

**hcc<sup>®</sup>robotica**



ROBORAMA .....2

  Wat is RoboRama? .....2

  Uitgangspunten .....2

  Versie 2.9 .....2

  Opdrachten.....2

  Bonusopgaven.....2

Heen & Weer.....3

  Bonusopgaven Heen & Weer .....4

Lijnvolgen .....6

  Bonusopgaven Lijnvolgen.....7

T-tijd .....8

  Bonusopgaven T-tijd.....9

Blikken.....11

  Bonusopgaven Blikken .....13

Algemeen .....14

  Tijd en Plaats.....14

  Terrein.....14

  Vaten in het terrein .....15

  Robots.....16

  De wedstrijd.....16

  Tijdslimiet .....16

Puntentelling.....16

  Vaste scores.....16

  Tijdbonus.....17

  50% regeling Bonusopgaven.....17

  Meervoudige scores .....17

  Pogingen .....17

Toelichting & adviezen voor de scheidsrechter .....18

# ROBORAMA

## ***Wat is RoboRama?***

RoboRama is een wedstrijd waarin robots verschillende opdrachten uitvoeren. Het doel van RoboRama is het bieden van een forum waar robotbouwers de mogelijkheden van hun robots kunnen demonstreren. Door deze demonstraties zullen ook anderen aangemoedigd worden om robots te bouwen.

## ***Uitgangspunten***

De wedstrijdregels zijn zo algemeen mogelijk om specifieke robot implementaties te vermijden en universele robots te stimuleren. Ook de inrichting van de omgeving is hierop afgestemd. Het moet mogelijk zijn met één robot aan alle opdrachten deel te nemen en om deze robot ook in andere omgevingen te gebruiken, bijvoorbeeld bij je thuis in de living. De wedstrijd moet toegankelijk zijn voor starters en ook een uitdaging bieden voor de meer ervaren robotbouwers.

## ***Versie 2.9***

Versie 2.8 bevatte met name tekstuele aanpassing ter verduidelijking of naar aanleiding van inconsistenties.

Versie 2.9 bevat met name wijzigingen m.b.t.

- Lijnvolgen – minimale afstanden tussen de lijnen en wanden kleiner. En kleinere minimale straal voor bochten. Het reglement komt hiermee in overeenstemming met de nieuwe lijnvolgbaan.
- Introductie van vaten, de opvolger van de blikken.
- Introductie van blauwe lijnen op de wanden, ter ondersteuning van camera's.

## ***Opdrachten***

In een RoboRama wedstrijd voeren robots afzonderlijke opdrachten uit onder leiding van een scheidsrechter. Een opdracht wordt ook wel een "onderdeel" genoemd. Een robot kan aan één of aan meerdere opdrachten deelnemen. Bij aankondiging van een RoboRama wedstrijd op de websites wordt aangegeven uit welke opdrachten de wedstrijd is opgebouwd. Op dit moment zijn de volgende basis-opdrachten gedefinieerd:

**Heen & Weer** - kan uw robot van punt A naar B gaan en terugkomen?

**Lijnvolgen** - kan uw robot een lijn op de vloer volgen?

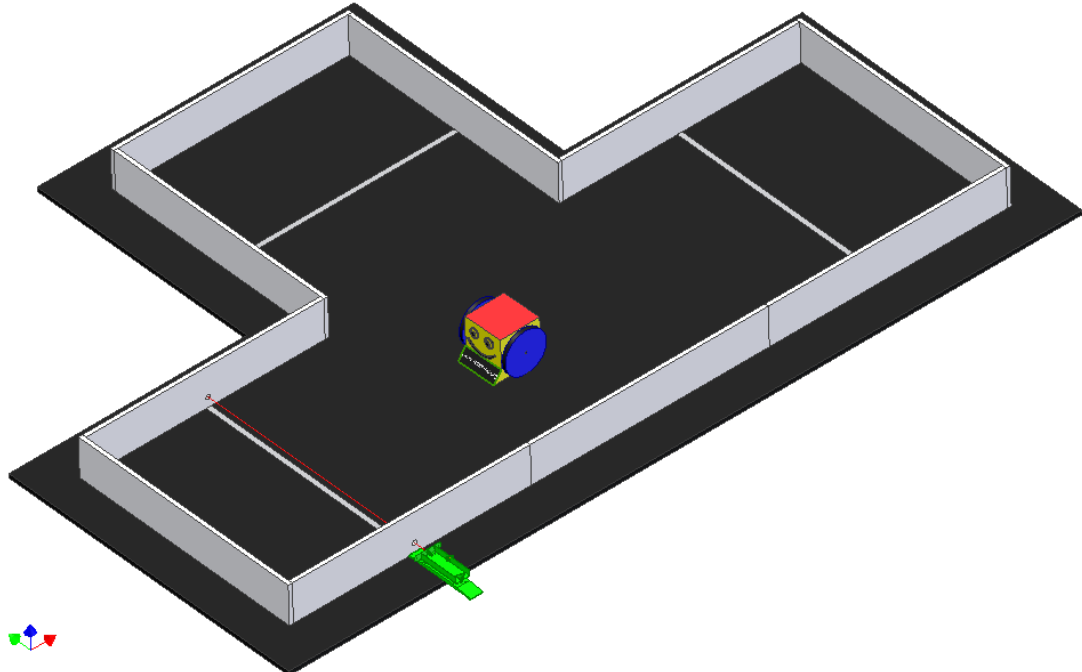
**T-tijd** - kan uw door een eenvoudig T-vormig terrein navigeren?

