



# **World Robot Olympiad 2019**

Regular Kategorien

Mellemtrin

(9 – 12 år)

## **Intelligente Byer Smart transport af passagerer**

Version: 15. januar 2019



*WRO International Premium Partners*



# Indholdsfortegnelse

1. Introduktion.....	2
2. Robotbanen.....	3
3. Bane elementer .....	4
4. Placering af bane elementerne .....	5
5. Robottens opgaver.....	8
5.1 Opgave: Transporter passagererne til deres målområde.....	8
5.2 Opgave: Transporter batteri til ladestationen.....	9
5.3 Opgave: Parker robotten .....	9
5.4 Strafpunkter (murene).....	9
6. Pointgivning.....	10
7. Bygning af bane elementer .....	16

## 1. Introduktion

I det 21. århundrede er transportindustrien i stærk vækst og forandring. Teknologi og automatisering spiller en stigende rolle i de løsninger, der udvikles til at løse udfordringerne indenfor transportområdet.

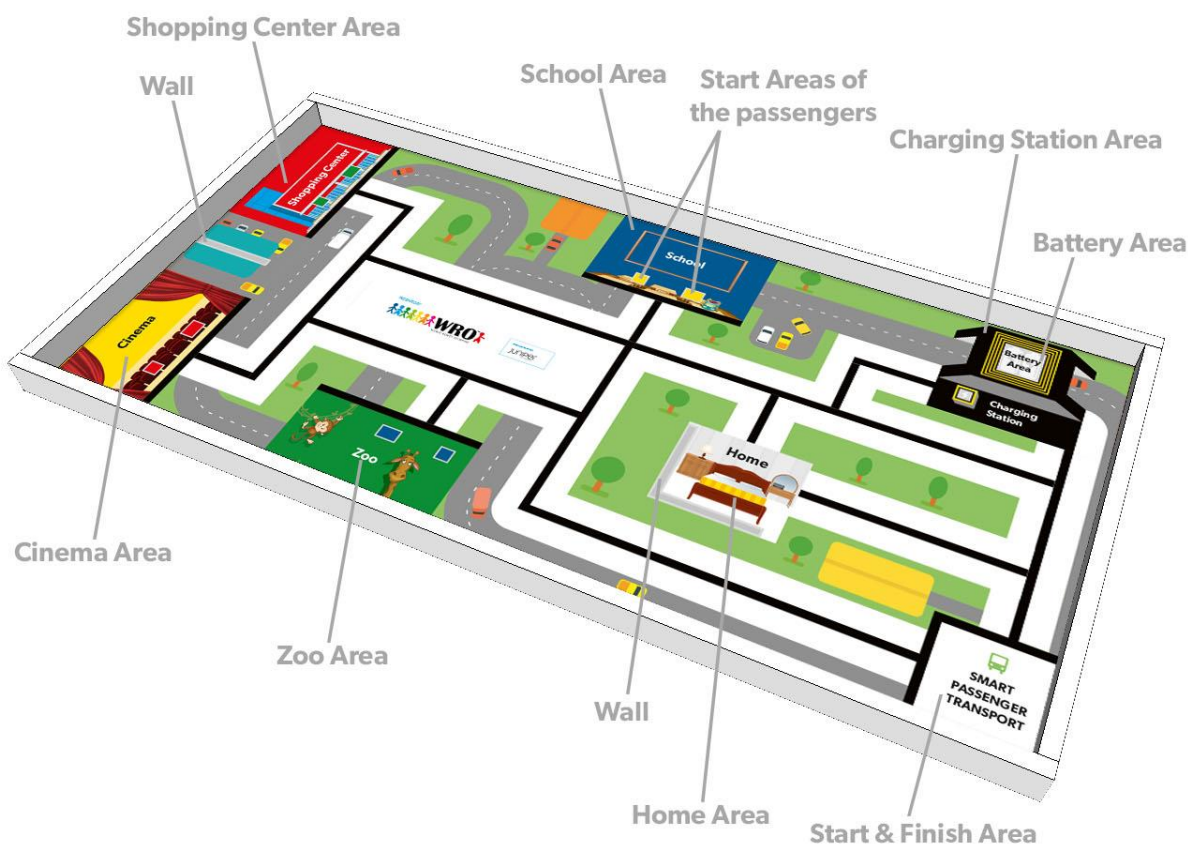
En af disse løsninger er førerløse biler. En førerløs bil er i stand til at navigere i trafikken uden at mennesker griber ind. Vha. robotter kan vi mindske risikoen for ulykker, undgå trafikpropper, ligesom der kræves mindre plads til selve kørslen og til parkering. I fremtiden kommer førerløse biler måske til at erstatte taxaer og offentlige transportmidler.

