

STEAMup

Starten met **FIRST® LEGO®** League

Praktische handleiding voor (nieuwe) teams, docenten en coaches

 Interactieve handleiding · klik op titels om te navigeren

ROUTE A	ROUTE B	ROUTE C
Volledige deelname Volledige Future Edition: spel én project. Start in september en werk toe naar de officiële finale van het seizoen.	LEGO Education-leerlijn Kennismaken met LEGO® Education-lesmateriaal: bouwen en programmeren, ter voorbereiding op een wedstrijdseizoen.	Future Edition op eigen tempo Missies, rijbasis en hulpstukken én het project, maar verspreid over het schooljaar en zonder regionale afsluiting

Uitgangspunt van deze handleiding

Je hoeft als docent geen techniekexpert of programmeur te zijn. Je taak is vooral om een veilige, goed georganiseerde omgeving te maken waarin leerlingen zelf onderzoeken, bouwen, programmeren, testen, fouten maken en opnieuw proberen.

Deze handleiding wordt van tijd tot tijd bijgewerkt en aangevuld. Mis je informatie of heb je suggesties voor verbetering? Laat het vooral weten via info@steamup.eu. Dan nemen we je feedback mee in een volgende versie.

STEAMup

Versie: september 2026

STEAMUP®

Zo gebruik je deze handleiding

Deze handleiding is geschreven voor scholen die voor het eerst met *FIRST*® LEGO® League werken, en dan specifiek voor deelname aan de Future Edition: een naslagwerk dat actuele *FIRST*®- en LEGO® Education-materialen combineert met praktische coachprincipes over begeleiden, vragen stellen, teambuilding en plannen.

Na het stappenplan in [hoofdstuk 1](#) is dit bewust geen invulboek met werkbladen: de didactische keuzes in de klas horen bij jou als docent. Deze gids is een naslagwerk: het legt uit wat *FIRST* LEGO League is, waar je op moet letten in de lessen, hoe je die lessen kunt opbouwen, hoe de wedstrijden eruitzien en welk materiaal er beschikbaar is. Gebruik hem om overzicht en achtergrond te krijgen, en vul dat zelf in op een manier die bij jouw klas past.

Belangrijk in 2026/2027

Deze handleiding is geschreven voor deelname aan de Future Edition. Alles wat je hierna leest over spelrollen, spelregels, materialen, techniek, lesopbouw en evenementen gaat over Future Edition, tenzij er uitdrukkelijk bij staat dat het over Founders Edition gaat.

FIRST LEGO League kent in het BIOGLOW™-seizoen 2026/2027 namelijk twee uitvoeringen naast elkaar: Founders Edition op basis van LEGO Education SPIKE-technologie (bij de wedstrijdvariant Challenge: SPIKE Prime), en Future Edition op basis van LEGO Education Computer Science & AI 11+. [Hoofdstuk 2](#) legt kort uit wat het verschil is en hoe de overgang na dit laatste seizoen eruitziet, zodat je een bewuste keuze kunt maken. Daarna is de hele handleiding op Future Edition gericht. Gebruik voor de exacte spelregels, rollen, materialen en jurering altijd de actuele seizoensdocumenten van Future Edition.

[Hoofdstuk 1](#) is een stappenplan waarmee je meteen aan de slag kunt. Daarna is de handleiding zo opgebouwd dat je eerst de basis organiseert en vervolgens een route kiest

(hoofdstuk 3): een volledig seizoen dat toewerkt naar een officieel evenement, een schooljaar waarin de LEGO Education-leerlijn de rode draad is, of de volledige Future Edition op je eigen tempo, verspreid over het schooljaar. Daarna komen de onderwerpen die voor elke route relevant zijn: de rol van de docent, het organiseren van een team, de opbouw van een les, het programmeermateriaal, de techniek die leerlingen bouwen en programmeren, het spel zelf, het project en de voorbereiding op een evenement.

Er staan ook tips van ervaren coaches in het document. Deze zijn weergegeven in aparte, gekleurde kaders met het kopje ‘Toptip van coaches’. Het gaat om praktische adviezen op basis van ervaring; ze maken geen onderdeel uit van de officiële spelregels.

■ Over STEAMup

STEAMup is in Nederland de uitvoerend partner van *FIRST* LEGO League en coördineert de uitvoering van het programma. *FIRST* LEGO League laat leerlingen in het basisonderwijs en de onderbouw van het voortgezet onderwijs kennismaken met techniek, technologie en innovatie via robotica, teamwork en een jaarlijks wisselend thema. Daarna kunnen zij doorstromen naar *FIRST*® Tech Challenge en *FIRST*® Robotics Competition. Meer informatie over de programma's vind je op www.steamup.eu.

Voor de uitvoering van *FIRST* LEGO League werkt STEAMup samen met regiopartners. Zij organiseren het programma lokaal en zijn het aanspreekpunt voor scholen, teams, coaches en vrijwilligers. STEAMup ondersteunt hen met kennis, materialen en begeleiding.

In de Brainport-regio verzorgt STEAMup de regionale uitvoering zelf, met onder andere kick-offs, workshops en evenementen. Waar mogelijk worden ook verbindingen gelegd met vervolgonderwijs en het bedrijfsleven.

Op de officiële website van *FIRST* LEGO League kun je opzoeken welke regiopartner bij jouw regio hoort: FIRSTlegoleague.nl.

Veel succes en heel veel plezier gewenst met jullie deelname aan *FIRST*!

Inhoudsopgave

- Deze handleiding is interactief. Klik op een hoofdstuk of paginanummer om er direct naartoe te gaan; ook verwijzingen in de tekst, zoals [hoofdstuk 8](#), zijn klikbaar. Via een hoofdstuktitel of de kopregel bovenaan elke pagina kom je weer terug bij deze inhoudsopgave.

Nr.	Hoofdstuk	Wat vind je er?	
1	Start hier: in 10 stappen aan de slag	Het stappenplan voor scholen die net beginnen: aanmelden, route kiezen, materiaal regelen, de Teacher Portal openen, het veld opbouwen en starten.	9
2	Wat is <i>FIRST LEGO League</i>?	De vier lijnen, Core Values, Founders/Future Edition en de overgangstijdlijn.	12
3	Kies je route	De drie routes A, B en C toegelicht en vergeleken, plus welke hoofdstukken bij welke route horen.	18
4	De rol van docent of coach	Coachhouding, vragen stellen, eigenaarschap bij leerlingen en Core Values zichtbaar maken in de les.	22
5	Team en klas organiseren	Teamgrootte, curriculum of buitenschools aanbod, digitale geletterdheid en inclusief begeleiden.	24
6	Ruimte, materialen en voorbereiding	Vorbereiding, werkplek, benodigde sets en hardware, extra LEGO-elementen, speeltafel en kosten.	28
7	Een sterke <i>FIRST LEGO League</i>-les	Vaste lesstructuur, lesbord en reflectie.	32
8	De Teacher Portal: de LEGO Education Computer Science & AI-leerlijn	Teacher Portal, Coding Canvas en de zes modules.	34

Nr.	Hoofdstuk	Wat vind je er?	
9	De Teacher Portal: de <i>FIRST</i> LEGO League-leerlijn	De tweede leerlijn op de Teacher Portal, gericht op deelname aan <i>FIRST</i> LEGO League, en hoe die zich verhoudt tot de Computer Science & AI-leerlijn.	42
10	Techniek: van rijbasis en hulpstukken naar een betrouwbare missie	Rijbasis en hulpstukken per rol, strategische missiekeuze, sensoren, ontwerpproces, betrouwbaarheid, programmeerproblemen en wedstrijdplan.	48
11	Het spel: wedstrijdformat en rollen	Basisprincipes van de spelregels, wedstrijdformat, vier spelrollen, hinder en strafpunten, missies en awards.	54
12	Het project	Projectpaden, onderzoeksvraag en experts, ideeën, oplossing en prototype, technisch werkboek, juryformulier Project en presenteren.	60
13	Route A in de praktijk: van de start van het seizoen tot het evenement	Een parallelle planning van de start van het seizoen tot het evenement.	67
14	Een evenementdag	Programma, inspectie, jurygesprekken, generale repetitie, paklijst, teamtaken en coachrol op de evenementdag.	71
15	Na het evenement: het seizoen afronden	Doorstroming na het evenement, informele oefenwedstrijden en manieren om daarna verder te bouwen, programmeren of aan het project te werken.	76
16	Route B en C in de praktijk: een schooljaar zonder wedstrijdruk	Route B met de leerlijn als rode draad en route C op eigen tempo, beide eventueel afgesloten met een eigen schoolfinale.	77

Nr.	Hoofdstuk	Wat vind je er?	
17	Koppeling aan onderwijs	Onderwijskundige verantwoording, status van de kerndoelen, aanknopingspunten per leergebied, kerndoelenmatrices voor PO en VO en digitale geletterdheid per les.	82
	Begrippenlijst	Uitleg van de kernbegrippen in deze handleiding.	95

Samenvatting: wat vind je waar?

Deze handleiding bevat heel veel informatie: praktische coachtips, achtergrond over spelregels en materialen, complete lesplanningen en verdiepende koppelingen met het curriculum. Dat is bewust zo: we wilden dit boekje geschikt maken voor iedereen die met *FIRST* LEGO League aan de slag gaat, ongeacht technische achtergrond of ervaring. Dat betekent beslist niet dat je alles moet lezen, laat staan alles meteen moet snappen. *FIRST* LEGO League moet vooral leuk zijn, voor je leerlingen én voor jezelf. Kijk dus gerust naar je eigen kennisniveau en hoeveel tijd je hebt, en pak eruit wat je nu nodig hebt. De rest is er als je er later aan toe bent.

Onderstaand overzicht helpt je op weg: per hoofdstuk in het kort waar het over gaat, zodat je zelf kunt bepalen wat je nu leest en wat je later nog eens opzoekt.

Hoofdstuk 1 – start hier. Wil je vooral weten wat je nu concreet moet doen, begin dan bij hoofdstuk 1. Dat is een stappenplan van tien stappen: aanmelden, een route kiezen, teams indelen, materiaal regelen, de Teacher Portal openen, je werkplek en het speelveld opbouwen, plannen en starten. De hoofdstukken daarna geven bij elk van die stappen de achtergrond en de details.

Hoofdstuk 2 tot en met 4 – de basis. De eerste hoofdstukken geven je overzicht. Hoofdstuk 2 legt uit wat *FIRST* LEGO League precies is: de vier lijnen waar een team aan werkt, de Core Values en het verschil tussen Founders en Future Edition. Hoofdstuk 3 helpt je een route te kiezen – volledige deelname, de LEGO Education-leerlijn, of Future Edition op eigen tempo – zodat je weet welke hoofdstukken daarna voor jou het meest relevant zijn. Hoofdstuk 4 gaat over jouw rol als docent of coach: hoe je begeleidt zonder dat je zelf alle technische antwoorden hoeft te kennen.

Hoofdstuk 5 tot en met 7 – je klas of team organiseren. Hoofdstuk 5 gaat over teamgrootte en over de belangrijkste organisatorische keuze die je als school maakt: zet je *FIRST* LEGO League in het curriculum, of bied je het aan als activiteit ernaast? Hoofdstuk 6 is praktisch: welke ruimte, materialen en apparaten heb je nodig, en wat kost dat ongeveer? Hoofdstuk 7 laat zien hoe je een les opbouwt – dat hangt af van de route die je hebt gekozen.

Hoofdstuk 8 en 9 – het lesmateriaal van LEGO Education. De Teacher Portal van LEGO Education biedt niet één, maar twee leerlijnen. [Hoofdstuk 8](#) beschrijft de Computer Science & AI-leerlijn: dertig kant-en-klare programmeerlessen waarmee leerlingen in het algemeen kennismaken met de materialen. [Hoofdstuk 9](#) legt uit dat daarnaast een tweede, kortere leerlijn bestaat die specifiek toewerkt naar deelname aan *FIRST* LEGO League zelf, en helpt je bepalen welke van de twee dit schooljaar de rode draad is.

Hoofdstuk 10 tot en met 12 – de inhoud van *FIRST* LEGO League. Hier komt de kern van het programma aan bod. [Hoofdstuk 10](#) gaat over de techniek: hoe leerlingen een rijbasis en hulpstukken bouwen, testen en verbeteren tot een betrouwbare missie. [Hoofdstuk 11](#) beschrijft het spel zelf – het wedstrijdformat, de vier spelrollen, missies en awards. [Hoofdstuk 12](#) gaat over het project: van een onderzoeksvraag naar een onderbouwde oplossing, en hoe die wordt beoordeeld.

Hoofdstuk 13 tot en met 15 – op weg naar en na een evenement. Deze hoofdstukken zijn vooral relevant als je route A volgt. [Hoofdstuk 13](#) geeft een planning van de start van het seizoen tot het evenement. [Hoofdstuk 14](#) beschrijft wat er op een evenementdag gebeurt en hoe je je team voorbereidt. [Hoofdstuk 15](#) laat zien hoe je na afloop van het seizoen verder kunt met bouwen en programmeren.

Hoofdstuk 16 en 17 – verdieping en achtergrond. [Hoofdstuk 16](#) werkt route B en C in de praktijk uit: een schooljaar zonder wedstrijddruk. [Hoofdstuk 17](#) geeft ten slotte de onderwijskundige verantwoording: welke aanknopingspunten *FIRST* LEGO League biedt voor de kerndoelen van het primair en voortgezet onderwijs, van Nederlands en rekenen tot digitale geletterdheid, burgerschap en onderzoekend en ontwerpend leren, en wat de actuele status van die kerndoelen is. Handig als je het programma wilt verantwoorden richting schoolleiding, bestuur of inspectie.

Kom je onderweg een term tegen die je niet kent? Achterin, in de begrippenlijst, vind je een kort overzicht van de belangrijkste begrippen uit deze handleiding.

1

Start hier: in 10 stappen aan de slag

Dit beschrijft in tien stappen wat je als school achtereenvolgens regelt: van aanmelden en materiaal bestellen tot het opbouwen van het speelveld en de eerste lessen met je leerlingen. Werk de stappen van boven naar beneden af. Bij elke stap staat naar welk hoofdstuk je kunt doorbladeren als je er meer over wilt weten, zodat dit overzicht kort blijft.

1. Meld je aan voor *FIRST* LEGO League

Registreer je school of team voor het seizoen op firstlegoleague.nl en zoek daar op welke regiopartner bij jouw regio hoort. Die regiopartner is je vaste aanspreekpunt voor vragen, materiaal, deadlines en evenementen. Wat *FIRST* LEGO League precies inhoudt, en wat het verschil is tussen Founders Edition en Future Edition, lees je in [hoofdstuk 2](#).

2. Kies hoe je *FIRST* LEGO League op school wilt aanbieden

Bepaal of je toewerkt naar een officiële finale (route A), rustig kennismakt via de LEGO Education-leerlijn (route B) of de volledige Future Edition op eigen tempo doorloopt (route C). Kies daarbij ook of je het programma binnen het curriculum aanbiedt of bijvoorbeeld als buitenschoolse activiteit. [Hoofdstuk 3](#) vergelijkt de drie routes; [hoofdstuk 5](#) gaat over de keuze tussen curriculumtijd en een aanbod ernaast.

3. Bepaal hoeveel teams meedoen

Bepaal met hoeveel leerlingen je werkt en verdeel ze over teams. Voor officiële Future Edition-teams geldt een aanbevolen teamgrootte van vier tot acht leerlingen: vier is het minimum omdat het spel vier spelrollen kent die tijdens een wedstrijd allemaal bezet moeten zijn. [Hoofdstuk 5](#) helpt je bij de teamindeling en bij het begeleiden van meerdere teams tegelijk.

4. Regel de materialen en apparaten

Zorg voor de benodigde LEGO Education Computer Science & AI Kits 11+ (artikelnummer 45522), de Future Edition-seizoensset en minimaal één geschikte laptop, Chromebook of tablet per team. [Hoofdstuk 6](#) geeft een compleet overzicht van wat je nodig hebt, hoeveel sets er per speelveld en per wedstrijdteam nodig zijn.

5. Open de LEGO Education Teacher Portal

Je hoeft niet zelf te bedenken hoe je vanaf nul met de materialen begint: de Teacher Portal bevat kant-en-klare lessen, bouw instructies, programmeeractiviteiten, presentaties en begeleidingsinformatie voor docenten. Op de portal staan twee leerlijnen naast elkaar:

- De Computer Science & AI-leerlijn leert leerlingen stap voor stap werken met de hardware en met programmeren ([hoofdstuk 8](#)).
- De *FIRST* LEGO League-leerlijn is korter en werkt specifiek toe naar het spel, het project en deelname aan *FIRST* LEGO League ([hoofdstuk 9](#)).

6. Richt je werkplek in en test alles één keer

Zorg voor een vaste bouw- en testplek en voor opslagruimte per team. Controleer of Coding Canvas werkt op de apparaten van school, laad de hardware op en probeer zelf één eenvoudige activiteit uit voordat de leerlingen beginnen. Zo weet je zeker dat de techniek geen verrassing is tijdens de eerste les. [Hoofdstuk 6](#) beschrijft de inrichting van de werkplek in detail.

7. Bouw het speelveld en de missiemodellen op

Leg de veldmatten neer en bouw de missiemodellen. Dit kun je ook samen met leerlingen doen als allereerste activiteit. Het is een goede manier om het team kennis te laten maken met het veld, met de onderdelen en met samenwerken. [Hoofdstuk 11](#) legt uit hoe het spel op dat veld werkt.

8. Maak een globale planning

Plan vaste lesmomenten en bepaal waar je naartoe werkt. Gebruik daarbij de route die je in stap 2 hebt gekozen én de lessen uit de Teacher Portal als basis; je hoeft dus niet zelf iedere les inhoudelijk vooraf te ontwerpen. [Hoofdstuk 13](#) geeft een uitgewerkte planning van de start van het seizoen tot het evenement voor route A; [hoofdstuk 16](#) doet hetzelfde voor route B en C.

9. Start met de eerste lessen uit de Teacher Portal

Laat leerlingen eerst kennismaken met het materiaal en met de manier van werken. Daarna kunnen ze steeds zelfstandiger aan het spel, de techniek en het project werken. De portal is daarbij niet alleen voor beginners: je kunt later gericht een les terugpakken wanneer een team bijvoorbeeld vastloopt op lussen, voorwaarden of sensoren. [Hoofdstuk 8](#) beschrijft dat gebruik als gereedschapskist.

10. Gebruik deze handleiding als naslagwerk

Loop je onderweg tegen vragen aan over teamindeling, coachen, techniek, spelregels, projectwerk of evenementen? Pak dan het bijbehorende hoofdstuk erbij. De samenvatting hiervoor beschrijft per hoofdstuk kort waar het over gaat, en achterin vind je een begrippenlijst met de belangrijkste termen.

2

Wat is *FIRST* LEGO League?

FIRST LEGO League laat leerlingen in teams werken aan een jaarlijks thema. De uitdaging bestaat niet alleen uit “iets bouwen dat rijdt”. Leerlingen analyseren een spel, ontwerpen en programmeren oplossingen, onderzoeken een echt probleem, ontwikkelen innovatieve oplossingen en leggen hun keuzes uit aan anderen.

■ De vier lijnen die je als school tegelijk ziet

Lijn	Wat leerlingen doen	Waar jij op stuurt
Techniek / spel	Bouwen, programmeren, missies uitvoeren, rollen verdelen, strategie bepalen.	Kleine doelen, betrouwbaarheid, testen en documenteren.
Project	Probleem onderzoeken, experts spreken, oplossing ontwerpen en delen.	Goede onderzoeksvraag, echte bronnen, feedback en iteratie.
Team & Core Values	Samenwerken, rollen verdelen, elkaar helpen, omgaan met tegenslag.	Veilige sfeer, rolrotatie, reflectie, eigenaarschap.
Communicatie	Keuzes uitleggen, demonstreren, vragen beantwoorden.	Elke les laten delen, niet pas in de laatste week oefenen.

■ De *FIRST* Core Values

Naast het technische en onderzoekende werk staat er binnen *FIRST* LEGO League één ding centraal: de *FIRST* Core Values. Deze zes kernwaarden bepalen niet alleen wát teams doen, maar vooral hóe ze samenwerken, leren en met anderen omgaan. *FIRST* onderscheidt zes Core Values: ontdekking, innovatie, impact, inclusie, teamwork en plezier.

Ontdekking

We verkennen nieuwe vaardigheden en ideeën.

Innovatie

We gebruiken creativiteit en doorzettingsvermogen om problemen op te lossen..

Impact

We passen toe wat we leren om onze wereld te verbeteren.

Inclusie

We respecteren elkaar en omarmen onze verschillen.

Teamwork

We staan sterker als we samenwerken.

Plezier

We genieten en vieren wat we doen!

Deze zes Core Values sluiten aan bij twee belangrijke filosofieën van *FIRST*: *Gracious Professionalism*® en *Coopertition*®. Samen vormen deze waarden en filosofieën de basis voor de manier waarop teams binnen *FIRST* met elkaar werken en omgaan.

