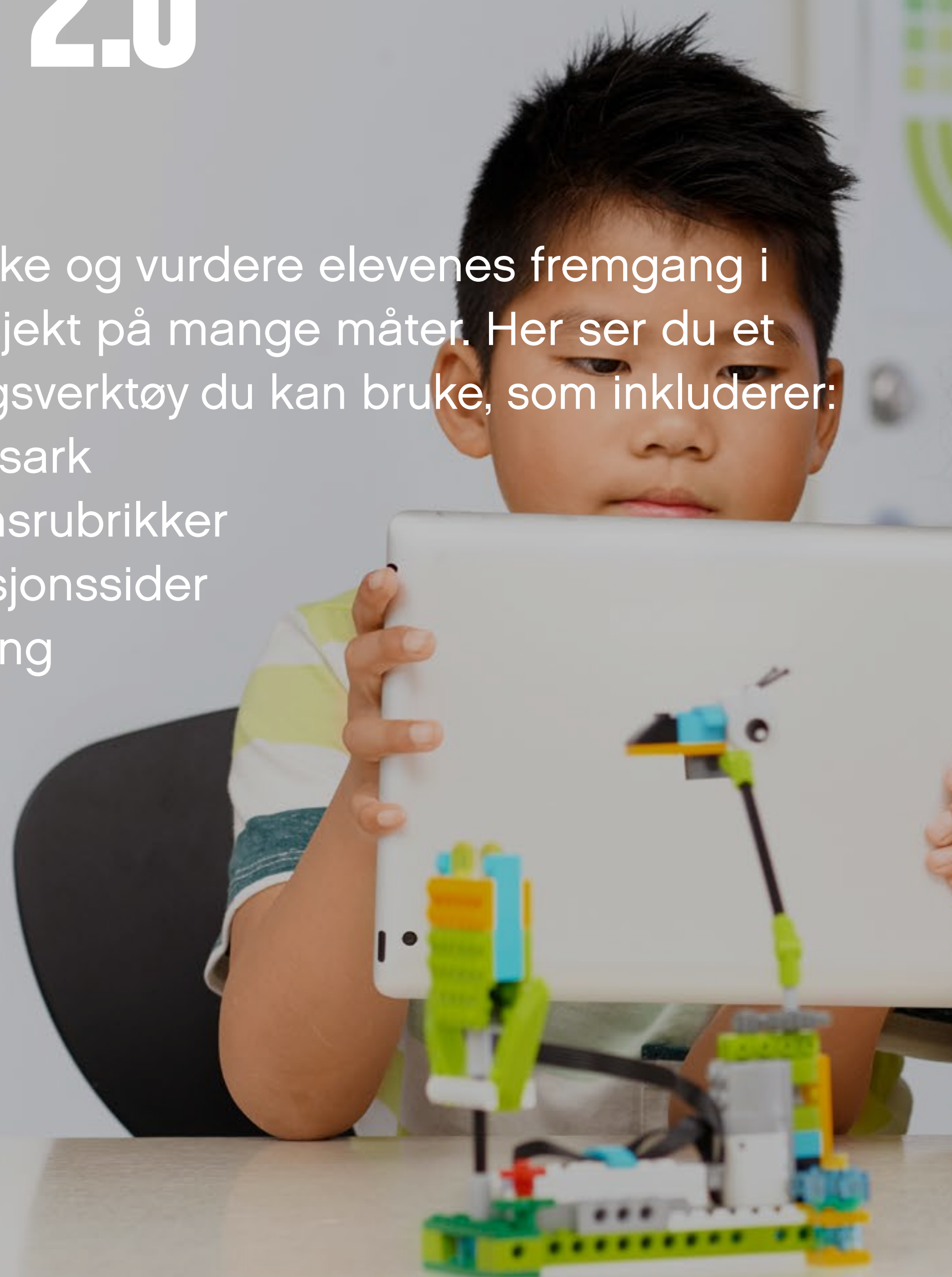
Dens bruk i naturfags- og ingeniørarbeidsprosjekter gir elevene muligheten til å bruke kraftfulle digitale verktøy til å gjennomføre undersøkelser og bygge og programmere modeller, som ellers ville vært vanskelig å gjennomføre. Elevene bruker programmer til å aktivere motorer, lys, lyder eller skjermer, eller til å reagere på lyder, vipping eller bevegelse for å implementere funksjonaliteter i deres modeller eller prototyper.



# Vurdere med WeDo 2.0

Du kan overvåke og vurdere elevenes fremgang i WeDo 2.0 prosjekt på mange måter. Her ser du et viktig vurderingsverktøy du kan bruke, som inkluderer:

- Registreringsark
- Observasjonsrubrikker
- Dokumentasjonssider
- Egenvurdering





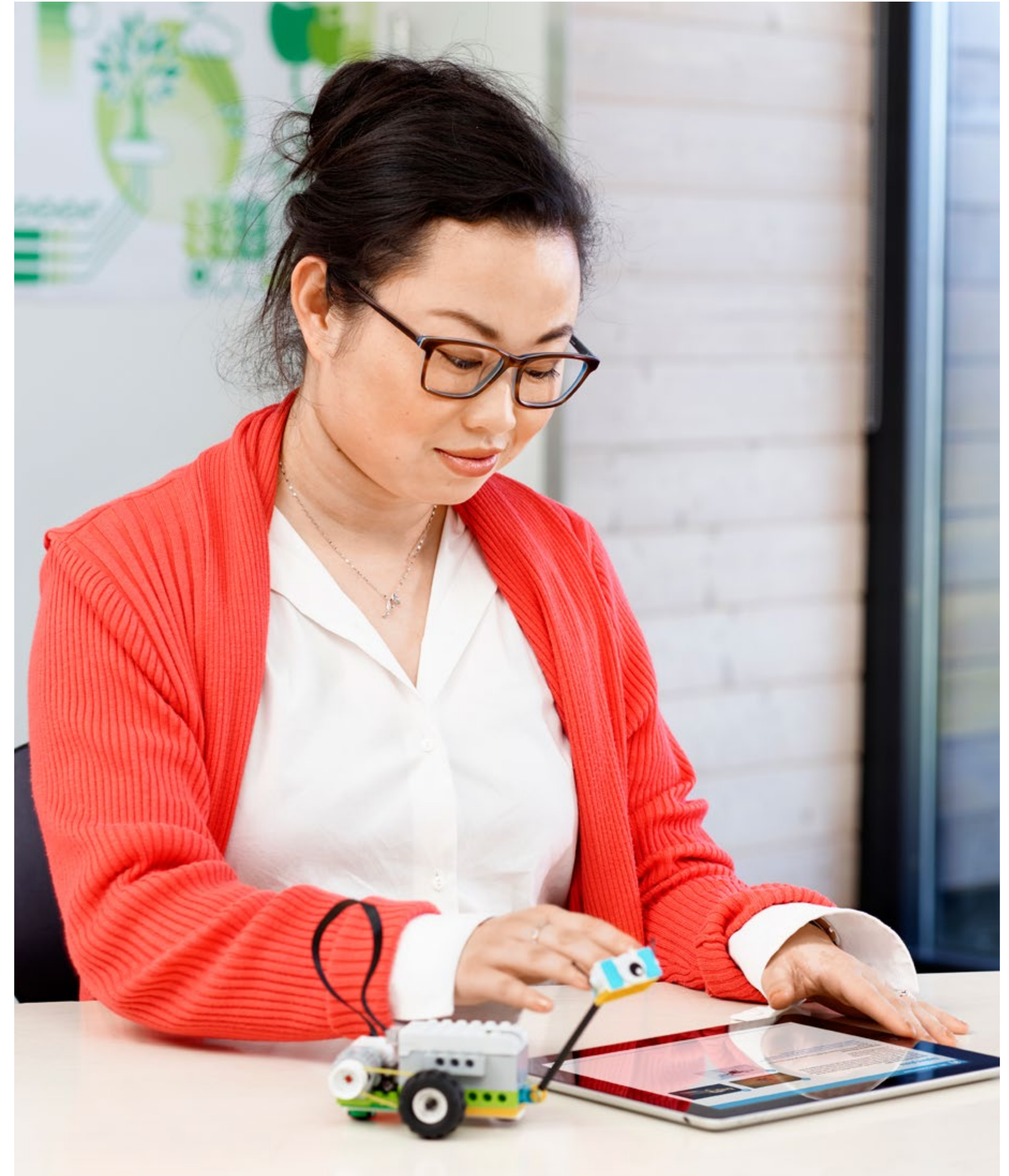
## Lærerbasert vurdering

Det krever tid og tilbakemeldinger for å utvikle elevenes kunnskap innenfor naturfag og ingeniørarbeid. Vurdering skal, på samme måte som i designprosessen hvor elevene bør vite at å feile er en del av prosessen, gi elevene tilbakemeldinger om hva de fikk til og hva de kan forbedre.

Problembasert læring handler ikke om det å lykkes eller mislykkes. Det handler om å være en aktiv elev som lærer, og hele tiden utvikler og tester ideer.

### Registreringsark

Med registreringsarket kan du registrere ulike observasjoner du mener er viktig om hver elev. Bruk malen på neste side for å gi tilbakemeldinger til elevene om deres fremgang, ved behov.





# Registreringsark

Navn:

Klasse:

Prosjekt:

Begynner	Utviklende	Kyndig	Dyktig

Merknader:



## Lærerbasert vurdering

### Observasjonsrubrikker

Et eksempel på rubrikker er inkludert i hvert Veiledende prosjekt. Du kan bruke observasjonsrubrikkene for hver elev eller gruppe, til å:

- Evaluere elevenes fremgang gjennom hele prosessen.
- Gi konstruktiv tilbakemelding for å hjelpe elevenes fremgang.

