



Draaiboek: Robotica, dag na dag

Het volledige verloop van het 4-5-daagse kernkamp, **uur per uur**: wat er gebeurt, wat de kinderen daarbij **leren**, welk **spel** erbij hoort en welke **ondernemersrollen** ze zelf opnemen. Onderaan staat hoe je hieruit het 2-daagse en het 10-daagse kamp afleidt. De volledige activiteitenlijst en de budgetscenario's staan op de kamppagina Robotica, extra spelideeën in Spelletjes.

 kampdag 9-16u, opvang 8u30-17u

 10-12 kinderen · 2 begeleiders

 dag 5: eigen missiecompetitie met scorebord

 **Vandaag-modus**

BEKIJK • BEGRIJP • DOE

Robotica in beeld

Zie eerst het verhaal. Lees daarna alleen de dag die je vandaag nodig hebt.



① Zo lees je dit draaiboek

Elke dag heeft een vast skelet: dagopening om 9u (demo of terugblik op gisteren), vier à vijf werkblokken die oplopen in moeilijkheid, een middagpauze mét dierenronde, het spel van de dag en een afsluitkring. De kolom "Wat leren ze" benoemt telkens het informatica- of techniekinzicht van dat blok — dat is ook de taal waarmee je 's avonds aan ouders vertelt wat hun kind vandaag leerde. Differentiatie per leeftijdsgroep staat per dag onderaan: **6-8** Kuikens · **9-11** Veulens · **12-14** Alpaca's. Elke test, kalibratie en score noteren de duo's in hun Robotlogboek.

DAG 1



Dag 1 — De werkplaats opent: robot bouwen

DAG 1

Vandaag krijgt elk duo een doos onderdelen en een lege chassisplaat, en tegen 16u rijdt daar een robot die zelf de koplampen aanzet en een boerderijgeluidje maakt bij aankomst. Dit is het fundament: alles wat de rest van de week gebeurt, bouwt letterlijk voort op deze robot.



Vandaag leren ze

Hoe je een MakeCode-blokjesprogramma naar de robot stuurt en meteen ziet wat hij doet · een motorblok heeft een richting én een snelheid · debuggen is kijken naar wat de robot écht doet, niet naar wat je dacht dat hij zou doen.

LEREN



Vandaag maken ze

Hun eigen Cutebot Pro (of :MOVE Motor), volledig gemonteerd, met een eerste werkend "welkomstprogramma": vooruit rijden, koplampen aan, boerderijgeluid bij aankomst.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De Werkplaats: elk duo verdeelt piloot (codeert) en monteur (bouwt/herstelt), en een materiaalmeester per tafel houdt de onderdelenbak bij.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZE
● 9u00-9u30	Dagopening	Kennismakingskring; de dozen gaan open, elk duo krijgt zijn robot-kit en kiest wie vandaag piloot is en wie monteur; veiligheidsafspraken over batterijen en kortsluiting worden samen opgesteld	regels werken b ze zelf maakt
● 9u30-10u30	Bouwblok 1	Chassis en motoren monteren volgens de bouwkaart, batterij aansluiten en een eerste voedingstest (wielen draaien los, nog zonder code)	elektronica bouw voor stap, niet ir
● 10u30-10u45	Pauze	Buiten, fruit + water; wie wil helpt de konijnen voederen met een verzorger	—
● 10u45-12u00	Bouwblok 2	Eerste MakeCode-programma: motorblok "rij vooruit 2 seconden, stop", downloaden naar de robot en meteen testen op de vloer; rijdt hij recht? de motorbalans bijstellen tot het klopt	code + hardware pas samen na te
● 12u00-13u00	Middag	Picknick; daarna dierenronde met de verzorger: welke dieren ga je deze week met je robot bezoeken?	—
● 13u00-14u00	Bouwblok 3	RGB-koplampen programmeren (aan bij vertrek, kleur laten wisselen) en het boerderijgeluid toevoegen bij "aankomst"; wie snel klaar is, bouwt er een eigen functieblok "aankomst()"	een groep blokk een eigen comm
● 14u00-15u00	Bouwblok 4	Vrij oefenen op een mini-parcours tussen pionnen, om de beurt sturen als piloot en monteur; batterijen klaarleggen om op te laden voor morgen	oefenen is ook c gewoon zonder
● 15u00-15u30	Spel van de dag	Mens-Robot (zie hieronder)	een programma instructies die je volledig vastleg
● 15u30-15u45	Opruimen	Onderdelenbakjes tellen per tafel, robots op het oplaadstation	—
● 15u45-16u00	Afsluitkring	Kring: "wat deed jouw robot dat je niet had verwacht?"	reflectie op je ei

Spel van de dag: Mens-Robot

(20 min, per duo, buiten)

Op het terras of gras staat een krijtraster van ongeveer 5×5 vakken, met twee of drie kegels ("hooibalen") als hindernissen en een gemarkeerd start- en eindvak ("stal" naar "schuur"). Elk duo speelt om beurten programmeur en robot. De programmeur bekijkt het parcours dertig seconden, mag dan niet meer kijken of wijzen en schrijft in die tijd zijn volledige commandoreeks op losse kaartjes uit de stapel (VOORUIT 1 VAK · DRAAI LINKS 90° · DRAAI RECHTS 90° · WACHT · MAAK GELUID). Daarna leest hij de kaartjes hardop voor, één voor één, en de robot voert ze uit — letterlijk en zonder zelf te corrigeren, ook als dat tegen een hooibaal loopt. Botst de robot? Dan "crasht" het programma: beide terug naar start, de programmeur mag zijn kaartjesreeks herschrijven (debuggen) en het opnieuw proberen. Winnaar: het duo dat de schuur bereikt met de minste crashes. Na elke ronde wisselen van rol.

Waarom dit spel:

dit is exact wat een MakeCode-programma is — een reeks instructies die vooraf vastligt en die de robot letterlijk uitvoert, fouten inbegrepen. Wie dit als "robot" heeft moeten ondergaan, denkt de rest van de week zorgvuldiger na vóór hij op downloaden klikt.

Ondernemersblok: de Werkplaats & Robocoins

Vanaf vandaag verdient elk duo Robocoins voor voltooide bouwstappen: chassis af (3), eerste programma werkt (5), koplampen + geluid erbij (2). De materiaalmeester noteert de stand op het werkplaatsbord. Wat je spaart, gebruik je op dag 4 bij de onderdelen-veiling voor extra componenten voor de kippenhokdeur — een betere servo, een RGB-strip, een tweede sensor. Niemand hoeft zuinig te doen op te leggen: dat wordt vanzelf interessant.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

Kuikens bouwen mee aan een LEGO BricQ-boerderijmodel en mogen straks een klaargezette Cutebot besturen met een eenvoudig voorgemaakt knoppenprogramma in plaats van zelf te coderen

9-11

Veulens bouwen en programmeren de robot volledig zelf in blokken, met wisselende piloot/monteur-rol

12-14

Alpaca's die willen, proberen een blok al om te zetten naar Python en voegen een eigen extra functie toe aan hun "welkomstprogramma".



Vandaag krijgt de robot ogen: de lijnsensor. De kinderen bouwen zelf het parcours tussen de stalletjes en schrijven de code die hun robot van dier naar dier stuurt, zonder er ooit naast te rijden.



Vandaag leren ze

Hoe een lijnsensor zwart van wit onderscheidt · een als-dan-blok laat de robot voortdurend bijsturen · een sensor moet je eerst ijken voor hij goed werkt.

LEREN



Vandaag maken ze

Het getapete parcours tussen zelf beschilderde kartonnen stalletjes (koe, geit, schaap, kip, konijn) en het volledige lijnvolg-programma met voederstops.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De Route-planning: per duo bepaalt een routeplanner de volgorde van de stalletjes; Robocoins per foutloze ronde gaan naar het gezamenlijke spaarpotje voor dag 4.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZE
● 9u00-9u20	Dagopening	Demo hoe de lijnsensor kleur "leest" (zwart absorbeert licht, wit weerkaatst); duo's testen hun sensorwaarden op een stukje zwarte en witte tape	een sensor geeft geen simpel antwoord
● 9u20-10u00	Bouwblok 1	Het parcours zelf bouwen: tape uitrollen tussen de kartonnen stalletjes, stalletjes beschilderen per diersoort	een goed parcours vóór je rijdt
● 10u00-10u45	Bouwblok 2	Eerste lijnvolg-code: als-linkersensor-zwart-dan-stuur-rechts (en omgekeerd), testen op een recht stuk van de lijn	bijsturen gebeurt honderden keren seconde
● 10u45-11u00	Pauze	Buiten, fruit + water	—
● 11u00-12u00	Bouwblok 3	Scherpe bochten toevoegen aan het parcours, rijdsnelheid bijstellen, debuggen waarom de robot soms van de lijn afwijkt in een bocht	een snellere robot trager reageren sensoren
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + dierenronde: bij elk dier even stilstaan, morgen komt de robot hier zelf voorbij	—
● 13u00-14u00	Bouwblok 4	"Voederstops" programmeren: de robot stopt bij elk stalletje, koplamp knippert + geluid, en rijdt daarna verder — dezelfde reeks herhaald per dier	herhaling in code dezelfde blokken hergebruiken
● 14u00-15u00	Bouwblok 5	Volledige ronde testen met de stopwatch, één ding verbeteren (snelheid, sensorgevoeligheid) en opnieuw testen	meten, één variabele veranderen, opnieuw meten
● 15u00-15u30	Spel van de dag	De Levende Lijnvolger (zie hieronder)	een sensor ziet vlak onder hem
● 15u30-16u00	Afsluitkring	Telling van geslaagde rondes per duo + kringvraag: "welk stalletje was het lastigst en waarom?"	—

Spel van de dag: De Levende Lijnvolger

(15 min, per duo, buiten)

Op een aparte kronkelende tapelijn met twee scherpe bochten (los van het robotparcours, om file te vermijden) speelt één kind "de robot": hij kijkt enkel omlaag naar zijn eigen voeten, niet vooruit naar de bocht die eraan komt. Het andere kind is "de sensor" en loopt vlak achter de robot mee, en mag alléén de woorden "links", "rechts" of "recht" roepen zodra de lijn onder de voeten van de robot afwijkt. De robot mag enkel op die woorden reageren, niet zelf beslissen. Wijkt hij meer dan een voetlengte van de tape af, dan is dat een "crash": het duo begint terug bij het laatste bochtpunt. Snelste geslaagde ronde zonder crash wint; na de finish van rol wisselen.

Waarom dit spel:

een lijnsensor werkt precies zo — hij ziet alleen het stukje lijn recht onder zich en stuurt bij op dat ene signaal, niet op wat verderop komt. Wie dit als "sensor" heeft geroepen, snapt meteen waarom een robot soms te laat bijstuurt in een scherpe bocht.

Ondernemersblok: de Route-planning

Elk duo kiest zelf in welke volgorde de stalletjes bezocht worden — de routeplanner-rol wisselt na de middag. Een foutloze volledige ronde levert het duo 4 Robocoins op voor het spaarpotje van dag 4; een crash kost geen munten, alleen tijd — proberen mag altijd, zo blijft experimenteren aantrekkelijk in plaats van riskant.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

besturen een klaargezette robot met eenvoudige knoppen-code over het parcours in plaats van zelf de lijnvolgcode te schrijven

9-11

bouwen de volledige lijnvolgcode zelf en testen op het echte parcours

12-14

voegen een extra voorwaarde toe (bijvoorbeeld trager rijden in een bocht) en noteren hun sensorwaarden in een tabelletje.



Dag 3 — Sensoren: de koeien-in-de-wei-drijf-challenge

DAG 3

Vandaag krijgt de robot een gevoel voor afstand: de ultrasone sensor. De kinderen bouwen een echte "als-afstand-dan-stuur"-logica en zetten die meteen om in een tijdscompetitie — koeien de wei in drijven zonder ze aan te raken.



Vandaag leren ze

Hoe een ultrasone sensor afstand meet (geluidspuls uitsenden, wachten op de echo) · een if-afstand-kleiner-dan-getal-logica · het verschil tussen detecteren en reageren.

LEREN



Vandaag maken ze

Het ultrasoon-stuurprogramma dat zacht duwt en op tijd stopt, en de afgebakende "wei" met krijgt en blikjes-koeien.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De Weide-boekhouding: elke ploeg is een mini-boerenbedrijf dat Robocoins verdient per binnengedreven koe binnen de tijd, en houdt zelf de tussenstand bij.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZE
● 9u00-9u20	Dagopening	Demo ultrasoon: een hand voor de sensor houden op verschillende afstanden en de gemeten waarde op het scherm bekijken	afstand is ook n getal dat je kun
● 9u20-10u15	Bouwblok 1	Basisprogramma: een piepje of ledje dat afgaat zodra iets dichters dan een ingestelde afstand komt; drempelwaarde samen bepalen door te testen	een drempelwa in door te meter gokken
● 10u15-10u30	Pauze	Buiten, fruit + water	—
● 10u30-11u30	Bouwblok 2	De "wei" uittekenen met krijt, blikjes-koeien verspreid neerzetten; sturingslogica bouwen zodat de robot zacht duwt en op tijd stopt zonder een koeblikje om te gooien	zacht duwen is kwestie van drempelwaarde
● 11u30-12u00	Bouwblok 3	Oefenrondes op de wei, tijd nemen, code bijstellen na elke poging	testen, bijstellen testen
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + dierenronde: hoeveel weegt een koe eigenlijk, en waarom duwen we dan zo voorzichtig?	—
● 13u00-14u30	De koeien-in-de-wei-drijf-challenge	Tijdscompetitie per duo: minste tijd + meeste koeien binnen de lijn wint; de Weide-boekhouding houdt live de Robocoins-stand bij op het scorebord	een competitie code echt af te i
● 14u30-15u00	Spel van de dag	Sensor-Tikkertje (zie hieronder)	een sensor stuu signaal en wacht echo
● 15u00-15u30	Bouwblok 4	Opruimen wei, batterijen opladen, robots klaarzetten voor morgen — de Arduino-dag	—
● 15u30-16u00	Afsluitkring	Podium van de challenge + kringvraag: "wat deed je code toen een koe te dichtbij stond?"	—

Spel van de dag: Sensor-Tikkertje

(15 min, hele groep, buiten)

Op een afgebakend veld van ongeveer 10×10 meter (pionnen als grens) speelt één kind "de sensor" — met de ogen dicht, want *ultrasoon* betekent hier: ogen dicht, oren wagenwijd open. Om iets te "zien" klapt de sensor in de handen (het signaal), en alle andere kinderen ("de koeien") die zich vrij binnen het veld verplaatsen, moeten bij elke klap onmiddellijk kort "hier" roepen vanaf hun huidige plek (de echo) en mogen daarna pas weer één grote stap zetten voor de volgende klap. De sensor probeert op basis van de "hier"-roepen blind een koe te tikken. Getikte koeien worden zelf sensor, tot iedereen "binnengedreven" is. Buiten het veld lopen mag niet.

