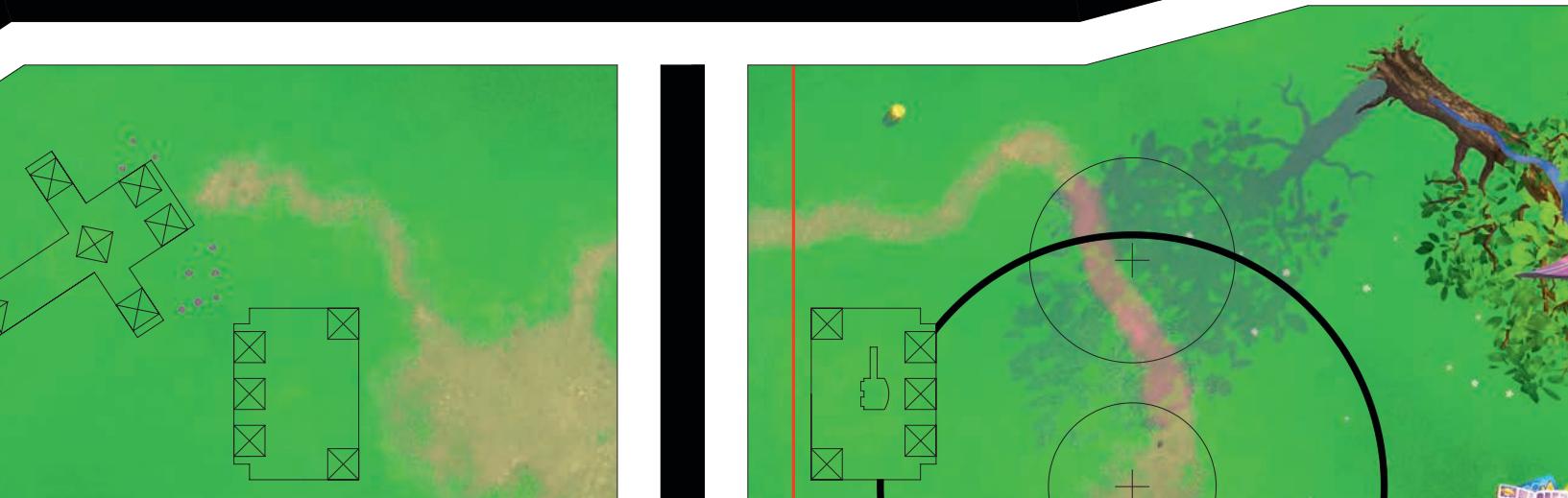
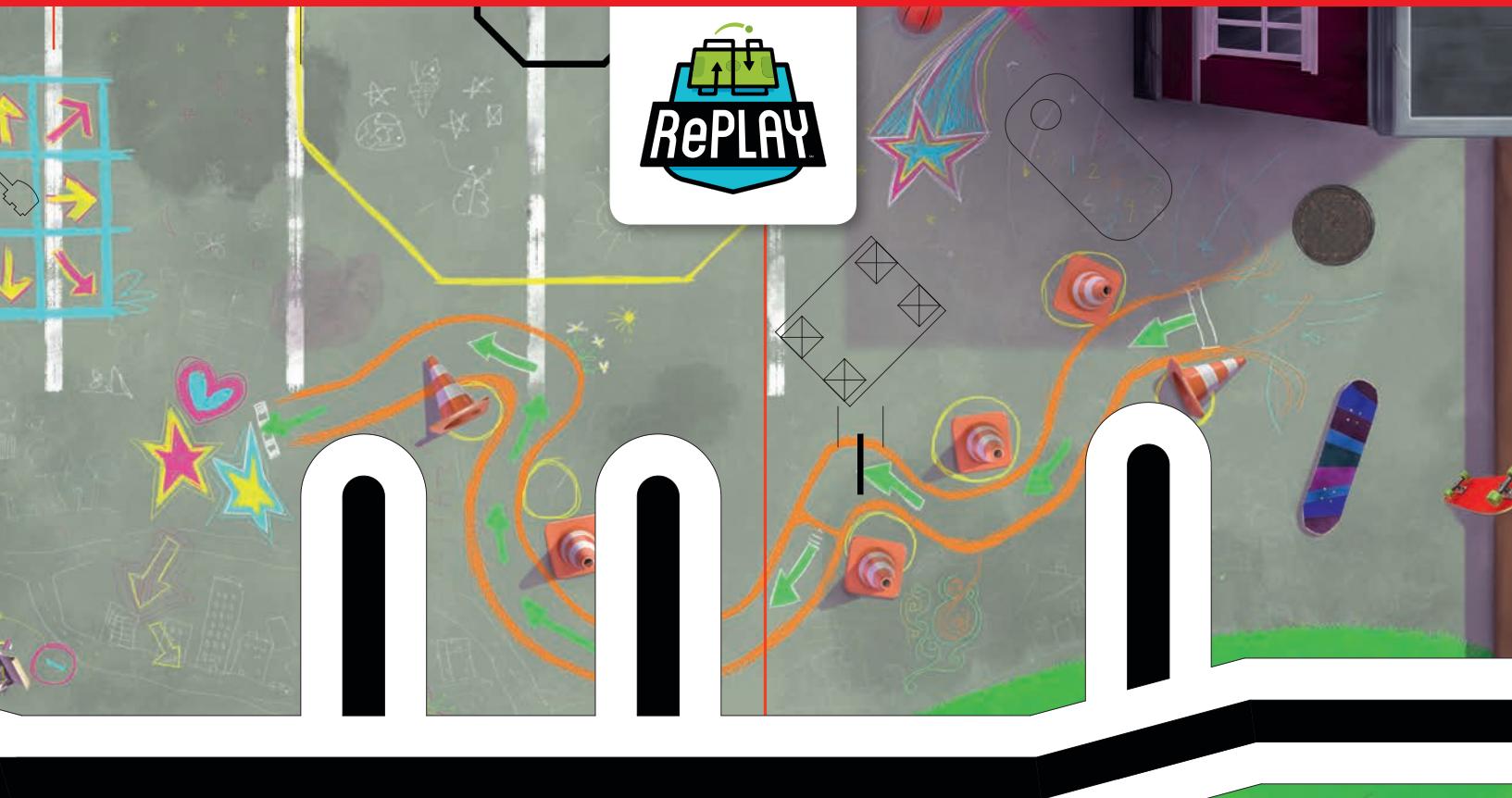




CHALLENGE

# ROBOTWEDSTRIJDGIDS



EEN PROGRAMMA VAN



4TU.



## FIRST® LEGO® League Global Sponsors



The LEGO Foundation



# RePLAY<sup>SM</sup> Robotwedstrijdgids

Deze *Robotwedstrijdgids* bevat alle informatie die jullie nodig hebben voor de RePLAY<sup>SM</sup> FIRST<sup>®</sup> LEGO<sup>®</sup> League Challenge robotwedstrijd.

## INHOUDSOPGAVE

<b>Veldopbouw</b>	4
Missiemodellen bouwen	4
Veldmat plaatsen	4
Dual Lock™	5
Missiemodellen plaatsen	5
<b>Robotwedstrijd en veldindeling</b>	7
<b>Missies</b>	8
M00 Inspectiebonus uitrusting	9
M01 Innovatieproject	9
M02 Stappenteller	10
M03 Glijbaan	10
M04 Bank	11
M05 Basketbal	11
M06 Optrekstang	12
M07 Robotdans	12
M08 Boccia	13
M09 Banden omdraaien	14
M10 Mobieltje	14
M11 Loopband	15
M12 Roeimachine	15
M13 Gewichtsapparaat	16
M14 Gezondheidsunits	16
M15 Precisie	17
<b>Regels</b>	18
VOORBEREIDING   Definities en regels	19
ACTIE   Definities en regels	23
SCOREN   Definities en regels	25
NIEUW IN DE REGELS DIT JAAR	26
<b>Robotroutediagram</b>	27

Jullie **doel** van de robotwedstrijd is om zoveel mogelijk punten te behalen als jullie kunnen. Maar jullie **reden** om te spelen is zelfverzekerde experts te worden in het oplossen van technische problemen als een team ... terwijl jullie **PLEZIER** hebben!



# Veldopbouw

**Het veld bestaat uit missiemodellen op een mat die is omgeven door grensmuren. De mat en de LEGO® onderdelen voor het bouwen van de missiemodellen zitten in de Challenge set. De links en instructies die nodig zijn voor het bouwen en opstellen van alles staan hier.**

## MISSIEMODELLEN BOUWEN

De robot gaat de interactie aan met de missiemodellen op het veld voor punten. De missiemodellen worden gebouwd in sessies 1-4 van het *Techneutenschrift*. Om de missiemodellen (modellen) te bouwen, gebruik je de LEGO onderdelen van de Challenge set en de instructies op [firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions](http://firstlegoleague.org/missionmodelbuildinginstructions). Het bouwen van alle modellen kost één persoon ongeveer zes uur.

Modellen moeten perfect worden gebouwd. "Bijna perfect" is niet goed genoeg. Als je met verkeerde modellen oefent, zal de robot problemen hebben bij wedstrijden. De beste werkwijze is dat ten minste twee mensen elkaar controleren tijdens het bouwen.