**Blikken** - kan uw robot blikjes (vaten) vinden?

## ***Bonusopgaven.***

Bonusopgaven bieden de mogelijkheid om extra punten met een opdracht te verdienen als de doelstelling volledig is uitgevoerd. De bonuspunten worden opgeteld bij de punten die met de doelstelling verdiend zijn. Indien de doelstelling niet volledig is uitgevoerd, worden geen bonuspunten toegekend.

## Heen & Weer



Doelstelling: Een autonome robot van gebied A naar gebied B laten gaan en weer terug.

Terrein: Zie afbeelding.

Geteste vaardigheden: Navigatie

Tijdslimiet: 5 minuten

### Details:

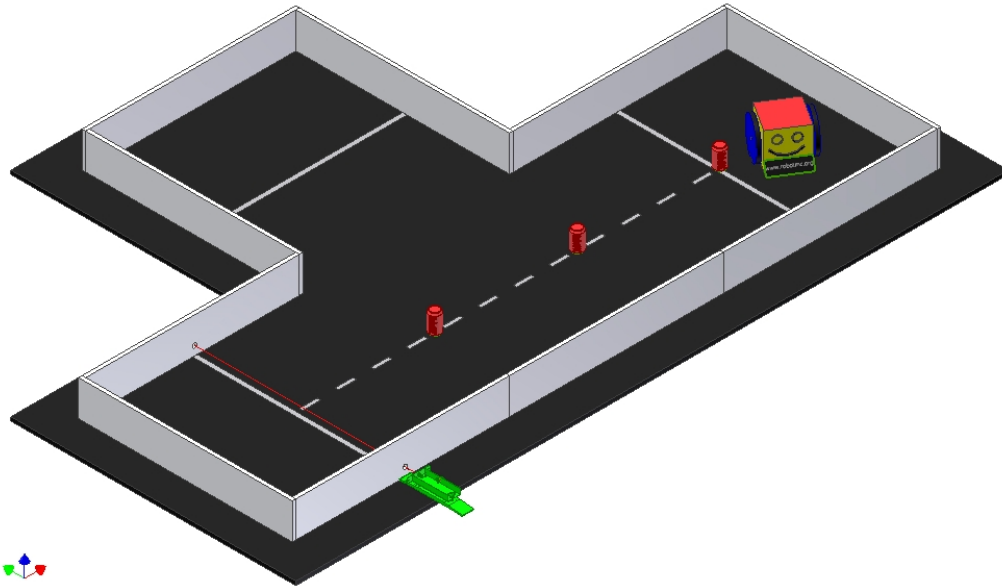
De robot moet in gebied A starten. Hij begeeft zich dan naar gebied B en daarna weer terug naar gebied A.

De deelnemer kan de robot overal in gebied A en in iedere richting laten beginnen.

### Te behalen punten:

Bereiken van gebied B	100
Terugkeren in gebied A	100
Stoppen in gebied A na terugkeer	100
Muren niet aanraken	400
Tijdbonus	max. 150 punten (zie paragraaf 'tijdbonus')

## Bonusopgaven Heen & Weer



### Opgave 1: 180 graden vat.

Op het midden van lijn B wordt een vat geplaatst. De robot rijdt vak B aan de ene zijde van het vat in en aan de andere zijde vak B weer uit, zonder het vat te raken.

Score: 100 bonuspunten.

### Opgave 2: 360 graden vat

Op het midden van lijn B wordt een vat geplaatst. De robot rijdt een rondje om het vat, zonder het vat te raken.

Score: 50 bonuspunten.

Opmerking: Opgave 2 wordt altijd samen met bonusopgave 1 uitgevoerd. Met deze combinatie rijdt de robot anderhalf rondje rond het vat en krijgt daarvoor 150 bonuspunten.

**Opgave 3: slalom.**

Op de denkbeeldige lijn die van het midden van lijn A naar het midden van lijn B loopt, worden 1 of 2 vaten geplaatst. Deze opgave wordt altijd in combinatie met een vat op lijn B (zie opgave 1, 2) uitgevoerd.

De positie van de vaten is variabel binnen de volgende grenzen:

- De afstand tussen de vaten is minimaal 60 cm.
- De afstand tot het vat op lijn B is minimaal 60 cm.
- De minimale afstand tussen lijn A en het eerste vat is 5 cm.

De robot dient de vaten te detecteren en op basis daarvan een slalom rond de vaten uit te voeren, zonder de vaten te raken.

Score: 50 punten voor het aan de juiste zijde passeren van een vat  
-50 punten voor het aan de verkeerde zijde passeren van een vat.

De maximale score is dus 200 punten (max. 2 slalom-vaten die ieder op zowel de heen- als op de terugweg gepasseerd worden) en de minimale score is 0.

**Opgave 4: super-slalom**

De denkbeeldige lijn, die van het midden van vak A naar vak B loopt, worden vaten geplaatst met daartussen een ruimte van maximaal 1 vat breed. Op twee willekeurige plaatsen op de lijn een doorgang vrijgehouden. De robot rijdt langs de vaten, door beide doorgangen, in vak B naar de andere zijde van de rij en terug langs de rij en opnieuw door beide doorgangen. Dit alles zonder de vaten te raken.

