

RC Cup

Docentenhandleiding

Februari 2026



Welkom

Tijdens de RC Cup nemen teams het tegen elkaar op met radiografisch bestuurbare modelauto's. Deze challenge is geschikt voor leerlingen van groep 7 en 8 van de basisschool en voor leerlingen van het voortgezet onderwijs

Er zijn twee raceklassen:

- 1 De klasse Traxxas Slash 2WD 2s-LiPo voor leerlingen van groep 8
- 2 De vrije klasse Traxxas Slash voor leerlingen in het vmbo, havo en vwo

Met deze handleiding nemen we je stap voor stap door het proces van de RC Cup. Via diverse taken en verdiepende onderzoekopdrachten werken de leerlingen aan de uitdagingen waarmee een raceteam wordt geconfronteerd. Aan het einde van de rit wacht de grote wedstrijd op het circuit van Model Auto Club Heemstede.

Bij de RC Cup staat elektrotechniek centraal en er wordt een beroep gedaan op veel van de 21st century skills. Deze handleiding ondersteunt je bij het vormgeven van thema's rond mobiliteit, duurzaamheid en energie.

De RC Cup willen wij continu verbeteren en doorontwikkelen zodat de wedstrijd en het proces in de klas blijft aansluiten op de belevingswereld van de leerlingen. Met deze handleiding hopen wij jullie te inspireren. Nieuwe ideeën voor verrijking van deze challenge zijn van harte welkom.

Veel succes en plezier.

Namens de organisatie,

Hans Nooij, Erik de Mink



Inhoud

1 Over de RC Cup	4
2 Hoe werkt de RC Cup?.....	7
3 Aan de slag.....	8
Introductie – werken in een team	8
Introductie – solliciteren	12
Introductie – de teampresentatie	13
Oriëntatie – brainstorm en onderzoek	14
Uitvoering – de planning	15
Uitvoering – taken en mogelijkheden voor verdieping per sub-team.....	16
4 Veilig werken met LiPo accu's	29
5 Tips & Tricks	31
Tips voor coureurs	31
Tips voor onderhoud	31
Tips voor de wedstrijddag	32
6 Reglement	33
7 Evaluatie	34
8 Verdieping op wetenschap & techniek, duurzaamheid, waaronder duurzame mobiliteit	35
Bijlage 1 – profielen en taakomschrijvingen teamleden	36
Bijlage 2 – Sollicitatieformulier	38
Contact	39

1 Over de RC Cup

De RC Cup is een wedstrijd met veel educatieve elementen voor scholieren uit het basisonderwijs, het vmbo, havo en vwo. Scholieren vormen een raceteam rond een radiografisch bestuurbare modelauto.



Wat is het doel van de RC Cup?

Doel van de RC Cup is kennismaken met duurzame technologie en duurzame mobiliteit. Door als team aan de wedstrijd deel te nemen leren leerlingen samenwerken en ondernemen en ontwikkelen zij vaardigheden op het gebied van communicatie, design en elektrotechniek.

Kerdoelen

Als je deelneemt aan de RC Cup, werk je aan de volgende kerndoelen van wereldoriëntatie:

- Mens en samenleving:
39: met zorg omgaan met het milieu; duurzame ontwikkeling
- Natuur en techniek:
42: elektriciteit, magnetisme, kracht
44: materialen en gereedschappen, technische inzichten, relatie vorm & functie
45: ontwerpen van een oplossing voor een technisch probleem



Verrijking lesstof

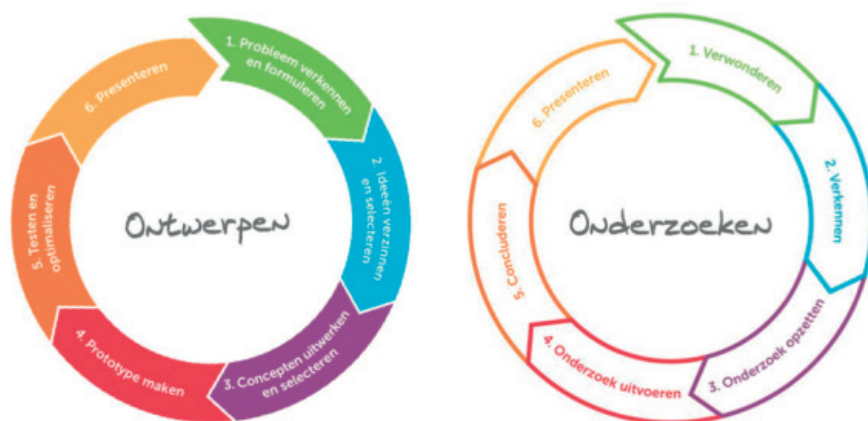
De RC Cup is verrijking van de lesstof, ongeacht de lesmethode waarmee op school wordt gewerkt. De competitie daagt uit, inspireert en zet jongeren aan tot creativiteit.

Waarom is er een RC Cup?

De RC Cup biedt leerlingen een kans om hun technologische en wetenschappelijke talenten te ontwikkelen. Leerlingen zijn het belangrijkste kapitaal voor een duurzame, innovatieve en creatieve samenleving. Zij beschikken over een enorm potentieel aan talenten en hogere-orde-vaardigheden.

Onderzoekend en ontwerpnd leren en 21st century skills

De RC Cup stelt leerlingen voor een aantal uitdagingen die zij leren aangaan door deze eerst te analyseren. Vervolgens wordt een aantal mogelijke oplossingen bedacht, getest en bijgesteld. Uiteindelijk wordt de beste oplossing gebruikt om tot een zo succesvol mogelijk resultaat te leiden. De stappen die hiervoor moeten worden gezet staan beschreven in de cycli van onderzoekend en ontwerpnd leren:



Afbeelding onderzoekscycli

De RC Cup is een prachtig platform om aan al deze vaardigheden te werken. De leerlingen richten zich op de actualiteit van duurzame mobiliteit. Hun theoretische en praktische kennis worden met elkaar verbonden en leerlingen ontdekken wat ze leuk vinden en waarin ze goed zijn. Een spannende locatie, trainingen en wedstrijden staan borg voor een ultieme techniek- en wetenschapsbeleving!

Wat is het maatschappelijk nut?

In Nederland is er een grote behoefte aan goed opgeleide vaklieden en hoger opgeleide technici. Deze mensen zijn nodig om maatschappelijke problemen op te lossen en voor nieuwe innovatieve producten en processen te zorgen. Alleen dan kan Nederland zich blijven onderscheiden in de wereld en kunnen wij onze moderne maatschappij op peil houden. Omdat technologische innovaties elkaar in hoog tempo opvolgen is het van belang om brede vaardigheden te ontwikkelen om vraagstukken op te lossen. Er vindt daarom een verandering plaats van de industriële samenleving naar een kennissamenleving. In het overzicht op de volgende bladzijde worden de verschillen helder.

Onderwijs in een industriële samenleving

Gericht op kennisoverdracht

Leerkracht en boeken als bron van kennis

Lessen gebaseerd op de lagere niveaus van de taxonomie van Bloom: Kennis, Inzicht en Toepassing

Passief leren

Gefragmenteerde lessen en curriculum

Gebaseerd op behoeften van werkgevers in een industriële samenleving

Boeken, schriften, pennen staan centraal

Vindt vooral binnen klaslokalen plaats

Bron: *whitepaper 21st century skills in het onderwijs* - Kennisnet

Onderwijs in een kennissamenleving

Gericht op kennisconstructie

Leerkracht als coach van leerlinggestuurde leerprocessen

Lessen gebaseerd op de hogere niveaus van de taxonomie van Bloom: Analyse, Synthese en Evaluatie

Actief leren

Vakoverstijgende projecten

Gebaseerd op behoeften van werkgevers en maatschappij in een kennissamenleving

Blended learning met rijk gebruik van ict

Interactie binnen en buiten school



Afbeelding: 21st. Centuryskills

Mede dankzij onderwijsprogramma's en de samenwerking tussen scholen en bedrijven, kiezen meer jongeren op school voor de sector techniek (vmbo) of een techniekprofiel (havo / vwo) en is er meer uitstroom vanuit het voortgezet onderwijs naar technische vervolgstudies (bron: Platform Talent voor Technologie)

Voor meer informatie:

www.techportal.nl

2 Hoe werkt de RC Cup?

De klas gaat de komende maanden aan de slag als een echt raceteam. Leerlingen leren samenwerken, plannen, gesprekken voeren, doelgericht werken, ontwerpen, verkopen, inkopen en presenteren.

Het team moet natuurlijk veel oefenen om de radiografisch bestuurbare modelauto snel en veilig (!) over het circuit te laten rijden. Verloopt het teamproces goed? Dan volgt bijna automatisch succes.

Beoordeling en puntentelling

De jury beoordeelt de teams op vier thema's die elk zijn opgebouwd uit verschillende onderdelen. Voor elk onderdeel zijn tussen de 0 en 10 punten te verdienen. Uiteindelijk ontstaat er een totaalplaatje van de teamprestatie. Het team met de meeste punten wint de hoofdprijs.

Ook reiken wij per thema een prijs uit en is er voor elke deelnemende school een deelnemersprijs.

Beoordeling per thema

De jury beoordeelt de teams op vier thema's.

Voor elk thema is er een prijs te winnen. Dit zijn:

Design Award

- Heeft het team een eigen logo?
- Heeft het team teamkleding?
- Heeft de auto een origineel uiterlijk?
- Is de auto gepimpt?

Communicatie Award

- Is er een korte, krachtige presentatie gemaakt (pitch van max 5 minuten)
- Is er nieuws gemaakt (persbericht, bericht op website, facebook of andere social media)?
- Staan de sponsorlogo's op de auto en teamkleding?
- Zijn de inkomsten en uitgaven goed vastgelegd?

Speed Award

- Wie rijdt de meeste ronden?

Benoem bij aanvang van het werken aan de RC Cup duidelijk dat het om meer dan alleen snel rijden gaat. Een goede voorbereiding op alle 3 de thema's voorkomt teleurstellingen. Voor veel leerlingen is snel rijden het belangrijkste. Technische storing, lege accu's of een kapotte wielophanging kunnen voor grote teleurstellingen zorgen. Maar: ook al zou het team erg weinig ronden rijden, als de prestatie op de andere thema's goed is kan het team toch met de hoofdprijs naar huis gaan!



3 Aan de slag

Omdat het bij de RC Cup om veel meer gaat dan snel rijden, is het belangrijk om leerlingen kennis te laten maken met het gegeven dat racen een teamsport is. Gelukkig hebben we een succesvolle Formule1-coureur, waardoor veel leerlingen een idee zullen hebben van hoe het er in een race team aan toe gaat. Om de eerste stap; die van het verdelen van taken, goed te kunnen zetten, wordt gestart met een verkennend gesprek aan de hand van een stelling. Het levert zicht op voorkennis over een raceteam op bij de leerlingen.