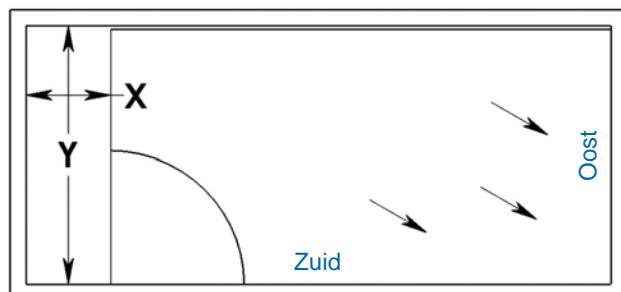
## VELDMAT PLAATSEN

**STAP 1** – Controleer het tafeloppervlak op oneffenheden. Schuur of vijl ze weg en stofzuig alles goed schoon.

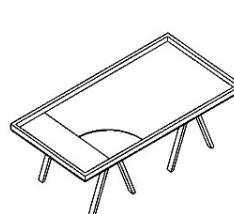
**STAP 2** – Rol de mat alleen uit op de gestofzuigde tafel en plaats deze zoals hieronder is aangegeven. Vouw de mat nooit op en kruikel of buig nooit een opgerolde mat.

**STAP 3** – Schuif de mat tegen de zuidelijke en oostelijke grensmuren. Als de grootte van de tafel en de plaatsing van de mat correct zijn, meet de oppervlakte ten westen van de mat ongeveer  $X = 343$  mm bij  $Y = 1143$  mm.

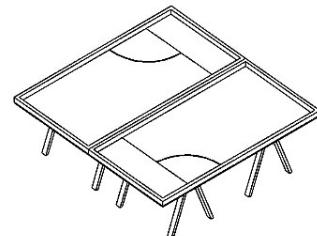
**STAP 4** – Optioneel – Om de mat op zijn plaats te houden, kun je dunne stroken zwarte tape gebruiken, die alleen de zwarte randen van de mat in het oosten/westen bedekken.



Schuif de mat naar het zuidoosten



Oefenen



Wedstrijd

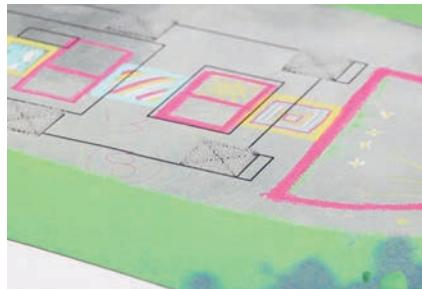
## DUAL LOCK™

Zoek de bruine vellen van dit herbruikbare bevestigingsmateriaal van 3M™ in de Challenge set.

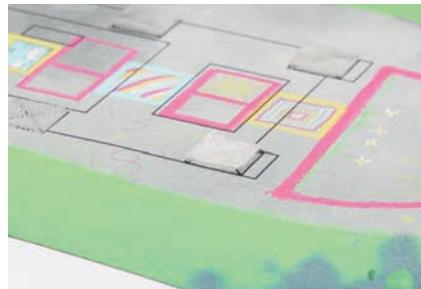
**MODELLEN VASTZETTEN** – “X” vierkantjes geven aan waar modellen met Dual Lock aan de mat bevestigd moeten worden. Gebruik de Dual Lock zoals in dit voorbeeld en wees zeer nauwkeurig.



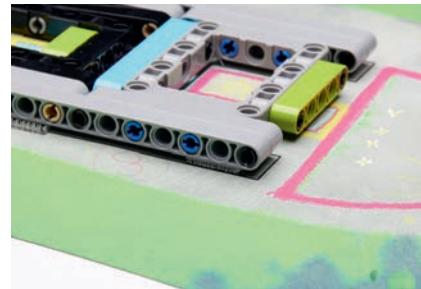
Dual Lock



Stap 1: klevende zijde naar beneden



Stap 2: klevende zijde omhoog



Stap 3: model uitlijnen, duw omlaag

**MODELSTERKTE** – Wanneer je een model omlaag duwt, druk dan op de laagste solide basis in plaats van het hele model te beschadigen. Trek datzelfde deel omhoog als je het model van de mat moet losmaken.

## MISSIEMODELLEN PLAATSEN

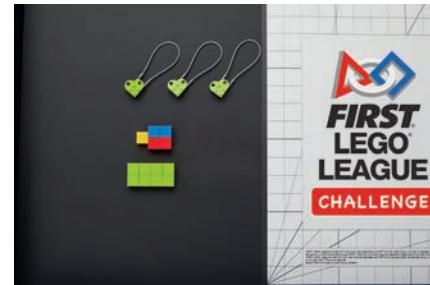
**LOSSE MODELLEN** – Plaats losse modellen zoals hier beschreven of getoond. Modellen buiten THUIS moeten precies binnen hun veldmarkeringen worden geplaatst en uitgelijnd op eventuele richttekens.



Zware en lichte banden



Mobieltje

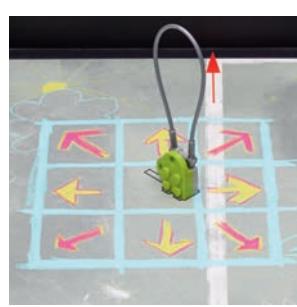


Thuis

**THUIS** – Plaats ergens in THUIS: 3 gezondheidsunits, 1 geel blokje, 2 rode blokjes, 2 blauwe blokjes, 8 groene blokjes en het model van jullie innovatieproject (hier niet afgebeeld).



Gezondheidsunit noordwest



Gezondheidsunit dansvloer



Gezondheidsunit optrekstang west



Gezondheidsunit zuidelijk centrum



Gezondheidsunit oostelijk centrum

Houd lussen zoveel mogelijk symmetrisch en verticaal. Robots moeten worden ontworpen om imperfecte lussen tegen te komen.

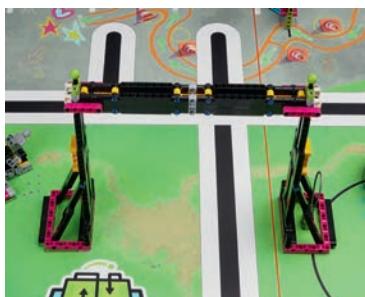
**DUAL LOCK MODELLEN** – Bevestigen en klaarzetten zoals hier beschreven en/of afgebeeld.



Stappenteller – groen paneel is helemaal naar het westen.



Gewichtsapparaat – zie missie M13



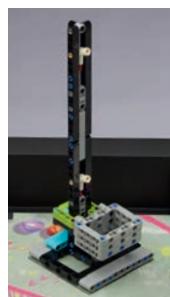
Optrekstang



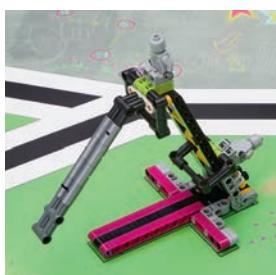
Roeimachine zoals  
afgebeeld



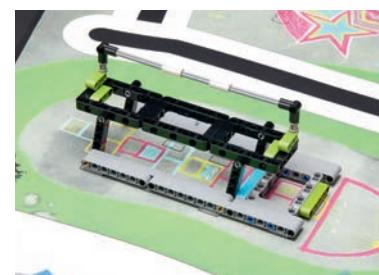
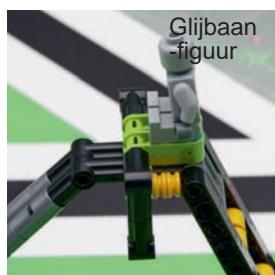
Loopband – de draaischijf staat volledig  
tegen de wijzers van de klok in.



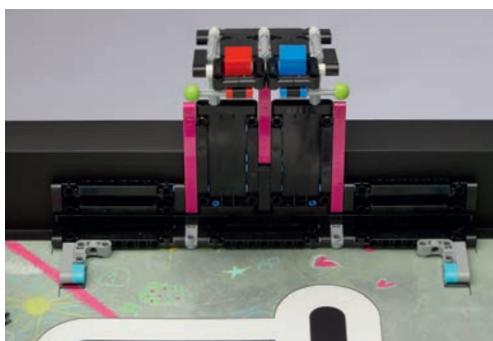
Basketbal



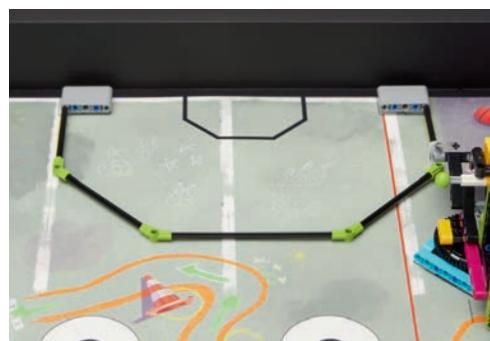
Glijbaan – glijbaanfiguren worden precies zo geplaatst als afgebeeld.



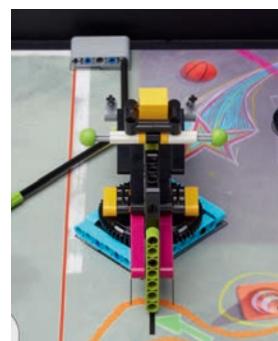
Bank



Boccia deelmodel en bijbehorende gekleurde  
blokjes



Boccia frame



Boccia richtmodel en  
geel blokje

Als je meedoet aan een finale,  
vergeet dan niet dat vrijwilligers moeite  
doen om de velden correct op te bouwen, maar jullie  
moeten in het robotontwerp wel rekening houden met  
mogelijke afwijkingen, zoals hobbels onder de  
mat of veranderingen in het licht.

