Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Learnbeat.



Werkblad leerlingen

Module 3: Opbouw van een robot

Doelgroep
Vmbo leerjaar 3/4

Aansluitend keuzedeel
Robotica

Duur
600 minuten

Onderdelen:

Blok 1: Onderstel bouwen	150 min.
Blok 2: Onderdelen bouwen	150 min.
Blok 3: Presenteren	60 min.
Blok 4: Eigen robot	260 min.

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Blok 1: Het onderstel

Wat gaan we doen?

1.	Verkennen van de materialen	45 min.
2.	Bouwen van een onderstel inclusief wielen en motoren	45 min.
3.	Onderdelen aansluiten	45 min.
4.	Opruimen	15 min.

Stap 1: Uitpakken en verkennen van de materialen

1 Verdeel onderstaande taken met je groepsgenoten:

Materiaal ordenen
Je zorgt dat alle materialen geordend en makkelijk te vinden zijn.

Aansturen
Je zorgt dat de juiste dingen worden gemaakt en in de juiste volgorde.

Vastschroeven
Je zorgt dat je alle onderdelen voorzichtig en logisch vastschroeft.

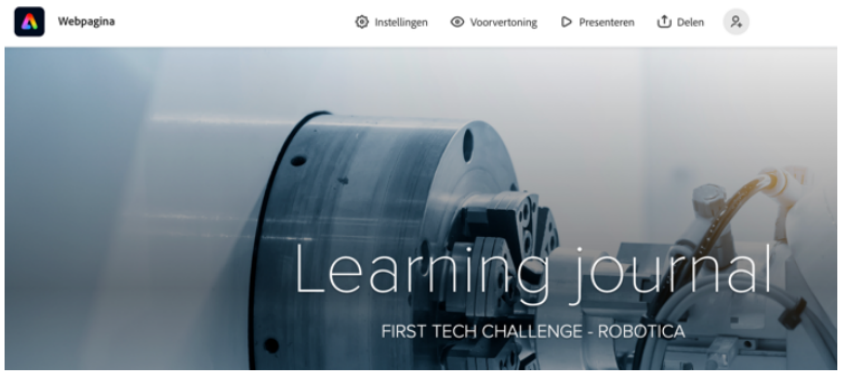
Informatie verzamelen
Je zorgt dat je de juiste informatiekanalen gebruikt. Denk aan handleidingen en youtube kanalen.

2 Maak een lijst met de materialen die aanwezig zijn. Gebruik daarvoor de indeling van de onderstaande tabel en zet deze vervolgens in je learning journal. Maak een eigen indeling naar functie van de materialen. Denk hierbij aan:

Wielen | Bevestigingsmaterialen (moeren, bouten, etc.) | Verbindingsstukken | Motoren | Etc.

Omschrijving van het onderdeel	Aantal	Maat	Functie	Opmerkingen

Je ziet hieronder een voorbeeld van een learning journal gemaakt met een website template via www.adobe.com/nl/express



Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

3 Maak een overzicht van mogelijke digitale bronnen. Je kunt deze later aanvullen.

Link	Onderwerp
https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/robot-building-resource	Verschillende tutorials op de *FIRST*® site.

Stap 2: Een Frame bouwen

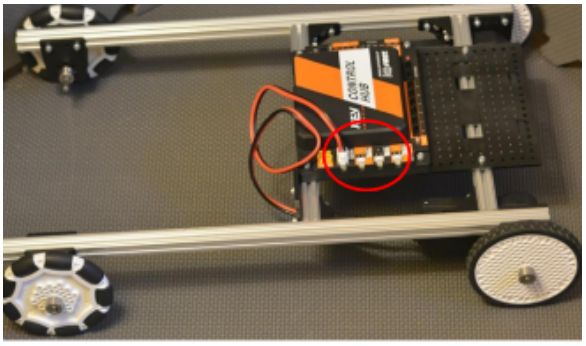
1 Bouw met behulp van de basic bot guide[1]. Op de afbeeldingen zie je een voorbeeld van een onderstel.

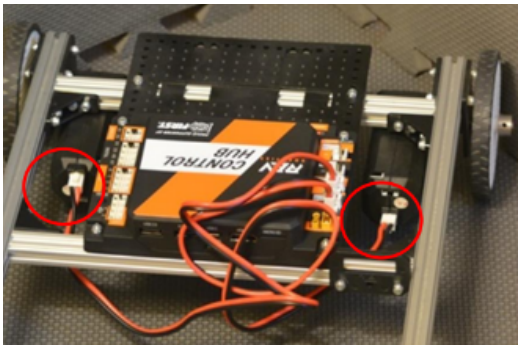
Het onderstel (= het chassis) is de basis van de robot. Een paar eigenschappen zijn belangrijk:

- Stevigheid: de hele robot rust hierop.
- Stabiliteit: de robot mag niet omvallen.
- Wendbaarheid: de robot moet eenvoudig en snel tussen obstakels kunnen bewegen.