Introductie – Werken in een team

Drop in de groep de stelling: “Racen is een teamsport”. Laat de leerlingen in groepjes van minimaal 3 leerlingen nadenken over deze stelling. Zijn ze het er mee eens of oneens en waarom? Geef hen pen en papier zodat zij op kunnen schrijven waarom ze voor- of tegen zijn.

Bekijk vervolgens een fragment van de race van Max Verstappen: Max Verstappen pitstop fail USA 2016 www.youtube.com/watch?v=ZLcngYamBZY



Deze mini documentaire: Op bezoek bij Redbull racing; geeft de leerlingen inzicht in de grootte van een team, de verschillende taken en het belang van verschillende competenties. www.autobahn.eu/3920/mini-documentaire-op-bezoek-bij-redbull-racing-het-team-achter-max-verstappen/

Geef de leerlingen vooraf de kijkopdracht om zoveel mogelijk personen te beschrijven die bijdragen aan het succes van de coureur. Laat hen de gevonden medewerkers uitwisselen en maak er een klassikale lijst van. Verdeel die lijst onder in de thema's design, communication, techniek en speed.

Tot slot kijken de leerlingen terug op wat zij in hun groepje hadden genoteerd bij de stelling. Is die nu bijgesteld? Kan iedereen zich nu vinden in de stelling? Dus: Als iemand zijn taak niet goed uitvoert, komt het team niet aan de finish.

Vertel de leerlingen dat zij met elkaar een team gaan vormen en dat daarvoor gesolliciteerd gaat worden.

Taakverdeling binnen het RC Cup – team

Een team dat meedoet aan de RC Cup heeft 6 specialismen. Deze worden door verschillende personen uitgevoerd. De beschreven vaardigheden hoeven niet al in hoge mate ontwikkeld te zijn, deelname aan de RC Cup geeft leerlingen juist ook de mogelijkheid hun vaardigheden te vergroten.

- **Teamleiding: (manager + medewerker)** De teamleiding kent alle spelregels en voorschriften, regelt de inschrijvingen, meldt het team aan op de wedstrijddag en zorgt voor de goedkeuring van de auto door de wedstrijdleiding. De teamleider is het aanspreekpunt. De teamleiding bewaakt de planning en gaat met alle andere specialismen in gesprek om te bekijken of alles nog volgens plan verloopt of dat er aanpassingen moeten worden gedaan.

Vaardigheden:

- Sociale vaardigheden: de teamleiding ligt goed in de groep en durft medeleerlingen aan te spreken op gedrag en product.
- Planning: de teamleiding maakt een realistische planning die anderen ook begrijpen.
- Taalvaardigheden: goede leesvaardigheid en goede spreekvaardigheid; de teamleiding moet de regels goed uit kunnen leggen.

- **Coueurs: (max 3 coureurs)** Zij besturen de auto tijdens trainingen en wedstrijden. Er zijn minimaal drie races op de wedstrijddag. Bovendien is het handig om een 'reserve-rijder' te hebben mocht er iemand ziek zijn.

Vaardigheden:

- Concentratie: de coureur kan gefocust zijn op dat waar hij / zij mee bezig is.
- Competitief: de coureur spant zich tot het uiterste in om het beste resultaat te bereiken.
- Sociale vaardigheden: de coureur luistert naar tips en adviezen van zijn teamgenoten en past deze toe in het racen.
- Inzicht: de coureur kan reflecteren op fouten en deze bijstellen
- Tegengesteld kunnen denken: als de auto op de coureur af komt rijden zijn links en rechts omgedraaid.

- **Monteur: (1 hoofdmonteur en 3 monteurs)** De monteurs onderhouden de auto en herstellen de schade. De monteurs zorgen ervoor dat het team met alle benodigde gereedschappen, reserveonderdelen (zoals wielen, banden, volle accu's) aanwezig zijn op het circuit.

TIP:

Zorg voor minimaal twee monteurs. Er komt veel werk op het team af en dan kunnen taken goed worden verdeeld. De hoofdmonteur verdeelt de taken.



Vaardigheden:

- Analytisch vermogen: door goed te kijken en te verwoorden kan het probleem worden gelokaliseerd.
- Zorgvuldig en nauwkeurig handelen: ook onder druk worden benodigde handelingen rustig en precies uitgevoerd.
- Kennis van gereedschappen: de benodigde gereedschappen kunnen worden benoemd en gebruikt.
- Technisch inzicht: de onderdelen en bijbehorende eigenschappen van de auto zijn bekend. Ook de samenhang tussen de verschillende onderdelen is bekend.
- Logisch redeneren: De monteurs kunnen wijzigingen aanbrengen als de situatie daar om vraagt. (denk aan: wisselen van banden, bijstellen van de vering e.d.)
- **PR-manager: (manager + 3 medewerkers).** Zij regelen alle communicatie, zowel binnen het team als naar buiten (pers, sponsors). De manager zorgt voor de taakverdeling en bewaakt deadlines.

Vaardigheden:

- Beheren appgroep (van het team) en stellen regels voor communicatieonderwerpen in deze appgroep op.
- Vastleggen afspraken: in samenwerking met de teammanager.
- Gesprekken voeren met mogelijke sponsors
- Schrijven van informatie voor sponsors, ouders en de media (krant): vormgeven aan een brief, folder of persbericht
- Bloggen / vloggen: verslaglegging van de voorbereidingen van het team
- Foto's maken: van de voorbereidingen, maar ook van de resultaten van de designer bijvoorbeeld.

- **Financieel manager: (manager + 1 medewerker)** Zorgen ervoor dat dat alle financiën in orde zijn. Ze zijn dus verantwoordelijk voor de inkomsten en uitgaven, en zorgen voor de boekhouding. De manager maakt de taakverdeling en brengt verslag uit in het team.

Vaardigheden:

- Opstellen van een begroting: inkomsten en uitgaven
- Prijzen vergelijken: door verschillende aanbieders te benaderen en op internet te zoeken.
- Genereren van inkomsten: samen met het PR team bedenken van acties om geld in te zamelen.

- Inventariseren van uitgaven: inschatten welke kosten de verschillende teamleden zullen maken.
- Beheren van bonnetjes en facturen: inboeken in een overzicht zodat alles goed wordt vastgelegd en kan worden verantwoord.
- Keuzes maken en uitleggen: geen inkomsten? Geen uitgaven. Soms moet er 'nee' worden gezegd tegen een verzoek om iets uit te geven.

- **Designer: (manager + 2 medewerkers)** Zij zijn verantwoordelijk voor het ontwerp van de logo's en kleurstellingen op de body. De designers onderhouden nauw contact met de PR-manager over welke sponsornamen en logo's op de auto komen en wat uiteindelijk de naam van het team wordt.

Vaardigheden:

- Creatief: De designers maken verschillende ontwerpen voor het logo en de body van de auto (op papier of op de computer) na een brainstorm met het hele team over uitstraling en imago. Dit levert



criteria op met betrekking tot vorm (geometrische of organische vormen) en indeling (vlakverdeling voor sponsoring bijv.) De kleurstelling wordt bepaald door de hoofdsponsor; zijn product / bedrijf moet erin herkend worden.

- Presenteren: het ontwerp wordt gepresenteerd aan het team en eventueel bijgesteld na tips vanuit het team.
 - Spuiten: de body van de RC auto wordt gespoten. Dit vraagt een vaste en zekere hand.
 - Logo ontwerpen: het logo wordt ontworpen en in verschillende maten gemaakt. Om het logo te kunnen spuiten wordt een mal gemaakt.
- **Stylist: (2 medewerkers)** Zij zorgen voor de aankleding van het team. Tenminste een shirt, maar misschien als het budget het toelaat kan dit worden uitgebreid met een cap o.i.d.
Vaardigheden:
- Creatief: de Stylisten stemmen de kleur van het shirt af op de kleur van de auto en het logo. Ze bepalen aan de hand van het beschikbare budget of het logo op de shirts kan worden gedrukt of dat ze dat er zelf op moeten maken. In dat laatste geval wordt nagedacht over de te gebruiken techniek en het te gebruiken materiaal zodat de shirts gewassen kunnen worden.
 - Prijzen vergelijken en onderhandelen: de stylisten doe onderzoek naar verschillende aanbieders van shirts en de prijs-kwaliteitverhouding. Ze nemen contact op om over de prijs te onderhandelen.
 - Maatvoering: de stylisten inventariseren de verschillende maten van het team zodat de juiste aantallen worden besteld. Eventueel kunnen ze aanpassingen aan het shirt aanbrengen als dat aansluit bij het imago van het team.

TIP:

Houd er bij het samenstellen van het team rekening mee dat iedereen zijn specialiteiten zoveel mogelijk kan benutten. Het kan voorkomen dat er leerlingen zijn die meer dan één taak aankunnen, maar selecteer de juiste persoon voor de juiste functie. Zorg ervoor dat leerlingen de taakverdeling accepteren, wijs ze op elkaars talenten en het belang van de teamprestatie.

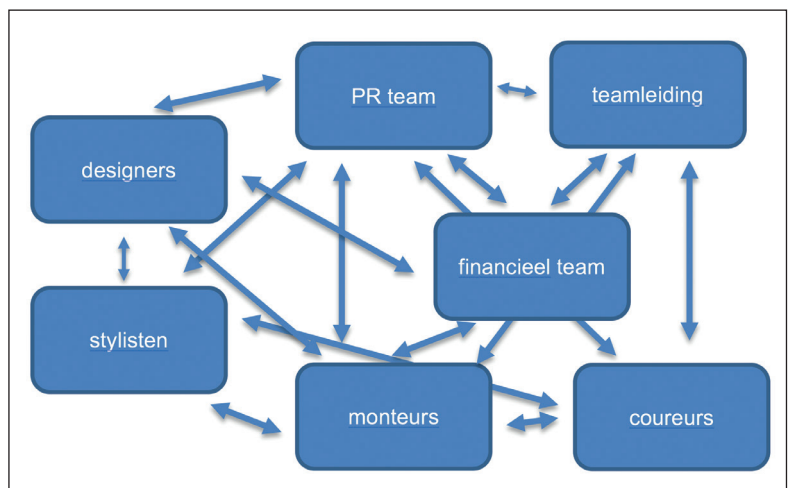
TIP:

Door 'ondernemend' mee te doen ervaren leerlingen hun meervoudige talenten. Ze leren hun eigen kwaliteiten kennen en die van anderen te accepteren. Doe vooral waar je goed in bent. Door af te stemmen wie wat doet en samen te werken, kun je als team een topprestatie neerzetten.

Besprek met de leerlingen vooral dat teamwork betekent dat je samenwerkt als een team. Dit gebeurt overal, van de sportwereld tot en met bedrijfsafdelingen. Het leven in de maatschappij wordt steeds complexer. Teamwork wordt daarom steeds meer een voorwaarde om allerlei taken tot een goed einde te brengen en tot duurzame vernieuwingen te komen. Sommige zaken kunnen onmogelijk door één persoon tot een goed einde worden gebracht. Grote doelstellingen vereisen vaak dat mensen samenwerken.

