

# FLL 2009/2010 Veldopbouw

---

## Inhoud

OVERZICHT .....	2
CONSTRUCTIE TAFEL .....	2
Materialen .....	2
Onderdelen.....	3
Montage .....	3
PLAATSING WEDSTRIJDMAT .....	4
CONSTRUCTIE MISSIEMODELLEN.....	5
OPSTELLING MISSIEMODELLEN.....	5
Dual Lock .....	5
Om Dual Lock te bevestigen:.....	5
Model specificaties.....	6
Brug .....	6
Botsproef drempel .....	6
Vrachtwagen.....	6
Geleide muren.....	7
Lussen .....	8
ONDERHOUD WEDSTRIJDVELD .....	9

## OVERZICHT

- Het veld is de plek waar de robotcompetitie plaatsvindt.
- Het bestaat uit een wedstrijdmat, op een tafel, met missiemodellen daarop opgesteld.
- De wedstrijdmat en de LEGO stenen voor het bouwen van de missiemodellen maken onderdeel uit van de “Challenge Set”.
- De instructies voor het bouwen van de missiemodellen staan op een CD, in dezelfde doos als de LEGO stenen.
- De instructies voor hoe je de tafel moet bouwen, en hoe de missiemodellen geplaatst moeten worden, vind je hier.

## CONSTRUCTIE TAFEL

De robotcompetitie vindt plaats op een speciaal ontworpen tafel. Als je nog niet de beschikking hebt over zo’n tafel, zul je er dus één moeten bouwen. Met veiligheid, gewicht, hoogte en de kosten in het achterhoofd wordt hier een simpel ontwerp geboden. Maar, zolang het oppervlak **glad** is en de randen goed geplaatst zijn, is het aan jou hoe de ondergrond gebouwd wordt. De constructie is eenvoudig, maar vereist wel wat werkplaatsvaardigheden.

Tijdens een toernooi worden twee tafels naast elkaar opgesteld, maar je komt maar aan één kant in actie, dus je hoeft maar een kant te bouwen om op te oefenen. Aangezien een toernooi opstelling een dubbele wand heeft op het interactieve gebied waar de twee tafels elkaar raken, moeten oefentafels een extra wand van het type B hebben aan de gemeenschappelijke zijde. Daarom zijn hier instructies voor het bouwen van een “halve tafel” met een dubbele noordzijde:

## Materialen

Materiaal	Hoeveelheid
Challenge Set (LEGO onderdelen missiemodellen, mat, CD, Dual Lock)	1
Gezandstraald multiplex of triplex (of een ander board met een glad oppervlak) 244 x 123 x 1 cm (of dikker)	1
2-by-4, 8', (daadwerkelijke afmeting = 4 x 9 cm)	4
2-by-3, 8', (daadwerkelijke afmeting = 4 x 6,5 cm)	2
Zwarte verf	1 pot of spuitbus
Kruiskopschroeven 6 x 60 mm	250 gram
Schragen, ongeveer 60 cm hoog en 90 cm breed	2