Begrip	Wat het betekent
<i>Gracious Professionalism</i>®	Hard werken aan een goed resultaat, terwijl je tegelijk respectvol, eerlijk en behulpzaam blijft naar iedereen om je heen, inclusief de teams tegen wie je speelt. Winnen mag, maar nooit ten koste van hoe je een ander behandelt.
<i>Coopertition</i>®	De combinatie van coöperatie en competitie: teams strijden om te winnen, maar helpen elkaar tegelijk vooruit, bijvoorbeeld door onderdelen te lenen, tips te delen of samen een missie te voltooien die alleen samen lukt.

Deze principes komen tijdens officiële wedstrijden duidelijk terug. Scheidsrechters beoordelen teams bij elke wedstrijd apart op *Gracious Professionalism*®, naast de spelscore. Gedrag dat hiermee in strijd is, kan strafpunten opleveren (zie [hoofdstuk 11](#)). Ook bevat het spel een samenwerk-missie waarin beide teams profiteren van elkaars acties, als toepassing van *Coopertition*®. Daarnaast wegen deze waarden mee in de beoordeling door de jury.

■ Founders- & Future Edition

In het BIOGLOW™-seizoen 2026/2027 zijn binnen *FIRST* LEGO League twee verschillende uitvoeringen beschikbaar: Founders Edition en Future Edition. Beide programma's hebben dezelfde oorsprong, maar verschillen duidelijk in hardware, spelopzet en manier van werken.

Founders Edition is de vertrouwde vorm van *FIRST* LEGO League, met onder meer Explore (6 tot en met 10 jaar, LEGO Education SPIKE Essential) en Challenge (9 tot en met 15 jaar, LEGO Education SPIKE Prime). In Founders Edition Challenge, de wedstrijdvariant waarmee deze handleiding Future Edition vergelijkt, bouwt en programmeert een team een autonome robot die tijdens de wedstrijd zelfstandig missies uitvoert.

De Future Edition kiest voor een andere aanpak. Deze uitvoering maakt gebruik van LEGO Education Computer Science & AI en is ontworpen om meer leerlingen tegelijkertijd actief bij het spel te betrekken en de organisatie voor docenten met meerdere teams eenvoudiger te maken. In plaats van een autonome robot werkt Future Edition met draadloze hardware en een interactieve spelvorm waarin leerlingen verschillende rollen, met ieder bijbehorende hulpmiddelen, vervullen op een gedeeld speelveld. Meer over deze spelvorm staat in [hoofdstuk 11](#).

De technische basis van beide uitvoeringen verschilt fundamenteel. Founders Edition Challenge gebruikt LEGO Education SPIKE Prime-technologie, terwijl Future Edition werkt met LEGO Education Computer Science & AI en Coding Canvas. Hardware en wedstrijdmaterialen uit beide systemen zijn daarom niet onderling uitwisselbaar.

	Founders Edition – Challenge	Future Edition
Hard-ware	LEGO Education SPIKE Prime-technologie.	LEGO Education Computer Science & AI.
Het spel	Autonome robot voert missies uit op het speelveld.	Draadloze hardware en een interactieve, samenwerkende spelvorm met vier rollen.

	Founders Edition – Challenge	Future Edition
Program-meerbasis	SPIKE-app en seizoensopdrachten.	Coding Canvas en de Computer Science & AI-leerlijn (zie hoofdstuk 8).
Rol van leerlingen	Leerlingen ontwerpen, bouwen en programmeren gezamenlijk één robot.	Elke speler heeft een eigen rol met een eigen hulpmiddel; vier leerlingen spelen tegelijkertijd actief mee.

Seizoensregels, wedstrijdvormen en technische voorwaarden kunnen veranderen. Gebruik deze vergelijking daarom als oriëntatie. De actuele wedstrijdguiden, teambijeenkomstmaterialen en officiële programma-informatie blijven altijd leidend.

■ Transitietijdlijn

Het seizoen 2026/2027 (BIOGLOW™) is het laatste seizoen van *FIRST* LEGO League. Daarna stopt de samenwerking tussen *FIRST* en LEGO Education en bieden ze ieder een eigen, afzonderlijk programma aan.

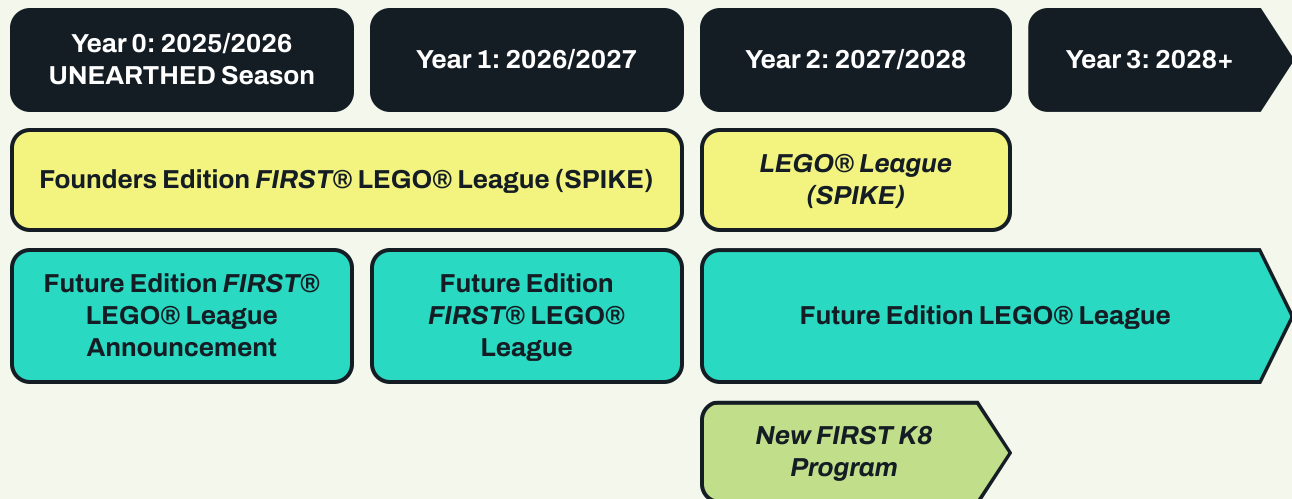
Seizoen 2026/2027: het laatste seizoen van *FIRST* LEGO League

In seizoen 2026/2027 bestaan Founders Edition *FIRST* LEGO League en Future Edition *FIRST* LEGO League naast elkaar. Scholen kunnen in dit seizoen dus nog deelnemen aan een van beide (of beide) uitvoeringen binnen *FIRST* LEGO League. Voor Founders Edition Challenge blijft LEGO Education SPIKE Prime de technische basis; Future Edition maakt gebruik van LEGO Education Computer Science & AI.

Seizoen 2027/2028: *FIRST* en LEGO gaan ieder hun eigen weg

FIRST LEGO League eindigt na seizoen 2026/2027. LEGO Education start vanaf augustus 2027 een zelfstandig vervolgprogramma onder de naam LEGO League. Het eerste LEGO League-seizoen, 2027/2028, kent twee versies: één voor teams die werken met LEGO Education SPIKE en oudere LEGO Education-hardware, en één voor teams die werken met LEGO Education Computer Science & AI. Die laatste bouwt voort op Future Edition.

Voor scholen betekent dit dat er in 2027/2028 nog steeds een route met SPIKE en een route met Computer Science & AI is, maar dat beide dan onderdeel zijn van LEGO League en niet langer van *FIRST* LEGO League. *FIRST* ontwikkelt daarnaast een eigen, nieuw programma voor dezelfde leeftijdsgroep. Van dat programma zijn de wedstrijdvorm, de ondersteunde hardware, de programmastructuur en de deelnamevoorwaarden op het moment van schrijven nog niet vastgesteld.



Vanaf seizoen 2028/2029

Vanaf seizoen 2028/2029 werkt LEGO League alleen nog met de kits en hardware van LEGO Education Computer Science & AI, voortbouwend op Future Edition. Een versie waarin SPIKE Prime en andere oudere LEGO Education-hardware kunnen worden gebruikt, is er dan niet meer; losse LEGO-stenen blijven wel toegestaan in de ontwerpen van teams.

De tijdlijn hierboven geeft de situatie weer zoals die in september 2026 bekend is, op basis van mededelingen van *FIRST* (juni 2026) en LEGO Education. Controleer bij twijfel de actuele informatie op firstlegoleague.nl en bij je regiopartner.

Deze handleiding gaat verder over Future Edition

Vanaf hier beschrijft deze handleiding steeds de Future Edition: de vier spelrollen, de rijbasis en de hulpstukken die daarbij horen, de Computer Science & AI-hardware, de spelregels en de evenementen. Kies je dit seizoen bewust voor Founders Edition, dan blijven de hoofdstukken over de rol van de coach, het organiseren van een team, de

lesopbouw en het project goed bruikbaar. De hoofdstukken over de techniek (10), het spel (11) en de wedstrijddag (14) beschrijven dan een andere werkwijze dan die van jouw editie; gebruik in dat geval de officiële Founders-seizoensdocumenten.

3

Kies je route

Er zijn verschillende manieren om *FIRST* LEGO League binnen een school vorm te geven. Hieronder staan drie routes beschreven die in de praktijk goed werken. Zie deze routes vooral als voorbeelden, niet als vaste modellen. Iedere school is vrij om de aanpak aan te passen aan de eigen lestijd, leerlingen, leerdoelen en organisatie. Je kunt onderdelen uit de routes ook combineren. Misschien werk je maar een deel van het jaar aan *FIRST* LEGO League, besteed je extra tijd aan programmeren of juist aan het project, of organiseer je een eigen afsluiting op school. Er is geen vaste manier waarop *FIRST* binnen het onderwijs moet worden ingericht. Kies vooral een vorm die past bij jouw school en bouw die in de jaren daarna verder uit.

■ Route A – Volledige deelname

Je registreert je team voor het seizoen en deelname aan een finale. Je start in september en werkt vanaf het begin parallel aan het spel en het project. Scholen die met meerdere teams deelnemen, kunnen een eigen schoolfinale organiseren. Teams presenteren daar hun werk en kunnen worden beoordeeld; het winnende team of de winnende teams gaan vervolgens naar een officiële finale.

Dit is de meest complete manier om mee te doen: leerlingen doorlopen in één seizoen de volledige *FIRST* LEGO League-ervaring, inclusief de deelname aan een officiële finale.

[Hoofdstuk 13](#) werkt deze route in detail uit.

Wanneer vinden de finales plaats?

Voor Future Edition worden dit seizoen verschillende finales georganiseerd. Op het moment van schrijven is nog niet bekend waar en wanneer deze plaatsvinden. Houd daarom de website en de sociale media van STEAMup en van je regiopartner in de gaten. Plan het seizoen zo dat je de laatste weken flexibel kunt invullen zodra de data bekend zijn, en ga bij twijfel uit van een langere in plaats van een kortere aanloop.

■ Route B – LEGO Education-leerlijn

Je registreert je team en neemt dit seizoen niet deel aan een officiële finale. In plaats daarvan gebruik je het lesmateriaal van LEGO Education (de Computer Science & AI-leerlijn, zie [hoofdstuk 8](#)) om het hele schooljaar rustig kennis te maken met de hardware en het programmeren. Deze route richt zich op bouwen, programmeren en samenwerken; er wordt niet gewerkt aan het project.

Je kunt het seizoen afsluiten met een eigen schoolfinale. Teams kunnen daar wedstrijden spelen en hun oplossingen aan elkaar presenteren, van elkaar leren en worden beoordeeld op hun werk. Zo krijgen leerlingen een mooi moment om hun ontwikkeling te laten zien en het seizoen gezamenlijk af te sluiten.

Het doel is dat leerlingen en docent vertrouwd raken met de materialen en vaardigheden, zodat een volgend seizoen met meer zelfvertrouwen kan worden gestart en deelgenomen kan worden aan een officiële finale. [Hoofdstuk 16](#) werkt deze route in detail uit.

■ Route C – Future Edition op eigen tempo

In route C doe je inhoudelijk hetzelfde als in route A: het team verkent de missies, bouwt een rijbasis met hulpstukken en werkt aan het project ([hoofdstuk 12](#)). Het verschil zit in tempo en druk. Het werk is verspreid over het hele schooljaar en er is geen officiële wedstrijddatum waar je naartoe werkt, dus het team bepaalt zelf hoeveel missies haalbaar zijn en hoe lang het bij een probleem stilstaat.

De LEGO Education-leerlijn gebruik je in deze route waar nodig als ondersteuning, niet als volledig programma: een Lussen-les wanneer leerlingen vastlopen op herhalingen, een Voorwaarden-les zodra een hulpstuk op de kleursensor moet reageren ([hoofdstuk 8](#)). Ook hier kun je het schooljaar afsluiten met een eigen schoolfinale, waarin teams missies spelen, hun technische keuzes toelichten en hun project presenteren. Daarmee is route C ook een sterke voorbereiding op een echt wedstrijdseizoen: de inhoud is dezelfde, alleen het tempo verschilt. [Hoofdstuk 16](#) beschrijft hoe je deze route kunt inrichten.

Routes vergeleken

	Route A	Route B	Route C
Deelname aan een evenement	Ja	Nee	Nee
Missies uitvoeren	Ja; het team werkt hier naartoe.	Niet centraal; hooguit één of enkele losse missies als uitdaging	Volledig, maar op eigen tempo en zonder wedstrijddruk
Rijbasis en hulpstukken	Ja, wedstrijdklar en geïnspecteerd	Bouwen en programmeren gebeurt via de opdrachten van de leerlijn	Ja, maar zonder dat ze aan de inspectie-eisen hoeven te voldoen
Project	Ja, vanaf de start parallel aan het spel	Nee	Ja, verspreid over het schooljaar
LEGO Educatie-leerlijn	Optioneel, als opstap in de eerste weken	De rode draad van het hele jaar	Ondersteunend: gericht inzetten waar het team het nodig heeft
Tempo	Hoog; vanaf september parallel op meerdere sporen	Rustig; verspreid over het hele schooljaar	Zelf te bepalen; verspreid over het hele schooljaar
Eindpunt	Spel en project, plus een officiële finale.	CS & AI-leerlijn, eventueel met eigen schoolfinale.	Spel en project op eigen tempo, eventueel met eigen schoolfinale.

Welke hoofdstukken zijn voor jou belangrijk?

De hoofdstukken 1 tot en met 9 zijn voor alle routes relevant: ze gaan over het stappenplan om te starten, het programma zelf, jouw rol als begeleider, het organiseren van team en klas, de materialen, de opbouw van een les en het lesmateriaal en de Teacher Portal van LEGO Education. Daarna hangt het van je route af wat je nodig hebt.

Route	Lees in elk geval	Handig, maar niet noodzakelijk
A – Volledige deelname	<u>Hoofdstuk 1</u> t/m 15, plus 17	<u>Hoofdstuk 16</u> , als je later toch een rustiger jaar wilt inrichten
B – LEGO Education-leerlijn	<u>Hoofdstuk 1</u> t/m 9, plus 16 en 17	<u>Hoofdstuk 10</u> , 11 en 12 als achtergrond bij het spel en het project
C – Future Edition op eigen tempo	<u>Hoofdstuk 1</u> t/m 12, plus 16 en 17	<u>Hoofdstuk 13</u> , 14 en 15 als voorproefje op een echt wedstrijdseizoen

4

De rol van docent of coach

De sterkste rode draad in deze handleiding is eenvoudig: de leerlingen doen het werk. Als begeleider hoef je niet alle technische antwoorden te kennen. Je helpt het team om problemen zichtbaar te maken, goede vragen te stellen, informatie te zoeken, opties te testen en keuzes te onderbouwen.

Een bruikbare zin

“Ik weet het antwoord ook niet. Hoe kunnen we dit samen uitzoeken?” is bij *FIRST* LEGO League vaak een betere coachreactie dan direct uitleggen hoe het moet.

Coachgedrag dat helpt

Doe vaker	Vermijd
Vraag: “Wat hebben jullie al geprobeerd?”	De rijbasis of een hulpstuk overnemen en het probleem zelf oplossen.
Vraag om een voorspelling vóór een test.	Na één mislukking meteen een nieuw ontwerp voorstellen.
Laat leerlingen hun code aan elkaar uitleggen.	Eén “beste programmeur” alles laten doen.
Geef duidelijke tijd-, materiaal- en veiligheidskaders.	Een volledig vrije les zonder gezamenlijke doelen.
Laat teams resultaten en fouten delen.	Teams vergelijken op snelheid of technische voorkennis.

■ Vraagbank voor coaches

Een aantal vragen komt in vrijwel elke les van pas. Ze helpen een team dat vastloopt om zelf weer verder te denken, zonder dat je als coach de oplossing aandraagt.

Stel eerst één open vraag en geef het team daarna de tijd om na te denken en te antwoorden. Stilte is daarbij niet erg; juist door even te wachten, geef je leerlingen de ruimte om zelf tot inzichten te komen. Stel pas daarna een vervolgvraag die aansluit op hun antwoord.

Voorbeelden van goede eerste vragen met een mogelijke vervolgvraag:

- Wat wilden jullie dat er zou gebeuren, en wat gebeurt er nu precies?
- Welk deel werkt al wel, en welke ene verandering gaan jullie als volgende testen?
- Hoe weten jullie of de verandering beter is? Wat zegt de spelregel of bron hierover?
- Kun je dit uitleggen zonder de hardware of de code aan te raken? Welke informatie missen jullie nog?
- Wie heeft nog niet aan dit onderdeel gewerkt? Wat hebben jullie geleerd van deze mislukte test?
- Welke oplossing is het eenvoudigst én betrouwbaar? Wat willen jullie aan het einde kunnen laten zien?

Toptip van coaches: jij bent ook een voorbeeld

Leerlingen kijken niet alleen naar wat je zegt, maar ook naar hoe jij reageert als iets mislukt. Blijf nieuwsgierig, behandel andere teams respectvol en laat zelf de Core Values zien die je van het team verwacht.

5

Team en klas organiseren

Maak ruimte voor verschillende talenten en voorkom dat één leerling de techniek “bezit”.

■ Teamgrootte

Voor officiële Future Edition-teams geldt een minimum van vier en een maximum van acht leerlingen. Vier is het minimum omdat het spel vier spelrollen kent die tijdens een wedstrijd allemaal door een eigen speler worden gespeeld ([hoofdstuk 11](#)). Voor een nieuw team is een compacte groep vaak makkelijker te begeleiden: met vier tot zes leerlingen is er genoeg ruimte om het werk te verdelen en houdt iedereen nog echte techniek- en projecttijd over. Een groter team mag natuurlijk ook, tot het maximum van acht. Werk je met een hele klas, maak dan meerdere teams en organiseer materiaal, werkplekken en uitlegmomenten op klasniveau.

Toetip van coaches: borg kennis tussen seizoenen

Werk waar mogelijk met een mix van nieuwe en ervaren leerlingen. Laat ervaren teamleden niet alles overnemen, maar juist uitleggen en voordoen. Oud-teamleden kunnen later ook terugkomen als buddy of mentor. Zo verdwijnt opgebouwde kennis niet ieder schooljaar.

■ De belangrijkste keuze: in het curriculum of erbuiten?

Een van de belangrijkste keuzes die je als school maakt, is niet technisch maar organisatorisch: geef je *FIRST* LEGO League een vaste plek in het curriculum, of bied je het aan als activiteit ernaast? *FIRST* LEGO League schrijft dit niet voor. Zowel STEAMup als LEGO Education laten die keuze bewust bij de school: er is geen ‘juiste’ manier, alleen een manier die wel of niet past bij jouw rooster, ambitie en organisatie. Wat wel helpt, is deze keuze bewust te maken in plaats van hem toevallig te laten ontstaan, want de twee vormen stellen andere eisen aan planning en lestijd.

Sommige scholen bouwen *FIRST* LEGO League volledig in het curriculum in: als vast onderdeel van de technieklessen, een wetenschap- en techniekblok, of de lessen digitale geletterdheid. Andere scholen bieden het aan als keuzeactiviteit naast het curriculum, bijvoorbeeld in een lessenmenu, na schooltijd of als clubmoment, waarbij leerlingen zich vrijwillig inschrijven. Beide vormen werken; de tabel hieronder zet de belangrijkste verschillen naast elkaar.

Aspect	Binnen het curriculum	Buitenschools / plusprogramma
Doelgroep	Bijvoorbeeld een hele klas of meerdere groepen.	Een kleinere groep geïnteresseerde leerlingen.
Planning	Vaste lesmomenten binnen een onderwijsperiode.	Na schooltijd, tijdens een keuze-uur of clubmoment.
Onderwijskoppeling	Digitale vaardigheden, techniek, onderzoek en presenteren zijn direct te verantwoorden als lesdoel.	Verdieping, talentontwikkeling en competitie staan voorop.
Voordeel	Breed bereik en structurele borging binnen de school.	Meer tijd en vrijheid voor enthousiaste teams.