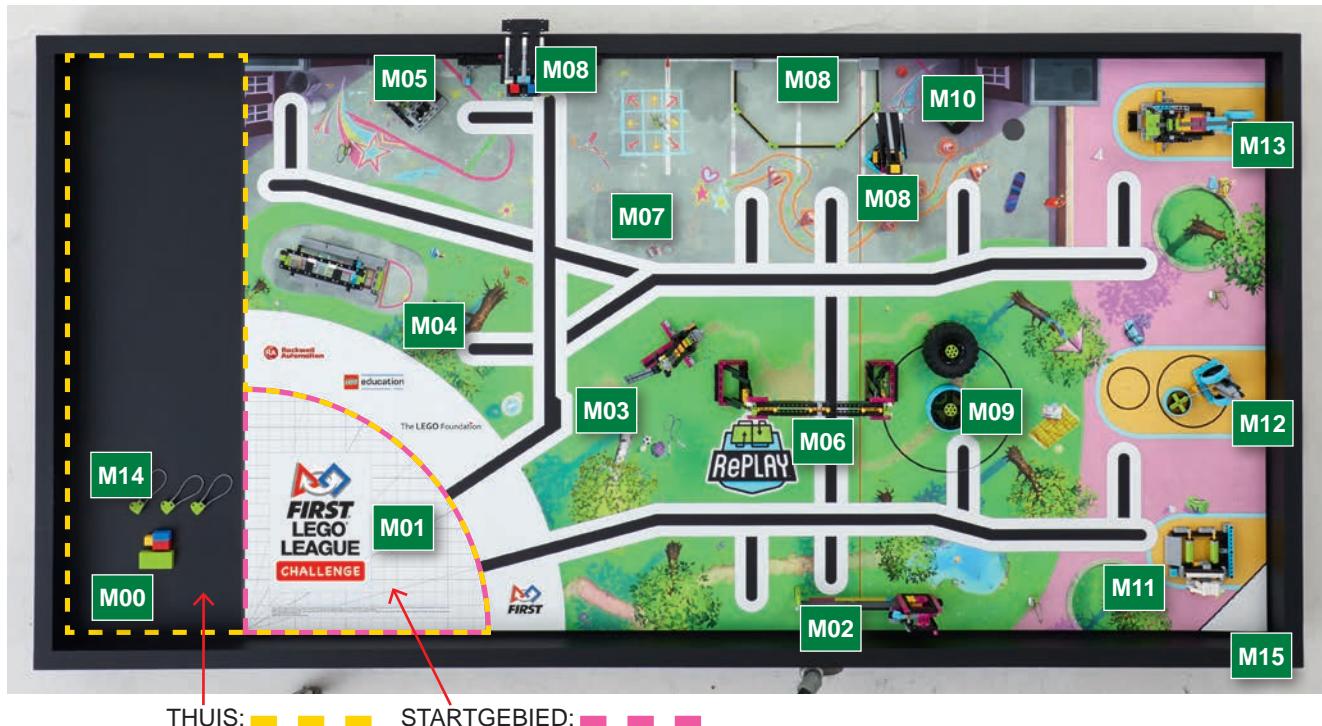


```
01100001000
00101000110
110011000110
1010000000111
```

# Robotwedstrijd

Het team bouwt een robot met behulp van LEGO® onderdelen en technologie. Ze programmeren de robot om autonoom een reeks missies te voltooien in een 2,5 minuten durende robotwedstrijd om punten te scoren. De robot begint in het startgebied, probeert missies in een door het team gekozen volgorde en keert dan ergens in het thuisgebied (THUIS) terug.

Het team mag de robot in THUIS aanraken en aanpassen voordat hij weer wordt gestart. Indien nodig kan de robot met de hand naar THUIS worden gebracht, maar het team verliest dan een precisietaak. Het team speelt meerdere wedstrijden, maar alleen de hoogste score telt.



## Veldindeling





## RePLAY<sup>SM</sup> Challenge updates

### Update 5 februari 2021

**U10 – EXTRA GEZONDHEIDSUNITS** – Tijdens het bouwen van de missiemodellen hebben jullie misschien gemerkt dat de gezondheidsunits uit zakje 9 niet nodig zijn in de veldopbouw voor de robotwedstrijd. Deze mogen niet gebruikt worden in de wedstrijd. Alleen de groene gezondheidsunits gebouwd met de onderdelen uit zakje 1 zijn missiemodellen die gebruikt worden in de uitdaging van dit jaar. De extra gezondheidsunits die jullie met zakje 9 hebben gebouwd, zijn cadeautjes die jullie mogen houden of weggeven :)

**U09 – VERKLARING MISSIE-EISEN** – In sommige gevallen kunnen de missiebeschrijving en de feitelijke missie-eisen verschillen. De basisbeschrijving is bedoeld om de essentie van de missie te illustreren, maar is in geen geval een vereiste voor de missie. Deze beschrijving dient NIET te worden gebruikt voor het toekennen van punten. Het verschil tussen een "basisbeschrijving" en een "missie-eisen" kunnen jullie zien in het voorbeeld op pagina 8 van de Robotwedstrijdgids (MXX Voorbeeld).

In de basisbeschrijvingen voor M01 t/m M14 staat bijvoorbeeld dat "de robot" iets doet, maar alleen in M06 en M07 wordt "de robot" genoemd in de missie-eisen. Jullie robot is uiteraard betrokken bij het voltooien van elke missie, maar jullie team kan ook een ander onderdeel van de uitrusting of een andere door de regels toegestane methode gebruiken om aan de missie-eisen te voldoen en punten te scoren.

**U08 – EINDSCORE** – R22 bepaalt dat missie-eisen zichtbaar moeten zijn aan het einde van de wedstrijd om te tellen, tenzij anders vermeld in de missie. Dit geldt ongeacht of de missie-eis de score positief of negatief beïnvloedt. Bijvoorbeeld, in M08 - Boccia, Als er ook maar een deel van de uitrusting in jullie frame zit, scoort M08 nul punten voor jullie.

Deze eis geldt alleen aan het einde van de wedstrijd; als een uitrusting in het frame komt en het frame weer verlaat voor het einde van de wedstrijd, dan heeft dat geen effect op de score.

Let op bij missies M06 - Optrekstang en M07 - Robotdans. Stop de robot niet voordat alle 2,5 minuten van jullie wedstrijd zijn afgelopen. De robot moet actief dansen of zich omhoog houden aan de optrekstang (zonder door jullie aangeraakt te worden) aan het einde van de 2,5 minuut wedstrijd om punten te verdienen. [Scheidsrechters van remote wedstrijden die zijn opgenomen voordat deze update bekend werd gemaakt, mogen het voordeel van de twijfel toepassen bij het scoren van de missie].

**U07 – BOCCIA DOEL EN FRAME** – Voor M08 reiken het Boccia-doel en het frame beiden tot aan de noordelijke muur. Als de mat goed is neergelegd (uitgelijnd op de zuidelijke en oostelijke muur), is er een ruimte tussen de rand van de mat en de noordelijke muur. Als een blokje in dat gedeelte valt, verleng dan de zijkanten van het doel of het frame naar de noordelijk muur om te bepalen of het blokje volledig in een van deze ruimtes valt.



EEN PROGRAMMA VAN



## Update 20 november 2020

**U06 – ROEIMACHINE** – Als het losse wiel veel stof heeft opgevangen, is er een aanzienlijke vermindering van de wrijving wanneer het op de mat zit. Hierdoor kan het losse wiel terug schuiven naar de roeimachine nadat het in een scoringspositie is geplaatst. Dit probleem kan worden opgelost door het losse wiel met een vochtig doekje schoon te maken. Missiepunten als gevolg van defecte modellen moeten in het voordeel van het team zijn (R25 - Voordeel van de Twijfel).

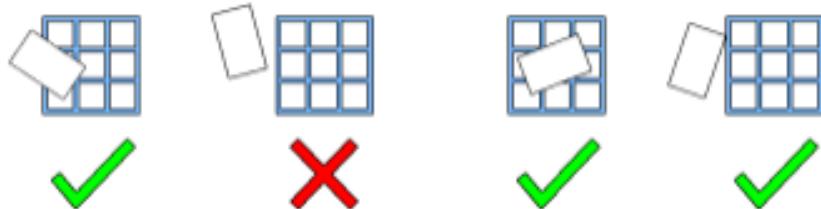
## Update 19 oktober 2020

**U05 – BOCCIA RICHTMODEL VERDUIDELIJKING** – Voor M08 - Boccia zijn jullie niet verplicht om het Boccia richtmodel te gebruiken om losse blokjes in het frame of doel neer te leggen. Er moet tijdens de veldopbouw aan het begin van de wedstrijd wel één geel blokje op het Boccia richtmodel worden geladen en oplossingen moeten nog steeds autonoom zijn.

**U04 – HINKELBAANRUIMTES** – De “ruimtes” die in M04 - Bank worden genoemd, betreffen de gebieden op de mat die door het zwarte/grijze frame van de bank worden afgebakend als de bank plat ligt. Het gaat hierbij niet om de afbeelding op de mat. Er zijn in totaal maar 4 ruimtes. Jullie kunnen maximaal 10 punten per ruimte verdienen (dus niet per blokje in een ruimte).

## Update 25 augustus 2020

**U03 - SCORENDE ROBOTDANS** - M07 scoren voor een dansende robot aan het einde van de wedstrijd ziet er zo uit:



Het is echter om verschillende redenen vrij moeilijk om te scoren in de wedstrijd, dus het voordeel van de twijfel moet als volgt worden toegepast: Elke dansende robot scoort voor M07, tenzij de scheidsrechter kan zeggen: Ik ben er zeker van dat de controller van de robot geen enkele blauwe krijtlijn overlapt toen de wedstrijd eindigde.

**U02 - PLAATSING PRECISIETEKENS** - Als jullie meedoen aan een wedstrijd zonder dat er een scheidsrechter aanwezig is, zet dan toch de precisietekens in hun witte driehoek. Op deze manier beginnen alle teams met identieke opstellingen en raakt jullie robot niet gewend aan een open ruimte daar.