## Onderdelen

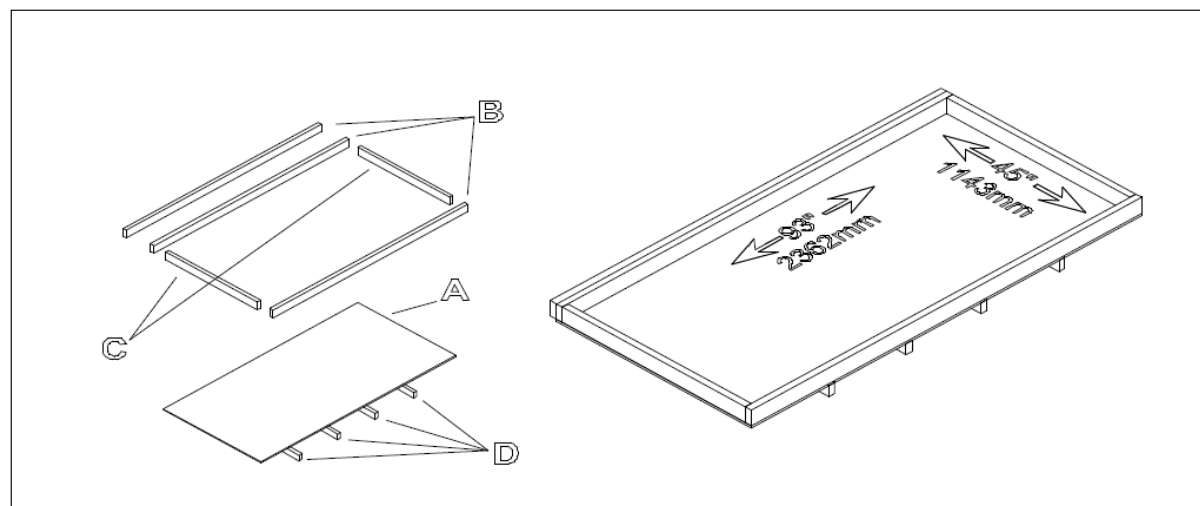
	Onderdelen	Maken van	Afmetingen	Verf	Hoeveelheid
<b>A</b>	Tafel oppervlak	Multiplex/triplex	244 x 122	Nee	1
<b>B</b>	Lange afscheidingsmuur	2-by-4 (4 x 9 cm)	244 cm	Ja	3
<b>C</b>	Korte afscheidingsmuur	2-by-4 (4 x 9 cm)	114 cm	Ja	2
<b>D</b>	Versteving	2-by-3 (4 x 6,5 cm)	122 cm	Nee	4
	Schragen	Kopen	H ≈ 60cm B ≈ 90cm	Nee	2

## Montage

**Stap 1** Bepaal welke kant van het triplex of multiplex tafel oppervlak (**A**) de minst vlakke is, en gebruik deze als de onderkant. Schroef de versteving (**D**) vast aan de onderkant (ongeveer iedere 45 cm). Controleer of de schroeven volledig zijn aangedraaid en niet uitsteken. Schuur eventuele splinters.

**Stap 2** Schroef de randen (**B, C**) vast aan de bovenkant rond de bovenomtrek van het triplex of multiplex tafelloppervlak (**A**). De muur-tot-muur afmetingen moeten voldoen aan de maten  $2362 \pm 3$  mm /  $1143 \pm 3$  mm.

**Stap 3** Plaats met de hulp van een andere persoon deze tafel op korte schragen (of melk kratten, of iets anders dat kort en stevig is).



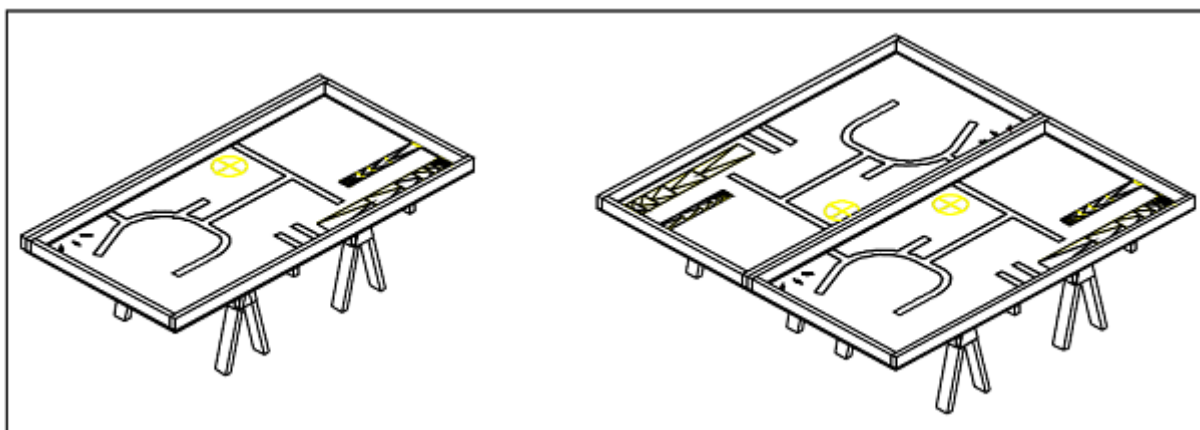
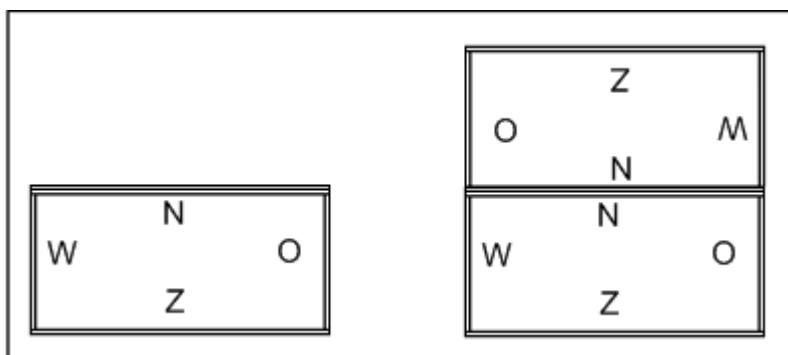
## PLAATSING WEDSTRIJDMAT

