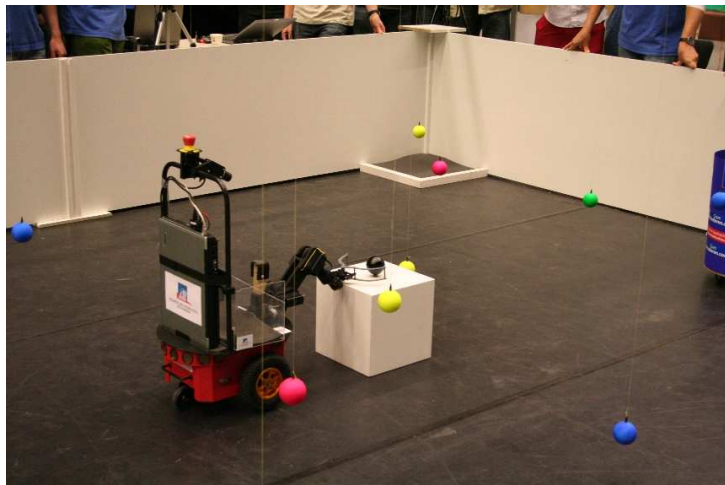




# Wedstrijdreglement RoboChallenge 2007



# Wedstrijdreglement RoboChallenge 2007

1.	Inleiding .....	3
1.1	<i>Korte beschrijving van de wedstrijd.</i> .....	3
1.2	<i>Historische context.</i> .....	3
1.3	<i>Wijzigingen ten opzichte van het reglement 2006.</i> .....	3
1.4	<i>Organisatie</i> .....	4
1.5	<i>Doelstelling</i> .....	4
1.6	<i>Deelname</i> .....	4
1.7	<i>Publiciteit</i> .....	4
1.8	<i>Aansprakelijkheid</i> .....	4
1.9	<i>Communicatie</i> .....	4
1.10	<i>De kosten</i> .....	4
1.11	<i>Onvoorziene situaties.</i> .....	4
2.	Beschrijving van de missies .....	5
2.1	<i>Inleiding.</i> .....	5
2.2	<i>Het speelveld</i> .....	5
2.3	<i>Kwalificatiemissie.</i> .....	5
2.4	<i>Missie 1.</i> .....	6
2.5	<i>Missie 2.</i> .....	7
2.6	<i>Missie 3.</i> .....	8
3.	Beschrijving van het speelveld, de ballen en de magneten.....	9
3.1	<i>Het speelveld</i> .....	9
3.2	<i>De ballen en de magneten.</i> .....	9
4.	Eisen te stellen aan de robots.....	12
5.	De puntentelling.....	14
5.1	<i>Wanneer worden punten toegekend aan een bal?</i> .....	14
5.2	<i>Missie 1</i> .....	14
5.3	<i>Missie 2.</i> .....	14
5.4	<i>Missie 3.</i> .....	15
6.	Bepaling van de winnaar .....	16
7.	Overige wedstrijdregels.....	17
8.	Gang van zaken op de wedstrijddagen .....	19
8.1	<i>Algemeen</i> .....	19
8.2	<i>Testdag 12 mei</i> .....	20
8.3	<i>Kwalificatiedag 8 juni.</i> .....	20
8.4	<i>Wedstrijddag 9 juni</i> .....	20

## 1. Inleiding.

### 1.1 Korte beschrijving van de wedstrijd.

RoboChallenge is een wedstrijd voor robots die geheel autonoom - zonder directe menselijke besturing - in een bepaalde tijd ballen moeten pakken. De ballen bevinden zich op verschillende hoogte in het speelveld, en hebben verschillende kleuren. De robots moeten drie verschillende missies van 5 minuten uitvoeren; de eerste missie individueel, de overige met twee robots tegelijkertijd in het speelveld. De kleur van de bal bepaalt het aantal (straf)punten. Doel van de wedstrijd is zoveel mogelijk punten te verzamelen uit de verschillende missies. Er wordt gespeeld op een rechthoekig speelveld van ongeveer 5 x 5 meter. De robots worden ontwikkeld en gebouwd door teams uit onderwijs en bedrijfsleven.

De RoboChallenge wordt gehouden op 8 en 9 juni 2007 in de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden (NHL) instituut Techniek aan de Tesselschadestraat 12, 8913 HB Leeuwarden.

Dit wedstrijdreglement is tevens gepubliceerd op de website van de RoboChallenge 2007 ([www.robochallenge.nl](http://www.robochallenge.nl)).

Op 12 mei organiseert de NHL een oefendag.

### 1.2 Historische context.

In 2003 heeft StarTel het initiatief genomen tot het organiseren van de StarTel RoboChallenge. In drie jaar tijd is dit evenement uitgegroeid tot een wedstrijd met steeds meer deelnemers. Vanwege het succes werd ook de organisatie van het evenement een steeds grotere belasting voor StarTel. In de herfst van 2006 heeft StarTel daarom de organisatie van het evenement overgedragen aan de Noordelijke Hogeschool Leeuwarden.

### 1.3 Wijzigingen ten opzichte van het reglement 2006.

In overleg met StarTel is besloten om niet de missies te wijzigen maar wel ten opzichte van het reglement 2006 de volgende wijzigingen aan te brengen:

1. Na kwalificatie, geen knock-out systeem maar de teams missies meerdere keren laten rijden
2. Strak tijdschema voor de missies, niet op tijd klaar is 0 punten en geen uitstel
3. Winnaar is team met de meeste punten over alle missies
4. Per missie 0 of meer punten, dus nooit negatief aantal punten
5. Ballen stelen uit intern reservoir tegenstander is verboden
6. Geen externe reservoirs en bakens

Toelichting op de wijzigingen:

Mbt eerste drie punten: indien een team slecht presteert op een missie heeft ze nog herkansingen. Elk team speelt evenveel missies. Er zal geen vertraging in het wedstrijdschema meer op treden als een team niet op tijd klaar is. Voor de jury wordt het ook makelijker om consequent "hard" te zijn als een team niet op tijd klaar is. Het team krijgt dan 0 punten, maar omdat er geen knock-out systeem meer is betekent dit niet meteen uitsluiting van dat team voor verdere deelname aan de wedstrijd.

Mbt tot punt 4: Vorig jaar kreeg een team waarvan de robot bleef stil staan 0 punten, terwijl een team waarvan de robot wel bewoog maar te veel strafpunten verzamelde een negatief aantal punten.