Grootte: tijdens de wedstrijden heb je altijd een maximale grootte voor je robot. Overschrijdt deze niet!

- De maximale afmetingen van de robot zijn 45cm x 45cm x 45cm.





Let er bij het bouwen goed op dat je materialen niet kapot maakt!

- Draai schroeven niet te hard aan.
- Verbuig geen materialen.
- Hou de materialen gesorteerd en raak geen onderdelen kwijt.
- Bekijk goed welke schroeven er zijn. Sommige kunnen achteraf nog vastgeschroefd worden. Sommige moeten goed gepland worden en kunnen later niet zomaar vervangen worden omdat je er dan niet meer goed bij kunt (met een ronde kop).

[1] https://docs.revrobotics.com/ftc-kickoff-concepts

[2] https://docs.revrobotics.com/duo-build/channel-drivetrain-build-guide

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

2 Zet onderstaande tabel in je learning journal:

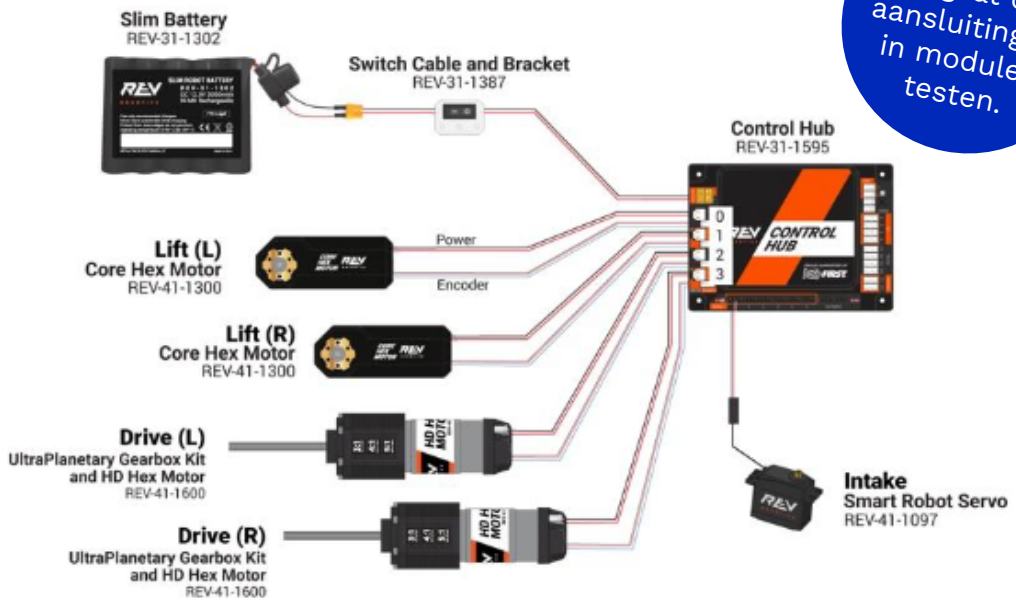
Foto van het gebouwde onderstel.	
Opmerkingen van vorig jaar: **Bij het bouwen van het onderstel moet je hier rekening mee houden.**	

Stap 3: Onderdelen aansluiten

1 Voeg een batterij, control hub en motoren toe.

- De HD Hexmotoren worden meestal gebruikt voor een arm of lift.
- De Core Hex motoren worden vaak gebruikt voor de aandrijving.
- De servo wordt vaak gebruikt voor een grijper.
- Een voorbeeld van een aansluiting:

Let op! Je gaat de aansluitingen in module 5 testen.



2 Controleer de aansluitingen en maak een foto. Zet onderstaande tabel in je learning journal:

Foto van de aansluitingen.	
Opmerkingen van vorig jaar: **Bij het aansluiten van de onderdelen moet je hier rekening mee houden.**	

Stap 4: Opruimen.

Ruim de materialen weer netjes op, maar laat het onderstel in elkaar voor de opdracht in blok 4.

