

# **STEM & evaluatie**

**Hoe STEM-competenties in het basisonderwijs  
in kaart brengen?**

**Expertisecentrum Onderwijsinnovatie VIVES**

Dit document mag gebruikt worden bv. in scholen en STEM-academies op voorwaarde dat de bron vermeld wordt. De inhoud mag niet voor commerciële doelen gebruikt worden.

Bij vragen kan u contact nemen met [annelore.blondeel@vives.be](mailto:annelore.blondeel@vives.be)

**Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International** (CC BY-NC-SA 4.0)



Under the following terms:

- Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
- NonCommercial — You may not use the material for commercial purposes.

You can:

- Share — copy and redistribute the material in any medium or format
- Adapt — remix, transform, and build upon the material

The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

You have to refer to this work as follows: Expertisecentrum Onderwijsinnovatie Vives. (2021) *STEM & Evaluatie: Hoe STEM-competenties in het basisonderwijs in kaart brengen*. Afgehaald op <https://sterkinstem.be/stem-evalueren/>

## Inhoud

1. Inleiding .....	1
2. STEM-rad .....	3
3. Rubric .....	4
4. Inspiratietools om te evalueren .....	14
5. Klasvoorbeelden .....	31
5.1. Schaduwkunst (lager onderwijs) .....	32
5.2. Ballonwagen (lager onderwijs) .....	40
5.3. Miniaturtuin: plantjes water geven en vogels afschrikken (kleuter) .....	48
5.4. Bootje varen (kleuter) .....	55
6. Hoe ga ik hiermee nu aan de slag? .....	59
7. Bronnen .....	63
Rubric .....	63
Inspiratielijst tools .....	63
Activiteiten .....	63
Rapportering .....	63

# 1. Inleiding

*Je doet aan STEM, check! Maar hoe vertaalt zich dat naar het rapport? Een grote vraag...*

Dit document biedt je handvaten om de competenties rond STEM van kinderen uit het basisonderwijs in kaart te brengen. Het document kan enerzijds gebruikt worden om regelmatig feedback te geven op de talenten en ontwikkeling van kinderen en anderzijds om het eigen onderwijs te analyseren en te verbeteren.

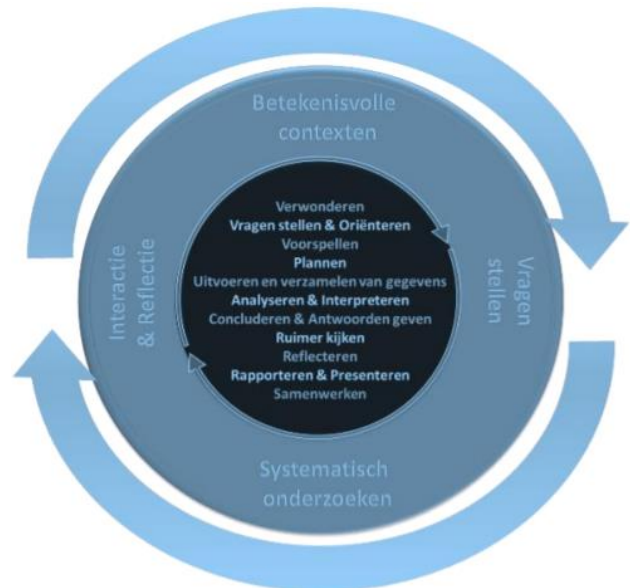
*Wat moet je vooraf weten?*

Dit evaluatie-instrument is gebaseerd op het PK-model van hogeschool VIVES waarbij de didactiek van onderzoekend leren gebruikt wordt om STEM in de klas te brengen. Meer info op [www.onderzoekendleren.be](http://www.onderzoekendleren.be).

*Wat is dit PK-model nu weer juist?*

Het PK-model is opgebouwd uit twee lagen. Een eerste laag met pijlers en daarbovenop een tweede laag met kerncomponenten. **Pijlers** zijn richtlijnen voor de leerkracht, het zijn de fundamentele waarop men de STEM-aanpak laat steunen. De pijlers zijn 1) een betekenisvolle context, 2) vragen stellen die aanzetten tot nadenken en actie, 3) systematisch onderzoek en 4) interactie en reflectie.

De tweede laag van het PK-model betreft de laag met **kerncomponenten**. Kerncomponenten zijn gedragingen en competenties bij het kind of de leerling die men kan observeren en die ontstaan uit de activiteit gedragen door de vier pijlers. Het zijn de gedragingen die we als leerkracht willen stimuleren, ze sluiten aan bij de competenties van de 21ste eeuw. De lijst van kerncomponenten kan nooit volledig zijn omdat elke vaardigheid die het kind bezit of gebruikt op een of andere manier een bijdrage kan leveren aan het oplossen van een probleem. Echter de belangrijkste kerncomponenten werden opgenomen binnen het PK-model: verwonderen, vragen stellen en oriënteren, voorspellen, plannen, uitvoeren en verzamelen van gegevens, analyseren en interpreteren, concluderen en antwoorden geven, ruimer kijken, reflecteren en rapporteren en presenteren en presenteren.



*Wat moet je nog weten?*

Dit evaluatie-instrument is bedoeld om vaardigheden en ontwikkeling van leerlingen **over geruime tijd** in beeld te brengen. We raden aan om het instrument te gebruiken op basis van je observaties in een ruim aantal activiteiten. Het gebruik van het instrument kan echter ook beperkt worden tot één of meerdere deelvaardigheden waar je als leerkracht specifieke informatie over wilt verzamelen.

Het evaluatie-instrument kan pas optimaal ingezet worden wanneer je als leerkracht ook vertrouwd bent met de didactiek van onderzoekend leren. De beoogde vaardigheden kunnen immers alleen maar ontwikkeld en beoordeeld worden wanneer leerlingen er tijdens het onderwijs beroep op moeten doen. Wanneer leerlingen bijvoorbeeld kant-en-klare instructies krijgen om iets te maken, dan is het moeilijk om te beoordelen hoe vaardig leerlingen zijn in het bedenken van oplossingen voor problemen. Als leerkracht speel je tijdens het onderzoeken en ontwerpen in de klas een doorslaggevende rol in het optimaliseren van het leerproces van de leerlingen.

Het instrument kan je dus ook helpen om zicht te krijgen op de sterke en zwakke punten in je lessen en op basis daarvan je aanpak te verbeteren. Zo wordt het mogelijk om na te gaan of alle vaardigheden evenwichtig aan bod komen en ontwikkeld worden.

*Je wilt aan de slag? Wat je kan vinden in dit document:*

- Het **STEM-rad**, het vertrekpunt van dit document
- Een **rubric** die vertrekt vanuit de 10 kerncomponenten. Aan deze kerncomponenten zijn deelvaardigheden gekoppeld. Elke deelvaardigheid is beschreven op 4 (soms 3) niveaus. In de rubric wordt het kenmerkende gedrag beschreven dat bij een bepaalde vaardigheid op een bepaald niveau vertoond wordt door een kind.  
Er wordt ook rekening gehouden met **attitudes**. Deze zijn apart opgenomen. Zo wordt het mogelijk om ook de houding van een leerling tijdens het onderzoeken en ontwerpen in kaart te brengen.
- **Inspiratielijst van werkinstrumenten (vanaf hier 'tools')** die ingezet kunnen worden om de kerncomponenten in kaart te brengen
- **Klasvoorbeelden** waarin enkele tools worden toegelicht (zowel kleuter als lager)
- In het deel **'hoe ga ik hiermee nu aan de slag?'** wordt toegelicht hoe je de rubric vertaalt naar een rapport voor leerlingen, ouders, ...
- **Bronnenlijst**, opsomming van bronnen waar inspiratie werd uitgehaald

Dit is een heel dynamisch document. Het STEM-rad, de inspiratielijst met tools en klasvoorbeelden zijn verbonden met elkaar.

Je kan gemakkelijk navigeren in het document door te klikken op volgende iconen:



= direct naar tools van dit kerncomponent



= direct naar een klasvoorbeeld met dit kerncomponent of tool



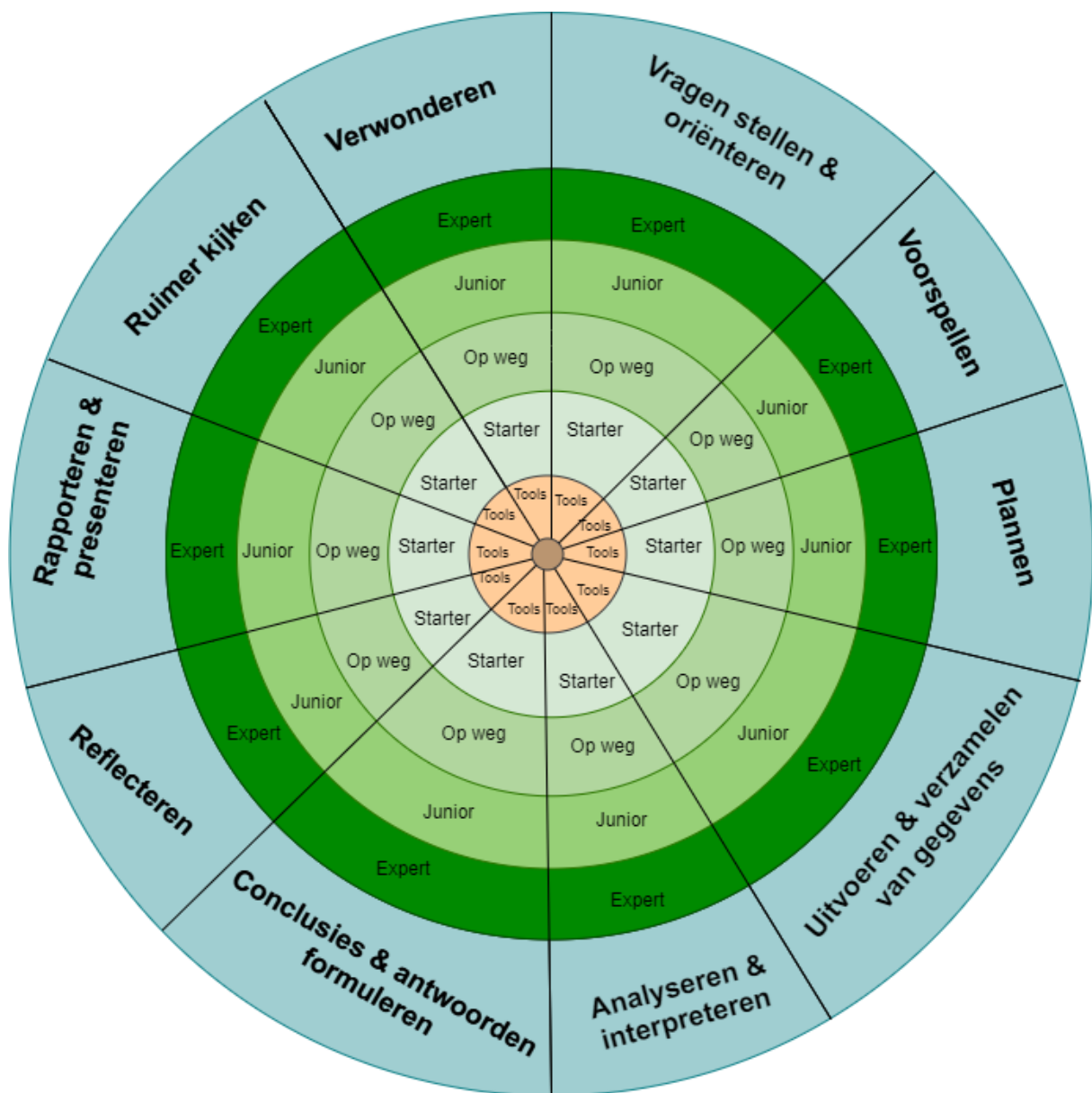
= terug naar STEM-rad

## 2. STEM-rad

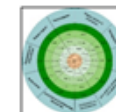
Hieronder kan je het STEM-rad terugvinden. Het STEM-rad is de basis van dit document. In de buitenste cirkel zie je de kerncomponenten terugkomen. Iedere kerncomponent is onderverdeeld in 4 niveaus: starter, op weg, junior en expert.

Klik je op een niveau in het STEM-rad, dan kom je terecht op die plaats in de rubric.

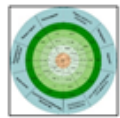
Klik je op 'tools' dan kom je terecht bij de tools die dit kerncomponent in beeld kunnen brengen.



### 3. Rubric

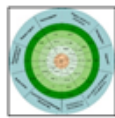


KERNCOMPONENTEN	DEELCOMPETENTIE	Starter	Op weg	Junior	Expert
<b>VERWONDEREN</b>	Verwonderd zijn	Stelt geen vragen. Wekt geen nieuwsgierige indruk. Is niet betrokken.		Wekt een geïnteresseerde indruk. Stelt vragen afgeleid van waarnemingen (wat is dat, waarom...). Kijkt aandachtig. Is geboeid.	Stelt veel vragen. Wil alles weten. Vraagt naar verbanden tussen waarnemingen. Stelt vragen op basis van redeneringen.
<b>VRAGEN STELLEN &amp; ORIENTEREN</b>	Probleem verkennen	Herkent geen probleem. Verkent het probleem niet spontaan. Kan een probleem niet beschrijven	Verkent het probleem of verschijnsel intuïtief; kijkt, zit er met de handen mee; gebruikt zintuigen om waar te nemen; verwoordt wat hij waarneemt	Verkent het probleem systematisch en beargumenteerd. Heeft concrete verwachtingen. Kan aangeven waarom iets een probleem is dat opgelost moet worden.	Stelt (kritische) vragen om een probleem of verschijnsel te verduidelijken. Kan de essentie verwoorden. Maakt een onderscheid tussen waarneming en interpretatie. Brengt een realistisch probleem of een uitdaging uit de fysische wereld zelf aan en verwoordt dit.
	Hanteren van bronnen	Kan geen gepaste informatie opzoeken/verzamelen.	Kan met hulp van leerkracht eenvoudige bronnen hanteren om iets te weten te komen.	Gebruikt zelfstandig verschillende informatiebronnen op zijn niveau. Kan goede bronnen vinden.	Gebruikt op systematische wijze samenhangende informatie (ook andere dan teksten). Is kritisch met informatiebronnen.
	Voorkennis gebruiken	Gebruik van bestaande kennis, vaardigheden of ervaringen is niet merkbaar	Benoemt eerdere ervaringen en aanwezige voorkennis	Verband tussen probleem en eerdere, vergelijkbare ervaringen worden herkend ('hee, dat heb ik toen ook gehad'). Relevante voorkennis in relatie tot het probleem wordt expliciet genoemd	Heeft voorkennis op veel terreinen. Legt gemakkelijk verbanden tussen nieuwe ervaringen en bestaande kennis.

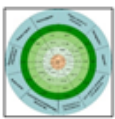


	Probleem afbakenen	<p>Vraagt zich niet af of het probleem te groot of te complex is om op te lossen. Maakt zelf geen keuzes. Doet geen pogingen het probleem te vertalen of in te perken naar een onderzoeksvraag</p> <p>Denkt vanuit oplossingen zonder aan te geven aan welke concrete eisen de oplossing moet voldoen.</p>	<p>Stelt onder leiding van de leerkracht vragen over waarneembare objecten en verschijnselen; richt zich op aspecten die passen bij de eigen mogelijkheden. Maakt keuzes die haalbaar en uitvoerbaar zijn.</p> <p>Formuleert de ontwerp vraag meer in termen van directe oplossingen</p>	<p>Vormt met hulp van de leerkracht eigen vragen/ de aanleiding om tot onderzoekbare vragen; Maakt duidelijk wat er precies onderzocht gaat worden; houdt expliciet rekening met de uitvoerbaarheid en meetbaarheid.</p> <p>Formuleert de ontwerp vraag, signaleert concrete kwesties waaraan het ontwerp tegemoet moet komen</p>	<p>Verfijnt een gekregen onderzoeksvraag van een probleem adhv bijkomende vragen. Kan het probleem opdelen in een hoofdprobleem en deelproblemen. Geeft argumenten voor keuzes. Onderbouwt de onderzoeksvraag vanuit voorkennis.</p> <p>Definieert de ontwerp vraag en bepaalt met hulp van de leerkracht relevante ontwerp eisen. Houdt rekening met omstandigheden en randvoorwaarden.</p>	
	<b>VOORSPELLEN</b>	Hypothese formuleren	<p>Laat niet blijken bepaalde verwachtingen te hebben. Houdt geen rekening met de onderzoekbaarheid.</p> <p>Heeft geen notie van (variabele) factoren.</p>	<p>Brengt verwachtingen onder woorden die in meer of mindere mate geschikt zijn om nader te onderzoeken.</p> <p>Bedenkt mogelijke factoren met hulp van de leerkracht.</p>	<p>Heeft concrete verwachtingen. Baseert verwachtingen op voorkennis en op redeneringen.</p> <p>Voorspelt voorafgaand aan eigen onderzoek wat er gebeurt als één of twee factor(en) verandert/(en)</p>	<p>Formuleert verwachtingen zodanig dat ze goed onderzoekbaar zijn. (voldoet aan de criteria en op inductieve (ervaringen en experiment) of deductieve basis (voorkennis en theorie).</p> <p>Zoekt (variabele) factoren en stelt op basis daarvan hypothesen op.</p>
	<b>PLANNEN</b>	Oplossing bedenken	<p>Komt niet met eigen voorstellen. Kan of durft niet tot een oplossing komen.</p>	<p>Er wordt slechts 1 oplossing voor een probleem gezocht. Er wordt niet afgevraagd of deze gemakkelijk kan gerealiseerd worden. Zoekt associatief en vanuit fantasie naar een oplossing. Laat zich vooral inspireren door bekende praktijken.</p>	<p>Bedenkt met ondersteuning verschillende oplossingen in de vorm van een onderzoek of een ontwerp.</p>	<p>Genereert verschillende mogelijke oplossingen rekening houdend met de ontwerp eisen en gebaseerd op wetenschappelijke kennis en ervaring. Komt met originele of creatieve oplossingen.</p>

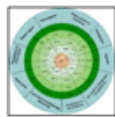





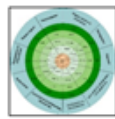
	Oplossing kiezen	Geeft geen of geen goede argumenten voor de gekozen oplossing. Wil maken wat hij/zij leuk vindt.	Kan met hulp van de leerkracht een oplossing kiezen. Zoekt bevestiging van de leerkracht in de gekozen oplossing.	Kiest zelfstandig een oplossing. Geeft tenminste één reden aan voor de gekozen oplossing.	Weegt verschillende oplossingen tegen elkaar af en maakt een keuze op basis van de ontwerpeisen en beschikbare middelen. Verantwoordt de gekozen oplossing. Geeft ook nadelen aan van de gemaakte keuzes.
	Werkplan opmaken	Weet niet goed wat te doen om aan antwoorden te komen. Start het onderzoeken/ontwerpen zonder vooropgezet plan.  Voorziet geen/zelden een schets/tekening of begrippenschema.	Maakt een plan dat niet goed werkbaar, slordig is, dat door anderen niet te begrijpen is. Legt eerder intuïtief uit hoe men van plan is te werken.  Tekening/schets/begrippenschema van een ontwerp/onderzoek lukt met hulp.	Maakt een functioneel werkplan dat door anderen te begrijpen is; Legt gestructureerd, met ondersteuning van de leerkracht, uit hoe hij van plan is te werken.  Tekening/schets/begrippenschema lukt zelfstandig. Noodzakelijke elementen zijn aanwezig (bv. ontwerpeisen).	Maakt een gedetailleerd plan. Benoemt alle activiteiten. Geeft schatting van tijdsbeslag. Concretiseert gebruik van materialen, gereedschappen en/of bronnen.  Tekening/schets/begrippenschema lukt zelfstandig en is gedetailleerd.
	Materiaal kiezen	Kiest materiaal waarmee men wil werken zonder aan het probleem te denken.		Haalt uit aangeboden materiaal het meest geschikte.	Verzamelt passende materialen om het ontwerp/onderzoek uit te voeren.
 <b>UITVOEREN EN VERZAMELEN VAN GEGEVENS</b>	Werkplan volgen	Houdt zich niet aan het werkplan	Onderzoekt niet planmatig, maar vooral associatief. Kan zich niet steeds situeren in de stappen	Houdt een gerichte werkvolgorde aan tijdens het onderzoek. Duidt aan in welke fase van het werkplan ze zich bevinden.	Voert het werkplan zorgvuldig uit en kan wanneer dit nodig is, fouten herstellen en het plan aanpassen.
	Materialen, gereedschap, meetinstrumenten gebruiken	Kan de gekozen, voorgeschreven of beschikbare materialen niet goed hanteren. Heeft hulp nodig.	Kan de materialen hanteren. Werkt hygiënisch, veilig en zorgzaam.	Kan vaardig omgaan met materialen. Werkt nauwkeurig, hygiënisch, veilig en zorgzaam	Beschikt over een groot repertoire aan (technische) vaardigheden ('is handig'). Kan zelf keuzes maken voor materialen en verantwoorden. Werkt nauwkeurig, hygiënisch, veilig, zorgzaam, duurzaam en ergonomisch.