**U01 - MISSIE M08 AANPASSING DELEN** - Als er precies één blokje over de noordelijke muur is gestuurd vanaf jullie Boccia deelmodel, maar jullie zijn het enige team in de wedstrijd, dan scoren jullie automatisch 25 punten. In dit geval: Er is speelt geen team op de tegenoverliggende tafel, dus jullie kunnen geen blokje van het andere team ontvangen dat kan worden geteld. Jullie krijgen dus een scorevoordeel.

# Missies

Dit zijn de taken die de robot kan uitvoeren voor punten. De details zijn eenvoudig, maar het zijn er veel. Om ze volledig te begrijpen, lezen jullie ze meerdere malen als team, naast een echt veld.

Onderstaand voorbeeld van missie “MXX” beschrijft waar elk deel van de tekst van een missie voor dient, op basis van de locatie en de kleur.

## MXX Voorbeeld

Basisbeschrijving  
van elke missie.

*Foto van het model*

Niet gebruikt voor  
het toekennen van  
punten.

- Normale zwarte tekst onder de opdrachtbeschrijving geeft de belangrijkste vereisten aan: **XX punten zijn vetgedrukt in rood**
- Als de scheidsrechter deze dingen uitgevoerd of voltooid ziet: **XX punten zoals beschreven**

*Blauwe cursieve tekst na de opsommingstekens is voor zeer belangrijke aanvullende eisen, tolerantie of andere nuttige feiten.*

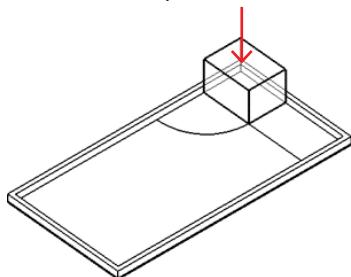
*Soms worden foto's  
gebruikt om jullie te  
inspireren met een  
voorbeeldscore.*

*Soms hebben de foto's  
een beschrijving om het  
te verduidelijken.*

*De foto's laten  
misschien niet alle  
scoringsmogelijkheden  
zien, alleen enkele  
voorbeelden!*

## M00 Inspectiebonus uitrusting

Kleine inspectieruimte



“Hetzelfde doen met minder” kan tijd en ruimte besparen.

- Als al jullie uitrusting in de kleine inspectieruimte past: **25**

*Bij elke wedstrijd halen jullie alle uitrusting uit de opslagbakken en laten jullie de scheidsrechter zien dat het allemaal in de kleine inspectieruimte past. Zie Regel 09 voor details.*

## M01 Innovatieproject



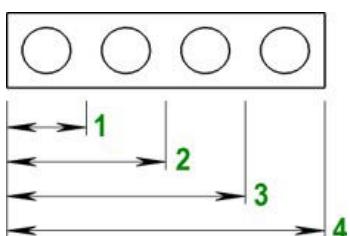
De robot verplaatst jullie innovatieproject naar het RePLAY-logo of het grijze gebied rond de bank (M04).

Voorbeeld innovatieproject

Als jullie innovatieproject:

- gemaakt is van ten minste twee witte LEGO onderdelen.
- minimaal vier LEGO-noppen meet in minstens één richting.
- een gedeelte heeft dat het RePLAY-logo of het grijze gebied rond de bank raakt: **20 max**

*Bouw en neem één model mee dat jullie oplossing voor het innovatieproject voorstelt. Het hier getoonde model is slechts een voorbeeld. LET OP: jullie innovatieproject telt als uitrusting. Het bouwen van jullie model van het innovatieproject wordt voorgesteld in sessie 9 van het Techneutenschrift. Lees regel R01 en alle regels zorgvuldig en vaak, zodat jullie niet voor verrassingen komen te staan bij wedstrijden.*



4-noppen meting

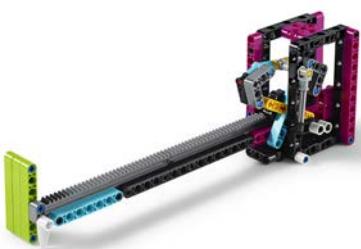


20



20

## M02 Stappenteller



De robot schuift de stappenteller langzaam en gelijkmatig. Hoe meer "stappen", hoe beter.

- Als de onderkant van de aanwijzer op **magenta** staat: **10**, **geel**: **15**, **blauw**: **20**

**Voorbeeld van aanwijsposities:**



Magenta



Geel



Midden – zie regel **R25**  
(Voordeel van de twijfel)

## M03 Glijbaan



De robot glijdt de mensen (de zogenaamde "glijbaanfiguren") van de glijbaan af en verplaatst ze naar andere gebieden.

- Als er maar één glijbaanfiguur van de glijbaan af is: **5**
- Als beide glijbaanfiguren van de glijbaan af zijn: **20**
- Als een glijbaanfiguur volledig in THUIS is: **10 max**
- Als een glijbaanfiguur volledig van de mat wordt gehouden door de zware band en niets anders raakt: **20 max**

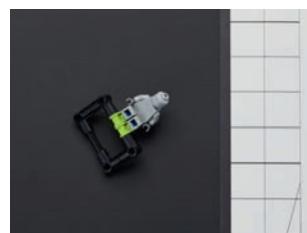
*"Van de glijbaan af" scoort als het zwarte kader van een glijbaanfiguur voorbij/onder de punt van het grijze deel van de glijbaan is. Let op dat de score voor twee glijbaanfiguren eraf 20 is, niet 25.*



Eentje eraf



Beide eraf



In THUIS



Van de mat, op de zware band

## M04 Bank

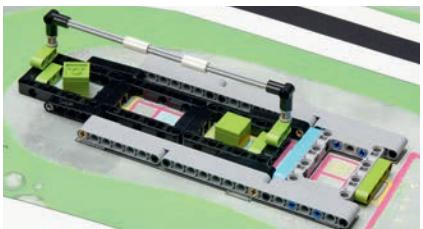


De robot verwijdert de rugleuning, zorgt ervoor dat de bank plat ligt en plaatst blokjes in de ruimtes van de hinkelbaan.

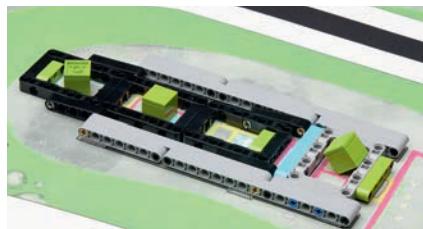
- Als de bank plat ligt: **10**
- Als de bank plat ligt en er zijn blokjes die de mat raken in hinkelbaanruimtes: **10 per ruimte**
- Als de rugleuning volledig uit beide gaten is: **15**



**10 + 0 + 0**



**10 + 20 + 0**



**10 + 30 + 15**

## M05 Basketbal



De robot brengt de krat op de paal omhoog en plaatst er een blokje in.

- Als er een blokje in de krat zit: **15**
- Als de krat op de middelste witte stop steunt: **15**
- Als de krat op de bovenste witte stop steunt: **25**

*Slechts één blokje kan in de krat scoren. Scoor bovenaan of in het midden, niet allebei.*



**15 + 15**



**0 + 15**



**0 + 25**

## M06 Optrekstang

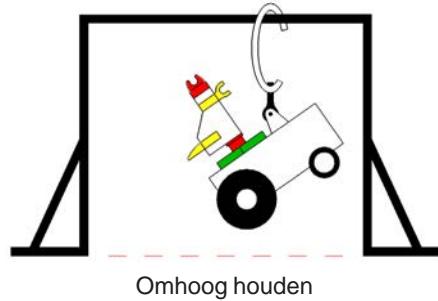


De robot gaat op een willekeurig moment volledig onder de stang door. Afzonderlijk wordt de robot aan het einde van de wedstrijd door de stang van de mat gehouden.

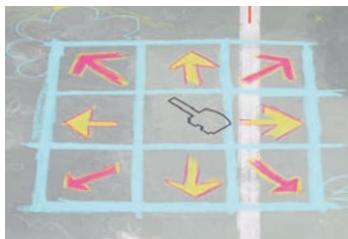
- Als de robot op een bepaald moment volledig door het rechtopstaande frame van de optrekstang gaat: **15 max**
- Als de optrekstang aan het einde van de wedstrijd 100% van de robot van de mat houdt: **30**

Een "doortocht" kan noordwaarts of zuidwaarts scoren, maar slechts in één richting en slechts één keer. Een "doortocht" scoort op het moment dat het gebeurt. Dit is een uitzondering op regel R22.

Je kunt de punten voor "Omhoog houden" en M07 niet in dezelfde wedstrijd scoren.



## M07 Robotdans



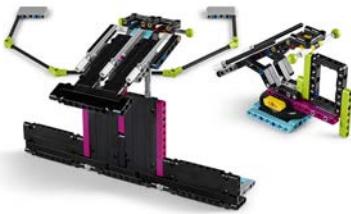
Dansvloer

De robot danst op de dansvloer aan het einde van de wedstrijd.

- Als de controller van de robot aan het einde van de wedstrijd tenminste gedeeltelijk over de dansvloer staat in een "dansende" beweging: **20**

Elke gekke of gedurfde herhalende actie telt als dansen - doe iets leuks!  
Je kunt in dezelfde wedstrijd niet scoren voor M07 én het "Omhoog houden" van M06.