Deel de taakverdeling uit (zie bijlage) en bespreek deze kort. Zien de kinderen welke taken er met elkaar moeten samenwerken en overleggen?

Onderstaand organogram brengt dit in beeld:



Introductie – solliciteren

Laat de leerlingen solliciteren op één van de taken. In de bijlage vindt je hiervoor een sollicitatieformulier, maar solliciteren kan ook via een emailbericht bijvoorbeeld. Wat belangrijk is, is dat leerlingen leren zichzelf te 'verkopen'. Ze moeten duidelijk maken waarom zij voor deze taak geschikt zijn.

Vaardigheden om goed samen te werken

Bij de RC Cup wordt er veel samengewerkt. Dat kan zijn in een eigen sub-team, maar ook tussen de verschillende subteams onderling moet er veel worden overlegd en afgestemd. Er zijn zeven essentiële vaardigheden die leerlingen inzetten om als team succesvol te presteren (Bron: Wikipedia). Dit zijn:

Luisteren:

Het is belangrijk om te luisteren naar ideeën van klasgenoten. Als een leerling vrij is om zijn of haar idee te uiten, zal dat anderen ook weer op ideeën kunnen brengen.

Vragen:

In de communicatie is het sterk als leerlingen niet direct reageren door het geven van hun mening, maar door het stellen van verhelderingsvragen. Zo lukt het sneller om te overleggen en tot een gezamenlijk inzicht of besluit te komen.

Overtuigen:

Moedig leerlingen aan om hun ideeën uit te leggen, te verdedigen en aan te passen.

Respecteren:

Leg uit dat het belangrijk is om andere ideeën te respecteren en te ondersteunen.

Helpen:

Het is essentieel om elkaar te helpen. Dit is dan ook het algemene idee van teamwork.

Delen:

Het is ook belangrijk om informatie te delen met het team zodat iedereen van elkaars werkzaamheden op de hoogte is en het teamgevoel wordt versterkt.

Deelnemen:

Iedereen wordt aangemoedigd om deel te nemen aan het team, ook als het even tegenzit!

www.techportal.nl/doeprogramma/challenges/rc-cup/filmfragmenten RC Cup
(video's niet naar volledig scherm over te zetten)

Introductie – de teampresentatie

Als je de sollicitatieprocedure hebt afgerond presenteert je het team.

Om dit een extra activerende lading te geven kunt je er een opzwepend muziekfragment bij laten horen zoals bijv The eye of the tiger www.youtube.com/watch?v=ONcxeHUxmaU (instrumentale versie)

Introduceer de verschillende sub-teams door de naam van het team te noemen (bijv. de designers) en roep dan de leden naar voren. Vertel aan de klas wat de motivatie is van deze leerlingen (die zij hebben beschreven in hun sollicitatiebrief) en benadruk wat dit team succesvol gaat maken. Bijvoorbeeld: "Hun creativiteit gaat ervoor zorgen dat ons team met de hipste auto gaan racen!" Laat de klas reageren door applaus.

Creëer in de klas een wand waar alles rondom de RC cup komt te hangen. Ieder sub-team heeft een deel van de wand om de voortgang van hun taken zichtbaar te maken en om vragen aan een ander team te stellen. Zorg ervoor dat de namen van de teamleden duidelijk zichtbaar zijn.

TIP:

Hang de rolverdeling en takenlijst op in de klas, zodat iedereen kan zien wat je van elkaar mag verwachten.



Oriëntatie – brainstorm en onderzoek

Om goed als team te kunnen functioneren is het belangrijk dat de leerlingen de tijd krijgen om zich te oriënteren op hun rol en taak in de RC Cup. Daarnaast is het van belang om dit te doen vanuit dezelfde focus. Welk imago willen we als groep neerzetten? Onder welke naam schrijven we ons in? Hoe gaan we geld inzamelen?

In de oriëntatiefase gaan de leerlingen in hun subteam korte onderzoekjes doen en brainstormsessies over de gestelde vragen houden. Als leerkracht zorgt je ervoor dat de verschillende brainstorm opbrengsten op elkaar worden afgestemd tot een geheel. Door dit op een coöperatieve manier aan te pakken komen alle kinderen aan de beurt om hun ideeën te opperen en mening te geven.

Activiteitenoverzicht per subteam in de oriëntatiefase:

Sub - team	Activiteiten:
Teamleiding	Doorlezen reglement Belangrijke punten hier uit voor sub-teams noteren en delen Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam
PR team	Fotograferen subteams Bekijken van video's op website RC cup www.techportal.nl/doeprogramma/challenges/rc-cup/ Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam
Financieel team	Format maken voor financiële verantwoording: Team, kosten, datum en omschrijving Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam
Designers	Onderzoek naar verschillende soorten vormgeving. Verzamelen van inspiratie op een moodboard. Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam
Stylisten	Inventarisatie kledingmaten Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam
Coueurs	Bekijken van de inhoud van de leskist Lezen gebruiksaanwijzing auto Testritten uitvoeren: vooruit / achteruit, bochten Bekijken van video's op website RC cup www.techportal.nl/doeprogramma/challenges/rc-cup/ Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam
Monteurs	Bekijken van de inhoud van de leskist Controleren kist op volledigheid Lijstje benodigd gereedschap maken Observeren weggedrag v/d auto bij testritten van de coueurs Bekijken van video's op website RC cup www.techportal.nl/doeprogramma/challenges/rc-cup/ Brainstorm sponsors en sponsoracties Brainstorm teamnaam

Uitvoering – de planning

Om de kansen voor onderzoekend leren, werken aan de 21st century skills en de kerndoelen zoals eerder beschreven optimaal te benutten, adviseren we om gedurende een langere periode, 3x in de week een uur tijd te besteden aan de RC cup.

De planning kan je daarbij ondersteunen. Natuurlijk bent je vrij om hier meer of minder tijd voor in te roosteren. Maak dan keuzes in de taken die de kinderen op zich nemen. Houd rekening met de tijd die het kost om sponsors te zoeken en een sponsoractie op te zetten.

Ieder vakje beslaat minimaal een uur. Behalve die van de RC Cup, daar trekt je een dagdeel voor uit.

Introductie en oriëntatie	Voorbereiding en afstemming	Voorbereiding en afstemming	Voorbereiding en afstemming	Uitvoering en evaluatie
- Intro RC cup - Racen een teamsport? - De taakverdeling - Solliciteren	- Afstemming teamnaam - Afstemming sponsoracties - Vervolg oriëntatie 1e mailing naar ouders	- Voorbereiding in sub-teams - sponsoracties	voorbereiding in sub-teams	finishing touch
teampresentatie	voorbereiding in sub-teams	- gastles / excursie of gezamenlijke activiteit - sponsoracties	voorbereiding in sub-teams	RC CUP
oriëntatie	afstemmen van sub-teams op elkaar	- afstemmen van sub-teams op elkaar - sponsoracties	- afstemmen van sub-teams op elkaar - generale presentatie	- evaluatie - presentatie voor ouders (of school)

Beroepsoriëntatie

Als de teams zich hebben georiënteerd op hun taken is het interessant om tips en tricks te vragen van een deskundige. Je kunt iedere groep laten nadenken over welke deskundige ze zouden willen uitnodigen voor advies. Laat hen bedrijven in de regio benaderen en er een persoon van uitnodigen. Je kunt alle gasten op de zelfde dag laten komen. De kinderen ontvangen hun deskundige en gaan met hem / haar in een groepje in gesprek. Laat hen de vragen vooraf goed voorbereiden.

Bereid samen met de groep voor hoe je een deskundige uitnodigt (hoe voer je een telefoongesprek? Hoe leg je uit wie je bent en wat je vraag is? Waarom wil je iemand interviewen? Hoe stel je een vraag en hoe vraag je door? Hoe bedank je iemand voor het advies?

Nb: wellicht is het voor de designers fijn om in een spuitserij te mogen kijken om daar tips te verzamelen over het spuiten van de body van de auto. Vraag een ouder om dit groepje te begeleiden en leg hun bezoek vast met foto's of een filmpje.

Uitvoering – taken en mogelijkheden voor verdieping per subteam

Taken teamleiding:

- Bestudeer het reglement
- Zorg ervoor dat de subteams op de hoogte zijn van alle zaken in het reglement die voor hun team van belang zijn.
- Regel voor de wedstrijddag 3 baanofficials. Zij staan langs de baan en zetten de auto weer op de baan als die uit de bocht is gevlogen.
- Zorg ervoor dat de RC Cup-wand in de klas up-to-date is. Vraag bij de teams na welke nieuwe info zij op kunnen hangen.
- Maak een planning van ieder werkmoment: welk subteam willen jullie spreken? Wat wil je van hen weten?
- Ondersteun de subteams bij hun taken als zij hulp nodig hebben.

Verdieping

Maak een mindmap over een raceteam.

Bedenk onderzoeksvragen die gaan over het management van een raceteam.

Beschrijf wat jij denkt dat het antwoord zou kunnen zijn of beschrijf wat er mee te maken heeft.

Zoek bronnen die je kunt gebruiken om het antwoord te vinden.

Verwerk je antwoorden op een originele manier in een presentatie en hang deze op de RC Cup wand.

Als je zelf geen vragen kunt bedenken zou je dit kunnen doen:

Doe onderzoek naar het team van Red Bull Racing.

Wie is de baas? Waar zit het hoofdkantoor? Welke beroepen voeren de teamleden uit?

Welke interessante weetjes vind je nog meer?

Zoek bronnen die je kunt gebruiken om het antwoord te vinden.

Verwerk je antwoorden op een originele manier in een presentatie en hang deze op de RC Cup wand.

Taken PR team:

- Houd vanaf dag 1 een logboek bij. Op papier of digitaal. Hou je ogen en oren goed open. Kijk wat de andere teams doen en verzamel de leukste momenten. Ook de bloopers/fails horen erbij!
- Op de wedstrijddag van de RC Cup verzorgt de PR functionaris als woordvoerder van het team een korte presentatie voor de jury. In deze presentatie laat het team zien wat de teamleden de afgelopen weken hebben gedaan. Wat hebben ze gedaan? Waarom hebben ze dat gedaan? Welke keuzes hebben ze gemaakt en waarom (extra banden aangeschaft of een nieuwe accu etc.)? Een logboek helpt om afspraken vast te leggen en terug te kijken op het werk dat is verzet. Hoe de presentatie eruit ziet en welke presentatiemiddelen er worden ingezet, is vrij. Het team mag zelf bepalen hoe ze hun verhaal vertellen. Tekeningen, foto's of korte filmpjes maken de presentatie leuk om naar te kijken en houden de aandacht vast van de jury.