Observasjonsrubrikkene som er inkludert i de Veiledende prosjektene, kan tilpasses til dine egne behov. Rubrikkene er basert på disse progressive trinnene:

#### 1. Begynner

Eleven er i begynnerstadiet av utviklingen sin når det gjelder faglig kunnskap, evne til å forstå og ta i bruk innhold og/eller utvise sammenhengende tanker om et gitt emne.

#### 2. Utviklende

Eleven er bare i stand til å presentere grunnleggende faglig kunnskap (ordforråd, for eksempel), og kan ikke ennå ta i bruk kunnskap eller utvise forståelse for ulike konsepter.

#### 3. Kyndig

Eleven forstår konkret faglig innhold og konkrete konsepter, og kan utvise brukbar forståelse for emnene, det faglige innholdet eller konseptene som det undervises i. Eleven mangler evnen til å diskutere og ta i bruk faglig innhold utenfor de gitte oppgavene.

#### 4. Dyktig

Eleven kan ta konsepter og ideer til et høyere nivå, ta i bruk konsepter i andre situasjoner og ta i bruk konsepter i andre situasjoner og videreformidle kunnskapen til diskusjoner som fører til flere ideer.

### ► Forslag

Du kan bruke observasjonsrubrikkene på den neste siden for å holde oversikt over elevenes fremgang.





# Observasjonsrubrikker

Klasse:		Prosjekt					
Elevens navn		Vitenskap			Språk		
		Utforske	Skape	Dele	Utforske	Skape	Dele
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							







Skal brukes sammen med rubrikkbeskrivelsene i kapittelet Veiledende prosjekter (1. Begynner, 2. Utviklende, 3. Kyndig, 4. Dyktig).





## Elevbasert vurdering

### Dokumentasjonssider

I hvert prosjekt skal elevene lage dokumenter som oppsummerer arbeidet sitt.

For at de skal få en fullstendig naturfagsrapport, er det viktig at elevene:

- Dokumenterer med ulike medietyper.
- Dokumenterer hvert trinn av prosessen.
- Tar seg tid til å organisere og fullføre dokumentet sitt.

Som regel er ikke det første dokumentet elevene lager det beste:

- La dem få tid på seg og tilbakemeldinger om hvor og hvordan de kan forbedre deler av dokumentet.
- Be elevene dele dokumentene sine med hverandre. Ved å kommunisere sine vitenskapelige funn, jobber elevene som forskere.

### Egenvurdering

Etter hvert prosjekt kan elevene reflektere over arbeidet de har gjort. Bruk følgende side til å oppmuntre elevene til å reflektere over arbeidet, og sette seg mål for neste prosjekt.





# Egenvurderingsrubrikk for elevene

Navn:

Klasse:

Prosjekt:

	Utforske	Skape	Dele
	Jeg dokumenterte og brukte mitt beste resonnement i forbindelse med spørsmålet eller problemet.	Jeg gjorde så godt jeg kunne for å løse problemet eller spørsmålet ved å bygge og programmere modellen min, og utføre eventuelle endringer.	Jeg dokumenterte viktige ideer og observasjoner gjennom prosjektet, og gjorde mitt beste når jeg presenterte dette til de andre elevene.
1			
2			
3			
4			

## Prosjektrefleksjon

Én ting jeg klarte veldig bra var:

Én ting jeg ønsker å forbedre til neste gang er:

# Ledelse i klasserommet

I dette kapitlet finner du informasjon og veiledning som gjør det enklere å implementere WeDo 2.0 i klasserommet.

Hemmeligheten for å lykkes befinner seg i noen viktige elementer:

- Gode forberedelser
- God bruk av klasserommet
- Gode prosjektforberedelser i WeDo 2.0
- God veiledning av elevene



## Forbered materialene

### Forbered materialene

1. Installer programvaren på datamaskiner eller nettbrett.
2. Åpne hvert LEGO® Education WeDo 2.0 grunnsett og sorter elementene.
3. Fest klistremerkene i de relevante rommene på sorteringsbrettet.
4. Du kan for eksempel identifisere og merke oppbevaringsboksen, Smarthub, motoren og sensorene med et tall. På denne måten kan du la hver elev eller gruppe bruke et nummerert sett. Det kan også være nyttig å vise listen over de ulike delene i klasserommet.
5. Sett inn to AA-batterier i Smarthub eller bruk det oppladbare batteriet til Smarthub.

### Forslag

Det anbefales at du gir hver Smarthub et navn i listen i Tilkoblingssenter, da dette vil forbedre opplevelsen i klasserommet betydelig.

Du gjør dette fra Tilkoblingssenter:

1. Trykk på knappen på Smarthub.
2. Finn Smarthub-navnet i listen.
3. Trykk og hold nede på det navnet du ønsker å endre.
4. Nå kan du skrive inn ønsket navn.

Du kan skrive inn et navn etterfulgt av en kode, på denne måten:

- WeDo-001
- WeDo-002
- også videre.

Hvis du gjør dette, blir det enklere for elevene å koble til riktige Smarthub.



## Før du starter et prosjekt

### Bruk av klasserommet

1. Organiser et skap, en vogn med hjul eller et annet sted du kan oppbevare settene mellom øktene.
2. Forbered en eske med måleverktøy (hvis dette ikke allerede er gjort) inkludert linjaler eller målebånd, for å samle inn data og lage diagrammer.
3. Forsikre deg om at det er nok plass i klasserommet til å jobbe med prosjektene.
4. Når du planlegger prosjekter, må du forsikre deg om at elevene har nok tid på seg til å oppbevare modellene sine, eller legge tilbake delene i boksen, mot slutten av økten.

### Lærerforberedelser

1. Bruk litt tid på å bli kjent med klossene i settet, og bestem deg for et par kriterier som ligger til grunn for det som skal skje når WeDo 2.0 materialene brukes i klassen.
2. Bruk en time på å prøve Komme i gang-prosjektet, som om du selv var en elev.
3. Les oversikten og prosjektbeskrivelsen i kapittelet Åpne prosjekter, og velg hvilket prosjekt du ønsker å gjøre.
4. Se gjennom planleggingen av prosjektet du har valgt.

*Nå kan du bare sette i gang!*





## Elevveiledning

Det er viktig å etablere gode vaner for ledelse i klasserommet, når dere arbeider med WeDo 2.0 settene og digitale enheter.

Det kan være nyttig å etablere tydelige forventninger for grupperoller:

- WeDo 2.0 prosjekter er optimale for grupper på to elever.
- Be elevene fokusere på det de er best til når de arbeider sammen i gruppene.
- Foreta justeringer for å utfordre grupper som er klar for å utvikle nye ferdigheter, og bli flinkere.
- Tilordne eller be elevene fastslå spesifikke roller for hvert gruppemedlem.

### ► Forslag

Tilordne en rolle til hver elev, slik at gruppen kan utvikle samarbeidsferdigheter.

Her ser du noen roller du kan bruke:

- Bygger, velge klosser
- Bygger, montere klosser
- Programmerer, opprette programmerings-kjedene
- Dokumentasjon, ta bilder og filme
- Presentasjon, forklare prosjektet
- Gruppeleder

Det er også en god idé å bytte på rollene, at hver elev får oppleve alle delene av et prosjekt, og på denne måten for muligheten til å utvikle en rekke ferdigheter.

# Komme i gang-prosjekter

## Forskningsroboten Milo

24-28



## Milos bevegelsessensor

29-30



## Milos vippesensor

31-32



## Samarbeid

33-34



Komme i gang-prosjekt, del A

# Forskningsroboten Milo

Dette prosjektet handler om å oppdage hvordan forskere og ingeniører kan bruke robotene til å utforske stedene, der menneskene ikke kan dra.







## Rask oversikt: Komme i gang-prosjekt, del A

### Forberedelser: 30 min.

- Se kapitlet Ledelse i klasserommet for generelle forberedelser.
- Les over dette prosjektet, slik at du vet hva du skal gjøre.
- Forbered deg på å introdusere dette prosjektet til elevene.
- Definer forventningene til deg selv, og til elevene.
- Fastslå sluttresultatet til prosjektet: Alle bør ha en sjanse til å bygge, programmere og dokumentere.
- Sørg for at det er nok tid til å oppfylle alle disse forventningene.

### Utforske-fasen: 10 min.

- Start prosjektet ved å bruke innføringsvideoen.
- Ha en gruppediskusjon.

### Skape-fasen: 20 min.

- Be elevene bygge den første modellen fra de medfølgende byggeinstruksjonene.
- Be elevene programmere modellen med prøveprogrammet.
- Gi elevene nok tid slik at de kan skape sitt eget eksperiment, og endre parametrene til programmet.
- Utfordre elevene til å oppdage nye programmeringsikoner på egen hånd.

### Dele-fasen: 10 min.

Her ser du noen forslag til deling, inkludert:

- Sørg for at elevene tar bilder av modellene sine.
- Sørg for at de skriver navnene og kommentarene sine i dokumentasjonsverktøyet.
- Be elevene eksportere resultatene fra prosjektene og dele dem med foreldrene sine.

### ► Viktig

Det anbefales at du fullfører alle fire Komme i gang-prosjektene i én enkelt sekvens. Hvis du ikke gjør dette, anbefales det at du fullfører disse før du fortsetter med andre prosjekter, for å kunne gi elevene nok tid til å bli kjent med materialene. Så lenge skal de fire Komme i gang-prosjektene omtrent vare:

- Del A: Forskningsroboten Milo: 40 min.
- Del B: Milos bevegelsessensor: 15 min.
- Del C: Milos vippesensor: 15 min.
- Del D: Samarbeid: 15 min.