	Maken van het ontwerp	Slaagt er ook met hulp niet goed in om het ontwerp te realiseren.	Maakt een technisch systeem met fantasiedetails met of zonder werktekening/stappenplan.	Kan het ontwerp (met hulp) realiseren. Maakt een technisch systeem waarin de eisen in duidelijke kenmerken tot uiting komen al of niet o.b.v. een (zelf opgesteld) stappenplan	Maakt (zelfstandig) een technisch systeem dat voldoet aan de eisen. Lost problemen zelf op.	
	Uitvoeren van ontwerp	Gaat niet systematisch na of het uitgevoerde ontwerp 'werkt'. Doet maar wat. Eerder trial en error	Probeert uit of het ontwerp naar behoren werkt. Werkt niet steeds systematisch.	Gaat na of het uitgevoerde ontwerp aan de eisen voldoet. Beoordeelt in termen van 'goed' of 'niet goed'.	Gaat systematisch na in hoeverre het uitgevoerde ontwerp aan het hele programma van eisen voldoet. Is kritisch. Zoekt de grenzen op.	
	Uitvoeren van onderzoek	Doet maar wat. Eerder trial en error	Verandert iets om een effect waar te nemen. Werkt niet steeds systematisch.	Verandert bewust iets om een effect waar te nemen. Voert op een handige manier een onderzoek uit met één variabele	Voert systematisch een onderzoek uit met meerdere variabelen en controleproef.	
	Nauwkeurig waarnemen	Let niet goed op. Vergeet waarnemingen te doen. Neemt weinig waar.	Neemt waar, maar niet gericht en/of onzorgvuldig. Focust zich niet op het probleem.	Neemt systematisch waar. Laat zich niet afleiden. Concentreert zich op wat gedaan, gezien of gemeten moet worden.	Heeft ook aandacht voor details, onverwachte of afwijkende verschijnselen. Legt verbanden tussen waarnemingen.	
	Gegevens vastleggen	Legt weinig tot niets vast. Wat precies gedaan of waargenomen is, is niet te reconstrueren op basis van de aantekeningen. Kan ook mondeling niet duidelijk terugkoppelen	Legt waarnemingen en metingen sporadisch/onvolledig vast. Kan mondeling terugkoppelen maar is niet volledig.	Legt de waarnemingen en metingen vast volgens plan. Is in meer of minder mate volledig foutloos. Kan mondeling terugkoppelen.	Legt alles ondubbelzinnig vast. Noteert ook veranderingen, afwijkende en opvallende gebeurtenissen. Kan de data mondeling helder en uitgebreid terugkoppelen	
	<b>ANALYSEREN EN INTERPRETEREN</b>	Gegevens ordenen en bewerken	Ordent of bewerkt de ruwe data (aantekeningen, metingen, schetsen) niet.	Ordent de gegevens. Maakt op basis van de ruwe gegevens tabellen, grafieken, tekeningen van meer of minder goede kwaliteit.	Ordent de verzamelde onderzoeksgegevens en geeft ze op een duidelijke manier weer (in woorden, in tabel, diagram of grafiek, door aanduiden op een figuur of door te schetsen ...)	Kan de gegevens correct en op een passende wijze categoriseren en ordenen met grafieken, tabellen, figuren, etc. Heeft aandacht voor afwijkende of mogelijk onjuiste data.

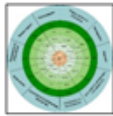


	Optimaliseren van ontwerp	Negeert of bagatelliseert problemen. Zoekt niet naar oorzaken van of oplossingen voor problemen. Komt niet tot verbetertips voor het eigen ontwerp.	Komt (met hulp) tot voorstellen tot verbetering, om fouten en problemen op te lossen. Slaagt er niet in het ontwerp aan de belangrijkste eisen te voldoen.	Komt (zelfstandig) met voorstellen tot verbetering, om fouten en problemen op te lossen. Slaagt erin het ontwerp aan de belangrijkste eisen te voldoen.	Begrijpt en verklaart de problemen. Zoekt systematisch naar oplossingen. Gebruikt voorkennis. Komt met creatieve oplossingen voor verbetering.
	Verbanden leggen	Kan de verschillende gegevens niet in verband brengen. Het vinden van een mogelijke verklaring van een verschijnsel lukt zelden.	Brengt resultaten die bij elkaar passen met elkaar in verband. Het vinden van een verklaring lukt met hulp.	Legt verbanden tussen waargenomen verschijnselen en zoekt naar verklaringen. Concentreert zich op zaken die van belang zijn voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag. Formuleert als-dan redeneringen	Legt verbanden tussen waargenomen verschijnselen en zoekt naar verklaringen. Geeft de resultaten betekenis door ze met elkaar te verbinden, te vergelijken met de uitkomsten bij andere leerlingen, met een criterium en/of met een eigen mening.
 <b>CONCLUSIES &amp; ANTWOORDEN FORMULEREN</b>	Antwoorden op de onderzoeksvraag	Heeft geen duidelijk beeld in hoeverre de onderzoeksvraag is beantwoord. Geeft aan wat er gedaan is in plaats van wat de resultaten zijn; Geeft niet aan of het ontwerp aan de eisen voldoet. Beschrijft het resultaat niet in termen van de oplossing van een probleem ('kijk, dit hebben we gemaakt')	Trekt op basis van de resultaten conclusies. Geeft gedeeltelijk een antwoord op de onderzoeksvraag.	Kan (volledig) aangeven of er een antwoord op de onderzoeksvraag is. Geeft geloofwaardige verklaringen/argumenten. Sluit aan bij wat al bekend is. Maakt een logisch verhaal aan de hand van de resultaten.	Trekt betrouwbare conclusies en relateert deze aan voorspellingen, hypothese of onderzoeksvraag. Interpreteert waarnemingen die een tegengestelde of geen verandering laten zien, als een resultaat. Geeft aan welke informatie (eventueel) nog nodig is om de onderzoeksvraag verder op te lossen.
	Zoeken naar alternatieve verklaringen	Is niet kritisch. Accepteert elke uitkomst. Houdt geen rekening met reikwijdte van de conclusies.		Houdt rekening met mogelijke beperkingen, fouten of alternatieve verklaringen. Kan suggesties voor vervolgonderzoek noemen.	Bepreekt expliciet in hoeverre de conclusies betrouwbaar zijn. Geeft beperkingen aan. Zoekt naar alternatieve verklaringen. Doet zelf suggesties voor vervolgonderzoek

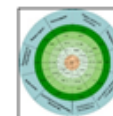


<b>REFLECTEREN</b>	Reflecteren over eigen aanpak	Stelt eigen aanpak of de aanpak van anderen niet in vraag.	Kan onder begeleiding reflecteren over eigen aanpak. Kan de eigen mening over de aanpak onderbouwen op basis van criteria.	Stelt zichzelf vragen over de eigen aanpak en wil op basis hiervan de aanpak bijsturen. Kan aangeven waarom iets wel of minder goed ging en hoe men al dan niet rekening heeft gehouden met eerdere ervaringen.	Stelt eigen aanpak en de aanpak van anderen kritisch in vraag. Heeft aandacht voor overeenkomsten en verschillen tussen de eigen ervaringen, bevindingen en aanpak en die van anderen
	Reflecteren over onderzoeks-en ontwerpproces	Geeft een weinig zeggende terugblik op het onderzoek en/of ontwerpproces. Terugblik bevat geen tot weinig sprekende details. Heeft gerichte vragen nodig om te reflecteren op proces van onderzoeken en ontwerpen.	Geeft een oppervlakkige terugblik op een afgeronde opdracht. Kan aan de hand van instructies met hulp reflecteren op proces van onderzoeken en ontwerpen.	Geeft op hoofdzaken heldere terugblik op een afgeronde opdracht, maar blijf hier en daar wat oppervlakkig. Verwerkt af en toe persoonlijke en ter zake doende details in terugblik. Kan zelfstandig behoorlijk goed reflecteren op proces van onderzoeken en ontwerpen.	Geeft een heldere en volledige terugblik op een afgeronde opdracht. Kan vertellen hoe hij die heeft uitgevoerd, welk resultaat hij heeft bereikt, en wat hij van de activiteit heeft opgestoken. Verwerkt interessante en ter zake doende details in terugblik. Formuleert suggesties voor inhoudelijke en procesmatige aanpassingen
<b>RAPPORTEREN &amp; PRESENTEREN</b>	Rapporteren (schriftelijk/mondeling)	Is niet in staat te rapporteren waarin duidelijk naar voren komt wat het probleem is, wat de gekozen oplossing is, en in hoeverre het probleem nu is opgelost. Doet maar wat.	Weet de inhoud van de rapportage te bepalen. Elementen van de inhoud van het onderzoek komen aan bod. Vertelt waarnemingen in eigen woorden.	Verzorgt een presentatie waarin duidelijk naar voren komt wat de vraag is, wat het onderzoek is, en in hoeverre de vraag nu is beantwoord. Maakt gebruik van de juiste (vak)termen	Kan het gehele onderzoeks- en ontwerpproces toelichten (met aandacht voor de stappen van de onderzoek- en ontwerpcyclus). Houdt rekening met de lezer of toebehoorder. Is creatief. Maakt adequaat gebruik van tekeningen, schema's, foto's en dergelijke. Gebruikt consequent de juiste (vak)termen.
	Delen	Spreekt niet spontaan over het probleem, het proces of het ontwerp. Antwoordt kort als ernaar gevraagd wordt. Is er niet zo mee bezig.		Spreekt spontaan met anderen over het ontwerp.	Spreekt spontaan, gedetailleerd en gedreven over probleem, proces, oplossing en/of resultaten. Is ervan vervuld. Vertelt over opvallende gebeurtenissen en ervaringen

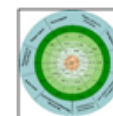




<b>RUIMER KIJKEN</b>	Verbreden en verdiepen	Toont geen interesse in het verdiepen van de opgedane kennis. Stelt geen vragen aan de leerkracht.		Verbreedt de onderzoeksresultaten naar andere contexten/situaties onder begeleiding van de leerkracht. Stelt bijkomende vragen die al of niet onderzoekbaar zijn. Formuleert nieuwe vragen als vervolg op het ontwikkelde product of gedane onderzoek.	Geeft vergelijkbare situaties/problemen/behoefte aan waarvoor een soortgelijke oplossing/onderzoek denkbaar is. Stelt vragen die tot een vervolgonderzoek kunnen leiden.
----------------------	------------------------	--	--	--	--

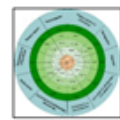


ATTITUDE	Starter	Op weg	Junior	Expert
<b>Nieuwsgierig</b>	Heeft absoluut geen interesse voor de opdracht die hij uitvoert.	Is gematigd geïnteresseerd in de opdracht. Vooral geïnteresseerd in bekende contexten, situaties.	Is geïnteresseerd in de opdracht. Wil meer weten. Staat open voor nieuwe uitdagingen.	Is gepassioneerd door de opdrachten. Wil meer weten over de opdracht en zoekt extra achtergrondinformatie op.
<b>Enthousiast</b>	Beleeft geen plezier. Durft niet goed. Laat weinig tot geen betrokkenheid zien	Beleeft er plezier aan. Denkt mee.	Doet de activiteit graag, is enthousiast als hij iets ontdekt. De ogen glimmen als de leerling erover vertelt.	Beleeft veel plezier: is enthousiast en gedreven. Bloeit op. Accepteert altijd nieuwe uitdagingen en leersituaties met enthousiasme en vertrouwen.
<b>Initiatief nemen</b>	Toont geen initiatief. Er wordt afgewacht. Pas als iemand uit de groep iets vraagt, wordt gereageerd (heeft altijd een zetje nodig om te beginnen).	Heeft vaak aansturing nodig voordat initiatief wordt genomen.	Neemt regelmatig zelf initiatief tijdens het werken aan een opdracht	Neemt steeds initiatief tijdens het werken aan een opdracht.
<b>Zelfregulering</b>	Werkt niet zelfstandig aan het onderzoek/ontwerp. Heeft veel sturing nodig. Werkt niet taakgericht en is afgeleid. Toont geen veerkracht. Chaotisch. Doet maar wat. Volgt het werkplan niet. Weet zelden wat te doen.	Vindt het moeilijk om zelfstandig te handelen; Heeft regelmatig begeleiding nodig tijdens het werken aan een opdracht (weet wat te doen met enige hulp). Het volgen van het werkplan lukt niet altijd.	Volgt meestal de opdrachten op. Is graag actief bezig. Is bij moeilijke dingen sneller afgeleid. Gaat om met tegenslagen. Heeft sporadisch sturing nodig (weet wat te doen met beperkte hulp en toezicht)	Handelt spontaan zelfstandig. Is geconcentreerd, nauwkeurig en denkt na. Volgt het werkplan. Is veerkrachtig, raakt niet gedemotiveerd door tegenslagen. Heeft weinig tot geen sturing nodig. Handelt occasioneel als hulp voor medeleerling.
<b>Verantwoordelijk</b>	Neemt zijn verantwoordelijkheid niet en komt gemaakte afspraken niet na. Levert niet bij tot het bekomen van een resultaat met de groep.	Neemt zijn verantwoordelijkheid niet altijd en/of komt gemaakte afspraken niet altijd na. Levert af en toe een bijdrage tot de groep, mits aanmoediging.	Neemt meestal zijn verantwoordelijkheid en/of komt gemaakte afspraken meestal na. Levert vaak een bijdrage tot de groep.	Neemt zijn verantwoordelijkheid en komt gemaakte afspraken na. Levert spontaan bijdrage tot het resultaat van de groep. Volgt afspraken op.
<b>Communiceren</b>	Laat het over aan anderen om boodschappen over te brengen. Het vragen van informatie aan anderen, het overleggen of het luisteren naar anderen lukt zelden.	Probeert duidelijke boodschappen over te brengen, maar slaagt er niet altijd in. Het vragen van informatie aan anderen, het overleggen of het luisteren naar anderen lukt enkel als het niet anders kan	Brengt meestal duidelijke boodschappen over met hulp. Het vragen van informatie aan anderen, het overleggen of het luisteren naar anderen lukt goed.	Brengt duidelijke boodschappen over en houdt hierbij rekening met de gevoelens van de gesprekspartner. Het vragen van informatie aan anderen, het overleggen of het luisteren naar anderen lukt heel goed.



<b>Kritisch</b>	Neemt beweringen automatisch aan, zonder ze eerst in vraag te stellen. Controleert bronnen niet. Kan maar zelden een standpunt innemen. Kan meestal geen goede argumenten bij standpunt geven.	Controleert weinig bronnen en zoekt weinig bewijzen bij een bewering. Vindt het vaak lastig om een doordacht standpunt in te nemen en om hier goede argumenten bij te geven.	Controleert enkele bronnen en stelt kritische vragen bij de meningen van anderen. Kan meestal een doordacht standpunt innemen en dit onderbouwen met argumenten.	Stelt zichzelf en zijn omgeving in vraag. Is bereid van mening te veranderen op grond van bewijzen en argumenten. Kan goed een doordacht standpunt innemen en dit onderbouwen met argumenten.
<b>Innovatief</b>	Heeft weinig tot geen eigen ideeën. Uit ze niet. Het uitzoeken, uitdenken en uitproberen van nieuwe dingen lukt zelden.	Heeft conventionele ideeën OF heeft ongebruikelijke maar ontoepasbare ideeën	Het bedenken van nieuwe en/of ongebruikelijke maar toepasbare ideeën lukt met hulp	Heeft verrassende, ongebruikelijke maar toepasbare ideeën. Denkt 'out of the box'. Gebruikt eerder opgedane ervaringen en kennis. Kijkt vanuit verschillende invalshoeken naar het probleem/de oplossing
<b>Samenwerken</b>	Is niet in staat om samen te werken. Betreft leerkracht noch groepsleden in zijn/haar werk. Lijkt in eigen wereld. Neemt rol niet op. Heeft een beperkte bijdrage tot de groep.	Toont zich soms betrokken bij de groep. Kijkt mee. Is afwachtend. Neemt rol op. Voert enkel zijn werk uit, zonder rekening te houden met anderen. Heeft het soms moeilijk om met anderen om te gaan. Levert soms een bijdrage tot de groep.	Toont zich meestal betrokken bij de groep. Is actief in mee denken en werken. Stelt vragen. Neemt rol op. Zet zich niet alleen in voor zijn eigen werk, maar ook voor de groep. Heeft zelden moeilijkheden om met anderen om te gaan. Levert een bijdrage tot de groepsactiviteiten.	Toont zich zeer betrokken bij de groep. Hakt knopen door. Neemt rol spontaan op. Helpt anderen. Houdt rekening met de groep. Heeft een grote bijdrage tot de groep.
<b>Systematisch</b>	Werkt chaotisch en heeft geen aandacht voor plan en schema.	Gebruikt soms een werkschema. Kan niet steeds aangeven waar hij zich bevindt.	Volgt de stappen bij het vervolledigen van een taak. Gebruikt meestal een werkschema. Controleert af en toe of hij/zij nog op schema bevindt.	Werkt systematisch en volgens plan. Controleert regelmatig of hij/zij nog op schema is. Kan uitleggen wat hij gaat doen, op welke manier en waarom hij het zo aanpakt. Past zich aan bij onverwachte moeilijkheden.
<b>Zorgvuldig</b>	Springt onzorgvuldig en onverantwoord om met materialen, gereedschap, werkbundels... Tekeningen, schetsen, nota's zijn onoverzichtelijk slordig en onvolledig	Springt zorgvuldig om met materialen, gereedschap, werkbundels... De afwerking van activiteit/opdracht is matig. Tekeningen, schetsen nota's zijn volledig maar onoverzichtelijk en slordig.	Doet inspanningen om bewust met het gebruik van grondstoffen, materialen... om te gaan. Werkt ordelijk. De meeste tekeningen, schetsen, nota's zijn overzichtelijk, keurig en volledig. De afwerking van de activiteit/opdracht is voldoende.	Doet extra inspanningen om bewust met het gebruik van grondstoffen, materialen... om te gaan. Werkt activiteit/opdracht nauwkeurig af






<b>Doorzettingsvermogen</b>	Geeft snel op en werkt niet door.	Geeft vrij snel op. Laat zich snel afleiden. Werkt planning niet binnen de tijd af.	Geeft niet op vooraleer er een bevredigende oplossing is. Kan doorzetten ook als het wat tegenzit. Werkt planning binnen de tijd af.	Geeft nooit op en bijt zich vast in een probleem totdat het zorgvuldig is uitgevoerd.
-----------------------------	-----------------------------------	---	--	---




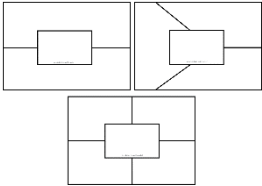

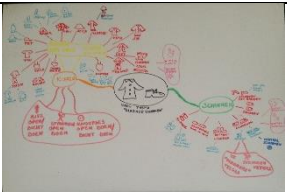
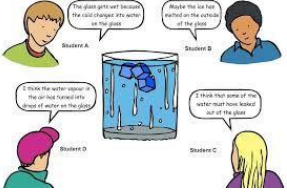

## 4. Inspiratietools om te evalueren

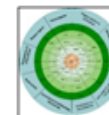
In de lijst die volgt, staat een opsomming van tools die kunnen ingezet worden om de verschillende kerncomponenten in kaart te brengen. Bij iedere tool staat ook kort uitleg over wat de tool precies inhoudt en welke deelvaardigheden kunnen geëvalueerd worden met de tool. De lijst dient als een aanzet om vaardigheden in kaart te brengen en leerkrachten concrete handvaten te bieden.