De afstand tussen lijn A en het eerste vat is 5 cm.

Score: de robot krijgt punten per doorgang, afhankelijk van de breedte:

- 100 bonuspunten bij doorgangen die 30 cm breder zijn dan de robot.
- 150 bonuspunten bij doorgangen die 15 cm breder zijn dan de robot.
- 200 bonuspunten bij doorgangen die 8 cm breder zijn dan de robot.
- 250 bonuspunten bij doorgangen die 4 cm breder zijn dan de robot.

Beide doorgangen zijn even breed. De robot krijgt maximaal 4x de bonus voor het passeren van de doorgang. De bonus is niet afhankelijk van de richting waarin de robot rijdt.

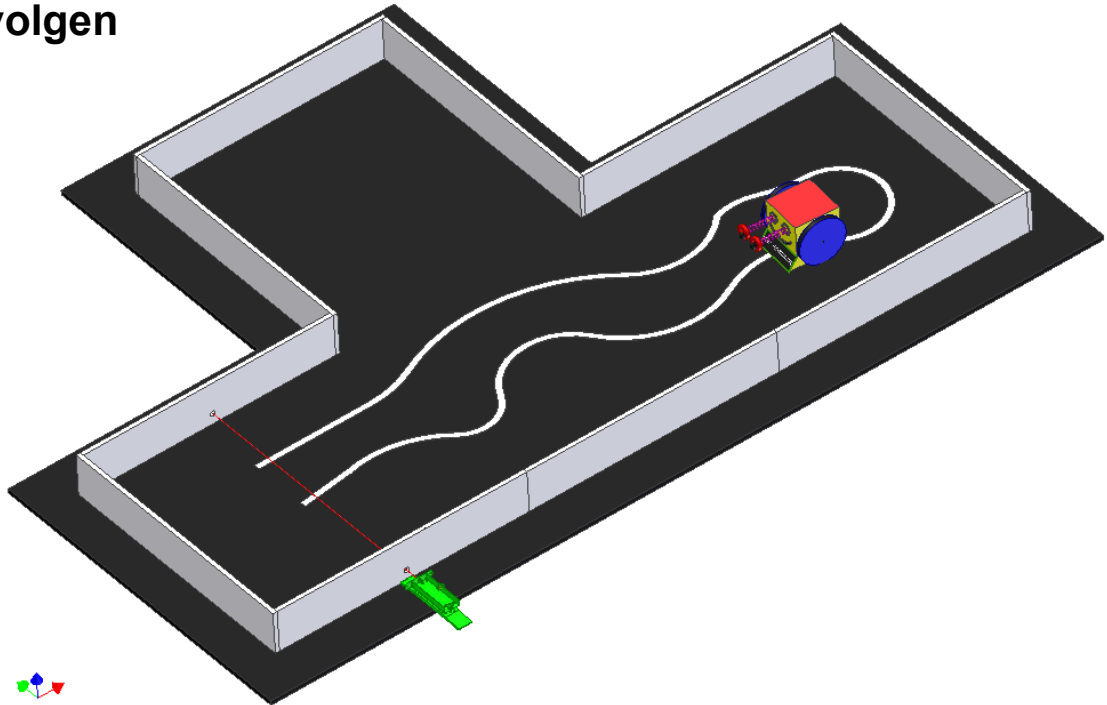
De robot kan naar keuze opgave 4 uitvoeren, of een combinatie van 1 t/m 3.

**Opgave 5: Startvector**

De scheidsrechter bepaalt de startpositie- en richting van de robot in vak A. De vrije ruimte tussen de robot en de wanden is minimaal 10 cm.

Score: 50 bonuspunten.

## Lijnvolgen



Doelstelling: Een autonome robot een lijn op de vloer laten volgen.

Terrein: Zie afbeelding.  
(De lijn op de tekening is een voorbeeld.)

Geteste vaardigheden: Capaciteit om een navigatiehulp (de lijn) te herkennen en het te gebruiken om het doel te bereiken

Tijdslimiet: 5 minuten

### Details:

Door de scheidsrechter wordt een uiteinde van de lijn aangewezen als startpunt. De robot volgt vanaf dit punt de lijn naar gebied B en vervolgens terug naar gebied A. Teruggekomen in gebied A stopt de robot.

De 'te volgen' lijn is 25mm breed en ligt minimaal 22 cm van de muren. De straal van een bocht in de lijn is minimaal 15 cm.