**Stap 1** Maak het tafeloppervlak schoon met een stofzuiger. Zelfs het kleinste onderdeelje onder de mat kan problemen veroorzaken voor de robot. Na het stofzuigen wrijf je met de hand over het oppervlak en schuur of vijl alle uitstekende oneffenheden die je tegenkomt. Daarna nog een keer stofzuigen.

**Stap 2** Rol de mat uit op het gezogen oppervlak (rol nooit de mat uit op een gebied waar het losse onderdeeljes kan oppikken), zodat de afbeelding naar boven wijst en de noordzijde naar de noord (dubbele) wand van de tafel wijst (let op de plaatsing van de dubbele zijde op alle tafelformeringen hieronder).

**Stap 3** De mat is kleiner dan het speeloppervlak zoals ontworpen. Schuif en richt de mat zo dat er geen ruimte is tussen de zuidzijde van de mat en de zuidelijke afscheidingswand. **Centreer de mat in oost-westelijke richting** (let op gelijke ruimten aan de linker en rechterkant).

**Stap 4** Met behulp van anderen, trek je aan beide uiteinden van de mat en wrijf iedere golving weg vanuit het midden en controleer nog een keer de vereisten van stap 3. Naar verwachting zal er enige golving blijven, maar dat zou geleidelijk minder moeten worden. Er zijn teams die een haardroger gebruiken om de vermindering van het golven te versnellen.



## CONSTRUCTIE MISSIEMODELLEN

Bouw de missiemodellen – Gebruik de LEGO elementen en instructie CD uit de Challenge set. Het kost één persoon ongeveer 2 tot 3 uur om de modellen te bouwen, dus we raden je aan om het in teamverband te doen. Als er teamleden zijn die weinig tot geen ervaring hebben met het bouwen van LEGO, is het bouwen van de missiemodellen een goede oefening. Het bouwen in teamverband is ook een goede gelegenheid om de teamleden aan elkaar te laten wennen.

## OPSTELLING MISSIEMODELLEN

### Dual Lock

Voor de modellen waar “Dual Lock Nodig” vermeld staat in de Missiemodel details hieronder, betekent dit dat het model vastgemaakt moet worden aan de mat tijdens gebruik. De verbinding wordt gemaakt door gebruik van herbruikbaar bevestigingsmateriaal van 3M genaamd Dual Lock, dat meegeleverd wordt in de doorzichtige zakjes bij de LEGO onderdelen bij je Challenge set. Dual Lock is ontworpen om vast te plakken of te “locken” aan zichzelf, als twee zijden van de tape tegen elkaar aangedrukt worden, maar je kunt het ook weer loshalen voor het gemak van vervoer en opslag. Het bevestigingsproces voor de Dual Lock hoeft maar één keer te gebeuren – daarna kunnen de modellen eenvoudig aan de mat gehecht worden en weer losgemaakt.

### Om Dual Lock te bevestigen:

**Stap 1** Plak één vierkantje met de plakkende zijde op de mat op ieder vakje aangeduid met een “X”.

**Stap 2** Druk een tweede vierkantje bovenop deze stukjes, zet ze vast, met de plakkende zijde naar boven. Tip: in plaats van je vinger te gebruiken, gebruik je een stukje wax-papier waarop de plakkertjes zaten.

**Stap 3** Plaats het model op de plakkertjes.

**Waarschuwing:** Let er op dat je ieder vierkantje precies op zijn vakje plaatst en ieder model precies op de markering.