Er is een praktisch verband met de route die je kiest ([hoofdstuk 3](#)). Kies je route A (volledige wedstrijddeelname), dan werkt een vaste kerngroep meestal het beste, of dat nu

in curriculumtijd of daarbuiten gebeurt: een klein team heeft vooral veel gezamenlijke tijd nodig om richting de wedstrijd toe te werken. Kies je route B, waarbij een klas het hele jaar de LEGO Education Computer Science & AI-leerlijn volgt ([hoofdstuk 8](#)), dan is het juist aan te raden dit steviger in het curriculum te verankeren: die leerlijn is opgebouwd als een doorlopende reeks van dertig lessen die op elkaar voortbouwen, en dat werkt het best binnen een vast, terugkerend lesmoment in plaats van als incidentele extra activiteit. Route C zit daartussenin: het werk loopt het hele schooljaar door, wat een vast lesmoment prettig maakt, maar de leerlijn zet je daar alleen gericht in waar het team die nodig heeft.

■ Inclusief begeleiden

Verschillen in technische voorkennis zijn normaal. Wie thuis veel met LEGO, programmeertools of techniek heeft gewerkt, start met een voorsprong in routine, niet noodzakelijk in talent. Organiseer de les zo dat die voorsprong niet automatisch bepaalt wie programmeur of bouwer wordt.

Bied je *FIRST* LEGO League klassikaal aan, bijvoorbeeld in het kader van route B of C, dan kan dat het bereik verbreden en inclusie ondersteunen, mits de organisatie en differentiatie daarop zijn ingericht. In een klassikale opzet doet iedereen mee, ongeacht of een leerling zich uit zichzelf zou aanmelden voor een keuzeactiviteit. Leerlingen verschillen in voorkennis, interesses en technische en sociale sterke kanten. Laat rollen bewust rouleren, zodat technische routine niet vanzelf bepaalt wie welke taak krijgt. Zo oefent een leerling met veel technische routine ook met het uitleggen van zijn kennis aan klasgenoten, en ervaart een leerling die zichzelf niet als ‘technisch’ ziet dat techniek ook draait om samenwerken, uitproberen en volhouden.

- Plan vroege succeservaringen: kleine opdrachten die iedereen kan afronden.
- Laat technische rollen bewust rouleren en houd bij wie welke rol al heeft gehad.
- Geef alle leerlingen vergelijkbare denktijd bij technische vragen.
- Prijs inzet, strategie en verbetering in plaats van “aangeboren talent”.
- Laat ervaren leerlingen uitleggen en coachen, niet automatisch overnemen.

- Grijp direct in bij stereotype opmerkingen over wie “goed is in techniek”.
- Maak sociaal-maatschappelijke kanten van het project zichtbaar; dat vergroot verschillende ingangen tot techniek.

6

Ruimte, materialen en voorbereiding

Een goed georganiseerde werkplek bespaart elke lestijd en voorkomt frustratie.

Voordat de eerste bijeenkomst begint, is het verstandig om als docent een aantal zaken op orde te hebben. Bepaal welke route je volgt ([hoofdstuk 3](#)), zodat duidelijk is welke materialen nodig zijn. Zorg dat teams zijn ingedeeld en dat elk team een vaste plek heeft om spullen op te bergen. Test vooraf of de benodigde software of het Coding Canvas werkt op het beschikbare apparaat ([hoofdstuk 8](#)), en richt een werkplek in waar zowel gebouwd als getest kan worden, los van de gewone lestafels. Breng regionale deadlines en registratiemomenten tijdig in kaart en informeer ouders of verzorgers zodra er evenementen, vervoer of extra bijeenkomsten aankomen.

Toptip van coaches: gebruik andere coaches

Je hoeft als beginnende coach niet alles zelf uit te vinden. Vraag je regiopartner naar contact met andere coaches en maak gebruik van bijeenkomsten of coachnetwerken in jouw regio.

■ Materialen: wat heb je precies nodig?

Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen herbruikbaar materiaal, dat meerdere seizoenen meegaat, en seizoensgebonden materiaal, zoals de Future Edition-seizoensset met veldmatten en missiemodellen, dat elk jaar verandert. De basis is de LEGO Education Computer Science & AI Kit 11+ met artikelnummer 45522: dezelfde set die ook wordt gebruikt voor de leerlijn uit [hoofdstuk 8](#). Eén 45522-set bevat een dubbele motor, een enkele motor, een kleursensor, een controller, twee Connection Cards, een USB-oplaadkabel, 379 LEGO-elementen en een stapelbare opbergbox. Connection Cards zijn gekleurde kaarten waarmee je de draadloze hardware koppelt: houd een kaart bij een

motor, controller of sensor om verbinding te maken. Doordat elk team een eigen kleur gebruikt, is duidelijk welke hardware bij welk team hoort.

Starten op school

Als je op school met *FIRST* LEGO League aan de slag gaat, hangt de hoeveelheid materiaal vooral af van hoeveel leerlingen tegelijk werken en hoe compleet je het speelveld wilt gebruiken. Voor leerlingen gebruik je de 45522-sets om te bouwen, programmeren en oefenen. Daarnaast hebben sommige missiemodellen op het Future Edition-speelveld extra elektronica nodig om interactief te werken. Deze elektronica is geen onderdeel van het missiemodel zelf, maar moet met onderdelen uit 45522-sets worden aangevuld.

Voor één volledig interactief speelveld zijn daarom twee 45522-sets nodig. Deze sets kunnen bij het speelveld blijven, zodat leerlingen hun eigen materiaal beschikbaar houden voor het bouwen en programmeren. Heb je twee speelvelden, dan hoef je niet automatisch beide velden volledig interactief te maken. Je kunt bijvoorbeeld één veld voorzien van de benodigde elektronica en het tweede veld gebruiken voor statische tests, het oefenen van routes en missies waarvoor de interactieve onderdelen niet nodig zijn. Zo kun je met minder materiaal toch meerdere groepen tegelijkertijd laten oefenen.

■ Als je meedoet aan de officiële wedstrijden

Bij officiële wedstrijden gelden speciale regels voor de hoeveelheid hardware die een team mag gebruiken. Voor Future Edition wordt per wedstrijdteam gerekend met twee 45522-sets. Samen leveren die precies de hoeveelheid elektronica die de spelregels tijdens een wedstrijd toestaat: twee dubbele motoren, twee enkele motoren, twee kleursensoren, twee controllers en vier Connection Cards.

Een deel van deze hardware wordt tijdens de wedstrijdronde in de interactieve missiemodellen op het speelveld geplaatst. Deze onderdelen tellen mee binnen het totaal aan toegestane hardware van het team.

Een digitaal apparaat en Coding Canvas

Naast LEGO-materiaal is voor elk team toegang tot een geschikte laptop, Chromebook of tablet nodig: de Computer Science & AI-hardware wordt geprogrammeerd met LEGO Education Coding Canvas. Voor gebruik in de lessen is één apparaat (laptop / tablet) per team een logisch uitgangspunt; het systeem is juist ontworpen rond samenwerking, niet rond individueel werken. Tijdens een officiële wedstrijd geldt een specifieke beperking: een team mag maximaal één laptop of tablet meenemen naar het speelveld, een losse muis of andere elektronische apparatuur is niet toegestaan, en laadkabels of powerbanks mogen tijdens de wedstrijd niet bij het veld liggen. Goed opladen vóór een wedstrijd is dus belangrijk.

Extra losse LEGO-elementen

De twee Computer Science & AI-sets bevatten al veel bouw materiaal, maar voor intensief gebruik met meerdere leerlingen tegelijk zijn extra niet-elektronische LEGO-elementen zeer waardevol, vooral wanneer verschillende leerlingen tegelijk prototypes willen maken voor de operator, technicus en bestuurder. De regels zijn hier relatief ruim: niet-elektrische LEGO-onderdelen mogen in elke hoeveelheid en uit elke set worden gebruikt, en LEGO-touw of -slang mag op maat worden geknipt. Onderdelen mogen niet worden gelijmd, geverfd of anderszins aangepast, en wind-upmotoren en pneumatiek zijn niet toegestaan. Extra assen, pinnen, balken, tandwielen, frames, connectoren en wielen voorkomen dat leerlingen een succesvol ontwerp moeten afbreken omdat een andere groep dezelfde onderdelen nodig heeft.

De speeltafel

Een officiële speeltafel is niet direct verplicht voor gebruik in de lessen: een schone, vlakke en stevige vloer kan voor de eerste lessen prima als alternatief dienen. Wil je wedstrijdssituaties realistisch nabootsen, dan is een tafel wel aan te raden. De officiële binnenmaat van een volledige Future Edition-tafel is 2362 mm bij 1143 mm, met een rand van 64 tot 102 mm hoog en een maximale randdikte van 51 mm. De twee veldmatten uit de Future Edition-seizoensset worden naast elkaar gelegd, met de zwarte randen tegen elkaar in het midden; vouw de matten nooit op, maar rol ze op voor opslag om blijvende beschadiging te voorkomen.

Kosten in twee categorieën

Voor de begroting is het handig om de kosten in twee categorieën te verdelen: een meerjarige investering en jaarlijks terugkerende kosten.

Kostensoort	Frequentie	Opmerking
Computer Science & AI Kit 11+ (45522)	Meerjarige investering	Herbruikbaar voor toekomstige seizoenen.
Future Edition-seizoensset (2 veldmatten + missiemodellen)	Jaarlijks	Bevat elk seizoen een nieuw thema, nieuw speelveld en nieuwe missiemodellen.
Inschrijving	Jaarlijks per team	Er wordt minimaal 1x inschrijfgeld in rekening gebracht om aan het programma deel te kunnen nemen. Wil je met meerdere teams meedoen aan een officiële finale, dan dient er voor ieder team inschrijfgeld betaald te worden.
Laptop/tablet	Meestal bestaande schoolvoorziening	Ook bruikbaar voor de reguliere programmeer- en AI-lessen.
Speeltafel	Eenmalig, optioneel voor gebruik in de lessen	Zelf te bouwen; voor een volledige wedstrijdssimulatie wel gewenst.

7

Een sterke FIRST LEGO League-les

De vaste structuur van een FIRST LEGO League-les hangt af van wat er in die les gebeurt - en dus van je route.

Er bestaat niet één vaste lesopbouw die voor elke les geldt; welke structuur het beste past, hangt af van wat er in die les gebeurt. Een les waarin een team zelf aan een missie, aan een hulpstuk of aan het project werkt, vraagt om een andere opbouw dan een kant-en-klare les uit de LEGO Education Teacher Portal ([hoofdstuk 8](#)), die al een eigen, onderzoekende structuur heeft (het zogenoemde 5E-model: eerst een vraag of probleem, dan bouwen en experimenteren, uitleggen, verder uitwerken en evalueren).

Route	Welke lesstructuur gebruik je vooral?
Route A	Missie- en projectsessies volgen het vijfphasenmodel hieronder. Gebruikt het team in de eerste weken ook Teacher Portal-lessen (hoofdstuk 8) als opstap, volg dan de structuur die in die lessen al is ingebouwd.
Route B	Volgt overwegend de kant-en-klare Teacher Portal-lessen; hun structuur hoeft je niet zelf te ontwerpen. Gebruik het vijfphasenmodel hieronder vooral bij de Design Challenges en bij het toewerken naar de schoolfinale (hoofdstuk 16).
Route C	Werkt net als route A overwegend met het vijfphasenmodel hieronder: sessies aan missies, aan de rijbasis of een hulpstuk, en aan het project. Zet je er een Teacher Portal-les tussen als ondersteuning (hoofdstuk 8), volg dan de structuur die daar al in zit.

Het model hieronder is dus vooral bedoeld voor de “open” sessies waarin een team zelf aan een missie, aan een hulpstuk of aan het project werkt, en niet om de ingebouwde structuur van een Teacher Portal-les te vervangen.

■ Het vijfphasenmodel voor open werksessies

FIRST-materialen werken voor dit soort sessies met een vaste opbouw waarin teams starten met doelen, daarna actief werken en afsluiten met delen: gezamenlijk terugkijken,

bepalen wat er moet gebeuren, tussentijds delen en gezamenlijk afsluiten. Een vaste structuur geeft rust.

Fase	Tijd bij 60 min	Wat gebeurt er?	Coachfocus
Start	5-8 min	Doel, planning, rollen, korte terugblik.	Maak één concreet team-doel zichtbaar.
Maken	25-35 min	Bouwen, programmeren, onderzoeken, prototype maken.	Loop rond; stel vragen; neem niet over.
Testen & verbeteren	10-15 min	Testen, meten, aanpassen, nogmaals testen.	Eén verandering per test; resultaat noteren.
Delen	5-8 min	Teams laten zien wat ze deden en leerden.	Laat ook een mislukte test delen.
Opruimen	3-5 min	Materialen terug, apparaten laden, volgende stap noteren.	Samen verantwoordelijk; vaste eindroutine.

Bij blokken van 90-120 minuten maak je vooral maken en testen & verbeteren langer; houd start en delen bewust kort om de aandacht van iedereen erbij te houden.

8

De Teacher Portal: de LEGO Education Computer Science & AI-leerlijn

Een kant-en-klare bibliotheek met programmeerlessen - de rode draad van route B, gerichte ondersteuning binnen route C en een handige opstap voor route A.

Naast de jaarlijkse *FIRST* LEGO League-seizoensset en de seizoensdocumenten biedt LEGO Education een eigen online leeromgeving: de Teacher Portal. Deze bevat een complete leerlijn voor Computer Science & AI, gericht op leerlingen van 11 jaar en ouder, passend bij de LEGO Education Computer Science & AI Kit 45522. De set en de bijbehorende lessen zijn ontwikkeld voor leerlingen die praktisch aan de slag gaan met programmeren, sensoren, motoren, data en kunstmatige intelligentie.

Voor route B is deze omgeving het hoofdmateriaal van het schooljaar: leerlingen doorlopen de leerlijn zonder dat er dit jaar een officieel evenement aan te pas komt. Bij route C gebruik je de leerlijn juist gericht - je pakt er een les of een module bij op het moment dat het team een programmeerconcept nodig heeft voor een missie of een hulpstuk. Voor route A is de portal geen verplicht onderdeel, maar sommige scholen gebruiken de eerste twee à drie weken van het seizoen om er kort mee te starten, voordat ze overstappen naar de missies.

Portal versus *FIRST LEGO League*-seizoen

De Teacher Portal is niet hetzelfde als het jaarlijkse *FIRST LEGO League*-programma. De portal is vooral bedoeld voor gebruik in de lessen, waarin leerlingen afzonderlijke programmeerconcepten oefenen. De *FIRST LEGO League*-seizoensdocumenten, zoals het technisch werkboek, de spelregels, projectpaden en rolkaarten, worden apart aangeboden.

Naast de Computer Science & AI-leerlijn bevat de Teacher Portal ook een tweede leerlijn, die specifiek toewerkt naar deelname aan *FIRST LEGO League* zelf; [hoofdstuk 9](#) gaat daar verder op in.

■ De leerlijn in één oogopslag

Onderdeel	Inhoud
LEGO-set	Computer Science & AI Kit 11+ 45522
Aantal lessen	30: 24 reguliere lessen van 45 minuten en 6 Design Challenges van elk twee lesperioden
Totale geplande lestijd	Ongeveer 27 uur, exclusief opstarten, opruimen of vrij experimenteren
Aantal modules	6, elk met vier lessen en één Design Challenge
Leerlingen per set	4
Programmeeromgeving	LEGO Education Coding Canvas
Programmeertaal	Visuele blokprogrammering, met woord- en pictogramblokken
Opbouw	Basis → Lussen → Voorwaarden → Variabelen → Functies → AI en gegevens
Verdieping	Onder andere Python voor gevorderde leerlingen

■ Wat zit er in de Computer Science & AI Kit 45522?

Eén 11+-set is bedoeld voor een groep van vier leerlingen en bevat 379 LEGO-elementen plus interactieve hardware: een dubbele motor, een enkele motor, een kleursensor, een controller, twee Connection Cards, een USB-oplaadkabel, bouw instructies en een stapelbare opbergbox. Afhankelijk van de les worden één of meerdere motoren, de kleursensor en/of de controller gebruikt.

Voor programmeerlessen is meestal één computer, Chromebook of iPad per groep van vier leerlingen nodig; een aantal lessen is bewust schermvrij. De docent heeft voor de Teacher Portal zelf een computer met internetverbinding nodig en bij voorkeur een digibord of projector voor klassikale uitleg.

■ De zes modules

De leerlijn kent een duidelijke opbouw waarin nieuwe concepten voortbouwen op eerdere programmeervaardigheden.

Module	Leerdoel	Toepassing voor <i>FIRST</i> LEGO League
1. Basis	Hardware begrijpen, inputs en outputs gebruiken, algoritmes en pseudocode maken, problemen opdelen.	De belangrijkste introductiemodule voor teams zonder ervaring. Pseudocode en decompositie zijn direct bruikbaar: een missie kan eerst in gewone taal worden beschreven voordat leerlingen gaan programmeren.
2. Lussen	Herhalingen programmeren en verschillende soorten lussen (loops) toepassen.	Een reeks acties die steeds terugkomt, zoals een hulpstuk dat meerdere keren moet lanceren, hoeft niet telkens opnieuw geprogrammeerd te worden. Leerlingen ervaren daarbij dat een programma zelden in één keer perfect werkt: testen, observeren, aanpassen en opnieuw testen hoort bij het proces.

Module	Leerdoel	Toepassing voor <i>FIRST</i> LEGO League
3. Voorwaarden	Programma's laten beslissen op basis van voorwaarden (als/dan/anders).	Sluit direct aan bij sensorgestuurde <i>FIRST</i> LEGO League-oplossingen: een hulpstuk reageert op wat het waarneemt in plaats van steeds een directe opdracht te krijgen.
4. Variabelen	Gegevens opslaan, ophalen, veranderen en gebruiken.	Bruikbaar zodra leerlingen aantallen, instellingen, statussen, posities of andere gegevens binnen één programma willen bijhouden.
5. Functies	Code opdelen in herbruikbare functies om programma's modulair op te bouwen.	Handig zodra programma's lang en onoverzichtelijk worden: een vaste reeks acties, zoals een hulpstuk activeren of een vaste draai maken, wordt één herbruikbaar blok met een duidelijke naam. Dat maakt code beter leesbaar, sneller aan te passen en makkelijker aan elkaar uit te leggen.
6. AI en gegevens	Begrijpen hoe AI gegevens gebruikt, classificaties maakt en van data kan leren.	Bouwt digitale geletterdheid en kritisch denken over data, classificatie, nauwkeurigheid, toegankelijkheid en bias – relevant ver buiten het spel.

Voor een beginnend team vormen vooral de basis, lussen en voorwaarden een sterke basis. Variabelen en functies kunnen worden toegevoegd zodra een team complexere programma's maakt. De AI en gegevens-module is vooral interessant omdat de hardware en het Coding Canvas mogelijkheden bieden die verder gaan dan traditionele robotbesturing: leerlingen maken niet alleen kennis met AI als functionaliteit, maar leren ook kritisch nadenken over de data waarmee die functionaliteit werkt.

■ Hoe ziet één les in de Teacher Portal eruit?

De website is meer dan een verzameling bouw instructies: iedere les is opgebouwd als een vrijwel kant-en-klare les, met zowel leerlingmateriaal als docentondersteuning.

Onderdeel	Functie
Leerdoel	Beschrijft concreet wat leerlingen aan het einde van de les moeten kunnen.
Centrale vraag	Introduceert het probleem of de praktijksituatie waarmee de les begint.
Voorbereiding	Laat zien welke motoren, sensoren of controllers vooraf opgeladen moeten worden en of een computer of camera nodig is.
Bouwinstructies	Verwijst naar het juiste model en de juiste pagina in de bouwinstructies.
PIN	Code waarmee leerlingen bij digitale lessen direct de juiste Coding Canvas-activiteit openen.
Lesoverzicht	Geeft de docent vooraf een overzicht van wat leerlingen gaan bouwen, programmeren, bespreken en evalueren.
Belangrijke begrippen	Introduceert begrippen zoals loop, voorwaarden, variabele, parameter, classificatie of training data.
Klassikale presentatie	Kant-en-klare presentatie die klassikaal gebruikt kan worden.
Begeleidingsnotities	Docentinstructies die per slide aangeven wat je kunt vragen, uitleggen of observeren.
Beoordelingsrubriek	Ondersteunt formatief beoordelen en reflecteren op het leerresultaat.
Verdieping	Mogelijkheden om de activiteit uit te breiden of te koppelen aan bijvoorbeeld wiskunde.