## M08 Boccia



Boccia  
deelmodel

Boccia Richt &  
Frame

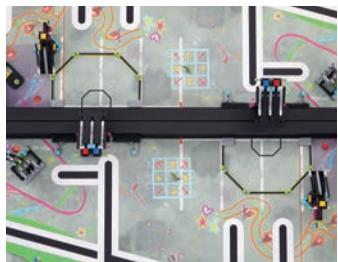
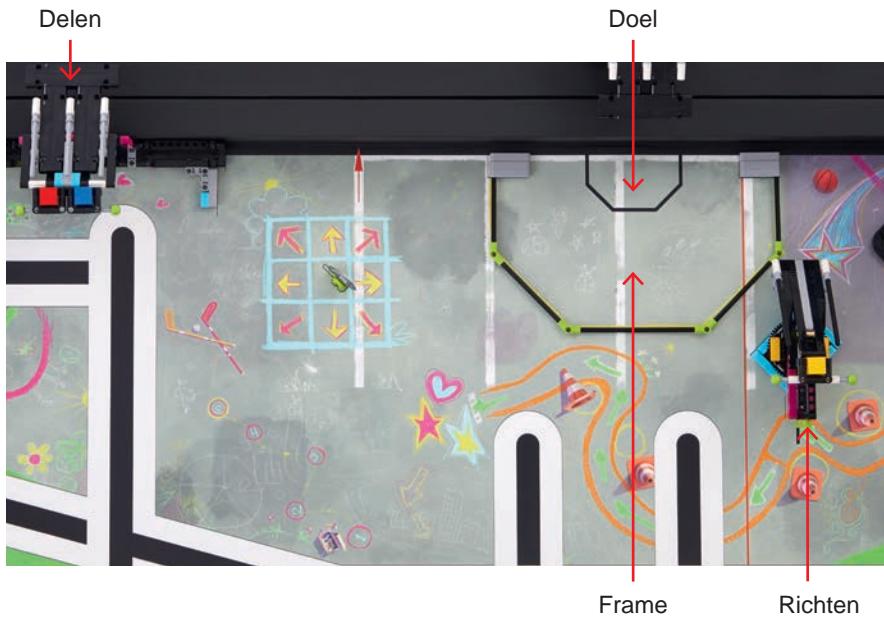
Boccia is een interactieve missie met de tegenpartij. Bespreek deze missie met het andere team, zodat beide robots blokjes van dezelfde kleur naar het tegenoverliggende veld sturen.

- Als beide deelmodellen slechts één blokje ergens op het tegenoverliggende veld hebben neergelegd en die blokjes hebben dezelfde kleur: **25 voor elk team**
- Als er blokjes volledig in jullie frame of doel zijn: **5 per blokje**
- Als er ten minste één geel blokje volledig in jullie doel is: **10 extra**

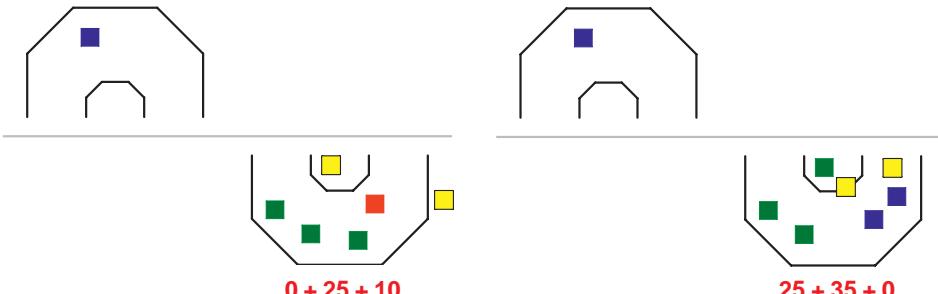
*Als er ook maar een deel van de uitrusting in jullie frame zit, scoort M08 nul punten voor jullie (de tegenpartij wordt niet gedupeerd).*

*Als jullie, zoals de meeste teams, maar één oefentafel hebben, gaat het blokje simpelweg over de noordelijke muur tijdens het oefenen.*

*(Bestudeer de scoringsvoorbeelden alsof beide modellen slechts één blokje delen.)*



Wedstrijdopstelling met zicht  
op het tegenoverliggende veld



## M09 Banden omdraaien



De robot draait banden om, zodat de witte velgen naar boven gericht zijn en verplaatst ze naar de grote doelcirkel.

- Als de lichte (blauwe) band omgedraaid is, dus witte velg naar boven: **10**
- Als de zware (zwarte) band omgedraaid is, dus witte velg naar boven: **15**
- Als omgedraaide banden, witte velg naar boven, zich volledig in de grote doelcirkel bevinden: **5 per stuk**
- Voor alle scores geldt dat de band alleen op de mat mag rusten.

*Als de zware band op enig moment de rode markeringslijn overschrijdt, ook al is het maar gedeeltelijk, dan scoort hij nul punten. De markeringslijn loopt van noord naar zuid. Slechts een deel ervan wordt getoond.*



**10 + 15 + 5**



**10 + 0 + 5**



**0 + 15 + 5**



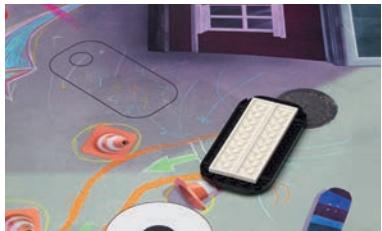
**10 + 15 + 5 + 5**

## M10 Mobieltje



De robot draait het mobieltje om met de witte kant naar boven.

- Als de witte kant van het mobieltje naar boven ligt en alleen op de mat rust: **15**



**15**

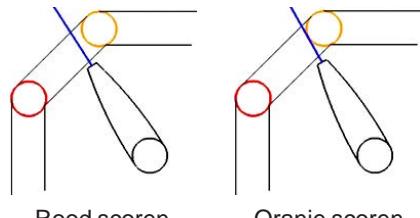
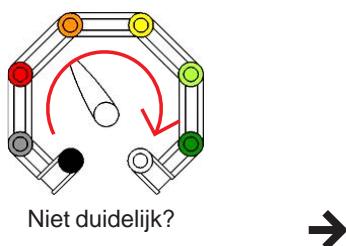
## M11 Loopband



De robot draait de rollen, zodat de wijzer zover mogelijk met de klok mee beweegt.

- Als de robot de rollen draait, zodat de wijzer naar **grijs** wijst **5**, **rood**: **10**, **oranje**: **15**, **geel**: **20**, **licht groen**: **25**, **donker groen**: **30**

*Als een positie niet duidelijk is, bedenk dan een naald aan het einde van de wijzer. De rand van een kleur telt als die kleur. Als de robot de wijzer beweegt door de wijzer aan te raken, scoort M11 nul punten.*



## M12 Roeimachine



De robot verplaatst het losse wiel uit de grote cirkel naar de kleine doelcirkel.

Als het losse wiel:

- volledig buiten de grote cirkel is: **15**
- volledig in de kleine cirkel is: **15 extra**



**15**



**30**

## M13 Gewichtsapparaat



Voor de wedstrijd selecteren jullie met de hand de instelling van de hendel van het apparaat. Tijdens de wedstrijd duwt de robot de hendel tot de kleine gele stop valt.

- Als de stop zich onder de hendel bevindt en de instelling van de hendel is **blauw: 10, magenta: 15, geel: 20**

*Voordat de wedstrijd begint, schuiven jullie de hendel naar waar jullie willen, met de stop aan de bovenkant. Dit is een uitzondering op regel R12. De instelling van de hendel is de kleur onder de oostzijde van de oostelijke groene balk.*



Voorbeeld: hendel instelling is blauw



10



20

## M14 Gezondheidsunits



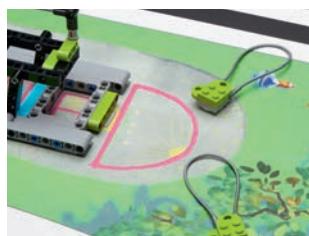
De robot verzamelt gezondheidsunits uit het veld en verplaatst ze naar de doelgebieden.

Als gezondheidsunits:

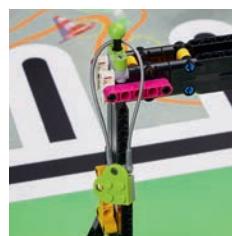
- het RePLAY-logo of het grijze gebied rond de bank aanraken: **5 per unit**
- aan een paal van de optrekstang zijn gelust, zoals afgebeeld – maximaal vier – en geen uitrusting aanraken: **10 per unit**



10



10



10

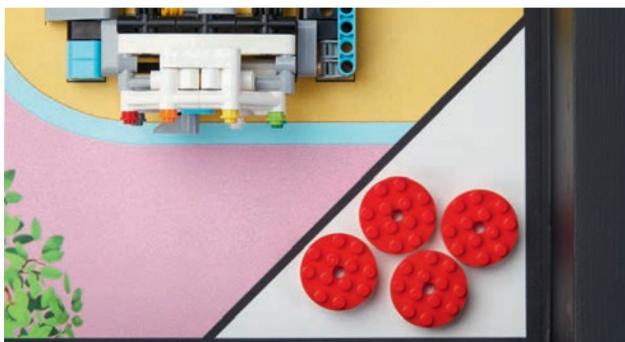
## M15 Precisie



Hoe minder jullie de robot buiten THUIS onderbreken, hoe meer precisietekens jullie overhouden.

- Het aantal overgehouden precisietekens op de mat is 1: **5**, 2: **10**, 3: **20**, 4: **30**, 5: **45**, 6: **60**

Zie regels R05, R15, R16, en R19.



30

Dit zijn alle missies voor de RePLAY<sup>SM</sup> robotwedstrijd. Onthoud dat jullie ze in elke willekeurige volgorde kunnen uitvoeren, maar jullie hebben misschien geen tijd om ze allemaal te voltooien, dus wees **STRATEGISCH** over de missies die jullie kiezen!