Wanneer rechts  staat, dan wordt deze tool in een klasvoorbeeld toegepast. Door op het icoon te klikken, kom je rechtstreeks bij het voorbeeld.






















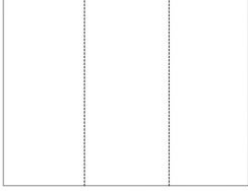
## Inspiratielijst evaluatietools

Tool	Uitleg
<b>VERWONDEREN, VRAGEN STELLEN &amp; ORIËNTEREN</b>	
 <b>Placemat</b>	<p>Bij deze werkvorm werkt elk kind eerst individueel aan een opdracht. Hiervoor vullen ze de buitenste vakken van de placemat in. In een tweede fase is er een overlegmoment tussen de verschillende groepsleden. Dit overlegmoment moet leiden tot een gemeenschappelijk antwoord. Waar hebben ze dezelfde mening, waar zijn er verschillen? Gezamenlijke antwoorden worden in het midden van de placemat genoteerd of geplakt (met bv. post-its).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probleem verkennen</li> <li>➤ Voorkennis gebruiken</li> </ul> 
 <b>Mindmap</b>	<p>Kinderen brainstormen (klassikaal of in groep) over een probleem. Antwoorden worden op één groot blad genoteerd.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probleem verkennen</li> <li>➤ Voorkennis gebruiken</li> <li>➤ Verwonderd zijn</li> </ul> 
<b>Concept cartoon</b>	<p>De kinderen krijgen een concept cartoon over een wetenschappelijk concept (drijven/zinken, zwaartekracht...). In een concept cartoon staan meestal drie of vier karakters afgebeeld die elk hun eigen mening geven over het wetenschappelijk concept. Kinderen denken na over het juiste antwoord. In groepjes/klassikaal worden de mogelijke antwoorden besproken.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probleem verkennen</li> <li>➤ Voorkennis gebruiken</li> </ul> 
<b>Kortgeding</b>	<p>Er wordt een debat gehouden dat handelt over een probleem dat op verschillende wijzen opgelost kan worden. Vooraf worden allerlei argumenten pro en contra verzameld. Na het overlopen van de verschillende meningen krijgen 2 kinderen de kans hun mening te verdedigen en tegenargumenten te bedenken. Ze kunnen ook "getuigen" oproepen die hun visie delen. De toehoorders mogen vragen stellen. Op het einde formuleren beide kinderen een conclusie en wordt nogmaals naar de mening van de klas gepeild.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probleem verkennen</li> <li>➤ Voorkennis gebruiken</li> <li>➤ Hanteren van bronnen</li> </ul> 

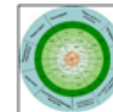


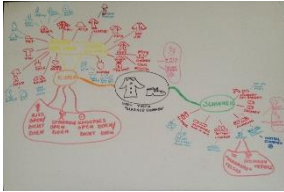


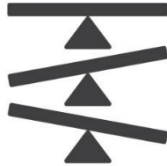
<b>Hoekendebat</b>	Rond een bepaalde opdracht/probleem/vraag zijn er verschillende antwoordmogelijkheden. Elke hoek van de klas staat voor één antwoord. Op een signaal (en nadat kinderen eerst op een papiertje hun antwoord hebben genoteerd) kiezen ze elk voor een hoek. In de hoeken wordt in duo's gezocht naar extra argumentatie voor hun antwoord. Kunnen de anderen ook overtuigd worden? <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Probleem verkennen</li><li>➤ Voorkennis gebruiken</li></ul>		
<b>Elevator pitch</b>	Drie minuten is de tijd die het kind mag nadenken over een vraag of een onderwerp. Eén minuut is de tijd die je in de lift hebt om met iemand te praten en is ook de tijd die elke kind krijgt om zijn/haar antwoord met de klas te delen. Daarna noteert de leerkracht de kern op een flap of op het bord. Mooie opener om te peilen naar de voorkennis bij een nieuw thema. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Probleem verkennen</li><li>➤ Voorkennis gebruiken</li></ul>		
	<b>Rondetafel</b>	De kinderen worden in groepjes van 4 verdeeld. Elk krijgt de kans om ideeën, suggesties of oplossingen aan de rest van de groep te vertellen. Elke spreker krijgt een vooraf afgesproken spreektijd. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Probleem verkennen</li><li>➤ Voorkennis gebruiken</li></ul>	
	<b>Denken-delen-uitwisselen</b>	Kinderen denken eerst individueel na, bespreken dan met hun buur, daarna wordt het klassikaal besproken. <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Probleem verkennen</li><li>➤ Voorkennis gebruiken</li></ul>	

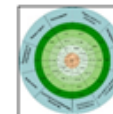


<p><b>Denkhoeden</b></p>	<p>De Bono beschrijft zes manieren waarop je de activiteit kan beschouwen. Deze zes denkhoeden kun je gebruiken bij het (onder)zoeken van mogelijke oplossingen voor problemen vanuit de verschillende denkwijzen. Denk je vanuit verschillende denkhoeden dan ontstaat een completer beeld. Deze denkhouden kunnen gebruikt worden om het product en proces op verschillende manieren te bekijken en te evalueren.</p> <p>De evaluatie gebeurt op basis van het focusdoel van de activiteit. Je observeert hoe kinderen zichzelf evalueren. Zijn ze eerlijk tegenover zichzelf? Komen ze tot inzichten en hoe zetten ze deze dan verder in? Lukt het de kinderen om een kijk te krijgen op een eventueel probleem? Komen ze tot mogelijke oplossingen en een planning? Zien ze hoe het anders kan...?</p> <p>Meer info en materiaal op <a href="https://www.designatschool.net/methodieken/probleem-benoemen/denkhoeden">https://www.designatschool.net/methodieken/probleem-benoemen/denkhoeden</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Probleem verkennen</li> <li>➤ Voorkennis gebruiken</li> <li>➤ Probleem afbakenen</li> </ul>	<table border="1"> <tr> <td></td> <td> <p>De feiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>Het proces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>De sterktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik volgende keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>De zwaktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeilijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lútte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>Mijn gevoelens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> <p>Kansen en mogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> </table>		<p>De feiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul>		<p>Het proces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul>		<p>De sterktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik volgende keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul>		<p>De zwaktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeilijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lútte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul>		<p>Mijn gevoelens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul>		<p>Kansen en mogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<p>De feiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<p>Het proces:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<p>De sterktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik volgende keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<p>De zwaktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeilijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lútte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<p>Mijn gevoelens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<p>Kansen en mogelijkheden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul>													
<p><b>VOORSPELLEN &amp; PLANNEN</b></p>														
<p><b>Schets/ ontwerp-tekening</b></p>	<p>Kinderen maken een ontwerp-tekening over hoe zij de oplossing van een probleem zien. Aan de hand van een ontwerp-tekening:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hypothese formuleren</li> <li>➤ Oplossing bedenken</li> <li>➤ Werkplan opmaken</li> </ul>													
<p><b>Brainsketch</b></p>	<p>De leerlingen bedenken en tekenen eerste ideeën. Ze bouwen hierbij ook verder op de ideeën van andere teamleden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elk groepslid verdeelt zijn blad in drie vakken.</li> <li>2. Schets in elk vak een mogelijke oplossing (5')</li> <li>3. Geef het blad door naar links</li> <li>4. Vul de schetsen verder aan.</li> <li>5. Herhaal 3. En 4. Tot iedereen alle bladen heeft gehad.</li> <li>6. Bespreek de tekeningen.</li> </ol> <p>Meer info: <a href="https://www.designatschool.net/methodieken/oplossingen-bedenken/brainsketch">https://www.designatschool.net/methodieken/oplossingen-bedenken/brainsketch</a></p>													

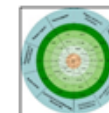




	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Hypothese formuleren</li><li>➤ Oplossing bedenken</li></ul>	
<b>Mindmap</b>	<p>Kinderen brainstormen (klassikaal of in groep) over de oplossingen van een probleem. Antwoorden worden op één groot blad genoteerd. (Hoe wordt het probleem aangepakt? Welke materialen hebben we nodig? Waarover moeten we nog informatie opzoeken?)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Verwachtingen formuleren</li><li>➤ Oplossing bedenken</li><li>➤ Materiaal kiezen</li></ul>	
<b>Groeperen</b>	<p>Nadat kinderen het materiaal verkend hebben, moeten ze de materialen groeperen op basis van bruikbaarheid om een ontwerp te maken.</p> <p>Bv. Groene hoepel: wat drijft Rode hoepel: wat drijft niet Blauwe hoepel: wat nog onduidelijk is</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Verwachtingen formuleren</li><li>➤ Materiaal kiezen</li></ul>	
<b>Nah</b>	<p>Kinderen stellen een oplossing of idee voor in een beknopte tijd (max 1 minuut). De andere groepen evalueren op basis van bepaalde criteria (bv. ontwerpcriteria, haalbaarheid...).</p> <p>De score kan zijn 1 (minder ok), 2 (ok) of 3 punten (super ok).</p> <p>Meer info: <a href="https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-kiezen/nah">https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-kiezen/nah</a></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Oplossing kiezen</li></ul>	
<b>Wiplank</b>	<p>Bij meerdere mogelijke oplossingen of ideeën worden er telkens twee uitgekozen en worden deze vergeleken met elkaar. Neem telkens twee ideeën/oplossingen, kies het beste idee en laat het andere weg. Dit wordt telkens opnieuw gedaan tot er maar ééntje meer overblijft.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Oplossing kiezen</li></ul> <p>Meer info: <a href="https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-kiezen/wiplank">https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-kiezen/wiplank</a></p>	



<b>WOW-box</b>	<p>Kinderen hebben verschillende ideeën/oplossingen voor een probleem. De mogelijke oplossingen worden nu gesorteerd op basis van criteria over haalbaarheid en originaliteit.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Verdeel een blad (of het bord) in 4 vakken<ul style="list-style-type: none"><li>HOE?: idee is origineel, maar (nog) niet realiseerbaar</li><li>NIET!: idee is gewoon, maar (nog) niet realiseerbaar</li><li>WOW!: idee is origineel én realiseerbaar</li><li>NU!: idee is gewoon én realiseerbaar</li></ul></li><li>Bespreek alle ideeën en beslis in welke van deze vakken het idee komt. Je kan elk vak een kleur geven.</li></ol> <p>Laat de kinderen doordachte keuzes maken.</p> <p>➤ Oplossing kiezen</p> <p>Meer info: <a href="https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-kiezen/wow-box">https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-kiezen/wow-box</a></p>	
<b>Projectmuur</b>	<p>De kinderen krijgen per groep een aantal steekkaarten en post it's. Je kan zelf kiezen of elk groepje dezelfde steekkaarten krijgt. Je kan er ook voor kiezen dat elk groepje andere steekkaarten krijgt. Sowieso gaan de ideeën na de oefening in de klasgroep besproken moeten worden.</p> <p>De kinderen verzamelen vervolgens informatie die past bij het onderwerp van elke steekkaart. Geef hen de opdracht om 1 idee per post it op te schrijven. Ze kunnen hiervoor te rade gaan op internet of in de literatuur. Het kan ook zijn dat ze iemand moeten gaan bevragen om de nodige info te verzamelen. Geef hiervoor dan voldoende tijd.</p> <p>De gevonden informatie moet nu samengelegd worden. Dit gebeurt dan best klassikaal via één gezamenlijke 'projectmuur'. Hiervoor gebruik je dan een groot vel papier (A1) waarop je de steekkaarten kan groeperen. De post it's worden daar dan bij gekleefd en de ideeën worden klassikaal besproken.</p> <p>Vanuit de verzamelde informatie kan dan samen een plan van aanpak opgemaakt worden.</p> <p><i>Steekkaarten:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Plannen: Welke stappen moeten we doorlopen? Wat doen we eerst, wat doen we daarna? Hoeveel tijd hebben we nodig voor elke stap?</li><li>Moeilijkheden: Welke moeilijkheden zullen we tegenkomen? Hoe gaan we die moeilijkheden oplossen?</li><li>Vaardigheden: Wat moeten we kunnen? Wat kunnen we al? Wat moeten we leren?</li><li>Geld: wat moeten we aankopen? Hoeveel kost dit?</li><li>Helpende handen: Waarmee kunnen we hulp gebruiken? Wie kan ons helpen?</li><li>Materiaal: Welke materialen hebben we nodig? Waar kunnen we deze materialen halen?</li></ul> <p>➤ Werkplan opmaken</p>	



- Materiaal kiezen
- Hanteren van bronnen

Meer info: <https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-uitwerken/project-muur>

### UITVOEREN EN VERZAMELEN VAN GEGEVENS, ANALYSEREN EN INTERPRETEREN, CONCLUSIES & ANTWOORDEN FORMULEREN

#### Demonstreren

Kinderen demonstreren wat ze ontworpen/ onderzocht hebben. Ze geven mondeling uitleg.

- Vaardig omgaan met materialen
- Uitvoeren van ontwerp/onderzoek



#### Logboek Portfolio

Kinderen houden een portfolio bij tijdens hun onderzoeks- en ontwerpproces (tekeningen, gegevens, bevindingen, reflecties...).

- Werkplan volgen
- Nauwkeurig waarnemen
- Gegevens vastleggen
- Gegevens ordenen en bewerken
- Verbanden leggen
- Antwoorden op de onderzoeksvraag



Voorbeeld: [http://www.designatschool.net/sites/default/files/2019-10/Voorbeeld%20logboek\\_2.pdf](http://www.designatschool.net/sites/default/files/2019-10/Voorbeeld%20logboek_2.pdf)

#### Schets/ontwerptekening

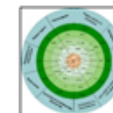
Via een schets of ontwerptekening kunnen kinderen hun bevindingen tekenen. Hierbij kunnen bepaalde elementen aangeduid worden (Zijn alle elementen aanwezig? Hoe nauwkeurig worden de resultaten waargenomen en genoteerd?).

Eventueel kan vóór de activiteit een tekening gemaakt worden en vergeleken worden met de tekening achteraf. Wat is het verschil?

Via tekeningen kunnen inzichten van kinderen in wetenschap en techniek bevorderd worden. Door tekenen komen kinderen tot schematiseren en abstractie.

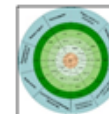
- Gegevens vastleggen
- Gegevens ordenen en bewerken
- Antwoorden op de onderzoeksvraag





	<b>Groeperen</b>	<p>Nadat de kinderen hun ontwerp hebben gemaakt, worden deze geëvalueerd op basis van de criteria die vooropgesteld werden. Hebben de kinderen aan de criteria gedacht? De ontwerpen kunnen gegroepeerd worden op basis van gedeelde kenmerken. Dit kan bv. aan de hand van hoepels.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Optimaliseren van het ontwerp</li><li>➤ Antwoorden op de onderzoeksvraag</li></ul>	
	<b>Invullen tabel Maken van grafieken</b>	<p>Aan de hand van gegevens die kinderen verzamelen, wordt een tabel ingevuld of wordt een grafiek gemaakt. Gegevens worden zorgvuldig genoteerd. Dit is ook in de kleuterklas mogelijk: bv. aan de hand van blokjes die op elkaar gezet worden, wordt een grafiek opgesteld of aan de hand van het zetten van kruisjes in een tabel (bv. hoeveel popjes kunnen er in de boot blijven staan).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Meetinstrumenten gebruiken</li><li>➤ Uitvoeren van onderzoek</li><li>➤ Nauwkeurig waarnemen</li><li>➤ Gegevens vastleggen</li><li>➤ Gegevens ordenen en bewerken</li></ul>	
	<b>Duimen gooien</b>	<p>Herhaal één voor één de vooraf gesproken doelen en/of (ontwerp)criteria. Telkens als je een doel of criterium aanhaalt, geeft het kind met zijn duim weer in welke mate het vooropgestelde doel of criterium gerealiseerd wordt.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uitvoeren van ontwerp/onderzoek</li><li>➤ Nauwkeurig waarnemen</li><li>➤ Optimaliseren van het ontwerp</li><li>➤ Antwoorden op de onderzoeksvraag</li></ul>	
	<b>Thermometer inkleuren</b>	<p>Voor elk doel of criterium geven de kinderen aan in welke mate dit voor hen bereikt is door een thermometer in te kleuren (hoe warmer de temperatuur, hoe beter ze het doel of criterium bereikt hebben). Zinvol om verscheidende keren aan eenzelfde doel te werken en de thermometer dan ook meermaals in te kleuren. Zo krijgen jij en je kinderen zicht op de groei van de kinderen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Uitvoeren van ontwerp/onderzoek</li><li>➤ Nauwkeurig waarnemen</li><li>➤ Optimaliseren van het ontwerp</li><li>➤ Antwoorden op de onderzoeksvraag</li></ul>	





### Verkeerslichten

Leerlingen krijgen een tekening van een verkeerslicht. Ze kleuren het verkeerslicht naar gelang het doel/criterium is bereikt.