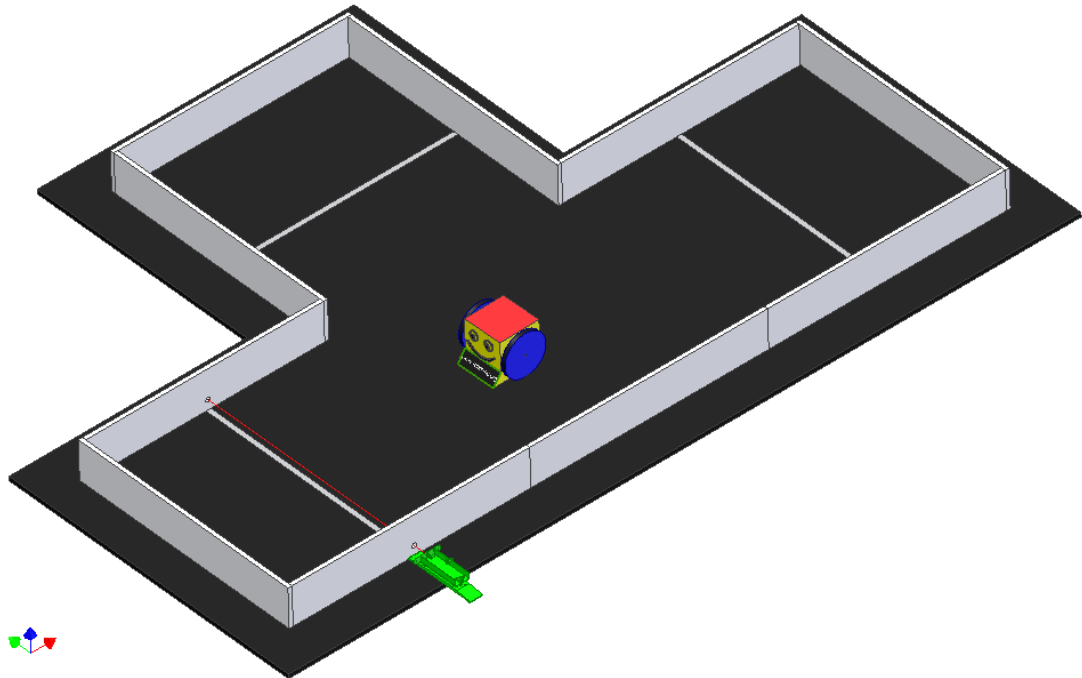
De afstand tussen de lijn op de heen- en terugweg is minimaal 20 cm.

### Te behalen punten:

Bereikt gebied B	100
Terugkeren in gebied A:	100
Stoppen in gebied A na terugkeer:	100
Geen muren aanraken	400
Tijdbonus	max. 150 punten (zie paragraaf 'tijdbonus')



## T-tijd



Doelstelling: Een autonome robot laten navigeren door een niet-rechthoekig terrein.

Terrein: Zie tekening

Geteste vaardigheden: Navigatie

Tijdslimiet: 5 minuten

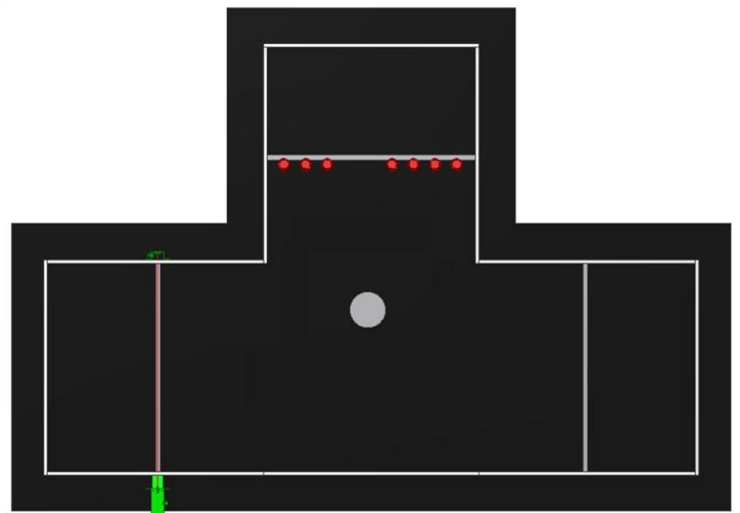
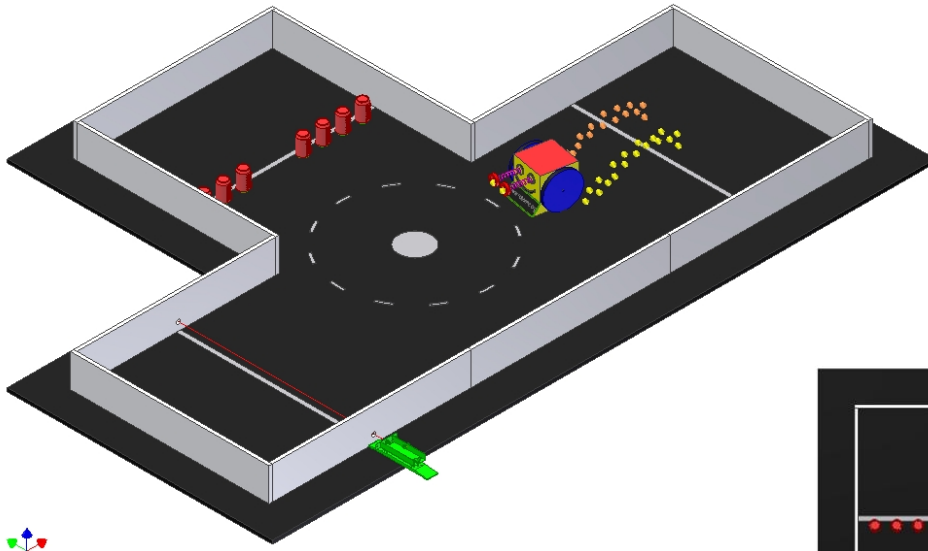
### Details:

De robot moet starten in gebied A, reizen door gebieden B en C (in om het even welke volgorde) en dan terugkeren naar gebied A. De robot kan overal in gebied A beginnen en om het even welke richting.