# Regels

Om teleurstellingen tijdens de wedstrijden te voorkomen en zoveel mogelijk plezier te beleven, moeten jullie de regels zorgvuldig lezen naast een actueel veld. Lees de regels elke week opnieuw om de kleinste details uit te pluizen en lees ook de robotwedstrijdupdates! Jullie kunnen de robotwedstrijdupdates vinden in het Dashboard van het registratiesysteem en op <https://firstlegoleague.nl/challenge/tools>

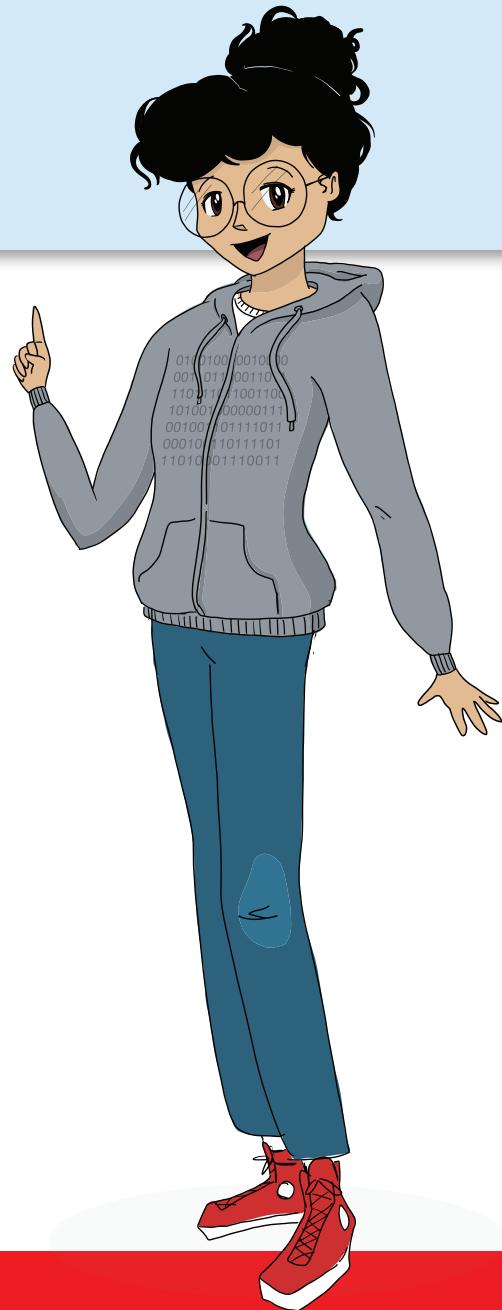
## RXX Voorbeeld lay-out

**Paarse** tekst introduceert of vat de regelcontext samen voor een snellere interpretatie waar dat nuttig is. Het wordt niet gebruikt om te scoren.

**Zwarte** tekst onder paars is voor de belangrijkste feiten van de regel.

**Blauwe** tekst onder zwart is voor zeer belangrijke aanvullende factoren, tolerantie en andere nuttige feiten.

Vergeet niet deze regels  
zeer nauwkeurig te lezen  
en controleer regelmatig de  
robotwedstrijdupdates!



# VOORBEREIDING | DEFINITIES EN REGELS

## R01 UITRUSTING

*R01 beschrijft waar de robot en zijn toebehoren van gemaakt mogen worden.*

Alles wat je meeneemt voor een missie-gerelateerde activiteit. Dit omvat jullie robot, eventuele strategische onderdelen en jullie innovatieproject (M01).

- Alle uitrusting moet van LEGO worden gemaakt, in originele fabrieksstaat.
  - Uitzondering 1:** LEGO touwtjes en slangetjes kunnen op lengte worden geknipt.
  - Uitzondering 2:** Jullie kunnen identificatiestickers aanbrengen op onzichtbare plaatsen.
- In de fabriek gemaakte wind-up/pull-back "motoren" zijn niet toegestaan.
- Extra/duplicaat missiemodellen zijn niet toegestaan.
- Niet-elektrische LEGO onderdelen zijn toegestaan van elke set. Je mag er zoveel gebruiken als je wilt.
  - Gebruik alleen constructieonderdelen – geen verpakking, kleding enzovoort.
  - Stickers zijn alleen toegestaan zoals oorspronkelijk getoond in de LEGO bouwinstructie.
  - Eén vel A4 schrijfpapier is toegestaan alleen voor programmanotities en telt niet mee als uitrusting.
- Elektrische LEGO uitrusting is alleen toegestaan zoals hier beschreven en getoond (LEGO Education SPIKE™ Prime en MINDSTORMS® EV3 zijn afgebeeld, maar gelijkwaardige NXT, RCX en de nieuwe MINDSTORMS® Robot Inventor zijn ook toegestaan).

### Controller:

Maximaal één in één wedstijd.



### Motoren:

Elke mix, maximaal vier in één wedstrijd.



### Sensoren:

Alleen druk/kracht, kleur, afstand/ultrasoon en gyro sensoren zijn toegestaan in elke mix en elk aantal.



*Als je extra controllers of motoren hebt, neem deze dan NIET mee naar de wedstrijdtafel.*

SPIKE Prime

EV3

- Jullie kunnen ook gebruik maken van LEGO kabels, de accu voor één controller of zes AA-batterijen en één SD-kaart.

## R02 SOFTWARE EN CONTROLE

---

- Gebruik elke software die de robot in staat stelt om autonoom (op eigen kracht) te bewegen en die alleen wordt uitgevoerd door programma's die op de controller zijn geladen.
- Afstandsbediening is niet toegestaan in het wedstrijdgebied. Schakel Bluetooth uit.

## R03 ROBOT

---

*R03 definieert de robot aan de hand van wat er op dat moment wordt toegevoegd of verwijderd.*

Jullie controller en alle uitrusting (bijvoorbeeld sensoren, motoren, opzetstukken, etc.) die jullie met de hand bevestigen, waarvan het niet de bedoeling is dat deze losraakt, tenzij jullie dit zelf met de hand doen.

*Voorbeeld 1 : Een verwijderbaar vorkheftruck-opzetstuk telt als onderdeel van de robot, maar alleen als deze is bevestigd.*

*Voorbeeld 2: Een lading die de robot verplaatst en ergens op laat vallen maakt geen deel uit van de robot. Dat is vracht.*

## R04 MISSIEMODEL

---

*R04 definieert en beperkt wat jullie kunnen doen met de spelobjecten op het veld die niet jullie uitrusting zijn.*

Ieder LEGO object dat al op het veld staat als jullie daar aankomen.

- Je mag geen missiemodellen uit elkaar halen, zelfs niet tijdelijk.
- Als je een model met iets combineert (inclusief de robot), moet de combinatie los of eenvoudig genoeg zijn om het model, indien gevraagd, direct in perfecte originele staat te kunnen loslaten.
- Alle onderdelen van een model tellen als model. Voorbeelden: frames, bodems en lussen.

## R05 PRECISIETEKENS

---

De zes rode schijfmodellen. Ze zijn punten waard als de wedsrijd begint, maar kunnen door de scheidsrechter één voor één worden weggenomen tot ze op zijn. Zie regels R15, R16 en R19.

## R06 MISSIE

---

Eén of meer taken die de robot kan uitvoeren voor punten. Probeer ze in elke gewenste volgorde.

## R07 WEDSTRIJD

---

Als twee teams tegenover elkaar spelen op twee velden die met de noordzijden tegen elkaar zijn geplaatst. Gedurende 2,5 minuten start de robot, keert terug naar THUIS en start opnieuw, waarbij hij zoveel mogelijk missies probeert.

## R08 TECHNEUTEN

De teamleden die tijdens de wedstrijd met de robot bezig zijn.

- Er mogen slechts twee techneuten tegelijk bij de wedstrijdtafel staan.
- Techneuten kunnen te allen tijde wisselen met andere teamleden.
- Andere teamleden moeten afstand houden, zoals door de wedstrijdorganisatie wordt aangegeven.

## R09 INSPECTIE UITRUSTING

*R09 vertelt jullie over het maximale volume van de uitrusting, wanneer en hoe dit wordt gecontroleerd en wat er gebeurt als jullie niet voldoen aan de eisen.*

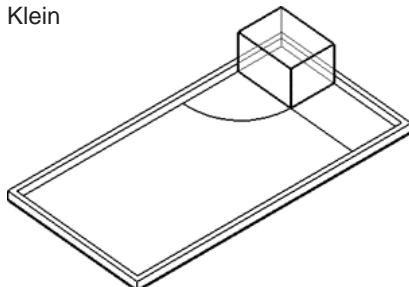
Bij elke wedstrijd halen jullie alle uitrusting uit eventuele opslagbakken en laten jullie de scheidsrechter zien dat alles volledig in een van de twee (denkbeeldige) inspectieruimtes past die hieronder staan afgebeeld. De ruimtes hebben elk een plafond van 305 mm hoog.

- Als het in de grote ruimte past, mogen jullie doorgaan. Past het in de kleine ruimte, dan mogen jullie doorgaan en krijgen jullie 25 bonuspunten.
- Als het niet in de grote ruimte past, moeten jullie het teveel aan uitrusting weghalen. Jullie kunnen het terugplaatsen in de opslagbakken of naar de pit brengen. Het teveel aan uitrusting mag niet tijdens de wedstrijd worden gebruikt.
- Na de inspectie is er geen inspectieruimte meer. Verdeel jullie uitrusting in THUIS zoals jullie willen. Uitrusting die jullie gebruiken moet op de wedstrijdtafel blijven en mag tijdens de wedstrijd niet in de opslagbakken worden gedaan.