Mbt tot de laatste twee punten: in 2006 deed nog geen enkel team pogingen hiertoe. Het idee is dat eerst het speelniveau van de deelnemers hoger moet worden voordat de missies moeilijker worden gemaakt.

Verder is het reglement geherstructureerd en is er nog een aantal wijzigingen aangebracht, oa om schade aan de robots te voorkomen, de puntentelling is aangepast, zaken worden nader toegelicht en er zijn organisatorische wijzigingen.

Omdat de NHL de wedstrijd organiseert zullen NHL medewerkers niet meer fungeren als scheidsrechter.

## **1.4 Organisatie**

De RoboChallenge wordt georganiseerd door de Noordelijk Hogeschool Leeuwarden. De NHL bepaalt de spelregels. De NHL heeft het recht om personen en/of teams vooraf van deelname uit te sluiten.

## **1.5 Doelstelling**

De doelstelling van de RoboChallenge is het stimuleren van het bètaonderwijs door het organiseren van robotwedstrijden op het gebied van robotica, vision-systemen en kunstmatige intelligentie.

## **1.6 Deelname**

1. Deelname staat open voor (teams van) studenten van HBO- instellingen en Universiteiten, voor (teams van) medewerkers van bedrijven, alsmede voor privé-personeel.
2. Aanmelding is mogelijk door het per e-mail inzenden van het op de website [www.robochallenge.nl](http://www.robochallenge.nl) gepubliceerde, volledig ingevulde, aanmeldingsformulier aan [g.porte@tech.nhl.nl](mailto:g.porte@tech.nhl.nl). Aanmelden kan tot 1 mei 2007.

## **1.7 Publiciteit**

Door deelname geven de teams de organisatie toestemming om beschrijvingen van de robots en film- en fotomateriaal in de publiciteit te brengen. Tevens heeft de NHL het recht om namen en e-mailadressen van deelnemers door te geven indien persinstanties (dagbladen, weekbladen, radio en TV) in hun media aandacht willen schenken aan de teams die deelnemen aan de RoboChallenge 2007.

Door in te schrijven als deelnemer geven de teams hiervoor impliciet toestemming.

## **1.8 Aansprakelijkheid**

De NHL en alle bij de RoboChallenge betrokken personen en instellingen aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor schade die wordt geleden door de deelnemers en/of de deelnemende teams die direct of indirect voortvloeit uit deelname aan de RoboChallenge 2007.

## **1.9 Communicatie**

1. De wedstrijdleiding zal alle informatie voor de deelnemende teams bekend maken via de website ([www.robochallenge.nl](http://www.robochallenge.nl)) of via e-mail.
2. Vragen met betrekking tot de wedstrijdorganisatie kunnen worden gesteld aan de projectmanager Geertje Porte, e-mail: [g.porte@tech.nhl.nl](mailto:g.porte@tech.nhl.nl) of telefoon 058 2511 176.
3. Vragen met betrekking tot het wedstrijdreglement kunnen worden gesteld aan Thomas Osinga, e-mail: [t.osinga@tech.nhl.nl](mailto:t.osinga@tech.nhl.nl) of telefoon 058 2511 192.

## **1.10 De kosten**

1. De kosten van inschrijving bedragen per team € 100,- incl. BTW. Dit bedrag wordt gefactureerd en dient binnen 30 dagen na factuurdatum te worden voldaan. Bij overschrijding van deze termijn zal het betreffende team als deelnemer worden geschrapt.  
Privé teams met 3 of minder personen die niet gesponsord worden door bedrijven en/of instellingen kunnen gratis deelnemen. Dergelijke privé teams mogen geen kleding dragen met daarop sponsorruitingen, op hun robots mogen geen sponsorruitingen staan en in de naam van het team mag geen verwijzing staan naar een bedrijf of instelling.
2. Kosten van de robot alsmede reis- en verblijfskosten in de ruimste zin des woords zijn voor rekening van de deelnemer.

## **1.11 Onvoorziene situaties.**

In situaties waarin dit reglement niet voorziet, beslist de wedstrijdleiding.

## 2. Beschrijving van de missies

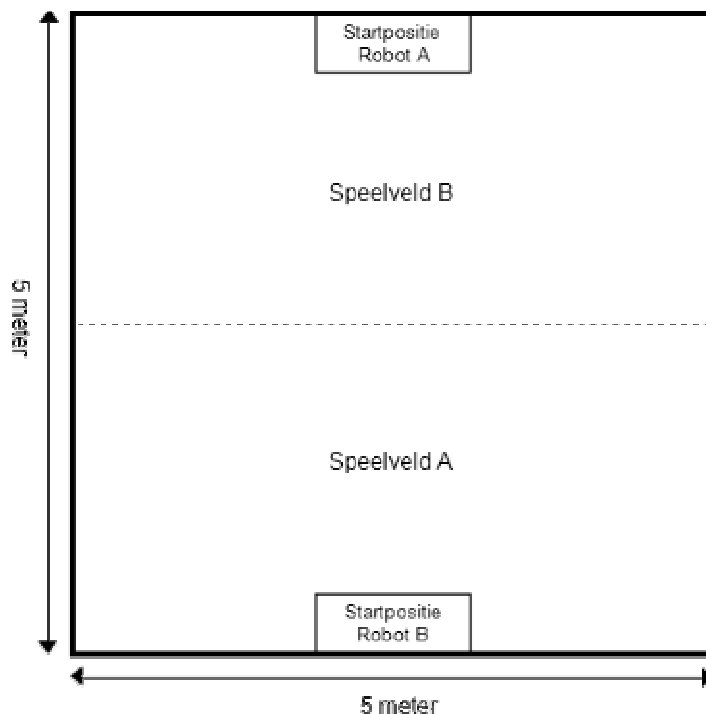
### 2.1 Inleiding.

De teams die door de kwalificatie komen zullen de volgende missies meerdere keren uitvoeren. Het aantal keer dat een missie wordt uitgevoerd hangt af van het aantal deelnemers en wordt op de wedstrijddag bepaald en bekend gemaakt. Iedere missie duurt 5 minuten.

### 2.2 Het speelveld

Het speelveld heeft een afmeting van ca. 5 x 5 meter. Het is omheind door een witte houten omheining van 80 cm hoog. Boven het speelveld hangen gekleurde ballen met een diameter van 7 cm op maximaal 60 cm hoogte aan dunne touwtjes. Afhankelijk van de te rijden missie kunnen de kleuren van de ballen verschillen.