## Utforske-fasen

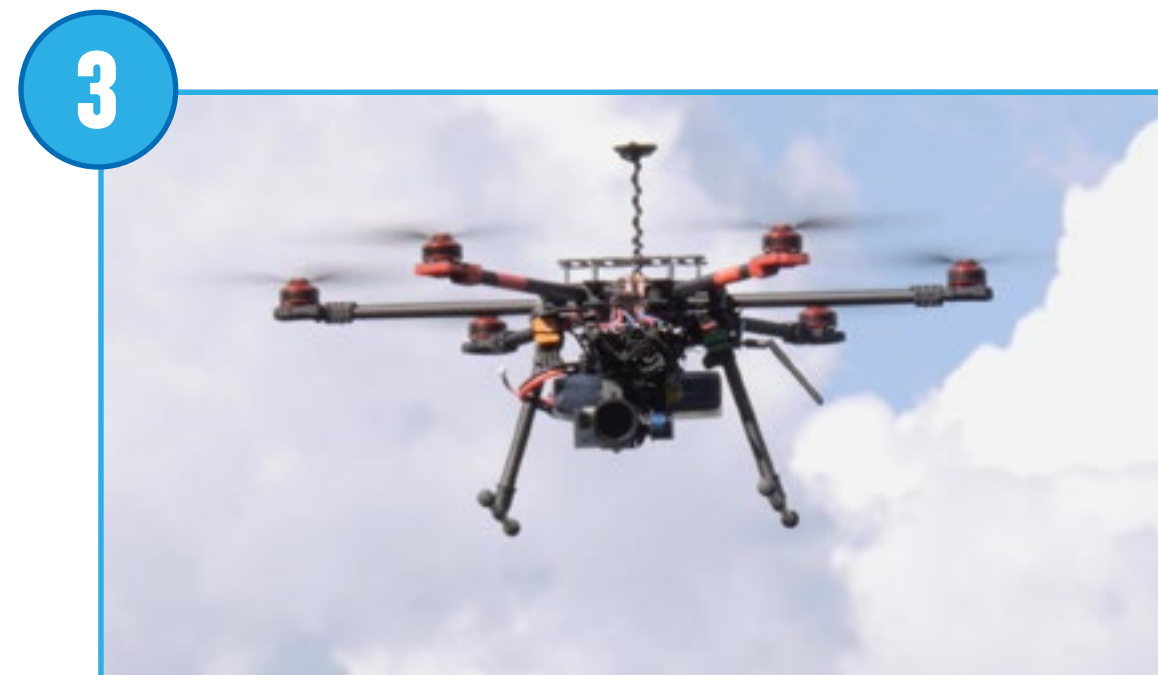
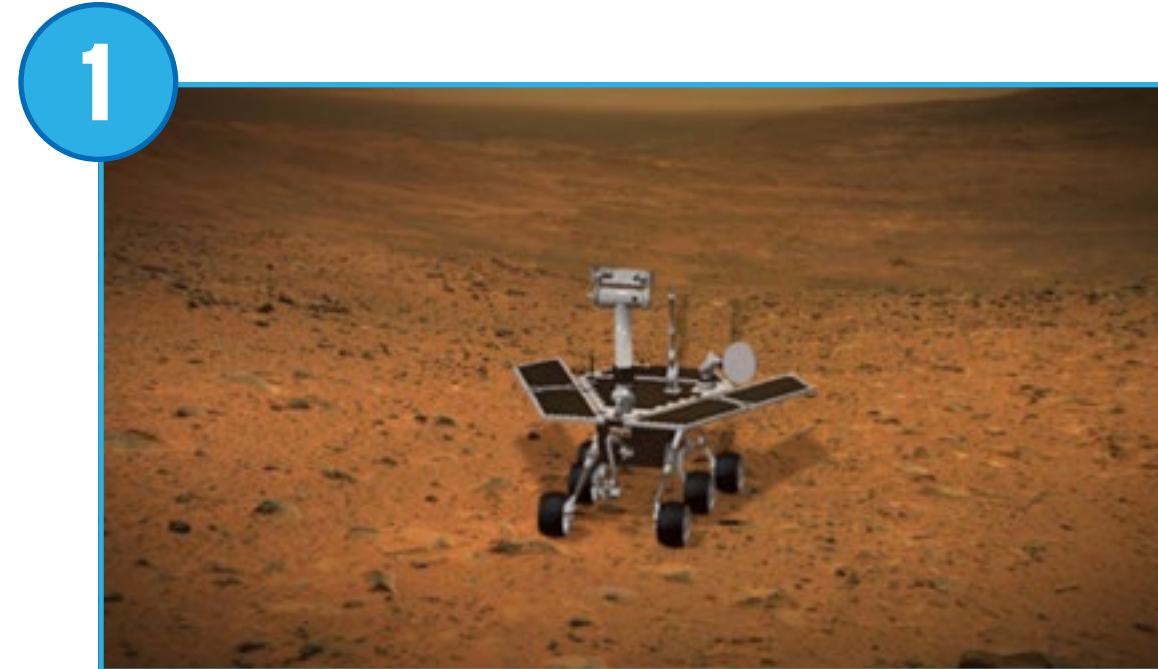
### Bruk innføringsvideoen

Forskere og ingeniører har alltid utfordret seg selv til å utforske fjerne steder, og foreta nye oppdagelser. For å lykkes med dette har de designet romskip, roboter og satellitter for å hjelpe dem å se, og samle inn data om disse nye stedene. De har både lyktes og mislykkes mange ganger. Husk at det å gjøre feil er en sjanse til å lære mer. Bruk følgende ideer for å tenke som en forsker:

1. Forskere sender roboter til Mars.
2. De bruker undervannsbåter i vann.
3. De flyr droner i en vulkan.

### Diskusjonsspørsmål

1. Hva gjør forskere og ingeniører når de ikke kan dra dit de ønsker å utforske?  
Forskere og ingeniører ser på disse situasjonene som utfordringer de ønsker å løse. Med riktige ressurser og innsatsvilje, utvikler de prototyper som mulige løsninger og velger til slutt det beste alternativet.





## Skape-fasen

### Bygg og programmer Milo

Elevene bør følge byggeinstruksjonene for å bygge forskningsroboten Milo.

#### 1. Bygg forskningsroboten Milo.

Denne modellen gir elevene muligheten til å bygge sin første modell med WeDo 2.0.

#### ► Viktig

Sørg for at alle kan koble motoren til Smarthub, og koble Smarthub til enheten.

#### 2. Programmer Milo.

Dette programmet starter motoren på nivå 8, sørger for at den kjører i én retning i 2 sek. og deretter stanser motoren.

Motoren kan startes i begge retninger, stanses og snus med ulik fart, og aktiveres for en bestemt tidsperiode (angitt i sekunder).

#### ► Forslag

Gi elevene nok tid til å endre parametrene i denne programmerings-kjeden. La dem oppdage nye funksjoner, som å legge til lyd.

Bruk denne muligheten til å vise elevene designbiblioteket, slik at de kan få inspirasjon til å utforske andre programmerings-kjeder.





## Dele-fasen

### Presentere

La elevene få muligheten til å uttrykke seg selv, før dere går videre til neste del av Komme i gang-prosjektet:

- Ha en diskusjon med elevene om instrumentene som forskere og ingeniører bruker.
- Be elevene beskrive hvordan roboter er nyttige verktøy for mennesker.

### Dokumentere

- Be elevene ta i bruk dokumentasjonsverktøyet.
- Be elevene ta et gruppebilde sammen med modellen.

Komme i gang-prosjekt, del B

# Milos bevegelsessensor

I denne delen får elevene en introduksjon i hvordan de bruker bevegelsessensoren til å registrere en bestemt planteart.





## Slik bruker du en bevegelsessensor

### Utforske-fasen

Når roboter sendes til fjerne steder, må de ha sensorer for å kunne utføre en oppgave, uten konstant kontroll fra mennesker.

### Diskusjonsspørsmål

1. Hva er det som gjør bruken av vitenskapelige instrumenter så viktig for forskere?  
Når en robot befinner seg på et fjernt sted, må den ha sensorer for å kunne treffe beslutninger om hvor den skal kjøre og stoppe.

### Skape-fasen

Ved bruk av medfølgende byggeinstruksjoner skal elevene bygge en arm ved bruk av bevegelsessensoren, slik at Milo kan registrere planteprøven. De skal også bygge en planteprøve på en rund LEGO® plate.

Den medfølgende programmerings-kjeden får roboten til å kjøre fremover, helt til den registrerer prøveobjektet. Den stanser og spiller av en lyd.

Nå ber du elevene om å ta opp sin egen lyd, som skal brukes når roboten registrerer noe.

### Dele-fasen

I denne delen av Komme i gang-prosjektet, ber du elevene filme oppdraget sitt. De øver på å manipulere kameraet og filme seg selv. Det vil være nyttig erfaring i fremtidige prosjekter.



Komme i gang-prosjekt, del C

# Milos vippesensor

I denne delen får elevene en introduksjon i hvordan de bruker vippesensoren, slik at Milo kan sende en melding til basen.





## Introduser elevene i bruken av vippesensoren.

### Utforske-fasen

Når roboter finner det de er på utkikk etter, sender de en melding tilbake til basen.