De lessen gebruiken bewust geen stappenplan dat leerlingen alleen maar hoeven te kopiëren. Reguliere lessen volgen een onderzoekende lesstructuur (het zogenoemde 5E-model) waarbij leerlingen eerst met een vraag of probleem worden geconfronteerd, vervolgens bouwen en experimenteren, uitleg geven aan hun bevindingen, verder uitwerken en uiteindelijk evalueren. Bij de Design Challenges verschuift de nadruk nog

sterker van instructie naar zelfstandig ontwerpen: leerlingen combineren vaardigheden uit de vier voorgaande lessen om een open probleem op te lossen, over twee lesperiodes.

■ Werken met het Coding Canvas

Coding Canvas is de lichte webapplicatie (ook beschikbaar als iOS-app) waarin leerlingen met blokken programmeren; voor de 11+-omgeving wordt steeds meer block-based programmeren gebruikt. Een groot voordeel voor gebruik met teams is dat leerlingen geen eigen LEGO-account nodig hebben: bij een les voert de groep de PIN van de betreffende activiteit in en wordt het juiste startproject geopend. Projecten worden lokaal op het gebruikte apparaat opgeslagen. LEGO adviseert slechts één apparaat per groep van vier leerlingen, zodat bouwen en samenwerken centraal blijven staan; sommige lessen zijn zelfs volledig schermvrij.

Elke module heeft een kant-en-klaar startproject: door de PIN van de les in te voeren, laadt het Coding Canvas automatisch een voorgeprogrammeerd project met voorbeeldblokken die al bij de opdracht passen. Leerlingen zien zo meteen een werkend stukje code en een zichtbaar resultaat, in plaats van vanaf een leeg scherm te moeten beginnen. Dat zorgt voor snel succes en maakt het bovendien mogelijk om al doende, met vallen en opstaan, te ontdekken hoe een blok precies werkt: een waarde aanpassen, een blok verplaatsen of weghalen, direct testen wat er verandert, en zo stap voor stap programmeerconcepten verkennen zonder dat de docent dat eerst hoeft voor te doen.

AI en privacy

Bij de AI-lessen kan de camera worden gebruikt voor bijvoorbeeld poseherkenning. Deze verwerking gebeurt lokaal: er is geen leerling login nodig en afbeeldingen of persoonsgegevens uit de AI-activiteiten worden niet door LEGO Education of een derde partij verzameld of opgeslagen, ook niet wanneer een project wordt gedeeld. Dit is een relevant punt om als school expliciet te weten en eventueel met ouders te delen.

■ Samenwerken in teams van vier

Alle lessen zijn ontworpen rondom vier leerlingen per set, met begeleidingsnotities die de docent ondersteunen bij het verdelen van taken en rollen. Dat maakt de lessen bijzonder geschikt als voorbereiding op de teamgerichte werkwijze van *FIRST* LEGO League: niet iedereen hoeft tegelijk te programmeren, leerlingen kunnen tegelijk bezig zijn met bouwen, hardware, programmeren, testen, observeren of documenteren. In de officiële Future Edition-seizoensdocumenten gaat deze samenwerking nog verder, met de vier specifieke spelrollen bestuurder, operator, technicus en specialist (zie [hoofdstuk 11](#)).

■ Differentiatie: van beginner tot gevorderde programmeur

Een sterk punt van de portal is dat de leerlijn geen programmeerervaring veronderstelt: de eerste lessen beginnen met concrete hardware en relatief eenvoudige concepten, en eerdere begrippen worden daarna steeds opnieuw gecombineerd. Een ervaren leerling hoeft niet te stoppen bij de opdrachten uit de presentatie; het Coding Canvas zelf en een Python-package bieden mogelijkheden om verder te gaan, zodat gevorderde teams dezelfde hardware kunnen gebruiken voor complexere experimenten en eigen programma's. Voor *FIRST* LEGO League betekent dit ook dat niet elk team alle 30 lessen hoeft te doorlopen voordat het seizoen begint: een coach kan de bibliotheek als gereedschapskist gebruiken en gericht een les kiezen wanneer een programmeerconcept nodig is.

■ Aanbevolen inzet per teambehoefte

Niveau of teambehoefte	Aanbevolen onderdeel
Team heeft nog nooit geprogrammeerd	Basis
Leerlingen schrijven veel herhaalde code	Lussen
Hulpstuk of model moet reageren op een sensor of situatie	Voorwaarden

Niveau of teambehoefte	Aanbevolen onderdeel
Programma moet waarden, standen of tellingen onthouden	Variabelen
Programma wordt lang en onoverzichtelijk	Functies
Leerlingen willen camera, poseherkenning of AI begrijpen	AI en gegevens
Team moet vaardigheden zelfstandig combineren	De Design Challenges
Gevorderde programmeurs	Eigen Coding Canvas-projecten, eventueel met Python

De kracht van de portal zit niet alleen in het aantal lessen, maar vooral in hoe gericht een coach een programmeerprobleem dat tijdens *FIRST* LEGO League ontstaat, kan terugbrengen tot één afgebakend leerdoel. Heeft een team moeite met herhalingen, dan hoeft een coach niet zelf een programmeerles te ontwerpen: er bestaat een complete Lussen-module. Willen leerlingen sensordata gebruiken om beslissingen te nemen, dan zijn er Voorwaarden-lessen. Zo kan de portal zowel vóór het seizoen, tijdens de eerste teambijeenkomsten als later als naslag- en oefenomgeving worden ingezet.

[Hoofdstuk 9](#) laat zien hoe deze leerlijn zich verhoudt tot de tweede leerlijn die de Teacher Portal biedt, gericht op de directe voorbereiding op *FIRST* LEGO League zelf.

9

De Teacher Portal: de *FIRST* LEGO League-leerlijn

Eén online omgeving, twee complete leerlijnen: samen kennismaken met de materialen en gericht voorbereiden op *FIRST* LEGO League.

■ *FIRST* LEGO League portal

In [hoofdstuk 8](#) maakte je kennis met de Teacher Portal van LEGO Education en de Computer Science & AI-leerlijn die daarop staat: dertig lessen waarmee leerlingen stap voor stap leren programmeren, bouwen en werken met sensoren, motoren en AI. Dat is echter niet de enige leerlijn die LEGO Education op de Teacher Portal aanbiedt.

Naast de Computer Science & AI-leerlijn bevat de Teacher Portal een tweede, aparte leerlijn: een leerlijn die specifiek is opgebouwd rond de voorbereiding op *FIRST* LEGO League Future Edition. Waar de Computer Science & AI-leerlijn vooral bedoeld is om in het algemeen kennis te maken met de materialen, de hardware en het programmeren, bouwt deze tweede leerlijn gericht toe naar het wedstrijdspel en het project. Beide leerlijnen zijn door LEGO Education ontwikkeld en beide staan op dezelfde Teacher Portal; het is dus belangrijk om ze niet met elkaar te verwarren wanneer je een schooljaar plant.

Twee leerlijnen, één portal

Onthoud dit onderscheid: de Computer Science & AI-leerlijn ([hoofdstuk 8](#)) is de brede, dertig lessen tellende basis waarmee leerlingen kennismaken met programmeren en de hardware in het algemeen. De *FIRST* LEGO League-leerlijn is een kortere, gerichte leerlijn die begeleid toewerkt naar deelname aan *FIRST* LEGO League. Beide zijn door LEGO Education ontwikkeld en beide vind je op de Teacher Portal.

■ De FIRST LEGO League-leerlijn: omvang en opzet

Voor de Future Edition 8+ biedt de Teacher Portal een aanbevolen traject van 16 lessen, met een lesduur van ongeveer 1 tot 2 uur per les. Deze lessen zijn ontwikkeld voor de 8+ set, maar kunnen ook met de 11+ set worden uitgevoerd. In de praktijk kan een school dit bijvoorbeeld vertalen naar een traject van circa zestien weken met één lesmoment per week, of naar een korter, intensiever project met meerdere lesmomenten per week.

Onderdeel	Globale invulling
Aantal lessen	16 aanbevolen lessen.
Duur	Ongeveer 1-2 uur per les.
Doelgroep	Future Edition 8+; geschikt voor gebruik binnen school en buitenschools.
Karakter	Opbouw van begeleid leren naar zelfstandige toepassing.
Hoofdthema's	Programmeren, bouwen, ontwerpen, onderzoek, teamwork en presenteren.
Eindtoepassing	Het spel, het project en een gezamenlijke presentatie van het team.

De Teacher Portal wordt door LEGO Education doorlopend bijgewerkt. Exacte moduletitels en de precieze verdeling van de lessen kunnen daardoor afwijken van het moment van schrijven; check voor een actueel overzicht altijd de portal zelf.

■ Vier fases: van kennismaken tot wedstrijdklaar

Fase	Wat gebeurt er?
1 – Kennismaken	Materialen verkennen, basisfuncties leren kennen, eerste programmeer-ervaring opdoen en teamrollen ontdekken.
2 – Vaardigheden opbouwen	Steeds meer leren over programmeren, technisch ontwerpen, sensoren en motoren, logica, testen en foutzoeken.

Fase	Wat gebeurt er?
3 – Toepassen	Opgedane kennis gebruiken in open opdrachten waarbij meerdere oplossingen mogelijk zijn.
4 – Voorbereiden op FIRST LEGO League	Strategie ontwikkelen voor het spel, werken aan het project, presenteren en als team itereren.

De kracht van dit traject zit in de opbouw: leerlingen beginnen niet meteen met de volledige wedstrijduitdaging, maar bouwen via steeds opener opdrachten toe naar het moment waarop ze zelfstandig keuzes maken, testen, verbeteren en presenteren – precies de vaardigheden die op een evenementdag nodig zijn ([hoofdstuk 14](#)).

■ Hoe ziet een les eruit?

Elke les in deze leerlijn volgt eenzelfde herkenbare opbouw:

- *1. Introductie van de uitdaging* – de les start met een context, probleem of doel; leerlingen begrijpen wat zij aan het eind moeten opleveren.
- *2. Verkennen en plannen* – het team bespreekt mogelijke oplossingsrichtingen, verdeelt taken en bepaalt welke onderdelen of programmeerstappen nodig zijn.
- *3. Bouwen en programmeren* – leerlingen zetten ideeën om in een werkend model of programma; de nadruk ligt op actief leren door te maken.
- *4. Testen en debuggen* – de oplossing wordt uitgetest; fouten worden niet gezien als mislukking, maar als informatie voor een volgende iteratie.
- *5. Verbeteren* – leerlingen passen constructie, code of strategie aan en testen opnieuw.
- *6. Delen en reflecteren* – het team legt uit wat het heeft gemaakt, welke keuzes zijn gemaakt en wat een volgende verbetering zou kunnen zijn.

Daarmee verschuift de aard van de opdracht gedurende het traject: van ‘voer deze programmeerstap uit’ naar ‘ontwikkel als team de beste oplossing voor dit probleem’. Dat maakt de latere lessen geschikt voor projectmatig onderwijs en voor het oefenen van hogere-ordevaardigheden zoals analyseren, evalueren en creëren.

■ Welke vaardigheden komen terug?

- *Programmeren en computational thinking*: logische stappen formuleren, programma's opbouwen, testen, debuggen en oplossingen verbeteren.
- *Technisch ontwerpen*: een functionele oplossing bedenken, bouwen, beoordelen en iteratief aanpassen.
- *Onderzoekend leren*: vragen stellen, informatie verzamelen, oplossingen vergelijken en beargumenteerde keuzes maken.
- *Probleemoplossend vermogen*: een open probleem opdelen in kleinere deelproblemen en systematisch tot een werkende oplossing komen.
- *Samenwerken*: taken verdelen, luisteren, keuzes afstemmen en verantwoordelijkheid dragen voor een gezamenlijk resultaat.
- *Communiceren en presenteren*: het ontwerp, onderzoek, proces en resultaat begrijpelijk toelichten aan anderen.

■ Het wedstrijdspel en het project als eindtoepassing

De technische vaardigheden uit deze leerlijn komen uiteindelijk samen in het wedstrijdspel: teams bouwen en programmeren een rijbasis met hulpstukken en hulpmiddelen per rol om missies op het speelveld uit te voeren ([hoofdstuk 10](#)), binnen de 2,5 minuut die een wedstrijdronde duurt ([hoofdstuk 11](#)). Juist die hulpmiddelen (de mechanismen die leerlingen zelf ontwerpen, bouwen en programmeren, en die een speler tijdens die 2,5 minuut daadwerkelijk gebruikt) zijn het tastbare resultaat van wat leerlingen in deze leerlijn hebben geoefend: van een idee, via bouwen en programmeren, naar een betrouwbare oplossing.

Naast het wedstrijdspel loopt het project als tweede lijn door FIRST LEGO League heen ([hoofdstuk 12](#)). Leerlingen onderzoeken vanuit de spelersrollen een vraagstuk uit de echte wereld dat aansluit bij het seizoensthema, en leren daarbij onder andere een probleem herkennen, informatie verzamelen, een oplossing ontwerpen, feedback verwerken en hun idee presenteren.

■ Samenwerken en de rol van de docent

FIRST LEGO League is bewust als teamprogramma opgezet. Leerlingen bouwen, programmeren, onderzoeken en presenteren niet los van elkaar; ze maken gedurende het traject samen keuzes over taakverdeling en nemen gezamenlijk verantwoordelijkheid voor het eindresultaat. Niet iedere leerling hoeft de beste programmeur te zijn: een leerling kan net zo goed sterk zijn in bouwen, onderzoek, plannen, testen, presenteren of het bewaken van de samenwerking.

Een belangrijk voordeel van deze leerlijn is dat jij als docent niet zelf een complete programmeerleerlijn hoeft te ontwerpen. De portal biedt de structuur en de ondersteunende materialen; jij faciliteert het leerproces, stelt vragen, bewaakt de voortgang en helpt teams reflecteren ([hoofdstuk 4](#)). Dat verlaagt de instapdrempel: ook zonder uitgebreide eigen programmeerervaring kun je met deze lessen starten en samen met de leerlingen groeien in het gebruik van de materialen.

■ Kort samengevat: twee leerlijnen naast elkaar

Aspect	Computer Science & AI-leerlijn (hoofdstuk 8)	<i>FIRST LEGO League</i> -leerlijn (dit hoofdstuk)
Doel	Kennismaken met de materialen en programmeren in het algemeen.	Gericht voorbereiden op deelname aan <i>FIRST LEGO League</i> .
Omvang	30 lessen (6 modules van elk 4 lessen + 1 Design Challenge).	16 lessen.
Eindpunt	Vertrouwd raken met programmeerconcepten (basis t/m AI en gegevens).	Wedstrijdklaar: spel, project en presentatie.
Sterkst gekoppeld aan	Route B, en digitale geletterdheid in het curriculum (hoofdstuk 5).	Route A en C, als directe voorbereiding op spel en project (hoofdstuk 10 t/m 12).
Waar je meer over leest	Hoofdstuk 8 .	Dit hoofdstuk.

Voor je eigen planning is het belangrijkste om te onthouden dat je deze twee leerlijnen niet allebei volledig hoeft te doorlopen: kies, afhankelijk van je route ([hoofdstuk 3](#)) en de manier waarop je *FIRST* LEGO League organiseert ([hoofdstuk 5](#)), welke leerlijn dit schooljaar de rode draad is en zet het andere gericht in als aanvulling.

10

Techniek: van rijbasis en hulpstukken naar een betrouwbare missie

Het sterkste team bouwt niet de slimste constructie, maar het hulpstuk dat de leerlingen zelf begrijpen en betrouwbaar kunnen testen.

❑ Wat bouwt een team in Future Edition?

In Future Edition bouwt een team niet één robot die alles doet. Het spel is verdeeld over vier spelrollen en elke rol heeft een eigen uitrusting ([hoofdstuk 11](#)): de bestuurder bestuurt de rijbasis, de operator werkt met een volledig mechanisch, niet-elektrisch hulpstuk, de technicus met een hulpstuk met één motor en een kleursensor, en de specialist bedient en programmeert vanaf een apparaat. Wat een team ontwerpt en test is dus geen enkele machine, maar een rijbasis plus meerdere hulpmiddelen die tegelijk op hetzelfde veld werken.

Dat bepaalt ook hoe je dit hoofdstuk gebruikt. De principes hieronder - eerst kiezen wat je wilt bereiken, dan eenvoudig en stevig bouwen, één ding tegelijk veranderen en vaak testen - gelden voor de rijbasis én voor elk afzonderlijk hulpstuk. Verdeel het ontwerpwerk dus over de rollen, maar zorg dat leerlingen elkaars keuzes kennen: tijdens de wedstrijd spelen ze tegelijkertijd en delen ze hetzelfde speelveld.

Toptip van coaches: maak programmeren eerst zichtbaar

Schrijf een geprogrammeerde actie eerst in gewone taal uit, of leg de stappen met post-its op tafel: vooruit → draaien → stoppen → hulpstuk activeren. Voeg daarna pas waarden en programmeerblokken toe. Zo kan het hele team meedenken, ook leerlingen die nog weinig programmeerervaring hebben.

1. Kies missies strategisch

Begin hier, vóórdat je gaat bouwen: laat teams eerst missies kiezen die binnen het eigen gebied van een rol liggen en mechanisch eenvoudig lijken. Begin met één missie per rol; pas wanneer die betrouwbaar lukt, komt er een volgende bij. Laat leerlingen missies zelf beoordelen op vier vragen: bij welke rol hoort deze missie, hoe eenvoudig is de beweging, hoeveel nieuwe techniek is ervoor nodig, en hoe snel kunnen we hem opnieuw testen? De missie die op deze punten het beste scoort, is een logisch startpunt, maar het team blijft eigenaar van de keuze. Die keuze bepaalt vervolgens ook waar de rijbasis of het hulpmiddel mechanisch op ontworpen moet worden.

2. Bouw eerst een stabiele rijbasis

- Zorg dat wielen, assen en constructie stevig en symmetrisch zijn.
- Houd het ontwerp zo eenvoudig mogelijk; elk extra onderdeel kan ook extra variatie geven.
- Maak hulpstukken eenvoudig te bevestigen, te verwijderen en opnieuw te positioneren.
- Test rechthoekig draaien en draaien vóórdat je ingewikkelde missiemechanismen toevoegt.
- Spreek een vaste startopstelling af en markeer waar de rijbasis en de hulpstukken staan bij de start van een wedstrijd.

3. Hulpstukken ontwerpen

Een hulpstuk is een verwisselbaar opzetstuk waarmee de rijbasis of een speler één specifieke missie kan uitvoeren: een duwer, een vork, een haak, een veeg- of ophaalmechanisme of een hellingbaan. Let op de regels die bij de rol horen: het hulpmiddel van de operator is bijvoorbeeld volledig niet-elektrisch, dus dat geldt ook voor alles wat je eraan bevestigt. Sterke hulpstukken delen een paar kenmerken: ze zijn zo eenvoudig mogelijk voor wat ze moeten doen, ze zijn in enkele seconden te bevestigen en te verwijderen zonder gereedschap, en ze gebruiken bij voorkeur niet meer dan één motor.

Tijdens een wedstrijd mag een team van hulpstuk wisselen, en dat maakt eenvoudig en snel wisselen juist zo belangrijk. Een wedstrijd duurt slechts 2,5 minuut, en in die tijd

werken vier spelers tegelijk aan zoveel mogelijk missies. Elke seconde die nodig is om een hulpstuk los te maken, een nieuw hulpstuk te plaatsen of te controleren of het goed vastzit, gaat af van de tijd waarin er daadwerkelijk gespeeld wordt. Bovendien neemt onder tijdsdruk de kans op fouten toe. Een hulpstuk dat maar op één manier past en in een paar seconden stevig vastzit, geeft daarom veel meer rust en betrouwbaarheid tijdens de wedstrijd.

Laat leerlingen bij het ontwerpen steeds teruggaan naar de missie: wat moet er precies gebeuren en wat is de eenvoudigste mechanische manier om dat te bereiken? Bouw en test een hulpstuk eerst los van de rest van de opstelling, vóór je het combineert met andere missies.

- Houd het bevestigingspunt vast en eenduidig, zodat een hulpstuk steeds op precies dezelfde plek en hoek terugkomt.
- Kies voor eenvoudige mechanismen (hefboom, hamer, rubberband) boven complexe constructies met veel bewegende delen.
- Laat het team meerdere varianten van hetzelfde hulpstuk bouwen als de eerste versie onbetrouwbaar blijkt; vaak is de tweede of derde poging aanzienlijk simpeler dan de eerste.

4. Sensoren doelgericht inzetten

Sensoren maken een hulpstuk minder afhankelijk van “gokken op tijd”. De kleursensor van de technicus kan bijvoorbeeld een kleur of markering herkennen, waardoor het hulpstuk zelf op het juiste moment reageert in plaats van te vertrouwen op een aanname over wat er tot dan toe is gebeurd. Motoren die hun eigen rotatie meten, maken het mogelijk om afstanden in centimeters of graden te programmeren in plaats van in seconden, wat veel consistent is.