- Rood: ik heb het doel/criterium in onvoldoende mate bereikt
- Oranje: ik twijfel eraan of ik het doel/criterium bereikt hebt
- Groen: ik het doel/criterium bereikt

- Uitvoeren van ontwerp/onderzoek
- Nauwkeurig waarnemen
- Optimaliseren van het ontwerp
- Antwoorden op de onderzoeksvraag



### Roosafbeelding

Ieder kind krijgt een magneet, post-it, speelgoedpoppetje...

Haal daarna één voor één de vooraf afgesproken doelen of criteria aan. De kinderen evalueren zichzelf per doel of criterium door hun magneet, post-it... ergens in de roosafbeelding te plaatsen.

Hoe meer een kind vindt dat hij het doel realiseerde, hoe dichterbij hij zichzelf in het midden van de roos positioneert.

Bijhorend gesprek

- Waar sta je?
- Waarom sta je daar?
- Is dat om eenzelfde of een andere reden?
- Wil je iets toevoegen?
- Wat heb je nodig om dichterbij het midden van de roos te geraken?
- Nu je dit allemaal gehoord hebt, wie wil er dan nog zijn poppetje verplaatsen en waarom?

- Uitvoeren van ontwerp/onderzoek
- Nauwkeurig waarnemen
- Optimaliseren van het ontwerp
- Antwoorden op de onderzoeksvraag



### Stripverhaal

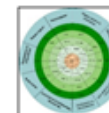
Kinderen maken een stripverhaal over hoe een oplossing werkt om het probleem op te lossen. Ze maken een opeenvolging van tekeningen die weergeven wat er gebeurt tijdens het uitvoeren of het gebruiken van de oplossing.

Op deze manier kunnen moeilijkheden worden ontdekt die bijgestuurd moeten worden.

- Gegevens ordenen en bewerken
- Optimaliseren van het ontwerp

Meer info: <https://www.designatschool.net/methodieken/oplossing-uitwerken/stripverhaal>

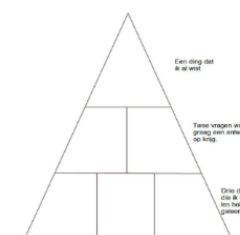
STRIPVERHAAL Team: .....

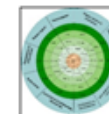
<b>Opnieuw uitvoeren zonder de concrete materialen</b>	<p><i>Jongere kinderen:</i> Je vraagt om bepaalde handelingen die de kinderen hebben gedaan tijdens het onderzoek- en ontwerpproces opnieuw uit te voeren zonder de gebruikte tools. Met andere woorden, het uitbeelden van de bewegingen die nodig zijn voor een bepaalde handeling, dit kan bv. door zand over te gieten, zonder dat er zand aanwezig is.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Uitvoeren van ontwerp/onderzoek</li> </ul>
--	---




**REFLECTEREN**

<b>Mijn leerdriehoek</b>	<p>De leerdriehoek kan aangevuld worden tijdens de activiteit. Eerst wordt de middelste rij ingevuld voor de activiteit ('Twee vragen waar ik graag een antwoord op krijg'). Na de activiteit worden de bovenste en onderste rij ingevuld ('Een ding dat ik al wist'; 'Drie dingen die ik deze les heb geleerd').</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li> <li>➤ Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces</li> </ul> <p>Meer info: <a href="https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/mijn-leerdriehoek?ageRangeFrom=2&amp;ageRangeTo=12">https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/mijn-leerdriehoek?ageRangeFrom=2&amp;ageRangeTo=12</a></p>
--------------------------	--



<b>Denkhoeden van Bono</b>	<p>De Bono beschrijft zes manieren waarop je de activiteit kan beschouwen. Deze zes denkhoeden kun je gebruiken bij het (onder)zoeken van mogelijke oplossingen voor problemen vanuit de verschillende denkwijzen. Denk je vanuit verschillende denkhoeden dan ontstaat een completer beeld. Deze denkhouden kunnen gebruikt worden om het product en proces op verschillende manieren te bekijken en te evalueren.</p> <p>De evaluatie gebeurt op basis van het focusdoel van de activiteit. Je observeert hoe kinderen zichzelf evalueren. Zijn ze eerlijk tegenover zichzelf? Komen ze tot inzichten en hoe zetten ze deze dan verder in? Lukt het de kinderen om een kijk te krijgen op een eventueel probleem? Komen ze tot mogelijke oplossingen en een planning? Zien ze hoe het anders kan...?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li> <li>➤ Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces</li> </ul> <p>Meer info en materiaal op <a href="https://www.designatschool.net/methodieken/probleem-benoemen/denkhoeden">https://www.designatschool.net/methodieken/probleem-benoemen/denkhoeden</a></p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1635 777 1724 853"> </td> <td data-bbox="1724 777 2047 853"> <b>De feiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1635 853 1724 933"> </td> <td data-bbox="1724 853 2047 933"> <b>Het proces:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1635 933 1724 1013"> </td> <td data-bbox="1724 933 2047 1013"> <b>De sterktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik volgende keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1635 1013 1724 1093"> </td> <td data-bbox="1724 1013 2047 1093"> <b>De zwaktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeilijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lukte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1635 1093 1724 1173"> </td> <td data-bbox="1724 1093 2047 1173"> <b>Mijn gevoelens:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="1635 1173 1724 1252"> </td> <td data-bbox="1724 1173 2047 1252"> <b>Kansen en mogelijkheden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul> </td> </tr> </table>		<b>De feiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul>		<b>Het proces:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul>		<b>De sterktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik volgende keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul>		<b>De zwaktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeilijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lukte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul>		<b>Mijn gevoelens:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul>		<b>Kansen en mogelijkheden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>De feiten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<b>Het proces:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<b>De sterktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik volgende keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<b>De zwaktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeilijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lukte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<b>Mijn gevoelens:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul>													
	<b>Kansen en mogelijkheden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul>													



<b>Reflectiewaaier</b>	<p>Je voorziet een waaier met verschillende afbeeldingen/woorden (bv. emoties) De kinderen reflecteren aan de hand van een reeks afbeeldingen hun eigen proces en/of product. Ze doen dit met het focusdoel in het achterhoofd.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li><li>➤ Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces</li></ul> <p>Meer info: <a href="https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/reflectiewaaier">https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/reflectiewaaier</a></p>	
<b>De Blobboom</b>	<p>Met de Blobboom blikken de kinderen terug op het proces dat ze doorliepen, het product dat ze realiseerden en/of de manier waarop ze de activiteit beleefden Ze kunnen reflecteren over hun gevoelens, de samenwerking met medeleerlingen en hun plaats in de groep, hun competentiegevoel...</p> <p>De kinderen geven zichzelf een plaats op een blob-tekening. Geef vooraf duidelijk aan waarover ze precies moeten reflecteren. Ze schrijven op een post-it hun naam en de reden waarom ze zich daar positioneren.</p> <p>Er zijn verschillende manieren:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Individueel: ieder kind krijgt een blob blad en positioneert zichzelf.</li><li>- In kleine groepjes</li><li>- Klassikaal: de blobboom wordt geprojecteerd op een groot scherm</li></ul> <p>Deze oefening kan op verschillende momenten gebeuren (vóór, tijdens en na de activiteit).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li></ul> <p>Meer info: <a href="https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/de-blobboom">https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/de-blobboom</a></p>	
<b>Wasspeld op lichaam</b>	<p>Elk kind krijgt een wasspeld. Deze hangen ze op een bepaalde plek op hun lichaam. Hoe hoger ze de wasspeld hangen, hoe leuker ze de activiteit vonden en omgekeerd (1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> graad).</p> <p>Extra: deze methode kan ook gebruikt worden om het proces te evalueren. De kinderen mogen de wasspeld dan gedurende de activiteit van plaats wisselen. Voor de procesevaluatie is deze methode eerder geschikt voor de 3de graad. Het verdelen van de aandacht over enerzijds de activiteit en anderzijds het evalueren is voor jonge kinderen nog iets te moeilijk.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li></ul>	



## Smileys

Na de activiteit krijgen de kinderen in groepjes een waaier met afbeeldingen van verschillende smileys. De kinderen kiezen het gezichtje dat het best past bij hoe zij zich tijdens de activiteit voelden: blij, droevig, verward, trots, ...

Een vraag kan bijvoorbeeld zijn: Hoe vond je de opdracht? Hoe vind je je resultaat? Hoe verliep de samenwerking? ... Nadien wordt ook besproken waarom ze deze smiley en/of een bepaald woord gekozen hebben. Je kan ook kiezen om enkel met de smileys of enkel met de woorden te werken.

Extra: deze methode kan ook gebruikt worden om het product te evalueren. De kinderen kiezen dan het gezichtje dat uitdrukt hoe tevreden ze zijn van hun werk.

Doelgroep: In de 1ste graad kan deze methode reeds gebruikt worden. In een 2de en 3de graad kunnen er extra gezichtjes worden toegevoegd aan de waaier, zodat er meer genuanceerd kan worden.



- Reflecteren over eigen aanpak

## Dobbelen maar Strandbal Gespreksrad

Selecteer eerst 6 evaluatie- en reflectievragen die aansluiten bij de activiteit. Daarna gaan de kinderen in een kring staan en gaan ze dobbelen.

Alle kinderen krijgen tijd om voor zichzelf een antwoord te bedenken

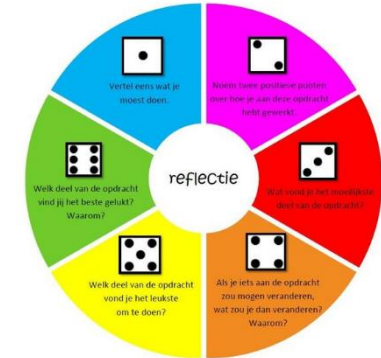
Met dit instrument reflecteren kinderen op hun eigen handelen. Hierdoor krijgen ze meer grip op hun eigen leerproces. Ze ontdekken waar ze staan, wat ze al goed kunnen, wat hun volgende stap kan zijn ...

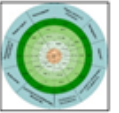
*Voorbeeldvragen:*

- Hoe ben je begonnen?
- Hoe heb je het probleem opgelost?
- Hoe kwam je op het idee?
- Heb je eerst een ontwerp gemaakt? Ben je daarvan afgeweken? Waarom?
- Welk materiaal en gereedschap heb je gebruikt?
- Is het een goede oplossing? Voldoet het aan de eisen van de opdracht?
- Wat zou je volgende keer anders doen?

- Reflecteren over eigen aanpak
- Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces

Meer info: <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/dobbelsteenreflectie>





### Pluimen geven

Besprek met de kinderen twee tot drie productgerichte criteria die duidelijk waar te nemen zijn. Ga met alle kinderen of een groepje in een kring zitten en leg ieders ontwerp, foto... in het midden. Overloop eerst nog even de criteria met behulp van de visualisaties. Haal vervolgens één criterium aan en laat de kleuters een pluim leggen bij alle ontwerpen, foto's... die aan het criterium voldoen.

- Reflecteren over eigen aanpak
- Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces



### Fotoreflexie

Fotoreflexie kan gebruikt worden om het proces in kaart te brengen. Tijdens de activiteit trekken de kinderen of de leerkracht foto's (zorg voor voldoende foto's). Achteraf kan er een bespreking volgen.

Er zijn twee manieren:

1) juiste volgorde

Als leerkracht leg je de foto's zelf in de juiste volgorde. De foto's worden besproken.

Wat zie je op de foto? Wat deed je toen? Hoe verliep dit moment? Hoe voelde je je op dat moment?

2) de kinderen moeten de foto's zelf in de juiste volgorde leggen. Daarna worden de foto's besproken.

Bij lager onderwijs: Je vraagt aan de kinderen om 6 betekenisvolle foto's te selecteren. In groepjes bespreken de kinderen de foto's (op een kaartje staan de richtvragen). Eventueel maken ze een reflectieverslag.

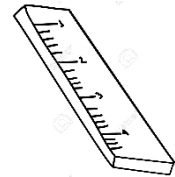
- Reflecteren over eigen aanpak
- Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces

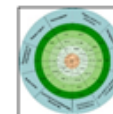


### Groeilijn

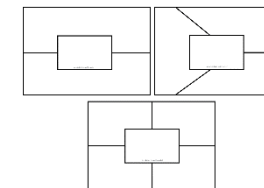
Breng in de ruimte een (denkbeeldige) lijn aan. Vraag kinderen om aan zelfevaluatie te doen door zichzelf (of hun poppetje, autootje) te positioneren op deze lijn. (Niet bij jongere kinderen)

- Reflecteren over eigen aanpak



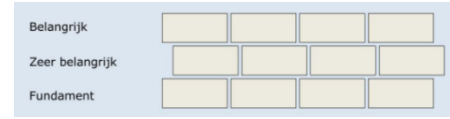
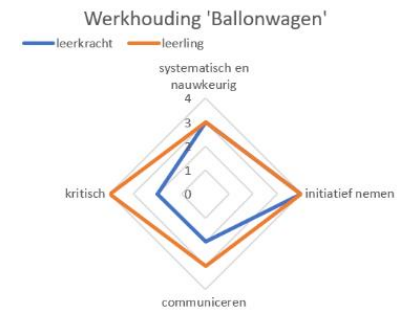


	<p><b>Placemat</b></p> <p>Bij deze werkvorm werkt elk kind eerst individueel aan een opdracht. Hiervoor vullen ze de buitenste vakken van de placemat in. In een tweede fase is er een overlegmoment tussen de verschillende groepsleden. Dit overlegmoment moet leiden tot een gemeenschappelijk antwoord. Waar hebben ze dezelfde mening, waar zijn er verschillen? Gezamenlijke antwoorden worden in het midden van de placemat genoteerd of geplakt (met bv. post-its).</p> <p>Leerlingen kunnen aan de hand van enkele reflectievragen nadenken over het voorbije proces en/of het product.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li><li>➤ Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces</li></ul>
	<p><b>Post- it 'Top, flop en tip'</b></p> <p>Noteer de woorden 'top', 'flop' en 'tip' groot op bord Top: wat ging er (heel) goed? Flop: wat ging er minder goed? Tip: volgende keer ga ik .... Zo ga je van flop naar top...</p> <p>Ieder kind krijgt 3 post-its met 3 verschillende kleuren. Iedereen noteert op ieder post-its zijn bevindingen. Daarna kan er een reflectiegesprek op klasniveau gehouden worden waarbij post-its met gelijkaardige inhoud geclusterd worden. Op het einde van het gesprek krijgt iedereen een nieuwe post-it. 'Wat neem je uit het klasgesprek mee voor jezelf voor een volgende STEM-activiteit?' De kinderen plakken dit briefje op de bank, in de agenda, in een schrift... zodat hier later naar teruggegrepen kan worden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li></ul>
	<p><b>Trotsdoos/ trotskist</b></p> <p>Verzamel tijdens de week trotsmomenten (rond STEM) en bewaar die in een klassikale trotskist. Dit kunnen afgewerkte producten zijn, maar ook foto's, tekeningen, ... Op het einde van de week kan er teruggeblikt worden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Waarom zit het in de kist? Wat heb je gedaan?</li><li>- Waar ben je trots op?</li><li>- Wil je er nog iets over vertellen?</li></ul> <p>In de kleuterklas kan er klassikaal een trotsdoos of trotskist gemaakt worden. In het lager onderwijs kan dit zowel klassikaal als individueel gebeuren.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li><li>➤ Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces</li></ul>





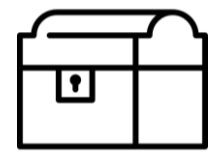
<p><b>Spinnenweb</b></p>	<p>Het spinnenweb kan gebruikt worden om bijvoorbeeld bepaalde attitudes in kaart te brengen (bv. doorzettingsvermogen, nauwkeurigheid...). Dit kan zowel door de leerkracht als door het kind ingevuld worden.          Per component (bv. een attitude) zet je een bolletje zetten in het web. Op het einde worden dan de bolletjes met elkaar verbonden.          Wanneer zowel leerkracht als kind het spinnenweb hebben ingevuld, kan een gesprek gevoerd worden over gelijkenissen en verschillen tussen beide evaluaties.          Interessant is om deze evaluatie meermaals uit te voeren en in verschillende kleuren te werken.          Werken met het spinnenweb maakt het ook mogelijk om gericht te rapporteren aan kinderen en ouders.</p> <p>Indien wenselijk kan je de betekenis van de scores 0 tot en met 4 verder verduidelijken aan de hand van rubrics.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li> </ul>
<p><b>Muurtje bouwen</b></p>	<p>Papieren bouwstenen vormen de basis voor deze werkvorm. Rond een bepaalde activiteit noteren de kinderen belangrijke zaken op de bouwstenen en schikken ze daarna in een muurtje, waarbij de basis echt wel de essentie weergeeft. Wat hebben ze geleerd? Wat ging (minder) goed?          Ziet de muur er voor iedereen hetzelfde uit?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reflecteren over eigen aanpak</li> <li>➤ Reflecteren over onderzoeks- en ontwerpproces</li> </ul>

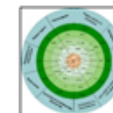






**RAPPORTEREN & PRESENTEREN, RUIMER KIJKEN**



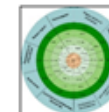
<p><b>Trotsdoos/ trotskist</b></p>	<p>Verzamel tijdens de week trotsmomenten (rond STEM) en bewaar die in een klassikale trotskist. Dit kunnen afgewerkte producten zijn, maar ook foto's, tekeningen, ...          Op het einde van de week kan er teruggeblikt worden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waarom zit het in de kist?</li> <li>- Wat heb je gedaan?</li> <li>- Waar ben je trots op?</li> <li>- Wil je er nog iets over vertellen?</li> </ul> <p>In de kleuterklas kan er klassikaal een trotsdoos of trotskist gemaakt worden. In het lager onderwijs kan dit zowel klassikaal als individueel gebeuren.</p> <p>Aan de hand van de trotsdoos/trotskist kunnen de kinderen vertellen wat ze gedaan hebben, waar ze opgelet hebben, hoe ze het probleem hebben aangepakt, wat er nog beter kan....</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rapporteren</li> </ul>
------------------------------------	---






	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Delen</li><li>➤ Verbreden en verdiepen</li></ul>
<b>Logboek Portfolio Onderzoeksboek</b>	<p>Kinderen houden een portfolio bij tijdens hun onderzoeks- en ontwerpproces (tekeningen, gegevens, bevindingen, reflecties...). De probleemstelling, de mogelijke antwoorden en de oplossingen na onderzoek worden getekend/beschreven. Het logboek/portfolio is een manier om het denkproces in kaart te brengen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rapporteren</li><li>➤ Delen</li><li>➤ Verbreden en verdiepen</li></ul> <p>Meer info: <a href="http://www.designatschool.net/sites/default/files/2019-10/Voorbeeld%20logboek_2.pdf">http://www.designatschool.net/sites/default/files/2019-10/Voorbeeld%20logboek_2.pdf</a></p> 
<b>Tentoonstelling</b>	<p>Gelijkaardig aan portfolio maar hier wordt het werk (ontwerp) echt voorgesteld. Kinderen krijgen kans om hun werk mondeling toe te lichten.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rapporteren</li><li>➤ Delen</li><li>➤ Verbreden en verdiepen</li></ul> 
<b>Projectfiche</b>	<p>Op het einde van een project werken kinderen zelf projectfiches uit. De vooropgestelde focusdoelen van het project worden dan ook meegenomen in deze evaluatie. Wat hebben de kinderen geleerd, onthouden, meegenomen ... tijdens dit project? Dit doen kinderen altijd per twee. Per project worden twee kinderen aangeduid die de fiche uitwerken. Zeker in het begin gebeurt dit op vrijwillige basis. De bedoeling is wel dat elk kind minstens één keer aan bod komt om een fiche te maken.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rapporteren</li><li>➤ Delen</li><li>➤ Verbreden en verdiepen</li></ul> <p>Meer info: <a href="https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/projectfiches?requirements=%2Fcontent%2F142a1ab9-72bc-4765-9bd9-1991e078bbaf">https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/projectfiches?requirements=%2Fcontent%2F142a1ab9-72bc-4765-9bd9-1991e078bbaf</a></p> 
<b>Post-its</b>	<p>De kinderen noteren na een activiteit op post-its wat is blijven kleven en wat ze zich nog afvragen. Dit wordt gebruikt om te kijken naar en te plannen voor de toekomst.</p> <p>De kinderen krijgen twee post-its in twee verschillende kleuren, bijvoorbeeld geel en groen. Ze noteren individueel een antwoord op de volgende vragen: Op de ene post-it: wat is blijven kleven?</p> 





	<p>Op de andere post-it: dit vraag ik me nog af.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Verbreden en verdiepen</li></ul> <p>Meer info: <a href="https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/postit-reflectie?requirements=%2Fcontent%2F142a1ab9-72bc-4765-9bd9-1991e078bbaf">https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/evaluatie-instrumenten/postit-reflectie?requirements=%2Fcontent%2F142a1ab9-72bc-4765-9bd9-1991e078bbaf</a></p>
<b>Vertellen aan elkaar</b>	<p>De ontwerpen worden aan elkaar voorgesteld. Kinderen stellen zaken van elkaar in vraag (critical friends) Ze stimuleren elkaar tot verder opzoekwerk om resultaten of redeneringen te toetsen op correctheid. Op die manier leren ze een andere manier van aanpak.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rapporteren</li><li>➤ Delen</li></ul> 

## 5. Klasvoorbeelden

In dit onderdeel worden enkele tools via klasvoorbeelden toegelicht. Dit zijn STEM-activiteiten die reeds meerdere keren zijn uitgetest in een klascontext. De activiteiten zijn te vinden op [www.onderzoekendleren.be](http://www.onderzoekendleren.be)

*Welke activiteiten vind je terug?*

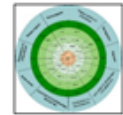
De activiteit '**Schaduwkunst**' is bedoeld voor leerlingen uit het lager onderwijs. Hierbij worden de kinderen gestimuleerd om een schaduwkunstwerk te maken.