### Diskusjonsspørsmål

1. Hvorfor er kommunikasjon mellom en robot og basen så viktig?  
Hvis en robot fullfører oppdraget sitt men ikke sender tilbake resultatene, er hele oppdraget verdiløst. Kommunikasjon forblir koblingen mellom det fjerne oppdraget og basen.
2. Hvordan kan du kommunisere med roboter?  
Satellitter brukes for øyeblikket til å sende radiosignaler mellom basen og roboten.

### Skape-fasen

Med de medfølgende byggeinstruksjonene kan elevene bygge en enhet som bruker vippesensoren, som kan sende en melding tilbake til basen.

Programmerings-kjeden utløser to handlinger avhengig av vinkelen som registreres av vippesensoren.

- Hvis vippesensoren peker nedover, lyser det røde LED-lyset.
- Hvis vippesensoren peker oppover, vises en tekstmelding på enheten.

### Dele-fasen

I denne delen av Komme i gang-prosjektet ber du elevene om å ta et skjermbilde av sitt endelige program. Be dem øve på å dokumentere programmerings-kjedene som de bruker i prosjektet.









## Samarbeide med andre roboter

### Utforske-fasen

Nå som roboten har funnet plantepróven, er det på tide å bære den tilbake. Men vent. Den kan være for tung! Se om du kan samarbeide med andre roboter om å flytte prøven fremover.

### Skape-fasen

Dann par av gruppene for å fullføre denne siste delen av oppdraget:

1. Be dem om å bygge transportenheten, ved å koble de to robotene sammen fysisk.
2. Be elevene opprette sine egne programmerings-kjeder slik at de kan flytte prøvearten fra punkt A til B. Det spiller ingen rolle hvor punkt A og B er. Elevene kan bruke følgende programmerings-kjeder.
3. Når alle er klare, ber du gruppen om å flytte plantepróven forsiktig.

### ► Forslag

Nevn for gruppene som arbeider sammen at de kan koble opptil tre Smarthuber til samme nettbrett. Se kapittelet Verktøykasse for instruksjoner om hvordan du gjør dette.

### Dele-fasen

Be elevene snakke om sine opplevelser:

- Hvorfor er det viktig å samarbeide for å løse et problem?
- Gi et eksempel på god kommunikasjon blant grupper.

Til slutt ber du elevene fullføre dokumentasjonen med dokumentasjonsverktøyet, mens de samler og organiserer viktig informasjon.

### ► Viktig

Da ikke alle WeDo-motorene er like, må gruppene samarbeide for å lykkes.



# Bygge med WeDo 2.0

WeDo 2.0 er laget for å gi elever muligheten til å tegne, bygge og teste prototyper og representasjoner av objekter, og kjøretøyer med fokus på virkeligheten.

Den praktiske tilnærmingen oppmuntrer elevene til å ta fullstendig del i design- og byggeprosessen.





## Elektroniske deler

### Smarthub

Smarthub fungerer som en trådløs tilkobling mellom enheten og de andre elektroniske delene, ved bruk av bluetooth Lav energi. Den mottar programmerings-kjeder fra enheten og kjører dem.

#### Smarthub har viktige funksjoner:

- To porter for å koble til sensorer eller motorer
- Ett lys
- Strømknapp

Smarthub bruker AA-batterier eller det medfølgende oppladbare batteriet som strømkilde.

Bluetooth-tilkoblingsprosedyren mellom Smarthub og enheten forklares i WeDo 2.0 programvaren.

#### Smarthub bruker fargemønstre for å signalisere meldinger:

- Blinkende hvitt lys: Den venter på en Bluetooth-tilkobling.
- Blått lys: En Bluetooth-tilkobling er opprettet.
- Blinkende oransje lys: Strømmen til motoren er nesten tom.





## Elektroniske deler

### Oppladbart batteri for Smarthub (supplerende element)

Her kan du lese noen retningslinjer for det oppladbare batteriet for Smarthub:

- Du må lade batteriet helt opp, for å få maksimal utnyttelse av det uten at adapteren er tilkoblet.
- Batteriet kan lades opp når du har behov for det.
- Oppbevar batteriet helst på et tørt sted.
- Hvis batteriet er installert i Smarthub og ikke brukes i én eller to måneder, må de lades opp på nytt før bruk.
- Ikke la batteriet stå til lading i alt for lang tid.



### Motor

En motor får andre ting til å bevege seg. Motoren bruker elektrisitet for å rotere en aksling.

Motoren kan startes i begge retninger, kan stanses og kan snus med ulik fart, og i en bestemt tidsperiode (angitt i sekunder).





## Elektroniske deler: sensorer

### Vippesensor

Du vipper delen på ulike måter ifølge pilene, for å få sensoren til å reagere.

Denne sensoren registrerer endringer innenfor seks ulike posisjoner:

- Vipp til høyre
- Vipp til venstre
- Vipp opp
- Vipp ned
- Ingen vipp
- Vipp hvor som helst

Sørg for at du har riktig ikon i programmet, som samsvarer med posisjonen du prøver å registrere.



### Bevegelsessensor

Denne sensoren registrerer endringer i avstand fra et objekt som er innenfor rekkevidde, på tre ulike måter:

- Objekt kommer nærmere
- Objekt beveger seg lengre unna
- Objekt endrer posisjon

Sørg for at du har riktig ikon i programmet, som samsvarer med posisjonen du prøver å registrere.





## Navn på deler og hovedfunksjoner

Mens elevene bruker klossene kan det være lurt å diskutere riktig ordforråd, samt funksjonene for hver del i settet.

- Noen av dem er strukturelle deler som holder modellen sammen.
- Noen deler er forbindelser, som forbinder elementer til hverandre.
- Andre deler brukes til å skape bevegelse.

### ► Viktig

Husk at disse kategoriene er retningslinjer.

Noen deler har mange funksjoner og kan brukes på mange måter.

### ► Forslag

Bruk deleoversikten til å hjelpe deg med å sortere delene i oppbevaringsboksen til WeDo 2.0. Dette gjør det enklere for deg og elevene å se og telle delene.

©2016 The LEGO Group. 6145262

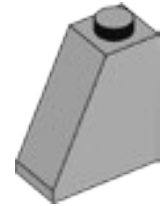
**45300**



## Strukturelle deler



2x - Vinkelformet plate, 1x2/2x2, hvit. Nr.6117940



4x - Takkloss, 1x2x2, grå. Nr.4515374



2x - Flate, 1x2, himmelblå. Nr.4649741



4x - Takkloss, 1x2/45°, limegrønn. Nr.4537925



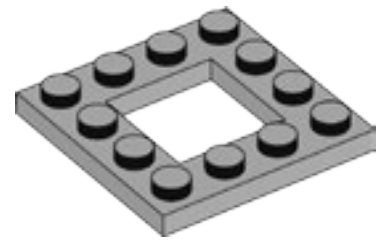
2x - Buet kloss, 1x3, limegrønn. Nr.4537928



4x - Takkloss, 1x2x2/3, lys oransje. Nr.6024286



6x - Plate, 1x2, hvit. Nr.302301



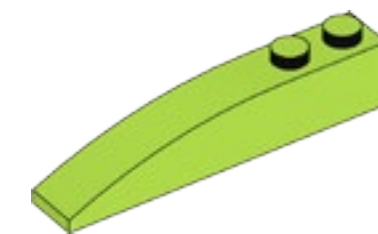
2x - Rammeplate, 4x4, grå. Nr.4612621



6x - Kloss, 1x2, himmelblå. Nr.6092674



4x - Speilvendt takkloss, 1x3/25°, limegrønn. Nr.6138622



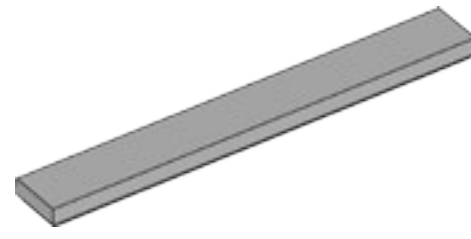
4x - Buet kloss, 1x6, limegrønn. Nr.6139693



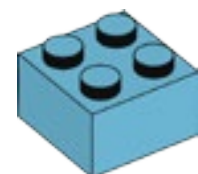
4x - Speilvendt takkloss, 1x2/45°, lys oransje. Nr.6136455



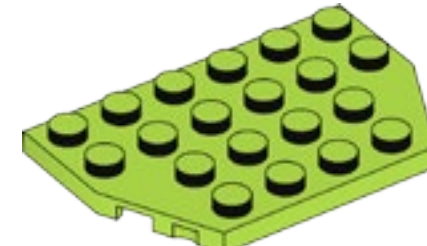
4x - Plate, 1x4, hvit. Nr.371001



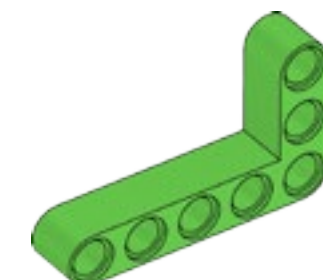
4x - Flate, 1x8, grå. Nr.4211481



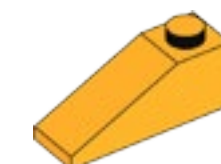
2x - Kloss, 2x2, himmelblå. Nr.4653970



2x - Plate, 4x6/4, limegrønn. Nr.6116514



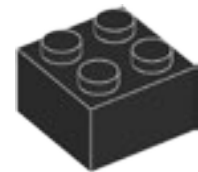
2x - Vinkelformet bjelke, 3x5-moduls, lysegrønn. Nr.6097397