Laat een team sensoren pas toevoegen zodra een eenvoudigere, handmatig of op tijd gestuurde versie van een missie al betrouwbaar werkt: een sensor lost namelijk alleen het probleem op waarvoor hij bedoeld is, en voegt tegelijk een nieuwe foutbron toe (bijvoorbeeld verschillen in lichtval op de evenementlocatie). Test sensorwaarden daarom altijd ook op de plek waar het hulpstuk uiteindelijk moet werken, niet alleen thuis of in het

klaslokaal, en laat leerlingen de gemeten waarden even bekijken voordat ze er een beslissing in de code aan koppelen.

5. Werk met het technisch ontwerpproces

De jury beoordeelt het technisch ontwerp met het officiële juryformulier Technisch ontwerp. Dat formulier kent vier fasen: Bepalen, Ontwerpen & maken, Testen & verbeteren en Delen (in de Engelstalige rubric: Identify, Design & Create, Iterate en Communicate). Gebruik diezelfde fasen als rode draad voor het ontwerpwerk aan de rijbasis en de hulpstukken; zo werkt het team vanzelf toe naar wat de jury wil zien.

Fase (juryformulier)	Teamactie	Bewijs
Bepalen (<i>Identify</i>)	Kies welke missies je aanpakt en bepaal waar- aan het ontwerp moet voldoen. Oefen met de begeleide missies en de aangereikte bouw- en programmeerhulpmiddelen en ontdek wat daar- aan beter kan.	Gekozen missies, ontwerpeisen, verbeterpunten.
Ontwerpen & ma- ken (<i>Design & Create</i>)	Ontwikkel een missiestrategie en bouw zelf ont- worpen mechanische constructies en eigen code die bij die strategie passen.	Schets, pseudoco- de, prototype en eerste code.
Testen & verbete- ren (<i>Iterate</i>)	Onderzoek per hulpmiddel meerdere ontwerpopties, test volgens een vaste aanpak, leg de resultaten vast en verbeter het ontwerp op basis daarvan.	Testlog met meer- dere pogingen en de aanpassingen die daaruit volgden.
Delen (<i>Communicate</i>)	Leg uit hoe de spelrollen tijdens de wedstrijd samenwerken, ook met het andere team, en hoe ieder teamlid heeft bijgedragen.	Presentatie van vijf minuten, demonstratie, foto's, technisch werkboek.

6. Maak betrouwbaarheid meetbaar

Een missie “werkt” niet omdat hij één keer toevallig slaagt. Laat teams een reeks identieke tests doen: voor een rookie-team is vijf opeenvolgende tests een goede gewoonte, waarbij pas na het noteren van succes of mislukking iets wordt aangepast. Verander bij voorkeur maar één variabele tegelijk. Als leerlingen tegelijk de motorinstelling, wielpositie en hulpstuk veranderen, weten ze achteraf niet welke verandering effect had.

Toptip van coaches: betrouwbaarheid zit vaak in kleine dingen

Werk steeds vanuit dezelfde startpositie, controleer regelmatig de wielen en de bewegende onderdelen, en verander bij een mislukte test maar één ding tegelijk. Zo weet het team waardoor een verbetering of een verslechtering ontstaat.

7. Programmeerproblemen systematisch aanpakken

Symptoom	Eerst controleren
De rijbasis rijdt niet recht	Mechanische symmetrie, vrije assen/wielen, startpositie, ondergrond; daarna pas code.
Resultaat verschilt per poging	Losse onderdelen, wrijving, plaatsing, snelheid, timing, sensorcondities.
Code wordt onoverzichtelijk	Maak functies of herbruikbare blokken; geef programma's betekenisvolle namen.
Team weet niet wat de laatste wijziging was	Versienummer of korte wijzigingsnotitie na elke betrouwbare stap.
Werkt alleen op één plek	Test op de wedstrijdtafel en onder verschillende omstandigheden; gebruik robuuste referenties.

8. Van losse missies naar een wedstrijdplan

In de laatste fase gaat het niet meer alleen om “kunnen we missie X?”, maar om het samenspel: welke rol doet wanneer wat, welke missies kunnen tegelijkertijd worden uitgevoerd, en waar moeten spelers op elkaar wachten of elkaar iets aanreiken met een hulpstuk? Maak samen met het team een eenvoudig wedstrijdplan: welke missies wil het team binnen de 2,5 minuut halen, wie doet wat, welk hulpmiddel of -stuk hoort daarbij, en wat doet het team als iets niet lukt - doorgaan naar de volgende missie of het nog één keer proberen? Oefen dat plan als geheel, niet alleen de losse onderdelen.

11

Het spel: wedstrijdformat en rollen

Hoe een officiële FIRST LEGO League Future Edition-wedstrijd eruitziet, geïllustreerd met het BIOGLOW™-seizoen 2026/2027.

Dit hoofdstuk beschrijft hoe een wedstrijd in de praktijk verloopt, met het huidige BIOGLOW™-seizoen als concreet voorbeeld. Het thema, de missies en de exacte puntentelling wisselen elk seizoen; de basisstructuur, rollen en wedstrijdlogica blijven doorgaans conceptueel vergelijkbaar. Gebruik voor de exacte regels van het lopende seizoen altijd de officiële spelregels.

■ Basisprincipes van de spelregels

Alle beslissingen van scheidsrechters zijn gebaseerd op een paar vaste uitgangspunten: houd het simpel (staat iets niet in de regels of missies, dan maakt het niet uit), voordeel van de twijfel (bij een onduidelijke situatie krijgt het team het voordeel van de twijfel), alleen officiële bronnen tellen mee bij het nemen van beslissingen, tussentijdse wijzigingen worden gepubliceerd als spelupdate en gelden alleen voor evenementen na de publicatiedatum, en de beslissing van de hoofdscheidsrechter is bindend.

■ Wedstrijdformat

Een wedstrijd bestaat uit het opstellen voor inspectie, een inspectie vóór de wedstrijd, het opstellen voor de wedstrijd zelf, de wedstrijd, het scoren, en het verwijderen en resetten van uitrusting. Wedstrijden vinden plaats op de officiële wedstrijdtafels van het evenement en starten altijd met een aftelling; elke wedstrijd duurt 2 minuten en 30 seconden. Zodra het eindsignaal klinkt, moeten alle spelers direct stoppen en alle uitrusting neerleggen: alles wat daarna gebeurt, telt niet meer mee.

Na elke wedstrijd bekijkt en registreert de scheidsrechter samen met het team de resultaten. Zodra team en scheidsrechter het eens zijn, is de score officieel; bij onenigheid neemt de hoofdscheidsrechter de definitieve beslissing. Op een evenement speelt elk

team minstens drie officiële wedstrijden; het gemiddelde aantal punten van alle wedstrijden bepaalt de positie van het team op de ranglijst.

Naast de punten in het spel beoordelen scheidsrechters bij elke wedstrijd ook *Gracious Professionalism®*: van teams wordt verwacht dat ze de *FIRST* Core Values laten zien. Gedrag dat daarmee in strijd is, kan als hinder worden gezien en tot strafpunten leiden.

■ De vier spelrollen

Elk team kiest voor de wedstrijd één speler per rol. Spelers blijven de hele wedstrijd in hun eigen gebied en mogen na de start niet meer wisselen met andere teamleden; overige teamleden blijven op afstand.

Rol	Uitrusting	Kern van de taak
Be-stuur-der	Een controller en een rijbasis met een dubbele motor.	Bestuurt de rijbasis handmatig of laat hem autonoom rijden; raakt verder geen uitrusting of missiemodellen aan.
Opera-tor	Een mechanisch hulpstuk, volledig van niet-elektrische LEGO-onderdelen.	Verzamelt sleutelsoorten en grondstoffen binnen het eigen gebied met een zelfgebouwd, niet-elektrisch hulpstuk.
Techni-cus	Een gemotoriseerd hulpstuk met één motor en een kleursensor	Stuurt het hulpstuk direct aan, laat het reageren op de kleursensor, of programmeert het om autonoom te werken.
Specia-list	Een controller, de dubbele motor in het grote-boom-model en een laptop of tablet.	Bedient de grote boom en kan via een zelfgeschreven programma de hulpstukken van andere spelers aansturen.

Voor alle rollen gelden enkele algemene regels: missiemodellen mogen niet uit elkaar worden gehaald of aangepast, spelers mogen het hulpmiddel van een andere speler niet bedienen tenzij dat expliciet is toegestaan, en spelers mogen alleen voorwerpen aanraken die volledig binnen hun eigen gebied liggen. Voorwerpen mogen een spelersgebied alleen verlaten met behulp van de rijbasis of het hulpmiddel van de speler, nooit met de hand worden doorgegeven of gegooid. De scheidsrechter heeft altijd het laatste woord.

Voor elke rol geeft *FIRST* LEGO League een eigen rolkaart uit, te vinden op de seizoenspagina van de website. Zo'n rolkaart legt uit wat de rol dat seizoen inhoudt, welk hulpmiddel erbij hoort, en geeft voorbeeldvragen die je als coach kunt gebruiken. Ook het technisch werkboek ([hoofdstuk 12](#)) laat een team de vier rollen sessie na sessie doorlopen. Gebruik daarom in de eerste plaats deze officiële rolkaarten voor coachvragen per rol, niet je eigen invulling – het kader hieronder laat aan de hand van de technicus zien hoe dat werkt.

Voorbeeld: de technicus in de praktijk

De rolkaart technicus (BIOGLOW™-seizoen) omschrijft de taak zo: de technicus ontwerpt en bedient een hulpmiddel met één motor en een kleursensor waarmee sleutelsoorten worden gelanceerd, om zo het evenwicht in het regenwoud te herstellen en invasieve soorten te bestrijden.

Drie hulpvragen die letterlijk op de kaart staan, en die je als coach kunt gebruiken: “Plaats de motor en de kleursensor op de rijbasis volgens de bouw instructie van dat seizoen.” “Pas je ontwerp aan voor meer stabiliteit en nauwkeurigheid: een goed gericht schot is meer waard dan heel snel achter elkaar lanceren.” “Laad één sleutelsoort in de baan aan de onderkant van het hulpmiddel en activeer het door op de kleursensor te drukken.”

Deze precisie- en sensorgerichte aanpak is meteen ook het vertrekpunt voor het Technicus-projectpad ([hoofdstuk 12](#)): ecosystemen monitoren – hoe verzamelen en gebruiken mensen data om te volgen hoe het met een ecosysteem gaat? Een leerling die via de technicus instapt, kan dus bijvoorbeeld onderzoeken hoe sensoren of meetapparatuur in het echt worden gebruikt om een gebied te monitoren, en dat vertalen naar het eigen project.

Gebruik voor de andere drie rollen dezelfde aanpak: haal de bijbehorende rolkaart erbij (seizoenspagina van de website) en laat die de hulpvragen en het bijpassende projectpad bepalen, in plaats van deze zelf te verzinnen.

■ Hinder en strafpunten

Teams mogen elkaar tijdens een wedstrijd niet hinderen: uitrusting of acties mogen de beweging, toegang of score van het andere team niet blokkeren of beperken. Elke hindering levert een strafpunt op, en de scheidsrechter meldt dit direct mondeling. De strafpunten lopen op: het eerste strafpunt kost 10 punten, het tweede 20 punten, en bij een derde strafpunt wordt de wedstrijdsscore nul. Dit systeem is vooral bedoeld om teams bewust te maken van elkaars ruimte op het gedeelde speelveld, en is goed om vooraf met het team door te nemen.

■ De missies: een voorbeeld uit het BIOGLOW™-seizoen

Het speelveld bestaat uit twee helften die tegen elkaar worden gelegd, zodat twee teams op hetzelfde gedeelde veld spelen. Een missie is een taak die punten oplevert; teams bepalen zelf in welke volgorde en combinatie ze missies proberen. In het BIOGLOW™-seizoen 2026-2027 draait het thema om het herstellen van een regenwoud-ecosysteem. Enkele voorbeelden van missies illustreren hoe dat werkt: sleutelsoorten naar de juiste microbiomen brengen, grondstoffen via de grote boom naar de kruinkamer transporteren, en soorten door een grotwaterval laten gaan om een teller te laten oplopen. Eén missie, het centraal toevluchtsoord, is nadrukkelijk een samenwerk-missie: sleutelsoorten en grondstoffen die daar aan het einde van de wedstrijd liggen, leveren punten op voor beide teams, ongeacht wie ze heeft afgeleverd. Dit principe, dat de acties van het ene team kansen kunnen creëren voor het andere team, heet *Coopertition®*. Daarnaast is er meestal een optionele Level Up Challenge, waarmee teams voor extra punten de moeilijkheidsgraad zelf kunnen verhogen.

Elk seizoen krijgt een nieuw thema, nieuwe missies en een nieuw scoreformulier; de structuur van missies, bonuspunten, een samenwerk-missie en een optionele Level Up Challenge komt in vergelijkbare vorm vaker terug. Gebruik het scoreformulier en de missiebeschrijvingen van het lopende seizoen om dit hoofdstuk aan te vullen met de actuele details.

Belangrijk voor nieuwe teams

Een rookie-team (de term die in *FIRST*-materialen wordt gebruikt voor een team dat voor het eerst meedoet) hoeft niet direct veel missies te kunnen voltooien. Eén missie die betrouwbaar werkt, goed begrepen wordt en door de leerlingen zelf is ontwikkeld, is een betere basis dan vijf half afgemaakte missies.

■ De awards

Een veelgemaakte aanname is dat een evenementdag vooral draait om wie de meeste punten scoort in het spel. Dat is maar één van de manieren waarop een team kan opvallen. Binnen de Future Edition zijn er verschillende awards die ieder een ander onderdeel van het traject belonen.

Het Nederlandse Award-overzicht voor Future Edition noemt vijf hoofdawards: de Champion's Award, de Core Values Award, de Project Award, de Technisch ontwerp Award (in de Engelstalige lijst: Engineering Design Award) en de Wedstrijdprestatie Award (Game Performance Award). Daarmee wordt niet alleen gekeken naar de prestaties in het spel, maar ook naar samenwerking, onderzoek, creativiteit, technische keuzes en de manier waarop een team de Core Values toepast. De Champion's Award is bedoeld voor het team dat over de volle breedte uitblinkt.

Daarnaast zijn er vier extra awards: de Coopertition® Award, voor twee teams die samen de hoogste gecombineerde wedstrijdscore behalen; de Teams voor teams Award (in de Engelstalige lijst: Peer Award), voor een team dat door andere teams wordt genomineerd; de Rising All Star Award, voor een team dat gedurende het traject sterk is gegroeid; en de Inspiratie Award (Inspiration Award), voor een team dat anderen weet te enthousiasmeren. De Engelstalige awardlijst van *FIRST* noemt daarnaast een Mentorship Award, die niet in het Nederlandse overzicht staat. Welke awards op jouw finale worden uitgereikt, hoor je van de organisatie of de jurycoördinator.

Een team hoeft dus zeker niet de hoogste wedstrijdscore te behalen om een geslaagde evenementdag te hebben of in aanmerking te komen voor een award. Meedoen, uitproberen, samenwerken en laten zien wat je onderweg hebt geleerd staan centraal. Een

volledig overzicht met de uitleg per award vind je in het Award-overzicht op de seizoenspagina van firstlegoleague.nl.

12 Het project

Van een breed seizoensthema naar één helder probleem en een oplossing die leerlingen kunnen onderbouwen.

Binnen *FIRST* LEGO League onderzoeken leerlingen binnen het jaarthema een echt probleem, ontwikkelen ze hiervoor een oplossing en delen ze wat ze hebben ontdekt. Dit hoofdstuk beschrijft wat er van een team wordt verwacht, wat het moet opleveren en hoe het wordt beoordeeld.

De opzet van dit hoofdstuk volgt de structuur die *FIRST* LEGO League zelf aanbiedt: de rolkaarten en het technisch werkboek van de Teacher Portal. De vier spelersrollen vormen daarbij het vertrekpunt. Aan iedere rol is een projectpad gekoppeld waarin leerlingen kennismaken met een passend beroep en het jaarlijkse thema vanuit die beroepsinvalshoek verkennen. Zo worden ze stap voor stap door de eerste onderzoeksfase van het project geleid, van het verkennen van het beroep en het thema naar het formuleren van een probleem en onderzoeksvragen.

■ De vier projectpaden: een gerichte start

Voor het BIOGLOW™-seizoen 2026/2027 biedt *FIRST* vier projectpaden aan: vier verschillende invalshoeken binnen het thema biodiversiteit, elk gekoppeld aan één van de vier spelersrollen uit [hoofdstuk 11](#). Binnen ieder projectpad maken leerlingen kennis met een beroep dat bij de rol past en onderzoeken ze vanuit die beroepsinvalshoek welke onderwerpen en problemen binnen biodiversiteit relevant zijn.

Bij ieder beroep worden hulpmiddelen genoemd die professionals gebruiken. Deze kunnen leerlingen inspireren bij het bedenken van een oplossing voor hun project: ze kunnen een bestaand hulpmiddel verbeteren, anders toepassen of iets nieuws ontwerpen. Zo vormt techniek een vanzelfsprekend onderdeel van het project en leren leerlingen dat een oplossing ook een technisch hulpmiddel kan zijn. Dezelfde voorbeelden kunnen bovendien inspiratie bieden bij het ontwerpen van de hulpmiddelen voor het spel.

Hoe een team de projectpaden gebruikt, kan verschillen. Een team met voldoende tijd kan alle vier de projectpaden kort verkennen en daarna gezamenlijk een richting kiezen. Een team met minder tijd kan direct met één projectpad starten. De keuze kan bijvoorbeeld afhangen van de beschikbare tijd, de grootte van de groep en de interesses van de teamleden.

Uiteindelijk werkt een team één onderwerp uit tot het eigen project, met een oplossing die op de finale wordt gepresenteerd. De projectpaden zijn bedoeld om teams op weg te helpen; om hun nieuwsgierigheid om te zetten in concrete vragen en een probleem dat zij verder willen onderzoeken. Ze schrijven niet voor welk probleem of welke oplossing een team uiteindelijk moet kiezen.

Projectpad	Gekoppelde spelrol	Richting van het onderzoek
Bestuurder-pad	Bestuurder	Drones en luchtvaarttechnologie: hoe helpt techniek in de lucht bij het observeren, beschermen of herstellen van natuur?
Operator-pad	Operator	Lokaal natuurbehoud: hoe beschermen mensen in de eigen omgeving planten, dieren of leefgebieden?
Technicus-pad	Technicus	Ecosystemen monitoren: hoe verzamelen en gebruiken mensen data om te volgen hoe het met een ecosysteem gaat?
Specialist-pad	Specialist	Natuur herstellen: hoe wordt een beschadigd gebied of een verdwenen soort actief hersteld?

■ Het project in zeven stappen

Stap	Kernvraag
1. Verkennen	Wat weten we al over het thema? Welke problemen zien we in onze omgeving?
2. Probleem kiezen	Maak het probleem klein en concreet: wie ervaart het, waar en wanneer?

Stap	Kernvraag
3. Onderzoeken	Gebruik meerdere bronnen en spreek bij voorkeur een expert of ervaringsdeskundige.
4. Ideeën genereren	Bedenk veel oplossingen voordat je gaat beoordelen; combineer ideeën.
5. Oplossing kiezen	Kies op impact, haalbaarheid, originaliteit en onderbouwing; bedenk voor wie de oplossing is en wat er nodig is om hem in te voeren.
6. Prototype & feedback	Maak een model, storyboard, testopstelling of demonstratie; vraag feedback.
7. Delen & presenteren	Laat zien wat je onderzocht, welke keuzes je maakte en wat je verbeterde.

Deze zeven stappen zijn een praktische werkvolgorde en vallen niet één op één samen met de vier fasen van het juryformulier (verderop). Globaal horen stap 1 tot en met 3 bij Onderzoeken; stap 4 en 5 en het verbeteren op basis van feedback bij Ontwerpen; nadenken over gebruikers, impact en invoering bij Realiseren; en presenteren met een prototype of model bij Delen.

■ Van thema naar onderzoeksvraag

Teams kiezen vaak een onderdeel van een groter probleem om verder te onderzoeken. Dat is juist de bedoeling: onderwerpen als biodiversiteit, afval of het verdwijnen van leefgebieden zijn zo groot dat een team ze niet in één project kan oplossen.

Begin daarom bij het grotere probleem en kijk vervolgens welk deel daarvan de leerlingen interessant vinden en daadwerkelijk kunnen onderzoeken. Maak het steeds concreter: wat gebeurt er precies, waar speelt het, wie of wat heeft ermee te maken en waardoor ontstaat het probleem?

Zo ontstaat stap voor stap een onderzoeksvraag waar het team informatie over kan verzamelen, mensen over kan spreken en uiteindelijk een eigen oplossing voor kan bedenken.

Groter probleem	Gericht deelprobleem om te onderzoeken
“Er is steeds minder ruimte voor insecten.”	“Hoe kunnen we op ons schoolplein meer leefruimte maken voor bestuivende insecten zonder veel speelruimte te verliezen?”
“Er ligt veel afval in de natuur.”	“Waarom belanden plastic verpakkingen rond onze school in de berm en wat zou kunnen helpen om dit te verminderen?”
“De biodiversiteit in onze omgeving neemt af.”	“Hoe kunnen we ervoor zorgen dat meer verschillende planten en insecten een plek vinden op het schoolplein?”