**Waarschuwing:** Als je het model aandrukt, druk dan op de laagste vaste onderdelen in plaats van het hele model in elkaar te duwen. Trek aan diezelfde onderdelen als je het model later van de mat moet verwijderen.

**Tip:** Voor grote / flexibele modellen breng de Dual Locks in één of twee paren tegelijkertijd aan.

## Model specificaties

**Brug** – *Dual Lock Nodig* – Zoek uit wat de exacte locatie is van de brug voordat je de Dual Lock plaatst. Plaats dan de Dual Lock op één of twee plaatsen per keer, van zuid naar noord. Als de zes matbevestigingen zijn geplaatst, gebruik je drie Dual Lock paren om de rode bedekking van de muurzijde te bevestigen (een paar aan ieder uiteinde, een ander paar in het midden). Ondersteun het scharnierende zwarte oppervlak door het uiteinde van de draaiboom rechtop te zetten op de kleine zwarte markering.



**Botsproef drempel** - *Dual Lock Nodig* – Let erop dat je dit model niet vervormt als je het bevestigt. Plaats de scharnierende 'hek-achtige' structuur rechtop (met de rode hefboom op zijn hoogst mogelijke punt, bekeken met het oog).

**Vrachtwagen** – *Geen Dual Lock* – De vrachtwagen staat gericht naar de onderkant van de drempel met de achteras vastgehouden door de rode hefboom van de drempel. De vrachtwagen moet gecentreerd worden op en parallel lopen met de oprit. Het centreren van de vrachtwagen en het parallel lopen moeten op het oog perfect afgesteld zijn, met het besef dat onvolkomenheden hier verwachte/acceptabele variabelen toevoegen aan het spel.



**Toegangstekens** – *Dual Lock Nodig* – De toegangsmarkeringen zijn richtinggevend. Zorg ervoor dat het ovale onderdeel op zijn merkteken op de mat staat. Als ieder model is geplaatst, moet het ‘afgesteld’ worden. Trek het groene wiel omhoog, wacht een paar seconden tot de zwarte bumper ophoudt met zwaaien, laat dan het wiel zakken. Een bal onder het midden van de bumper zal zich gaan stabiliseren in een kom. De precieze rotatie van de bumper is variabel, maar wees er zeker van dat er wat vrije ruimte is rond de vaste as.



**Geleide muren** – *Dual Lock Nodig* – Twee geleide muren staan in het zuidoosten en één staat net ten noorden van de basis. Heel eenvoudig!

**Dynamometer** – *Dual Lock Nodig* – Dit model staat in het midden van de oostelijke helft van het veld, beide uiteinden zijn identiek. Na het aandrukken moet je testen of de rollers vrij kunnen draaien. Als ze dit niet doen, druk het model dan zover mogelijk en gelijkmatig aan. Let er op dat er in de noord-zuid richting bewegingsruimte is voor de assen, en let op dat ze niet worden verbogen.



**Sensor muren** – *Geen Dual Lock* – Zet vier sensor muren op hun markering in het noordoosten, met de ‘LEGO-nopjes’ omhoog. De laatste ligt plat over de top van de drie lange zwarte cilindrische kolommen. Plaats de vierkante basis van deze kolommen op hun markering ten westen van de brug, richting het noorden. Balanceer daarna zorgvuldig de sensor muur er bovenop, met de ‘LEGO-nopjes’ richting het zuiden.

**Waarschuwingstekens** – Geen Dual Lock – Plaats alle acht waarschuwingstekens op hun smalle, zwarte cirkels, met de 'LEGO-nopjes' omhoog. Vijf komen er te staan tussen de basis en de brug en er staan er drie gewoon ten noorden van de oostelijke geleide muur.



**Lussen** – Geen Dual Lock – Er zijn 11 lussen. Acht van hen staan op de mat op hun corresponderende gekleurde markeringen met hun lussen gericht zoals aangegeven. De resterende twee grijze en de rode worden op andere modellen geplaatst, met hun lussen parallel aan de lange scheidingsmuur. Zet een grijze lus centraal op de sensor muur op de kolommen. Zet de andere grijze lus op de zuidwest as van de zuidelijke geleide muur. Zet de rode lus centraal op de meest oostelijke as van de zuidelijke geleide muur. Let er op dat alle lussen verticaal staan.