In de activiteit '**Ballonwagen**' ontwerpen kinderen uit het lager onderwijs een wagen die zich voortbeweegt op lucht. Hiervoor krijgen ze beperkt materiaal en zullen ze hun auto steeds moeten uittesten en optimaliseren.

Voor het kleuteronderwijs zijn er ook verschillende activiteiten voorzien. Eerst worden er twee activiteiten besproken rond het thema '**de miniatuurtuin**'. Hierbij moeten de kinderen eerst nadenken hoe ze plantjes kunnen water geven. Daarna moeten ze iets ontwerpen dat de vogels afschrikt van hun moestuin. Tenslotte is er nog een tweede thema, namelijk '**bootje varen**'. Hierbij moeten de kinderen via verschillende uitdagingen een bootje maken dat drijft, popjes kan vervoeren en vooruit beweegt.

*Hoe kan je aan de slag met de lesfiches?*

Per lesfiche vind je in de linkerkolom uitleg over het verloop van de activiteit. Aan de rechterkant vind je een aantal evaluatiemogelijkheden terug. Het is uiteraard niet de bedoeling dat al deze evaluatiemogelijkheden aan bod komen in één les. Als leerkracht maak je zelf nog de keuze welke en hoeveel tools je toepast tijdens je lessen. Met de lesfiches willen we aantonen wat mogelijk is en willen we jullie inspireren.



## 5.1. Schaduwkunst (lager onderwijs)

### Omschrijving activiteit - leerinhoud

Centraal staat de probleemstelling: "Hoe kunnen we een schaduw(kunstwerk) maken?"

De les begint met het bespreken van enkele schaduwkunstwerken. Leerlingen verwoorden dat een schaduw ontstaat als je in het licht staat en verklaren zo het ontstaan van de kunstwerken.

Vervolgens onderzoeken de leerlingen in kleine groepjes schaduwen door deze na te maken met blikjes zoals gezien in de werkbundel. Via vraagstelling worden ze gestimuleerd om na te denken en te verwoorden hoe ze een opstelling kunnen aanpassen om toch het juiste resultaat te bereiken (De vorming van de schaduw hangt onder meer af van de afstand van het voorwerp tot de lichtbron: een schaduw wordt groter als het voorwerp dichterbij de lichtbron staat). Deze opstelling passen ze dan ook zelf aan. De leerlingen tekenen in de werkbundel het boven- en zijaanzicht van de blikjes.

Aansluitend trachten de leerlingen met de verworven vaardigheden en inzichten een schaduwskyline te ontwerpen die voldoet aan enkele vooropgestelde criteria. Afrondend is er een klassikale bespreking over de gecreëerde resultaten.

Meer informatie over de activiteit (inclusief werkbundel): [www.onderzoekendleren.be](http://www.onderzoekendleren.be)

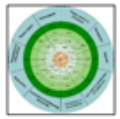
### Doelen

- 1) Leerlingen verwoorden wat hen aanspreekt in een eigen gekozen schaduwkunstwerk.
- 2) Leerlingen verwoorden dat hoe dichterbij de lichtbron staat des te groter de schaduw is en omgekeerd.
- 3) Leerlingen tekenen eerst een doordachte schets vooraleer ze een opstelling met blikken en een lichtbron maken.
- 4) Leerlingen maken een opstelling met blikken en een lichtbron waarbij de schaduw de vooraf verwachte vorm heeft.
- 5) Leerlingen passen een opstelling met blikken en een lichtbron aan indien de schaduw niet de vooraf verwachte vorm heeft.

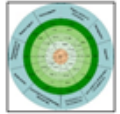
In deze activiteit **kan** de nadruk gelegd worden op de kerncomponenten:

- Vragen stellen bij een bepaalde probleemstelling en zich op basis daarvan oplossingsgericht oriënteren)
- Voorspellen (als-dan formuleringen maken, vb: als ik de blikjes dichterbij de lichtbron breng wordt de schaduw groter)
- Uitvoeren en verzamelen van gegevens (uitvoeren van een onderzoek, nauwkeurig waarnemen, gegevens vastleggen; vb. controleren van variabelen of eerlijk onderzoeken: slecht 1 variabele tegelijk veranderen)
- Analyseren en interpreteren (optimaliseren schaduwkunstwerk, verband leggen tussen lichtbron, materiaal en schaduw)
- Conclusies en antwoorden formuleren (Hoe wordt een schaduwkunstwerk gevormd?)
- Reflecteren
- Rapporteren en presenteren (schaduwkunstwerk voorstellen)

Daarnaast kan je nog de nadruk leggen op bepaalde **attitudes**. Bespreek dit op voorhand met de leerlingen zodat ze weten dat ze hierop moeten letten. In deze activiteit kan de nadruk gelegd worden op [samenwerken](#), [nemen van initiatief](#), [systematisch en nauwkeurig werken](#), [communiceren](#)...



Verloop	Evaluatiemogelijkheden
<p><b>1) Context – creëren van verwondering</b></p> <p>De klas wordt omgetoverd tot een museum met enkele afbeeldingen van schaduwkunstwerken. Leerlingen krijgen eventjes tijd om de kunstwerken te bekijken.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Onderwijsleergesprek (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b> Bespreek met de leerlingen volgende vragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat zie je op de afbeelding/opstelling?</li> <li>• De kunstenaar gebruikt materiaal, wat heeft hij hiermee gemaakt?</li> <li>• Van waar komt het licht? Hoe zie je dat? (lichter gedeelte, richting schaduw)</li> <li>• Hoe ontstaat zo'n schaduw?</li> </ul> </li>   <li>• <b>Placemat (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b> Voorzie een placemat per groepje. In de buitenste vakken noteren de leerlingen de vragen, bedenkingen... die ze hebben bij het beschouwen van het kunstwerk.  Daarna gaan de leerlingen per groepje overleggen. Welke vragen hebben zij? Kunnen ze antwoorden formuleren op de vragen? In welk mate verkennen de leerlingen het probleem en stellen ze hierrond vragen, in welke mate kunnen ze duidelijk benoemen wat het probleem is en gebruiken ze hierbij voorkennis?</li>   <p>ANDERE MANIER:</p> <p>Projecteer de vragen op het bord (zie hierboven). Iedere leerling krijgt post-its in verschillende kleuren. Voor iedere vraag schrijven leerlingen eerst individueel een antwoord op. Daarna wordt er per groepje iedere vraag besproken. Er wordt een gemeenschappelijk antwoord genoteerd in het midden van de placemat.</p>   <li>• <b>Rondetafel (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b> In groepjes krijgt elke leerling de kans om ideeën, suggesties of oplossingen aan de rest van de groep te vertellen. Elke leerling krijgt een vooraf afgesproken spreektijd. Daarna wordt klassikaal besproken. In welk mate verkennen de leerlingen het probleem en stellen ze hierrond vragen, in welke mate kunnen ze duidelijk benoemen wat het probleem is en gebruiken ze hierbij voorkennis?</li> </ul>
<p><b>2) Inoefenfase</b></p> <p>De kinderen zijn nu geprikkeld door de geziene schaduwen maar nu is het tijd dat ze zelf aan de slag gaan met schaduwen.</p> <p>Bij de oefeningen in de bundel moeten ze de schaduwen namaken die ze op de foto zien staan met het gekregen materiaal. Komt de schaduw overeen? Dan schetsen ze de stand van de blikjes op de</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Observatie (KC voorspellen, uitvoeren en verzamelen van gegevens)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe gaan de leerlingen te werk om de hypothese te toetsen?</li> <li>• Op basis waarvan maken de leerlingen een voorspelling? (als... dan...)</li> <li>• Hoe gaan de leerlingen met het materiaal aan de slag gaan?</li> <li>• Laat leerlingen verwoorden wat ze aan het doen zijn. Leerlingen die hierin niet slagen, zullen de blikjes en lichtbron veranderen zonder na te denken wat ze aan het doen zijn en waarom (eerlijk onderzoeken = één variabele per keer veranderen).</li> <li>• In welke mate observeren leerlingen nauwkeurig wat er gebeurt?</li> </ul> </li> </ul>



tekening onder de foto (afhankelijk van differentiatie kan dit het boven- en zijaanzicht zijn).

Belangrijk bij het begeleiden van de activiteit is dat de kinderen zelf zoveel mogelijk tot hun besluiten kunnen komen. Wanneer een groepje een probleem heeft kunnen volgende vragen mogelijks helpen:

- Wat zie je?
- Wat is het probleem?
- Wat heb je nu aangepast/verplaatst/...?
- Wat kan je nu nog aanpassen?

- **Tekeningen (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens, analyseren en interpreteren)**

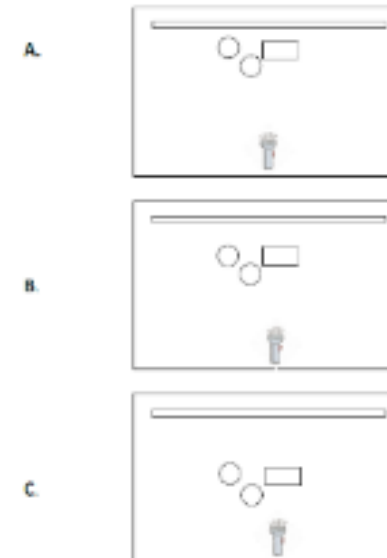
Op basis van de tekeningen van het boven- en zijaanzicht worden vooral ruimtelijke inzichten aangesproken.

- Hoe nauwkeurig worden de resultaten waargenomen en genoteerd?

- **Werkbundel met vragen (KC analyseren en interpreteren, conclusies antwoorden)**

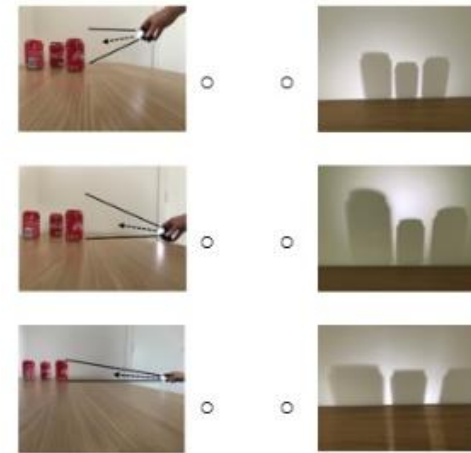
Voorbeelden van oefeningen:

- Open vragen:
  - Om de juiste resultaten te krijgen moest je op een paar dingen letten. Waarop heb je gelet bij:
    - De lichtbron (lamp): .....
    - De blikjes: .....
  - Besluit: Hoe heeft de afstand van het voorwerp tot de lichtbron een invloed op de grootte van de schaduw?
- Meerkeuzevragen
  - Bij welke opstelling zal de schaduw het grootst zijn?





- Verbind de juiste opstelling met de schaduw.



### 3) Reflectie

Wanneer de groepjes klaar zijn met de eerste opdrachten, wordt er stilgestaan op wat de leerlingen reeds hebben gedaan en geleerd.

Zowel oog voor

- INHOUD

Als

- PROCES

- **Demonstreren** (KC analyseren en interpreteren, conclusies en antwoorden formuleren)

Laat kinderen hun hypothesen verwoorden en demonstreren.

- Wat gebeurt er wanneer je een variabele verandert?

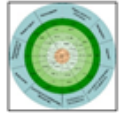
- **Onderwijsleergesprek** (KC analyseren en interpreteren, conclusies en antwoorden formuleren)

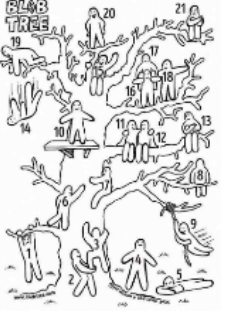
- Wat gebeurt er met de schaduw wanneer je een blikje dichtbij de lamp zet? (de schaduw wordt groter)
- Wat gebeurt er met de schaduw wanneer je een blikje verder van de lamp zet? (de schaduw wordt kleiner)
- Wat gebeurt er met de schaduw wanneer je een voorwerp dichtbij een lichtbron zet? (de schaduw wordt groter)
- Wat gebeurt er met de schaduw wanneer je een voorwerp verder van een lichtbron zet? (de schaduw wordt kleiner)

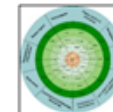
- **Reflecteren**

Je kan in het begin van de les een focus (bepaalde criteria) vastleggen waarop de leerlingen zullen geëvalueerd worden. Enkele voorbeelden:

- Hoe ben je te werk gegaan? Wat verliep goed? Wat verliep minder goed?
- Hoe was de samenwerking?
- Ben je systematisch/nauwkeurig te werk gegaan?



	<p>Dit kan op verschillende manieren geëvalueerd worden, maar waarbij bepaalde elementen belangrijk zijn.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Zorg ervoor dat deze criteria (bv. samenwerking, systematisch onderzoeken...) op voorhand gekend zijn bij de leerlingen.</li><li>2) Haal in deze fase nu een doel of criterium aan en vraag de leerlingen of ze dit bereikt hebben.</li><li>3) Vraag nadien enkele leerlingen om een korte reactie. Hierbij bespreek je de realisatie van de doelen/criteria en de aanpak die de leerlingen hanteerden waarmee ze de doelen/criteria al dan niet bereikten.</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Verkeerslichten:</b> Haal een doel of criterium aan en vraag de leerlingen of zij dit bereikt hebben. De leerlingen geven vervolgens een antwoord door de juiste kleur van het verkeerslicht zichtbaar te maken. (Rood: ik heb het doel/criterium in onvoldoende mate bereikt; Oranje: ik twijfel eraan of ik het doel/criterium bereikt hebt; Groen: ik het doel/criterium bereikt).</li><li>• <b>Roosafbeelding:</b> Leg een roosafbeelding op een bank of projecteer die op het bord. Haal daarna één voor één de vooraf afgesproken doelen of criteria aan. De leerlingen evalueren zichzelf per doel of criterium door hun magneet, post-it... ergens in de roosafbeelding te plaatsen. Hoe meer een leerling vindt dat hij het doel realiseerde, hoe dichter hij zichzelf in het midden van de roos positioneert.</li></ul> <p>Daarnaast kan ook met de boom van 'blob Pip Wilson' gewerkt worden. Hierbij blikken leerlingen terug op het proces dat ze doorliepen, het product dat ze realiseerden en/of de manier waarop ze de activiteit beleefden. Ze doen dit door zichzelf een plaats te geven op de blobtekening. Geef vooraf duidelijk aan over welk criterium/vraag ze moeten reflecteren.</p> <p>Dit kan je op het einde van de activiteit hernemen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe komt het dat je je daar bevindt? Wat heeft ervoor gezorgd dat je dit mannetje bent?</li></ul> 
<p><b>4) Hoofdopdracht</b></p> <p>In deze fase maken de leerlingen zelf een schaduwkunstwerk, namelijk een skyline. Hiervoor zullen ze de kennis uit de inoefenfase nodig hebben en moeten toepassen. Er kan dus gekeken worden in welke mate de leerlingen de nieuwe kennis kunnen toepassen (KC 'ruimer kijken').</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Schets van de skyline (KC plannen)</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Hoe gaan de leerlingen te werk?</li><li>• Hebben ze een overzichtelijke tekening? Zijn alle elementen aanwezig?</li></ul>Ze zullen hierbij al rekening moeten houden met de criteria. Op basis van deze schets kan de kerncomponent 'Plannen' (deels) worden geëvalueerd. In gesprek met de leerlingen kan gekeken worden hoe de leerlingen te werk willen gaan of ze een overzichtelijke tekening hebben...</li><li>• <b>Observatie (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens, analyseren en interpreteren)</b><ul style="list-style-type: none"><li>• In welke mate nemen de leerlingen systematisch en nauwkeurig waar?</li></ul></li></ul>