- Benader sponsors door een sponsorbrief of flyer.
Als team heb je sponsors nodig die jou willen ondersteunen in het streven om de hoofdprijs te winnen. Want je moet auto-onderdelen kopen, teamkleding regelen etc. Willen sponsors geld geven, dan willen ze wel weten wie je bent, wat je doet, aan welke wedstrijd je meedoet en hoeveel geld je denkt nodig te hebben. Belangrijker is misschien nog wel: wat krijgt de sponsor terug voor het geld dat ze aan je geven? Probeer met een duidelijk verhaal bedrijven over te halen om sponsor te worden. Let op: bedrijven willen weten wat ze voor hun investering terugkrijgen. Wees daarin origineel.
- Regel een artikel in de krant. Neem contact op met de lokale krant en vertel waar jullie mee bezig zijn. Nodig een journalist uit om te komen kijken op school en bij de race zelf. Als daar geen tijd voor is, vraag dan of je een persbericht mag toesturen. Informeer hoeveel woorden het bericht mag hebben en of er een foto bijgeleverd kan worden.
- Maak een presentatie voor de wedstrijdleiding. Brainstorm met elkaar over de vorm van de presentatie. Wordt het een poster? Een tijdbalk? Hoe origineler, hoe meer punten je scoort! Deel de gekozen vorm met de groep en vraag instemming. Misschien heeft iemand uit een andere groep een goed idee. Zorg voor een duidelijke indeling, werk met kopjes en foto's die het proces illustreren. Tot slot: zorg dat er geen taalfouten in staan!

TIP:

Geef de sponsorzoekers een brief mee van school waarin duidelijk staat dat het team meedoet aan de RC Cup en om die reden sponsors zoekt. Het moet duidelijk zijn dat de leerlingen niet voor eigen extra inkomsten vragen, maar voor het onderwijsprogramma van school.

TIP:

Zorg ervoor dat de presentatie er gelikt uitziet. Weet dat een mooie presentatie vaak beter wordt beoordeeld dan een goede presentatie die er slordig uitziet.

TIP:

Zoek op internet naar verschillende presentatietechnieken.

TIP:

Zoek op internet op hoe je een persbericht opstelt. Denk bij het opstellen van het persbericht aan het rijtje: Wie, Wat, Waar, Waarom, Wanneer en Hoe.

Verdieping

Zoek in de krant en op internet voorbeelden van sportberichten. Bijvoorbeeld over de F1. Wie is de verslaggever? Is autosport zijn / haar specialiteit? Wordt er geschreven over andere teamleden behalve de coureur? Waarom is dat, denk je? Geef je mening over de artikelen.

Zoek een video van de RC Cup op. Doe alsof jij live verslag uitbrengt van de wedstrijd. Neem dit op met je telefoon. Laat anderen ernaar luisteren en vraag hen om tips en tops. Wat deed je al goed? Wat zou je kunnen verbeteren? Oefen het eventueel nog een keer.

Zijn jullie van plan om de race te filmen? Schrijf dan een script. Hoe en waar start de film? Wie wil je wat vragen of aan het woord laten? Wordt er commentaar gegeven bij de race of wil je muziek onder de film zetten?

Maak proefopnamen tijdens de training van de coureurs.

Zoek op internet tips over de camerastand. Denk aan kikker- of vogelperspectief. Oefen met in- en uitzoomen. Tip: hou het beeld rustig!

Taken monteurs

- Controleer de inhoud van de leskist aan de hand van onderstaande checklist. Is de leskist compleet? Wat ontbreekt er en moet dus worden aangeschaft? Doet de auto het? Wat moet worden gerepareerd? Welke reserve-onderdelen hebben we nodig om de wedstrijd uit te rijden? (Een school die elk jaar meedoet aan de RC Cup krijgt in principe dezelfde auto in bruikleen. Is de leskist niet compleet, dan is de leskist niet compleet teruggegeven aan de organisatie.)
- Maak na iedere race (ook de testritten vallen hier onder) de auto helemaal schoon. (zie de tips verderop in deze handleiding) Werk heel precies!
- Controleer of alle onderdelen nog functioneren en goed vast zitten.
- Zorg voor het opladen van de accu's.

Checklist:

- 1 x complete auto, bestaande uit:
- compleet en functionerend onderstel
- originele body om mee te trainen
- Transparante body tbv eigen design (alleen voor gebruik tijdens wedstrijd)
- 1 x 2.4GHz zender exclusief batterijen
- 1 x accu + lader
- 1 x flyer RC Cup met wedstrijdschema en programma

TIP:

Schaf een gereedschapssetje aan. Handig als je onderdelen moet vervangen. Een accu is ook geen overbodige luxe. Zo kun je rijden terwijl de gebruikte accu aan het opladen is. Denk ook aan een snellader. Handig als je veel wilt trainen of tussen twee races weinig tijd hebt om je accu op te laden.

Verdieping

De beste beelden van de race krijg je vanuit de auto. Heeft iemand een go-pro camera die op de auto mag worden gemonteerd? Denk met elkaar na over een stevige constructie. Laat de coureurs testritten rijden en vraag hen naar verschillen in wegligging. Meet of de camera invloed heeft op de snelheid. Noteer de tijden met- en zonder camera zodat je op basis van data (meetbare gegevens) je mening kunt vormen. Neem een gezamenlijk besluit over wel- of geen camera op de auto.

Noteer 4 onderzoeksvragen. Bedenk een plan om tot een antwoord te komen en voer dit plan uit. Presenteer je vraag, onderzoek en onderzoeksresultaat op een originele manier en hang dit op de RC Cup wand.

Als je zelf geen vragen kunt bedenken zou je dit kunnen doen:

Observeer de auto tijdens het racen. Beschrijf wat je ziet gebeuren in de bochten. Kun je dat verklaren? En kun je het beïnvloeden door iets aan de auto te veranderen? Beschrijf wat je gaat veranderen en wat het effect van die verandering zal zijn. Laat de coureurs opnieuw rijden en bekijk of het klopt wat je dacht.

Taken designers:

- Ontwerp het teamlogo. Onderzoek op internet of in tijdschriften naar logo's van raceteams of sponsors. Overleg met de stylisten of de naam en het imago van jullie team zo duidelijk wordt. Je kunt gebruik maken van Word of www.onlinelogomaken.com
- Presenteer het logo aan de groep, zodat het PR team het kan gebruiken op de flyer en de presentatie.
- Ontwerp het uiterlijk van de auto. Ieder team spuit een transparante autobody in de kleuren van je school of hoofdsponsor. Maar voordat je zomaar begint te verven of te plakken, is het belangrijk dat je goed weet hoe de auto eruit komt te zien. Zo maak je geen onherstelbare fouten tijdens het spuiten van de body.
- Geef de transparante autobody kleur

Tips voor het ontwerpen van de body:

1. Overleg en bedenk een ontwerp voor de auto. Je kunt inspiratie op doen door op internet te kijken. Zoek naar afbeeldingen van echte raceauto's of modelauto's. Maak een collage of moodboard van kleuren, vormen en voorbeelden die jullie inspirerend vinden.
2. In dit boekje zit een kleurplaat. Gebruik deze om je ideeën uit te werken. Kies met je team het mooiste ontwerp. Presenteer dit aan de groep. Vraag om tips om het ontwerp te verbeteren en pas het ontwerp eventueel aan.
3. Let op dat je ontwerp goed uitvoerbaar moet zijn. Een mooi design met dunne lijnen en veel kleuren is moeilijk om te spuiten. Een mooi ontwerp levert dus niet altijd een mooie auto op. Beter is het om dan te kiezen voor een eenvoudig design met niet meer dan twee of drie kleuren. Houd rekening met de kleuren van de hoofdsponsor en hou ruimte voor je startnummer.

TIP:

Gebruik het kopieerblad. Gebruik verschillende exemplaren om te testen.

TIP:

Presenteer 2 of 3 ontwerpen aan de groep. Laat hen meebeslissen in het uiteindelijke ontwerp.



Tips voor het spuiten:

Ga netjes te werk, dit is een nauwkeurige klus.



1. Voordat je begint met spuiten, leg je eerst de doorzichtige kap op de 4 pennetjes van je auto waaraan je de kap uiteindelijk bevestigt. Je kunt nu nog makkelijk met een stift de juiste 4 punten op de transparante buitenkant aangeven waar je gaatjes moet boren. Doe je dit als je de auto al hebt gespoten, dan wordt dit niet mooi omdat je de verf beschadigt.
Boor de gaatjes en zorg ervoor dat je eventuele scherpe randjes (braampjes) wegschuurt.
2. Gebruik alleen speciale modelbouwverf, te koop bij een modelbouwwinkel. Het mooiste effect krijg je als je de verf spuit. Spuitverf is in heel veel kleuren te krijgen. Zorg voor sponsorgeld om de kosten te betalen.
3. Een lexan body wordt aan de binnenkant gespoten. Zo ziet de verf er altijd mooi uit en zo voorkom je dat de verf beschadigt als je ergens tegenaan rijdt. De doorzichtige body heeft aan de buitenkant een dunne bescherm laag. Dit folielaagje laat je zitten tot de auto helemaal klaar is en je naar de wedstrijd gaat. Zo blijft je body vrij van krasjes en ziet de auto er perfect glanzend uit als de jury de auto gaat beoordelen.
4. Voordat je een body gaat spuiten, moet je ervoor zorgen dat je body vetvrij is. Maak een zeepsopje met afwasmiddel en was je body hiermee grondig schoon. Spoel de body nu met warm water af en droog hem met een theedoek.
5. Nu plak je de ramen en eventuele delen die een andere kleur krijgen af. Het beste kun je hiervoor Tamiya afplaktape gebruiken. Dit laat zich makkelijk vormen en laat geen verf door. Denk erom dat je de binnenkant van de body niet meer met je vingers aanraakt, want deze zijn altijd vettig en geven kans op vlekken.
6. Bij het spuiten van meerdere kleuren spuit je altijd eerst de donkerste kleur. Een lichte kleur kun je namelijk weer over de donkere spuiten zonder dat je dit aan de buitenkant ziet.
7. Schud de spuitbus nu goed (denk erom dat dit flexibele verf is, bv. de PS verf van Tamiya) anders heb je kans dat de verf later van de body knapt. Spuit nu een dun laagje in de body. Laat dit ongeveer een kwartiertje drogen en spuit de tweede laag. Dit herhaal je, tot de body een mooi dekkende laag heeft (afhankelijk van de kleur varieert dit van drie tot vijf lagen). Wees niet te overhaastig en voorkom lopers, want vooral in de metallic kleuren zie je deze heel duidelijk.

8. Als de laatste laag er op zit, verwijder je gelijk de afplaktape, nu de verf nog nat is. Als de verf namelijk helemaal droog is heb je kans dat je de verf mee trekt. Spuit je meerdere kleuren, verwijder dan nog niet de tape van de ramen.
9. Spuit nu de tweede kleur. Dit mag over de eerste kleur want deze is toch al dekkend. Dit doe je ook weer in fases, net zoals de eerste kleur. Verwijder daarna de tape van de ramen.
10. Nu zijn de ramen gewoon doorzichtig gebleven, maar deze kun je ook spuiten met PS 31 van Tamiya. Dit geeft het idee dat de ramen getint zijn. Wees wel voorzichtig met deze verf, want dit is heel dun en geeft snel lopers.