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

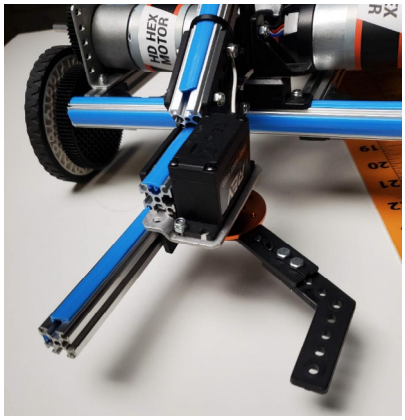
Blok 2: Onderdelen bouwen

Wat gaan we doen?

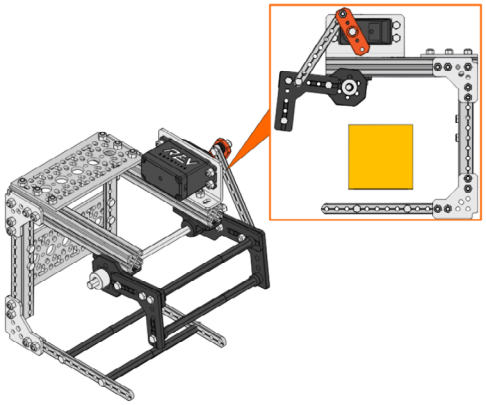
1. Onderdelen kiezen	10 min.
2. Onderdeel bouwen	130 min.
3. Opruimen	10 min.

Stap 1: Onderdelen kiezen

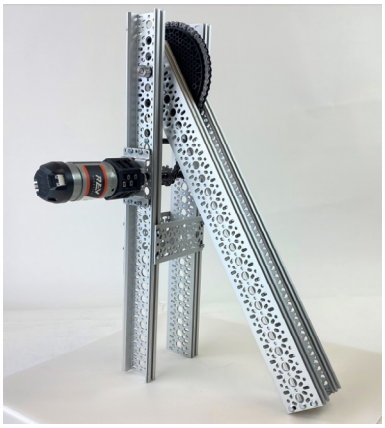
1 Kijk goed naar je ontwerpschets en prototype. Welke van de volgende onderdelen heeft jouw robot nodig?



Grijper



Verzamelaar



Hefboom

Stap 1: Onderdelen bouwen

2 Bouw met je groepje het uit opdracht 1 gekozen onderdeel. Pak de pagina (van de pagina's 6 t/m 10) erbij die over jullie onderdeel gaat, en voer de opdrachten uit.

Zijn jullie heel snel klaar en hebben jullie in opdracht 1, twee onderdelen opgeschreven? Bouw dan het tweede onderdeel, help anders een ander groepje.

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Grijper

Stap 1: Een eenvoudige grijper bouwen en testen

Op de afbeelding hiernnaast zie je een grijper waarvan de blauwe arm vast staat en de zwarte arm beweegt. Het wiel waaraan de zwarte arm is bevestigd wordt aangestuurd door een servomotor. Dat is een motor die je heel nauwkeurig kan aansturen om een bepaalde hoek te draaien.



Kijk in de liftguide[2] voor een uitleg van het stap voor stap bouwen van het onderdeel.

1 Bouw een grijper vergelijkbaar met bovenstaande afbeelding.

- Zorg dat de grijper een soort handvat heeft zodat je deze kan vasthouden.

2 Koppel de servomotor aan de aansturing. En kijk hoe je de grijper open en dicht kan doen.

3 Probeer een aantal verschillende voorwerpen te pakken met de grijper.

- Pas hiervoor de grijper eventueel aan (omkleden met elastiek om het stroever te maker, extra onderdelen om ergens omheen of onder te komen, ...).
- Maak van iedere grijper die je hebt gemaakt een foto met het voorwerp er in.
- Kies voorwerpen van verschillende grootte, vorm en gewicht. Denk aan:
  Een kartonnen bekertje | Een tennisbal | Een lijmstift |
  Een pingpongballetje | Een geodriehoek | Een prop papier
- Maak een tabel die je in je learning journal toevoegt:

Vast te pakken voorwerp	Foto van de grijper met het voorwerp er in	Moeilijkheden bij het vastpakken van dit voorwerp	Oplossing om het voorwerp te kunnen pakken

Stap 2: Grijper kiezen

In blok 4 ga je één van de grijpers die je hebt gemaakt bevestigen aan je robot. Zorg dat de robot de opdracht kan uitvoeren zoals aangegeven in de eisen van de *FIRST* wedstrijd.