De mogelijke kleuren zijn gespecificeerd in hoofdstuk 3.2 van dit reglement. De verbinding met de touwtjes is een magneetje dat gemakkelijk loslaat. De inrichting van het speelveld verschilt, afhankelijk van de missie. In missie 1 en missie 3 hangen de te verzamelen ballen boven het gehele speelveld. In missie 2 is het speelveld verdeeld in "Speelveld A" en "Speelveld B". In dit geval is de startpositie van robot A in Speelveld B maar de te verzamelen ballen van robot A hangen boven Speelveld A. Voor robot B geldt het omgekeerde.



Uitsluitend in missie 3 wordt midden op het speelveld een plateau geplaatst waarop zich een zwarte bal bevindt. Het pakken van deze zwarte bal levert extra punten op.

Zie voor een gedetailleerde beschrijving van het speelveld hoofdstuk 3.1.

### 2.3 Kwalificatiemissie.

De kwalificatiemissie is de missie waarbij elke robot zich voor de eigenlijke wedstrijd moet kwalificeren. Deze missie wordt **individueel** gereden tijdens de kwalificatiedag op de dag voorafgaand aan de wedstrijddag. Boven het speelveld hangen op willekeurige plaatsen 8 gele en 8 groene ballen. Een team is gekwalificeerd indien er binnen 5 minuten minimaal 3 gele ballen worden gepakt. De 16 ballen worden verdeeld over de totale beschikbare oppervlakte. De inrichting van het speelveld is voor alle teams hetzelfde.

Het aantal verzamelde ballen wordt vastgesteld door de scheidsrechter.

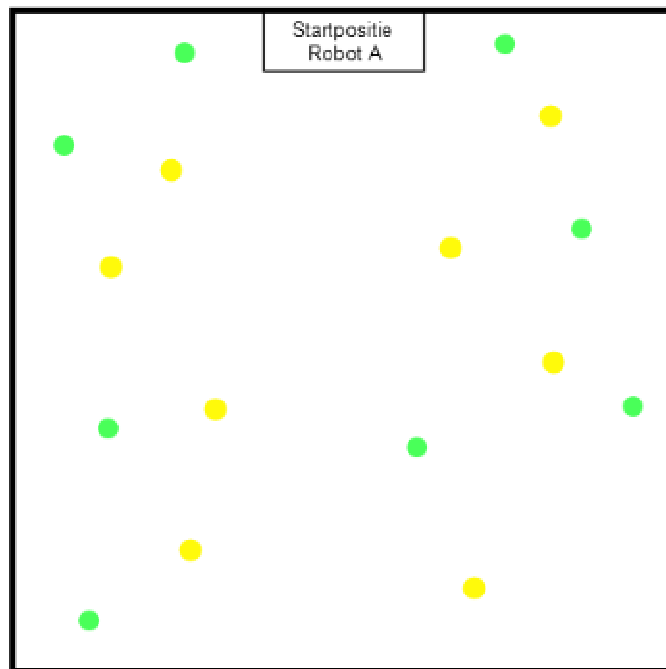
## 2.4 Missie 1.

Deze missie wordt **individueel** gereden tijdens de wedstrijd. Boven het speelveld hangen op willekeurige plaatsen 8 gele en 8 groene ballen. De gele ballen moeten worden gepakt, de groene ballen mogen niet worden gepakt of losgestoten. De 16 ballen worden verdeeld over de totale beschikbare oppervlakte. De inrichting van het speelveld is voor alle teams hetzelfde.

Per gepakte gele bal worden punten toegekend. Elke groene bal die wordt gepakt of losgestoten van zijn ophangtouwje levert strafpunten op. Zie hoofdstuk 6 voor de puntentelling.

De startpositie is de positie van Robot A.

Het aantal verzamelde ballen en de daarbij behaalde punten en strafpunten worden bepaald door de scheidsrechter.



## 2.5 Missie 2.

Deze missie wordt door twee robots **tegelijkertijd** gereden. Welke robots tegen elkaar in het veld treden wordt door het lot bepaald.

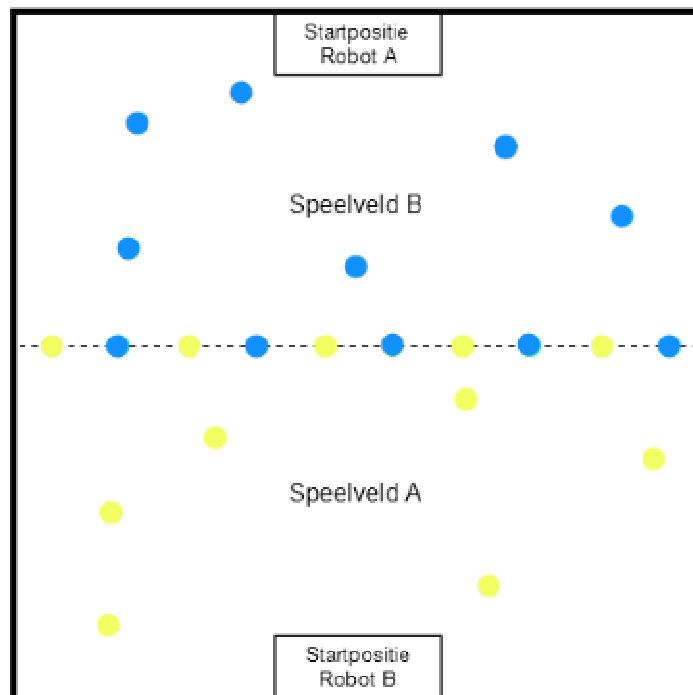
Het speelveld is nu opgedeeld in twee speelhelften, Speelveld A en Speelveld B. Boven de ene helft hangen 6 identieke ballen van één kleur en boven de andere helft 6 identieke ballen van een andere kleur. De kleur van de ballen kan groen, roze, geel of blauw zijn. De wedstrijdleiding bepaalt vlak voor de wedstrijd met welke kleuren zal worden gespeeld en hangt deze kleuren in de beide speelhelften. Bijv. geel in speelveld A en blauw in speelveld B. In het midden van het speelveld hangen 10 ballen (in dit voorbeeld 5 gele en 5 blauwe) op een rij naast elkaar. De onderlinge afstand is ca. 45 cm. De hoogte wordt bepaald door de wedstrijdleiding en kan variëren van 10 cm tot 60 cm. De afstand tot de omheining is aan weerszijden ca. 22 cm. De blauwe en de gele ballen van het voorbeeld hangen om en om. Dus na een gele een blauwe, dan weer een gele etc. etc.