### Te behalen punten:

Bereiken van gebied B	100
Bereiken van gebied C	100
Terugkeren in gebied A	100
Stoppen in gebied A na terugkeer	100
Muren niet aanraken	400
Tijdbonus	max. 150 punten (zie paragraaf 'tijdbonus')

## Bonusopgaven T-tijd



### Opgave 1: Stip vinden.

Ergens op de baan, buiten vak A en met minimaal 10 cm vrije ruimte tot de wand en eventuele vaten<sup>1</sup>, wordt een stip van 20 cm diameter met een contrasterende kleur geplaatst.

- De robot moet de stip opzoeken en signaleren (even stoppen, licht, geluid) dat deze is gevonden. De robot mag starten met opzoeken van de stip nadat de robot vak B heeft bereikt.
- Als opgave wordt uitgevoerd inclusief 'startvector', vervalt de voorwaarde 'nadat de robot vak B heeft bereikt'.

Score: 200 punten.

### Opgave 2: smalle doorgang vak C.

Op lijn C worden vaten geplaatst zodat de doorgang naar het vak wordt versmald. Tussen twee vaten is een ruimte van ca 1 vat breed. Daarnaast is er op een willekeurige plaats op de lijn een doorgang vrijgehouden. De robot dient de doelstelling (waaronder vak C inrijden) uit te voeren zonder de vaten te raken.

De deelnemer kan vooraf (per poging) aangeven welke breedte hij wenst en daarmee de hoogte van de bonus bepalen. De breedte van de robot wordt bepaald in de smalste stand (eventuele hulpstukken ingeklapt) en maximale breedte van de robot op vat-hoogte.

<sup>1</sup> De stip kan ook achter de vaten in vak C liggen.

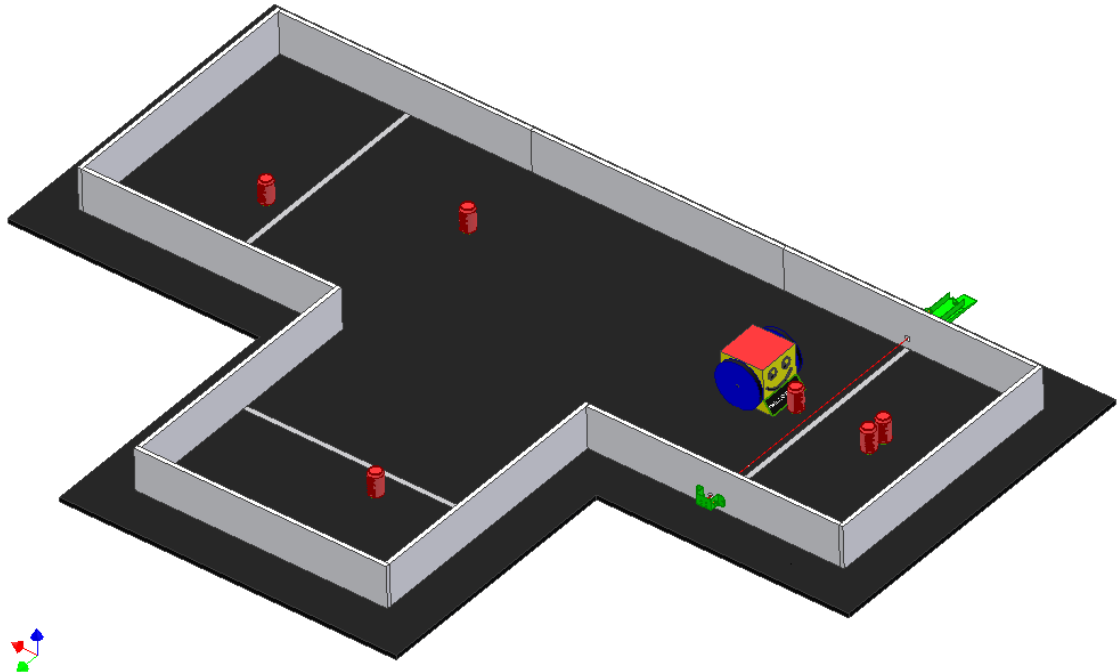
Score: 100 punten bij een doorgang die 30 cm breder is dan de robot.  
200 punten bij een doorgang die 15 cm breder is dan de robot.  
300 punten bij een doorgang die 8 cm breder is dan de robot.  
350 punten bij een doorgang die 4 cm breder is dan de robot.

**Opgave 3: Startvector**

De scheidsrechter bepaalt de startpositie- en richting van de robot in vak A. De vrije ruimte tussen de robot en de wanden is minimaal 10 cm.

Score: 50 bonuspunten.

## Blikken



Doelstelling: Een autonome robot (minimaal 2) vaten (voorheen blikken) laten vinden.

Terrein: Zie afbeelding. De positie van de vaten op de tekening is een voorbeeld, de vakken A, B en C zijn niet gemarkeerd met lijnen.

Geteste vaardigheden: Algemene navigatie, muur vermijden, vaten herkennen, planmatig zoeken.

Tijdslimiet: 10 minuten

### Details:

Op het terrein worden maximaal zes vaten geplaatst. Zie "Vaten op het terrein" voor meer details. De naam 'Blikken' is afkomstig van cola-blikken, de voorganger van de vaten.

De vaten worden 25 cm of meer van de wanden, lijn A en van andere vaten geplaatst (gemeten vanaf het hart van het vat tot aan de rand van de genoemde objecten). Voorafgaand aan de eerste rit zullen de posities van de vaten door de scheidsrechter worden bepaald.