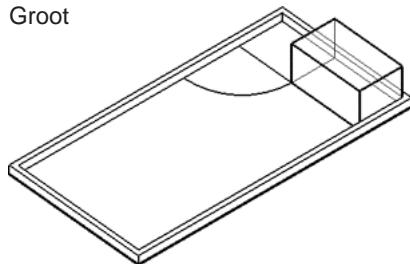
*Jullie handen mogen worden gebruikt om de uitrusting te laten passen in de inspectieruimte.*

*Als jullie tijdens de wedstrijd uitrusting gebruiken die niet door de inspectie heen is gekomen of regel R01 overtreedt, telt jullie score voor die wedstrijdronde niet mee.*

Klein



Groot

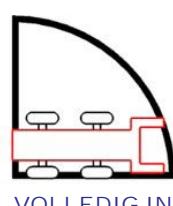


## R10 VOLLEDIG IN

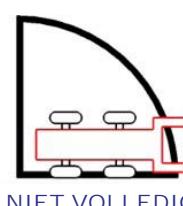
100% omsloten door het boven het gebied gelegen luchtruim en onder de plafondhoogte indien deze is aangegeven.

- 100% omvat elk beetje van iets – niet alleen de delen die de mat raken.
- De lijnen die een gebied vormen, maken deel uit van dat gebied.

Deze voorbeelden laten het STARTGEBIED van boven zien:



VOLLEDIG IN



NIET VOLLEDIG IN

## R11 VELDCONTROLES

R11 helpt problemen met optische sensormetingen en mankementen van missiemodellen te voorkomen.

Alleen tussen de inspectie en de eerste start kunnen jullie sensoren kalibreren waar jullie maar willen en kunnen jullie de scheidsrechter vragen om de correctheid en veldopstelling van missiemodellen te controleren.

## R12 THUIS

R12 definieert waar de robot tussen de missies door naartoe gaat en welke andere handelingen wel of niet zijn toegestaan.

De (denkbeeldige) ruimte aangeduid als "THUIS" in R13. Het heeft geen plafond en de witte band met sponsorlogo's is GEEN onderdeel van THUIS.

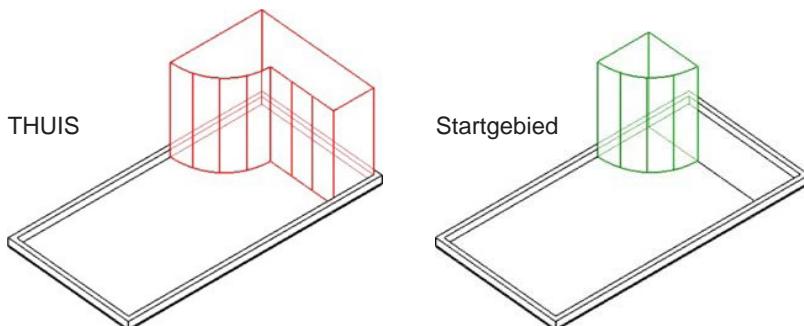
- THUIS is jullie ruimte om toegestane objecten te hanteren en op te slaan wanneer jullie maar willen.
  - Het is ook de plaats voor het hanteren en voorbereiden van de robot voor en tussen de starts.
  - Na elke start moet de robot volledig terugkeren naar THUIS als jullie hem willen aanraken/aanpassen zonder een precisieteken te verliezen.
  - De robot kan THUIS alleen verlaten vanuit het startgebied, maar hij kan op elke plek in THUIS terugkeren.
  - Ga niet in interactie met dingen buiten THUIS, behalve volgens de regels R15 en R19. Alles wat de robot beïnvloedt of volledig buiten THUIS staat, blijft zoals het is, tenzij de robot het verandert (zie R19).
- Uitzondering 1:** Als iets per ongeluk uit THUIS raakt, pak het dan snel vast zodat het veld niet wordt verstoord.  
**Uitzondering 2:** Als iets per ongeluk van de robot afbreekt, mogen jullie het oppakken als dat nodig is.
- Jullie mogen niet strategisch iets buiten THUIS brengen of uit laten steken, zelfs niet gedeeltelijk, behalve door de robot te starten.

## R13 STARTGEBIED

R13 definieert vanuit welk gedeelte van THUIS de robot start en geeft beperkingen aan voor dat gedeelte tijdens de starts.

De (denkbeeldige) ruimte met het label "Startgebied" hieronder. Het heeft geen plafond. Het startgebied is een deel van THUIS met een speciaal doel – maar alleen tijdens de start.

- Voor elke start moet de robot en alles wat hij op het punt staat te bewegen volledig in het startgebied passen.
- Direct na en tussen de starts is het startgebied een vast onderdeel van THUIS.



# ACTIES | DEFINITIES EN REGELS

## R14 STARTEN

*R14 geeft de vereiste voorwaarden voor het starten en vervolgens de startprocedure aan.*

Om te starten, laat je de scheidsrechter controles 1 en 2 zien en druk dan op een knop, signaleer een sensor of laat de motoren door een timer draaien.

- Controle 1: De robot en alles wat hij op het punt staat te bewegen past volledig in het startgebied.
- Controle 2: Jullie houden niets tegen om te bewegen, inclusief het aandrijfmechanisme of de opgeslagen energie.
- Start van de wedstrijd: De exacte timing van de eerste start van de wedstrijd is het begin van het laatste woord of geluid in het aftellen, zoals “3, 2, 1... LEGO!, Ga!” of Pieeeeeep! Alle andere starts mogen plaatsvinden zodra je de scheidsrechter controle 1 en 2 toont.

## R15 ONDERBREKING

*R15 definieert en beperkt de handeling van het aanraken van de robot na de start.*

Wanneer jullie in aanraking komen met een gestarte robot of een object dat de robot aanraakt.

- Jullie kunnen de robot op elk moment onderbreken om welke reden dan ook, maar zorg ervoor dat jullie regels R16 en R19 bestuderen.
- Het beste moment en plaats om de robot te onderbreken is wanneer deze volledig in THUIS is (R12).
- Gebruik niet de exacte “perfecte timing” van een onderbreking (jullie ogen doen het werk van een timer of sensor) als strategie om een nieuw scoringsresultaat of voordeel te behalen. Missies die hierdoor voordeel opleveren, zullen nul punten scoren.
- Verplaats of laat geen dingen vallen om de robot te raken of op de robot te landen.

*Als de robot in THUIS terugkeert en jullie hem niet onderbreken, is hij vrij om te interacteren met dingen die jullie er misschien voor hebben neergezet en is hij vrij om overal vanuit THUIS te vertrekken zonder dat er een start plaatsvindt.*

## R16 ONDERBREKINGSPROCEDURE

*R16 geeft de procedure en de gevolgen voor het onderbreken van de robot aan, afhankelijk van waar deze zich op dat moment bevond.*

Om de robot te onderbreken, stoppen jullie hem en brengen jullie hem naar THUIS als hij daar niet is.

- Als hij volledig in THUIS was: geen probleem.
- Als hij niet volledig in THUIS was: verlies een precisieteken.

*Uitzondering valse start: Als jullie de robot zo snel na de start onderbreken dat hij nog maar net de booglijn van het startgebied heeft bereikt, moet je opnieuw starten, maar verliezen jullie geen precisieteken.*

*Uitzondering motorbesparing: Als de robot buiten THUIS vastzit en de motoren van de robot worden overbelast en jullie niet van plan zijn om opnieuw te starten, mogen jullie hem uitschakelen en op zijn plaats laten staan zonder een precisieteken te verliezen.*

*Uitzondering einde van de wedstrijd: Het stoppen van de robot aan het einde van de wedstrijd telt niet als een onderbreking.*

## R17 VRACHT

---

*R17 definiert wanneer dingen onder de strategische controle van de robot staan.*

Als iets doelbewust/strategisch wordt vastgehouden, bewaard, verplaatst of losgelaten, telt het als “vracht”. Als de robot duidelijk datgene wat het bestuurde niet langer aanraakt, wordt dat object niet langer als vracht beschouwd.

## R18 ONDERBREKING MET VRACHT

---

*R18 geeft de consequenties voor de robot die vracht achterlaat, afhankelijk van waar de vracht tot stilstand komt.*

Voor vracht die zich volledig of gedeeltelijk buiten THUIS bevindt tijdens een onderbreking: Als de robot de vracht had bij de start, dan mag je het houden. Zo niet, dan pakt de scheidsrechter het.

## R19 GESTRANDE VRACHT

---

*R18 geeft de consequenties voor het onderbreken van de robot met vracht, afhankelijk van waar de vracht zich op dat moment bevond.*

Als de voormalige vracht buiten THUIS is gestrand: Als het volledig buiten THUIS is, blijft het zoals het is. Als het gedeeltelijk buiten THUIS is, moet je het mee naar THUIS nemen en verliezen jullie een precisieteken.

- De vracht moet tot stilstand komen voordat dit kan worden besloten.
- Als de uitrusting die met de hand naar THUIS wordt gebracht een missiemodel heeft, pakt de scheidsrechter het missiemodel.

## R20 BEÏNVLOEDING

---

*R20 geeft de consequenties voor het negatief beïnvloeden van de tegenpartij, het veld of de robot.*

Een robot mag het veld of de robot van de tegenpartij niet negatief beïnvloeden, tenzij er een uitzondering is op de missie. Punten die voor de tegenpartij verloren gaan door jullie inmenging scoren automatisch. Samenwerking is oké.