1 Bedenk welke grijper of verzamelaar je wilt houden. welke constructie voert de taak het beste uit?

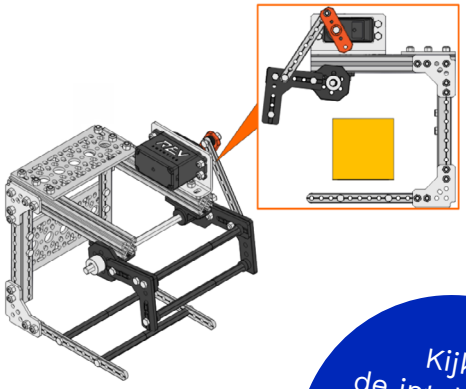
[2] https://docs.revrobotics.com/ftc-kickoff-concepts/powerplay-2022-2023/lifts

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Verzamelaar

Stap 1: Een verzamelaar bouwen

Soms voldoet een grijper niet. De voorwerpen hebben verschillende vormen of ze staan niet allemaal overeind. Onderstaande constructie is een soort grijper die voorwerpen kan verzamelen.



Kijk in de intakeguide[2] voor een uitleg van het stap voor stap bouwen van het onderdeel.

1 Probeer een constructie zoals de afbeelding te bouwen waarmee je de volgende voorwerpen kunt 'verzamelen':

Een kartonnen bekertje | Een tennisbal | Een lijmstift | Een pingpongballetje | Een prop papier

2 Maak foto's van de verzamelaar aan het werk en zet onderstaande tabel in het learning journal.

Te verschuiven voorwerp	Foto van de verzamelaar met het voorwerp	Moeilijkheden bij het verplaatsen van dit voorwerp	Oplossing om het voorwerp te kunnen verplaatsen

Stap 2: Verzamelaar kiezen

In blok 4 ga je één van de grijpers/verzamelaars die je hebt gemaakt bevestigen aan je robot. Zorg dat de robot de opdracht kan uitvoeren zoals aangegeven in de eisen van de *FIRST* wedstrijd.

1 Bedenk welke grijper of verzamelaar je wilt houden. welke constructie voert de taak het beste uit?

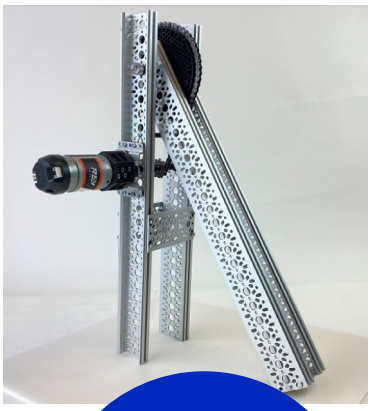
2 Haal de andere gemaakte constructies weer uit elkaar en ruim alle onderdelen netjes op.

[2] https://docs.revrobotics.com/ftc-kickoff-concepts/powerplay-2022-2023/intake

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Hefboom

Stap 1: Een eenvoudige hefboom bouwen en testen



De hefboom op de foto wordt aangedreven met behulp van een constructie met een ketting. Deze constructie is sterker dan een grijparm die rechtstreeks aan een servomoter is bevestigd. De servomotor heeft te weinig kracht om een hefboom met een gewicht eraan te bewegen.

Kijk in de liftguide[2] voor een uitleg van het stap voor stap bouwen van het onderdeel.

1 Maak een hefboom volgens het idee van de foto.

2 Koppel de HD Hex motor met UltraPlanetary gearbox aan de aansturing.

3 Onderzoek wat de mogelijkheden zijn van de hefboom.

- Hang, bijvoorbeeld met een touwtje, een voorwerp aan de hefboom.
- Houd de hefboom vast.
- Probeer lichte en zware voorwerpen op te tillen.
- Maak een foto van de hefboom met het zwaarste voorwerp dat hij kan tillen.
- Onderzoek wat er gebeurt als je het touwtje niet aan het einde, maar halverwege de arm van de hefboom bevestigt.
- Als er andere tandwielen zijn: verander de tandwielen van de aandrijving en onderzoek wat de effecten zijn.
- Zet de foto's in de onderstaande tabel en plaats deze in je learning journal.

Foto's van de hefboom aan het werk.	
De constructie van de hefboom is zoveel cm hoog als de arm omlaag is.	
Het voorste puntje van de hefboom is zoveel cm hoog als de arm omhoog staat.	
Bij het bouwen van de hefboom moet je hier rekening mee houden.	

Stap 2: Verzamelaar kiezen

In blok 4 ga je één van de grijpers/verzamelaars die je hebt gemaakt bevestigen aan je robot. Zorg dat de robot de opdracht kan uitvoeren zoals aangegeven in de eisen van de *FIRST* wedstrijd.