De herkenning van een vat kan met knipperlichtjes, piepers enz. worden aangegeven. Het geven van een herkenningssignaal zonder aanwezigheid van een vat is een 'valse herkenning' en geeft een negatieve score. De afstand van de robot tot het vat moet minder dan 30 cm zijn op het moment dat het herkenningssignaal wordt gegeven. Hierdoor is het voor de scheidsrechter mogelijk om onderscheid te maken tussen echte en valse herkenning.

### Te behalen punten:

Herkenning (bepalen van de plaats van de vaten), per vat, maximum 6:	n x 100
Valse herkenning, per signaal, maximum 6:	n x -100
Stoppen in A na het zoeken	100
Muren niet aanraken	400
Tijdbonus	max. 150 punten (zie paragraaf 'tijdbonus')

Het aanraken of omstoten van een vat door de robot wordt niet apart bestraft. Een deelnemer mag de vaten niet aanraken (verplaatsen of terug rechtop zetten) nadat de robot begonnen is met de wedstrijd. Wel is het toegestaan vaten weg te nemen, bijvoorbeeld nadat ze gevonden of omgevallen zijn.

De benodigde tijd wordt gemeten tot het moment waarop de gehele robot voor de laatste keer de scheidingslijn van gebied A heeft overschreden.

## ***Bonusopgaven Blikken***

Opmerking: Bonuspunten worden toegekend indien de doelstelling volledig is uitgevoerd. Voor 'Blikken' houdt dit in dat een robot minimaal 2 vaten succesvol heeft gevonden.

### **Opgave 1: vaten retourneren.**

De gevonden vaten retourneren naar gebied A. De vaten kunnen individueel of in groepen worden geretourneerd en moeten volledig in gebied A worden gebracht om te tellen. De vaten hoeven niet op de oppervlakte van het terrein worden geplaatst, maar mogen bijvoorbeeld op de robot blijven staan.

Score: 150 punten per vat, maximaal  $6 \times 150 = 900$  punten.

### **Opgave 2: vaten wegzetten.**

Extra punten voor ieder vat dat na afronding van de opdracht rechtop de vloer in vak A staat. Deze bonusopgave wordt in combinatie met bonusopgave 1 uitgevoerd.

Score: 50 punten per vat, maximaal  $6 \times 50 = 300$  punten.

### **Opgave 3: vaten dicht bij de wand.**

Een aantal vaten wordt dicht bij de wand of elkaar geplaatst. De vrije ruimte rond een vat is minimaal 5 cm.

Score: 50% toeslag op de totale score van alle 'herkenningen' en 'valse herkenningen'.

### **Opgave 4: Startvector**

De scheidsrechter bepaalt de startpositie- en richting van de robot in vak A. De vrije ruimte tussen de robot en de wanden is minimaal 10 cm.

Score: 50 bonuspunten.

## Algemeen

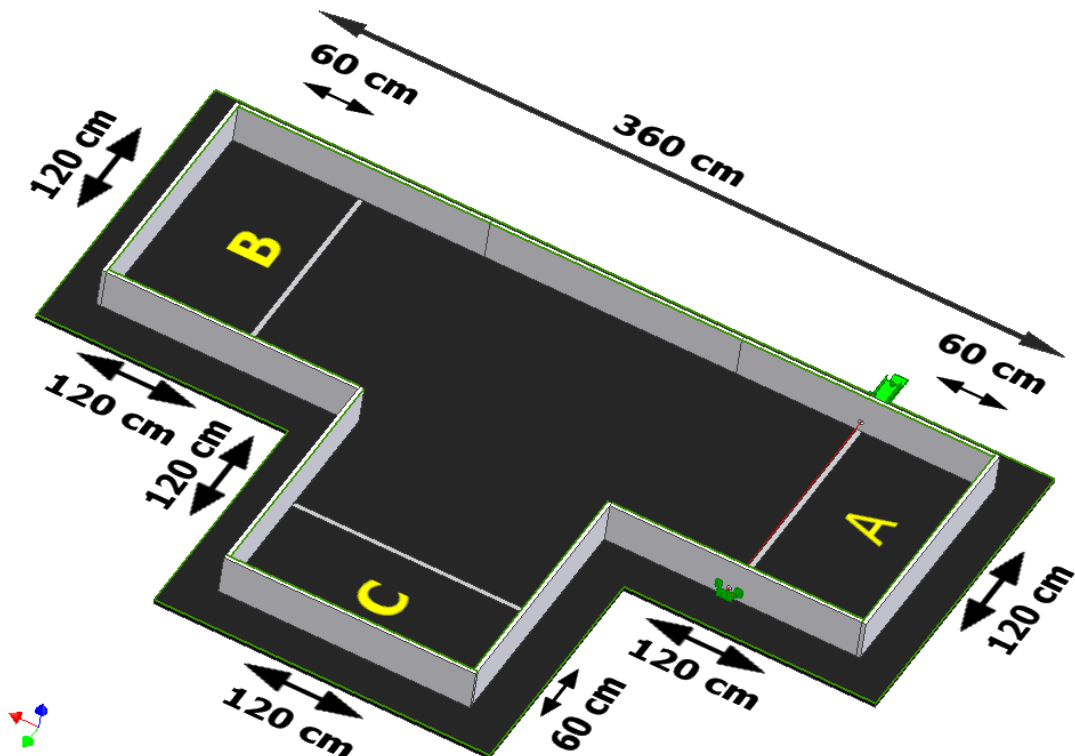
### Tijd en Plaats

RobotMC en HCC Robotica houden ieder één RoboRama wedstrijd per jaar. Details over de wedstrijd zijn te vinden op <http://www.robotmc.be> en <http://www.robotica.hcc.nl>.