<p>Loop tijdens het ontwerpen rond en vraag na waarom ze het materiaal op een bepaalde manier aan het zetten zijn, waar ze hun zaklamp houden, welk effect dit heeft...</p> <p>Belangrijk hierbij zijn enkele criteria waaraan de skyline moet voldoen (bv. minstens één schuin dak, maximaal 2 gebouwen van dezelfde grootte...). Maak deze criteria ook (visueel) duidelijk aan de leerlingen.</p> <p>Afhankelijk van de tijd die voorzien is voor de activiteit kunnen nog bijkomende opdrachten aan bod komen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Laat kinderen nadenken hoe ze ervoor kunnen zorgen dat hun opstelling gemakkelijk kan nagebouwd worden.</li><li>• Als bijkomend criterium kan creativiteit ook toegevoegd worden. Wees hierover in het begin reeds duidelijk zodat leerlingen tijdens hun ontwerp hiermee kunnen rekening houden.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In welke mate optimaliseren de leerlingen hun ontwerp zodat aan de criteria wordt voldaan?</li><li>• In welke mate worden hun gegevens (hun eindontwerp) vastgelegd (in bv. een grondplan)? Zijn de leerlingen hierin correct? Zijn ze nauwkeurig?</li></ul>
<p><b>5) presenteren/ reflectie</b></p> <p>Eens de meeste groepen zo goed als klaar zijn kan je doorgaan naar de klassikale bespreking. De groepjes komen één voor één naar voor om hun werk voor te stellen. De bespreking is zeer belangrijk. In de bespreking kunnen een heleboel elementen geëvalueerd worden (PRODUCT/ PROCES).</p> <p>Begeleidende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Wat heb je gebruikt om de vorm van dat gebouw te bekomen?</li><li>- Hoe heb je dat schuine dak gemaakt?</li><li>- Wat was er moeilijk?</li><li>- Wat was het probleem?</li><li>- Hoe hebben jullie een oplossing gezocht?</li><li>- Vonden jullie onmiddellijk een oplossing?</li><li>- Wat hebben jullie dan gedaan?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tentoonstelling (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens, rapporteren en presenteren)</b> Elk groepje stelt zijn skyline voor. Hierbij moeten ze de leerstof toepassen op hun eigen skyline.<ul style="list-style-type: none"><li>• Ga vooral vragen stellen naar de vorm van de gebouwen. Hierbij is het belangrijk dat de kinderen nu inzien vanwaar de vorm uiteindelijk komt.</li><li>• Sta ook stil bij de criteria van de skyline die op voorhand werden vastgelegd. Hebben de leerlingen hiermee rekening gehouden? Zie je alle criteria terugkomen?</li></ul></li><li>• <b>Reflecteren</b> Hierbij kan je de reflectiemethoden van fase 3 hernemen (<b>verkeerslichten, roosafbeelding, blobtree</b>). Zijn er nu verschillen? Ging het nu beter of slechter?</li></ul> <p>Bijkomende reflectiemogelijkheid: Noteer de woorden 'top', 'flop' en 'tip' groot op bord</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Top: wat ging er (heel) goed?</li><li>• Flop: wat ging er minder goed?</li><li>• Tip: volgende keer ga ik .... (zo ga je van flop naar top)</li></ul> <p>Iedere leerling krijgt 3 post-its in verschillende kleuren en schrijft zijn top, flop en tip op.</p>





Daarna clustert de leerkracht de post-its met gelijkaardige inhoud. Er wordt een reflectiegesprek op klasniveau gehouden. Op het einde van het gesprek krijgt iedereen een nieuwe post-it 'Wat neem je uit het klasgesprek mee voor jezelf voor een volgende STEM-activiteit?'. De leerling plakt dit briefje op de bank, in de agenda, in een schrift... zodat hier later naar teruggegrepen kan worden

- **Peerevaluatie**

Dit kan over de groepjes heen. Laat kinderen de skylines van anderen beoordelen: Voldoen ze aan de criteria? Zijn ze creatief aan de slag gegaan? Wat komt aan bod tijdens hun presentatie? (het probleem, hoe ze het hebben aangepakt, wat er moeilijk was...).

Peerevaluatie kan ook in een groepje zelf gebeuren: Hoe verliep het samenwerken? Wat was jouw taak? Haal hierbij opnieuw de criteria/doelen die je in het begin van de les vooropstelde: bv. X werkt nauwkeurig en ordelijk, X werkt zelfstandig, X neemt actief deel aan gesprekken... Hierbij kan je werken met smileys, cijfers...

- **Toets**

Mogelijke vragen staan hieronder. Hierbij komt vooral de kerncomponent 'conclusies & antwoorden formuleren' aan bod.

1. Bekijk de afbeelding. (Noot: afbeelding werd nog niet gebruikt in de les).

2. Van waar komt het licht? Duid aan op de foto.

- Hoe komt het dat wij een schaduw zien? .....



2. Bekijk schaduw. Er worden drie blikjes gebruikt.

- Schets hoe de blikjes zouden kunnen staan.



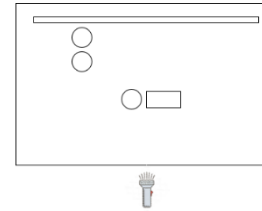
3. Schrap wat niet past.

Als de lichtbron dichterbij het blikje komt, dan wordt de schaduw *groter/ kleiner*.

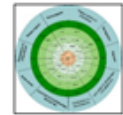


Als het blikje dichter bij het scherm wordt geplaatst en de lichtbron blijft op dezelfde plaats, dan wordt de schaduw *groter/ kleiner*.

4. Simon kreeg als opdracht om een schaduwkunstwerk te maken.  
Hij tekende dit bovenaanzicht:



Hoe ziet Simons **schaduw** eruit? Schets het.



## 5.2. Ballonwagen (lager onderwijs)

### Omschrijving activiteit - leerinhoud

De mens is nog nooit zo mobiel geweest als de dag van vandaag. We hebben ook veel manieren die ervoor zorgen dat we ons vlot kunnen verplaatsen. Een mooi voorbeeld is het gebruik van wind. Onder andere een vliegtuig en een hovercraft maken hiervan gebruik. Maar hoe komt dat eigenlijk? Hoe kunnen we lucht gaan gebruiken zodat we ons vlot kunnen verplaatsen?

De leerlingen krijgen vrij snel een probleemstelling gepresenteerd: 'Bouw een zelf bewegende auto die kan rijden op de kracht van lucht'.

De leerlingen mogen gebruik maken van een specifieke selectie aan materiaal: karton, kurk, ballon, satéstokjes, plakband en rietjes. De leerlingen worden aangemoedigd om eerst te brainstormen over mogelijke oplossingen.

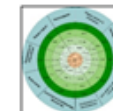
Er wordt een ontwerp gemaakt van een wagen en deze wordt uitgetest. Uit de test blijkt dat er aanpassingen nodig zijn. Deze aanpassingen worden aangebracht waarna er opnieuw een test komt.

Voor meer uitleg over de activiteit: [www.onderzoekendleren.be](http://www.onderzoekendleren.be)

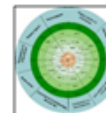
### Doelen

- 1) Leerlingen verwoorden aan de hand van voorbeelden hoe mensen luchtkracht inzetten om zich voort te bewegen.
- 2) Leerlingen verwoorden dat de wielen enkel draaien indien de tandenstoker in een rietje zit.
- 3) Leerlingen verwoorden dat de opening van de ballon de ene kant moet zijn indien ze willen dat de auto de andere kant op rijdt.
- 4) Leerlingen maken een auto die voortbeweegt op basis van luchtverplaatsing.
- 5) Leerlingen verwoorden mogelijke aanpassingen die ze dienen te doen aan hun zelfgemaakte auto.

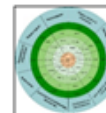
Daarnaast kan je nog de nadruk leggen op bepaalde attitudes. Bespreek dit op voorhand met de leerlingen zodat ze weten dat ze hierop moeten letten. In deze activiteit kan de nadruk gelegd worden op [samenwerken](#), [nemen van initiatief](#), [communiceren](#), [zelfregulering](#), [plezier](#)



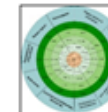
Verloop	Mogelijke evaluatiemogelijkheden
<p><b>1. Context – creëren van verwondering</b></p> <p>Klassikaal worden twee filmpjes getoond. Er wordt tot een aantal gelijkenissen gekomen tussen beide filmpjes.</p> <p>Voor het starten van het eerste filmpje geef je de leerlingen de opdracht mee om te letten op de manier waarop de mannen in het filmpje zich van het ene naar het andere punt verplaatsen.</p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=Z3xyqfCZmSU">https://www.youtube.com/watch?v=Z3xyqfCZmSU</a>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=k3VOKKvXmcs">https://www.youtube.com/watch?v=k3VOKKvXmcs</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Onderwijsleergesprek (KC verwonderen en vragen stellen en oriënteren)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb je gezien in het filmpje? (mannen op skateboard/longboard met brandblusapparaten)</li> <li>• Wat moet je normaal gezien doen om vooruit te raken met een skateboard? (bijtrappen opzij)</li> <li>• Hoe konden zij vooruit bewegen? (Door het brandblusapparaat leeg te spuiten in de andere richting) <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ In welke mate zijn de leerlingen geïnteresseerd, geboeid?</li> <li>➔ In welke mate kunnen ze 'het probleem' uitleggen?</li> <li>➔ In welke mate gebruiken ze voorkennis om het fenomeen uit te leggen?</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Denken/delen/uitwisselen (KC verwonderen en vragen stellen en oriënteren)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eerst individueel na te denken</li> <li>• vervolgens in duo's over het antwoord te overleggen</li> <li>• daarna laat je leerlingen aan het woord die de vraag beantwoordt en toelicht hoe het antwoord tot stand is gekomen <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ In welke mate zijn de leerlingen geïnteresseerd, geboeid?</li> <li>➔ In welke mate kunnen ze 'het probleem' uitleggen?</li> <li>➔ In welke mate gebruiken ze voorkennis om het fenomeen uit te leggen?</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p><b>2. Maken van de ballonwagen</b></p> <p>De kinderen zijn nu geprikkeld nadat ze twee voorbeelden zagen waarbij mensen zich voort verplaatsten door middel van windkracht. Nu is het aan hen om deze windkracht te gebruiken om de volgende opdracht op te lossen.</p> <p>De leerlingen maken een wagen die op zichzelf kan voortbewegen zonder dat ze hem duwen. Ze gebruiken hiervoor het materiaal en overleggen in groep hoe ze dit kunnen aanpakken.</p> <p>Bespreek met de leerlingen de ontwerpcriteria van de auto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De auto moet zelf rijden op basis van de kracht van lucht.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schets (KC plannen en voorspellen)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wordt er rekening gehouden met verschillende oplossingen?</li> <li>• Wordt er rekening gehouden met ontwerpeisen?</li> <li>• Is de schets concreet? Zijn alle noodzakelijke elementen aanwezig?</li> <li>• Kunnen de leerlingen uitleggen waarom ze voor dit ontwerp kiezen?</li> <li>• Kunnen de leerlingen verwoorden in welke richting de wagen gaat rijden?</li> </ul> </li> <li>• <b>Observatie (KC voorspellen; KC uitvoeren en verzamelen van gegevens; KC analyseren en interpreteren; conclusies en antwoorden formuleren)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunnen de leerlingen verwoorden in welke richting de wagen gaat rijden?</li> </ul> </li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>• De auto moet zo snel mogelijk zijn.</li><li>• ...</li></ul> <p>In deze fase van de activiteit zullen de leerlingen een paar keer de cyclus van onderzoekend en ontwerpend leren doorlopen. Leerlingen maken de auto, testen het uit en gaan bijsturen. Dit gebeurt een aantal keer. Hierbij gaan ze <b>gegevens verzamelen en uitvoeren</b>, om ze daarna te <b>analyseren en te interpreteren</b>.</p> <p>Hierbij houden ze de ontwerpcriteria in hun hoofd. Belangrijk is dat de leerkracht tijdens het ontwerpen en onderzoeken van de leerlingen rondgaat. Wanneer de leerlingen problemen hebben of ze zetten stappen dan is het belangrijk dat de leerkracht hen laat nadenken over het proces waar ze mee bezig zijn.</p> <p>Dit kan door volgende <b>vragen te stellen</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Welk materiaal gebruik je nu?</li><li>• Welk materiaal heb je nog niet gebruikt?</li><li>• Welke vorm heeft het materiaal?</li><li>• Wat loopt er fout?</li><li>• Wat wil je dat er gebeurt?</li><li>• Zijn er nog andere mogelijke oplossingen? Welke?</li><li>• Zou het mogelijk zijn om het wagentje verder/recht/... te laten rijden?</li></ul> <p>Deze opdracht kan verrijkt worden met het meenemen van wiskundige inhouden zoals afstand en snelheid. Leerlingen testen hun auto uit, meten de afstand en de tijd om op die manier de snelheid te berekenen. Het doel van de leerlingen is om de auto steeds verder te laten rijden. Hiervoor moeten ze hun auto uittesten, onderzoeken en optimaliseren.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• In welke mate lukt het om het ontwerp te maken? In welke mate wordt er een ontwerp gemaakt dat voldoet aan de eisen?</li><li>• Onderzoeken de leerlingen systematisch het ontwerp? (bv. één variabele aanpassen)</li><li>• In welke mate zijn de leerlingen kritisch tov hun ontwerp?</li><li>• Hoe nauwkeurig worden de resultaten waargenomen en genoteerd?</li><li>• Hoe worden de gegevens geordend en weergegeven? Worden er verbanden gelegd tussen het ontwerp (van de auto) en de onderzoeksgegevens (afstand, snelheid)?</li><li>• In welke mate wordt het ontwerp geoptimaliseerd?</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kunnen leerlingen een antwoord geven op de onderzoeksvraag? Welke informatie gebruiken ze hiervoor?</li><li>• Geven leerlingen suggesties tot vervolgonderzoek/ betere optimalisatie van hun auto?</li></ul>
<p><b>3. Tussentijdse reflectie</b></p> <p>Voorzie tijdens fase 2 (maken van de ballonwagen) ook tijd voor tussentijdse reflectie.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Demonstreren</b></li></ul> <p>Laat leerlingen hun ontwerp <b>demonstreren</b>, geef ruimte voor <b>uitleg</b>... Leerlingen kunnen hierbij hun ontwerp gebruiken om hun ontwerp en onderzoek toe te lichten.</p>



<p>Op PRODUCT</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkt het ontwerp?</li></ul> <p>Op PROCES</p> <p>Ga in de klassikale bespreking ook in op de werkwijze van de leerlingen om tot een oplossing te komen. Via volgende vragen kunnen de kinderen stilstaan bij het doorlopen proces:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wat was het probleem?</li><li>• Hoe hebben jullie een oplossing gezocht?</li><li>• Vonden jullie onmiddellijk een oplossing?</li><li>• Wat hebben jullie dan gedaan?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>analyseren en interpreteren</b>: voldoet het ontwerp aan de ontwerpeisen? Wat kan verbeterd worden? Wordt een verklaring gegeven voor het fenomeen?</li><li>• <b>conclusies en antwoorden formuleren</b>: wordt een antwoord op de onderzoeksvraag gegeven? Wordt er een logisch verhaal van de resultaten verteld?</li><li>• <b>rapporteren en presenteren</b>: wordt duidelijk naar voren gebracht wat het probleem is, hoe de leerlingen dit hebben aangepakt en tot welke resultaten ze zijn gekomen? Worden de juiste termen gebruikt?</li></ul> <p>• <b>Reflecteren</b></p> <p>Dit kan op verschillende manieren geëvalueerd worden, maar waarbij bepaalde elementen belangrijk zijn.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Zorg ervoor dat de criteria op voorhand gekend zijn bij de leerlingen (bv. initiatief nemen, nauwkeurig werken)</li><li>2. Haal in deze fase nu een doel of criterium aan en vraag de leerlingen of ze dit bereikt hebben.</li><li>3. Vraag nadien enkele leerlingen om een korte reactie. Hierbij bespreek je de realisatie van de doelen/criteria en de aanpak die de leerlingen hanteerden waarmee ze de doelen/criteria al dan niet bereikten.</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Duimen gooien</b>: Herhaal één voor één de vooraf gesproken doelen en/of criteria. Telkens als je een doel of criterium aanhaalt, geeft de leerling met zijn duim weer in welke mate het vooropgestelde doel of criterium gerealiseerd wordt.</li><li>• <b>Thermometer</b>: Voor elk doel of criterium geven de leerlingen aan in welke mate dit voor hen bereikt is door een thermometer in te kleuren.</li></ul>
<p><b>4. Eindconclusie</b></p> <p>Leerlingen komen tot een eindconclusie, bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• De eerste versie van het auto-onderstel rolt niet: de leerlingen stellen vast dat de fout ligt in het vastplakken van de assen (wrijving)</li><li>• De richting waarin de auto rijdt is tegenovergesteld aan de richting van de lucht die ontsnapt uit de ballon (actie-reactie)</li><li>• Indien de ballon niet vast gemaakt is kan deze alle kanten op vliegen (weerstand).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Demonstratie</b></li></ul> <p>Leerlingen laten hun auto demonstreren. Hierbij zullen leerlingen tonen hoe (ver) hun auto voortbeweegt op lucht. Daarnaast is het belangrijk dat ze uitleg geven over hoe ze te werk zijn gegaan, welke problemen ze zijn tegengekomen en hoe ze dit opgelost hebben.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Uitvoeren en verzamelen van gegevens</b>: Voldoet de auto aan de eisen?</li><li>• <b>Reflecteren</b>: In welke mate kunnen de leerlingen aangeven waarom iets wel of minder goed ging? In welke mate maken ze een onderscheid tussen hoofd- en bijzaken? In welke mate zijn ze kritisch?</li></ul>



Bij deze eindfase kan stilgestaan worden bij zowel het **product** als het **proces**.

Bij het bekijken van het product kunnen de ontwerpcriteria erbij gehaald worden: 'voldoet de auto aan de criteria?'.  
 Daarnaast kan ook stilgestaan worden bij de werkwijze van de leerlingen om tot een oplossing te komen. Via volgende **vragen** kunnen de kinderen stilstaan bij het doorlopen proces:

- Wat was het probleem?
- Hoe hebben jullie een oplossing gezocht?
- Vonden jullie onmiddellijk een oplossing?
- Wat hebben jullie dan gedaan?
- ...

- **Rapporteren en presenteren**: In welke mate bevat de uitleg de nodige informatie (vraag, onderzoek, ontwerp, antwoord)? In hoeverre wordt de onderzoeksvraag beantwoord? Gaan leerlingen spontaan informatie delen?

• **Portfolio (KC conclusies en antwoorden formuleren; reflecteren, rapporteren en presenteren)**


Het werken met een portfolio kan het volledige werkproces in kaart brengen. In het portfolio kunnen volgende elementen aanwezig zijn: werkbundel met notities, schets, notatie van tijden en snelheden, zelf-evaluatie- instrumenten, foto's van het werkproces (bv. leerlingen selecteren 6 betekenisvolle foto's van hun werkproces), eventueel filmpjes als portfolio digitaal is (leerlingen schrijven er een reflectieverslag bij). De verschillende stappen in het onderzoek- en ontwerpproces kunnen hierbij een leidraad vormen.

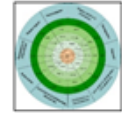
Dit portfolio kan je de leerlingen **mondeling** laten toelichten. Met het laten presenteren stimuleer je de kinderen hun gedachten te ordenen, hoofd- en bijzaken te onderscheiden en verkregen ervaringen en inzichten te verwoorden.

• **Denkhoeden van Bono (KC reflecteren, rapporteren en presenteren, ruimer kijken; kritisch zijn)**

De Bono beschrijft zes manieren waarop je de activiteit kan beschouwen. Deze zes denkhoeden kun je gebruiken bij het (onder)zoeken van mogelijke oplossingen voor problemen vanuit de verschillende denkwijzen. Denk je vanuit verschillende denkhoeden dan ontstaat een completer beeld. Deze denkhouden kunnen gebruikt worden om het product en proces op verschillende manieren te bekijken en te evalueren.