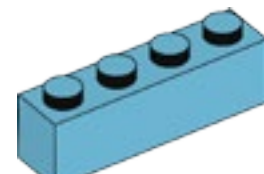
4x - Takkloss, 1x3/25°, lys oransje. Nr.6131583



4x - Plate, 1x6, hvit. Nr.366601



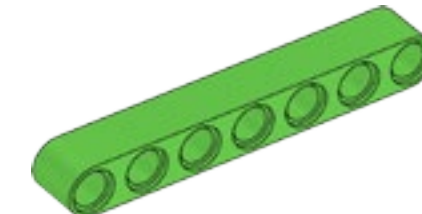
4x - Kloss, 2x2, svart. Nr.300326



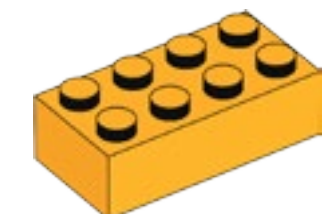
2x - Kloss, 1x4, himmelblå. Nr.6036238



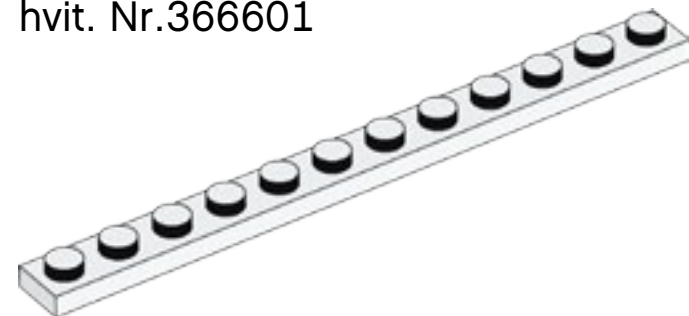
4x - Beslått stang, 1x2, limegrønn. Nr.6132372



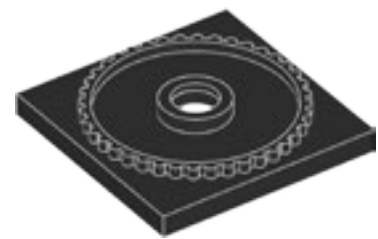
2x - Bjelke, 7-moduls, lysegrønn. Nr.6097392



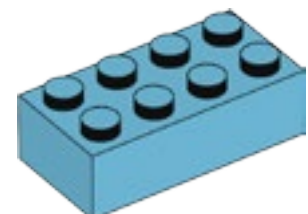
4x - Kloss, 2x4, lys oransje. Nr.6100027



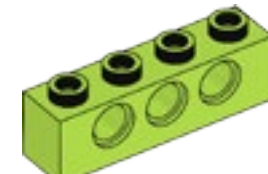
2x - Plate, 1x12, hvit. Nr.4514842



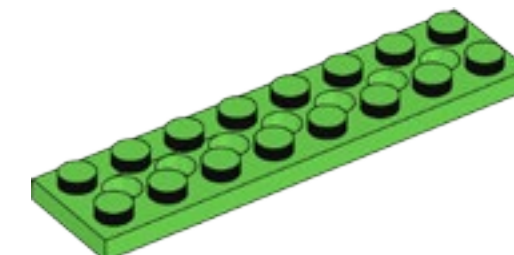
1x - Sokkel for dreiebord, 4x4, svart. Nr.4517986



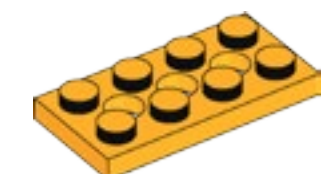
2x - Kloss, 2x4, himmelblå. Nr.4625629



4x - Beslått stang, 1x4, limegrønn. Nr.6132373



2x - Plate med hull, 2x8, lysegrønn. Nr.6138494



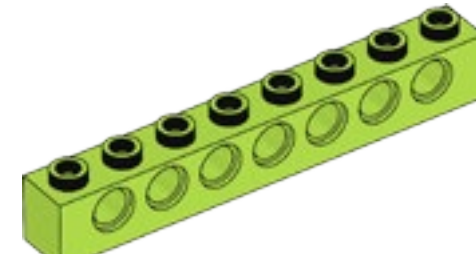
4x - Plate med hull, 2x4, lys oransje. Nr.6132408



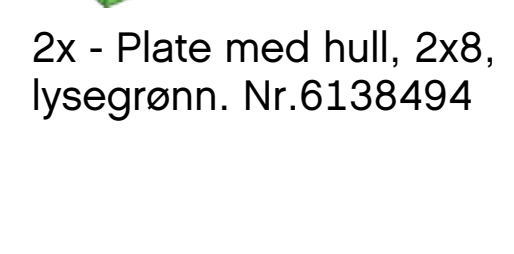
4x - Bjelke med plate, 2-moduls, svart. Nr.4144024



2x - Buet plate, 1x4x2/3, himmelblå. Nr.6097093



2x - Beslått stang, 1x8, limegrønn. Nr.6132375



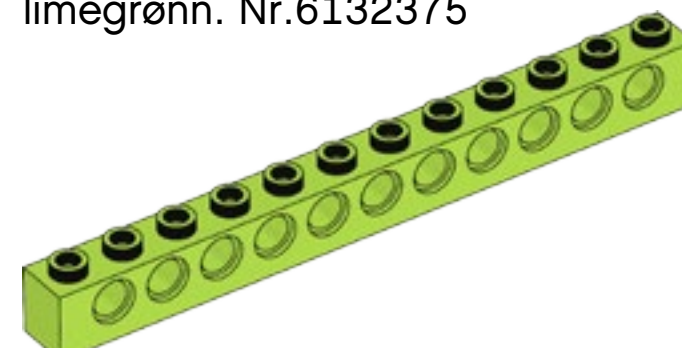
4x - Plate med hull, 2x6, lys oransje. Nr.6132409



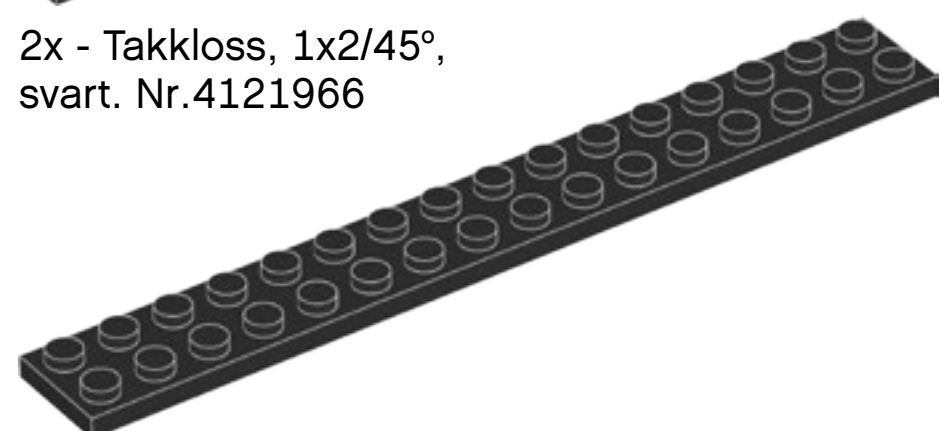
2x - Takkloss, 1x2/45°, svart. Nr.4121966



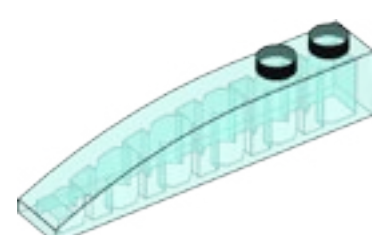
2x - Rund plate, 4x4, himmelblå. Nr.6102828



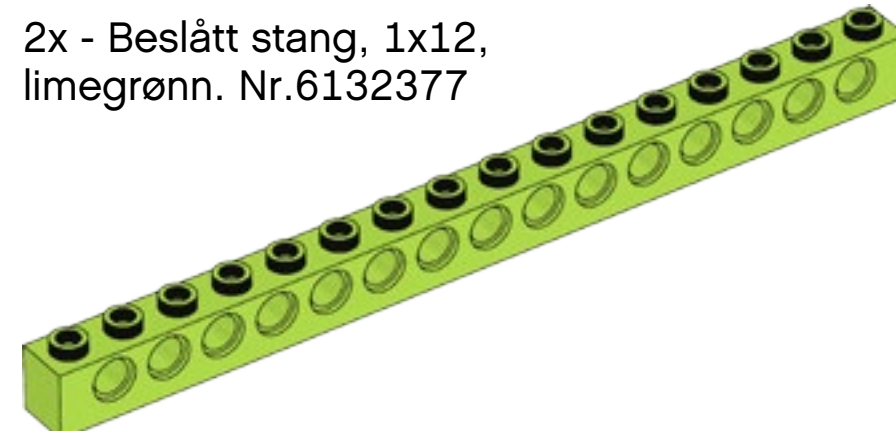
2x - Beslått stang, 1x12, limegrønn. Nr.6132377