Door de deelnemende teams wordt, vlak voor aanvang van de missie bepaald welke kleur bal hun robot moet verzamelen. Dit gebeurt door het trekken van een kaart. De robot dient de getrokken kleur zelf bij de start te bepalen, zie uitleg in de volgende alinea.

Bij aanvang van de missie starten beide robots aan weerszijden van het speelveld, recht tegenover elkaar. Robot A moet na de start ballen verzamelen **aan de overkant** van het speelveld in Speelhelft A en robot B moet eveneens ballen verzamelen **aan de overkant** in Speelhelft B. De robot moet dus de ballen met de kleur die **het verste weg** hangt pakken.

Beide robots moeten eerst de speelhelft van de tegenstander doorkruisen om op het eigen speelveld te kunnen komen. Bovendien moet de middellijn met de 10 ballen, om en om gekleurd, worden gepasseerd. Het is daarbij van belang geen ballen af te stoten of op te pakken die aan de tegenstander toebehoren, want dit wordt bestraft. Zie hoofdstuk 6 voor de puntentelling

Het aantal verzamelde ballen en de daarbij behaalde punten en strafpunten worden bepaald door de scheidsrechter.

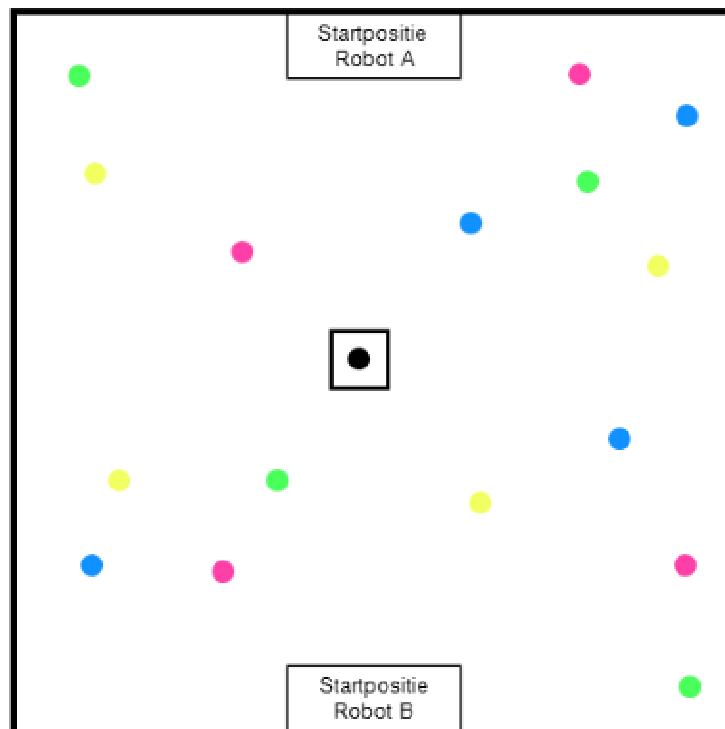


### 2.6 Missie 3.

De twee robots gaan **gelijktijdig** het veld op met de opdracht om in 5 minuten zoveel mogelijk ballen (diverse kleuren/punten) te verzamelen. De startpositie is weer tegenover elkaar. Het speelveld is in deze missie **niet** verdeeld in twee speelhelften, zoals in missie 2. De ballen kunnen overal hangen.

Er hangen 4 roze, 4 blauwe, 4 gele en 4 groene ballen. In het midden van het speelveld ligt op een plateau 1 zwarte bal. Deze zwarte bal is met een magneet op het plateau bevestigd. De verschillende kleuren ballen hebben verschillende bonuspunten, de groene ballen leveren strafpunten op. Zie hoofdstuk 6 voor de puntentelling.

Het aantal verzamelde ballen en de daarbij behaalde punten en strafpunten worden bepaald door de scheidsrechter.



### 3. Beschrijving van het speelveld, de ballen en de magneten.

#### 3.1 Het speelveld

##### 1. Aantal speelvelden en plaats.

Er zullen 2 identieke speelvelden worden ingericht. Tijdens de kwalificatiedag zal een veld kunnen worden gebruikt voor het kalibreren en het andere veld voor de kwalificatie. Op de wedstrijddag zullen beide velden gebruikt worden voor de wedstrijd, tijdens de pauzes kunnen de velden gebruikt worden voor kalibratie.

##### 2. Vloer.

De vloer van het speelveld bestaat uit een donkere ondergrond. De vloer is volkomen vlak, alhoewel er wel rekening moet worden gehouden met obstakels ter dikte van duck-tape. Hier en daar kan zwarte ducktape zijn gebruikt om naden in de vloer weg te werken.

Let op! Doordat de ondergrond donker is, en de verlichting mogelijk recht van boven komt, kan de onderzijde van de ballen minder goed verlicht zijn. Als gevolg daarvan zou de robot "een maantje in halve fase" kunnen zien.

##### 3. Omheining.

Rondom het speelveld is een witte omheining (in de vorm van een houten schot) aangebracht. De hoogte van het schot is ongeveer 80 centimeter. Binnen de schotten bevinden zich tijdens een missie geen deelnemers of publiek, maar wel de scheidsrechter.

##### 4. Verlichting.

De organisatie zal het speelveld verlichten met kunstlampen. Hoewel geprobeerd zal worden een zo egaal mogelijk verlichting te krijgen, dienen de teams er vanuit te gaan dat er variaties in lichtsterkte zullen zijn. De absolute lichtsterkte staat evenwel niet vast. Het is dus verstandig de robot/camera's vooraf onder verschillende lichtomstandigheden te testen! Op het speelveld valt geen normaal daglicht. In geval van filmopnamen mogen er geen filmlampen worden gebruikt. Het publiek zal verzocht worden om geen flitslicht te gebruiken bij het maken van foto's.

##### 5. Plateau missie 3.

Bij missie 3 is midden op het speelveld een plateau geplaatst waarop een zwarte bal m.b.v. een magneet wordt bevestigd. De kleur van het plateau is wit en de afmetingen zijn 30 cm x 30 cm x 30 cm.