Ungarn har været involveret i udviklingen af førerløse biler siden 2015. Indenfor den nærmeste fremtid vil et moderne test- simuleringsmiljø være klar til at kunne teste avanceret teknologi i et vej miljø.

**I år er opgaven at bygge en robot, der kan fungere som en førerløs taxa, der transporterer passagerer fra et startområde til et målområde.**

## 2. Robotbanen

Nedenfor ses en grafisk fremstilling af robotbanen med de forskellige områder markeret.



Hvis bordet er større end måtten så brug Start-/Slutområdet som rettesnor, idet Start-/Slutområdet placeres, så det flugter med begge kanter i hjørnet.

Der findes mere information om specifikationer for bordet og måtten i de generelle regler for Regular Kategorien. På hjemmesiden findes endvidere en fil til print af måtten samt en pdf med de præcise mål for måtten. <http://wrodenmark.dk/download/>

### 3. Bane elementer

På robotbanen er der **8 passagerer i forskellige farver (grøn, rød, gul og blå)**, 4 voksne og 4 børn, og **2 hvide passagerer**, 1 voksen og 1 barn

**Bemærk:** Alle passagerer bliver ikke brugt i én kørsel. Se næste afsnit om tilfældighedsprincippet/randomisering, der forklarer hvordan vi udvælger hvilke farve passagerer der er med i en kørsel.



Grøn voksen



Rød voksen



Gul voksen



Blå voksen



Hvid voksen



Grønt barn



Rødt barn



Gult barn

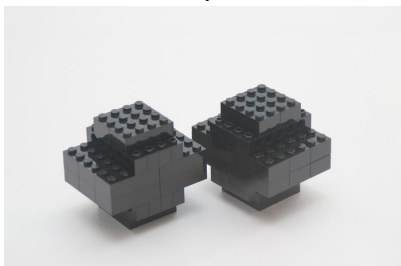


Blåt barn



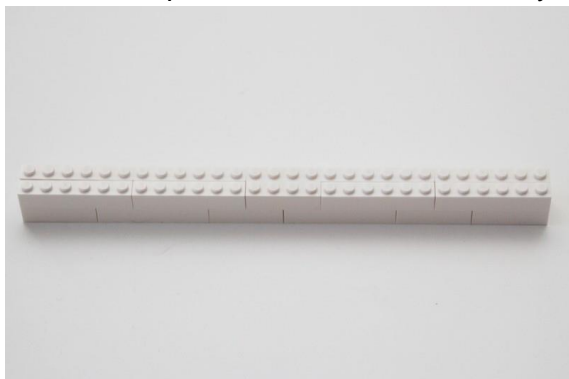
Hvidt barn

Der er **2 batteri blokke** på banen.

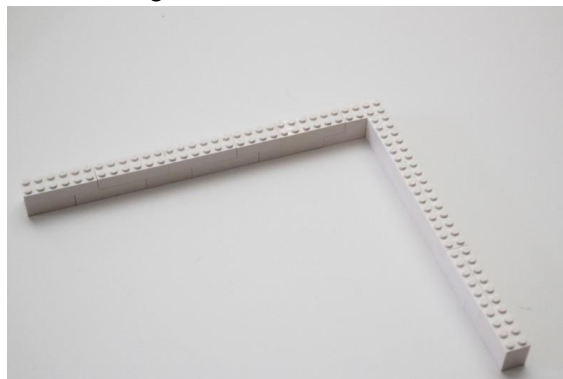


Batteri Blokke

Der er **2 mure** på banen. Murene må ikke flyttes eller beskadiges.