### Terrein

Het wedstrijdterrein bestaat uit een T-vormige baan. De grenzen van het wedstrijdterrein worden gevormd door 20 cm hoge, egaal witte wanden met aan de onderkant een blauwe band van ca 20mm. De afmetingen van het terrein wijken in iedere richting maximaal 5 cm af van de opgegeven waarden.

De vloer is een min of meer vlakke ondergrond, mogelijk met rimpels of voegen.

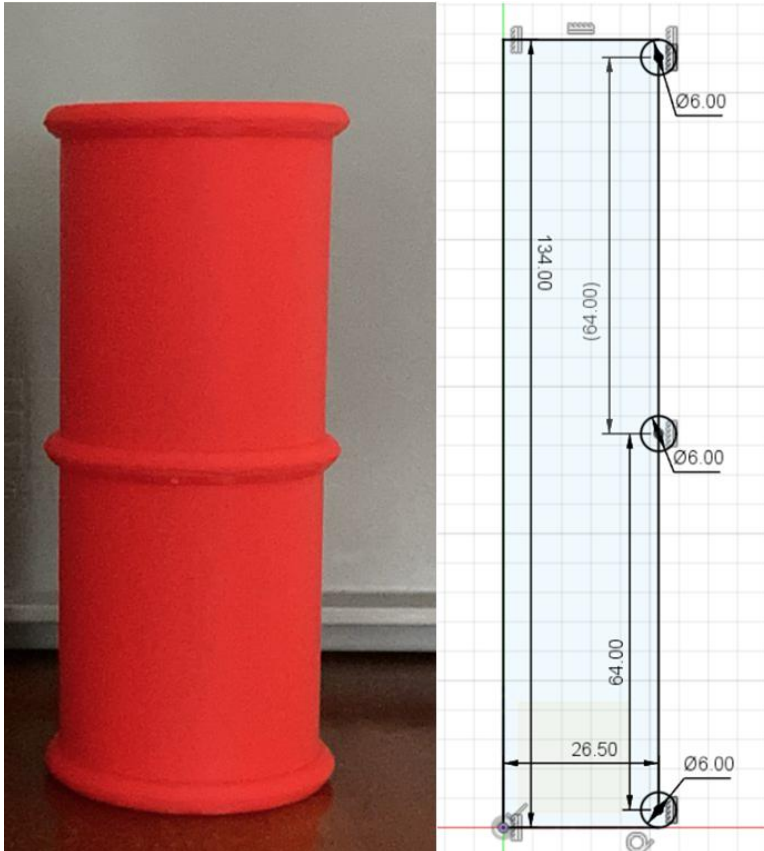


In bovenstaande figuur zijn de afmetingen van de baan weergegeven. De gebieden A, B en C zijn in de figuur aangegeven met gele letters en afgebakend met witte lijnen. De werkelijke baan heeft deze letters en witte lijnen niet.

## Vaten in het terrein

Met reglement 2.9 worden vaten geïntroduceerd. Deze vaten vervangen in principe de blikken. Het blijft voornamelijk toegestaan om voor bestaande robots gebruik te maken van blikken. Van nieuwe robots en van robots die significant worden aangepast wordt verwacht dat ze gebruik maken van de vaten.

De vaten zijn 3d-geprint in rood, hebben de afmetingen van een standaard 250 ml blik (134 x 53mm) en zijn voorzien aan de onderkant, bovenkant en in het midden voorzien van een ring.



De positie van de vaten is bij een deel van de opgaven variabel. Voorafgaand aan de eerste rit zullen de posities van de vaten door de scheidsrechter worden bepaald, zodat de opgave voor iedere deelnemer gelijk is.

## **Robots**

**Robots** zijn autonome machines die tijdens de wedstrijd opdrachten uitvoeren.

De robots moeten autonoom de opgaven uitvoeren, zonder informatie vooraf. Bij de start wordt aangegeven welke opdracht wordt uitgevoerd en (desgewenst) met welke bonusopgaven. Het is niet toegestaan (door middel programmakeuze, parameters, plaatsing van de robot, afstandsbediening of op welke wijze dan ook dan ook) informatie te geven over bijvoorbeeld plaats van de stip, positie van vaten of doorgang, aan welke zijde een vat gepasseerd dient te worden etc.

De robots moeten een wezenlijk deel 'eigen ontwikkeling' zijn op gebied van hardware of software. Een ongewijzigde commerciële robot (kit) met demo software is niet toegestaan.

Voor de robot gelden geen maximale afmetingen. Bij de keuze van opgaven wordt uitgegaan van een wendbare robot van maximaal 40x40 cm. Voor de berekening van de breedte van een doorgang wordt de breedte van de robot gemaximeerd op 30 cm.

De robots mogen geen gevaar voor mens, dier of bezit vormen of het terrein of vaten beschadigen of vervuilen. Gebruik van verbrandingsmotoren is niet toegestaan. Indien de scheidsrechter van mening is dat er een significant risico is dat een robot één van deze regels zal overtreden kan de robot door de scheidsrechter worden uitgesloten van deelname.