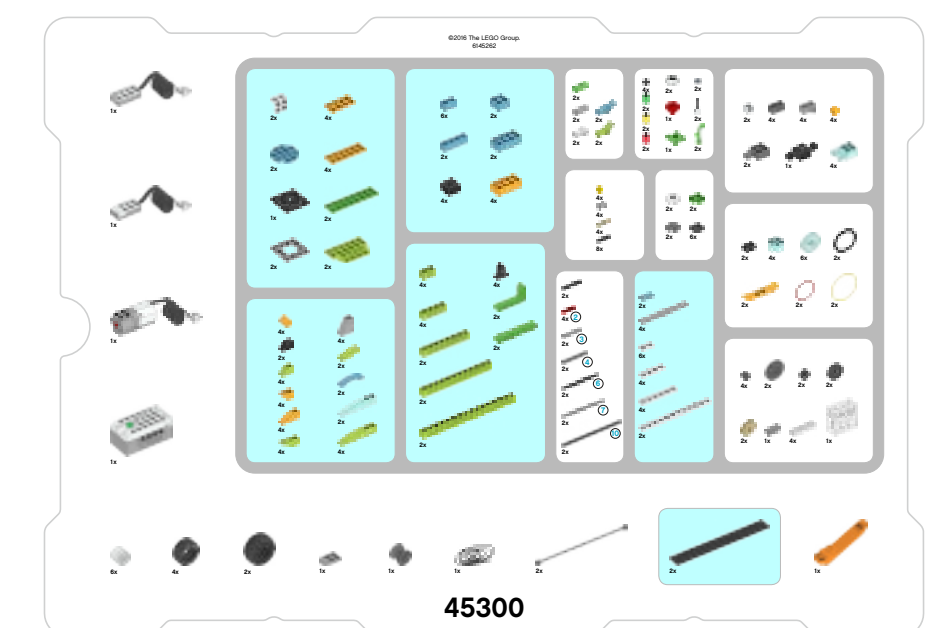
2x - Plate, 2x16, svart. Nr.428226



2x - Buet kloss, 1x6, gjennomsiktig lyseblå. Nr.6032418



2x - Beslått stang, 1x16, limegrønn. Nr.6132379







## Koblingsdeler



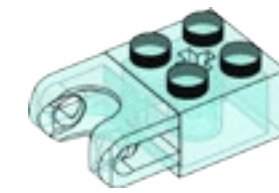
2x - Kloss med knotter på siden, 1x1, hvit. Nr.4558952



4x - Bøssing, 1-moduls, grå. Nr.4211622



8x - Tilkoblingspinne, med friksjon, 2-moduls, svart. Nr.4121715



4x - Kloss med kulelager, 2x2, gjennomsiktig lyseblå. Nr.6045980



2x - Vinkelformet kloss 4, 135°, limegrønn. Nr.6097773



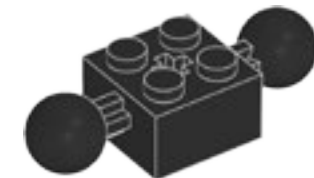
4x - Tilkoblingspinne, uten friksjon/ aksling, 1-moduls, lysebrun. Nr.4666579



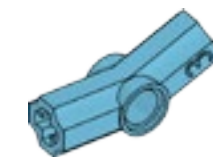
2x - Vinkelformet kloss 1, 0°, hvit. Nr.4118981



2x - Bøssing/akslingsforlenger, 2-moduls, grå. Nr.4512360



1x - Kloss med 2 kuleledd, 2x2, svart. Nr.6092732



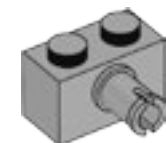
2x - Vinkelformet kloss 3, 157,5°, himmelblå. Nr.6133917



2x - Rør, 2-moduls, lysegrønn. Nr.6097400



4x - Kule med tverrhull, lys oransje. Nr.6071608



4x - Kloss med tilkoblingspinne, 1x2, grå. Nr.4211364



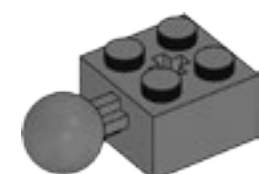
1x - Snor, 50 cm, svart. Nr.6123991



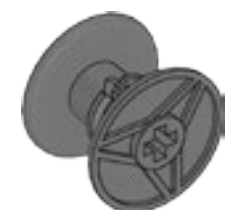
1x - Plate med hull, 2x3, grå. Nr.4211419



4x - Beslått stang med tverrhull, 1x2, mørkegrå. Nr.4210935



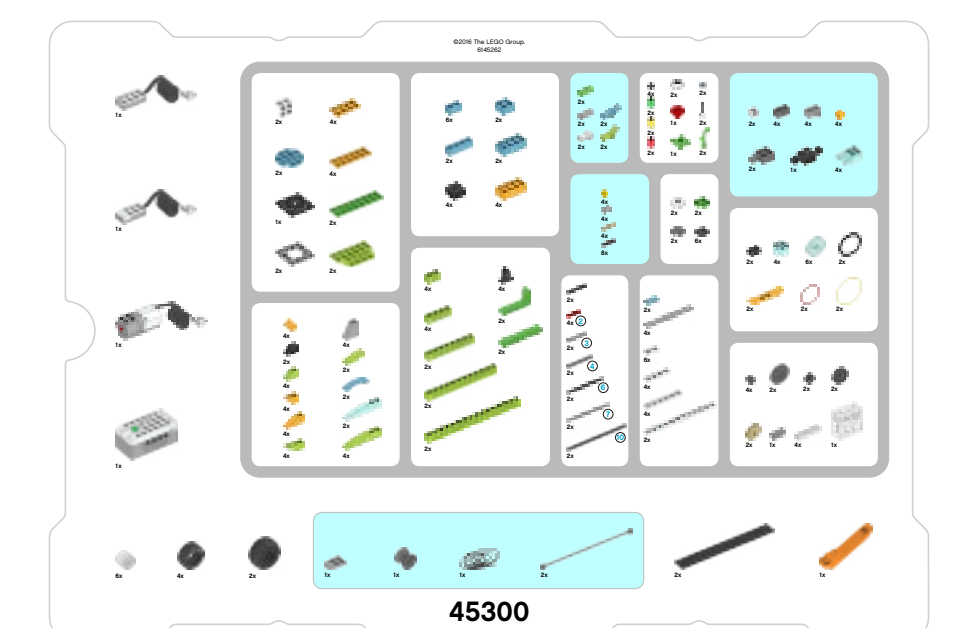
2x - Kloss med 1 kuleledd, 2x2, mørkegrå. Nr.4497253



1x - Snelle, mørkegrå. Nr.4239891



2x - Snor, 16-moduls, mørkegrå. Nr.4516456

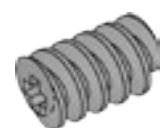




## Bevegelsesdeler



6x - Nav/trinse, 18x14 mm, hvit. Nr.6092256



1x - Snekkedrev, grå. Nr.4211510



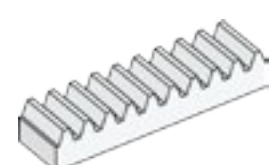
2x - Gummibelte med tverrhull, 2-moduls, svart. Nr.4198367



4x - Aksling, 2-moduls, rød. Nr.4142865



2x - Konisk tannhjul, 20-tanns, lysebrun. Nr.6031962



4x - Tannhjul, tannstang, 10-tanns, hvit. Nr.4250465



4x - Tannhjul, 8-tanns, mørkegrå. Nr.6012451



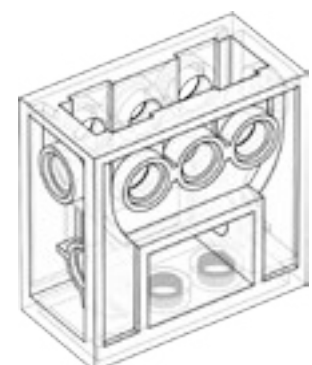
2x - Dobbelt konisk tannhjul, 12-tanns, svart. Nr.4177431



2x - Tilkoblingspinne med aksling, 3-moduls, svart. Nr.6089119



2x - Belte, 33 mm, gul. Nr.4544151



1x - Tannhjulsblokk, gjennomsiktig. Nr.4142824



2x - Tannhjul, 24-tanns, mørkegrå. Nr.6133119



2x - Dobbelt konisk tannhjul, 20-tanns, svart. Nr.6093977



2x - Aksling, 3-moduls, grå. Nr.4211815



2x - Snowboard, lys oransje. Nr.6105957



2x - Dekk, 30,4x4 mm, svart. Nr.6028041



2x - Aksling med stopp, 4-moduls, mørkegrå. Nr.6083620



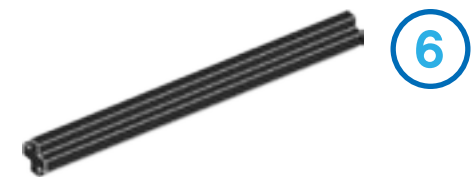
2x - Belte, 24 mm, rød. Nr.4544143



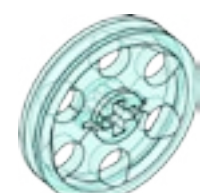
4x - Rund kloss, 2x2, gjennomsiktig lyseblå. Nr.4178398



4x - Dekk, 30,4x14 mm, svart. Nr.4619323



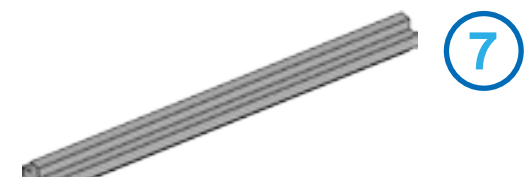
2x - Aksling, 6-moduls, svart. Nr.370626



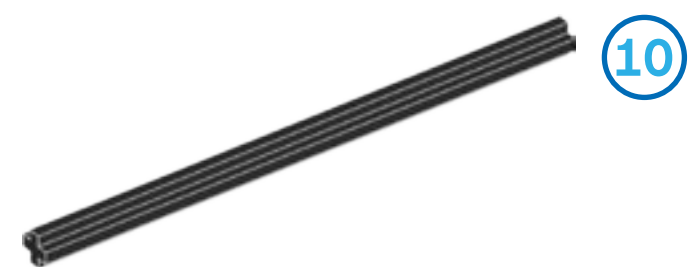
6x - Nav/trinse, 24x4 mm, gjennomsiktig lyseblå. Nr.6096296