#### 3.2 De ballen en de magneten.

##### 1. Diameter en kleuren.

De ballen hebben allemaal een diameter van 70 mm. Hiervoor kunnen gewone plastic kerstboomballen worden gebruikt (bijv. van de Hema). Alle ballen zijn voorzien van een ronde magneet (zie 3), dus ook ballen die los op de grond liggen. Alle ballen hebben dezelfde vorm (rond), hetzelfde zwaartepunt en wegen ongespoten (en zonder magneet) 11 gram.

De ballen zijn gespoten met fluorescerende verf van het merk Motip. Deze verf is in spuitbussen verkrijgbaar bij diverse "doe-het-zelf"-zaken (bijv. Gamma, Praxis, Decohome etc.) De volgende soorten zijn gebruikt :

- Geel: Fluor yellow 04022
- Groen: Fluor green 04023
- Roze: Fluor pink 04021
- Blauw: Fluor blue 04024
- Zwart: Hoogglans zwart 04005

Om goede hechting te verkrijgen is het aan te bevelen de ballen eerst te spuiten met een witte primer Motip Primer white 04056

Aan de ballen zijn m.b.v. een lijpistool magneetjes van 8x3 mm (Conrad 504211(-8A)) bevestigd.

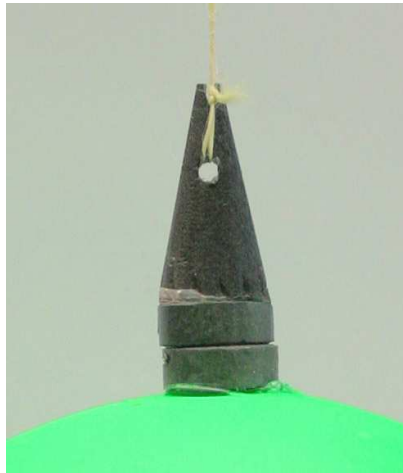
## 2. Bevestiging van de ballen.

De ballen worden aan ophangtouwjes (lichtgeel gekleurd Twaron) opgehangen. De lengte van deze touwtjes bepaalt de hoogte waarop de bal boven het speelveld hangt. Het ophangtouwje bestaat uit 2 delen: Een deel met een **vaste lengte** en een deel met een **variabele lengte**.

Aan het deel met de vaste lengte is met behulp van een lijmpistool een magneet bevestigd van 15x7 mm (Conrad 504203(-8A)). De lengte van het "ophangtouwje met **vaste lengte**" is zodanig dat de magneet op een vaste hoogte van ongeveer 2,5 m boven het speelveld hangt.

Een zelfde magneet (Conrad 504203(-8A)) wordt met een lijmpistool aan de bovenzijde van het "ophangtouwje met de **variabele lengte**" gelijmd. Aan de onderzijde van het "ophangtouwje met de **variabele lengte**" is een magneetje van 8x3 mm (Conrad 504211(-8A)) bevestigd. Dit is als volgt gedaan: Het magneetje is met een lijmpistool aan een conus van hout gelijmd. De conus van hout heeft een grondvlakdiameter van 8 mm en past dus exact op het magneetje. Bovenin de conus is een gaatje geboord. Hieraan wordt het "ophangtouwje met de **variabele lengte**" geknoopt.

De conussen zijn gemaakt van houten deuvels van 8x40 (8mm breed, 40mm lang), productcode 364378, Gamma Bouwmarkt. De deuvels zijn conisch gemaakt met behulp van een potloodslijper en bij de overgang tussen het conus gedeelte en het rechte gedeelte zijn ze afgezaagd met een ijzerzaagje of figuurzaagje. Ze zijn zwart gespoten (zelfde verf als de zwarte bal). Om te voorkomen dat de conus scheef gaat hangen wanneer een touwtje (door het gat) wordt vastgeknoopt is bovenaan een klein gleufje/sneetje gezaagd m.b.v. een ijzerzaagje waar het touwtje doorheen loopt.



### Figuur Conus

Bij het ophangen wordt de bovenste magneet (Conrad 504204(8-A) van het "ophangtouwje met de **variabele lengte**" vastgeklikt aan de magneet van het "ophangtouwje met de **vaste lengte**"



### Figuur Verbinding van de ophangtouwjes

Afhankelijk van de lengte van het variabele deel van het ophangtouwje komt de bal op deze manier op verschillende hoogtes boven het speelveld te hangen.

**Voorbeeld:**

De magneet van het vaste deel hangt op 2,5 m. De bal moet op 40 cm hoogte boven het speelveld hangen. De lengte van het variabele deel is dus 210 cm.

**3. Bevestiging zwarte bal.**

In missie 3 is de zwarte bal m.b.v. een magneet op het plateau van 30 cm x 30 cm geplaatst. De magneet is zowel aan de bal als aan het plateau bevestigd m.b.v. 2-componentenlijm.

**4. Verkrijgbaarheid magneetjes.**

De magneetjes zijn verkrijgbaar bij Conrad ([www.conrad.nl](http://www.conrad.nl))

**5. Ophanghoogte.**

- Ballen hangen ten opzichte van de vloer op een maximale hoogte tot de onderkant van de bal van 60 cm. De minimale hoogte is 0 cm.
- Ballen op 0 cm hoogte liggen vrij op de vloer en zijn niet aan touwtjes bevestigd.

## 4. Eisen te stellen aan de robots.

### 1. Autonom.

De robots moeten volledig autonoom functioneren. Tijdens het rijden van een missie mag de robot op geen enkele wijze door het team handmatig worden bestuurd of op een andere manier worden beïnvloed.

### 2. Afmetingen.

De maximale afmetingen van een robot bij de start van de missie zijn 50x40cm (lengte/breedte). Er is geen beperking wat betreft het gewicht en de hoogte, met dien verstande dat de hoogte van de ruimte waarin de wedstrijd plaats vindt een natuurlijke beperking is.

De exacte afmetingen mogen op hele centimeters naar beneden worden afgerond.

Het is toegestaan om na de start bv een robotarm uit te klappen waardoor de robot groter wordt dan 50x40cm.