Mur mellem det røde og det gule område



Mur der omgiver hjemmeområdet

## 4. Placering af bane elementerne

### Placering af passagererne

Passagerernes placering afgøres tilfældigt før starten af hver kørsel. Den tilfældige placering afgøres på følgende måde:

1. **Placer alle de farvede passagerer** (rød, gul, grøn, og blå) på deres startpladser (blå passagerer på de små blå felter, gule passagerer på de små gule felter osv). De voksne passagerer skal altid placeres så deres arme vender ind mod midten af robotbanen. Børnepassagererne placeres så deres arme er parallelle med den sorte linie, der er ved deres område. Se eksempler på korrekt placering på billedet nedenfor.
- 
2. **Træk 4 farver – én ad gangen og udskift nu passagererne i de farvede områder på denne måde:**  
Læg 4 LEGO klodser med forskellige farve i en kasse/pose: 1 rød, 1 gul, 1 grøn og en blå – svarende til de 4 farvede områder på robotbanen (grøn klods = zoo-området, blå klods = skole-området, gul klods = biograf-området og rød klods = shopping-området). Træk klodserne op af kassen/posen én ad gangen.
    - a. Barnet, der står i det område, hvis farve trækkes som den første klods, udskiftes med det hvide barn. (dvs. hvis den røde klods trækkes som den første, så skal barnet, der står i det røde område = shopping-området, udskiftes med det hvide barn)
    - b. Den voksne, der står i det område, hvis farve trækkes som klods nummer 2, udskiftes med den hvide voksne. (dvs. hvis den grønne klods trækkes som nummer 2, så skal den voksne, der står i det grønne område = zoo-området, udskiftes med den hvide voksne)
    - c. Barnet, der står i det område, hvis farve trækkes som klods nummer 3, skal fjernes fra robotbanen
    - d. Den voksne, der står i det område, hvis farve trækkes som klods nummer 4, skal fjernes fra robotbanen.

**Her vises et eksempel på hvordan robotbanen kan se ud efter vi har trukket de farvede klodser fra kassen/posen og udskiftet og fjernet de valgte børn og voksne fra robotbanen:**

**1. Først placeres ALLE passagerer på deres pladser på robotbanen:**



**2. Hvis vi f.eks. trækker de farvede klodser fra kassen/posen i denne rækkefølge: rød, blå, gul, grøn, så skal følgende gøres:**

- a. Udskift barnet i det røde område (shopping-området) med det hvide barn
- b. Udskift den voksne i det blå område (skole-området) med den hvide voksne.
- c. Barnet, der står i det gule område (biograf-området) fjernes fra robotbanen



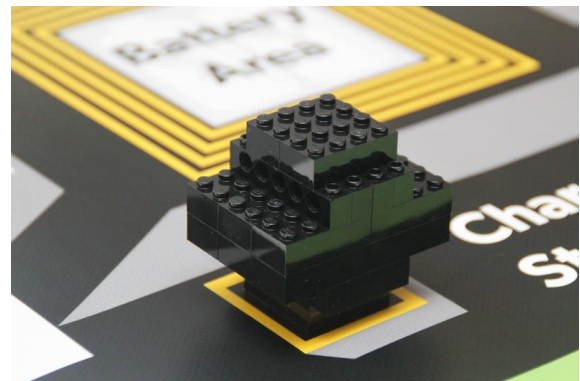
- d. Den voksne, der står i det grønne område (zoo-området) fjernes fra robotbanen.



### Placering af batteri blokkene

Den ene batteriblok placeres i Start-/Slutområdet. Holdet må sætte denne batteriblok på deres robot før start af kørslen. Hvis holdet sætter batteriblokken på deres robot skal de stadig overholde max størrelsen for robotten (25cm x 25cm).

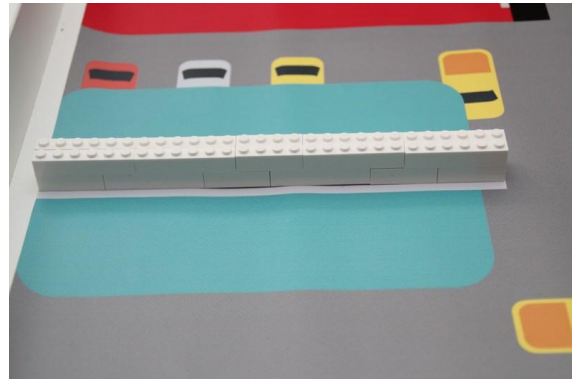
Hvis holdet ikke ønsker at bruge batteriblokken i Start-/Slutområdet må den fjernes fra robotbanen.