**Mensen en Botsproef-persoon** – Geen Dual Lock – Zet deze vijf modellen in de basis. Hun exacte positie is onbelangrijk.





## ONDERHOUD WEDSTRIJDVELD

- Grens muren – Verwijder alle zichtbare splinters en bedek alle duidelijke gaten.
- Wedstrijdmat – Let er op dat de mat de zuidelijke grensmuur raakt en **gecentreerd ligt van oost naar west**. Vermijdt schoonmaken van de mat met alles dat resten achter kan laten. Alle aanslag/restanten, plakkerig of glad, zal de prestatie van de robot beïnvloeden in vergelijking met een nieuwe mat (veel toernooien gebruiken nieuwe matten). Gebruik een stofzuiger en/of vochtige doek om stof en vuil (boven en onder de mat) te verwijderen. Let er op, bij het verplaatsen van de mat voor transport en opslag, dat de mat niet in een scherpe knik buigt, want dit zou de beweging van de robot kunnen beïnvloeden. Toernooien die nieuwe matten gebruiken, zouden hun matten zo ruim van tevoren als mogelijk moeten uitrollen. Om extreem krullen van de oost of west uiteinden van de mat te beperken, wordt tape toegestaan, met een maximum van ongeveer 6 mm overlap. Schuimtape is niet toegestaan!
- Missiemodellen – Houdt de modellen in hun oorspronkelijke staat door vaste verbindingen vaak recht te zetten en vast te maken. Zorg ervoor dat draaiende assen vrij kunnen draaien door te controleren of ze soepel draaien en vervang alles wat verboden is.

## FLL 2009/2010 Missies

---



**LEES DIT EERST:** Om de prestaties te optimaliseren en verrassingen uit te sluiten, moet je tijd nemen om de volgende VIER documenten te lezen en te begrijpen: de veldopbouw instructies, de missies, de regels en de **huidige** Vraag & Antwoord pagina op de website.

**LET OP: net zoals bij schaken en voetbal heeft ook dit spel regels! Je MOET deze kennen.**

De Smart Move Robotcompetitie geeft je ervaring uit eerste hand in het ontwerpen van een voertuig (jouw robot) die is voorzien van sensoren om **toegang te krijgen tot plaatsen en dingen**, terwijl je **botsingen vermijdt of overleeft**, en dit alles in een testomgeving ...

Stel je voor dat je een voertuig zou kunnen programmeren om je ergens naartoe te laten brengen, of dat het zelfs op zichzelf daar naartoe zou kunnen gaan ...

Stel je voor dat ieder voertuig weet waar al de andere zijn ...

Stel je voor dat voertuigen elkaar en de dingen om hen heen zouden kunnen ontwijken ...

Stel je voor dat voertuigen geprogrammeerd kunnen worden om te vermijden dat ze verkeersopstoppingen veroorzaken of er in terecht komen.

- Zouden er dan nog verkeerslichten nodig zijn?

Als deze voertuigen elkaar zouden raken ...

- Hoe zouden ze gebouwd kunnen worden om passagiers echt veilig te vervoeren?
- Hoe zouden ze gebouwd kunnen worden om te vermijden dat ze vast komen te zitten of beschadigd raken?

Is het je opgevallen dat waar jij woont, de meeste voertuigen maar gedurende een deel van de dag worden gebruikt?

- Hoe zou het aantal voertuigen in jouw omgeving verminderd kunnen worden?

Welke nieuwe technologieën zouden jouw noodzaak tot reizen kunnen wegnemen?

Naast verbeelden en afvragen ... Probeer sommige van deze dingen zelf uit!

**KRIJG TOEGANG TOT PLAATSEN (kies er een) ...** Verplichte voorwaarde: Jouw robot moet op het moment dat de wedstrijd eindigt, op exact een van deze posities zijn (deze missie heeft geen invloed op de andere):



... **Doelwit** – Verplichte voorwaarde: Geparkeerd op de bestemmingsmarkering terwijl tenminste één van de aangedreven wielen of rupsbanden de ronde bestemmingsmarkering raakt.

Score: **25 punten**.