## R21 VELDSCHADE

---

*R21 geeft de consequenties voor schade aan het eigen veld.*

Als de robot Dual Lock losmaakt of een missiemodel beschadigt, blijft het veld zoals het is en scoren missies die hierdoor duidelijk voordeel hebben nul punten.

# SCOREN | DEFINITIES EN REGELS

## R22 EINDSCORE

*R22 waarschuwt jullie dat als de resultaten van de robot voor het einde van de wedstrijd worden vernield/verpest, ze niet zullen scoren.*

Missie-eisen moeten aan het einde van de wedstrijd zichtbaar zijn om te kunnen tellen, tenzij er een bepaalde methode vereist is.

- Als de wedstrijd eindigt, moet alles op zijn plaats blijven voor controle.
- Stop de robot, laat hem zoals hij is en raak niets meer aan met de handen terwijl de scheidsrechter samen met jullie de scores op het veld controleert.

## R23 FORMULERING

*R23 beperkt de verwarring en waarschuwt jullie voor leesvoorschriften die er niet zijn.*

De tekst van de robotwedstrijd betekent precies en alleen wat er staat.

- Als een woord niet is gedefinieerd in de uitgewerkte wedstrijdtekst, gebruik dan de gangbare gespreksbetekenis.
- Als een detail niet wordt genoemd, maakt het niet uit.

## R24 INFORMATIE VOLGORDE

*R24 beantwoordt de vraag "Wat als twee wedstrijdfeiten elkaar tegenspreken?"*

Van alle robotwedstrijdinformatiebronnen hebben de meest recente robotwedstrijdupdates de hoogste autoriteit, gevolgd door de missies, de wedstrijdregels en dan de veldopstelling. Jullie kunnen de robotwedstrijdupdates vinden in het Dashboard van het registratiesysteem en op <https://firstlegoleague.nl/challenge/tools>.

- Binnen een bepaalde informatiebron heeft tekst voorrang op foto's.
- Video's, e-mails en forumberichten zijn niet toegestaan.

## R25 VOORDEEL VAN DE TWIJFEL

*R25 legt de scheidsrechter uit hoe te handelen in verwarrende of moeilijk te beoordelen situaties.*

Als de beslissing van de scheidsrechter "in elke richting kan gaan", of zijn voorbereiding, aandacht, visie of geheugen een probleem vormt, krijgen jullie het voordeel van de twijfel.

## R26 EINDRESULTATEN

*R26 vertelt jullie hoe de scores officieel worden, inclusief gelijke scores.*

Als je het eens bent met de score, wordt deze officieel.

- Indien nodig neemt de hoofdscheidsrechter de uiteindelijke beslissing.
- Alleen jullie beste score van de gerangschikte wedstrijden telt mee voor de prijzen. Gelijke standen worden bepaald met behulp van de 2e en vervolgens 3e beste score. Als er geen beslissing valt, besluit de wedstrijdorganisatie wat er gebeurt.
- Als er finales worden gespeeld, zijn deze gewoon voor extra plezier. Ze tellen niet mee voor de prijzen.

## HULPMIDDELEN OM DE HOOGTE TE METEN

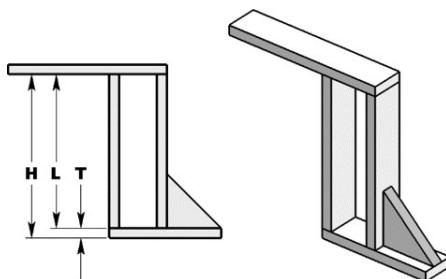
Om de hoogte van de uitrusting tijdens de inspectie te controleren, is hier een idee voor een eenvoudig hulpmiddel, dat je over je uitrusting heen kunt schuiven.

**H = 305 mm**

**T = Dikte van het materiaal**

**L = H - T**

*Dit is optioneel.*



## NIEUW IN DE REGELS DIT JAAR

**WAARSCHUWING VOOR TEAMS DIE VAKER HEBBEN MEEGEDAAN:** De volgende lijst is niet volledig. Jullie moeten nog steeds de volledige wedstrijdregels zorgvuldig en vaak lezen.

- De vorm en het gebruik van THUIS is veranderd en is nu afgestemd op de start.
- Mallen kunnen zich uitstrekken tot aan de westmuur.
- De LEGO Education SPIKE Prime is beschikbaar en toegestaan.
- De regel over het combineren van dingen met missiemodellen is terug en is nu gebaseerd op tijd in plaats van zwaartekracht.
- De maximale starthoogte is verwijderd. Maak hier geen misbruik van door grote, logge modellen te maken in plaats van doordachte ontwerpen, anders is het plafond volgend jaar weer terug.
- De eis dat de dingen bewegingloos moeten zijn voor de start is weg.
- De woorden vervoerd, ondersteund en onafhankelijk zijn weg.
- De regel van gestrande vracht is gemakkelijker te begrijpen en toe te passen. Jullie behouden nu objecten die gedeeltelijk buiten THUIS zijn gestrand, maar verliezen een precisieteken in plaats van het object te verliezen.

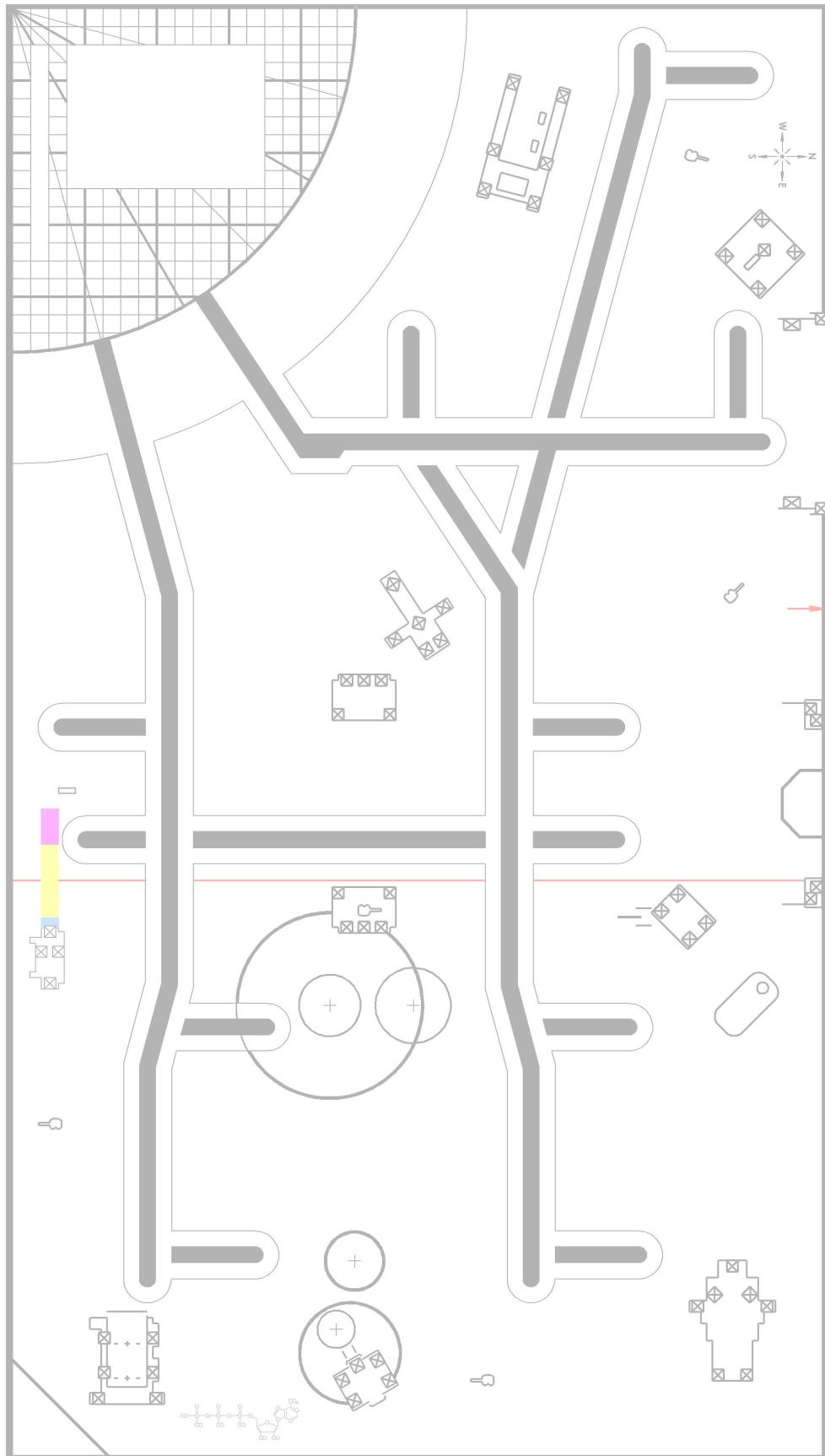


**VEEL SUCCES en  
PLEZIER!**

Blijf jullie robot en jullie programma's testen en verbeteren op het wedstrijdveld.  
Oefenen, oefenen, oefenen is de beste manier om je voor te bereiden op de wedstrijd!

# Robotroutediagram

Teken de route die jullie robot zal afleggen om de missie te voltooien.





LEGO, the LEGO logo and the Minifigure are trademarks of the LEGO Group. ©2020 The LEGO Group.  
*FIRST*® is a registered trademark of For Inspiration and Recognition of Science and Technology (*FIRST*).

LEGO® is a registered trademark of the LEGO Group.

*FIRST*® LEGO® League and RePLAY™ are jointly held trademarks of *FIRST* and the LEGO Group.

©2020 *FIRST* and the LEGO Group. All rights reserved. 30082003 V1