### 3. Powersupply.

De robot moet van een eigen powersupply zijn voorzien. Alleen elektrische aandrijfsystemen zijn toegestaan (geen benzinemotoren o.i.d.). Een robot mag geen letsel of schade veroorzaken aan toeschouwers, andere robots, noch aan de ruimte waarin de wedstrijd wordt georganiseerd. De maximale interne spanning die wordt gebruikt in de robot moet aanrakingsveilig zijn en daarom niet meer bedragen dan 48 V

### 4. Startknop.

Elke robot moet worden voorzien van een startknop. Hiermee moet de robot aan het begin van de missie worden gestart. Daarna mogen de deelnemers niet meer aan hun robot komen tijdens de missie. De robot dient meteen na het startsignaal gestart te worden.

Indien de robot meerdere knoppen heeft die voor het starten zouden kunnen worden gebruikt (bv toetsenbord laptop), dient het team bij de kwalificatie duidelijk aan te geven bij de wedstrijdleiding welke knop of toets gebruikt wordt om te starten. Het is niet toegestaan de robot te starten met een andere dan de aangegeven knop of toets gedurende de hele wedstrijd.

### 5. Noodstop/panic button knop.

Met een "panic button" moet een noodstop kunnen worden uitgevoerd. De panic button moet duidelijk zichtbaar en toegankelijk zijn voor de scheidsrechter. De gestopte robot mag vervolgens gedurende de rest van de missie geen enkele activiteit meer tonen. Alle bewegingen moeten worden gestopt en eventuele verlichting gedoofd.

Advies: Maak bijvoorbeeld gebruik van de paddestoelvormige knop Conrad 706825-08 ([www.conrad.nl](http://www.conrad.nl))

### 6. Interne reservoir.

Het interne reservoir van de robot moet vrij van de vloer zijn. Dit houdt in dat ballen, die in het interne reservoir zijn verzameld, op geen enkele wijze in contact mogen komen met de wedstrijdvloer. Is dit wel het geval dan tellen zij aan het eind van de missie niet mee voor het puntentotaal.

### 7. Sensoren en besturing.

Alleen sensoren die zijn ingebouwd in de robot, zijn toegestaan (bijv. camera, lichtsensoren, afstandsdetectoren, etc.). De besturing en beeldverwerking mogen echter worden uitgevoerd door (een) remote host computer(s). Wanneer een remote computer wordt ingezet mag alleen draadloze communicatie worden gebruikt. (Een) remote computer(s) dient te worden geplaatst in de pitstraat.

**8. Draadloze communicatie.**

Het is toegestaan gebruik te maken van draadloze communicatie, bijv. door middel van radiofrequenties. Een team dat gebruik maakt van draadloze communicatie **is verplicht** soort en frequentie uiterlijk 1 maand voor de wedstrijddag te melden aan de wedstrijdleiding zodat iedereen in overleg een eigen kanaal kan worden toegewezen. Het moet mogelijk zijn om op de een of andere wijze van kanaal te wisselen. Als bluetooth, WIFI of soortgelijke technieken worden gebruikt, zal de data-bandbreedte moeten worden gedeeld met de andere teams.

**9. Maximale lichtsterkte van verlichting op de robot.**

Om oogbeschadigingen te voorkomen dient:

- De max. optische output van de eventueel gebruikte lasers kleiner te zijn dan 1 mW
- De intensiteit van de overige gebruikte lichtbronnen zodanig te zijn dat ze niet schadelijk zijn voor het menselijk oog. Dit ter beoordeling van de organisatie.

**10. Robotonderdelen.**

De te gebruiken robotonderdelen zijn vrij te kiezen. Ook zaken als laptops, embedded (micro)processoren en zelfgebouwde printplaten/computers zijn toegestaan.

**11. Kosten robot.**

Voor de constructiekosten van de robots is geen maximum bedrag vastgesteld.

## 5. De puntentelling

### 5.1 Wanneer worden punten toegekend aan een bal?

De punten voor een bal worden toegekend op het moment dat de bal los is van de draad of de grond en de bal onder controle van de robot is. Voorbeelden: een bal die in de grijper is en los van de draad maar nog niet in het reservoir telt, een bal die gegrepen is maar uit de grijper valt en op de grond valt telt niet. Indien de bal niet meer onder controle van de robot is telt de bal niet meer mee. Bijvoorbeeld indien de bal uit het reservoir valt of uit grijper onderweg naar het reservoir.

### 5.2 Missie 1

Zie voor een beschrijving van missie 1 hfdst. 3.4.

De puntentelling is als volgt:

Gepakte bal	Punten per bal
Gele bal	10
Strafpunten voor gepakte of gevallen groene bal	- 5

Indien geen strafpunten worden gescoord kunnen in missie 1 in totaal 80 punten worden behaald. Indien het totale aantal punten negatief is krijgt het team voor de missie 0 punten.

### 5.3 Missie 2.

Zie voor een beschrijving van missie 2 hfdst. 3.5.

De puntentelling is als volgt:

Gepakte bal	Punten per bal
Van eigen kleur	15
Strafpunten voor gepakte of afgestoten bal van kleur tegenstander. Indien een bal eerst wordt afgestoten en later ook nog eens wordt opgepakt dan in totaal -30 punten.	- 15
Bonus voor door tegenstander gepakte bal, er is geen bonus voor een afgestoten bal	+ 15

Zonder strafpunten en/of bonuspunten kan in missie 2 totaal 165 punten worden verdiend. Indien het totale aantal punten negatief is krijgt het team voor de missie 0 punten.

#### Voorbeeld puntentelling in missie 2.

In de speelhelpt waar Robot A opgesteld staat hangen gele ballen, en aan de overzijde hangen groene ballen. Robot A moet dus groene ballen verzamelen en moet de gele ballen ontwijken. Robot B moet de gele ballen ophalen en de groene ballen ontwijken.

De puntentelling aan het einde van de missie:

- Robot A heeft 3 groene ballen gepakt en heeft per ongeluk 1 gele bal aangestoten en op de grond laten vallen.
- Robot B heeft 6 gele ballen verzameld, 1 groene bal gepakt en 1 groene bal laten vallen, dit kan dezelfde groene bal zijn.
- Punten Robot A:  $3 \times 15 - 1 \times 15$  (strafpunten) +  $2 \times 15$  (bonuspunten) = 60 punten.
- Punten Robot B:  $6 \times 15 - 2 \times 15$  (strafpunten) +  $1 \times 15$  (bonuspunten) = 75 punten.