## **De wedstrijd**

De scheidsrechter heeft de leiding over de wedstrijd en past daarbij het reglement toe.

De scheidsrechter bepaalt:

- Eventuele afwijkingen of aanvulling op het reglement (al dan niet op verzoek van deelnemers).
- De volgorde van deelname.
- De punten die worden toegekend (op basis van de prestatie in relatie tot de letter en de geest van het reglement).
- Sancties, indien naar het oordeel van de scheidsrechter ongewenste situaties ontstaan.

Kortom, de wil van de scheidsrechter is wet en er is geen bezwaar mogelijk. De scheidsrechter zal alle deelnemers volgens dezelfde normen beoordelen.

## **Tijdslimiet**

Elke opdracht heeft een tijdslimiet. Als de limiet bereikt is, wordt de opgave afgebroken.

## **Puntentelling**

### **Vaste scores**

Stoppen in gebied A na terugkeer

De punten worden toegekend als de robot gebied A opnieuw heeft bereikt en binnen dit gebied autonoom zijn rit beëindigt. De robot moet hiervoor minstens 5 seconden volledig stilstaan.

Bereiken van gebied B, gebied C, terugkeren in gebied A

De punten worden toegekend als de robot het aangewezen gebied heeft bereikt, dat wil zeggen dat de gehele robot volledig de lijn is gepasseerd.

## ***Tijdbonus***

De snelste robot krijgt de aangegeven maximale tijdsbonus. De langzaamste robot krijgt geen tijdsbonus. De overige robots krijgen pro rato een tijdsbonus.

## ***50% regeling Bonusopgaven.***

De deelnemer kan kiezen om de bonus opgave aan te passen door een vat te verplaatsen. Voorwaarde is dat dit – naar mening van de scheidsrechter – niet de essentie van de bonusopgave aantast.

De deelnemer krijgt bij het juist uitvoeren van de bonusopgave 50% van de verdiende punten toegekend.

Opmerking:

De 50% regeling is ook van toepassing op 'herkennen' bij het onderdeel vaten (ook als dit geen bonusopgave). De deelnemer mag maximaal 2 vaten verplaatsen en de 50% regeling is van toepassing op alle herkenningen en alle valse herkenningen.

## ***Meervoudige scores***

### **Bepaal de plaats van vaten**

De punten zullen worden toegekend wanneer een vat correct herkend wordt. Herkenning van het vat kan door knipperlichtjes, piepers e.d. worden aangegeven. Voor het meervoudig herkennen van hetzelfde vat worden geen extra punten toegekend.

### **Valse herkenning**

De robots die foutief van de plaats van vaten bepalen zullen met een negatieve score worden gestraft. Deze negatieve score is gelijk aan het puntenaantal voor de correcte plaatsbepaling van een vat. De maximum multiplicator voor de valse herkenning is gelijk aan de maximum multiplicator van de correcte plaatsbepaling van een vat.

### **Vaten ophalen**

De robots krijgen punten toegekend voor elk vat dat ze ophalen. Ophalen (of retourneren) is gedefinieerd als het verplaatsen van het vat naar finishgebied A (volledig over de lijn). De vaten kunnen op iedere niet-destructieve manier worden verzameld, bijvoorbeeld door duwen, trekken of dragen.

## ***Pogingen***

Een robot mag per onderdeel 3 pogingen doen. Per poging wordt de score van de robot bepaald en daarbij wordt een toeslag opgeteld: 20% voor de eerste poging, 10% voor de tweede poging en 0% bij de derde poging. De hoogste score (inclusief toeslag) telt mee in het klassement.

Per onderdeel wordt een klassement bijgehouden.

## Toelichting & adviezen voor de scheidsrechter

(Dit hoofdstuk maakt geen deel uit van het reglement. De adviezen zijn vrijblijvend, de scheidsrechter bepaalt.)

- Zie streng toe op het ingeven van informatie over de variabele delen van de opgaven, zoals positie van de stip, zijde waarlangs een vat wordt gepasseerd, vorm van de baan. De keuze tussen twee of meer programma's voor dezelfde opdracht + opties is vaak al extra informatie en dus niet in de geest van het reglement.
- Het onthouden van informatie tussen twee pogingen (zoals vatpositie) is toegestaan. Ook mag gebruik gemaakt worden van vaste gegevens, zoals afmetingen van de baan en van informatie die volgt uit de gekozen opties (zoals kruising).
- Het reglement zegt niets over het plaatsen van het vat op of in de buurt van de kruising bij lijnvolgen. Van de scheidsrechter wordt verwacht dat hij/zij het vat realistisch plaatst, wat eigenlijk betekent: niet op de kruising en niet te dicht op de kruising. Ergo, een appel op de scheidsrechter.
- De scheidsrechter kan overwegen om vooraf aan te geven dat bij vaten met korte afstand tot de wand, het raken van de wand met de grijper niet wordt gesanctioneerd.
- Ten behoeve van de 50% regel kijkt de scheidsrechter of de essentie van de opgave niet wordt aangetast. Als de plaats van de stip bijvoorbeeld in vak C is, moet de scheidsrechter bepalen of bij verplaatsen naar het midden van vak B het rechtvaardig is om 50% van de punten toe te kennen. Hetzelfde geldt bijvoorbeeld voor de keuze van een vaste positie, waardoor het zoekgebied geminimaliseerd wordt.