Den anden batteriblok placeres på det sorte område på robotbanen (se billede herover).

## Placering af murene

Murene skal placeres præcist på de grå områder, der svarer nøjagtigt til murenes størrelse. Den ene mur skal omgive hjemme-området. Den anden mur skal placeres mellem shopping-området (rødt område) og biograf-området (gult område).



## 5. Robottens opgaver

For overskuelighedens skyld forklares robottens opgaver her trin for trin. Holdet bestemmer dog helt selv i hvilken rækkefølge de vil udføre opgaverne når de kører på banen.

### 5.1 Opgave: Transporter passagererne til deres målområde

Robotten skal transportere de **gule, grønne, røde og blå passagerer** til deres målområder:

- **Gule** passagerer  
→ Transporter dem til det gule område (Biograf-området. De røde gardiner hører med til området)
- **Grønne** passagerer  
→ Transporter dem til det grønne område (zoo-området)
- **Røde** passagerer  
→ Transporter dem til det røde område (shopping-området)
- **Hvide** passagerer  
→ Transporter dem til det hvide område (hjemme-området)



En **Blå** passager (barn eller voksen, afhængig af hvilke farver der blev trukket) skal blive i zoo-området. Disse passagerer skal ikke flyttes. De blå passagerer skal ved endt kørsel være i oprindelig position og stadig berøre deres startplads.



**For at få point, tæller kun det farvede område med (det tæller ikke hvis passageren kun berører den sorte linie).** Se grundigt på pointeksemplerne der er vist efter point tabellen.

## 5.2 Opgave: Transporter batteri til ladestationen

Robotten skal transportere en af batteriblokkene til batteri-området **Battery Area** indenfor Ladestationens område. Holdet bestemmer selv, om de vil bruge den batteriblok, der er placeret i Start-/Slutområdet eller om de vil bruge den batteriblok, der står i området med ladestationen (charging station area). Der gives point hvis batteriblokken er helt indenfor i batteri-området **Battery Area**.

**Det gives kun point for 1 batteriblok.** Hvis holdet afleverer to batteriblokke, så tæller kun den batteriblok, der giver højeste pointtal (dvs. hvis den ene batteriblok er fuldstændigt indenfor batteri-området og den anden blok kun er delvis indenfor, så tæller den batteriblok, der er fuldstændigt indenfor batteri-området.)

## 5.3 Opgave: Parker robotten

Når en kørsel starter, skal robotten være helt indenfor Start-/Slutområdet (stregen rundt om området hører IKKE med til Start-/Slutområdet. Når en kørsel starter hører kabler med i robottens samlede maximale størrelse, så kablerne skal også være indenfor Start-/Slutområdet.)

Opgaven er fuldført, når robotten er kørt tilbage til Start-/Slutområdet OG er stoppet OG robotten holder fuldstændigt (set oppe fra) indenfor Start-/Slutområdet (kablerne må gerne stikke udenfor Start-/Slutområdet)

## 5.4 Strafpoints (murene)

Murene må ikke være beskadigede eller flyttet fra de grå felter, som de står på. Hvis murene er beskadigede eller flyttet **udenfor de grå felter**, så gives der strafpoint. Dog kan det samlede antal point aldrig blive negativt (Se de generelle regler 6.15)

## 6. Pointgivning

### Definitioner vedr. pointgivning

- “**Står op**” betyder af bane elementet stadig er i opretstående position (som ved kørsels start). “**Står ikke op**” betyder alle andre positioner.
- “**Fuldstændigt**” betyder at bane elementet er helt indenfor området set ovenfra (de sorte linier tæller ikke med til området) “**Delvist**” betyder at bane elementet som minimum berører området med en del.