Waarom dit spel:

een ultrasone sensor werkt exact zo — hij stuurt een klik uit en meet hoe lang het duurt voor de echo terugkomt om de afstand te bepalen. Precies de logica achter de koeien-drijf-challenge van vanmiddag.

Ondernemersblok: de Weide-boekhouding

Elke ploeg is vandaag een mini-boerenbedrijf: 2 Robocoins per koe die binnen de tijd in de wei staat, min 1 munt per omgegooid blikje. De ploeg kiest zelf een "boekhouder" die na elke ronde de score optelt en op het gezamenlijke scorebord zet — geen begeleider die telt, de kinderen doen het zelf en controleren elkaar.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

werken verder aan hun LEGO BricQ-boerderijmodel en kijken mee bij de challenge, met een eigen mini-taak (koeblikjes rechtzetten tussen de rondes)

9-11

bouwen het volledige ultrasoon-programma en doen volwaardig mee aan de competitie

12-14

spelen een striktere variant met een kortere tijdslimiet en mogen de scoreregels mee opstellen.



Dag 4 — Arduino-dag: de kippenhokdeur

DAG 4

Vandaag stappen de kinderen over naar Arduino: tekstcode in plaats van blokjes, op hetzelfde breadboard steeds een stapje verder. Aan het eind van de dag staat er een mini-kippenhok met een deurtje dat vanzelf opent zodra het licht genoeg is. Het volledige bouwplan — maten, aansluitschema, code en kalibratie — staat in het Kippenhokdeur-project.



Vandaag leren ze

Arduino-code bouw je stap voor stap op dezelfde opstelling · een lichtsensor (LDR) meet licht als een getal, geen simpel aan/uit · een servo draait naar een hoek, hij draait niet rond zoals een motor.

LEREN



Vandaag maken ze

Hun eigen mini-kippenhok (karton of hout) met een echt werkend deurtje dat automatisch open- en dichtgaat op basis van licht.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De Techniekdienst: hun ontwerp voorstellen aan "de boer", een drempelwaarde-tabel bijhouden, en 's ochtends de onderdelen-veiling met gespaarde Robocoins.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN ZE
● 9u00-9u20	Dagopening	Van blokjes naar tekst: de Arduino IDE tonen, samen de voorbeeldcode "blink" doorlezen regel per regel — wat betekent elk stukje?	tekstcode is ge MakeCode zon
● 9u20-9u40	De onderdelen- veiling	Ploegen bieden hun gespaarde Robocoins op extra componenten voor hun kippenhok-ontwerp: een tweede servo, een RGB-strip, een gevoeliger LDR; wie zuinig ontwierp op dag 1-3, kan nu uitpakken	kiezen wat je é hebt met een k budget
● 9u40-10u30	Stap 1-2	Een LED laten knipperen (blink), daarna een ledpatroon aansturen met een drukknop; elk duo typt de code zelf over, niet kopiëren-plakken	elke regel code precies één din
● 10u30-10u45	Pauze	Buiten, fruit + water	—
● 10u45-11u30	Stap 3-4	Een piezo-buzzer een melodietje laten spelen, dan een lichtsensor (LDR) toevoegen die een lampje laat branden zodra het donker wordt — het "nachtlampje voor het konijnenhok"	een sensorwa vergelijk je met grenswaarde
● 11u30-12u00	Stap 5	Een servomotor leren aansturen (0°-180°) met een drukknop: welke hoek hoort bij "open" en welke bij "dicht"?	een servo onth positie, jij verte telkens één
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + dierenronde: bij de echte kippen kijken hoe een deur daar eigenlijk zou moeten bewegen	—
● 13u00-14u00	Bouwblok kippenhok	Het mini-kippenhok bouwen (karton of hout) rond de servo, het deurtje bevestigen aan de servo-arm	elektronica inb een écht object dan op een los
● 14u00-15u00	Stap 6	Code combineren: LDR-waarde uitlezen, een eigen drempelwaarde bepalen door te testen en noteren in een tabel, de servo laat de deur open- of dichtgaan zodra die drempel over- of overschreden wordt; testen met een zaklamp die zonsopgang simuleert	twee sensoren tot één automa gedrag
● 15u00-15u30	Spel van de dag	Licht-Drempel-Tik (zie hieronder)	een drempelwa vast afgesprok geen gevoel
● 15u30-16u00	Afsluitkring	Kippenhokjes aan elkaar tonen, drempelwaarden vergelijken: wiens deur ging het snelst open?	—

Spel van de dag: Licht-Drempel-Tik

(15 min, hele groep, buiten of in de schaduw)

Alle kinderen ("de kippen") verspreiden zich over een grasveld; één begeleider bedient een zaklamp of dimbare lamp op een vast punt ("de zon"). De begeleider regelt de helderheid langzaam op en af, als een versnelde zonsopgang en -ondergang. Zodra het licht een afgesproken drempelwaarde overschrijdt (gemarkeerd met een fluitsignaal), "gaat het hok open": de kippen mogen vrij rondlopen en tikkertje spelen met de begeleider, die af en toe zelf tikt. Zodra het licht onder de drempel zakt (opnieuw een fluitsignaal), "sluit het hok": iedereen bevriest onmiddellijk op de plek waar hij staat — wie na het signaal nog beweegt, ligt eruit. De drempel verschuift elke ronde een beetje (soms moet het feller schijnen voor "de deur opengaat"), zodat niemand routinematig kan reageren maar echt op het signaal moet letten.

Waarom dit spel:

dit is letterlijk de als-lichtwaarde-groter-dan-drempel-dan-open-anders-dicht-logica van de kippenhokdeur, maar dan met je eigen lijf als servo.

Ondernemersblok: de Techniekdienst

Elke ploeg presenteert haar kippenhok-ontwerp kort aan "de boer" (de begeleider in die rol) mét een eigen drempelwaarde-tabel: bij welke lichtwaarde ging de deur open, bij welke dicht? Het beste ontwerp (niet per se het snelste — ook nette code en een duidelijke uitleg tellen mee) krijgt extra Robocoins voor de eindcompetitie van morgen. Wie wil, mag zijn deurtje in overleg met de boerderijverantwoordelijke ook écht aan het kippenhok komen monteren.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

doen niet mee aan de Arduino-code zelf, maar bouwen het kartonnen kippenhokje mee en versieren het, en mogen straks een werkend deurtje van een oudere groep bedienen

9-11

volgen een verkorte ladder (stap 1-4) als brugactiviteit en zien de kippenhokdeur werken, zonder de volledige combinatiecode zelf te typen

12-14

typen de volledige ladder zelfstandig en houden hun eigen drempelwaarde-tabel bij.

DAG 5



Dag 5 — Missiedag: de Grote Boerderij- Robotrace

DAG 5

De slotdag draait om één groot missieparcours dat alle vaardigheden van de week combineert — lijnvolgen, koeien drijven, een ei vervoeren, stoppen voor de kippenhokdeur — en de kinderen runnen de hele wedstrijd zelf, van jury tot scorebord tot speaker.



Vandaag leren ze

Hoe je een missie in deelscores opdeelt en objectief beoordeelt · wat een eerlijke jury nodig heeft: een duidelijke regel, geen discussie achteraf · hoe je onder tijdsdruk een technisch probleem oplost.

LEREN



Vandaag maken ze

Het missieparcours zelf afwerken, het scorebord met de regels per missie-onderdeel, en de laatste code-aanpassingen aan hun robot.

MAKEN



Vandaag runnen ze

De volledige wedstrijdorganisatie: jury per missie-onderdeel, scorebordbeheerder en speaker/omroeper die elke run aankondigt voor de ouders.

SAMEN

TIJD	BLOK	WAT GEBEURT ER	WAT LEREN
● 9u00-9u20	Dagopening	Missieparcours voorstellen op een plattegrond; rollen verdelen — elke ploeg levert een jurylid, een scorebordhulp of een speaker voor de rondes waarin ze zelf niet rijden	een wedstrijd organiseren vak
● 9u20-10u00	Bouwblok 1	Parcours afwerken: laatste decorstukken (stalletjes, weilijn, kippenhokdeur-mockup) plaatsen, missiezones met tape en krijt aflijnen	duidelijke gr maken een € mogelijk
● 10u00-10u45	Bouwblok 2	Robots klaarmaken: laatste code-check per missie-onderdeel, batterijen vol, een testrun zonder score	een general hoort bij elk
● 10u45-11u00	Pauze	Buiten, fruit + water	—
● 11u00-11u30	Jury-training	De scoretabel uitleggen (punten per geslaagde deelmissie); jury-teams oefenen op een proefrun hoe ze objectief scoren, zonder eigen ploeg te bevoordelen	objectief be een vaardigl oefent
● 11u30-12u00	Spel van de dag	De Foutcode-Sprint (zie hieronder)	foutzoeken l elke bouwer
● 12u00-13u00	Middag	Picknick + laatste dierenronde; ouders beginnen aan te komen voor de namiddag	—
● 13u00-14u30	De Grote Missiecompetitie	Elke ploeg rijdt om beurten haar volledige run terwijl jury's per missie-onderdeel scoren, de scorebordhulp de stand bijhoudt en de speaker elke ploeg en elk resultaat aankondigt (elke missie staat met maten en scoreregels op de missiekaarten)	onder publie is ook een v
● 14u30-15u00	Prijsuitreiking	Podium met meerdere categorieën: snelste run, netste code, beste comeback na een crash; de speaker leidt de ceremonie	meerdere m te winnen
● 15u00-16u00	Oudersshowcase	Ouders bekijken de robots live, kinderen geven zelf uitleg per station, afsluitkring met een korte terugblik op de hele week	trots tonen v gebouwd er geprogramn

Spel van de dag: De Foutcode-Sprint

(15 min, per team, vlak vóór de competitie)

Elk team krijgt zijn eigen robot terug, aangesloten en klaar — al heeft de begeleider er vooraf in het geheim drie dingen aan gewijzigd: een loszittend motordraadje, een omgewisseld links/rechts-blok in het programma, of een sensor die met tape is afgeplakt. Het team krijgt 90 seconden om de robot te testen, de fout(en) te vinden en te herstellen. Pas als de robot weer normaal rijdt op het mini-testparcours ernaast, mag het team het handje van de begeleider tikken om te stoppen. Het team met de snelste, volledige reparatie krijgt een bonus op het scorebord van de eindcompetitie; wie een verkeerde "reparatie" doorvoert (bijvoorbeeld een werkend onderdeel losmaakt) verliest tijd.

Waarom dit spel:

een missie verliezen omdat een draadje los zit, is de meest voorkomende teleurstelling van een echte competitiedag — dit spel maakt van de technische checklist een reflex vlak voordat het menens wordt.

Ondernemersblok: de wedstrijdorganisatie

De begeleider is vandaag alleen nog gastheer van de ouders — de wedstrijd zelf runnen de kinderen: jury's die per missie-onderdeel scoren volgens een vaste regel, een scorebordhulp die de tussenstand bijhoudt, en een speaker die elke run aankondigt. Dat is het ondernemende hart van de slotdag: *zij* hebben de robots gebouwd, *zij* beoordelen elkaar, *zij* staan aan de microfoon.



Kies de route die vandaag past

Hetzelfde doel, andere steun

6-8

rijden een eigen, vereenvoudigd parcours met meer begeleidershulp en mogen ook besturen in plaats van volledig zelfstandig rijden

9-11

rijden het volledige missieparcours en verdedigen hun score bij de jury ("waarom koos je deze aanpak?")

12-14

nemen de jury-, scorebord- en speaker-rollen op zich voor de jongste groep — de gamemaster-rol die meer leert over de logica dan zelf rijden.



Zo leid je de andere formaten hieruit af

2-daags = dag 1 + Arduino-namiddag

Dag 1 integraal (robot bouwen + Mens-Robot). Dag 2 ochtend: Arduino-ladder stap 1-4 (blink, knop, buzzer, LDR) zonder servo of kippenhok-bouw — daar is in twee dagen geen tijd voor. Namiddag: een mini-eindchallenge waarbij de micro:bit-robot en het Arduino-nachtlampje samen aan de ouders getoond worden, met een verkorte Foutcode-Sprint als afsluiter. Lijnvolgen, koeien-drijven en de volledige missiedag vervallen; de Robocoins-economie start meteen op dag 1 als motivatie, een veiling is niet nodig.

10-daags = week 1 + verdiepingsweek

Week 1 = dit draaiboek, met op dag 3 een extra bouwblok voor het smart-farm sensorstation (radio tussen de stal-stations). Week 2: dag 6-7 Arduino-ladder deel 2 (vochtsensor voor de plantenbewatering, afstandssensor), dag 8 de LEGO-bouwmissie voederbak met kleursensor (of het FLL Explore-missiebord voor de jongste groep), dag 9 de Arduino-robotauto voor eierentransport of als mini-ploegtractor, dag 10 de grote eindcompetitie met alle platformen samen. De Robocoins-economie loopt door: in week 2 verdient elke rol dagelijks munten, en de veiling van dag 4 wordt herhaald vlak vóór dag 10 voor de laatste upgrades.