### 5.4 Missie 3.

Zie voor een beschrijving van missie 3 hfdst. 3.6.

De puntentelling is als volgt:

<b>Gepakte bal</b>	<b>Punten per bal</b>
Groen	- 50
Geel	+ 10
Roze	+ 20
Blauw	+ 20
Zwart	+ 50
<b>Afgestoten bal</b>	
Groen	- 20

Zonder strafpunten en/of bonuspunten kunnen in missie 3 in totaal 320 punten worden verdiend. Indien het totale aantal punten negatief is krijgt het team voor de missie 0 punten.

## 6. Bepaling van de winnaar

De winnaar van de RoboChallenge 2007 is het team dat over alle missies opgeteld de meeste punten heeft behaald. Indien missies meerdere malen gereden worden, worden alle ritten van die missie meegeteld. Indien 2 teams een gelijk aantal punten heeft gehaald rijden beide teams nogmaals missie 3 voor een beslissing. Levert ook dit geen winnaar op dan beslist het lot.

Het aantal en de puntenwaarde van de verzamelde ballen worden bijgehouden door de scheidsrechter en de hulscheidsrechters. De scheidsrechter kan strafpunten toekennen en in het uiterste geval een robot diskwalificeren.

Voorts beoordeelt de scheidsrechter de totale gang van zaken gedurende de wedstrijd.

De eerste prijs van de RoboChallenge 2007 is een wisselbeker.

Alle teams die zich hebben gekwalificeerd voor de RoboChallenge 2007 ontvangen een certificaat van deelname.

De NHL gaat er vanuit dat de winnaar van de RoboChallenge 2007 in 2008 de gewonnen wisselbeker zal verdedigden.

## 7. Overige wedstrijdregels

1. De wedstrijd is opgebouwd uit, per robot, één individuele missie en 2 missies waarbij 2 robots het tegen elkaar opnemen. Alle missies duren exact 300 seconden (5 minuten). Afhankelijk van het aantal deelnemers rijden de teams iedere missie meerdere keren.
2. De missies zullen volgens een strak tijdschema worden verreden. Indien een team niet klaar is om te starten op het aangekondigde tijdstip dan volgt diskwalificatie voor de missie. Het team krijgt dan 0 punten voor de missie.
3. De scheidsrechter oordeelt bij botsingen en/of beschadigingen over het toekennen van strafpunten en/of diskwalificatie.  
Toelichting:  
In missie 2 en 3 mogen de robots elkaar in principe niet aanraken maar ze mogen elkaar wel hinderen. Elkaar opzettelijk beschadigen (in mechanisch of elektronisch opzicht) of verplaatsen is niet toegestaan. Bij een botsing die schade of verplaatsing tot gevolg heeft oordeelt de scheidsrechter of deze het gevolg was van opzet of dat er sprake was van een niet opzettelijke botsing als gevolg van een legitieme wedstrijd situatie. Vergelijk dit als bij voetbal: "opzettelijke" overtreding of een overtreding als gevolg van het "spelen van de bal".
4. De scheidsrechter bepaalt het aantal punten en strafpunten van een robot.
5. Slingerde ballen zullen door de scheidsrechter zo snel mogelijk worden stil gehangen. De scheidsrechter zal ook proberen om zo snel mogelijke aan de robot hakende draden, magneten en ballen los te maken.
6. Bij de start van de missies hebben de ballen minimaal 20 cm afstand tot de omheining.
7. Tijdens alle missies is het toegestaan de (gevallen) ballen ook van de grond te rapen. Dit kan (straf)punten opleveren. Zie ook de beschrijving van de missies.
8. De scheidsrechter kan de wedstrijdleiding verzoeken, zowel voor als tijdens de wedstrijd, aanpassingen in de structuur en opzet van de wedstrijd aan te brengen.
9. Indien de robot vast komt te zitten of zichzelf klem rijdt, hetzij tegen een andere robot, hetzij tegen de omheining, dan is **uitsluitend de scheidsrechter** gerechtigd om de robot los te maken en/of om te draaien.
10. De scheidsrechter kan beslissen om de robot een noodstop te laten uitvoeren. Een noodstop kan noodzakelijk zijn indien een robot tijdens missie 2 of 3 in botsing dreigt te komen met een andere robot zodat deze andere robot zodanig wordt beschadigd dat diskwalificatie van de robot die de botsing veroorzaakt, het gevolg zal zijn. Ook kan een noodstop noodzakelijk zijn als blijkt dat de robot zichzelf of zijn omgeving ernstig beschadigt en/of met 100% zekerheid tot niets meer in staat is. De robot mag pas uit het speelveld worden verwijderd als de missie door de andere robot is voltooid. Het team krijgt dan 0 punten voor de missie.
11. Een team heeft het recht om tijdens de wedstrijd (of de scheidsrechter te verzoeken om) de noodstop van de robot in te drukken. Het team krijgt dan 0 punten voor de missie.
12. Omdat de NHL de wedstrijd organiseert zullen NHL medewerkers niet meer de rol van scheidsrechter vervullen.

13. Voor alle missies geldt dat het niet is toegestaan om:

- De robot "met de hand" te helpen
- Ernstige (ter beoordeling van de scheidsrechter) schade aan te richten aan het speelveld
- De ophangdraden van de ballen door te knippen of anderszins te breken
- Voorwerpen (behalve ballen) te laten vallen of achter te laten op het speelveld
- Het oppervlak van het speelveld te wijzigen, door dit bijv. plaatselijk glad te maken
- iets te laten vliegen of voort te slepen (de robot mag dus geen karretje voorttrekken als dat buiten de maximale breedte van 50 cm zou vallen)
- Rookbommen te ontsteken
- Gebruik te maken van flitslicht en/of felle lampen. Het is wél toegestaan lampen te gebruiken om de ballen "aan te lichten". De daarvoor gebruikte lichtsterkte dient vooraf door de organisatie te worden goedgekeurd
- Gebruik te maken van stroomstoten en/of EMP o.i.d.
- Wedstrijdballen te plakken of te hangen op/aan het robotframe
- Ballen te stelen uit het reservoir van andere robots
- Gebruik te maken van, in de besturingssoftware van de robots vastgelegde, voorinformatie over de positie of de vlak voor aanvang van de missie bepaalde kleur van de te verzamelen ballen. Deze voorinformatie zou bijv. kunnen zijn verkregen tijdens voorgaande ritten van andere robots
- De robot te starten anders dan met de startknop

Indien deze overtredingen worden geconstateerd **volgt diskwalificatie** voor de duur van de missie en wordt de robot uit het veld genomen. Het team krijgt 0 punten voor de missie.