Opgaver	Point for hver	Total
<b>Rød / gul / grøn / hvid</b> passager (voksen eller barn): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Står op</b> i det <b>korrekte</b> målområde og er</li> <li>• <b>Fuldstændigt</b> indenfor målområdet</li> </ul>	25	125
<b>Rød / gul / grøn / hvid</b> passager (voksen eller barn): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Står ikke op</b> men er i det <b>korrekte</b> målområde og er</li> <li>• <b>Fuldstændigt</b> indenfor målområdet</li> </ul>	15	75
<b>Rød / gul / grøn / hvid</b> passager (voksen eller barn): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Står op eller står ikke op</b> og er i det <b>korrekte</b> målområde og er</li> <li>• <b>Delvist</b> indenfor målområdet</li> </ul>	5	25
<b>Rød / gul / grøn / hvid</b> passager (voksen eller barn): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Står op</b> i det <b>forkerte</b> målområde og er</li> <li>• <b>Fuldstændigt</b> indenfor målområdet</li> <li>• som ikke er passagerens start område, ikke er området for ladestationen og ikke er robottens Start-/Slutområde</li> </ul>	10	50
<b>Rød / gul / grøn / hvid</b> passager (voksen eller barn): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Står ikke op</b> og er i det <b>forkerte</b> målområde og er</li> <li>• <b>Fuldstændigt</b> indenfor målområdet</li> <li>• som ikke er passagerens start område, ikke er området for ladestationen og ikke er robottens Start-/Slutområde</li> </ul>	5	25
<b>Blå</b> passager (voksen eller barn afhængig af trækningen) <b>står</b> stadig op i det grønne målområde <i>(point gives KUN hvis der er givet point for andre passagere)</i>		15
En batteri blok er <b>fuldstændigt</b> indenfor batteri området (Battery Area).		15
En batteri blok er <b>delvist</b> indenfor batteri området (Battery Area).		5
Robotten stopper og er <b>fuldstændigt</b> indenfor Start-/Slutområdet. <i>(point gives KUN hvis der er givet point for andre passagere)</i>		10
Robotten har beskadiget eller flyttet en mur væk fra dens oprindelige placering.	-5	-10
<b>Maximum point</b>		<b>165</b>

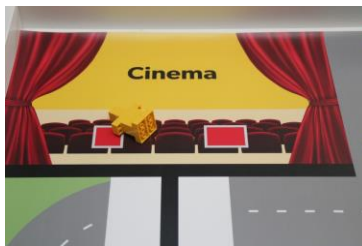
## Eksempler på pointgivning (fortolkning)

**Står op** i det **korrekte** målområde og er **fuldstændigt** i målområdet → 25 point

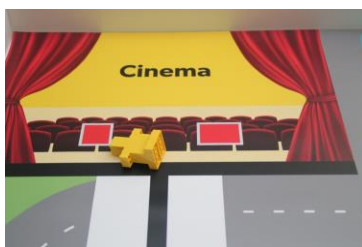
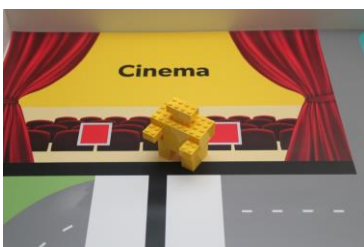


Dette eksempel er også ok.  
De røde gardiner hører med  
til det gule biograf-område.

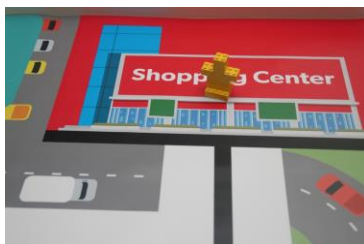
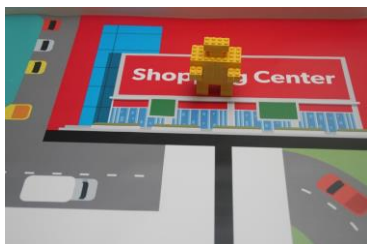
**Står ikke op** i det **korrekte** målområde men er **fuldstændigt** indenfor målområdet → 15 point



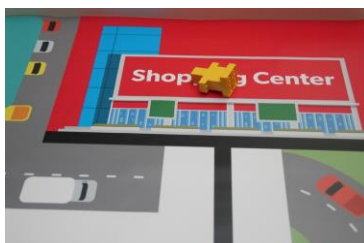
**Står op eller står ikke op** i det **korrekte** målområde og er **delvist** indenfor målområdet → 5 point