Dagelijkse checklist begeleider

- ☐ Robots en Arduino-kits opgeladen/getest, reserveonderdelen (motor, draad, LDR, servo) klaar
- ☐ Lijnparcours getapet, kartonnen stalletjes klaar per diersoort
- ☐ Robocoins-kas geteld en bijgevuld voor de taken van vandaag
- ☐ Rollenbord doorgeschoven (nieuwe piloot/monteur, jury/scorebord/speaker klaar tegen dag 5)
- ☐ Laptops/tablets met MakeCode en Arduino IDE offline getest en opgeladen



Spel van de dag: materiaal klaargelegd (krijt, kegels, kaartjes, zaklamp)



Dierenronde afgestemd met de verzorger van dienst

Boerderijkampen Wilrijk · Draaiboek Robotica · dag na dag

Bouw een robot die waarneemt, beslist en veilig een boerderijtaak uitvoert.

DRIE ZICHTBARE DOELEN

- 1 Koppel sensor aan actie
- 2 Debug stap voor stap
- 3 Gebruik een veilige noodstop

Materiaalcheck

☐

micro:bits of robotkits

☐

batterijpacks

☐

laptops met MakeCode

☐

sensoren en servo's

☐

parcoursmateriaal

☐

noodstop-kaarten

STARTBRIEFING IN 60 SECONDEN

Vandaag bouwen of onderzoeken we zichtbaar. We testen vóór we tonen, veranderen telkens één ding en kunnen op het einde uitleggen waarom het beter werkt.

Zes kampmissies

Knip de kaarten uit of wijs per ploeg één missie toe.

1

Sensor-safari

Meet licht, afstand en kanteling en kies de beste sensor voor je taak.

NODIG

3 sensoren

2

Als–dan in het echt

Speel het algoritme eerst uit met een kind als sensor en een kind als motor.

NODIG

actiekaarten

3

Servo op commando

Laat de servo exact twee veilige standen aannemen en terugkeren.

NODIG

servo · micro:bit

4

Noodstop

Bouw een zichtbare stopknop en test die vóór elke parcoursrit.

NODIG

rode stopkaart

5

Stalroute

Volg drie markeringen zonder de dierenzone binnen te rijden.

NODIG

tape · kegels

6

Robotpitch

Toon sensor, beslissing en actie in één demonstratie van 45 seconden.

NODIG

demokaart

Ik maakte · testte · leerde

KAMPKOFFER · 3/3

Eén concreet bewijs per stap; korte zinnen of tekeningen zijn genoeg.

NAAM / PLOEG

1

Dit maakten of onderzochten we

2

Deze test ging eerst fout

3

Dit veranderden we bewust

4

Dit kan ik nu uitleggen

TENTOONSTELLINGSLABEL**Onze titel:**

Vraag die je ons mag stellen:

 Voor de begeleider

Dit is het volledige bouwplan van het vlaggenschipproject uit het draaiboek (dag 4). Alles wat je nodig hebt staat op deze ene pagina: onderdelen, maten, aansluitschema, de code in zes stappen met een testcheck per stap, de kalibratie en de faaltabel. Wie alleen dit blad heeft, kan de deur morgen bouwen. De metingen van de kinderen horen in logboekblad 9; op dag 5 wordt de deur wedstrijdstation in missie 8.

Overzicht & veiligheid

 Waar dit in de week zit

MOMENT	BLOK	WAT ER MET DIT MATERIAAL GEBEURT
dag 4 · 9u20-9u40	Onderdelen-veiling	ploegen kopen met gespaarde Robocoins een sterkere servo (MG90S), een tweede LDR of een RGB-strip — de basislijst hieronder werkt ook zonder extra's
dag 4 · 11u30-12u00	Stap 5 van de ladder	de servo leren aansturen: dat zijn stap A en B van dit bouwplan
dag 4 · 13u00-14u00	Bouwblok kippenhok	het mechanisch ontwerp hieronder bouwen: opening, geleiders, deur, arm
dag 4 · 14u00-15u00	Stap 6: combineren	lichtsensor + servo = stap D, E en F, plus de kalibratieprocedure
dag 4 · 15u00-15u30	Licht-Drempel-Tik	het spel van de dag zet de drempellogica letterlijk in de benen
dag 4 · 15u30-16u00	Afsluitkring	drempelwaarden vergelijken, met logboekblad 9 in de hand
dag 5 · 9u20-10u00	Parcours afwerken	de deur wordt station in het missieparcours: missie 8 op de missiekaarten
2-daags / 10-daags	Afgeleide formaten	2-daags: vervalt (de ladder stopt bij stap 4) · 10-daags: dit plan op dag 4-5, veiling herhaald vóór dag 10



Onderdelenlijst (één opstelling per duo)

#	ONDERDEEL	MAAT / TYPE	WAARVOOR
1	gatenplank (hardboard)	40 × 60 cm, gaten Ø 6 mm in vast raster	de hokwand waar alles op vastzit
1	deurpaneel	3 mm multiplex of stevig dubbelgolfkarton, 14 × 14 cm	de schuifdeur zelf
2	geleider-latten	hout 10 × 10 mm, 30 cm lang	verticale rails links en rechts van de deur
4	afstandsblokjes	multiplexrestjes 4 mm dik, ± 2 × 2 cm	houden de lat 4 mm van de plank: de gleuf waarin de deur glijdt
1	drempellatje	hout 10 × 10 mm, 16 cm	eindstop onderaan: de deur kan nooit té ver zakken
1	servo	SG90 (standaard) of MG90S met metalen tandwielen (veiling dag 4)	de motor die de deur optilt
1	hefboomarm	ijslollystokje of roerstaafje 15 cm, gaatje op exact 6 cm van de as	zet de draai van de servo om in 12 cm liftbeweging
1	penbout	M3-boutje 12 mm + 2 moertjes	de pen die door de sleuf van de deur loopt
1	micro:bit V2	met eigen batterijhouder 2×AAA	het brein: ingebouwde lichtsensor + programma
1	servovoeding	batterijhouder 3×AA (4,5 V) met schakelaar	aparte spierkracht voor de servo
3	krokodillenklem-snoertjes	rood, oranje/geel, bruin/zwart	P1, plus en massa (zie aansluitschema)
—	klein materiaal	houtlijm of lijmpistool (begeleider), schuurpapier korrel 120, potlood, liniaal, winkelhaak	bouwen, aftekenen en glad maken
1	kaars of droge zeep	—	glijmiddel voor de geleiders
1	leeg wc-rolletje	—	de officiële klemkracht-tester (zie veiligheid)
1	zaklamp	—	de zon: voor kalibratie, test en demo



De veiling van 9u20

Wie op dag 1-3 Robocoins spaarde, koopt op de onderdelen-veiling een MG90S-servo (metalen tandwielen, houdt de open stand steviger vast), een tweede LDR of een RGB-strip. Alles op deze pagina werkt óók met de gewone SG90 uit de basislijst — de veiling maakt het beter, niet mogelijk.



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-01.jpg

16/9

Complete children's robotics build displayed on a wooden workbench in a farm classroom: a pegboard with a small sliding wooden door held by vertical guide rails, a blue micro servo with a popsicle-stick lever arm, a pocket-sized microcontroller board with LED matrix connected by red, orange and brown alligator clip wires to a separate battery holder, a cardboard toilet roll and a flashlight beside it, curious chickens visible through the window behind. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9



Dierenwelzijn en veiligheid

De deur is pas klaar als hij ook kípveilig is. Lees dit deel samen met het duo vóór de eerste demo — de wc-rol-test hieronder is niet optioneel.



De wc-rol-test — verplicht vóór elke demo

Nooit testen met een echte kip, ook niet even. De officiële tester is het lege wc-rolletje: leg het in de opening en laat de deur sluiten. Het rolletje mag hooguit zacht geklemd worden en moet volledig heel blijven. Kreukt het? Dan is het sluittempo te hoog of het deurgewicht te groot — eerst oplossen, dan pas verder.

Als er een kip in de opening zit

- de deur sluit altijd traag: minstens 3 seconden over de volledige beweging
- vóór elk sluiten klinkt 5 seconden het waarschuwingsdeuntje van stap F: een kip hoort het en stapt door of terug
- knop A is de noodknop: opent altijd, ook midden in de nacht
- voelt de deur bij de dagelijkse handtest weerstand, dan eerst de mechaniek nakijken — nooit de kracht opvoeren
- bij echte montage: de eerste week telt elke avond een mens de kippen vóór de deur dicht is

Voor de bouwers

- zagen en het lijmpistool zijn begeleider-only bij Kuikens en Veulens; Alpaca's werken onder toezicht
- alle randen aan de kipzijde glad geschuurd, geen uitstekende schroefpunten
- batterijen: nooit oud en nieuw mengen; opladen gebeurt 's avonds, nooit tijdens de kampuren
- voelt een batterij warm aan: schakelaar uit en de begeleider roepen
- kabels en batterijhouders in een bakje of achter de plank — niet los op de grond waar gelopen wordt



Per leeftijdsgroep

Iedereen bouwt mee aan dezelfde deur — de drie kaarten hieronder verdelen wie wat doet.

6-8 Kuikens

Bouwen en versieren het hok mee, doen de wc-rol-test en spelen zon: met de zaklamp laten ze de deur van een oudere groep opengaan. Op dag 5 zijn zij de deurwachters van missie 8. Geen code.

9-11 Veulens

Bouwen mee en programmeren stap A tot en met C: hun deur werkt op knoppen en op de veertig-seconden-dag. Wie goed zit in het tempo, meet stap D mee. De volledige drempellogica zien ze werken bij de Alpaca's — zo is de deur voor iedereen van de groep.

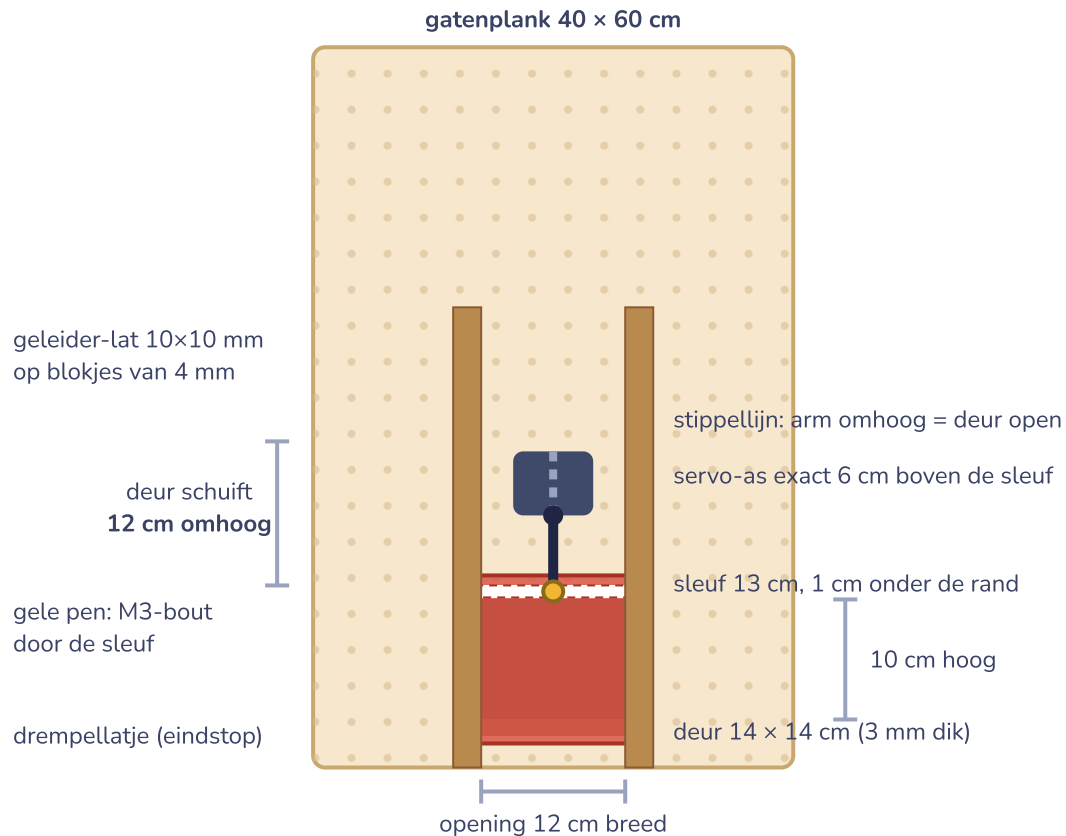
12-14 Alpaca's

Doen de volledige ladder A tot F, kalibreren zelf met logboekblad 9 en presenteren hun drempeltabel aan de boer bij de Techniekdienst. Wie op dag 4 de Arduino-ladder volgt, gebruikt de vertaling hieronder.



Mechanisch ontwerp: de schuifdeur in geleiders

Een verticale schuifdeur die een servo-arm optilt: geen scharnieren, geen katrollen, één bewegend onderdeel. De maten hieronder zijn op elkaar berekend — wie er één verandert, rekent de rest mee door.



Vooraanzicht. De arm (ijslollystokje, gat op 6 cm van de as) draait van recht omlaag naar recht omhoog: slag = $2 \times 6 = 12$ cm, precies de openinghoogte (10 cm) plus de onderoverlap (2 cm).



Alle maten op een rij

- opening: 12 cm breed $\times$ 10 cm hoog, onderrand 4 cm boven de plankrand
- deur: 14 $\times$ 14 cm — overlapt de opening 1 cm links en rechts, 2 cm boven en onder
- sleuf in de deur: 13 cm lang, 4 mm breed, 1 cm onder de bovenrand
- geleiders: latten van 10 $\times$ 10 mm op blokjes van 4 mm; de deur van 3 mm glijdt met ± 1 mm speling
- hefboomarm: gat op exact 6 cm van de servo-as $\rightarrow$ slag = $2 \times 6 = 12$ cm
- servo: as op de middellijn, exact 6 cm boven de sleuf wanneer de deur dicht is



Bouwstappen, in deze volgorde

1

Teken de opening (12 × 10 cm) af op de gatenplank, onderrand 4 cm boven de plankrand, mooi in het midden. Bij multiplex zaagt de begeleider; dik karton mogen de kinderen zelf snijden op een snijmat.