Verdieping

De designers van (race-) auto's doen veel meer dan alleen nadenken over de kleurstelling van de auto. Maak een mindmap waarbij in het midden 'designing a supercar' staat. Waar houden de designers zich allemaal mee bezig denk je?

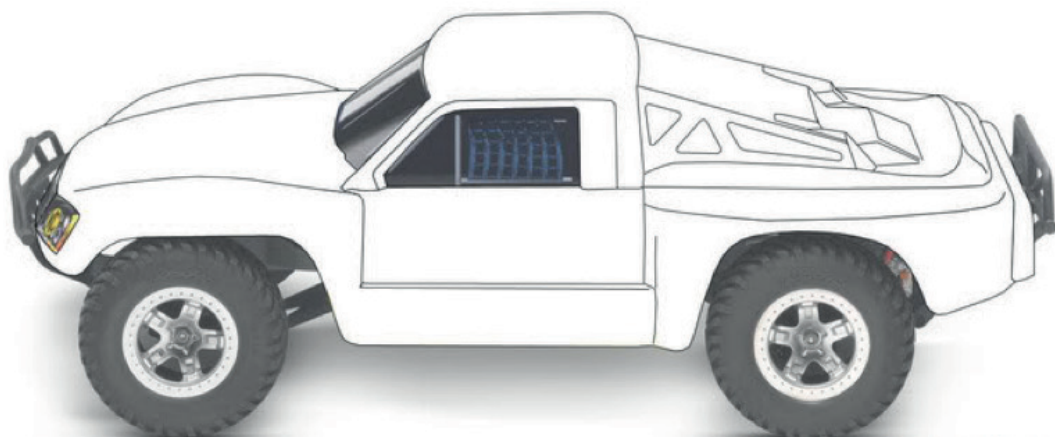
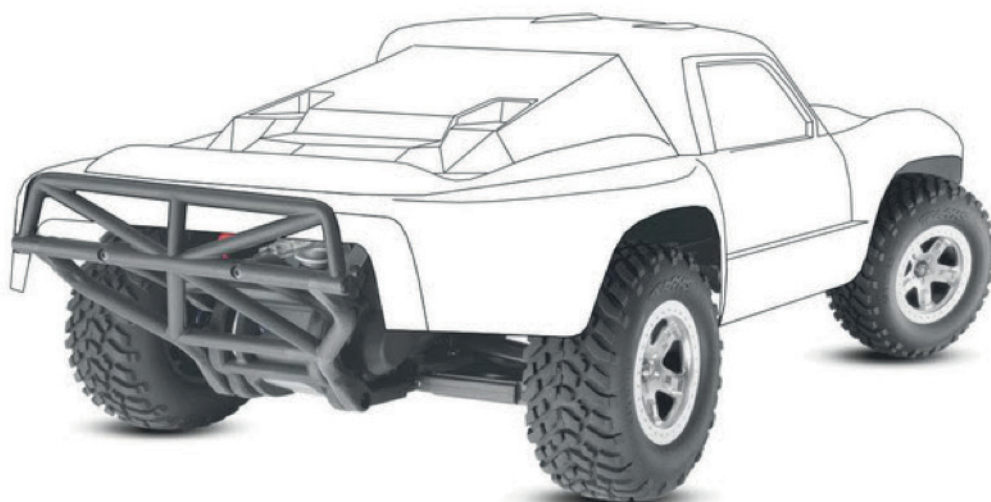
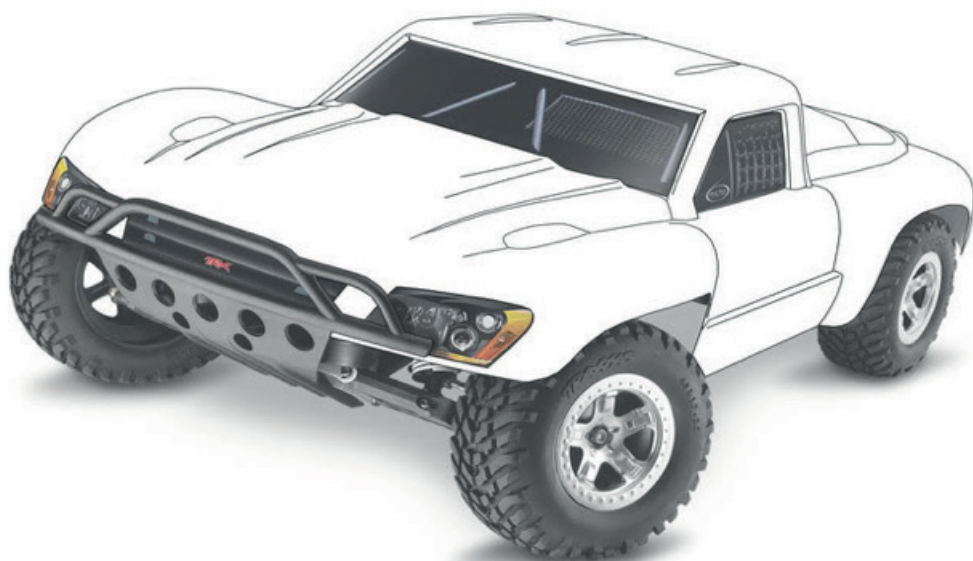
Noteer 4 onderzoeksvragen. Bedenk een plan om tot een antwoord te komen en voer dit plan uit. Presenteer je vraag, onderzoek en onderzoeksresultaat op een originele manier en hang dit op de RC Cup wand.

Als je zelf geen vragen kunt bedenken zou je dit kunnen doen:

Neem het kopieerblad van de RC auto als uitgangspunt. Verander het ontwerp door er dingen aan toe te voegen of juist weg te halen. De verandering moet een verbetering zijn die jij kunt 'verkopen'. Denk aan aerodynamica, veiligheid, geschiktheid voor verschillende ondergronden. Met andere woorden: wat kan de auto na jouw aanpassingen sneller, beter

of veiliger? Om tot een ontwerp te komen ga je je eerst verdiepen in wat je wilt veranderen. Dus als je de auto aerodynamischer wilt maken, ga je eerst uitzoeken wat dat precies is. De gevonden informatie kun je gebruiken in je 'pitch': een korte en krachtige promotie van jouw vernieuwde ontwerp. Maak een poster van je nieuwe ontwerp en presenteer 'm door middel van een pitch aan de groep.

Kopieerblad



BY: RYAN BARNES



Taken stylisten:

- Ontwerp teamkleding. Houd rekening met het logo van het team en met de plaats van de sponsors op de shirts. Alle shirts moeten identiek zijn! Maak een proefontwerp en presenteer dit aan de groep. Vraag tips en pas het ontwerp eventueel aan. Maak een proefdruk op stof, zodat je weet welke techniek je gaat gebruiken en hoe de verf reageert op de stof.

TIP:

Kijk op internet hoe professionele teams eruit zien. Denk aan shirts, sweaters, petjes etc

TIP:

Vergeet de sponsors niet te noemen.



Verdieping

Stylisten denken niet alleen na over hoe kleding er zo mooi mogelijk uit ziet, ze denken ook na over geschikte materialen die ze ervoor gebruiken.

Maak een lijstje van eisen waaraan de kleding per sub-team moet voldoen. Waar zie je verschillen? Kun je die verklaren?

De coureurs in het RC Cup-team zitten niet in de auto. Zij kunnen de kleding dragen die andere teamleden ook dragen. Voor de coureurs in een formule 1 racewagen is dat wel anders! Print een afbeelding van een coureur. Schrijf er kenmerken van zijn kleding bij. Gebruik internet of boeken over racen om zoveel mogelijk over het pak van de coureur te weten te komen.

Noteer 4 onderzoeksvragen die te maken hebben met styling. Bedenk een plan om tot een antwoord te komen en voer dit plan uit. Presenteer je vraag, onderzoek en onderzoeksresultaat op een originele manier en hang dit op de RC Cup-wand.

Als je zelf geen vragen kunt bedenken zou je dit kunnen doen:

Verzamel verschillende soorten stof die in de sport worden gebruikt. Denk aan: joggingstof, sportshirt stof, leer etc. Zet de verschillende soorten stof in een tabel onder elkaar. Maak kolommen waarin je schrijft waarop je de stof gaat testen. Denk aan: bescherming bij vallen of glijden, opname van zweet (water), waterdichtheid, winddichtheid, droogtijd etc. Bedenk hoe je de test gaat uitvoeren. Zorg voor eerlijk en zorgvuldig meten! Voer de test uit en meet de resultaten. Welke conclusie kun je nu trekken? Beschrijf dit en presenteer je onderzoek en de resultaten op de RC Cup wand.

Taken financieel team:

Het is natuurlijk van belang dat de financieel manager goed bijhoudt hoeveel geld er binnenkomt en waaraan het team het geld uitgeeft. De financieel manager moet ervoor zorgen dat steeds duidelijk is hoeveel geld er nog in kas zit. Dat lukt alleen als hij of zij de inkomsten en uitgaven goed bijhoudt in een overzicht.

- Maak een financieel overzicht.
- Vraag regelmatig bij de verschillende teams na of zij kosten gaan maken. Hou wijzigingen nauwkeurig bij.
- Hang op de RC Cup-wand een thermometer waarop aangegeven wordt wat de stand van de sponsoropbrengsten is.
- Moedig je klasgenoten aan om sponsors te benaderen!

TIP:

Een overzicht is eenvoudig te maken. Denk aan een simpel huishoudboekje, koop bij de kantoorhandel een kasboekje, download een programma van internet of maak een overzicht in Excel.

Taken coureurs:

De wedstrijd rijden met de modelauto's is het spectaculairste onderdeel van deze schoolcompetitie... als je goed kunt rijden. Wie zonder rijervaring aan de start verschijnt ligt er zeer waarschijnlijk in de eerste bocht al uit. Ook is de kans groot dat je auto schade oploopt en dus veel tijd kwijt bent in de pits. Kortom, de Speed Award kun je als team dan wel vergeten.

- Leer hoe je met de zender en auto moet omgaan

Let op: altijd onderstaande volgorde aanhouden als je gaat rijden

- 1) Eerst zender aan
- 2) Dan auto aan
- 3) Rijden. Als je klaar bent...
- 4) Eerst auto uit
- 5) Dan pas de zender uit

Deze volgorde is belangrijk. Als coureur moet je altijd controle houden over de auto. Dat kan niet als je de auto eerder aanzet dan de zender of als je de zender eerder uit doet dan de auto

- Leer vooruit en achteruit rijden
- Oefen met bochten zo snel mogelijk te nemen
- Zet op het plein een circuitje uit waarbij je oefent om snelheid te maken en snel te remmen, en waarbij je bochten leert maken.