**Står op i et forkert målområde men er fuldstændigt indenfor målområdet → 10 point**

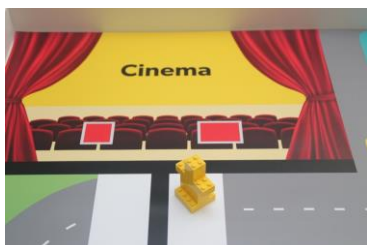


**Står ikke op i et forkert målområde men er, fuldstændigt indenfor målområdet → 5 point**

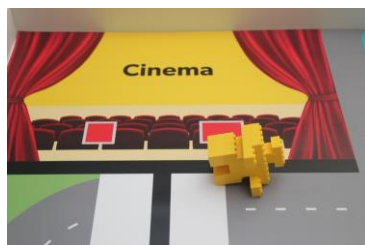


**HUSK :** Disse point gives kun hvis passageren er i et område "som ikke er passagerens eget start område, ikke er området for ladestationen og ikke er robotens Start-/Slutområde"

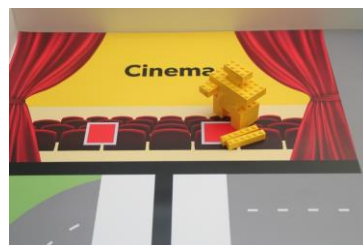
**Eksempler hvor der IKKE gives point- i alle disse situationer gives der '0' point:**



Ikke i målområdet



Ikke i målområdet  
(passageren rører kun den sorte linie)

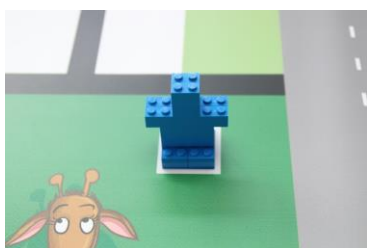


Passageren er beskadiget



Delvist i et forkert målområde

**Blå** passager (voksen eller barn afhængig af trækningen) står stadig i det grønne målområde (point gives **KUN** hvis der er givet point for andre passagerer) → 15 points



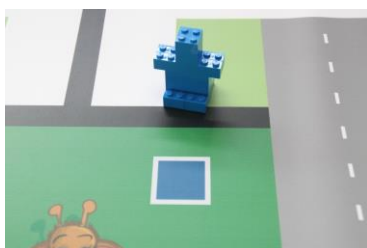
Står i startpositionen



Den rører stadig det blå felt  
OK



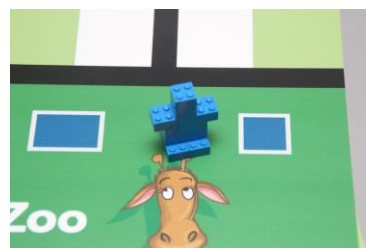
Den rører den grå line.  
OK



**Ingen point** hvis passageren er udenfor målområdet



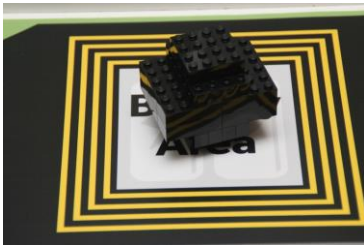
**Ingen point** hvis passageren ikke står oprejst mere



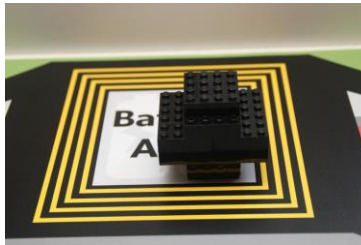
**Ingen point** hvis passageren ikke rører ved det blåfelt

En batteri blok er **fuldstændigt** indenfor batteri området (Battery Area) → 15 point

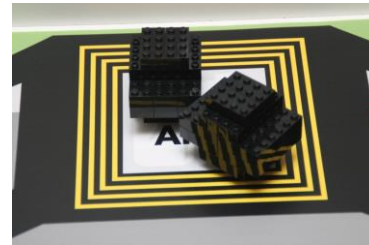




Batteri område (Battery Area) er den indvendige grå firkant uden de omgivende linier.