2

Schuur alle randen van de opening glad met korrel 120 — kippenveilig betekent: nergens een splinter, nergens een scherpe hoek.

3

Lijm per kant twee afstandsblokjes (4 mm) naast de opening en de geleider-lat erbovenop, elk 15 mm over de deurrand. Truc: klem de deur plus een reepje karton van 1 mm als afstandsmal tussen plank en lat terwijl de lijm droogt — dan klopt de gleuf vanzelf.

4

Lijm het drempellatje vlak onder de opening: de deur rust erop in gesloten stand.

5

Maak de sleuf in de deur: boor twee gaten van 4 mm op 1 cm onder de bovenrand, 6,5 cm links en rechts van het midden, en snijd het tussenstuk weg. Sleuf = 13 cm lang, 4 mm breed.

6

Schroef de arm op het servo-tandwiel met het meegeleverde schroefje. Steek de M3-bout door het gat op 6 cm en borg hem met twee moertjes tegen elkaar.

7

Houd de deur dicht en de arm recht omlaag: schuif de servo tot de pen in de sleuf valt en de as exact 6 cm boven de sleuf zit, op de middellijn. Monteer de servo met boutjes of trekbandjes door de gatenplankgaten.

8

Smeer de geleiders met de kaars en test met de hand: laat je de deur bovenaan los, dan moet hij onder zijn eigen gewicht naar beneden glijden. Klemt hij? Eerst schuren, dan pas verder.

Beeldconcept



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-02.jpg

16/9

Close-up of children's hands testing a small wooden sliding door for a model chicken coop: the little door glides between two slim wooden guide rails glued onto a pegboard, one hand releasing the door from the top, sandpaper, a pencil, a ruler and a white candle stub lying on the wooden workbench of a farm classroom. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

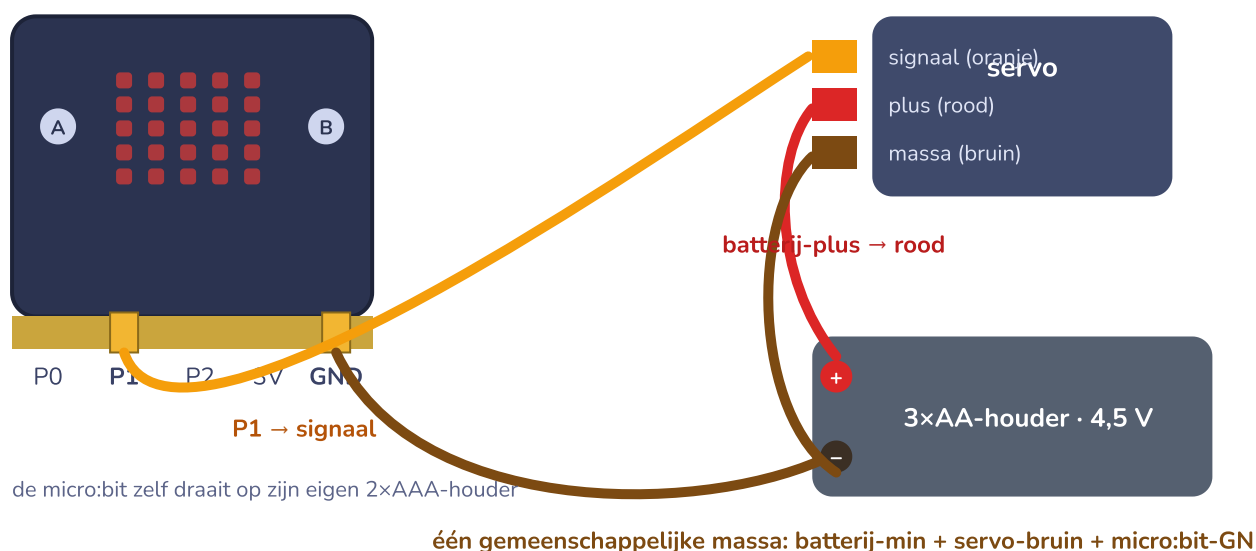
⚠ Opschalen naar het échte kippenhok (begeleider-only)

Wil een ploeg de deur na de Techniekdienst-presentatie echt monteren (dag 4, in overleg met de boerderijverantwoordelijke): opening 30 × 35 cm, deur van 6 mm watervast multiplex 34 × 41 cm, MG996R-servo met een aluminium arm van 16-17 cm, elektronica en batterijen in een gesloten bakje buiten pikbereik. En de gouden regel: de eerste week telt elke avond een mens de kippen vóór de deur sluit — automatisch is een hulpje, geen vervanging.

Elektronica & aansluiten

⚡ Aansluitschema: micro:bit + servo

Drie draden naar de servo, twee voedingen, één gemeenschappelijke massa. Wie dit schema letterlijk volgt, heeft in vijf minuten een werkende servo.



Drie draden naar de servo, twee voedingen, één massa. De rode draad gaat nóóit naar de 3V-pin van de micro:bit.

✓ Aansluiten in zes stappen

- 1 Bekijk de servo-stekker: oranje = signaal, rood = plus, bruin = massa. Dat is bij vrijwel elke hobby-servo zo.
- 2 Klem het oranje snoetje van de servo-signaaldraad naar pin P1 van de micro:bit.
- 3 Klem het rode snoetje van de servo-plus naar de + van de 3xAA-houder (4,5 V). Nooit naar de 3V-pin van de micro:bit: die kan de servo niet dragen en de micro:bit valt dan uit.

4

Klem het bruine snoetje van de servo-massa naar de – van de 3×AA-houder én leg een tweede bruin snoetje van diezelfde – naar de GND-pin van de micro:bit. Dit is de gemeenschappelijke massa — zonder deze verbinding doet de servo alsof hij spoken ziet.

5

Zet de micro:bit op zijn eigen 2×AAA-houder. Twee voedingen, één massa: dat is de hele truc.

6

Zet de schakelaar van de servovoeding pas aan nadat het programma op de micro:bit staat.

⚠ De twee klassieke fouten

1. Rood op de 3V-pin: de micro:bit herstart zodra de servo beweegt — de servo hoort op zijn eigen 3×AA-houder.
2. Geen gemeenschappelijke massa: de servo trilt, bromt of doet niets — batterij-min, servo-bruin en micro:bit-GND moeten aan elkaar hangen.

Beeldconcept



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-03.jpg

16/9

Macro view of a children's electronics hookup on a farm camp table: colorful alligator clip leads running from a small microcontroller board with a red LED matrix to a blue micro servo, a separate three-cell battery holder with a switch, the orange, red and brown wires clearly separated, small hands attaching one clip, straw and a wooden fence softly blurred in the background. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

Programmeren stap voor stap



Het MakeCode-programma: eerst knop, dan klok, dan sensor

De volgorde is heilig: eerst de knop (bewijst de mechaniek), dan de tijd (bewijst de lus), dan pas de lichtsensoren (bewijst de logica). Wie stap A overslaat, debugt straks drie dingen tegelijk. De micro:bit meet licht met zijn eigen LED-matrix: waarde 0 tot 255, geen extra sensor nodig.

▷ Stap A — De deur luistert naar knoppen

Bewijs dat servo, voeding en mechaniek kloppen vóór er ook maar één sensor aan te pas komt.

bij opstarten

servo schrijf pin P1 naar 0 ← deur DICHT

wanneer knop A wordt ingedrukt

servo schrijf pin P1 naar 180 ← deur OPEN

wanneer knop B wordt ingedrukt

servo schrijf pin P1 naar 0 ← deur DICHT

Testcheck: druk vijf keer afwisselend A en B: de deur gaat telkens volledig open en dicht, zonder klemmen en zonder dat de servo blijft brommen in de eindstand. Bromt hij toch? Faaltabel, rij 2.

Welke kant 0° en welke kant 180° is, hangt af van hoe je de arm monteerde: draai desnoods de getallen om in de code — nooit de servo zelf verdraaien.

▷ Stap B — Rustig bewegen op kip-tempo

Een deur die in één klap dichtvalt, jaagt het hele hok de stress in. Maak van de beweging een trage lus van ongeveer drie seconden.

functie deurOpen

voor hoek van 0 tot 180 in stappen van 5

servo schrijf pin P1 naar hoek

pauzeer 80 ms

functie deurDicht

voor hoek van 180 tot 0 in stappen van 5

servo schrijf pin P1 naar hoek

pauzeer 80 ms

wanneer knop A wordt ingedrukt → roep deurOpen

wanneer knop B wordt ingedrukt → roep deurDicht

Testcheck: klok de beweging: een volledige open- of dichtbeweging duurt tussen 2,5 en 3,5 seconden en verloopt strak, zonder schokjes.

36 stapjes van $5^\circ \times 80 \text{ ms} \approx 3 \text{ seconden}$. Sneller dan 40 ms per stapje mag nooit — zie de veiligheidsregels.

▷ Stap C — De dag en de nacht in veertig seconden

Vervang de knoppen tijdelijk door de klok: een versnelde dag om de lus te testen zonder op de echte zon te wachten.

```
voor altijd
  roep deurOpen
  toon pictogram (vierkantje) = zon op
  pauzeer 20000 ms          ← 20 s dag
  roep deurDicht
  toon pictogram (klein vierkantje) = nacht
  pauzeer 20000 ms          ← 20 s nacht
```

Testcheck: drie volledige dag-nachtcycli na elkaar zonder klemmen of haperen, en geen batterij die warm aanvoelt.

▷ Stap D — De lichtsensor leren lezen

Voor je op licht kunt sturen, moet je weten welke getallen jouw plek geeft. De LED-matrix van de micro:bit is zelf de sensor.

```
voor altijd
  toon getal lichtsterkte    ← waarde 0 tot 255
  pauzeer 1000 ms
```

Testcheck: noteer de waarde bij daglicht aan het raam, in je eigen schaduw en met de zaklamp op 30 cm: drie duidelijk verschillende getallen. Alles gaat in logboekblad 9.

▷ Stap E — Twee drempels en een geheugen: de echte deurlogica

Eén drempel geeft een klapperende deur bij schemering. Twee drempels ver uit elkaar (hysterese) plus het gemiddelde van tien metingen geven er een die rustig blijft.

bij opstarten

zet OPEN_DREMPEL op 140 ← uit jouw kalibratie!

zet DICHT_DREMPEL op 60

zet status op dicht

roep deurDicht

voor altijd

zet som op 0

herhaal 10 keer

verander som met lichtsterkte

pauzeer 200 ms

zet licht op som gedeeld door 10

als licht > OPEN_DREMPEL en status = dicht dan

roep deurOpen

zet status op open

als licht < DICHT_DREMPEL en status = open dan

roep deurDicht

zet status op dicht

pauzeer 3000 ms

Testcheck: speel een zaklamp-zonsopgang: schuif de lamp langzaam dichterbij — de deur opent precies één keer. Schuif langzaam weg — hij sluit precies één keer. Bij half licht blijft hij stil.

De getallen 140 en 60 zijn voorbeelden: jouw echte drempels komen uit de kalibratieprocedure hieronder.

▷ Stap F — Kipveilig sluiten + noodknop

Een kip die nog buiten scharrelt, verdient een waarschuwing. En een mens moet de deur altijd kunnen overrulen.

```
functie waarschuwSluiten
  herhaal 5 keer
    speel noot A gedurende 1 tel
    toon pictogram (pijl omlaag)
    pauzeer 1000 ms
  (in de voor-altijd-lus: roep waarschuwSluiten vlak vóór elke deurDicht)
  wanneer knop A wordt ingedrukt
    roep deurOpen
    zet status op open                ← noodknop: werkt ALTIJD, ook 's nachts
```

Testcheck: laat de zaklamp-zon ondergaan: je hoort vijf seconden aftellen vóór de deur beweegt. Druk tijdens het sluiten op A: de deur gaat onmiddellijk weer open.

Dezelfde deur in Arduino-tekstcode (Alpaca's, dag 4, stap 5-6)

Op de Arduino-ladder van het draaiboek is dit stap 6: de lichtsensor van stap 4 en de servo van stap 5 samen. Sluit de LDR aan van 5 V naar A0, met een weerstand van 10 kΩ van A0 naar GND (meer licht = hoger getal, 0 tot 1023). Servo op pin 9, buzzer op pin 8, en ook hier: eigen servovoeding met gemeenschappelijke GND.

```
#include <Servo.h>
Servo deur;
int OPEN_DREMPEL = 600;    // vul in uit logboekblad 9 (0-1023)
int DICHT_DREMPEL = 350;
bool isOpen = false;

void beweeg(int van, int naar){
  int stap = (naar > van) ? 5 : -5;
  for (int h = van; h != naar; h += stap){ deur.write(h); delay(80); }
}

void waarschuw(){          // 5 s aftellen voor het sluiten
  for (int i = 0; i < 5; i++){ tone(8, 880, 200); delay(1000); }
}

void setup(){
  deur.attach(9);
  deur.write(0);           // start dicht
}

void loop(){
  long som = 0;
  for (int i = 0; i < 10; i++){ som += analogRead(A0); delay(200); }
```

```

int licht = som / 10;           // gemiddelde van 10 metingen
if (licht > OPEN_DREMPEL && !isOpen){ beweeg(0, 180); isOpen = true; }
if (licht < DICHT_DREMPEL && isOpen){ waarschuw(); beweeg(180, 0); isOpen = false; }
delay(3000);
}

```

Antwoordsleutel voor de begeleider: dit is de volledige werkende kern. De kinderen typen zelf (niet plakken) en vullen hun eigen drempels uit logboekblad 9 in. LDR-waarden liggen op de 0-1023-schaal: reken de micro:bit-richtwaarden dus niet één-op-één over — opnieuw meten is de les.