De evaluatie gebeurt op basis van het focusdoel van de activiteit. Je observeert hoe leerlingen zichzelf evalueren. Zijn ze eerlijk tegenover zichzelf? Komen ze tot inzichten en hoe zetten ze deze dan verder in? Lukt het de leerlingen

	<b>De fetten:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat is er gebeurd?</li> <li>• Wat heb ik gedaan?</li> <li>• In welke volgorde heb ik het gedaan?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>Het proces:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe heb ik het aangepakt?</li> <li>• Gaf dit het gewenste resultaat? Of is het beter / slechter?</li> <li>• Welke afspraken maakte je bij het ontwerpen van de auto?</li> <li>• Hoe heb je je auto geoptimaliseerd?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>De sterktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat heb ik goed gedaan?</li> <li>• Wat heb ik geleerd? Wat neem ik mee?</li> <li>• Wat doe ik vervolgens keer op dezelfde manier?</li> <li>• Wat vind je waardevol aan het project?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>De zwaktes:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat ging nog moeijk?</li> <li>• Wat liep er mis of wat lukte niet?</li> <li>• Welke problemen had je bij het ontwerpen en het uittesten van de auto?</li> <li>• Verliep iets verkeerd in de samenwerking?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>Mijn gevoelens:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe voel ik mij?</li> <li>• Ben ik tevreden/teleurgesteld/boos/...?</li> <li>• Wat was je eerste gevoel bij de opdracht?</li> <li>• Hoe voel je je op het einde van de opdracht?</li> <li>• ...</li> </ul>
	<b>Kansen en mogelijkheden:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat kan ik volgende keer anders doen?</li> <li>• Zal ik mijn aanpak veranderen en hoe?</li> <li>• ...</li> </ul>



om een kijk te krijgen op een eventueel probleem? Komen ze tot mogelijke oplossingen en een planning? Zien ze hoe het anders kan...?

- **Spinnenweb**

In het spinnenweb kunnen zowel leerkrachten als leerlingen bepaalde componenten evalueren, afhankelijk waar de focus ligt tijdens de opdracht.

Per component evalueert de leerkracht (en de leerling) op een schaal van 4 (analoog aan de rubric).

Indien leerkracht én leerling deze invullen, kunnen ze een gesprek hebben over gelijkenissen en verschillen tussen beide evaluaties. Interessant is het om deze evaluatie meermaals uit te voeren en in verschillende kleuren te werken. Op die manier wordt de vooruitgang in kaart gebracht. Het is ook mogelijk om hiermee gericht te rapporteren aan leerlingen en ouders.

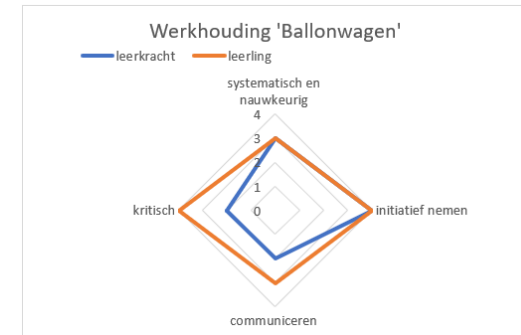
Hiernaast vind je een voorbeeld waarbij enkele werkhoudingen in kaart worden gebracht (systematisch en nauwkeurig, initiatief nemen, communiceren, kritisch).

Indien wenselijk kun je de betekenis van de scores 0 tot en met 4 verder verduidelijken aan de hand van rubrics.

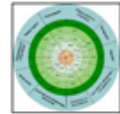
- **Zelf-evaluatieblad**

Je kan de kinderen zelf een evaluatie laten invullen.

- Dit heb ik gedaan...
- Ik vond het (duid aan): origineel, grappig, langdradig, moeilijk, interessant, fantastisch, volledig mijn ding, leerrijk, gemakkelijk, saai, vreemd, goed voor 1 keer, "zelf in te vullen"
- Dit kon ik al goed of ben ik tevreden van: .....
- Dit zou ik volgende keer anders doen: .....







- **Toetsvragen**



Toon de linkse foto en vraag hoe het vliegtuig zich voortbeweegt.

*(Bij het voorbeeld gaat het dus over de lucht/wind die de ene kant uitgaat en het vliegtuig de andere kant.)*

1. Welke richting gaat het vliegtuig? Duid aan met een blauwe pijl.
2. In welke richting beweegt de lucht die uit de motoren komt? Duid aan met een rode pijl.



Thibaut en Emma zijn bezig met het maken van hun ballonwagen.

Dit is hun voorlopig ontwerp.

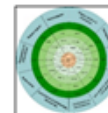
Zal hun wagen kunnen vooruitrijden? JA/ NEE

Waarom wel/niet? Hoe zou jij de auto beter maken?

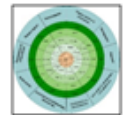


Thibaut en Emma hebben een eerste versie van hun ballonwagen en staan klaar voor lancering.

1. Welke richting zal de ballonwagen gaan? Duid aan met een blauwe pijl.
2. In welke richting beweegt de lucht die uit de motoren komt? Duid aan met een rode pijl.



	<p><i>Indien dit werd toegepast tijdens de activiteit zelf:</i></p> <p>Thibaut en Emma zijn hun ballonwagen aan het uittesten. Bij hun eerste poging reed hun ballonwagen 2,5 meter in 10 seconden. Hoeveel km per uur reed de ballonwagen?</p> <hr/> <p>Thibaut en Emma willen hun ballonwagen beter maken. Welke tip helpt om hun ballonwagen beter vooruit te laten bewegen?</p> <p>A) De ballon niet groot opblazen B) Dikke wielen gebruiken C) De ballon aan de wagen vasthangen</p>
--	--



### 5.3. Miniaturtuin: plantjes water geven en vogels afschrikken (kleuter)

#### Omschrijving activiteit – leerinhoud

In de 2<sup>e</sup>/3<sup>e</sup> kleuterklas wordt een miniaturtuin aangelegd. Om dit tuintje vorm te geven en in te kleden, botsen de kleuters samen met de kleuterleid(st)er op een aantal problemen en vragen die telkens opgelost en beantwoord worden via allerlei activiteiten.

#### **Eerste probleem: “Hoe zouden we de plantjes in het tuintje water kunnen geven?”**

Aan de kleuters wordt het volgende probleem voorgelegd, namelijk: de plantjes moeten water krijgen. De kinderen gaan aan de slag om een oplossing te vinden die het mogelijk maakt om de plantjes water te geven. Doorheen het ontwerpproces worden de kleuters hun ontwerpen geëvalueerd, waarbij de ontwerpen worden verbonden aan laagdrempelige theorieën, zoals hoe kleiner een gaatje, hoe fijner het straaltje water dat er eruit stroomt (= concept van debiet) en meer gaatjes leiden tot meer water voor de plantjes. Naast het kennismaken met deze inzichten staat vooral het stimuleren van de onderzoekende houding van de kleuters voorop als doel.

#### **Tweede probleem: “Hou houden we de vogels weg van de zaadjes?”**

De kleuters ervaren het probleem dat de vogels de zaadjes in de moestuin opeten. Ze moeten oplossingen bedenken om deze vogels af te schrikken. Hun oplossing moet aan een aantal criteria voldoen: Het systeem moet tegen verschillende weeromstandigheden kunnen en de vogels moeten afschrikt worden door het lawaai, het blinken en het bewegen van het systeem. De kleuters gaan aan de slag met kosteloos materiaal. Tijdens het ontwerpen worden de kleuters gestimuleerd om stil te staan bij de ontwerpcriteria. Zijn hun ontwerpen voldoende? Kleuters zullen tijdens de activiteit hun ontwerpen steeds optimaliseren.

Meer informatie over de activiteit: [www.onderzoekendleren.be](http://www.onderzoekendleren.be) en Vervaet, S. (2020). *Sterk in STEM: Inspiratiegids voor het kleuteronderwijs*. Leuven: Acco.

#### Doelen

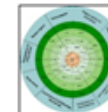
De kleuters kunnen...

#### Activiteit 1:

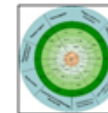
- oplossingen bedenken om de plantjes water te geven.
- verwoorden hoe ze te werk gaan om hun oplossing te ontwerpen.
- verwoorden hoe ze hun ontwerp kunnen verbeteren.
- hun ontwerp optimaliseren.
- hun ontwerp evalueren adhv de ontwerpcriteria
- aangeven wat ze moeilijk/makkelijk/interessant... vonden tijdens de activiteit

#### Activiteit 2:

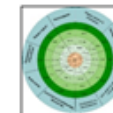
- oplossingen bedenken om de vogels weg te jagen.
- criteria aangeven waaraan de oplossing moet voldoen.
- een (ontwerp)tekening maken van hun oplossing.
- een ontwerp maken dat aan de ontwerpcriteria voldoet.
- hun ontwerp optimaliseren.
- hun ontwerp evalueren adhv de ontwerpcriteria
- aangeven wat ze moeilijk/makkelijk/interessant... vonden tijdens de activiteit



Probleem 1: plantjes water geven	Evaluatiemogelijkheden
<p><b>Eerste fase: Context</b>            Probleem: Hoe zouden we de plantjes in het tuintje water kunnen geven?</p> <p>Vanuit dit reëel probleem ontstaat bij de kinderen interesse en enthousiasme om dit probleem op te lossen.</p> <p>Uiteraard weten we dat dit kan met een 'gieter'. Maar zo eenvoudig is het niet voor de kleuters.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kringgesprek (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b>                Samen met de kleuters wordt overlegd over het probleem. Wat zouden we kunnen maken? Wat hebben we daarvoor nodig?                In welke mate zijn de kleuters geïnteresseerd? Stellen ze vragen? Hebben de kleuters concrete verwachtingen? Wordt voorkennis gebruikt?</li> <li>• <b>Denken/delen/uitwisselen (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b>                De kleuters denken eerst individueel na, mogen dan met hun buur uitwisselen en vervolgens worden de ideeën klassikaal besproken.                In welke mate zijn de kleuters geïnteresseerd? Stellen ze vragen? Hebben de kleuters concrete verwachtingen? Wordt voorkennis gebruikt?</li> </ul>
<p><b>Tweede fase: het ontwerp maken en uittesten/onderzoeken</b></p> <p>Nadat de kleuters enkele voorstellen aangeven, wordt er vernauwd naar enkele één (of enkele) voorstellen. De kleuters krijgen allerlei materiaal waarmee ze aan de slag kunnen gaan om iets te maken waarmee ze de plantjes water kunnen geven.</p> <p>Als leerkracht kan je vragen stellen die de kleuters aanzetten om na te denken over hun aanpak om het probleem op te lossen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe gaan jullie het maken?</li> <li>• Hoe ga je het dan doen?</li> <li>• Waar ga je het water doen?</li> </ul> <p>Als leerkracht kan je ook uitdrukkelijk expliciteren dat er eerst moet nagedacht worden over hoe het probleem kan opgelost worden, vooraleer over te gaan tot actie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Observatie (KC plannen &amp; voorspellen; uitvoeren en verzamelen van gegevens)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe gaat de kleuter te werk? Wordt de ontwerptekening gevolgd?</li> <li>• Kan de kleuter vaardig om met het materiaal?</li> <li>• Zijn de ontwerpeisen terug te vinden in het ontwerp?</li> <li>• Kan de kleuter verwoorden wat hij aan het doen is?</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Derde fase: tussentijdse reflectie</b></p> <p>De leerkracht brengt de kleuters samen in de kring. Via gerichte vragen die vertrekken vanuit de eerste ontwerpen van de kinderen, zet ze hen op de goeie weg.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe zijn jullie te werk gegaan?</li> </ul>	<p>De ontwerpen van de kinderen kan de leerkracht gebruiken om op een bepaalde uitkomst te focussen (bv. het morsen bij het stappen naar de plant als bij het water geven zelf). Deze evaluatie kan op verschillende manieren.</p> <p>Centraal staat de vraag: In welke mate heb ik het doel bereikt? Werkt het ontwerp? Wat loopt goed? Wat loopt fout? (<b>kerncomponent reflecteren</b>)</p>

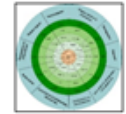


<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welke problemen ben je tegenkomen? Hoe heb je ze opgelost?</li> </ul>	<p>Dit kan aan de hand verschillende manieren. Onderstaande methoden verschillen in differentiatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Duimen gooien:</b> Telkens als je een doel of criterium aanhaalt, geeft de kleuter met zijn duim weer in welke mate het vooropgestelde doel of criterium gerealiseerd wordt (→ 2 categorieën: goed of niet goed)</li> <li>• <b>Verkeerslicht</b> in te kleuren/ met wasknijpers (→ 3 categorieën): <ul style="list-style-type: none"> <li>o Rood: ik heb het doel/criterium in onvoldoende mate bereikt</li> <li>o Oranje: ik twijfel eraan of ik het doel/criterium bereikt hebt</li> <li>o Groen: ik het doel/criterium bereikt</li> </ul> </li> <li>• <b>Thermometer</b> in te kleuren: hoe warmer de temperatuur, hoe beter het doel/criterium is bereikt (→ continuüm)</li> </ul> <p>Aan het einde van het kringgesprek kunnen de kinderen worden aangespoord om de bevindingen mee te nemen in een nieuwe ontwerpronde.</p>
<p><b>Vierde fase: optimalisatie</b></p> <p>De probleemstelling wordt doorheen het proces steeds concreter door het steeds weer optimaliseren van het ontwerp vanuit vastgelegde criteria.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wat loopt goed?</li> <li>• Welk probleem heb je?</li> <li>• Hoe kunnen we dit oplossen?</li> <li>• Voldoet jouw ontwerp aan de criteria?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Observatie</b> (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens; analyseren en interpreteren) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komen de kleuters tot verbetering van hun ontwerp?</li> <li>• Voldoet hun ontwerp aan de ontwerpseisen?</li> </ul> </li> <li>• <b>Verkeerslicht</b> In deze fase kunnen kleuters gestimuleerd worden om bv. hun verkeerslicht te wijzigen wanneer ze bezig zijn met optimaliseren. Hierdoor zijn de kleuters meer bezig met de criteria en geeft het jou als leerkracht een duidelijk beeld van het proces dat de kleuters doorlopen.</li> </ul>
<p><b>Vijfde fase: eindreflectie</b></p> <p>De kleuters komen ertoe dat je met een klein gaatje weinig kans hebt tot morsen, maar dat je wel veel gaatjes nodig hebt omdat het anders te lang zou duren vooraleer alle plantjes water gekregen hebben (KC conclusies en antwoorden formuleren).</p> <p>Tijdens het kringgesprek gaan de kleuters hun ontwerp analyseren. Daarnaast kan het woord 'gieter' bij de reflectie binnengebracht worden en kunnen kleuters hun eigen ontwerp eens vergelijken met enkele 'echte' gieters.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Demonstreren</b> (KC conclusies en antwoorden formuleren; reflecteren; rapporteren en presenteren) De kinderen testen hun ontwerp uit en koppelen wat ze zien aan het vooropgesteld doel (de plantjes water geven, zonder morsen en snel water geven). Eventueel kan gekoppeld worden met de ontwerptekening: heeft men de ontwerptekening gevolgd? Waarom (niet)? Wat heb je anders gedaan?</li> <li>• <b>Reflectie</b> (KC reflecteren) Opnieuw kunnen het verkeerslicht, thermometer of de duimen erbij gehaald worden. Aan de hand van het vooropgesteld doel evalueren de kleuters de ontwerpen: In welke mate heb ik het doel bereikt? Is er een verschil met vorige keer?</li> </ul>

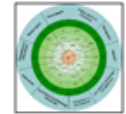


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Critical friend (KC reflecteren)</b> De kleuters stellen de zaken van elkaar in vraag. Ze stimuleren elkaar tot verder onderzoekwerk om resultaten of redeneringen te toetsen op correctheid. De kleuters leren een andere manier van aanpak.</li> </ul>
--	--

<b>Probleem 2: vogels verschrikken</b>	Evaluatiemogelijkheden
<p><b>Eerste fase: context</b></p> <p>In de tuin van de school hebben de kleuters zaadjes gezaaid. De kleuters ervaren dat de vogels deze zaadjes heel lekker vinden... (KC <b>verwonderen</b>).</p> <p>De kleuterleidster vraagt de kleuters naar mogelijke oplossingen om de vogels weg te houden bij de zaadjes.</p> <p>Mogelijke vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe kan je een oplossing vinden?</li> <li>• Wat zal er belangrijk zijn bij de oplossing?</li> <li>• Waarmee moet je rekening houden?</li> <li>• Wat mag er zeker niet gebeuren?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Mindmap (KC 'vragen stellen en oriënteren')</b>. De kleuterleidster noteert de eerste ideeën van de kleuters op een groot blad papier. In welke mate stellen de kleuters vragen? Geven ze oplossingen aan? Zijn ze geïnteresseerd in het probleem? Gebruiken ze voorkennis?</li> </ul>
<p><b>Tweede fase: het ontwerp bedenken en uittesten/onderzoeken</b></p> <p>Samen met de kleuters worden een aantal criteria afgesproken waar het ontwerp aan moet doen.</p> <p>We willen iets dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- afschrikt doordat het beweegt, geluid maakt en/of blinkt.</li> <li>- bestand is tegen verschillende weersomstandigheden</li> </ul> <p>Op basis hiervan kunnen de kinderen dan een ontwerptekening maken, waarbij heel wat verschillende oplossingen mogelijk zijn die beantwoorden aan de criteria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Schets/ontwerptekening (KC plannen, voorspellen)</b> Op basis van hun ontwerptekening proberen de kinderen te verwoorden hoe ze verwachten hun ontwerpen de vogels zullen afschrikken. Wat zal ervoor zorgen dat de vogels afschrikt zijn? Voorziet de kleuter meerdere oplossingen? Kiest de kleuter geschikt materiaal voor zijn oplossing?</li> <li>• <b>Groeperen (KC analyseren en interpreteren)</b> De schetsen worden gegroepeerd op basis van de criteria, bijvoorbeeld: Groene hoepel: schetsen waarbij het ontwerp geluid maakt, beweegt en/of blinkt Blauwe hoepel: schetsen waarbij het ontwerp bestand is tegen verschillende weersomstandigheden Gele hoepel: schetsen waarbij het ontwerp aan beide criteria voldoet Met de hoepels wordt nagegaan of de kleuters aan de criteria hebben gedacht.</li> </ul>