■ Interview een expert

Zoek experts dichtbij: ouders, bedrijven, de gemeente, een universiteit of ervaringsdeskundigen. Een gesprek maakt het probleem concreter en helpt leerlingen aannames te toetsen. Bruikbare vragen zijn onder meer: wat ziet u in de praktijk als het grootste probleem, wie heeft hier het meeste last van, welke oplossingen bestaan al en waarom lossen die het probleem nog niet volledig op, waar moet een nieuwe oplossing rekening mee houden, en mag het team het idee later aan de expert voorleggen voor feedback?

Toptip van coaches: zoek expertise dichtbij

Een expert hoeft niet van een universiteit of een bedrijf te komen. Kijk ook naar ouders, familie, collega's op school en mensen uit het eigen netwerk van leerlingen. Vraag niet alleen feedback op het project, maar waar relevant ook op een technische oplossing.

■ Brainstormregels

- Tijdens de eerste ideeënronde is kritiek uitgesteld; schrijf ook vreemde ideeën op.
- Bouw voort op ideeën van anderen: combineren mag.
- Laat ieder teamlid eerst individueel ideeën noteren vóór de groepsdiscussie.

- Kies pas na de brede ideeënfase op criteria als impact, haalbaarheid en leerwaarde.
- Een prototype hoeft niet “af” te zijn; het moet feedback mogelijk maken.

■ Wat moet het team opleveren?

Er is geen verplichte vorm voor het eindresultaat: een fysiek model, een poster, een storyboard, een korte video, een digitale demo of een combinatie daarvan zijn allemaal geschikt. De vorm is minder belangrijk dan het verhaal erachter. Op een evenement moet het team kunnen uitleggen welk probleem het binnen het gekozen projectpad heeft onderzocht, voor wie dat probleem belangrijk is, welke bronnen of gesprekken zijn gebruikt en welke oplossing het team heeft bedacht. Ook moet duidelijk worden welke feedback heeft geleid tot verbeteringen, voor wie de oplossing in de praktijk bedoeld is, wat de mogelijke impact is en welke stappen nodig zijn om het idee echt uit te voeren.

Het gaat dus niet om vier volledig uitgewerkte projecten. De vier projectpaden helpen vooral om ideeën te verkennen en een richting te kiezen. Eén gekozen pad vormt uiteindelijk de basis voor het project dat het team tijdens de jurygesprekken presenteert. Hoofdstuk 14 beschrijft hoe die sessie op de wedstrijddag is opgebouwd.

■ Het technisch werkboek: de rode draad

Het technisch werkboek - in de Engelstalige materialen het Engineering Notebook - is geen document dat pas in de laatste week wordt ingevuld, maar een doorlopend logboek dat het team het hele seizoen bijhoudt: zowel voor de techniek als voor het project. Na elke sessie noteert het team kort wat er is gedaan, wat er is geleerd of ontdekt, en wat de volgende stap is. Dat kan digitaal of op papier, met tekst, schetsen, foto's of een combinatie daarvan.

Dit werkboek heeft twee functies. Voor het team zelf is het een geheugensteun: bij twintig of meer sessies raakt anders al snel uit het zicht waarom een bepaalde keuze is gemaakt of welke aanpak al is geprobeerd en niet werkte. Daarnaast helpt het werkboek het team zijn proces vast te leggen, en vormt het een nuttige basis bij de voorbereiding van de presentatie en de juryvragen: wie terugbladert, ziet dat een oplossing niet in één keer is bedacht, maar het resultaat is van onderzoek, proberen, feedback krijgen en aanpassen. De

jury zoekt het bewijs in de presentatie en de antwoorden op vragen; het werkboek zelf wordt niet beoordeeld, tenzij de instructies van jouw finale dat anders aangeven. Een kort, regelmatig bijgehouden werkboek is voor beide doelen sterker dan een uitgebreid document dat achteraf in één avond is samengesteld.

■ Het juryformulier: hoe wordt er beoordeeld?

Teams bereiden een presentatie van vijf minuten voor waarin ze hun project toelichten; daarna stellen de juryleden vragen. De jury zoekt in de presentatie en de antwoorden naar bewijs en gebruikt daarvoor het officiële juryformulier Project, met vier fasen: Onderzoeken, Ontwerpen, Realiseren en Delen (in de Engelstalige rubric: Explore, Ideate, Implement en Communicate). Per criterium kiest de jury een niveau: beginnend, voldoende, goed of uitmuntend (Beginning, Developing, Achieves, Exceeds). Let op: Realiseren gaat niet over het bouwen van een prototype, maar over de toepassing in de praktijk: voor wie is het idee, wat levert het op en wat is er nodig om het in te voeren? Het prototype of model hoort bij Delen.

Voor een rookie-team is het niet nodig om op elke fase het hoogste niveau te halen. Een consistent, goed onderbouwd verhaal over alle vier de fasen is vaak sterker dan uitblinken op één fase. Gebruik het juryformulier daarom gedurende het seizoen als leidraad, niet als checklist aan het einde. Het actuele formulier staat op de seizoenspagina van firstlegoleague.nl.

Fase	Waar gaat het om?	Waar de jury naar kijkt
Onderzoeken (Explore)	Hoe heeft het team onderzoek gedaan, en hoe bepaalde dat onderzoek de richting van het project?	Het team kan uitleggen hoe het onderzoek de keuze voor een richting heeft gestuurd, en heeft voor de onderzoeksvraag meerdere relevante bronnen gebruikt.
Ontwerpen (Ideate)	Welke ideeën heeft het team op basis van het onderzoek ontwikkeld?	Het team heeft meerdere ideeën verkend en kan de gekozen oplossing onderbouwen, laat zien hoe het idee dankzij onderzoek of feedback stap voor stap beter werd, en kan uitleggen wat het idee nieuw en origineel maakt.

Fase	Waar gaat het om?	Waar de jury naar kijkt
Realiseren (Implement)	Wat kan het idee in de praktijk opleveren?	Het team weet voor wie het idee bedoeld is en wat de mogelijke impact is, kan de stappen noemen die nodig zijn om het idee echt uit te voeren, en heeft nagedacht over haalbaarheid, uitdagingen en afwegingen.
Delen (Communicate)	Hoe maakt het team zijn project zichtbaar voor anderen?	Het team ondersteunt de presentatie met duidelijke visuele hulpmiddelen, een model of een prototype, en kan uitleggen hoe ieder teamlid aan het project heeft bijgedragen.

■ Coachen bij het project

Wel doen	Niet doen
Vragen stellen die het denken verdiepen: “wie heeft hier het meeste last van?”, “hoe weet je dat zeker?”	Het antwoord of de oplossing voorzeggen.
Leerlingen zelf een expert laten benaderen, uitnodigen en bevragen.	Zelf het contact met de expert overnemen.
Laten kiezen tussen meerdere ideeën op basis van vooraf besproken criteria.	Zelf aanwijzen welk idee “het beste” is.
Laten oefenen met hardop uitleggen van keuzes, ook aan onbekende volwassenen.	Een vast antwoord of script laten opdreunen.
Fouten en doodlopende paden laten staan als leermoment in het technisch werkboek.	Alleen het eindresultaat laten noteren, alsof het project in één keer goed ging.

13

Route A in de praktijk: van de start van het seizoen tot het evenement

Kernprincipe van route A

Werk niet lineair ("eerst de techniek, daarna het project"). Op de evenementdag moeten techniek, project, teamwork en presentatie tegelijk voldoende ver zijn. Daarom loopt het seizoen parallel.

Onderstaande planning is bedoeld als praktisch raamwerk voor een team dat in september begint en ongeveer achttien lesweken later klaar wil zijn voor een evenement. De evenementdata van Future Edition zijn op het moment van schrijven nog niet bekend ([hoofdstuk 3](#)); schuif de planning dus op zodra bekend is.

Periode	Spoor	Wat doe je?	Checkpoint
Voor start	Docent	Editie/regels checken; materialen en ruimte; teamindeling; agenda; ouders.	Alles werkt vóór leerlingen binnenkomen.
Week 1	Team + basis	Kick-off, Core Values, rollen, hardware ontdekken, eerste beweging.	Iedereen heeft gebouwd en gecodeerd.
Week 2	Basis + spelverkenning	Draaien, sensor/evenement, mini-uitdaging; thema en speelveld bekijken.	Team kan de rijbasis eenvoudig laten bewegen.
Week 3	Missie 1 + probleemverkenning	Eerste eenvoudige missie kiezen; brainstorm thema/problemen.	1 missie gekozen + 3 projectproblemen.
Week 4	Prototype maken + projectkeuze	Hulpstuk/prototype; probleem verkleinen; expert zoeken.	Werkend eerste idee + concrete probleemdefinitie.

Periode	Spoor	Wat doe je?	Checkpoint
Week 5-6	Bouwen / onderzoek	Missie 1 betrouwbaarder; missie 2 verkennen; bronnen/interview.	Missie 1 meerdere keren; expertcontact loopt.
Week 7-8	Itereren / oplossings-idee	Code structureren; hulpstuk verbeteren; ideeën genereren en kiezen.	Minstens 1 betrouwbare missie + projectrichting.
Week 9-10	Uitbreiden / prototype	Nieuwe missie of combinatie; project-prototype maken.	Team kan ontwerpkeuzes uitleggen.
Week 11-12	Samenspel / feedback	Missies combineren; testdata; projectfeedback ophalen en aanpassen.	Wedstrijdplan + verbeterde projectoplossing.
Week 13	Presentatie start	Het technische verhaal en het verhaal over het project structureren.	Iedere leerling heeft een inhoudelijk aandeel.
Week 14	Betrouwbaarheid	Stop met grote herbouw en doe veel identieke tests; projectvisuals.	Belangrijkste missies stabiel.
Week 15	Oefenjurering	Presenteren, Q&A, voorbeelden van Core Values verzamelen.	Volledige presentatie zonder coachhulp.
Week 16	Oefenwedstrijd	Missies in wedstrijdvolgorde; rolverdeling; logistiek; tijdsdruk.	Team kent rollen en herstelroutine.
Week 17	Generale repetitie	Volledige evenement-simulatie + laatste aanpassingen doorvoeren.	Nog alleen kleine verbeteringen.
Week 18	Evenement-week	Rust, materiaal op orde, laatste update van de regels.	Geen nieuwe systemen; vertrouwen en focus.

■ Hoeveel lestijd?

Voor deelname aan *FIRST LEGO League* hoeft een team niet per se veel extra uren buiten de reguliere lessen te maken. Voor veel rookie-teams kan reguliere les- of projecttijd

voldoende zijn om volwaardig deel te nemen, afhankelijk van de beschikbare lestijd, het startniveau en de ambitie van het team.

Alleen teams die echt voor de hoogste scores en het maximale aantal punten willen gaan, besteden vaak extra tijd buiten de lessen aan programmeren, testen en optimaliseren.

Voor beginnende teams ligt de waarde juist veel breder dan alleen de eindscore. Ook met een eenvoudige rijbasis, eenvoudige hulpstukken, een beperkt aantal missies en een goed uitgewerkt project kunnen teams volwaardig meedoen.

■ Meedoen is belangrijker dan perfect zijn

Het belangrijkste doel van een eerste seizoen is ervaring opdoen. Leerlingen beleven een echt evenement, zien hoe andere teams problemen aanpakken, presenteren hun eigen ideeën en ontdekken hoe *FIRST LEGO League* in de praktijk werkt.

Daarnaast is een evenement vooral een sociale en inspirerende ervaring: andere teams ontmoeten, nieuwe contacten leggen, van elkaar leren en soms zelfs nieuwe vrienden maken. Die ervaring is vaak veel waardevoller dan het uitvoeren van één extra missie.

Achter op schema?

Houd de ambitie passend bij de beschikbare tijd. Lukt niet alles? Kies dan voor minder missies en zorg dat leerlingen goed kunnen uitleggen wat ze hebben gemaakt en geleerd. Een team hoeft niet alles af te hebben om een geslaagde en waardevolle evenementdag te beleven.

■ Stop op tijd met grote veranderingen

Een veelgemaakte fout is tot vlak voor het evenement nieuwe missies of een compleet nieuwe rijbasis toevoegen. Plan een “bevriezing”: vanaf dat moment worden alleen problemen opgelost die betrouwbaarheid of veiligheid aantoonbaar verbeteren. De rest van de tijd gaat naar herhalen, presenteren en de logistiek van de evenementdag. [Hoofdstuk 14](#)

beschrijft in detail hoe je de laatste weken richt op het evenement zelf: van de generale repetitie tot de paklijst.

14 Een evenementdag

Wat gebeurt er op een evenementdag, hoe bereid je je team voor en hoe zorg je dat leerlingen vooral veel beleven en leren?

Een evenement is voor veel teams het hoogtepunt van het seizoen. De wedstrijden en jurygesprekken zijn daar onderdeel van, maar minstens zo belangrijk is alles wat eromheen gebeurt: andere teams ontmoeten, hun oplossingen bekijken, ideeën uitwisselen, aanmoedigen, nieuwe mensen leren kennen en samen als team een bijzondere dag beleven.

Zeker voor een team dat voor het eerst meedoet, hoeft niet alles af of perfect te zijn om naar een evenement te gaan. Ook als het team nog nauwelijks missies haalt, een hulpstuk soms loslaat of leerlingen hun presentatie spannend vinden, is deelname ontzettend waardevol. Juist door een evenementdag een keer mee te maken, begrijpen leerlingen veel beter hoe *FIRST* LEGO League werkt en waar ze een volgend seizoen naartoe kunnen werken.

Dus: denk je vlak voor het evenement dat jullie nog lang niet klaar zijn? Ga vooral toch. Kijk hoe andere teams het aanpakken, probeer wat jullie al kunnen, stel vragen, moedig anderen aan en geniet van de dag.

Dit hoofdstuk beschrijft wat je ongeveer kunt verwachten, wat je vooraf kunt voorbereiden en welke taken leerlingen op de dag zelf uitvoeren. Het bouwt voort op het wedstrijdformat uit [hoofdstuk 11](#) en het project uit [hoofdstuk 12](#). Lees dit hoofdstuk als een voorbeeld van hoe een *FIRST* LEGO League-dag doorgaans verloopt, en volg het definitieve programma van de organisatie zodra dat gedeeld wordt.

■ Het programma van een evenementdag

Onderdeel	Wat gebeurt er
Aankomst en inschrijving	Het team meldt zich en krijgt een eigen plek toegewezen. Dit is de thuisbasis van het team gedurende de dag.
Opening	Een feestelijk startmoment voor alle teams
Wedstrijdrondes	Het team speelt gedurende de dag meerdere wedstrijden van 2,5 minuut. Voorafgaand aan iedere spelronde vindt een inspectie plaats, waarbij de rijbasis en de bijbehorende hulpstukken van elke rol worden gecontroleerd.
Jurygesprekken	Het team vertelt de jury over het project, de technische keuzes en de samenwerking binnen het team.
Pauzes en vrije tijd	Ruimte om aan de hulpstukken te sleutelen, te oefenen, te eten en andere teams te bekijken.
Afsluiting en prijsuitreiking	De dag wordt gezamenlijk afgesloten en er worden verschillende awards uitgereikt (hoofdstuk 11).

Het exacte tijdschema verschilt per evenement en wordt vooraf door de organisatie gedeeld. Bekijk dat schema met het team zodra het beschikbaar is, zodat iedereen weet wanneer de eigen wedstrijden en het jurygesprek gepland staan.

Probeer de rest van de dag niet volledig vol te plannen. Laat leerlingen ook rondlopen, wedstrijden bekijken en met andere teams praten. Een van de leukste onderdelen van *FIRST* LEGO League is juist ontdekken hoeveel verschillende oplossingen teams voor dezelfde uitdaging hebben bedacht.

■ Inspectie: waar wordt op gecontroleerd

Voorafgaand aan iedere spelronde vindt aan de wedstrijdtafel een inspectie plaats. De scheidsrechter controleert daarbij de rijbasis en de hulpmiddelen van elke rol op de geldende regels, zoals de toegestane startafmetingen, het gebruik van toegestane onderdelen en motoren en de spelrol-specifieke beperkingen uit [hoofdstuk 11](#). Controleer

deze regels vooraf goed, zodat het team op de wedstrijddag niet onverwacht aanpassingen hoeft te doen.

■ De jurygesprekken: technisch ontwerp, project en Core Values in één sessie

Naast de wedstrijden krijgt het team tijdens een finale de gelegenheid om aan een jury te laten zien wat het gedurende het seizoen heeft onderzocht, ontworpen en geleerd. De jurygesprekken vinden plaats volgens een vast stroomschema. Volgens de officiële juryformulieren bereidt het team zowel over het project als over het technisch ontwerp een presentatie van vijf minuten voor; daarna stellen de juryleden vragen.

Een team kan zich inhoudelijk goed voorbereiden op de jurering. Zorg dat leerlingen kunnen vertellen over het project, de technische keuzes rond de rijbasis en hulpstukken en de samenwerking binnen het team. Het gaat daarbij niet alleen om het eindresultaat, maar vooral om het proces dat daaraan voorafging: welke keuzes zijn gemaakt, wat werkte niet meteen, wat hebben leerlingen getest en hoe hebben zij hun oplossing vervolgens verbeterd? Gebruik de juryformulieren als leidraad. Het jurystroomschema en de juryformulieren kun je raadplegen op de seizoenspagina van de website:

https://firstlegoleague.nl/seizoen_2026_2027/

Rond het project kan het team bijvoorbeeld uitleggen welk probleem het heeft onderzocht, voor wie dat probleem relevant is, welke bronnen of experts zijn geraadpleegd en hoe de uiteindelijke oplossing tot stand is gekomen. Bij het technische ontwerp kunnen leerlingen laten zien waarom zij voor een bepaalde rijbasis, een bepaald hulpstuk of een bepaalde programmeeroplossing hebben gekozen en hoe zij hebben getest of die oplossing betrouwbaar werkt.

Ook de Core Values spelen een belangrijke rol. Leerlingen moeten kunnen vertellen hoe zij het werk binnen het team hebben verdeeld, hoe zij elkaar hebben geholpen, hoe zij met verschillende ideeën of tegenslagen zijn omgegaan en wat zij gedurende het seizoen van elkaar hebben geleerd.

Bereid leerlingen vooral voor op het beantwoorden van open vragen. Oefen bijvoorbeeld met vragen als: waarom hebben jullie deze oplossing gekozen? Wat hebben jullie

veranderd nadat iets niet werkte? Hoe weten jullie dat de nieuwe versie beter is? Welke bijdrage heeft ieder teamlid geleverd? En wat zouden jullie met meer tijd nog verder willen verbeteren?

Het doel van zo'n oefening is niet dat leerlingen vaste antwoorden uit hun hoofd leren. Ze moeten vooral gewend raken om in hun eigen woorden uit te leggen wat zij zelf hebben gedaan, ontdekt en geleerd. Weet een leerling een antwoord niet, dan mag die dat aangeven of een teamgenoot bij het gesprek betrekken.

■ De generale repetitie

Plan ruim voor het evenement een generale repetitie waarin het team een volledige wedstrijd van 2,5 minuut met tijdsdruk speelt in de vier spelrollen, zelf de rijbasis, de hulpstukken en het presentatiemateriaal opbouwt, en een volledige jurysessie met onbekende vragen doorloopt - inclusief wat het team doet als er tijdens de wedstrijd meteen iets misgaat. Zorg dat meer dan één leerling de belangrijkste code- en ontwerpkeuzes kan uitleggen, en bespreek na afloop een beperkt aantal verbeterpunten in plaats van twintig losse opmerkingen. Nodig hiervoor bij voorkeur mensen uit die het team nog niet kennen, zoals collega's, ouders of een ander team, zodat de situatie op een echte wedstrijddag lijkt.

■ Kom als team

Het is leuk als een team op de finale herkenbaar is. Denk bijvoorbeeld aan dezelfde T-shirts, truien, petten of andere teamkleding. Dat is natuurlijk niet verplicht en het hoeft helemaal niet duur of professioneel te zijn. Een eenvoudig shirt in dezelfde kleur of een zelfgemaakt teamlogo kan al genoeg zijn.

Samen herkenbaar voor de dag komen heeft wel een voordeel: het versterkt het gevoel dat leerlingen samen één team vormen. Bovendien herkennen andere teams en juryleden jullie makkelijker en levert het vaak leuke teamfoto's op. Een teamvlag, poster of mascotte kan daar ook bij helpen. Laat leerlingen vooral zelf bedenken wat bij hun team past.