Kalibreren & faaltabel



Kalibratie van de lichtdrempel (ochtend en avond)

- 1 Zet de opstelling op de plek waar ze echt zal staan of hangen. Kalibreren op de werktafel is waardeloos: elke plek heeft zijn eigen licht.
- 2 Zet het meetprogramma van stap D op de micro:bit en lees per situatie drie keer af; noteer de metingen en het gemiddelde in logboekblad 9.
- 3 Meet minstens vijf situaties: volle dag buiten, bewolkt of schaduw, schemering (of zaklamp op 60 cm), avondlicht binnen, en donker (sensor afdekken).
- 4 Kies OPEN_DREMPEL halverwege tussen je schemer- en je dagwaarde. Kies DICHT_DREMPEL halverwege tussen donker en schemer.
- 5 Controleer: OPEN_DREMPEL min DICHT_DREMPEL moet minstens 30 zijn. Kleiner? Schuif ze verder uit elkaar, anders klappert de deur bij valavond.
- 6 Vul de drempels in het programma van stap E in en speel drie keer een zaklamp-zonsopgang en -ondergang na: de deur mag per overgang precies één keer bewegen.
- 7 De ochtend erna: klopt het moment? Deur te vroeg open → OPEN_DREMPEL +20. Te laat → −20. Doe hetzelfde 's avonds met DICHT_DREMPEL. Eén draai aan één knop per keer.
- 8 Herkalibreer altijd bij: een andere plek, een ander seizoen, of een nieuwe lamp in de buurt.

 Richtwaarden lichtsterkte (0-255)

SITUATIE	LICHTSTERKTE
volle zon, buiten	220 - 255
bewolkte dag, buiten	140 - 200
binnen bij het raam	100 - 160
schemering	30 - 70
avondlamp binnen	15 - 40
nacht / afgedekt	0 - 10

Richtwaarden — elke micro:bit en elke plek meet anders. De tabel van jouw duo staat in logboekblad 9.

 Binnen testen: de zaklamp-zon

ZAKLAMP RECHT OP DE SENSOR	SPEELT DE ROL
zaklamp op 10 cm	volle dag
zaklamp op 30 cm	ochtend
zaklamp op 60 cm	schemering
zaklamp uit of afgedekt	nacht

Zo test je een hele dag-nachtcyclus in één minuut, ook bij regenweer in het leslokaal.

Beeldconcept

 **Afbeelding nog te genereren —** `../img/materiaal/materiaal-robotica-04.jpg` **16/9**

A child playing sunrise with a flashlight during a robotics calibration test in a dim cozy farm classroom: the flashlight beam slowly approaching a small microcontroller board mounted on a pegboard model chicken coop, the miniature sliding door lifting open on its servo lever arm, a second child writing numbers into a printed logbook with a pencil. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9



Faaltabel: als het klemt, trilt of springt

SYMPTOOM	WAARSCHIJNLIJKE OORZAAK	ZO LOS JE HET OP
deur klemt halverwege	geleiders te krap of een lijmbult in de gleuf	deur eruit, zijkanten schuren, kaars over de geleiders; de speling moet ± 1 mm zijn — losgelaten moet de deur uit zichzelf zakken
servo bromt of trilt in de eindstand	hij duwt tegen drempel of sleufuiteinde: 0° of 180° komt mechanisch net niet uit	verklein het bereik in de code (bv. 5 tot 175) tot het brommen stopt en check dat de arm nergens aanloopt
servo beweegt helemaal niet	geen gemeenschappelijke massa, of rood op de 3V-pin	bruin moet naar batterij-min én micro:bit-GND; rood alleen op de 3×AA-houder
micro:bit herstart zodra de servo beweegt	de servo trekt zijn stroom uit de micro:bit	aparte 3×AA-voeding voor de servo aansluiten en verse batterijen erin
deur zakt in open stand langzaam terug	een SG90 houdt zijn stand maar zwak vast en de geleiders glijden goed	teken van weinig wrijving — prima. Stoort het: laat de arm in open stand net voorbij loodrecht staan, of koop op de veiling een MG90S
deur klappert open-dicht bij schemering	drempels te dicht bij elkaar of geen gemiddelde meting	verschil tussen de drempels minstens 30 én het gemiddelde van 10 metingen uit stap E gebruiken; 3 s pauze tussen de checks
deur gaat 's avonds vanzelf open	stallamp, koplampen of vollemaan komen boven OPEN_DREMPEL	meet de lichtwaarde bij die lamp en zet OPEN_DREMPEL er ruim boven, of scherm de sensor af van die kant
pen schiet uit de sleuf	sleuf korter dan 13 cm, of het moertje zit los	sleuf exact 13 cm maken; moertjes tegen elkaar draaien en borgen met een drupje lijm
deur beweegt te bruusk	pauze per graden-stapje te kort	80 ms per stap van 5° geeft ± 3 s; ga nooit onder 40 ms — kippen schrikken van snelle deuren



Speel het door

Speel het door: op de missiedag wordt deze deur station 8 van het parcours — zie de missiekaarten; alle metingen en drempels van het duo horen in logboekblad 9.

 Zo gebruik je de missiekaarten

Elke kaart is één station uit het draaiboek, klaar om te tapen en te spelen: parcours met echte maten, wat je klaarlegt, een startscript dat je letterlijk voorleest, het verloop, en per missie de succescriteria, de score en één debug-tip. De drie niveaus onderaan elke kaart volgen de leeftijdsgroepen: bouw het parcours één keer en laat elke groep zijn eigen versie rijden. Robocoins-scores lopen mee op het werkplaatsbord uit het draaiboek; racepunten tellen alleen op dag 5.

Overzicht & materiaal

 Overzicht: welke missie hoort bij welke dag

#	MISSIE	DAG · BLOK	LOGBOEKBLAD	SCORE
1	Recht naar de schuur	dag 1 · 10u45-12u00	blad 3	3 Robocoins
2	Slalom om de hooibalen	dag 1 · 14u00-15u00	blad 3	2 (+1) Robocoins
3	De voederronde: blijf op de lijn	dag 2 · 10u00-12u00	blad 4 + 6	4 Robocoins per foutloze ronde
4	Voederstops bij de vijf stallen	dag 2 · 13u00-14u00	blad 5 + 6	1 Robocoin per stop (max 5)
5	Koeien de wei in	dag 3 · 13u00-14u30	blad 8	+2 per koe · –1 per blikje
6	Stop voor het hek	dag 3 · 9u20-10u15	blad 7	3 Robocoins
7	Het ei moet mee	dag 5 · generale + race	blad 11	10 racepunten
8	Wachten voor de kippenhokdeur	dag 5 · race	blad 9 + 11	5 + 5 racepunten
9	Pitstop: de Foutcode-Sprint	dag 5 · 11u30-12u00	blad 10	+5 bonus snelste reparatie
10	De Grote Boerderij-Robotrace	dag 5 · 13u00-14u30	blad 11	max 46 + 4 tijdbonus

 Vast missiemateriaal voor de hele week

zwarte tape 19 mm (2 rollen), afplaktape, stoepkrijt, rolmeter en liniaal, 6 kegels, 5 lege blikjes 33 cl, 3 plastic eieren, eierdopjes en plastic lepels, chronometer, en de kippenhokdeur van dag 4 voor missie 8. Alles past in één krat — de missiekrat blijft bij het scorebord staan.



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-05.jpg

16/9

Overhead view of a large children's robot mission course taped on a smooth classroom floor styled as a farm: a black tape line oval passing five small painted cardboard animal stables, a chalk square meadow holding tin cans as cows, a taped start box, a small pegboard door with a sliding hatch standing across the line, a wheeled classroom robot waiting at the start, traffic cones and a measuring tape at the side. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

Dag 1 • leren rijden



Dag 1 • leren rijden

Twee missies om de robot te leren vertrouwen: eerst kaarsrecht naar de schuur, dan de slalom om de hooibalen. Het ritme dat hier ontstaat — één aanpassing per poging, alles in het logboek — houden de duo's de hele week vast.



Missie 1 • Recht naar de schuur

Opdracht: Rijd in één rechte lijn van de stal naar de schuur en stop netjes in het schuurvak.

dag 1 • 10u45-12u00

PARCOURS & MATEN

- rijbaan: 2 m lang en 30 cm breed, afgezet met twee evenwijdige tapelijnen
- startvak (de stal): 20 × 20 cm, getapet vóór de baan
- stopvak (de schuur): 30 × 30 cm, aansluitend op het einde van de baan
- ondergrond: gladde, vlakke vloer — geen gras, geen matten

LEG KLAAR

- afplaktape en rolmeter
- liniaal voor de afwijkingsmetingen
- logboekblad 3 van het duo
- chronometer

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Jullie robot vertrekt uit de stal en moet in de schuur stoppen. Hij mag de baanlijnen niet raken. Rijdt hij scheef? Dan pas je niet je duw aan, maar je code.”

1

Zet de robot met de voorwielen op de startlijn, in het midden van de baan.

2

De piloot zet het programma erop: rij vooruit met een gekozen snelheid en stop na een gekozen tijd — het duo kiest de getallen zelf.

3

Laat rijden zonder aan te raken; de monteur meet met de liniaal hoe ver het dichtste wiel van de baanlijn eindigt.

4

Noteer poging, afwijking (links of rechts, in cm) en aanpassing in logboekblad 3.

5

Pas per poging precies één ding aan: óf snelheid links, óf snelheid rechts, óf de rijtijd.

6

Drie geslaagde ritten na elkaar? Meld je bij de materiaalmeester voor de Robocoins.

Kuikens 6-8

besturen een klaargezette robot met het knoppenprogramma door een bredere baan van 50 cm.

Veulens 9-11

programmeren snelheid en tijd zelf; baan van 30 cm.

Alpaca's 12-14

sturen op wielomwentelingen of encoder in plaats van seconden en stoppen in een schuurvak van maar 20×20 cm.

Geslaagd als

3 ritten na elkaar zonder een baanlijn te raken, telkens met minstens één wiel in het schuurvak.

Score

3 Robocoins per duo op het werkplaatsbord (telt mee voor de veiling van dag 4).

Debug-tip

Trekt hij altijd naar dezelfde kant? Kijk eerst of beide banden even vast zitten en de vloer vlak is — pas daarna de motorbalans in de code aan, in stapjes van 5 (bv. links 50, rechts 55).



Missie 2 • Slalom om de hooibalen

Opdracht: Slalom om drie hooibalen zonder er één te raken en finish in het eindvak.

dag 1 • 14u00-15u00

PARCOURS & MATEN

- 3 kegels (hooibalen) op één rechte lijn, 50 cm tussenafstand
- startlijn 50 cm vóór de eerste kegel
- finishvak 30 × 30 cm, 50 cm na de laatste kegel
- totale lengte dus ± 2,5 m; houd 1 m breedte vrij

LEG KLAAR

- 3 kegels of gevulde flessen
- tape voor start en finish
- logboekblad 3
- chronometer

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Drie hooibalen liggen op het erf. Slalom errond zonder er één te raken — en onthoud: de robot doet niet wat je hoopt, hij doet wat je typte.”

1

Loop het parcours eerst zelf en tel: hoeveel bochten, naar welke kant, hoe lang zijn de rechte stukken?

2

Bouw het programma als een reeks: rij — draai — rij — draai, met eigen gekozen tijden.

3

Test, meet waar hij de kegel raakt en pas alleen de bocht aan waar het misliep.

4

Een geraakte kegel = poging voorbij; terug naar start, eerst de code aanpassen.

5

Gelukt? Wissel piloot en monteur en doe het opnieuw met de nieuwe piloot.

Kuikens 6-8

besturen de robot live om de kegels, met de begeleider als co-piloot.

Veulens 9-11

programmeren de reeks rij- en draaiblokken volledig zelf.

Alpaca's 12-14

rijden de slalom heen én terug en sluiten af met een pirouette van 360° in het finishvak.

Geslaagd als

één volledige slalom zonder kegelcontact, eindigend in het finishvak.

Score

2 Robocoins per duo; 1 extra als het ook met gewisselde rollen lukt.

Debug-tip

Bochten op tijd veranderen mee met de batterijspanning: test één run met volle en één met halfvolle batterij en noteer het verschil in logboekblad 3. Plan je wedstrijdruun altijd met een volle batterij.

Dag 2 • voederronde



Dag 2 • de voederronde

De lijnvolgerdag: eerst kalibreren en de lijn leren houden, daarna bij elke stal netjes stoppen met licht en geluid.



Missie 3 • De voederronde: blijf op de lijn

Opdracht: Volg de zwarte lijn een volledige ronde langs de stalletjes zonder ze ooit kwijt te raken.

dag 2 • 10u00-12u00

PARCOURS & MATEN

- lijn: zwarte tape van 19 mm op een lichte, matte vloer
- vorm: ovaal van ± 6 m totale lengte, bochtstralen minstens 30 cm
- start-/finishpoort: twee kegels 40 cm uit elkaar op een recht stuk
- geen kruispunten in de basisversie; houd 60 cm naast de lijn vrij

LEG KLAAR

- zwarte tape 19 mm en een natte doek (vuile lijn = blinde sensor)
- 2 kegels voor de poort
- logboekbladen 4 (kalibratie) en 6 (rondelog)
- chronometer

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Je robot ziet maar één ding: het stukje lijn recht onder zijn neus. Kalibreer eerst, rij dan. Wie zonder meten start, rijdt op hoop.”

1

Kalibreer de lijnsensor: meet links en rechts op wit en op zwart, drie keer, en noteer alles in logboekblad 4.

2

Bereken de drempel: het midden tussen gemiddeld wit en gemiddeld zwart.

3

Bouw de als-dan-code: linkersensor ziet zwart → stuur bij naar links; rechtersensor ziet zwart → stuur bij naar rechts.

4

Test eerst op een recht stuk, dan pas de volledige ronde, met snelheid maximaal 30.

5

Noteer elke ronde de tijd en de plek waar het misliep in logboekblad 6.

6

Pas na twee foutloze rondes mag de snelheid omhoog — telkens met een klein stapje.

Kuikens 6-8

rijden de ronde met de klaargezette trage robot en wijzen elk stalletje aan als het gepasseerd wordt.

Veulens 9-11

schrijven de als-dan-code zelf en rijden met snelheid maximaal 30.

Alpaca's 12-14

voegen één scherpe bocht toe (straal 15 cm) en rijden de ronde onder de 60 seconden.