**Fuldstændigt** betyder at alle dele af batteri blokken, der *rører* måtten er indenfor området. Dette eksempel er ok.



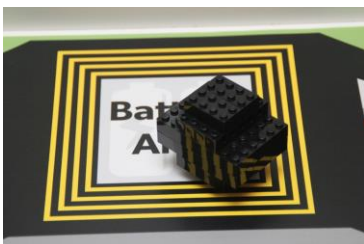
Det er kun den ene batteri blok – den der giver flest point – der tæller. I dette eksempel den blok, der er fuldstændigt indenfor området.



Det gør ikke noget, at batteri blokken ikke står oprejst. Det er blot vigtigt at alle dele, der *rører* måtten er helt indenfor området.

---

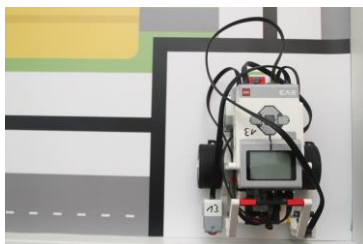
En batteri blok er **delvist** indenfor batteri området (Battery Area.) → 5 point



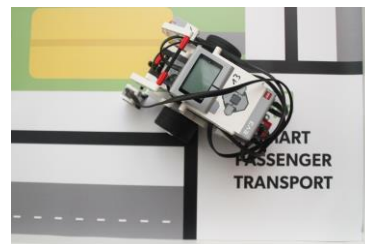
Robotten stopper helt og er fuldstændigt indenfor Start-/Slutområdet. → 10 point  
(man kan kun få disse point hvis der er opnået andre point på banen)



Robotten er **fuldstændigt** indenfor Start-/Slutområdet  
FLOT 😊.



Robotten er **fuldstændigt** indenfor Start-/Slutområdet, men kablerne stikker udenfor. Stadig OK.



**Ingen point** hvis ikke hele robotten er **fuldstændigt** indenfor Start-/Slutområdet.

**Straf point:** Robotten beskadiger eller flytter en mur væk fra den oprindelige placering i det grå område. → -5 points



Det er OK at røre muren så længe muren stadig er **fuldstændigt** indenfor det grå område.



**Straf point** hvis en mur er udenfor det grå område



**Straf point** hvis en mur er beskadiget

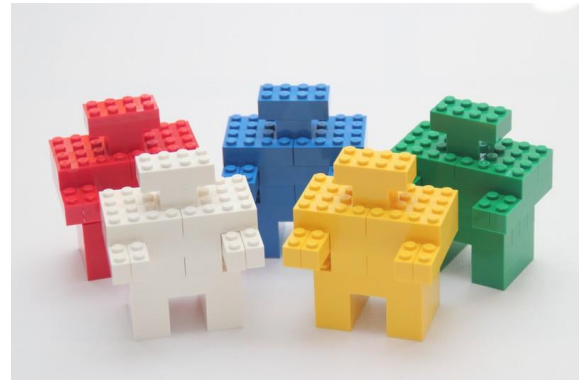
## 7. Bygning af bane elementer

### Bygning af passagerer

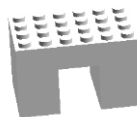
Der er **5 voksne**, 1 hvid, 1 blå, 1 gul, 1 rød og 1 grøn.

Til **hver voksen** skal der bruges:

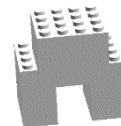
- 1 2x2 klods
- 8 1x6 klodser
- 13 2x4 klodser



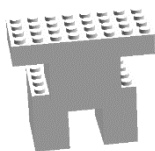
Step 1



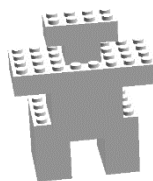
Step 2



Step 3



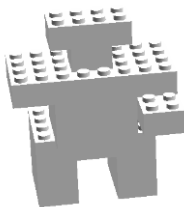
Step 4



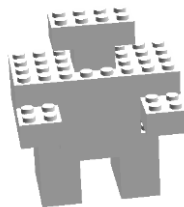
Step 5



Step 6



Step 7



Step 8

Der er **5 børn**, 1 hvid, 1 blå, 1 gul, 1 rød og 1 grøn

Til **hvert barn** skal der bruges:

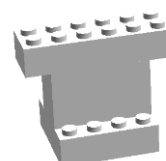
- 4 2x4 klodser
- 2 1x6 klodser
- 2 2x2 klodser