- Zoek een vrije ruimte, zoals een grasveld of een leeg schoolplein. Ga nooit in de klas oefenen of op een pleintje met veel obstakels. Dan botst de auto tegen van alles en gaat hij kapot.
- Zet de zender aan. Zet daarna de auto aan.
- Om vooruit te rijden druk je rustig de trekker naar je toe. Knijp niet te hard, anders schiet de auto weg en kun je brokken maken
- Om te remmen duw je de trekker vooruit.
- Let op: als je de trekker tweemaal vooruit duwt dan gaat de auto achteruit.

TIP:

Ga oefenen op het circuit van Model Auto Club Heemstede. Kom naar de speciale trainingsavonden die de MACH organiseert voor de deelnemers van de RC Cup. Leer het circuit kennen. Ontdek waar je hard kunt rijden, waar je goed moet sturen en waar je flink moet remmen. Wie het circuit kent, maakt meer kans op de overwinning. Er wordt een oefensessie georganiseerd, data worden nog bekend gemaakt.

TIP:

Als aspirant lid kun je elke week oefenen op het circuit. Als leerkracht of ouder kun je een aspirant lidmaatschap aanvragen bij MACH. Je krijgt dan ook extra hulp en tips.

TIP:

Rij rustig en beheerst. Blijf geconcentreerd en blijf vooral ook op de baan. In het gras belanden kost erg veel tijd. Vermijd botsingen.

TIP:

Wie als eerste wil finishen, moet wel eerst de finish halen. Winnaars weten het: beter rustig van start en heel aankomen dan als een gek gas geven en als eerste door de eerste bocht komen. Wie het laatst lacht, lacht het best.

Verdieping

Zoek op internet op wat de ideale lijn is op een circuit. Waarom is dit de ideale lijn? Wat is het voordeel als je de ideale lijn volgt? Kopieer de pagina waarop het circuit is getekend en teken de ideale lijn in. Zo krijg je inzicht hoe je het best kunt rijden.

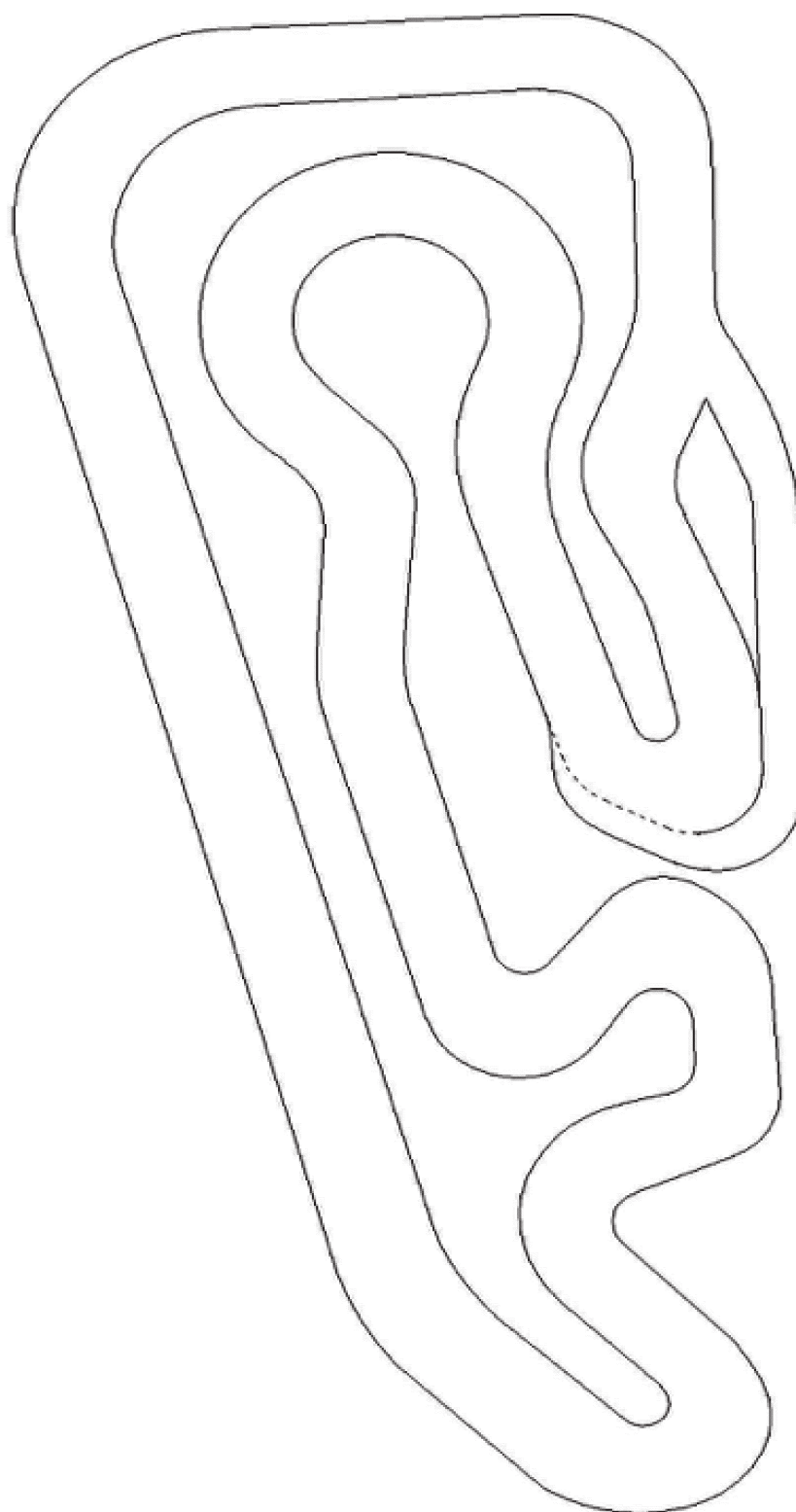
Probeer de vorm van het circuit over te nemen op het plein en train de ideale lijn.

Noteer 4 onderzoeksvragen die te maken hebben met het werk van een coureur. Bedenk een plan om tot een antwoord te komen en voer dit plan uit. Presenteer je vraag, onderzoek en onderzoeksresultaat op een originele manier en hang dit op de RC Cup-wand.

Als je zelf geen vragen kunt bedenken zou je dit kunnen doen:

Maak een mindmap over de kwaliteiten van een coureur. Wat moet hij / zij allemaal goed kunnen?

Een goede coureur kan in een fractie van een seconde reageren. Ga op zoek naar reactie-tests en voer deze uit. Wat kun je doen om er beter in te worden? Geef elkaar tips en meet je vorderingen. Noteer de resultaten in een overzicht en hang deze op de RC Cup-wand.



De coureurs
staan hier
op een
verhoging
voor goed
zicht over
het circuit.

4 Veilig werken met LiPo accu's

Door toepassing van LiPo accu's rijden elektro RC auto's harder en ook langer dan ooit tevoren. Voor veel liefhebbers van RC auto's is dat reden genoeg om de LiPo accu te gebruiken. Echter, de high tech LiPo accu is een gevoelige accu waarmee veel en ook snel iets mis kan gaan wanneer je de hem verkeerd laadt, gebruikt en bewaart.

Gebruiksaanwijzing - we doen het veilig of we doen het niet

Bij LiPo accu's is de kans groter dan bij andere accu's dat je per ongeluk een cel in je accu beschadigt waardoor de accu onbruikbaar wordt. LiPo accu's kunnen ontploffen of in de brand vliegen als je er verkeerd mee omgaat.

- Behandel je accu's met zorg. Lipo accu's houden niet van water, hete omgeving, koude omgeving, ontladen, overladen, kortsluiting en andere schade!
- Laat LiPo accu's niet vallen of ga ze niet indeuken of met gereedschap bewerken. Als de behuizing van de accu is beschadigd, is de kans groot dat ook de cellen kapot zijn. De accu dient zeer uitgebreid gecontroleerd te worden door een deskundige
- Wij adviseren om altijd gebalanceerd te laden! Dit voorkomt het overladen van de cellen.
- Kom met volle accu's naar de wedstrijd, maar ga niet een dag van te voren al laden. Een volgeladen LiPo een hele nacht bewaren kan de kwaliteit van de lipo aantasten. Dus laad niet te lang van tevoren je LiPo accu op. Maximaal ongeveer 4 uur van tevoren.
- Ben je er niet zeker van dat de stroomdraden goed zijn aangesloten? Dat de acculader juist is ingesteld? Dat de LiPo-accu niet is beschadigd? Vraag dan altijd eerst advies aan een deskundige voordat je verder gaat. WE DOEN HET VEILIG, OF WE DOEN HET NIET

Aansluiten van de accu in de auto en aan de lader

Aansluiten van de accu in de auto of van de accu aan de lader doe je nooit alleen. Hier geldt het vier open principe: twee personen zien meer dan een. Twee personen die samenwerken letten op elkaar waardoor de kans op fouten verkleint.

- De plus- en min-pool van de accu mogen elkaar NOOIT raken. Kortsluiting kan leiden tot ongelukken en schade aan auto, accu en lader. Pas dus op met de stroomdraden.
- De plus-pool wordt aangegeven door de kleur ROOD, de min-pool wordt aangegeven met de kleur ZWART. Houd deze kleurcode altijd aan!
- Let op dat stroomdraden elkaar niet raken. Voordat je een accu aansluit in je auto of aan je lader, controleer eerst heel goed of je geen kortsluiting veroorzaakt!

Over LiPo accu's

- De accu's voor de RC Cup bestaan uit 2 cellen (2S) van elk 3,7 Volt nominaal. Het maximale voltage van een 2S accu is 4,2 Volt per cel; 8,4 Volt totaal.
- Een accu mag nooit onder de 3,0 Volt per cel worden ontladen: 6,0 Volt totaal. Als een LiPo accu te ver ontladen wordt, raken de accucellen beschadigd. De accu gaat bol staan. Een LiPo accu die bol staat moet je niet meer gebruiken.
- De LiPo accu wordt altijd geladen in een LiPo zak.
- Laad een accu altijd met de balancer functie van de lader. Daarmee zorg je ervoor dat de cellen altijd een gelijke spanning hebben.
- Ben je klaar met rijden en ga je een tijdje rijden? Bewaar een LiPo-accu nooit als hij leeg is, maar ook nooit als hij helemaal vol is. Bewaar je accu half vol, op ongeveer 7,6 Volt. Dit kun je meten met een multimeter. Een goede LiPo lader heeft hiervoor een speciaal programma, waarmee je jouw accu van het juiste laadniveau kunt voorzien, voordat je ze gaat bewaren.