Geslaagd als

één volledige ronde waarbij de robot de lijn nooit kwijtraakt: wiebelen mag, ernaast rijden niet.

Score

4 Robocoins per foutloze volledige ronde, voor het spaarpotje van dag 4 (Route-planning uit het draaiboek).

Debug-tip

Danst de robot wild om de lijn? Dat is bijna nooit de bocht en bijna altijd te veel snelheid: verlaag met stapjes van 10 en kalibreer opnieuw — drempels verschuiven mee met het licht in het lokaal.



Missie 4 • Voederstops bij de vijf stallen

Opdracht: Stop bij elk van de vijf stalletjes, geef licht en geluid, en rij daarna netjes verder.

dag 2 • 13u00-14u00

PARCOURS & MATEN

- de ovaalronde van missie 3, plus 5 kartonnen stalletjes: koe, geit, schaap, kip en konijn
- stalletjes $\pm 20 \times 15 \times 15$ cm, op 15 cm naast de lijn zodat de robot ze nooit raakt
- vóór elk stalletje een dwarsstreep: tape haaks over de lijn, 10 cm uitstekend aan beide kanten
- beide sensoren tegelijk op zwart = het stopteken

LEG KLAAR

- 5 beschilderde stalletjes van dag 2, blok 1
- extra tape voor de dwarsstrepen
- logboekbladen 5 en 6
- de stalvolgorde van de routeplanner van het duo

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Een voederrobot die voorbij de geit raast, voedert niets. Bij elke stal: stoppen, licht, geluid, twee tellen — en pas dan verder.”

1 Plak eerst één dwarsstreep en leer de robot die herkennen: beide sensoren zwart → stop.

2 Bouw het functieblok voederstop: motoren stop, koplampen knipperen, boerderijgeluid, 2 s wachten, verder rijden.

3 Gebruik hetzelfde functieblok voor alle vijf stallen — herhaling in code is hergebruik, geen kopieerwerk.

4 Plak dan de overige vier strepen en rij de volledige voederronde.

5 De routeplanner bepaalt de volgorde van de stalletjes en noteert ze in logboekblad 5.

Kuikens 6-8

doen bij elke stop het dier na tot de robot verder rijdt — en controleren zo dat de stop echt 2 tellen duurt.

Veulens 9-11

bouwen het functieblok voederstop met licht en geluid volledig zelf.

Alpaca's 12-14

geven elke stal een eigen geluid en tonen de eerste letter van het dier op de LED-matrix.

Geslaagd als

alle 5 voederstops volledig uitgevoerd (stop + licht + geluid), geen stalletje geraakt, ronde uitgereden.

Score

1 Robocoin per correcte voederstop, maximaal 5 per ronde.

Debug-tip

Stopt hij telkens nét voorbij de streep? Hij leest ze te laat op volle snelheid: maak de dwarsstreep 15 cm breed of laat hem 20 cm vóór elke stal alvast vertragen.

Dag 3 • sensormissies



Dag 3 • meten is weten

De sensormissies: koeien drijven zonder brokken en zelfstandig stoppen voor het hek. Allebei draaien ze op de ultrasoon-kalibratie van logboekblad 7.



Missie 5 • Koeien de wei in

dag 3 • 13u00-14u30

Opdracht: Drijf de blikjes-koeien de wei in: duwen mag, omgooien niet.

PARCOURS & MATEN

- wei: krijtvierkant van 1 × 1 m op een vlakke vloer
- koeien: 5 lege, gesloten blikjes van 33 cl, verspreid binnen 1,5 m rond de wei
- startvak 30 × 30 cm op 2 m van de wei
- duwzone vrijhouden: publiek minstens 1 m achter de krijtlijnen

LEG KLAAR

- stoepkrijt en 5 blikjes
- chronometer en het scorebord van de Weide-boekhouding
- logboekblad 8
- liniaal voor de kruipafstand-check

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Deze koeien wegen op de echte boerderij zeshonderd kilo. Daarom duwt je robot zacht, of hij duwt niet. Drie minuten — boekhouder, start de klok.”

1

Stel de ultrasoon-drempels in: normale snelheid tot 15 cm van een koe, daarna kruipsnelheid (waarden uit logboekblad 7).

2

Rij vanaf het startvak naar de dichtstbijzijnde koe en duw haar traag richting wei.

3

Een koe telt pas als het blikje rechtop en volledig binnen de krijtlijn staat.

4

Na elke poging van 3 minuten: de boekhouder van de ploeg telt +2 per koe binnen, –1 per omgevallen blikje, en zet de stand op het scorebord.

5

Noteer poging, resultaat en aanpassing in logboekblad 8 en verbeter één ding per poging.

Kuikens 6-8

drijven 2 koeien met een bestuurd robot in 4 minuten en zetten tussen de rondes de blikjes recht — hun vaste taak uit het draaiboek.

Veulens 9-11

drijven 5 koeien met hun zelfgeschreven ultrasoon-stop en doen volwaardig mee aan de tijdscompetitie.

Alpaca's 12-14

spelen de strikte variant: 2 minuten, en ze stellen de scoreregels mee op vóór de competitie begint.

Geslaagd als

minstens 3 van de 5 koeien binnen de wei in 3 minuten, zonder één omgevallen blikje.

Score

+2 Robocoins per koe binnen, −1 per omgevallen blikje — exact de Weide-boekhouding van het draaiboek; de boekhouder telt, niet de begeleider.

Debug-tip

Vallen de koeien om? Je raakt ze te hoog of te snel: monteer een duwlatje op bumperhoogte (onderste 2 cm van het blikje) en schakel binnen 15 cm over op kruipsnelheid.



Missie 6 • Stop voor het hek

Opdracht: Rij recht op het hek af en stop uit jezelf op tien centimeter — geen rem-op-commando, de sensor beslist.

dag 3 • 9u20-10u15

PARCOURS & MATEN

- hek: een gladde plank of stevige doos, minstens 30 cm breed en 20 cm hoog, rechtop en haaks op de rijrichting
- aanloop: 1,5 m recht, met een startvak van 20 × 20 cm
- meetzone: liniaal of meetlat plat op de grond tegen het hek

LEG KLAAR

- plank of doos als hek
- liniaal of meetlat
- logboekblad 7
- 5 pogingskaartjes of turfblaadje

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Elk hek op de boerderij is ooit kapotgereden door iemand die dacht dat het nog wel paste. Jouw robot stopt zelf. Vijf pogingen — meten na elke stop.”

1

Bouw eerst het piepje: komt iets dichters dan de gekozen drempel, dan piept de robot — nog zonder te rijden.

2

Kalibreer de sensor met logboekblad 7: leg de liniaal aan en vergelijk gemeten met echte afstand op 5, 10, 20, 30 en 50 cm.

3

Zet dan de stop erin: rijd vooruit zolang de afstand groter is dan de drempel, stop eronder.

4

Doe 5 pogingen vanaf het startvak; meet na elke stop de neus-tot-hek-afstand en noteer ze.

5

Tussen de pogingen mag alleen de drempelwaarde veranderen, niets anders.

Kuikens 6-8

zijn juryhulp: zij leggen de liniaal aan, lezen de afstand af en roepen het resultaat.

Veulens 9-11

halen het venster van 8 tot 12 cm.

Alpaca's 12-14

halen een venster van 9 tot 11 cm en rijden daarna in achteruit terug tot in het startvak.

Geslaagd als

3 van de 5 pogingen eindigen met de neus tussen 8 en 12 cm van het hek.

Score

3 Robocoins per duo dat het venster haalt.

Debug-tip

Meet hij onzin? Ultrasoon ketst weg op schuine of zachte oppervlakken: zet het hek exact haaks en test nooit tegen een trui of gordijn.

Dag 5 • racemissies



Dag 5 • de racemissies

Vier missies die samen de grote finale vormen: het ei moet mee, de kippenhokdeur van dag 4 wordt wedstrijdstation, de pitstop test het debuggen en de doorlopende run bindt alles aan elkaar.



Missie 7 • Het ei moet mee

Opdracht: Breng één plastic ei heelhuids van het kippenhok naar de keuken: schudden mag, vallen niet.

dag 5 • generale + race

PARCOURS & MATEN

- traject: 2 m recht stuk van de tapelijn plus één flauwe bocht met straal 50 cm
- eierhouder: eierdopje of plastic lepel, maximaal 5 cm hoog, vooraan op de robot geplakt
- lading: één plastic ei (geen echte — die zijn voor de picknick)
- finishvak 30 × 30 cm na de bocht

LEG KLAAR

- plastic eieren (minstens 3: er sneuvelen er altijd)
- eierdopjes, plastic lepels, plakband en elastiekjes
- logboekblad 11
- chronometer

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“De kippen hebben gelegd. Breng één ei heelhuids naar de keuken. De robot draagt, jij kijkt — handen op de rug zodra hij rijdt.”

1

Ontwerp en plak de eierhouder: laag zwaartepunt, het ei mag maximaal een halve centimeter speling hebben.

2

Rij het rechte stuk op wedstrijdsnelheid en kijk wáár het ei beweegt: bij het vertrek, de bocht of de stop?

3

Bouw zachte overgangen in: versnel in twee stappen, rem in twee stappen — nooit van 40 naar 0 in één blok.

4

Test de bocht apart op halve snelheid en verhoog pas als het ei drie keer blijft liggen.

5

Klok een volledige run en noteer tijd en resultaat in logboekblad 11.

Kuikens 6-8

vervoeren het ei in een diep bakje over alleen het rechte stuk, met besturing.

Veulens 9-11

ontwerpen de houder zelf en rijden recht stuk plus bocht.

Alpaca's 12-14

rijden het traject als lijnvolger mét één voederstop onderweg — en ook dan blijft het ei liggen.

Geslaagd als

het ei blijft in de houder van start tot in het finishvak, en de run duurt minder dan 45 seconden.

Score

in de race: 10 punten als het ei mee is tot het finishvak; valt het, dan 0 voor dit onderdeel — doorrijden mag.

Debug-tip

Valt het ei altijd op hetzelfde punt? Abrupt remmen is bijna altijd de dader: bouw een zachte rem — snelheid in twee stappen omlaag vóór elke stop.



Missie 8 • Wachten voor de kippenhokdeur

Opdracht: Stop voor de dichte kippenhokdeur, wacht tot de zon opkomt en de deur opent, en rij er dan foutloos door.

dag 5 • race (deur van dag 4)

PARCOURS & MATEN

- de gatenplank-deur uit het Kippenhokdeur-project staat dwars over de lijn, opening midden boven de tapelijn
- wachtvak: 15 × 15 cm, eindigend 10 cm vóór de plank
- aanloop: 1 m recht stuk lijn
- de opening is 12 cm breed; een Cutebot van 8,5 cm heeft dus 1,75 cm speling per kant — uitlijnen loont

LEG KLAAR

- de werkende kippenhokdeur van dag 4, mét servovoeding aan
- zaklamp (de zon) voor de deurwachter
- tape voor het wachtvak
- logboekbladen 9 en 11

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Voor een dichte deur wacht een goede robot. Stop in het wachtvak, en vertrek pas als de zon op is.”

1

Lijn de tapelijn exact uit op het midden van de deuropening — meet, gok niet.

2

De robot nadert en stopt zelf in het wachtvak: ultrasoon ziet de plank op minder dan 15 cm.

3

De deurwachter laat de zon opgaan: zaklamp langzaam dichterbij tot de deur opent (drempels uit logboekblad 9).

4

De robot vertrekt en rijdt door de opening zonder plank of deur te raken.

5

Jury kijkt laag bij de grond: zelfs een tikje tegen de zijkant telt als aanraking.

Kuikens 6-8

zijn deurwachter: zij bedienen de zaklamp-zon en geven het startsein voor elke doorrit.

Veulens 9-11

stoppen automatisch in het wachtvak en vertrekken op een knop-commando van de piloot.

Alpaca's 12-14

laten de robot zélf zien dat de deur opent: de gemeten afstand springt van minder dan 15 naar meer dan 50 cm — vertrekken zonder knop.

Geslaagd als

volledige stilstand binnen het wachtvak én een doorrit zonder dat deur of plank bewogen heeft.

Score

in de race: 5 punten voor de stop in het vak, 5 punten voor de foutloze doorrit.

Debug-tip

Vertrekt hij niet als de deur open is? Hij meet de plank náást de opening: controleer de uitlijning en doe vooraf 10 metingen — open moet echt meer dan 50 cm geven, dicht minder dan 15.



Missie 9 • Pitstop: de Foutcode-Sprint

Opdracht: Er is in het geheim aan jullie robot geprutst: vind en herstel alle drie de fouten binnen 90 seconden.

dag 5 • 11u30-12u00

PARCOURS & MATEN

- pittaafel met de gesaboteerde robot, aangesloten en ogenschijnlijk klaar
- mini-testparcours: 1 m rechte tapelijn direct naast de tafel
- de begeleider kiest vooraf in het geheim precies 3 fouten uit: losse motorstekker, omgewisseld links/rechts-blok, afgeplakte lijnsensor, bijna lege batterij erin gedraaid, losgeschroefde bumper of arm

LEG KLAAR

- per team één voorbereide (gesaboteerde) robot
- stukje tape, reservebatterij, schroevendraaier op tafel
- chronometer voor de begeleider
- logboekblad 10 (de checkvolgorde hangt ernaast, groot geprint)

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Er is vannacht aan jullie robot geprutst. Jullie hebben negentig seconden. Denk vóór je schroeft.”

- 1 Op het startsein: 90 seconden, klok loopt.
- 2 Het team test op het mini-parcours, zoekt volgens de checkvolgorde en herstelt wat het vindt.
- 3 Klaar? Tik de hand van de begeleider — de klok stopt.
- 4 De begeleider doet één controlerit: rijdt de robot weer normaal, dan telt de tijd.
- 5 Een reparatie aan een onderdeel dat gewoon werkte: 10 strafseconden erbij.
- 6 Het team benoemt de drie fouten hardop — pas dan is de pitstop geldig.