■ De paklijst: wat neem je mee

- De rijbasis, alle hulpstukken, en reserveonderdelen (extra LEGO-elementen, kabels, een reservemotor of -sensor indien beschikbaar).
- Laptop of tablet, volledig opgeladen, plus oplader voor gebruik vóór en na de wedstrijden (niet tijdens een wedstrijd bij het speelveld, zie [hoofdstuk 11](#)).
- Extra batterijen of powerbanks voor gebruik buiten het speelveld.
- Het technisch werkboek en eventueel presentatiemateriaal voor het project.
- Gereedschap dat het team gewend is te gebruiken (schroevendraaiertje, reserve-elastiekjes, plakband).
- Optioneel: Teamkleding of een teamvlag/-poster.
- Water, een tussendoortje, lunch; een finale duurt vaak een groot deel van de dag.

■ Op de dag zelf: taken en rollen verdelen

Spreek vooraf af wie tijdens de wedstrijdrondes welke spelrol speelt ([hoofdstuk 11](#)), en wie tijdens het jurygesprek welk onderdeel toelicht, zodat niet steeds dezelfde leerlingen het woord voeren. Wijs daarnaast iemand aan die het tijdschema in de gaten houdt en het team tijdig naar de volgende wedstrijd of het jurygesprek leidt, en iemand die verantwoordelijk is voor de materialen in de pit. Zo blijft er ruimte voor iedereen om een zichtbare bijdrage te leveren, ook leerlingen die liever niet op de voorgrond staan.

Voor de coach: op de dag zelf

Tijdens de wedstrijdrondes en het jurygesprek mag een coach niet meer helpen of ingrijpen: het is het moment waarop het team het zelf doet. Blijf zichtbaar beschikbaar voor logistieke of emotionele steun, vier de inzet ongeacht het resultaat, en bewaar feedback over wat beter kan voor een nabespreking na afloop van de dag.

15

Na het evenement: het seizoen afronden

Voor de meeste teams stopt het formele seizoen na het evenement - maar dat hoeft niet het einde van het werk met de sets te zijn.

Voor de meeste teams eindigt het formele *FIRST* LEGO League-seizoen na het evenement waaraan ze hebben deelgenomen.

Het einde van het officiële seizoen hoeft niet het einde van het bouwen en programmeren te zijn. Sommige scholen organiseren daarna informele oefenwedstrijden: momenten die niet meetellen voor een officiële ranglijst, maar die wel een echte wedstrijdsetting bieden. Teams spelen dan tegen andere teams of tegen elkaar binnen de school, wat leerlingen de kans geeft om hun rijbasis en hulpstukken verder te verbeteren, nieuwe strategieën uit te proberen en zichzelf als teamlid verder te ontwikkelen, zonder de druk van een officiële wedstrijd.

Voor een team dat na het evenement nog gemotiveerd is om door te ontwikkelen, is dat een waardevol vervolg: de motivatie en teamspirit blijven behouden, en het team bouwt ervaring op die in een volgend seizoen weer van pas komt. De resterende lestijd kan ook goed worden gebruikt om alsnog lessen uit de LEGO Education-leerlijn te doen die dit seizoen niet aan bod kwamen ([hoofdstuk 8](#)), of om het project verder af te maken en aan de school te presenteren. Overweeg aan het einde van het seizoen samen met het team waar animo voor is, en informeer bij je regiopartner wat er in de buurt wordt georganiseerd.

16

Route B en C in de praktijk: een schooljaar zonder wedstrijddruk

Twee manieren om zonder officieel evenement te werken: route B bouwt vaardigheden op met de LEGO Education-leerlijn, route C speelt de volledige Future Edition op eigen tempo.

Route B en C zijn allebei bedoeld voor klassen die dit jaar niet onder wedstrijddruk hoeven te werken, maar ze vullen het schooljaar heel verschillend in. In route B is de LEGO Education Computer Science & AI-leerlijn de rode draad. In route C speel je de volledige Future Edition - rijbasis en hulpstukken, en het project - maar verspreid over het schooljaar, met de leerlijn als ondersteuning. Beide routes kun je afsluiten met een eigen moment op school in plaats van met een officieel evenement.

■ Route B: een schooljaar met de leerlijn

Het uitgangspunt van route B is de LEGO Education Computer Science & AI-leerlijn uit [hoofdstuk 8](#): zes modules van elk vier lessen en één Design Challenge, samen 30 lessen. Onze ervaring is dat het niet nodig is om alle 30 lessen te doorlopen: sommige lessen binnen een module lijken sterk op elkaar, en een schooljaar heeft meer aan een concreet einddoel dan aan volledigheid.

Periode	Module	Waar ligt de nadruk
September - oktober	Module 1: Basis	3-4 lessen inclusief de Design Challenge; hardware, inputs/outputs, pseudocode.
Oktober - november	Module 2: Lussen	Herhaling en debuggen; sla lessen over die vooral hetzelfde nog een keer oefenen.
November - december	Module 3: Voorwaarden	Beslissingen en reageren op sensoren; sluit direct aan bij het gedrag van een hulpstuk.

Periode	Module	Waar ligt de nadruk
Januari	Module 4: Variabelen	Kort en gericht: gegevens opslaan, ophalen en gebruiken.
Februari	Module 5 en 6: Functies en AI en gegevens	Gecombineerd en verkort; kies vooral de twee Design Challenges.
Vanaf maart	Toewerken naar de schoolfinale	Geen nieuwe modules meer; alle lestijd naar de eigen eindopdracht voor de schoolfinale.

Maanden zijn indicatief; schoolvakanties en lestijden verschillen per school. Belangrijker dan de exacte planning is de volgorde: elke module bouwt voort op de vorige, en de Design Challenge aan het einde van een module is het moment waarop leerlingen de nieuwe vaardigheid zelfstandig toepassen.

Welke lessen kies je - en welke sla je over?

De Teacher Portal beschrijft per module vier reguliere lessen en één Design Challenge (hoofdstuk 8). STEAMup adviseert om waar mogelijk de Design Challenge te behouden: dat is het moment waarop leerlingen de nieuwe vaardigheid zelfstandig toepassen, en waar je als docent het beste ziet wie de stof beheerst. Kies daarnaast twee à drie van de vier reguliere lessen die het beste aansluiten bij waar de klas moeite mee heeft of het meeste aan heeft, en sla lessen over die vooral een vergelijkbare oefening herhalen zonder een nieuw concept toe te voegen. Bekijk bij twijfel de Lesson Objective van elke les en kies de les die het duidelijkst iets nieuws toevoegt aan wat de klas al kan.

Differentiëren zonder twee losse lessen te geven

Niveau	Extra steun	Extra uitdaging
Beginners	Werk met voorbeeldcode, vaste startpositie, duidelijke deelstappen.	Laat ze één criterium zelf kiezen en testen.

Niveau	Extra steun	Extra uitdaging
Gemiddeld	Geef doel en criteria, maar geen bouw- of codeoplossing.	Laat meerdere oplossingen vergelijken.
Gevorderd	Laat documenteren en coachen zonder over te nemen.	Optimaliseer betrouwbaarheid, functies, data of meerdere missies.

Route C: Future Edition op eigen tempo

In route C doet het team inhoudelijk hetzelfde als een wedstrijdteam: het verkent het spel, kiest missies, bouwt een rijbasis met hulpstukken en werkt aan het project uit [hoofdstuk 12](#). Het verschil zit in het tempo. Omdat er geen officiële wedstrijddatum is, kan het team langer stilstaan bij een missie die nog niet lukt, rustiger aan het project werken en zelf bepalen hoeveel missies haalbaar zijn.

De [hoofdstukken 10](#) (techniek), 11 (het spel) en 12 (project) zijn voor deze route dus gewoon bruikbaar; alleen de strakke achttienweekse planning uit [hoofdstuk 13](#) en de evenementdag uit [hoofdstuk 14](#) zijn niet van toepassing. Onderstaande verdeling werkt in de praktijk goed als globaal raamwerk voor een heel schooljaar.

Periode	Waar ligt de nadruk
September – oktober	Kennismaken met de hardware en met het spel: eerste bouw- en programmeeropdrachten, het speelveld en de missies bekijken, de vier rollen verkennen. Pak hier gericht een paar lessen uit module 1 (Basis) van de leerlijn.
November – december	De eerste missies: kies één missie per rol (hoofdstuk 10), bouw de rijbasis en de eerste hulpstukken en test ze. Start daarnaast het project: het thema verkennen en een probleem kiezen.
Januari – februari	Verdiepen: missies betrouwbaar maken, de kleursensor inzetten, code overzichtelijk houden. Haal de leerlijn erbij waar het schuurt (Lussen, Voorwaarden, Variabelen). Onderzoek doen en een expert spreken voor het project.

Periode	Waar ligt de nadruk
Maart – april	Uitbreiden en combineren: meer missies, samenspel tussen de vier rollen binnen 2,5 minuut, en een prototype met feedback voor het project.
Mei – juni	Toewerken naar de schoolfinale: hele wedstrijdrondes oefenen, de presentatie van het project voorbereiden en het technisch werkboek afronden.

Houd het technisch werkboek ([hoofdstuk 12](#)) ook in deze route bij. Juist omdat het werk over een heel schooljaar is uitgesmeerd, is een kort logboek per sessie het verschil tussen “we weten niet meer waarom we dit zo hadden gedaan” en een team dat zijn eigen keuzes kan uitleggen.

Wil een team volgend jaar wél naar een officieel evenement, dan is route C daar een sterke voorbereiding op: de inhoud is dezelfde, alleen het tempo verandert. Lees aan het einde van het schooljaar alvast [hoofdstuk 13](#) en 14 door, zodat je weet waar je het volgende seizoen naartoe werkt.

■ Bouw toe naar een interne schoolfinale

Onze ervaring is dat een schooljaar zonder officieel evenement baat heeft bij een concreet einddoel waar leerlingen naartoe werken, net zoals een evenementdatum dat voor route A doet. Voor route B adviseren we om vanaf ongeveer februari, zodra de belangrijkste programmeerconcepten zijn behandeld, over te stappen van losse lessen naar de voorbereiding van een interne schoolfinale aan het einde van het schooljaar. In route C loopt die voorbereiding vanaf ongeveer april vanzelf mee: het team speelt dan toch al hele wedstrijdrondes en werkt het project af.

Een schoolfinale hoeft geen officieel *FIRST LEGO League* evenement na te bootsen. Denk aan een showcase-middag waarop klassen of teams aan ouders, andere klassen of de rest van de school laten zien wat ze hebben gebouwd en geprogrammeerd: met een korte demonstratie van de rijbasis en de hulpstukken, een eigen mini-uitdaging of parcours dat de klas zelf heeft ontworpen met de opgedane vaardigheden, en bij route C een presentatie van het project. Zorg voor een vast moment, wat publiek en een duidelijke

afsluiting; dat maakt het leerproces betekenisvol zonder de volledige wedstrijddruk van hoofdstuk 14, en het is een mooie brug naar een eventueel wedstrijdseizoen het jaar daarna.

Sommige scholen kiezen ervoor om bij een route B-schoolfinale ook kort kennis te maken met de missies of met demo-missies, puur als leuke aanvullende ervaring. Dat is geen vereist onderdeel: de kern van route B blijft de LEGO Education-leerlijn, eventueel afgesloten met een schoolfinale, en de kern van route C blijft het spel plus het project.

17

Koppeling aan onderwijs

FIRST LEGO League is geen los techniekproject: het kan meerdere leergebieden samenbrengen in één authentieke opdracht.

■ Inleiding en onderwijskundige visie

FIRST LEGO League biedt scholen een praktijkgericht, vakoverstijgend en motiverend raamwerk waarin leerlingen integraal werken aan kennis, vaardigheden en houding. Het FIRST LEGO League-programma fungeert binnen het onderwijscurriculum niet als een losstaande activiteit, maar als een krachtige integratie- en toepassingsfase.

In dit programma worden taal, rekenen en wiskunde, digitale geletterdheid, onderzoekend en ontwerpend leren (mens & natuur en mens & maatschappij) en burgerschap op een betekenisvolle en samenhangende wijze met elkaar verbonden. De rol van de leerkracht of coach verschuift hierbij van traditionele zender van instructie naar procesbegeleider en coach ([hoofdstuk 4](#)).

Wanneer een leerling een overbrengingsverhouding uitrekent, is dat rekenen-wiskunde. Wanneer diezelfde leerling twintig minuten later een sensorwaarde interpreteert en zijn code aanpast, is dat digitale geletterdheid. En wanneer het team beslist wiens ontwerp het wordt, is dat burgerschap.

■ Didactisch model, leerkrachtrol en technisch ontwerp

Het FIRST LEGO League-programma hanteert een didactiek waarin ontdekkend, onderzoekend en ontwerpend leren centraal staan. Het proces volgt de doordachte ontwerpcirkel: Kies, Ontwerp, Maak, Test & Deel.

Ondersteunend lesmateriaal en verantwoording

In de digitale LEGO Education-leeromgeving, de Teacher Portal ([hoofdstuk 8 en 9](#)), bevindt zich een volledig kant-en-klaar lesaanbod inclusief presentaties, stappenplannen en docentenhandleidingen. Hierin is per lesfase expliciet aangegeven aan welke kerndoelen

en subdoelen wordt gewerkt. Dit stelt de leerkracht in staat om zonder zware voorbereidingstrajecten de onderwijskundige kwaliteit te borgen.

Technisch ontwerp en probleemoplossende vaardigheden

Een essentieel onderdeel van het *FIRST* LEGO League-curriculum is het technisch ontwerp. Het ontwerpen, bouwen, testen en programmeren van de rijbasis en de hulpstukken is een diepgaand ontwerpproces waarin leerlingen meervoudige probleemoplossende vaardigheden ontwikkelen:

- **Probleemanalyse en iteratief ontwerpen:** leerlingen formuleren ontwerpeisen, maken technische keuzes en testen constructies en mechanismen (zoals overbrengingen, hefboomsystemen en sensoren).
- **Foutenanalyse en debuggen:** fouten in het technisch ontwerp of de programmeercode worden gezien als waardevolle data. Leerlingen leren systematisch hypothetiseren, testen, analyseren en hun ontwerp of algoritme aanpassen.
- **Synthese en reflectie:** het team leert zijn ontwerpbeslissingen helder te onderbouwen en de werking van zijn mechanismen in vaktaal uit te leggen.

■ Evaluatie, procesvolgning en kwaliteitszorg

De evaluatie van leeropbrengsten vindt plaats op proces- en productniveau:

- **Procesvastlegging:** leerlingen leggen gedurende het gehele traject hun onderzoek, rekenkundige keuzes, programmeerlogica en technisch ontwerp vast in een teampresentatie en eventueel een logboek of portfolio, zoals het technisch werkboek ([hoofdstuk 12](#)).
- **Feedback en beoordeling:** de leerkracht of coach geeft gedurende het proces vormende (formatieve) feedback op taalkundige correctheid, schrijfkwaliteit en inhoud. Tijdens de finale beoordeelt een deskundige jury de teams via gevalideerde rubrics op technisch ontwerp, het project en de Core Values ([hoofdstuk 14](#)).

- **Inclusie en differentiatie:** *FIRST* LEGO League is geschikt voor alle niveaus. Door heterogene groepssamenstellingen en roldefinitie (bestuurder, operator, technicus en specialist) brengt elke leerling eigen talenten in. Omdat kerndoelen vakoverstijgend verweven zijn in elke rol, behalen alle leerlingen de beoogde kerndoelen terwijl ze elkaar versterken.

■ Leergebiedoverstijgende onderbouwing per domein

Taal en communicatie

Tijdens het gehele traject van *FIRST* LEGO League zijn leerlingen continu bezig met een rijke, talige opdracht. Binnen het project voeren leerlingen diepgaand begrijpend lezen en bronnenonderzoek uit om vraagstukken te analyseren en informatie te verwerken.

In de onderlinge samenwerking en in de communicatie rondom het technisch ontwerp maken leerlingen intensief gebruik van vaktaal (zoals algoritmen, variabelen, overbrengingen, rotaties, sensoren). Ze voeren inhoudelijke discussies, formuleren argumenten en presenteren hun bevindingen aan een vakjury. Door de directe feedback van de jury leren ze informatie te interpreteren en hun verhaal doelgericht aan te scherpen.

Rekenen en wiskunde

Tijdens het ontwerpen, bouwen en programmeren van de rijbasis en de hulpstukken worden abstracte reken- en wiskundige concepten direct tastbaar. Leerlingen ervaren op de wedstrijdmat en in de programmeeromgeving hoe hun rekenkundige en ruimtelijke keuzes direct invloed hebben op de fysieke output.

Het werken met wielomtrekken, rotaties, hoeken, sensordata en snelheden vraagt om logisch redeneren, het werken in opeenvolgende stappen en het toepassen van wiskundige modellen in een praktische testomgeving.

Burgerschap en loopbaanoriëntatie (LOB)

FIRST LEGO League haalt de buitenwereld naar binnen en brengt leerlingen in direct contact met maatschappelijke vraagstukken, externe experts en de praktijk van de werkvloer. Dit vormt een directe en authentieke koppeling met loopbaanoriëntatie en -begeleiding

(LOB): leerlingen ontdekken hun eigen talenten, oriënteren zich op uiteenlopende rollen (onderzoeker, programmeur, bouwer, communicator) en maken kennis met mogelijke vak- en beroepsgebieden.

Het samenwerkingsproces draait om het democratische besluitvormingsproces, de *FIRST* Core Values (Teamwork, Inclusie, Impact, Innovatie, Plezier en Ontdekking) en Gracious Professionalism® ([hoofdstuk 2](#)). Leerlingen oefenen met gezamenlijke meningsvorming, inclusie en het vieren van zowel de eigen successen als die van anderen.

Digitale geletterdheid en AI

Het programma biedt een complete dekking voor computationeel denken, het werken met hardware en sensoren en het schrijven, testen en debuggen van code.

Met de integratie van de nieuwste LEGO Education Computer Science & AI-materialen worden leerlingen spelenderwijs bewust van de werking van kunstmatige intelligentie. Ze ontdekken dat machine learning en AI verder gaan dan alleen taalmodellen (LLM's) door te werken met fysieke data, sensoren en geobserveerde patronen. Dit legt een stevig fundament voor een kritische en bewuste digitale geletterdheid. Aan het einde van dit hoofdstuk vind je per subdoel digitale geletterdheid welke lessen van LEGO Education daaraan bijdragen.

Onderzoekend en ontwerpend leren (mens & natuur / mens & maatschappij)

De leerdag en het lesmateriaal zijn opgebouwd rondom de didactische ontwerpcirkel, ingezet als een ontdekkingsreis: Kies, Ontwerp, Maak, Test & Deel.

Deze cyclus wordt zowel doorlopen bij het ontwikkelen van de rijbasis en de hulpstukken als bij het uitwerken van het project. Bij het project voeren leerlingen een grondige maatschappelijke analyse uit van een reëel, jaarlijks wisselend thema (zoals duurzaamheid, energie of techniek). Ze onderzoeken het probleem, ontwerpen een vernieuwende oplossing, testen hun idee bij doelgroepen of experts en delen de resultaten.

■ Kerndoelenmatrix primair onderwijs (PO)

Onderstaande tabel geeft het overzicht van de wettelijke kerndoelen voor het primair onderwijs en specificeert de concrete toepassing binnen het *FIRST LEGO League*-programma.

Leergebied	Kerndoel PO (SLO)	Concrete onderbouwing <i>FIRST LEGO League</i>
Nederlands / Taal	Kerndoel 1: Taal-competentie & Vaktaal Kerndoel 2C: Bronnenonderzoek & Betrouwbaarheid Kerndoel 3B & 3C: Schrijven tot kennisopbouw Kerndoel 4A: Gespreks- & Presentatievaardigheden	■ Uitvoeren van begrijpend lezen en diepgaand bronnenonderzoek (vergelijken van bronnen/artikelen/interviews) voor het project. ■ Actief en betekenisvol gebruik van vaktaal bij het technisch ontwerp (overbrengingen, sensoren) en programmeren (algoritmen, variabelen). ■ Schrijven van presentatiescripts, logboeken en onderbouwingen. ■ Presenteren voor een vakjury, overleggen in teams en verwerken van feedback.
Rekenen & Wiskunde	Kerndoel 10: Getallen & Verhoudingen Kerndoel 11: Grootheden & Eenheden Kerndoel 12 & 13: Data, Patronen & Verbanden Kerndoel 14 & 16: Meetkunde & Wiskundetaal Kerndoel 15, 17 & 18: Wiskundige denkwerkwijzen	■ Berekenen van tandwielverhoudingen, krachten en hoeken. ■ Omrekenen van afstanden op de mat (cm) naar rotaties, graden of seconden in de code. ■ Analyseren van sensordata en testresultaten van de rijbasis en de hulpstukken. ■ Gebruiken van de wedstrijdmat als ruimtelijk coördinatensysteem. ■ Logisch en stapsgewijs redeneren bij het oplossen van rekenkundige en ruimtelijke uitdagingen.