1 Bedenk welke grijper of verzamelaar je wilt houden. welke constructie voert de taak het beste uit?

[2] https://docs.revrobotics.com/ftc-kickoff-concepts/powerplay-2022-2023/lifts

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Stap 3: Opruimen

In blok 4 ga je je liftsysteem bevestigen aan je robot. De opdracht voor de robot is om voorwerpen op te pakken en in een doos te doen.

1. Bedenk welke constructie je wilt gaan gebruiken om volgende keer voorwerpen in een doos te kunnen doen met behulp van de robot. Bewaar deze constructie.

2. Haal de overige onderdelen uit elkaar en ruim ze netjes op.

Blok 3: Presenteren

Wat gaan we doen?

1.	Presentatie voorbereiden	20 min.
2.	Presenteren	40 min.

1. Bereid een korte presentatie voor.
Benoem in je presentatie in ieder geval:

- Hoe het onderdeel heet
- Wat het onderdeel doet en demonstreer dit
- Hoe het onderdeel werkt en demonstreer dit
- Of het bouwen makkelijk ging, of juist niet. Wat lukte er niet zo goed en waarom?
- Welke tip je zou meegeven als andere groepjes dit onderdeel zouden gaan bouwen.

2. Presenteer jullie onderdeel aan de klas.

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Blok 4: Een eigen robot bouwen

Wat gaan we doen?

1.	Confronteren: Een robot bouwen en testen	5 min.
2.	Verkennen: Onderzoek doen naar robots die al gebouwd zijn.	15 min.
3.	Schetsen van een ontwerp.	20 min.
4.	Ontwerp uitvoeren.	90 min.
5.	Testen en bijstellen.	30 min.
6.	Presenteren van de verschillende robots aan elkaar.	60 min.
7.	Verdiepen en verbreden.	30 min.
8.	Opruimen.	10 min.

We gaan een robot bouwen met behulp van de ontwerpcyclus. De ontwerpcyclus en bijbehorende stappen zijn te zien in de afbeelding hiernaast. We volgen iedere stap.



Stap 1: Confronteren: een robot bouwen en testen.

In deze stap stel je de opdracht of uitdaging vast.
De uitdaging is:
Bouw een robot die voorwerpen kan oppakken en in een doos kan doen.

Stap 2: Verkennen: Onderzoek doen naar robots die al gebouwd zijn.

Je zoekt via zoveel mogelijk bronnen voorbeelden van robots die voorwerpen kunnen oppakken en in een doos doen. Verzamel enkele foto's van voorbeelden en plaats deze in je learning journal.

Stap 3: Schetsen van een ontwerp.

Je hebt geoefend met verschillende onderdelen van de robot. Je weet hoe je dingen moet bouwen en wat werkt en wat niet. Maak op basis van die kennis en de voorbeelden een schets van een robot die voorwerpen kan oppakken en in een doos kan doen.

Dit document is gedownload door () op November 10, 2026.
Mag alleen gekopieerd worden voor gebruik binnen de school van 'gebruiker'. Zie ook de abonnementsvoorwaarden van Leapo.

Stap 4: Ontwerp uitvoeren.

Verdeel de taken en bouw de robot. Bevestig de eerder gemaakte onderdelen aan het onderstel.

Stap 5: Testen en bijstellen.

Test of de robot werkt en of hij daadwerkelijk dingen kan oppakken en in een doos kan gooien. Als hij bepaalde dingen nog niet goed doet, pas je de robot aan. In je learning journal schrijf je wat werkt en wat niet werkt.

Stap 6: Presenteren.

Demonstreer je robot.

Stap 7: Verdiepen en verbreden.

Het is belangrijk dat je alle stappen die werken en niet werken goed bijhoudt in je learning journal. Beschrijf met welke voorwerpen je hebt geoefend en maak foto's van je robot aan het werk.
Gebruik meerdere foto's om de afmetingen van de robot in weer te geven.

De volgende afmetingen moeten er in ieder geval in zichtbaar zijn:

- Lengte, breedte en hoogte van de robot op zijn kleinst en op zijn grootst.
- Afstand tussen de wielen van as tot as.
- Hoogte van het onderstel boven de grond.
- Maximale opening van de grijper.

Beschrijf vervolgens de robot.

- Beschrijf voor de leerlingen van volgend jaar welk onderdeel van de robot goed gelukt is. Laat dit op een foto zien.
- Beschrijf welk onderdeel leerlingen volgend jaar waarschijnlijk beter anders moeten aanpakken. Schrijf er ook bij waarom.

Stap 8: Opruimen.