LET OP: Rij je met een LiPo accu? Dan ben je verplicht om:

- te laden met een speciale LiPo-lader die het laadniveau aangeeft en cellen balanceert
- tijdens het laden een LiPo zak te gebruiken. De speciale zak zorgt ervoor dat wanneer een LiPo kapot gaat tijdens het laden, er geen brand ontstaat. De LiPo zak is verplicht bij de RC Cup.
- te rijden met een snelheidsregelaar in je auto die is voorzien van een beveiliging die voorkomt dat je tijdens het rijden de LiPo accu's te ver ontladent en accucellen stuk gaan.

Voor meer tips en actuele informatie:

www.modelautoracen.nl/elektro-rc-auto/een-lipo-accu-kopen-voor-je-rc-auto.htm

Over LiPo acculaders

- Om juist om te kunnen gaan met een LiPo accu heb je een LiPo acculader nodig. Een LiPo lader onderscheidt zich van andere laders door onder meer de mogelijkheid om tijdens het laden het voltage van de cellen in de LiPo accu apart te kunnen meten. Dergelijke laders worden ook wel een LiPo balancer genoemd. Want ze zorgen niet alleen dat de LiPo accu opgeladen wordt, maar ook dat alle cellen in de accu even vol geladen worden.
- Een goede LiPo lader heeft ook een storage programma. Storage betekent 'bewaren en dat is precies waar het voor bedoeld is: je accu bewaren. Het gaat hier om een apart laadprogramma dat je gebruikt om een LiPo accu op te laden of te ontladen tot een laadniveau waarop je de accu langdurig veilig kan bewaren.
- De beste LiPo lader voor je geld is een lader die ook over een voldoende krachtige voeding beschikt. Want in het kort: hoe krachtiger de voeding van de lader, hoe sneller de lader de accu kan laden.

Over het laden: hoeveel C?

- Een LiPo accu wordt altijd geladen in een LiPo zak. Die zorgt ervoor dat wanneer een lipo kapot gaat tijdens het laden er geen brand ontstaat. De LiPo zak is verplicht bij de RC Cup.
- Een LiPo accu kun je niet onbeperkt snel laden. Hoe snel je een LiPo accu mag laden staat doorgaans aangegeven op de accu, of op de verpakking van de accu. Houd je hier altijd netjes aan, om beschadiging van de LiPo te voorkomen. Hoe snel je een accu mag laden staat doorgaans weergegeven in een aantal C. 1C staat hierbij voor 1X de capaciteit van de accu. Dat betekent dat wanneer je een LiPo hebt met een capaciteit van 5000 mAh, ofwel 5 Ah, je de accu met maximaal 5 ampère laden mag. Wanneer vermeld wordt dat je jouw accu met 2C mag laden, dan betekent dat inderdaad dat je jouw LiPo accu dan mag laden met 10 ampère, enzovoort.
- Kun je niets vinden over hoe snel je jouw LiPo maximaal mag laden, houd dan altijd maximaal 1C aan.
- Als je een nieuwe LiPo accu voor de eerste keer gaat opladen, is het raadzaam om hem met slechts 1C op te laden. En tevens is het dan raadzaam om de balancer functie van de lader te gebruiken. Dit geldt ook voor LiPo accu's die je na langere tijd weer gaat gebruiken.

Over het laden: hoeveel V?

- Een LiPo accu mag je absoluut niet verder laden dan 4,2 volt per cel. Voor een accu van een elektro RC auto, die doorgaans op accu's rijden die bestaan uit twee cellen (2S), betekent dat een spanning van 8,4 volt.
- Ook moet je altijd voorkomen dat een LiPo accu niet verder ontladen wordt dan tot 3.0 volt per cel, ofwel 6,0 volt voor een LiPo accu van een elektro RC auto die bestaat uit twee cellen. Op deze manier heb je het langst plezier van je LiPo accu en zal de accu altijd maximaal presteren. Iets wat uiteraard de prestaties van je RC auto absoluut ten goede komt.
- Ga NOOIT deze grens opzoeken van 6.0 Volt, want dan wordt de LiPo instabiel en dus kwetsbaarder.

5 Tips & Tricks

Tips voor de coureurs

- Lees Stap 7 - Rijden (pagina 17) goed door en volg de instructies.
- Jullie auto's zijn kostbare staaltjes van techniek. Ga er dus zeker niet mee op straat oefenen. Dan beschadig je het chassis onnodig. Een grote gymzaal, een mooi open sportveld of een leeg schoolplein is prima.
- Rijden is geen spelletje. Goed oefenen betekent: Iedereen aan de kant, anders staat er zo iemand op je kostbare racewagen of rijd je iemand aan. De auto's gaan bijna 50 km p/u en dus breng je een ander gauw onnodig letsel toe! En met volle snelheid tegen een paaltje scheuren, is meestal ook het einde van je mooie racewagen. Ga dus nooit zo maar op een vol schoolplein of in een woonstraat met geparkeerde personenauto's rijden!
- De beste manier om goed te leren rijden is oefenen op het circuit waar de RC Cup wordt gereden. Leer het circuit kennen, weet waar je moet remmen en waar je flink gas kunt geven.
- Je school wordt uitgebreid geïnformeerd over trainingsdagen/-avonden bij Model Auto Club Heemstede (www.machheemstede.nl).
Volg ons op Facebook: www.facebook.com/Techportal.nl



Tips onderhoud

- Maak je auto na iedere training vooral goed schoon en droog! Spreek de teamleden hier op aan als zij dit niet doen. De auto moet na de wedstrijd weer heel en schoon worden ingeleverd. Dit is de verantwoordelijkheid van het hele team.
- Maak na iedere training altijd je accu los, zet je zender uit en inspecteer of alles technisch nog in orde is.
- Het is raadzaam om de schokdempers op de onderste draagarm van de ophanging, op de uiterste stand te zetten. Dit geeft een betere wegligging (de auto staat dan iets lager en breder op het wegdek en slaat dan minder gauw om).
- Zorg op de wedstrijddag voor extra stekkerdozen i.v.m. het tussentijds opladen van je accu's en neem je eigen gereedschapset (schroevendraaiers, tangetjes etc.) mee.
- In het heetst van de strijd wil er wel eens een ophanging e.d. sneuvelen. Zorg dat je sponsorgeld toereikend is om reserve-onderdelen te kopen, zoals een ophanging- of veringsset.
- Controleer vooral of je tandwielen niet versleten zijn en je auto technisch in goede staat verkeert.
- De auto's worden twee weken na de RC Cup weer opgehaald. Zorg ervoor dat alles weer

tip-top in orde is! Alles goed schoonmaken, eventuele schade met sponsorgelden herstellen en vooral melden als er echt iets niet klopt. Teams die stipt zijn, worden zoveel als mogelijk geholpen.

- Jouw school krijgt volgend jaar weer dezelfde auto als ze weer meedoen aan de Tata Steel RC Cup. Het is dus in het belang van je school dat je de auto goed onderhoudt.

Tips voor de wedstrijddag

- Parkeerplaatsen bij MACH zijn duidelijk aangegeven, echter beperkt in aantal. Kom op tijd, anders moet er langs de weg of bij de nabij gelegen sportvelden geparkeerd worden.
- Bij aankomst op het circuit dienen alle zenders en ontvangers uit te staan. Alleen inschakelen als je een wedstrijd gaat rijden.
- De teamleider en leerkracht melden zich aan bij de wedstrijdleiding. Als team krijg je een pitbox toegewezen waar je de auto kunt prepareren voor de wedstrijden. Ook krijg je dan het wedstrijdschema.
- Om de rondetijden te meten en te registreren, krijgt iedere auto op de wedstrijddag een transponder. Dit apparaatje geeft elke ronde aan wat jouw tijden zijn. De teamleider en een coureur gaan naar de Technisch Commissie om de transponder in te laten bouwen.
- In de ochtend vindt de rijdersbriefing voor alle teamleden plaats. Er is een korte instructie over het verloop van de dag.
- Ieder team rijdt op de wedstrijddag 3 wedstrijden. Ook is er voor de eerste wedstrijd gelegenheid voor een kleine testsessie. Kom dus op tijd.
- Zorg ervoor dat je voldoende accupakketten hebt (liefst drie) en een snellader om tussentijds te kunnen laden. Kom altijd met volle accu's naar het circuit!
- Zorg voor reservebatterijen voor je zender (deze staat in de stand 50/50)!
- In het heetst van de strijd wil er wel eens een ophanging e.d. sneuvelen. Zorg dat je enkele reserveonderdelen bij je hebt. Dit voorkomt teleurstellingen. Let op levertijden!
- Het restaurant is geopend op de wedstrijddag. Hier is tegenbetaling eten en drinken te krijgen. Lunch meenemen kan natuurlijk ook.



6 Reglement

De organisatie streeft er naar om de wedstrijd eerlijk en sportief te laten verlopen. Daarom is er een beknopt reglement waaraan alle teams zich moeten houden. Wie zich niet aan het reglement houdt, riskeert uitsluiting van een van de klassementen.

- Ieder team dient met de standaard motoren, wielen etc. te rijden zoals in de box overhandigd is. Wie hiervan afwijkt wordt gediskwalificeerd door de Technische Commissie. Opvoeren van de auto of rijden met andere banden is dus verboden. Er is een technische keuring om te zien of je auto aan de technische specificaties voldoet.
- Uitzondering op de regel: Sinds 2016 is er een open klasse voor het vmbo en de onderbouw van het havo en vwo. In deze klassen rijden Traxxas Slash auto's tegen elkaar. Elk team is vrij om de auto naar eigen inzicht te tunen.
- Onsportief rijgedrag, baanstukken afsnijden (de transponders leggen alles vast!) etc. leidt tot uitsluiting!
- Bij geschillen is de mening van de wedstrijdleiding altijd doorslaggevend!
- Gedurende de wedstrijden mogen alleen de wedstrijdleiding en de baanofficials op de baan komen. Fotografen melden zich bij de wedstrijdleiding om foto's op de baan te mogen maken.
- Ieder team levert voor elke wedstrijd baanofficials die op vaste punten op het circuit staan om gestrande auto's in de baan terug te zetten. Baanofficials moeten dus alle auto's van alle teams weer in de baan zetten na een slip of een botsing. Het spreekt voor zich dat de baanofficials zich eerlijk gedragen en hun eigen team niet voortrekt.
- Alle racewagens moeten voorzien zijn van 2 wedstrijdnummers die goed zichtbaar zijn op beide zijkanten van het bodywork. Deze wedstrijdnummers worden door de Technische Commissie op de wedstrijddag aangebracht. De wedstrijdleiding van MACH bepaalt de volgorde van nummering op de auto's.
- Alle wedstrijdnummers worden toegewezen na de technische keuring.
- Gezien het te verwachten aantal leerlingen vragen wij van iedere leerkracht om op de wedstrijddag de teams niet groter te laten zijn dan maximaal 8 personen, waarbinnen iedereen een duidelijke functie heeft. De leerlingen worden beoordeeld op Snelheid, Design, Communicatie, Sponsoring en Snelheid.
- Wij vragen erop toe te zien dat er minimaal 1 begeleider per 6 leerlingen aanwezig is. Sponsors, vrienden en familie zijn uiteraard van harte welkom.