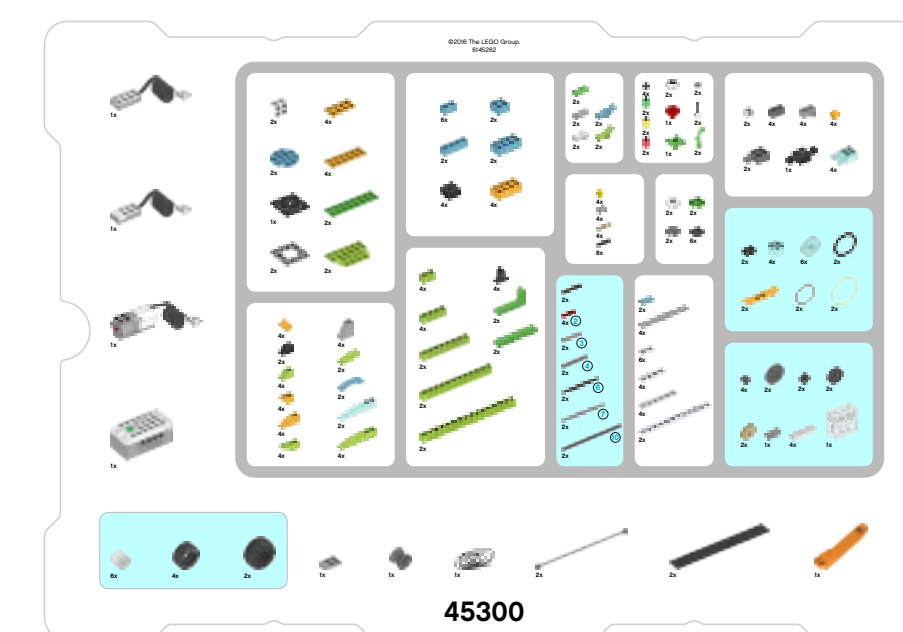
2x - Dekk, 37x18 mm, svart. Nr.4506553



2x - Aksling, 7-moduls, grå. Nr.4211805



2x - Aksling, 10-moduls, svart. Nr.373726





## Dekorative deler



2x - Antenne, hvit. Nr.73737



2x - Rund kloss, 1x1, gjennomsiktig grønn. Nr.3006848



2x - Rund kloss, 1x1, gjennomsiktig gul. Nr.3006844



2x - Rund flate med øye, 1x1, hvit. Nr.6029156



2x - Gress, 1x1, lysegrønn. Nr.6050929



2x - Rund kloss, 1x1, gjennomsiktig rød. Nr.3006841



2x - Rund flate med øye, 2x2, hvit. Nr.6060734



2x - Rund plate, 2x2, lysegrønn. Nr.6138624



1x - Blomst, 2x2, rød. Nr.6000020



2x - Rund plate med 1 knott, 2x2, hvit. Nr.6093053



1x - Løv, 2x2, lysegrønn. Nr.4143562



2x - Rund flate med hull, 2x2, mørkegrå. Nr.6055313

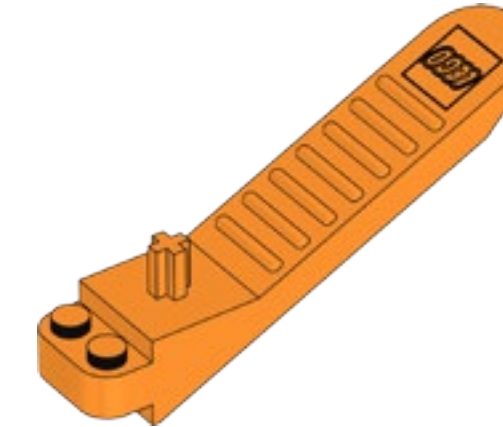