Kuikens 6-8

spelen de sprint met één zichtbare fout (afgeplakte sensor) en 3 minuten tijd.

Veulens 9-11

spelen de volledige sprint: 3 fouten, 90 seconden.

Alpaca's 12-14

spelen de sprint én mogen daarna, onder toezicht, zelf de demo-robot van de begeleider saboteren voor de oudershow.

Geslaagd als

de robot rijdt binnen de 90 seconden weer normaal én het team kan alle drie de fouten benoemen.

Score

snelste geldige reparatie van de dag: +5 punten bonus op het racscorebord (zie draaiboek dag 5).

Debug-tip

Werk de vaste checkvolgorde af in plaats van te gokken: batterij → stekkers en draden → sensoren vrij → juiste code erop. Negen van de tien racefouten zitten in de eerste twee stappen.



Missie 10 • De Grote Boerderij-Robotrace

Opdracht: Eén doorlopende run die de hele week combineert — de kinderen jureren, tellen en presenteren zelf.

dag 5 • 13u00-14u30

PARCOURS & MATEN

- totale zone $\pm 4 \times 3$ m, in deze volgorde aan elkaar getapet:
- 1. startvak 30×30 cm met startpoort (missie 1)
- 2. lijnparcours met twee voederstop-strepen en stalletjes (missies 3 en 4)
- 3. zijtak naar de wei: krietvierkant met 3 blikjes-koeien (missie 5)
- 4. terug op de lijn: het ei gaat aan boord bij het eierstation (missie 7)
- 5. wachtvak en doorrit door de kippenhokdeur (missie 8)
- 6. finishvak de schuur, 30×30 cm

LEG KLAAR

- alle stations van de week, gecontroleerd tijdens de generale van 10u00
- scorebord of flipover met de scoretabel hieronder overgenomen
- jury-kaartjes per onderdeel, chronometer voor de scorebordhulp
- logboekblad 11 per ploeg

STARTSCRIPT — ZEG DIT LETTERLIJK

“Jury klaar? Speaker klaar? Dit is jullie week in één rit. Drie... twee... één — laat je robot los.”

- 1 Elke ploeg rijdt twee volledige runs; de beste telt.
- 2 De speaker kondigt elke run aan: ploegnaam, robotnaam en waar het publiek op moet letten.
- 3 Per onderdeel scoort een vast jurylid volgens de scoretabel — de regel beslist, niet de discussie.
- 4 De robot aanraken tijdens de run mag, maar kost 2 punten per keer; de scorebordhulp turft.
- 5 Een onderdeel overslaan mag en kost alleen de punten van dat onderdeel.
- 6 Na run twee telt de scorebordhulp alles op en leest de speaker de eindstand voor.

Kuikens 6-8

rijden een eigen verkort parcours (lijnstuk, 2 koeien, finish) met besturing en begeleidershulp, zoals het draaiboek voorschrijft.

Veulens 9-11

rijden de volledige run en verdedigen hun score bij de jury: waarom koos je deze aanpak?

Alpaca's 12-14

rijden de run én bemannen jury, scorebord en speaker voor de jongste reeks — de gamemaster-rol uit het draaiboek.

Geslaagd als

de run wordt uitgereden — desnoods met overgeslagen onderdelen — en de jury kan elke deelscore zonder discussie toekennen.

Score

zie de scoretabel onder deze kaart: maximaal 46 punten + 4 punten tijdbonus voor de snelste foutloze run.

Debug-tip

Kies vóór de run wat je níét doet: een overgeslagen onderdeel kost alleen zijn punten, een crash halverwege kost je run. De winnaars zijn zelden de snelste ploegen, wél de saaist-betrouwbare.

Jury & scoretabel



Scoretabel van de Grote Boerderij-Robotrace

Voor de jury en de scorebordhulp van dag 5. Neem deze tabel groot over op het scorebord tijdens de jury-training van 11u00. Maximum: 46 punten, plus 4 punten tijdbonus voor de snelste foutloze run — samen 50.

ONDERDEEL	PUNTEN	DE JURY LET OP
vertrek binnen 5 s na het startsein	2	de robot vertrekt zelf, geen duwstart
lijnstuk zonder de lijn kwijt te raken	10	wiebelen mag, ernaast rijden is kwijt
voederstop 1 en 2 (per correcte stop)	2	volledige stop plus licht of geluid
koe binnen de wei (per koe, max 3)	2	blikje staat recht en volledig binnen de krijtlijn
omgevallen blikje (per stuk)	−1	ook buiten de wei geteld
ei mee tot in het finishvak	10	in de houder, niet in een hand
stop in het wachtvak voor de deur	5	volledige stilstand vóór de plank
doorrit door de open deur zonder aanraking	5	plank en deur blijven onbewogen
finish in het schuurvak	4	minstens één wiel erin
robot aangeraakt tijdens de run (per keer)	−2	de scorebordhulp turft, de jury bevestigt

Snelste run

Hoogste puntentotaal; bij gelijke stand wint de snelste tijd. De scorebordhulp klokt elke run mee.

Netste code

Een begeleidersjury bekijkt de programma's: eigen functieblokken, duidelijke namen, en kunnen uitleggen wat elk blok doet telt zwaarder dan snelheid.

Beste comeback

De grootste sprong tussen run 1 en run 2, of de mooiste reparatie na een crash — genoteerd op logboekblad 11.



Alles hangt aan elkaar

Missie 8 gebruikt de deur uit het Kippenhokdeur-project; alle kalibraties en testlogs waarnaar de kaarten verwijzen, staan in het Robotlogboek.

Printinstructie

Print één boekje per duo (12 bladen, enkelzijdig, 100%) en niet het hele blad-per-blad los: het logboek is de rode draad van de week. De testlog-bladen 3, 6 en 8 mogen extra geprint worden voor duo's die veel proberen — veel proberen is precies de bedoeling. Blad 9 neemt het duo mee naar de Techniekdienst-presentatie op dag 4, blad 11 naar de race van dag 5.

Zo gebruik je het



Zo is het logboek opgebouwd

Twaalf bladen, één rode draad. **Bladen 1-3** horen bij de start en dag 1: het robotpaspoort, het blokkenplan van het welkomstprogramma en het testlog van de eerste ritten. **Bladen 4-6** dragen de lijnvolgerdag van dag 2: kalibratie, als-dan-plan en het rondelog. **Bladen 7-9** horen bij de sensordagen 3 en 4, met als kroonstuk blad 9 — de lichtmetingen van de kippenhokdeur die het duo aan de boer presenteert. **Bladen 10-12** zijn de debug-ladder (elke dag!), het wedstrijdblad van dag 5 en de reflectie. De nummering 1/12 loopt gewoon door: het gedrukte boekje blijft één geheel.

Beeldconcept



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-06.jpg

16/9

Two children working as a duo at a wooden farm table filling in a printed robotics logbook: one child writes measurements into an empty table with a pencil while the other holds a small wheeled classroom robot with an ultrasonic sensor, a ruler and a roll of black tape nearby, a chicken pecking in the soft farmyard background. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

Start & dag 1 • bladen 1-3



Bladen 1-3 • start en dag 1

Het robotpaspoort wordt op dag 1 ingevuld en gaat de hele week mee; het blokkenplan en het testlog horen bij het welkomstprogramma en de eerste rijmissies.

Robotpaspoort

Dit logboek is van ons duo. Wat we meten, schrijven we op — ook als het mislukt.

NAMEN VAN ONS DUO

NAAM VAN ONZE ROBOT

TEKEN HIER JULLIE ROBOT (MET ALLE SENSOREN EROP)

ROLLENROOSTER — WISSEL ELKE HALVE DAG

DAG	PILOOT VM	MONTEUR VM	PILOOT NM	MONTEUR NM
1				
2				
3				
4				
5				

ONZE ROBOCOINS-KAS

DAG	VERDIEND MET	+ MUNTEN	- UITGEGEVEN (VEILING)	STAND
1				
2				
3				
4				
5				

ONZE AFSPRAKEN

❑ batterijen gaan 's avonds aan de lader

❑ eerst de checkvolgorde van blad 10, dan pas paniek

❑ onderdelenbak geteld vóór het opruimen

❑ de robot van een ander duo raak je niet aan zonder te vragen

Blokkenplan: het welkomstprogramma

dag 1 · 13u00-14u00 — eerst plannen op papier, dan pas blokken slepen.

EERST IN WOORDEN: WAT MOET DE ROBOT DOEN, IN WELKE VOLGORDE?

MIJN BLOKVOLGORDE

bij opstarten:

zet koplampen op kleur _____

daarna:

rij vooruit met snelheid _____ gedurende _____ s

stop de motoren

speel boerderijgeluid: _____

TESTCHECKS

☐ koplampen branden vóór hij rijdt

☐ hij stopt uit zichzelf (niet tegen de muur)

☐ het geluid klinkt bij aankomst

☐ werkt ook na uit- en weer aanzetten

AANTAL DOWNLOADS TOT HET KLOPTE

DIT DEED ONZE ROBOT DAT WE NIÉT VERWACHTTEN

Testlog: rechte rit en slalom

dag 1 · 10u45 en 14u00 — één aanpassing per poging, anders weet je niet wat hielp.

POGING	WAT DEED DE ROBOT?	AFWIJKING (L/R + CM)	WAT PASSEN WE AAN?
1			
2			
3			
4			
5			
6			

ONZE MOTORBALANS DIE WERKT

snelheid links: _____ snelheid rechts: _____

rijtijd naar de schuur: _____ s (met volle batterij!)

MET HALFVOLLE BATTERIJ WERD HET

Dag 2 · bladen 4-6

Bladen 4-6 · dag 2, de lijnvolgerdag

Eerst kalibreren (blad 4), dan plannen (blad 5), dan ronde na ronde meten en verbeteren (blad 6) — precies de volgorde van de dag zelf.

Lijnsensor-kalibratie

dag 2 · 9u00-9u20 — meet op het échte parcours, op rijhoogte.

SENSOR	OP WIT (3×)	GEMIDDELD WIT	OP ZWART (3×)	GEMIDDELD ZWART
links				
rechts				

Onze drempel = (gemiddeld wit + gemiddeld zwart) ÷ 2

links: (+) ÷ 2 =

rechts: (+) ÷ 2 =

Controle

☐ gemeten op het echte parcours, niet op een losse teststrook

☐ sensor op dezelfde hoogte als tijdens het rijden

☐ na de middag opnieuw gekalibreerd (ander licht!)

Blokkenplan: lijnvolger + voederstop

dag 2 · 10u00-14u00 — vul het als-dan-schema in vóór je programmeert.

ALS...	DAN STUURT DE ROBOT...
de linkersensor ziet zwart	
de rechtersensor ziet zwart	
beide sensoren zien wit	
beide sensoren zien zwart (dwarsstreep!)	

Ons functieblok voederstop

functie voederstop:

stop de motoren

knipper de koplampen _____ keer

speel geluid: _____

wacht _____ s en rij verder

ONZE STALVOLGORDE (DE ROUTEPLANNER BESLIST)

1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ 5 _____

WAAROM DEZE VOLGORDE?

Testlog: de volledige ronde

dag 2 · 14u00-15u00 — meten, één ding veranderen, opnieuw meten.

RONDE	TIJD	WAAR GING HET MIS?	WAT VERANDERDEN WE (ÉÉN DING!)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

BESTE RONDETIJD

AANTAL FOUTLOZE RONDES

ROBOCOINS VERDIEND (4 PER FOUTLOZE RONDE)

HET LASTIGSTE STALLETJE WAS... OMDAT...

Dag 3-4 · bladen 7-9



Bladen 7-9 · dag 3 en 4, de sensordagen

De ultrasoon-kalibratie en het koeienlog dragen dag 3; blad 9 is het kroonstuk van dag 4 — de drempeltabel van de kippenhokdeur die het duo bij de Techniekdienst presenteert.

Ultrasoon-kalibratie

dag 3 · 9u00-9u20 — vertrouw de sensor pas nadat je hem gecontroleerd hebt.

ECHTE AFSTAND (LINIAAL)	METING 1	METING 2	VERSCHIL
5 cm			
10 cm			
20 cm			
30 cm			
50 cm			

Onze drempels

piepsignaal bij: _____ cm

stopafstand voor het hek: _____ cm

kruipsnelheid bij de koeien vanaf: _____ cm

Controle

- ☐ gemeten tegen een hard, recht oppervlak
- ☐ sensor hangt recht naar voren, niet schuin
- ☐ 10 metingen gedaan vóór de wedstrijdron

Testlog: koeien-drijven

dag 3 · 13u00-14u30 — de boekhouder telt, het duo verbetert.

POGING	KOEIEN BINNEN	BLIKJES OM	TIJD	ROBOCOINS (+2/-1)	AANPASSING
1					
2					
3					
4					
5					

WAT DEED ONZE CODE TOEN EEN KOE TE DICHTBIJ STOND? (KRINGVRAAG)

ONZE BOEKHOUDER VANDAAG

EINDELLING GECONTROLEERD DOOR

Kippenhokdeur: lichtmetingen en drempels

dag 4 — de tabel die je bij de Techniekdienst aan de boer presenteert.

MOMENT / PLEK	METING 1	METING 2	METING 3	GEMIDDELDE
volle dag (buiten)				
schaduw / bewolkt				
schemer of zaklamp op 60 cm				
avondlicht binnen				
donker (sensor afgedekt)				

Onze drempels

OPEN_DREMPEL = _____ (tussen schemer en dag)

DICHT_DREMPEL = _____ (tussen donker en schemer)

controle: verschil = _____ (moet minstens 30 zijn)

Controle

☐ gemiddelde van 10 metingen zit in de code

☐ zaklamp-zonsopgang getest: de deur opent precies één keer

☐ wc-rol-test gedaan: het rolletje bleef heel

☐ knop A (noodopen) werkt altijd

BIJ WELKE LICHTWAARDE GING ONZE DEUR OPEN TIJDENS DE DEMO?

Dag 5 & altijd • bladen 10-12

Bladen 10-12 • de debug-ladder, dag 5 en het slot

De debug-ladder hangt de hele week naast de pittafel; het wedstrijdblad gaat mee naar de race van dag 5 en de reflectie sluit het boekje af.