7 Evaluatie



Evalueer na afloop van de RC Cup race hoe het project is verlopen. Het ligt voor de hand dat de leerlingen eerst willen terugkijken op het behaalde succes bij de race.

Vraag hen succesfactoren te benoemen en ook te benoemen wat voor verbetering vatbaar is. Let er daarbij op dat dit respectvol verloopt. Iedereen heeft zijn best gedaan, er kunnen altijd zaken worden verbeterd. (Geef bijvoorbeeld een crash van Max Verstappen als voorbeeld. Wat gebeurt er vervolgens? Nadenken en verbeteren!)

- Laat kinderen complimenten geven aan een ander sub-team.
- Rond het project af door nogmaals terug te kijken op de RC Cup wand. Dit zorgt voor een gevoel van trots als de leerlingen zien welke stappen ze hebben gezet.
- Zorg ervoor dat sponsors worden bedankt en dat eventueel afgesproken tegenprestaties worden geleverd.



8 Verdieping op wetenschap, technologie & duurzaamheid

De RC Cup is dusdanig opgezet dat allerlei vakken heel eenvoudig aan het programma kunnen worden toegevoegd. In de taken en mogelijkheden voor verdieping per subteam worden al verschillende taal- en rekenvaardigheden versterkt zoals het schrijven van persberichten of het meten van tijd en het registreren van inkomsten en uitgaven.

Dit hoofdstuk geeft tips om echt met natuur en techniek aan de slag te gaan. En dat is veel makkelijker dan je in eerste instantie verwacht. Denk bijvoorbeeld aan lessen over duurzame mobiliteit en duurzaam wonen. De wedstrijden met de elektrische radiografische auto's bieden ook een prachtig platform voor het thema 'elektriciteit en magnetisme'. De RC Cup is in het voortgezet onderwijs heel goed te koppelen aan natuurkunde, scheikunde en wiskunde.

Doorpraten

RC cup auto's rijden op elektriciteit. Hier is sprake van duurzame mobiliteit. Mobiliteit betekent alle bewegingen die mensen (met verschillende vervoersmiddelen) maken om van A naar B te komen. Wat denk je dat er wordt bedoeld met 'duurzaam'? Controleer wat je denkt door het op te zoeken in een woordenboek.

Klopt het dat elektriciteit duurzaam is? Wat is daar voor nodig? Kun je ook voorbeelden geven van niet-duurzame energiebronnen?

Onderzoek

Welke vormen van duurzame energie worden bij jou in de buurt gebruikt? Maak dit zichtbaar op een kaart. Welke aanbevelingen zou je kunnen bedenken om de school meer gebruik te laten maken van duurzame energie?

Praktijkonderzoek: Hoeveel elektrische auto's zijn er al in het bezit van ouders van jullie groep? En van alle ouders van de school? Stel een onderzoeksplan op. Presenteer de uitslag van jullie onderzoek in een grafiek en vermeld er percentages bij.

Verdieping door onderzoeksvragen te stellen



Bijlage 1 Profielen en taakomschrijvingen RC Cup teamleden

Teamleiding: (manager + medewerker)

De teamleiding kent alle spelregels en voorschriften, regelt de inschrijvingen, meldt het team aan op de wedstrijddag en zorgt voor de goedkeuring van de auto door de wedstrijdleiding. De teamleider is het aanspreekpunt. De teamleiding bewaakt de planning en gaat met alle andere specialismen in gesprek om te bekijken of alles nog volgens plan verloopt of dat er aanpassingen moeten worden gedaan.

vaardigheden:

- Sociale vaardigheden: de teamleiding ligt goed in de groep en durft medeleerlingen aan te spreken op gedrag en product.
- Planning: de teamleiding maakt een realistische planning die anderen ook begrijpen.
- Taalvaardigheden: goede leesvaardigheid en goede spreekvaardigheid; de teamleiding moet de regels goed uit kunnen leggen.

Coueurs: (max 3 coueurs)

Zij besturen de auto tijdens trainingen en wedstrijden. Er zijn minimaal drie races op de wedstrijddag. Bovendien is het handig om een 'reserve-rijder' te hebben mocht er iemand ziek zijn.

vaardigheden:

- Concentratie: de coureur kan gefocust zijn op dat waar hij / zij mee bezig is.
- Competitief: de coureur spant zich tot het uiterste in om het beste resultaat te bereiken.
- Sociale vaardigheden: de coureur luistert naar tips en adviezen van zijn teamgenoten en past deze toe in het racen.
- Inzicht: de coureur kan reflecteren op fouten en deze bijstellen
- Tegengesteld kunnen denken: als de auto op de coureur af komt rijden zijn links en rechts omgedraaid.

Monteur: (1 hoofdmonteur en 3 monteurs)

De monteurs onderhouden de auto en herstellen de schade. De monteurs zorgen ervoor dat het team met alle benodigde gereedschappen, reserveonderdelen (zoals wielen, banden, volle accu's) aanwezig zijn op het circuit. Tip: zorg voor minimaal 2 of drie monteurs. Er komt veel werk op het team af en dan kunnen taken goed worden verdeeld. De hoofdmonteur verdeelt de taken.

vaardigheden:

- Analytisch vermogen: door goed te kijken en te verwoorden kan het probleem worden gelokaliseerd.
- Zorgvuldig en nauwkeurig handelen: ook onder druk worden benodigde handelingen rustig en precies uitgevoerd.
- Kennis van gereedschappen: de benodigde gereedschappen kunnen worden benoemd en gebruikt.
- Technisch inzicht: de onderdelen en bijbehorende eigenschappen van de auto zijn bekend. Ook de samenhang tussen de verschillende onderdelen is bekend.
- Logisch redeneren: De monteurs kunnen wijzigingen aanbrengen als de situatie daar om vraagt. (denk aan: wisselen van banden, bijstellen van de vering e.d.

PR-manager: (manager + 3 medewerkers).

Zij regelen alle communicatie, zowel binnen het team als naar buiten (pers, sponsors). De manager zorgt voor de taakverdeling en bewaakt deadlines.

vaardigheden:

- Beheren appgroep (van het team) en stellen regels voor communicatieonderwerpen in deze appgroep op.
- Vastleggen afspraken: in samenwerking met de teammanager.
- Gesprekken voeren met mogelijke sponsors
- Schrijven van informatie voor sponsors, ouders en de media (krant): vormgeven aan een brief, folder of persbericht
- Bloggen / vloggen: verslaglegging van de voorbereidingen van het team
- Foto's maken: van de voorbereidingen, maar ook van de resultaten van de designer bij-voorbeeld.

Financieel manager: (manager + 1 medewerker)

Zorgen ervoor dat dat alle financiën in orde zijn. Ze zijn dus verantwoordelijk voor de inkomsten en uitgaven, en zorgen voor de boekhouding. De manager maakt de taakverdeling en brengt verslag uit in het team.

vaardigheden:

- Opstellen van een begroting: inkomsten en uitgaven
- Prijzen vergelijken: door verschillende aanbieders te benaderen en op internet te zoeken.
- Genereren van inkomsten: samen met het PR team bedenken van acties om geld in te zamelen.
- Inventariseren van uitgaven: inschatten welke kosten de verschillende teamleden zullen maken.
- Beheren van bonnetjes en facturen: inboeken in een overzicht zodat alles goed wordt vastgelegd en kan worden verantwoord.
- Keuzes maken en uitleggen: geen inkomsten? Geen uitgaven. Soms moet er 'nee' worden gezegd tegen een verzoek om iets uit te geven.

Designer: (manager + 2 medewerkers)

Zij zijn verantwoordelijk voor het ontwerp van de logo's en kleurstellingen op de body. De designers onderhouden nauw contact met de PR-manager over welke sponsornamen en logo's op de auto komen en wat uiteindelijk de naam van het team wordt.

vaardigheden:

- Creatief: De designers maken verschillende ontwerpen voor het logo en de body van de auto (op papier of op de computer) na een brainstorm met het hele team over uitstraling en imago. Dit levert criteria op met betrekking tot vorm (geometrische of organische vormen) en indeling (vlakverdeling voor sponsoring bijv.) De kleurstelling wordt bepaald door de hoofdsponsor; zijn product / bedrijf moet erin herkend worden.
- Presenteren: het ontwerp wordt gepresenteerd aan het team en eventueel bijgesteld na tips vanuit het team.
- Spuiten: de body van de RC auto wordt gespoten. Dit vraagt een vaste en zekere hand.
- Logo ontwerpen: het logo wordt ontworpen en in verschillende maten gemaakt. Om het logo te kunnen spuiten wordt een mal gemaakt.

Stylist: (2 medewerkers)

Zij zorgen voor de aankleding van het team. Tenminste een shirt, maar misschien als het budget het toelaat kan dit worden uitgebreid met een cap o.i.d.

vaardigheden:

- Creatief: de Stylisten stemmen de kleur van het shirt af op de kleur van de auto en het logo. Ze bepalen aan de hand van het beschikbare budget of het logo op de shirts kan worden gedrukt of dat ze dat er zelf op moeten maken. In dat laatste geval wordt nagedacht over de te gebruiken techniek en het te gebruiken materiaal zodat de shirts gewassen kunnen worden.
- Prijzen vergelijken en onderhandelen: de stylisten doe onderzoek naar verschillende aanbieders van shirts en de prijs / kwaliteit. Ze nemen contact op om over de prijs te onderhandelen.

Bijlage 2 **Sollicitatieformulier**

Naam:

Ik solliciteer naar de functie van:

1

2

3

Ik denk dat ik hier geschikt voor ben omdat:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Datum: **Plaats:**

Handtekening:

Contact

Voor vragen over de RC auto en bestellen van reserve-onderdelen:

- Erik Hornstra
E.hornstra@bolokan.nl.com

Voor algemene informatie vragen kun je contact opnemen met:

- Hans Nooij
06 - 20 43 66 98
hans.nooij@tatasteeleurope.com
- Erik de Mink
06 - 53 73 75 63
erik.de-mink@tatasteeleurope.com

RC Cup Partners:



Colofon

De inhoud van deze handleiding is met uiterste zorgvuldigheid samengesteld door Stichting Techno Challenge i.s.m. Onderwijsversterkers (Voorheen Onderwijs Begeleidingsdienst Noordwest). Stichting Techno Challenge is niet verantwoordelijk noch aansprakelijk voor fouten of mogelijk misleidende informatie. Teksten uit deze uitgave mogen met bronvermelding vrij worden gebruikt voor onderwijsdoeleinden. © 2026

6e druk, februari 2026

Tekst: Stichting Techno Challenge, Tata Steel Academy.

Vormgeving: Fonts + Files visuele communicatie, Haarlem.

Fotografie: Sluitersfotografie.nl