... **Gele brug plateau** – Verplichte voorwaarde:  
Geparkeerd waarbij tenminste één van de  
aangedreven wielen of rupsbanden jouw gele  
brugbedekking raakt, maar daarbij mag rode  
bedekking of de mat niet geraakt worden.

Score: **20 punten**.



... **Voertuig delen** – Verplichte voorwaarde:  
Geparkeerd waarbij tenminste één van de  
aangedreven wielen of rupsbanden wel de rode  
brugbedekking raakt, maar niet de mat.

Score: **25 punten**.

### KRIJG TOEGANG TOT DINGEN ...



... **Toegangstekens** – Verplichte voorwaarde:

Toegangstekens (4) moeten in hun “omlaag” positie staan.

Score: **25 punten** per stuk.

... **Lussen** – Verplichte voorwaarde: De lussen (11) moeten in de basis zijn.

Score: **10 punten** per stuk.

BONUS: Nieuwe technologieën kunnen soms jouw  
noodzaak tot reizen wegnemen. Ze zijn moeilijk om te  
ontwikkelen, maar elke nieuwe maakt de komst van de  
volgende makkelijker ... Als alle grijze lussen (3) de basis  
hebben bereikt, mag je een rode lus met de hand naar  
de basis brengen. Onafhankelijk daarvan, als alle drie de  
rode lussen de basis hebben bereikt, mag je een lus van een willekeurige kleur met de hand naar de  
basis brengen. Eenmaal verdiend, mogen deze handmatige vrijheden (welke een speciale  
uitzondering op de regels vormen) op ieder moment gebruikt worden vóór het einde van de  
wedstrijd.



## VERMIJD BOTSINGEN



... **Waarschuwingstekens** – Verplichte voorwaarde:

De waarschuwingstekens (8) moeten rechtop staan (haaks op de mat).

Score: **10 punten** per stuk.

LET OP: De waarschuwingstekens zijn de aanrakingspenalty objecten van dit seizoen ... Dit betekent dat als je jouw actieve robot aanraakt terwijl deze volledig buiten de basis is, zullen de scheidsrechters per keer één rechtop staand waarschuwingsteken verwijderen. De waarschuwingstekens worden in zuid-noord volgorde verwijderd en vervolgens van west naar oost. Als er op het moment van aanraking geen rechtop staande waarschuwingstekens zijn, dan is er geen penalty.

... **Sensor muren (vermijd optie)** – Verplichte voorwaarde: Sensor muren (4) moeten rechtop staan (haaks op de mat). Willekeurig welke muren kunnen meetellen. Niet meer dan vier muren kunnen meetellen. Iedere rechtop staande sensor muur vereist ook een “neerwaarts” toegangsteken.

Voorbeeld: Wanneer er vier rechtop staande muren zijn maar slechts drie toegangstekens staan omlaag, dan tellen er maar drie muren.

Score: **10 punten** per stuk, met een maximum van 40.



## OVERLEEF BOTSINGEN ...



... **Sensor muren (botsing optie)** – Verplichte voorwaarde: Geen (nul) sensor muren staan rechtop.

Score: **40 punten**.

... **Voertuig botsingstest** – Verplichte voorwaarde: De vrachtwagen mag de rode hefboom van de oprit niet raken. De robot moet volledig buiten de basis zijn wanneer deze de missie uitvoert, anders verwijdert de scheidsrechter twee rechtop staande waarschuwingstekens (in dezelfde volgorde als bij twee aanraakpenalty's).

Score: **20 punten**.



... **Enkele passagier veiligheidsgordel test** – Verplichte voorwaarde: De botsproefpassagier moet gedurende de gehele wedstrijd aan boord van jouw robot zijn. De eerste keer dat jouw robot de passagier niet meeneemt, verwijdert de scheidsrechter de passagier. Ieder veiligheidsgordel systeem is goed zolang de passagier snel losgemaakt kan worden na afloop van de wedstrijd.

Score: **15 punten**.

... **Meervoudige passagier veiligheidstest** – Verplichte voorwaarde: Alle vier de personen moeten zitten of staan in of op een door jouw ontworpen vervoermiddel en een deel van dit object bevindt zich in het ronde doelwit.

Score: **10 punten**.