4x - Rund plate, 1x1, svart. Nr.614126

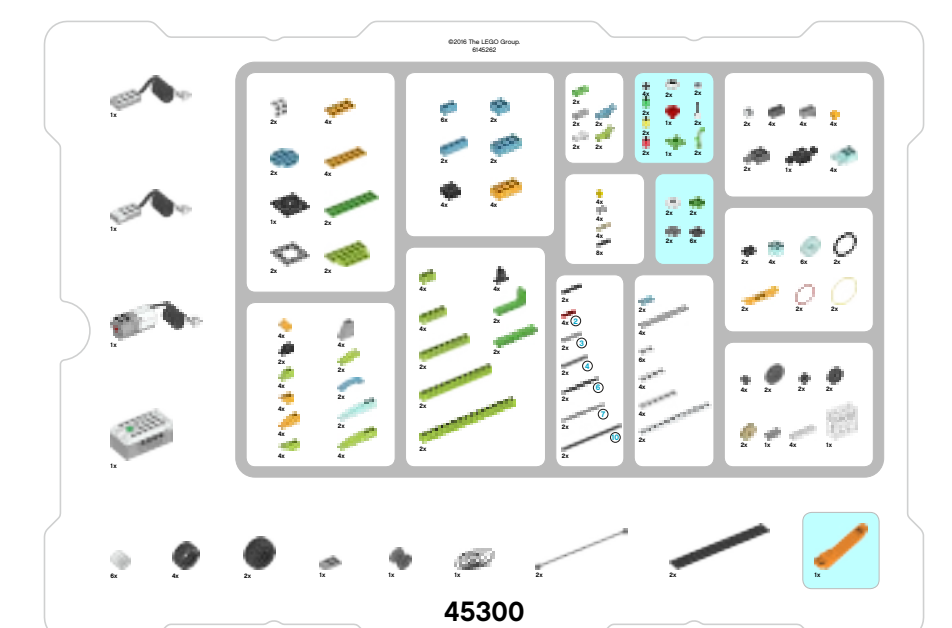


6x - Glideplate, 2x2, svart. Nr.4278359

## Klosseskiller



1x - Elementskiller, oransje. Nr.4654448

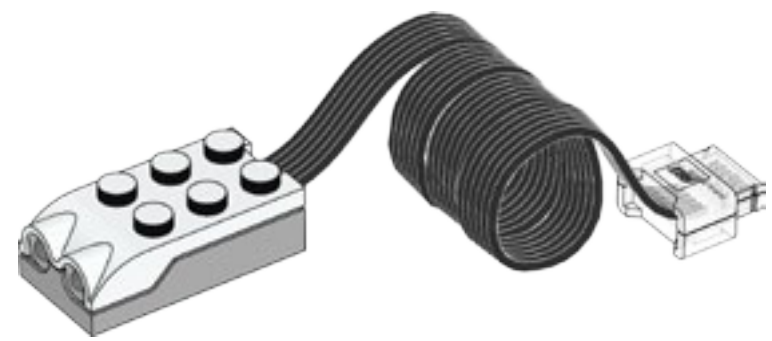




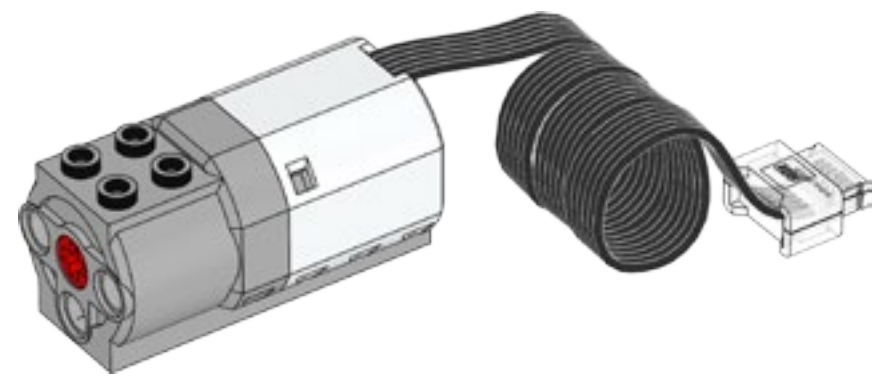
# Elektroniske deler



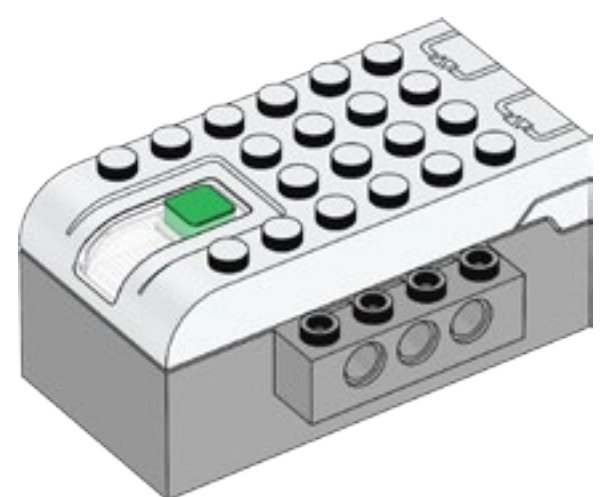
1x - Vippesensor,  
hvit. Nr.6109223



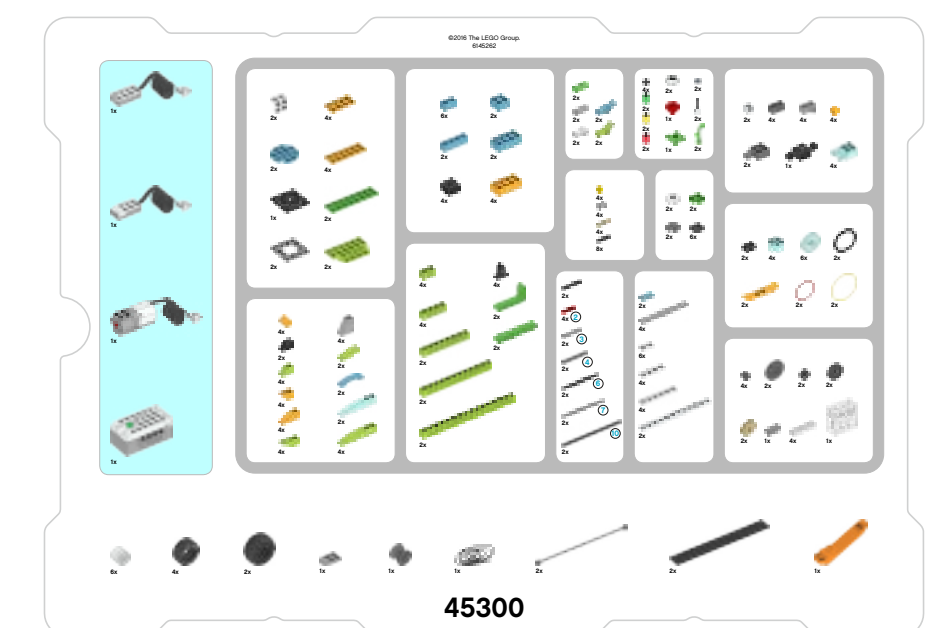
1x - Bevegelsessensor,  
hvit. Nr.6109228



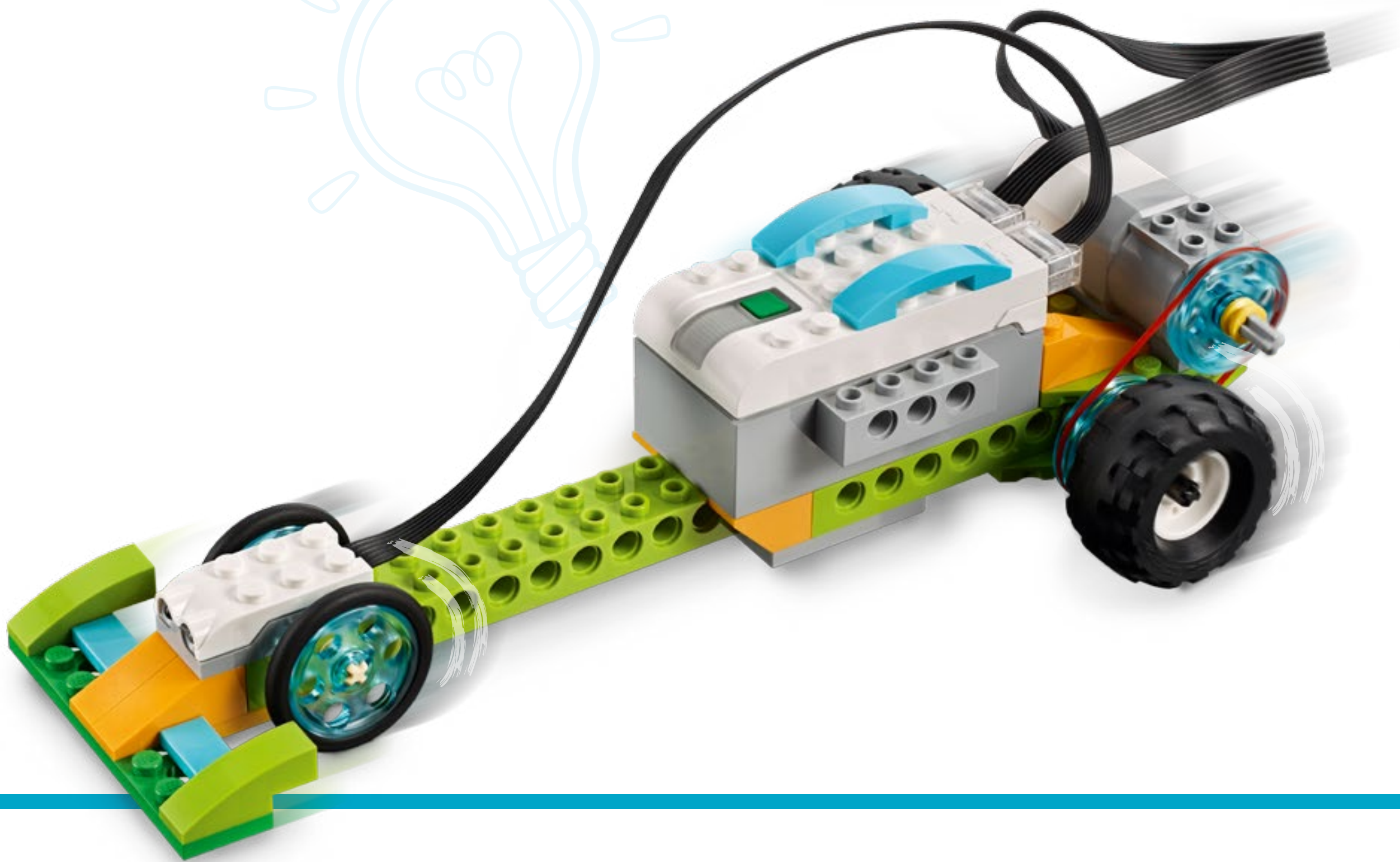
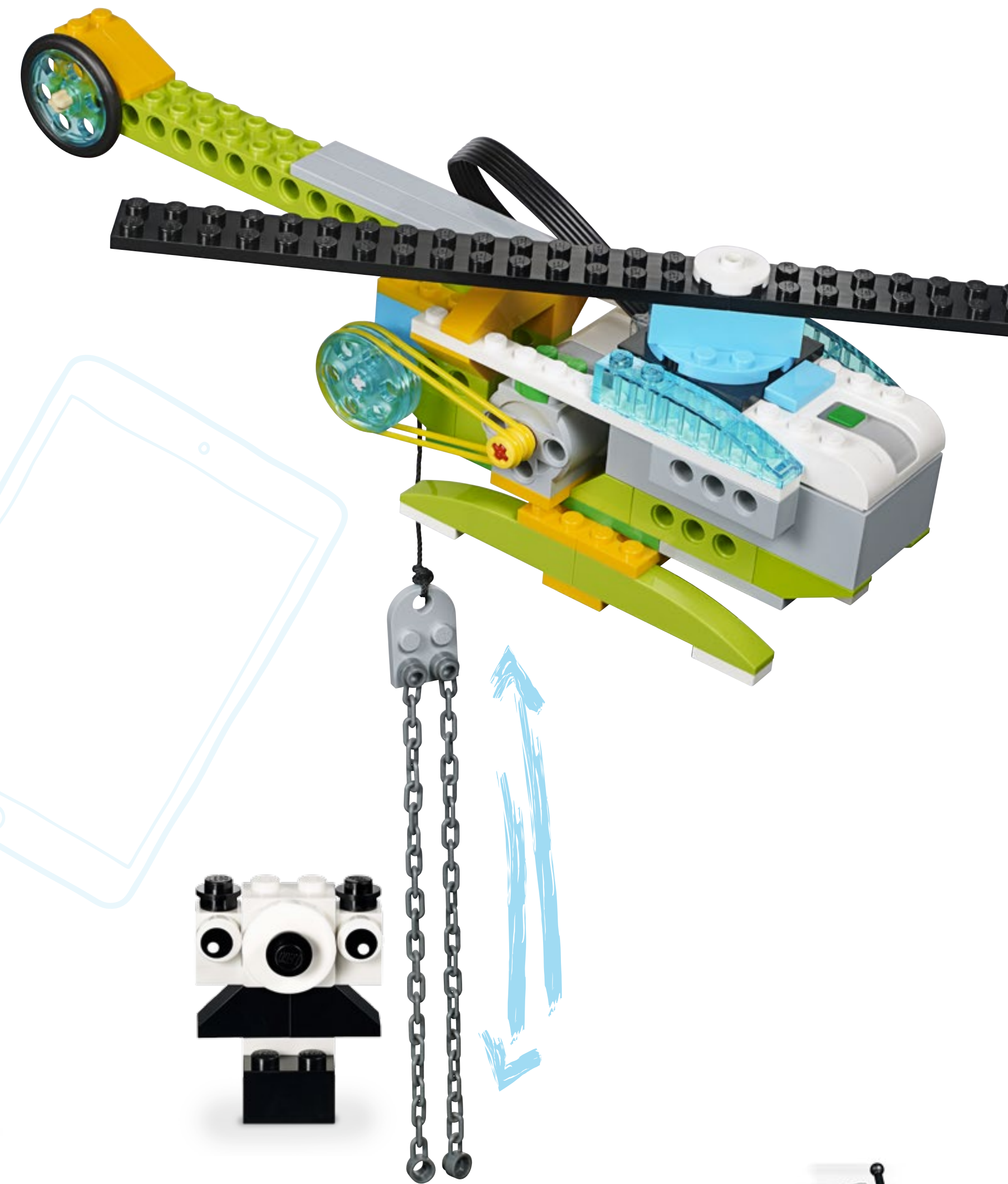
1x - Motor,  
hvit. Nr.6127110



1x - Smarthub,  
hvit. Nr.6096146



# LEGO® Education WeDo 2.0



LEGOeducation.com

LEGO and the LEGO logo are trademarks of the/sont des marques de commerce du/son marcas registradas de LEGO Group.  
©2016 The LEGO Group.