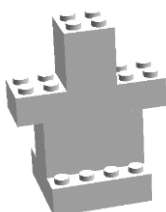
Step 1



Step 2



Step 3



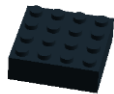
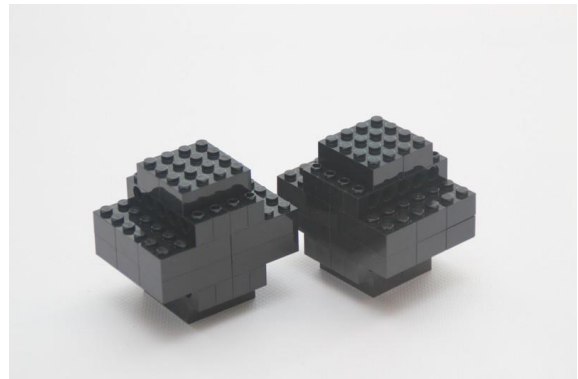
Step 4

## Bygning af batteriblokkene

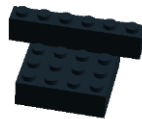
Der er to batteriblokke, der begge er bygget af sorte LEGO klodser.

Til **hver batteriblok** skal der bruges:

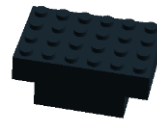
- 16 2x4 klodser
- 8 1x6 klodser



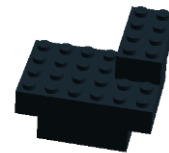
Step 1



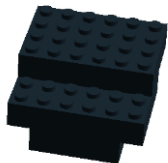
Step 2



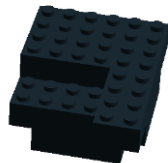
Step 3



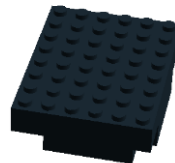
Step 4



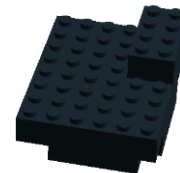
Step 5



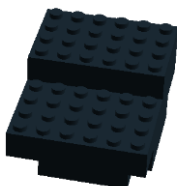
Step 6



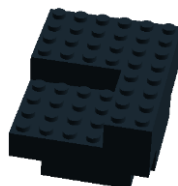
Step 7



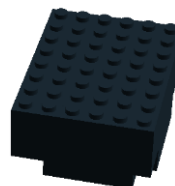
Step 8



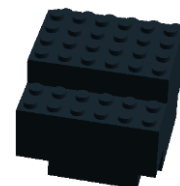
Step 9



Step 10



Step 11



Step 12



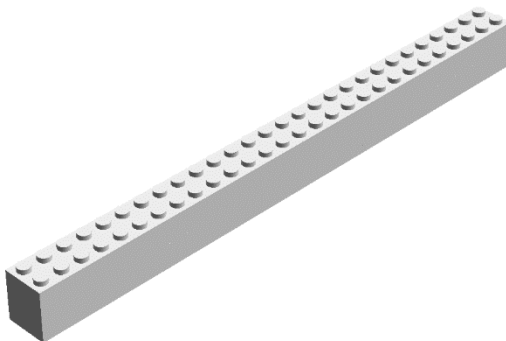
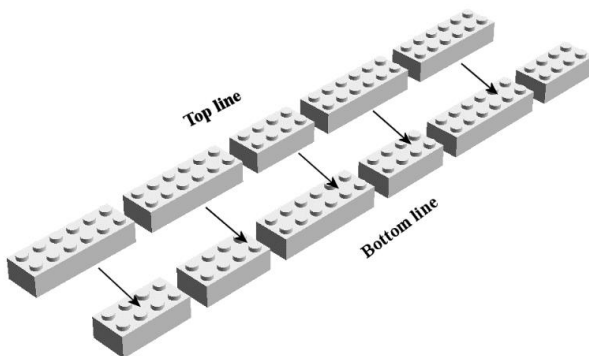
## Bygning af murene

Begge mure er bygget af hvide LEGO klodser.

### Muren mellem det røde og gule målområde

Til denne mur skal der bruges:

- 5 2x4 klodser
- 12 1x6 klodser.



### Muren der omgiver hjemme-området

Til denne mur skal der bruges:

- 9 2x4 klodser
- 26 1x6 klodser
- 1 2x2 klods.