## 8. Gang van zaken op de wedstrijddagen

### 8.1 Algemeen

#### 1. Keuring van de robots

- Elke robot dient te voldoen aan de door de organisatie voorgeschreven regels. Deze zullen door de scheidsrechter (of diens vertegenwoordiger) voorafgaand aan de wedstrijden worden gecontroleerd.
- Indien, na een eerste goedkeuring, nog substantiële wijzigingen aan de robot worden aangebracht dient de scheidsrechter (of diens vertegenwoordiger) te worden geïnformeerd over deze wijzigingen en dient de robot te worden herkeurd.

#### 2. Pitstraat

In de nabije omgeving van het speelveld zal een "pitstraat" worden ingericht. Robots die niet bezig zijn om een missie te rijden dienen opgesteld te zijn in deze pitstraat. Alleen in de pitstraat mag aan de robots worden gesleuteld. Remote computers voor robots die draadloos (bijv. Wifi) worden bestuurd blijven opgesteld in de pitstraat.

#### 3. Beschrijven van de robot en Poster op A1 formaat.

Om de bezoekers kennis te laten maken met de robot en informatie-uitwisseling tussen de teams te stimuleren moet ieder team een korte technische beschrijving (een aantal A4'tjes) en een poster in de Engelse taal maken.

Om goedkeuring voor deelname te verkrijgen dient elk team 3 weken voor de wedstrijd de technische beschrijving bij de organisatie per e-mail ([g.porte@tech.nhl.nl](mailto:g.porte@tech.nhl.nl)) in te leveren. Deze beschrijving dient de belangrijkste informatie te geven over het ontwerp van de robot, de gebruikte materialen (tekeningen, technische specificaties etc.). Voorts moet deze beschrijving zodanig zijn dat zij gemakkelijk kan worden begrepen door mensen met relatief weinig kennis van robotica (veel tekeningen, eenvoudige beschrijvingen etc.). Verder dient de beschrijving minstens de volgende zaken te bevatten:

- Naam van het team
- Samenstelling van het team
- Innovatieve en opmerkelijke aspecten in het ontwerp

Deze technische beschrijving zal op de wedstrijddagen in te zien zijn voor het publiek en de andere teams. De organisatie van de RoboChallenge zal deze informatie tot aan de wedstrijddagen vertrouwelijk behandelen en bv niet doorspelen aan eventuele deelnemende teams van de NHL.

De poster op A1-formaat dient te worden ingeleverd aan het begin van de kwalificatiedag. Op deze poster staan de hoofdzaken uit de robot-beschrijving. Deze poster zal gedurende de wedstrijddagen in de pitstraat worden opgehangen.

Tip: Bij de Hema of bij Kruidvat kunnen posters (fotokwaliteit) van 50cm x 75cm worden afgedrukt voor ca € 10 per stuk.

#### 4. Sleutelen.

Gedurende de kwalificatie- en de wedstrijddag mag men in de pitstraat "sleutelen" aan de software en de hardware (computers herprogrammeren, accu's e.d. vervangen, reparaties uitvoeren en robotaanpassingen maken). Indien gewenst kan men in overleg met de wedstrijdleiding ook gebruik maken van het speelveld.

#### 5. Kalibreren van de robots.

Er zullen 2 identieke speelvelden worden ingericht.

Tijdens de kwalificatiedag zal een veld kunnen worden gebruikt voor het kalibreren en het andere veld voor de kwalificatie. Op de wedstrijddag zullen beide velden gebruikt worden voor de wedstrijd, tijdens de pauzes kunnen de velden gebruikt worden voor kalibratie.

## **8.2 Testdag 12 mei**

De testdag wordt gebruikt door de organisatie om het speelveld en zijn belichtingsomgeving te testen. De zaal zal verduisterd worden en er zal geëxperimenteerd worden om een zo goed mogelijke verlichting te krijgen. De wedstrijd wordt in de kantine van het instituut Techniek van de NHL gehouden. Deze kantine moet worden verduisterd, dit is een kostbare operatie die op de testdag voor het eerst zal worden uitgevoerd. De intentie is dat de belichting aan het eind van de testmorgen stabiel is. Getracht wordt om dit zo goed mogelijk voor te bereiden.

De deelnemende teams zijn die dag welkom om hun robots te testen.

## **8.3 Kwalificatiedag 8 juni**

De teams dienen zich te kwalificeren voor deelname aan de wedstrijd. Deze kwalificatie gebeurt door het rijden van de kwalificatiemissie.

Een team wordt toegelaten tot de wedstrijddag onder de volgende voorwaarden:

- De robot van het team heeft in 5 minuten minstens 3 gele ballen heeft verzameld.
- Het team heeft de beschrijving van de robot en de A1- poster bij de wedstrijdleiding ingeleverd

Alle deelnemende teams dienen op de kwalificatiedag aanwezig te zijn. Afhankelijk van het aantal teams dat deelneemt, zal de organisatie beslissen of er op de wedstrijddag voorafgaande aan de wedstrijd nog een mogelijkheid gegeven wordt om te kwalificeren.

## **8.4 Wedstrijddag 9 juni**

Op de wedstrijddag worden missies 1, 2 en 3 gereden.

De teams zullen alle missies meerdere keren uitvoeren. Het aantal keer dat een missie wordt uitgevoerd hangt af van het aantal deelnemers en wordt op de wedstrijddag bekend gemaakt.

De volgorde van de ritten en de teams die in missie 2 tegen elkaar uitkomen wordt door loting bepaald. Bij missie 3 bepaalt het voorlopige eindklassement welke teams tegen elkaar uitkomen. Nummer 1 komt tegen de laatste uit, nummer 2 tegen de een na laatste etc.

Prioriteitregels voor de bepaling van de tegenstanders bij missie 2 en 3, in volgorde van hoogste prioriteit:

- Teams van hetzelfde bedrijf of instituut komen niet tegen elkaar uit.  
Dit om te voorkomen dat het ene team het andere team bevoordeelt.
- Dezelfde teams komen zo min mogelijk tegen elkaar uit bij dezelfde missie.
- Bij missie 2 de loting, bij missie het voorlopige eindklassement.