Leergebied	Kerdoel PO (SLO)	Concrete onderbouwing <i>FIRST</i> LEGO League
Burgerschap & LOB	Kerdoel 19: Democratische oefenplaats Kerdoel 21: Maatschappelijke betrokkenheid & Oriëntatie	- Werken volgens de <i>FIRST</i> Core Values (Teamwork, Inclusie, Impact, Innovatie, Plezier, Ontdekking). - Gezamenlijke besluitvorming, taken verdelen en respectvol omgaan met meningsverschillen. - Samenwerken met echte bedrijven, experts en maatschappelijke organisaties. - Ontdekken van eigen talenten en oriëntatie op rollen en beroepen (LOB).
Digitale geletterdheid	Kerdoel 22: Digitale technologie & Data Kerdoel 23: Creëren met technologie & Programmeren Kerdoel 24: Participatie & Digitale Veiligheid	- Programmeren van de rijbasis en de hulpstukken met logische structuren (lussen, condities, variabelen). - Werken met hardware (hub, motoren, sensoren) en verwerken van digitale sensordata. - Ervaring opdoen met AI-materialen en machine learning voorbij taalmodellen. - Kritisch, effectief en veilig omgaan met digitale middelen bij het onderzoek.
Mens & Natuur / Mens & Maatschappij	Thematische kerndoelen: Duurzaamheid, Technologie & Maatschappij	- Jaarlijks wisselend maatschappelijk en wetenschappelijk thema (bijv. Energie, Kunst, Water, Biodiversiteit). - Toepassen van de ontwerpcirkel (Kies, Ontwerp, Maak, Test & Deel). - Uitvoeren van een maatschappelijke analyse en ontwerpen van innovatieve oplossingen.

■ Kerndoelenmatrix voortgezet onderwijs (VO – onderbouw)

Onderstaande tabel geeft het overzicht van de wettelijke kerndoelen voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs (SLO 2026) en specificeert de concrete toepassing binnen het *FIRST* LEGO League-programma.

Leergebied VO	Kerndoel VO (SLO onderbouw)	Concrete onderbouwing <i>FIRST</i> LEGO League
Nederlands	Kerndoelen 1 t/m 9: Communicatie, Taal als systeem, Kritisch informatiebegrip & Presenteren	■ Diepgaand begrijpend lezen en kritisch bronnenonderzoek ter onderbouwing van het project. ■ Doelgericht hanteren van professionele vaktaal bij programmeerlogica en mechanica. ■ Mondelinge taalvaardigheid en argumentatie in de interactie met experts en juryleden. ■ Doelgroepgericht schrijven van plannen, documentatie en presentatiescripts.
Rekenen & Wiskunde	Kerndoelen 10 t/m 17: Gecijferdheid, Modelleren, Wiskundige attitude & Ruimtelijk inzicht	■ Toepassen van wiskundige modellen en formules op een fysiek bewegend object. ■ Analyseren en interpreteren van sensordata en het omzetten van metingen in algoritmen. ■ Werken met verhoudingen, hoeken, goniometrische en rekenkundige variabelen op het testveld. ■ Systematisch problemen analyseren en oplossen in een abstracte én fysieke context.

Leergebied VO	Kerdoel VO (SLO onderbouw)	Concrete onderbouwing <i>FIRST</i> LEGO League
Burgerschap & LOB	Kerdoelen 18 t/m 20: Democratische basiswaarden, Diversiteit & Maatschappelijke betrokkenheid	■ Borging van de <i>FIRST</i> Core Values (zoals Inclusie en Impact), Gracious Professionalism® en Coopertition®. ■ Oefenen van democratische besluitvorming, meningsvorming en gelijkwaardige samenwerking. ■ Directe verbinding met de praktijk van de werkvloer en beroepsoriëntatie (LOB). ■ Actieve maatschappelijke bijdrage door het ontwikkelen van uitvoerbare innovaties.
Digitale geletterdheid	Kerdoelen 21 t/m 23: ICT-systemen, Computationeel denken, Programmeren & AI-geletterdheid	■ Autonoom programmeren en bouwen van complexe besturingsstructuren. ■ Werken met fysieke hardware, sensoren en geavanceerde besturingslogica. ■ Beheersing van AI-geletterdheid en machine learning met fysieke input/output. ■ Reflectie op de ethische en maatschappelijke impact van gedigitaliseerde technologie.
Mens & Natuur / Mens & Maatschappij	Kerdoelen 24 t/m 33: Onderzoekend & Ontwerpend Leren (OOL), Bèta-systemen & Maatschappelijke analyse	■ Volledige integratie van het bèta- en STEM-curriculum via de cyclus Kies, Ontwerp, Maak, Test & Deel. ■ Grondige maatschappelijke en technische analyse van actuele, wereldwijde uitdagingen. ■ Ontwerpen, testen, valideren en iteratief verbeteren van fysieke en maatschappelijke ontwerpen.

Samenvatting voor bestuur, curriculumcommissies en inspectie

FIRST LEGO League biedt scholen in zowel het PO als het VO een doordacht, vakoverstijgend en onderwijskundig onderbouwd instrument. Het programma stelt scholen in staat om aan te tonen hoe verplichte kerndoelen in betekenisvolle samenhang worden behaald, terwijl het leerkrachten en docenten ontlast door een rijk, gestructureerd en digitaal lesaanbod.

■ Verdieping: digitale geletterdheid per les

Voor digitale geletterdheid kun je nog een stap verder gaan. LEGO Education koppelt de leerlijn Informatica & AI (in deze handleiding de Computer Science & AI-leerlijn, [hoofdstuk 8](#)) vooral aan digitale vaardigheden: van elke les is vastgelegd aan welk subdoel digitale geletterdheid deze bijdraagt. Vanuit STEAMup hebben we deze koppeling per les onder de loep genomen, voor zowel het primair als het voortgezet onderwijs. Hieronder en op de volgende pagina's staat per kerndoel en subdoel welke concrete lessen van LEGO Education je daarvoor kunt inzetten.

Let op: twee verschillende leeftijdssets

De kolom primair onderwijs gebruikt de lessen van de 8+-set (45521), de kolom voortgezet onderwijs die van de 11+-set (45522) uit [hoofdstuk 8](#). Module-indeling en lesnamen verschillen per set: de 8+-set heeft een module Gebeurtenissen, de 11+-set een module Functies. Werkt een basisschool met de 11+-set, gebruik dan de VO-kolom als vertrekpunt en controleer de koppeling met de PO-subdoelen in de Teacher Portal.

Primair onderwijs

22

De leerling zet digitale technologie en digitale media in.

A. De leerling zet digitale systemen functioneel in.

- Module 1 - De Kasteelmissie
- Module 1 - Ga voor Goud
- Module 1 - Choreografie met kleur
- Module 1 - Dansontwerper
- Module 1 - Eilandontwerper
- Module 2 - Bloemen en bijen
- Module 2 - Zoemed op bezoek
- Module 2 - Een plaatje draaien
- Module 2 - Red het ritme
- Module 2 - Putten maar
- Module 3 - Schatbewaker
- Module 3 - Drakenduel
- Module 3 - Winnende waterglijbaan
- Module 3 - Glijsignaal
- Module 3 - Sensorische symfonie
- Module 4 - Wachtwoordprobleem
- Module 4 - Varen naar veiligheid
- Module 4 - Alle hens aan dek
- Module 4 - Adrenalinestoot
- Module 5 - Ruimtescanner
- Module 5 - Wezens tellen
- Module 5 - Eten en spelen
- Module 5 - Blij huisdier
- Module 5 - Avontuurlijk avondeten
- Module 6 - Poseren maar
- Module 6 - Perfecte kopie
- Module 6 - Verhaalstudio

B. De leerling navigeert doelgericht in het digitale media- en informatielandschap voor het verwerven en verwerken van informatie.

C. De leerling verkent het gebruik van data en dataverwerking.

- Module 1 - De Kasteelmissie
- Module 3 - Sensorische symfonie
- Module 4 - Varen naar veiligheid
- Module 5 - Ruimtescanner
- Module 5 - Wezens tellen
- Module 6 - Perfecte kopie

D. De leerling verkent AI.

- Module 6 - Een doolhof vol monsters
- Module 6 - Snacktijd voor monsters
- Module 6 - Poseren maar
- Module 6 - Perfecte kopie
- Module 6 - Verhaalstudio

Voortgezet onderwijs

21

De leerling zet digitale technologie en digitale media in.

A. De leerling zet digitale systemen functioneel in.

- Module 1 - Onervaren ober
- Module 1 - Robotbediening
- Module 1 - Vluchtroute
- Module 1 - Vliegende voorraad
- Module 1 - Klusjeskampioen
- Module 2 - Gauw beneden
- Module 2 - Duizeldaling
- Module 2 - Wakker worden
- Module 2 - Wegrenwaker
- Module 2 - Herhaal de beat
- Module 3 - Game on
- Module 3 - Level up
- Module 3 - Oceaanwandelaar
- Module 3 - Robot in de diepte
- Module 3 - Slim park
- Module 4 - Redden of scoren
- Module 4 - Scoretracker
- Module 4 - Dutjes doen
- Module 4 - Grillige buien
- Module 4 - Gameontwerper
- Module 5 - Muziekmachine
- Module 5 - Funky functies
- Module 5 - Kunstontwerper
- Module 5 - Patroonfeest
- Module 5 - Culinair comfort
- Module 6 - Danspartner
- Module 6 - Danstrainer
- Module 6 - Skatestunts
- Module 6 - Supersnel skateboard
- Module 6 - Wachtwoordpose

B. De leerling navigeert doelgericht in het digitale media- en informatielandschap voor het verwerven en verwerken van informatie.

C. De leerling verkent het gebruik van data en dataverwerking.

- Module 1 - Vluchtroute
- Module 6 - Skatestunts
- Module 6 - Supersnel skateboard
- Module 6 - Wachtwoordpose

D. De leerling verkent mogelijkheden en beperkingen van AI.

- Module 6 - Danspartner
- Module 6 - Danstrainer
- Module 6 - Skatestunts
- Module 6 - Supersnel skateboard
- Module 6 - Wachtwoordpose

Primair onderwijs

23

De leerling creëert digitale producten.

A. De leerling gebruikt passende werkwijzen bij het creëren en gebruiken van verschillende typen digitale producten.

- Module 1 - De Kasteelmissie
- Module 1 - Dansontwerper
- Module 1 - Eilandontwerper
- Module 2 - Een plaatje draaien
- Module 2 - Red het ritme
- Module 2 - Putten maar
- Module 3 - Schatbewaker
- Module 3 - Winnende waterglijbaan
- Module 3 - Sensorische symfonie
- Module 4 - Wachtwoordprobleem
- Module 4 - Varen naar veiligheid
- Module 4 - Alle hens aan dek
- Module 4 - Adrenalinestoot
- Module 5 - Ruimtescanner
- Module 5 - Eten en spelen
- Module 5 - Avontuurlijk avondeten
- Module 6 - Een doolhof vol monsters
- Module 6 - Snacktijd voor monsters
- Module 6 - Poseren maar
- Module 6 - Perfecte kopie
- Module 6 - Verhaalstudio

B. De leerling programmeert een computerprogramma met behulp van computationele denkstrategieën.

- Module 1 - Ga voor Goud
- Module 1 - Choreografie met kleur
- Module 1 - Dansontwerper
- Module 2 - Bloemen en bijen
- Module 2 - Zoemed op bezoek
- Module 2 - Een plaatje draaien
- Module 2 - Red het ritme
- Module 2 - Putten maar
- Module 3 - Schatbewaker
- Module 3 - Drakenduel
- Module 3 - Winnende waterglijbaan
- Module 3 - Glijsignaal
- Module 3 - Sensorische symfonie
- Module 4 - Kleurenverklikker
- Module 4 - Wachtwoordprobleem
- Module 4 - Varen naar veiligheid
- Module 4 - Alle hens aan dek
- Module 4 - Adrenalinestoot
- Module 5 - Ruimtescanner
- Module 5 - Wezens tellen
- Module 5 - Eten en spelen
- Module 5 - Blij huisdier
- Module 5 - Avontuurlijk avondeten
- Module 6 - Een doolhof vol monsters
- Module 6 - Snacktijd voor monsters
- Module 6 - Poseren maar
- Module 6 - Perfecte kopie

Voortgezet onderwijs

22

De leerling creëert digitale producten.

A. De leerling gebruikt passende werkwijzen bij het creëren en gebruiken van verschillende typen digitale producten.

- Module 1 - Vluchtroute
- Module 1 - Klusjeskampioen
- Module 2 - Gauw beneden
- Module 2 - Duizeldaling
- Module 2 - Wakker worden
- Module 2 - Wegrenwekker
- Module 2 - Herhaal de beat
- Module 3 - Game on
- Module 3 - Level up
- Module 3 - Oceaanwandelaar
- Module 3 - Robot in de diepte
- Module 3 - Slim park
- Module 4 - Redden of scoren
- Module 4 - Scoretracker
- Module 4 - Dutjes doen
- Module 4 - Gameontwerper
- Module 5 - Funky functies
- Module 5 - Kunstontwerper
- Module 5 - Patroonfeest
- Module 6 - Danstrainer
- Module 6 - Supersnel skateboard
- Module 6 - Wachtwoordpose

B. De leerling programmeert een computerprogramma met behulp van computationele denkstrategieën.

- Module 1 - Onervaren ober
- Module 1 - Robotbediening
- Module 1 - Vluchtroute
- Module 1 - Vliegende voorraad
- Module 1 - Klusjeskampioen
- Module 2 - Gauw beneden
- Module 2 - Duizeldaling
- Module 2 - Wakker worden
- Module 2 - Wegrenwekker
- Module 2 - Herhaal de beat
- Module 3 - Game on
- Module 3 - Level up
- Module 3 - Oceaanwandelaar
- Module 3 - Robot in de diepte
- Module 3 - Slim park
- Module 4 - Redden of scoren
- Module 4 - Scoretracker
- Module 4 - Dutjes doen
- Module 4 - Grillige buien
- Module 4 - Gameontwerper
- Module 5 - Muziekmachine
- Module 5 - Funky functies
- Module 5 - Kunstontwerper
- Module 5 - Patroonfeest
- Module 5 - Culinaire comfort
- Module 6 - Danspartner
- Module 6 - Danstrainer
- Module 6 - Skatestunts
- Module 6 - Supersnel skateboard

Primair onderwijs

24

De leerling participeert in de gedigitaliseerde wereld.

A. De leerling gaat veilig om met digitale systemen, data en de privacy van zichzelf en anderen.

- Module 4 - Kleurenverklikker

B. De leerling maakt weloverwogen keuzes in het gebruik van digitale technologie en digitale media.

- Module 1 - De Kasteelmissie
- Module 1 - Ga voor Goud
- Module 1 - Choreografie met kleur
- Module 1 - Dansontwerper
- Module 1 - Eilandontwerper
- Module 2 - Zoemed op bezoek
- Module 2 - Een plaatje draaien
- Module 2 - Red het ritme
- Module 2 - Putten maar
- Module 3 - Drakenduel
- Module 3 - Winnende waterglijbaan
- Module 3 - Glijsignaal
- Module 4 - Kleurenverklikker
- Module 4 - Wachtwoordprobleem
- Module 4 - Alle hens aan dek
- Module 4 - Adrenalinestoot
- Module 5 - Eten en spelen
- Module 5 - Blij huisdier
- Module 5 - Avontuurlijk avondeten
- Module 6 - Verhaalstudio

C. De leerling verkent hoe digitale technologie, digitale media en de samenleving elkaar wederzijds beïnvloeden.

- Module 2 - Bloemen en bijen
- Module 4 - Kleurenverklikker
- Module 5 - Ruimtescanner
- Module 5 - Wezens tellen
- Module 6 - Een doolhof vol monsters
- Module 6 - Snacktijd voor monsters

Voortgezet onderwijs

23

De leerling participeert in de gedigitaliseerde wereld.

A. De leerling gaat veilig om met digitale systemen, data en de privacy van zichzelf en anderen.

B. De leerling maakt weloverwogen keuzes bij het gebruik van digitale technologie en digitale media.

- Module 1 - Onervaren ober
- Module 1 - Robotbediening
- Module 1 - Vluchtroute
- Module 1 - Vliegende voorraad
- Module 1 - Klusjeskampioen
- Module 2 - Gauw beneden
- Module 2 - Duizeldaling
- Module 2 - Wakker worden
- Module 2 - Wegrenwekker
- Module 2 - Herhaal de beat
- Module 3 - Game on
- Module 3 - Level up
- Module 3 - Oceaanwandelaar
- Module 4 - Redden of scoren
- Module 4 - Scoretracker
- Module 4 - Dutjes doen
- Module 4 - Grillige buien
- Module 4 - Gameontwerper
- Module 5 - Muziekmachine
- Module 5 - Funky functies
- Module 5 - Kunstontwerper
- Module 5 - Patroonfeest
- Module 5 - Culinair comfort
- Module 6 - Danspartner
- Module 6 - Danstrainer
- Module 6 - Skatestunts
- Module 6 - Wachtwoordpose

C. De leerling analyseert hoe digitale technologie, digitale media en de samenleving elkaar wederzijds beïnvloeden.

- Module 3 - Robot in de diepte
- Module 3 - Slim park

A

Begrippenlijst

Naslag voor wie een begrip of een bron snel wil terugvinden.

■ Begrippenlijst

Begrip	Betekenis in deze handleiding
Bestuurder / Operator / Technicus / Specialist	De vier spelrollen tijdens een Future Edition-wedstrijd, elk met een eigen hulpstuk, gebied en officiële rolkaart (hoofdstuk 11).
Coding Canvas	De webapplicatie (en iOS-app) van LEGO Education waarin leerlingen met blokken programmeren.
Connection Cards	Gekleurde kaarten uit de Computer Science & AI-set waarmee je de draadloze hardware koppelt: houd een kaart bij een motor, controller of sensor om verbinding te maken. Doordat elk team een eigen kleur gebruikt, is duidelijk welke hardware bij welk team hoort (hoofdstuk 6).
Core Values	De zes gedeelde <i>FIRST</i> -waarden – Discovery, Innovation, Impact, Inclusion, Teamwork en Fun – die aansluiten bij de twee <i>FIRST</i> -filosofieën <i>Gracious Professionalism</i> ® en <i>Coopertition</i> ® (hoofdstuk 2).
Debuggen	Systematisch zoeken waarom code of systeem anders werkt dan bedoeld.
<i>FIRST LEGO League</i>-leerlijn	De tweede leerlijn op de Teacher Portal, specifiek gericht op de directe voorbereiding op <i>FIRST LEGO League</i> (hoofdstuk 9).
Future Edition-seizoensset	De jaarlijks nieuwe set met de twee veldmatten en de LEGO-onderdelen voor de missiemodellen van het seizoen (hoofdstuk 6).
Hulpstuk	Een mechanisme dat leerlingen zelf ontwerpen, bouwen en programmeren, en dat een speler tijdens de 2,5 minuut durende wedstrijd gebruikt – alleen of in combinatie met de rijbasis – om een taak of missie uit te voeren.

Begrip	Betekenis in deze handleiding
Juryformulier Project (Project Rubric)	Het officiële beoordelingskader voor het project, met de fasen Onderzoeken, Ontwerpen, Realiseren en Delen (Explore, Ideate, Implement, Communicate) en de niveaus beginnend, voldoende, goed en uitmuntend (hoofdstuk 12).
Juryformulier Technisch ontwerp (Engineering Design Rubric)	Het officiële beoordelingskader voor het technisch ontwerp, met de fasen Bepalen, Ontwerpen & maken, Testen & verbeteren en Delen (Identify, Design & Create, Iterate, Communicate) (hoofdstuk 10).
Project	Onderzoek naar een echt probleem binnen het seizoensthema en de ontwikkeling van een oplossing (voorheen: innovatieproject).
Projectpad	Eén van vier gerichte invalshoeken voor het project binnen het seizoensthema, elk gekoppeld aan een rol (hoofdstuk 12).
Regiopartner	De organisatie die in een regio de <i>FIRST</i> -evenementen organiseert en scholen ondersteunt; voor de Brainport-regio is dat STEAMup.
Rookie-team	Een team dat voor het eerst meedoet aan <i>FIRST</i> LEGO League (hoofdstuk 11).
STEAMup-didactisch model	Vereenvoudigde lesstructuur van STEAMup voor open werksessies: Kies, Ontwerp, Maak, Test & Deel. Geen officieel <i>FIRST</i> -beoordelingsmodel (hoofdstuk 17).
Teacher Portal	De online leeromgeving van LEGO Education. Bevat twee leerlijnen: de Computer Science & AI-leerlijn (hoofdstuk 8) en de <i>FIRST</i> LEGO League-leerlijn (hoofdstuk 9).
Teambijeenkomstengids	Handleiding voor begeleider/coach met sessieopbouw en begeleiding.
Technisch werkboek	Doorlopend logboek waarin het team sessies, keuzes en proces vastlegt; een nuttige basis bij de voorbereiding van de presentatie en de juryvragen (hoofdstuk 12).