De debug-ladder

voor elke dag — hang vast? Eén sport per keer, niet springen.

Eerst de checkvolgorde

☐ batterij vol en goed vastgeklikt?

☐ alle stekkers en draden vast?

☐ sensoren vrij (geen tape, vuil of vinger)?

☐ staat de júlste code op de robot?

1 · WAT VERWACHTTE IK?

2 · WAT DOET DE ROBOT ÉCHT? (KIJKEN, NIET GOKKEN)

3 · WAAR ZIT HET VERSCHIL PRECIES?

4 · IK VERANDER ÉÉN DING, NAMELIJK...

5 · OPNIEUW GETEST — RESULTAAT

6 · DIT ONTHOUD IK VOOR DE VOLGENDE KEER

Wedstrijd- en demodagblad

dag 5 — twee runs, de beste telt. De jury tekent af.

ONDERDEEL (PUNTEN)	RUN 1	RUN 2	BESTE
vertrek binnen 5 s (2)			
lijnstuk zonder kwijt (10)			
voederstops (2 × 2)			
koeien binnen (2 per koe, max 6)			
blikjes om (−1 per stuk)			
ei tot in het finishvak (10)			
stop in het wachtvak (5)			
doorrit door de deur (5)			
finish in het schuurvak (4)			
aanrakingen (−2 per keer)			
TOTAAL			

ZO KONDIGT DE SPEAKER ONS AAN

PITSTOPTIJD FOUTCODE-SPRINT + GEVONDEN FOUTEN

JURYLID + HANDTEKENING

ONZE COMEBACK VAN DE DAG

Reflectie en robotdiploma

de laatste bladzijde — voor thuis, en voor de kampers van volgende zomer.

AAN HET EIND VAN DE WEEK KON ONZE ROBOT...

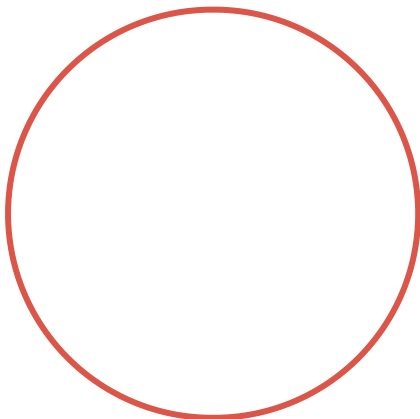
DE HARDNEKKIGSTE BUG — EN HOE WE HEM KLEIN KREGEN

MIJN BESTE DEBUG-TRUC (TIP VOOR DE VOLGENDE KAMPERS)

DIT LEER IK MIJN VOLGENDE ROBOT

COMPLIMENT VAN MIJN DUO-PARTNER AAN MIJ

ONTWERP JE EIGEN ROBOTBOUWER-BADGE



DIT KAN IK NU ECHT

☐ een servo aansluiten met aparte voeding

☐ een sensor kalibreren vóór ik hem vertrouw

☐ een fout vinden met de checkvolgorde

☐ een robot bouwen die écht reed

Zo werkt jouw kampweek



Zo werkt jouw kampweek

Dit is jouw eigen kampweek. Bovenaan zie je Dag 1 tot Dag 5 — klik op een dag en lees wat jij die dag gaat doen.

Bij elke dag hoort een lijstje met stappen. Deed je iets al? Vink het af. Hoe meer vinkjes, hoe voller de balk wordt — en is de balk helemaal vol, dan heb je die dag volbracht!

Je vinkjes blijven bewaard op dít toestel. Kom je morgen terug op dezelfde computer of tablet? Dan zie je meteen weer waar je gisteren gebleven was. Speel je op een ander toestel, dan begin je daar gewoon met een lege lijst — dat is normaal.

Helemaal achteraan vind je **Na het kamp**: wat je mee naar huis neemt.



Van bouwer tot wedstrijdbaas

Deze week bouw jij een robot die steeds meer kan. Op Dag 1 ben je nog **bouwer**: je monteert je robot en laat hem voor het eerst rijden. Op Dag 4 word je **Arduino-bouwer**: je typt echte tekstcode en bouwt een kippenhokdeur die vanzelf opengaat. En op Dag 5 ben je **wedstrijdbaas**: jij en je vrienden runnen zelf de hele race, van jury tot scorebord tot speaker. Onderweg verdienen je Robocoins voor elke stap die lukt — die geef je op dag 4 uit op de onderdelen-veiling.

Dag 1



Vandaag word jij ...

Vandaag word jij bouwer! Je krijgt een doos vol onderdelen en een lege chassisplaat — en tegen het einde van de dag rijdt daar een robot die jij zelf hebt gebouwd. Je monteert het chassis en de motoren, schrijft je eerste programma (vooruit rijden en stoppen) en voegt knipperende koplampen en een boerderijgeluidje toe. Je test alles zelf op de vloer en stelt bij tot het klopt. Aan het eind speel je zelf “robot” in het spel Mens-Robot — en voel je precies wat jouw eigen robot de hele dag voelde.

**Afbeelding nog te genereren —**`../img/materiaal/materiaal-robotica-19.jpg`**16/9**

A team of two children building a small wheeled classroom robot together at a farm workshop table, one holding a chassis plate while the other screws in a motor, colorful wires and a battery pack nearby, an instruction card propped against a toolbox, warm morning light through a barn window. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

☐ Ik hielp de veiligheidsafspraken over batterijen opstellen☐ Ik monteerde het chassis en de motoren van mijn robot☐ Ik testte de wielen voor het eerst zonder code☐ Ik schreef mijn eerste programma: vooruit rijden en stoppen☐ Ik voegde knipperende koplampen en een boerderijgeluid toe☐ Ik oefende sturen op het mini-parcours tussen de pionnen☐ Ik speelde Mens-Robot en typte mijn commando's op kaartjes☐ Ik verdiende mijn eerste Robocoins voor de werkplaats

0/8

**Wat je erbij pakt**

Je eerste missies staan klaar op de missiekaarten. Je robotpaspoort en je blokkenplan vul je in het Robotlogboek in.

**Vertel dit thuis**

“Wat deed mijn robot vandaag dat ik niet had verwacht?”



Vandaag word jij ...

Vandaag word jij sensor-baas! Je robot krijgt ogen: een lijnsensor die het verschil ziet tussen zwart en wit. Je bouwt zelf het parcours tussen de kartonnen stalletjes, kalibreert je sensor en schrijft de code die je robot precies op de lijn houdt — bijsturen, telkens opnieuw. Bij elk stalletje bouw je een “voederstop” met licht en geluid. Aan het eind speel je zelf sensor in De Levende Lijnvolger, en kies je met je team in welke volgorde jullie robot de stalletjes bezoekt.

Beeldconcept



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-20.jpg

16/9

A small wheeled classroom robot following a black tape line past a row of painted cardboard animal stables (cow, goat, sheep) on a farm classroom floor, two children in the background laying out more tape and adjusting a stable, focused concentration, bright daylight. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

☐

Ik testte mijn lijnsensor op een stukje zwarte en witte tape

☐

Ik hielp het parcours bouwen en de stalletjes beschilderen

☐

Ik schreef mijn eerste als-dan-code om op de lijn te blijven

☐

Ik reed een scherpe bocht zonder van de lijn af te wijken

☐

Ik bouwde een voederstop met licht en geluid bij elk stalletje

☐

Ik testte een volledige ronde met de stopwatch

☐

Ik speelde De Levende Lijnvolger en riep links, rechts of recht

☐

Ik koos mee onze volgorde van stalletjes als routeplanner



Wat je erbij pakt

De voederronde en de voederstops staan op de missiekaarten (missie 3 en 4). Je kalibratie en je rondelog vul je in het Robotlogboek in.



Vertel dit thuis

“Welk stalletje was voor mijn robot het lastigst — en waarom?”

Dag 3



Vandaag word jij ...

Vandaag word jij koeienherder! Je robot krijgt een gevoel voor afstand: de ultrasone sensor. Eerst bouw je een piepje dat afgaat zodra iets te dichtbij komt, dan test je hoe zacht je robot moet duwen zonder een blikjes-koe om te gooien. In de namiddag is het menens: de koeien-in-de-wei-drijf-challenge, een echte tijdscompetitie waarbij jouw ploeg zelf de Robocoins bijhoudt. Aan het eind speel je zelf sensor in Sensor-Tikkertje, met je ogen dicht.

Beeldconcept



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-21.jpg

16/9

A small wheeled classroom robot gently pushing tin-can cows toward a chalk-drawn meadow square while two children cheer and keep score on a scoreboard clipboard nearby, sunny outdoor farmyard setting with a wooden fence in the background. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

☐ Ik testte hoe de ultrasone sensor afstand meet

☐ Ik bouwde een piepje dat afgaat als iets te dichtbij komt

☐ Ik tekende mee de wei met krijt en zette de blikjes-koeien klaar

☐ Ik stelde mijn robot in om zacht te duwen zonder om te gooien

☐ Ik reed de koeien-in-de-wei-drijf-challenge mee

☐ Ik was boekhouder of hielp de Robocoins-stand bijhouden

☐ Ik speelde Sensor-Tikkertje met mijn ogen dicht

0/7



Wat je erbij pakt

Koeien de wei in en Stop voor het hek staan op de missiekaarten (missie 5 en 6). Je ultrasoon-kalibratie en je testlog vul je in het Robotlogboek in.



Vertel dit thuis

“Wat deed mijn code toen een koe te dichtbij kwam?”

Dag 4



Vandaag word jij ...

Vandaag word jij Arduino-bouwer! Je stapt over van blokjes naar echte tekstcode en bouwt stap voor stap verder op hetzelfde bordje: eerst een lampje, dan een knop, dan een zoemertje, dan een lichtsensor. Met je gespaarde Robocoins bied je mee op de onderdelen-veiling. Je bouwt een echt kippenhokje met een deurtje op een servo, en aan het eind combineer je alles: de deur gaat vanzelf open als het licht genoeg is. Je test met een zaklamp-zonsopgang en speelt zelf “deur” in Licht-Drempel-Tik. Aan het eind presenteer je je ontwerp aan de boer.



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-22.jpg

16/9

Two children in a farm classroom building a small pegboard chicken-coop model with a sliding door mechanism, one connecting alligator-clip wires from a microcontroller board to a blue micro servo, a flashlight and a printed logbook nearby, cozy afternoon light. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

☐ Ik las de eerste Arduino-code samen door: wat doet elke regel?☐ Ik bood mee op de onderdelen-veiling met onze Robocoins☐ Ik typte zelf de code voor een knipperend lampje en een drukknop☐ Ik programmeerde een zoemertje en een lichtsensor☐ Ik leerde de servo een hoek geven tussen 0° en 180°☐ Ik bouwde mee aan ons kippenhokje met het deurtje☐ Ik combineerde de lichtsensor en de servo tot één werkende deur☐ Ik speelde Licht-Drempel-Tik en bevroor op het signaal☐ Ik presenteerde onze drempelwaarde-tabel aan de boer

0/9



Wat je erbij pakt

Het volledige bouwplan van jouw kippenhokdeur — maten, aansluitschema en code — staat in Het Kippenhokdeur-project. Je lichtmetingen en je drempels vul je in het Robotlogboek in.



Vertel dit thuis

“Bij welke lichtwaarde ging onze kippenhokdeur open?”

Dag 5



Vandaag word jij ...

Vandaag word jij wedstrijdbaas! Samen maak je het missieparcours helemaal af en verdeel je de rollen: wie is jury, wie houdt het scorebord bij, wie is speaker? Na de jury-training en een snelle Foutcode-Sprint is het zover: de Grote Boerderij-Robotrace, met al je vaardigheden van de hele week in één parcours. Na de prijsuitreiking toon je 's middags trots je robot aan de ouders.

Beeldconcept



Afbeelding nog te genereren —

../img/materiaal/materiaal-robotica-23.jpg

16/9

A wide, festive farm classroom race track with a wheeled robot mid-run past cardboard stables, a chalk meadow and a small pegboard coop door, cheering children holding a scoreboard, watching parents in the background, bright afternoon light. Modern educational 3D render, frosted glass panel aesthetic, soft studio lighting, clean pastel gradient background (lavender, sky blue, soft pink), high detail, no readable text, no logos, 16:9

☐ Ik hielp het missieparcours helemaal afwerken

☐ Ik deed een generale testrun zonder score

☐ Ik oefende als jury, scorebordhulp of speaker

☐ Ik speelde de Foutcode-Sprint en vond de fouten binnen 90 seconden

☐ Ik reed mijn volledige run in de Grote Boerderij-Robotrace

☐ Ik was jury, scorebordhulp of speaker tijdens andermans run

☐ Ik was erbij bij de prijsuitreiking



Ik toonde mijn robot trots aan de ouders

0/8



Wat je erbij pakt

Alle racemissies en de scoretabel staan op de missiekaarten. Je wedstrijdblad en je reflectie vul je in het Robotlogboek in.



Vertel dit thuis

“Wat was mijn trotste moment tijdens de race vandaag?”

Na het kamp



Wat je mee naar huis neemt

Je hebt deze week een robot gebouwd en geprogrammeerd die zelf rijdt, ziet, voelt en op tijd stopt — van losse onderdelen tot een echte kippenhokdeur die vanzelf opengaat. Je Robotlogboek met twaalf ingevulde bladen is jouw eigen bouw- en meetdagboek: elke kalibratie, elke poging en elke aanpassing staat erin.



Jouw diploma

Bij de prijsuitreiking krijg je je robotica-diploma. Daarop staat wat jij deze week leerde: een robot bouwen en programmeren, een sensor kalibreren vóór je hem vertrouwt, een fout vinden met de checkvolgorde in plaats van te gokken, en een eerlijke jury zijn voor een ander team.



Een uitdaging voor thuis

Speel thuis Mens-Robot met een broer, zus of vriend: bekijk samen dertig seconden een parcours van kussens of stoelen, schrijf je commando's op losse briefjes, en laat de “robot” ze letterlijk uitvoeren — ook als dat tegen een kussen botst!