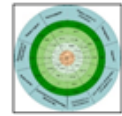


<p>Daarna worden de ontwerptekeningen eens naast elkaar gelegd. Op die manier kunnen verschillende werkwijzen, uitkomsten... vergeleken worden.</p> <p>Gelijkaardige ontwerpen kunnen samengelegd worden, waardoor kinderen met gelijkaardige ideeën samen kunnen werken, ook al werken ze individueel aan hun ontwerp.</p> <p>Daarna gaan ze individueel aan de slag.</p> <p>Terwijl de kleuters aan het werk zijn, ligt hun ontwerptekening naast hen.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Observatie</b> (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens)<ul style="list-style-type: none"><li>• Wat ben je aan het doen?</li><li>• Waarom doe je dat?</li><li>• Waarom kies je voor die materialen?</li><li>• Zou het ook op een andere manier lukken?</li><li>• Hoe kan je controleren of dit materiaal geschikt is?</li><li>• Wat gebeurt er met jouw ontwerp?</li><li>• Hoe zou dat komen?</li><li>• Hoe gaan we dit maken?</li><li>• Gaat dit tegen de regen kunnen?</li><li>• Gaat dit voldoende lawaai maken?</li><li>• Hoe gaan we dit bevestigen?</li><li>• Hoe gaan we dit in de aarde bevestigen?</li><li>• Wat gaan we daarvoor nodig hebben?</li></ul></li></ul>
<p><b>Derde fase: Het ontwerp analyseren</b></p> <p>Na een eerste ontwerp komen de kinderen opnieuw samen in de groep. De kleuters nemen waar of hun systeem geluid maakt, beweegt, opvalt... (kerncomponent 'analyseren en interpreteren'; 'reflecteren')</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wat loopt er fout?</li><li>• Wat kan er verbeterd worden?</li><li>• Wat is er reeds goed aan jouw ontwerp?</li><li>• Is dat bij de andere kinderen ook zo?</li><li>• Hoe pakken zij het aan?</li><li>• Ga je opnieuw deze materialen gebruiken?</li><li>• Hoe kan je het ontwerp beter maken?</li></ul>	<p>De ontwerpen worden geanalyseerd op vlak van de criteria. Voldoet het ontwerp reeds aan de criteria? Deze evaluatie kan op verschillende manieren. Centraal staat de vraag: In welke mate heb ik het doel bereikt?</p> <p>Na het analyseren van de eerste ontwerpen kan de <b>mindmap</b> er opnieuw bijgehaald worden. Deze kan aangevuld worden met bijkomende ideeën, bevindingen, vragen... (KC ruimer kijken)</p>
<p><b>Vierde fase: optimaliseren</b></p> <p>De kleuters gaan opnieuw aan de slag. Met de reflectie en tips gaan ze nu hun ontwerp optimaliseren.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Komen de kleuters tot verbetering van hun ontwerp?</li><li>• Voldoet hun ontwerp aan de ontwerpisen?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Observatie</b> (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens; analyseren en interpreteren)<ul style="list-style-type: none"><li>• Wat loopt goed?</li><li>• Welk probleem heb je?</li><li>• Hoe kunnen we dit oplossen?</li><li>• Voldoet jouw ontwerp aan de criteria?</li></ul></li></ul>



<p><b>Vijfde fase: eindreflectie</b></p> <p>In de eindreflectie komen de kleuters terug samen in de kring met hun ontwerptekening en/of ontwerp. Er kan gereflecteerd worden op verschillende elementen: het eindproduct (het ontwerp), het ontwerpproces, gevoelens...</p> <p>1. Evalueren eindproduct De ontwerpcriteria kunnen er opnieuw worden bijgehaald. Voldoet het ontwerp aan de criteria?</p> <p>2. Nabespreken ontwerp(proces)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Wat vonden jullie moeilijk om te maken?</li><li>➤ Welk materiaal vonden jullie moeilijk om te gebruiken?</li><li>➤ Wat heb je geleerd dat je nooit meer zal vergeten?</li><li>➤ Hoe hebben jullie de opdracht aangepakt?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Pluimen geven (KC reflecteren)</b><ul style="list-style-type: none"><li>• Bespreek met de kleuters twee tot drie productgerichte criteria die duidelijk waar te nemen zijn.</li><li>• Ga met alle kleuters of een groepje in een kring zitten en leg ieders ontwerp(tekening) in het midden. Overloop eerst nog even de criteria met behulp van de visualisaties. Haal vervolgens één criterium aan en laat de kleuters een pluim leggen bij alle ontwerpen, foto's... die aan het criterium voldoen</li></ul></li><li>• <b>Ontwerptekening (KC reflecteren)</b><p>Haal de ontwerptekening erbij en leg het naast het ontwerp.</p><ul style="list-style-type: none"><li>• Wie heeft iets anders gemaakt dan zijn/haar ontwerptekening? Waarom?</li><li>• Wat is er verschillend tussen jouw ontwerptekening en jouw ontwerp?</li><li>• Klopte jouw ontwerptekening?</li></ul></li></ul> <p>Tekeningen zijn een belangrijk hulpmiddel om eerste ideeën of opvattingen te plaatsen tegenover uiteindelijke realisaties en bevindingen.</p> <p>De tekening en het ontwerp zelf zijn concreet materiaal die gebruikt kan worden om terug te blikken op stappen die werden gezet en op moeilijkheden die kleuters zijn tegengekomen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Foto's rangschikken (KC 'rapporteren en presenteren' en 'reflecteren')</b><p>Tijdens de activiteit kan de kleuterleid(st)er foto's maken. De kleuters krijgen dan de opdracht om de foto's te rangschikken om het doorlopen proces opnieuw op te bouwen.</p><ul style="list-style-type: none"><li>- Wat zie je op de foto?</li><li>- Wat deed je toen?</li><li>- Hoe verliep dit moment?</li><li>- Hoe voelde je je op dat moment?</li></ul></li></ul>
---	--

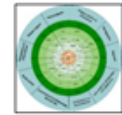




### Over het thema heen

Over het thema heen zijn er nog een aantal evaluatiemogelijkheden mogelijk.

- Opmaken van een **logboek** (klassikaal)  
In het logboek wordt plaatsgemaakt voor foto's, tussentijdse resultaten, witruimte... waar kleuters iets kunnen tekenen, in kunnen kleven, ...  
Het logboek krijgt een centrale plaats in de klas/in een hoek zodat kleuters dit steeds kunnen opnieuw bekijken en aanvullen.
- **Trotskist** (klassikaal)  
Tijdens de week worden trotsmomenten (rond STEM) verzameld en bewaard in een klassikale trotskist. Dit kunnen afgewerkte producten zijn, maar ook foto's, tekeningen...  
In een klassikaal moment kan de trotskist erbij gehaald worden om terug te kijken op de STEM-activiteit(en) (**kerncomponent 'reflecteren'**)
  - Waarom zit het in de kist?
  - Wat heb je gedaan?
  - Waar ben je trots op?
  - Wil je er nog iets over vertellen?



## 5.4. Bootje varen (kleuter)

### Omschrijving activiteit – leerinhoud

De kleuterleidster vertelt een stukje uit het verhaal van Wizzy en Woppy (Verbiest & Verhulst, 2002). Die maken samen met hun vrienden bootjes, maar al hun bootjes kapseizen. De kleuterleidster daagt In een korte brainstorm denkt ze samen met de kleuters na over wat belangrijk is om 'betere bootjes' te maken. De kleuters wijzen op de volgende criteria:

- het bootje moet overeind blijven (drijven, niet nat worden, ...);
- het bootje moet een of meer vriendjes kunnen vervoeren.

De kleuters gaan aan de slag om hun bootje te maken met allerhande materialen. De kleuterleidster deelt de uitdaging op in een aantal stappen. Eerst en vooral vraagt ze aan de kleuters: 'Hoe kunnen we een bootje maken dat overeind blijft?' Tijdens hun ontwerpproces komen de kleuters heel wat problemen tegen, waardoor ze hun materialenkennis verruimen.

Wanneer een aantal kleuters tevreden zijn over hun ontwerp, voegt de kleuterleidster een uitdaging toe: 'Welke bootjes kunnen een of meer vriendjes vervoeren?' De kleuters testen hun ontwerp uit aan de hand van kleine speelgoedpoppetjes.

De volgende dag haalt de kleuterleidster nog eens het boek erbij en vertelt ze dat Wizzy, Woppy en hun vriendjes de bootjes willen gebruiken voor een vaarwedstrijd. Ze vraagt de kleuters of dat mogelijk is met hun bootjes. De kleuters bedenken vervolgens allerlei ideeën om hun bootjes vooruit te laten bewegen.

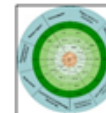
Het is geen eenvoudige opdracht om functionerende oplossingen te bedenken en te maken. De kleuters kijken samen naar de cartoon 'Bootje varen' van Peppa Pig (Baker & Astley, 2004), waarin allerlei manieren worden getoond om een bootje vooruit te laten bewegen tijdens een vaarwedstrijdje. Nu hebben nog meer kleuters ideeën om hun bootje vooruit te laten bewegen. De kleuterleidster gaat hierover in gesprek met de kleuters. De kleuters die willen, proberen nog verder oplossingen vorm te geven. Ze worden ook uitgenodigd om ontwerptekeningen te maken, waarmee ze hun ideeën duidelijk kunnen maken.

Meer informatie over de activiteit: Vervaet, S. (2020). *Sterk in STEM: Inspiratiegids voor het kleuteronderwijs*. Leuven: Acco.

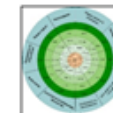
### Doelen


De kleuters kunnen...

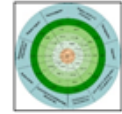
- onderzoeken welke materialen drijven en welke materialen zinken
- verwoorden hoe ze te werk gaan om hun bootje te ontwerpen
- verwoorden hoe ze hun ontwerp kunnen verbeteren
- hun ontwerp optimaliseren
- hun ontwerp evalueren adhv de ontwerpcriteria
- aangeven wat ze moeilijk/makkelijk/interessant... vonden tijdens de activiteit



	Evaluatiemogelijkheden
<p><b>Eerste fase: context</b></p> <p>De kleuters horen het verhaal van Wizzy en Woppy en worden geprikkeld om hen te helpen een beter bootje te maken. Dit gebeurt door stapsgewijs een aantal uitdagingen aan de kinderen te bieden.</p> <p><b>Eerste uitdaging:</b> ‘Hoe kunnen we een bootje maken dat overeind blijft?’</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat is ons probleem?</li> <li>- Hoe kan je een oplossing vinden?</li> <li>- Wat zal er belangrijk zijn bij de oplossing?</li> <li>- Waarmee moet je rekening houden?</li> <li>- Wat mag er zeker niet gebeuren?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kringgesprek (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b> Samen met de kleuters wordt overlegd over het probleem. Wat zouden we kunnen maken? Wat hebben we daarvoor nodig? Wat moeten we eerst doen? In welke mate zijn de kleuters geïnteresseerd? Stellen ze vragen? Hebben de kleuters concrete verwachtingen? Wordt voorkennis gebruikt?</li> <li>• <b>Mindmap (KC verwonderen, vragen stellen &amp; oriënteren)</b> Het kringgesprek kan gefaciliteerd worden aan de hand van een Mindmap die aangevuld wordt tijdens het doorlopen van het volledige proces.</li> </ul>
<p><b>Tweede fase: het ontwerp maken en uittesten</b></p> <p>De kleuters zijn geprikkeld om een eerste ontwerp te maken dat overeind blijft op het water. Tijdens hun ontwerpproces komen de kleuters heel wat problemen tegen, waardoor ze hun materialenkennis verruimen. Zo wordt een papieren bootje heel snel nat. Ook met karton lukt het niet, tenzij ze het karton wikkelen in plastic. Een plastic potje drijft, maar wiebelt op het water.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Observatie (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat ben je aan het doen?</li> <li>- Waarom doe je dat?</li> <li>- Waarom kies je voor die materialen?</li> <li>- Zou het ook op een andere manier lukken?</li> <li>- Hoe kan je controleren of dit materiaal geschikt is?</li> <li>- Wat gebeurt er met jouw ontwerp?</li> <li>- Hoe zou dat komen?</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Derde fase: het ontwerp analyseren</b></p> <p>Na een eerste ontwerp komen de kinderen terug samen in de kring. Er wordt een antwoord gezocht op de eerste uitdaging. In eerste instantie wordt hun materialenkeuze geëvalueerd. Daarbij wordt gekeken of het bootje overeind blijft staan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groeperen (KC plannen)</b> De kinderen worden uitgedaagd om na te denken over hun materiaalkeuze. Welk materiaal is bruikbaar (= welk materiaal drijft)? De kinderen leggen het materiaal in verschillende hoepels: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Groene hoepel: bruikbaar</li> <li>- Rode hoepel: niet bruikbaar</li> <li>- Blauwe hoepel: twijfel of het materiaal geschikt is om te drijven</li> </ul> </li> <li>• <b>Kringgesprek (KC reflecteren, analyseren en interpreteren)</b> De verschillende ontwerpen worden geëvalueerd. Blijft het bootje overeind staan? Reflectievragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat loopt er fout?</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"><li>- Wat kan er verbeterd worden?</li><li>- Ga je opnieuw deze materialen gebruiken?</li><li>- Hoe kan je het ontwerp beter maken?</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Mindmap (KC plannen)</b> Op basis van de bevindingen kan de mindmap verder aangevuld worden. Welk materiaal wordt best gebruikt?</li></ul>
<p><b>Vierde fase: Optimaliseren</b></p> <p>Nu de kleuters weten welk materiaal ze kunnen gebruiken, kunnen de kleuters steeds een 'beter' bootje maken door bepaalde criteria stapsgewijs aan bod te laten komen. Hierbij zullen de kleuters steeds uittesten, evalueren en bijsturen. Vanuit hun observaties proberen de kleuters tijdens iedere test te achterhalen hoe ze hun ontwerp verder kunnen optimaliseren.</p> <p>Afhankelijk van het niveau van de kinderen en tijd kunnen volgende uitdagingen toegevoegd worden:</p> <p><b>Tweede uitdaging:</b> Welke bootjes kunnen een of meer vriendjes vervoeren?</p> <p><b>Derde uitdaging:</b> Hoe kunnen we de bootjes vooruit laten bewegen? (-&gt; kan opnieuw via een mindmap overlegd worden)</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tabel invullen (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens; analyseren en interpreteren)</b> De kleuters testen hun ontwerp uit aan de hand van kleine speelgoedpoppetjes. Op het whiteboard kunnen ze bij hun naam of symbool een kruisje plaatsen in de passende kolom, die weergeeft hoeveel poppetjes hun bootje kan dragen. De kleuters worden hierdoor gebeten om de stabiliteit van hun bootje te verbeteren, zodat hun bootje steeds meer poppetjes kan vervoeren.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Observatie (KC uitvoeren en verzamelen van gegevens)</b><ul style="list-style-type: none"><li>- Wat ben je aan het doen?</li><li>- Waarom doe je dat?</li><li>- Waarom kies je voor die materialen?</li><li>- Zou het ook op een andere manier lukken?</li><li>- Hoe kan je controleren of dit materiaal geschikt is?</li><li>- Wat gebeurt er met jouw ontwerp?</li><li>- Hoe zou dat komen?</li></ul></li></ul>
<p><b>Vijfde fase: eindreflectie</b></p> <p>In de eindreflectie komen de kleuters terug samen in de kring met hun ontwerp. Er kan gereflecteerd worden op verschillende elementen: het eindproduct (het ontwerp), het ontwerpproces, gevoelens...</p> <p>3. Evalueren eindproduct</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Tekening (KC analyseren en interpreteren; conclusies en antwoorden formuleren)</b> De kinderen maken een tekening over wat ze gedaan/geleerd hebben. Op die manier dient de tekening als een tool om te reflecteren op het voorbije proces en product. Hoe ziet hun tekening eruit? Welk materiaal gebruiken ze? Houden ze rekening met de verschillende uitdagingen?</li><li>• <b>Demonstreren (KC conclusies en antwoorden formuleren; reflecteren; rapporteren en presenteren)</b></li></ul>



<p>De ontwerpcriteria kunnen er opnieuw worden bijgehaald. Voldoet het ontwerp aan de criteria?</p> <p>4. Nabespreken ontwerp(proces)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Wat was ons probleem?</li><li>➤ Hoe heb je dat opgelost?</li><li>➤ Wat vonden jullie moeilijk om te maken?</li><li>➤ Welk materiaal hebben jullie gebruikt?</li><li>➤ Wat heb je geleerd dat je nooit meer zal vergeten?</li><li>➤ Hoe hebben jullie de opdracht aangepakt?</li><li>➤ Konden we het nog anders oplossen?</li><li>➤ Is ons probleem opgelost?</li></ul>	<p>De kinderen testen hun ontwerp uit en koppelen wat ze zien aan het vooropgesteld doel (drijven, aantal popjes, vooruit bewegen).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Waaier van smileys (KC reflecteren)</b></li></ul> <p>Naast het onderzoek- en ontwerpproces kan je ook oog hebben voor de evaluatie van gevoelens tijdens de STEM-activiteit (bv. blijdschap, frustratie...). Na de activiteit krijgen de leerlingen in groepjes een waaier met afbeeldingen van verschillende smileys. De kinderen kiezen het gezichtje dat het best past bij hoe zij zich tijdens de activiteit voelden: blij, droevig, verward, trots, ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Hoe beleefde ik de activiteit?</li><li>- Wat zal je de volgende keer anders doen?</li><li>- Wat zou je nog willen weten?</li></ul>
--	--

## 6. Hoe ga ik hiermee nu aan de slag?

We begonnen dit document met ons STEM-rad waar de verschillende kerncomponenten verdeeld worden in niveaus. Vervolgens bespraken we een rubric. In deze rubric werden de kerncomponenten verdeeld in deelvaardigheden. Elke deelvaardigheid werd aan de hand van 4 (soms 3) niveaus uitgelegd. In de inspiratielijst werden enkele tools besproken die kunnen ingezet worden om STEM-competenties te evalueren. Deze tools werden geïllustreerd aan de hand van enkele klasvoorbeelden.

*Dat is een hele boterham. Maar hoe moet je hiermee nu verder?*

Het rapporteren van (STEM-)vaardigheden wordt deels bepaald door de schoolcultuur. We willen voor die reden geen bepaalde manier van rapportering opleggen. Dé beste methode bestaat niet. Het is belangrijk om als leerkracht hierin zelf keuzes te maken. Wel willen we aangeven dat bij het evalueren van STEM-competenties zowel het proces van onderzoeken en ontwerpen als het product kunnen geëvalueerd worden. Kinderen groeien het meest wanneer er tijdig feedback wordt gegeven over waar ze staan. STEM-onderwijs gaat dus hand in hand met formatieve evaluatie. Bij STEM-activiteiten zijn kinderen de hoofdrolspelers van hun eigen leerproces. Als leerkracht vul je de cruciale rol om dit leerproces richting te helpen geven en te ondersteunen.

*Waar moet ik op voorhand opletten?*

De basis van dit document is de rubric met de verschillende kerncomponenten. Dit is het vertrekpunt van het evalueren. De volledige rubric invullen voor elke leerling in één activiteit is zeker niet haalbaar en zinvol. Niet alle kerncomponenten komen immers voor in een activiteit en als leerkracht ontbreekt ons de tijd om alles in kaart te brengen. Het is dan belangrijk om keuzes te maken en **voor één activiteit bijvoorbeeld 2 à 3 kerncomponenten centraal te zetten**. Het is dus relevant om als leerkracht een goed zicht te hebben op wat de verschillende kerncomponenten precies inhouden zodat tijdens de activiteit dit snel en eenvoudig gequoteerd kan worden. Maak ook duidelijk vooraf aan de kinderen waarop ze geëvalueerd zullen worden zodat ze weten waarop ze moeten letten.

Door regelmatig STEM-activiteiten uit te voeren en steeds verschillende kerncomponenten mee te nemen in de evaluatie, kan er na een tijdje een globaal beeld gegeven worden van elke leerling.

*Hoe giet ik dit in een rapport?*

Het overzetten van de resultaten van de rubric op een rapport kan op verschillende manieren:

- punten toekennen aan de verschillende niveaus, waarbij 0= starter, 1=op weg, 2= junior, 3= expert
- met kleurschakeringen werken (zoals het STEM-rad nu is vormgegeven)
- met symbolen zoals smileys, de groei van een plant...

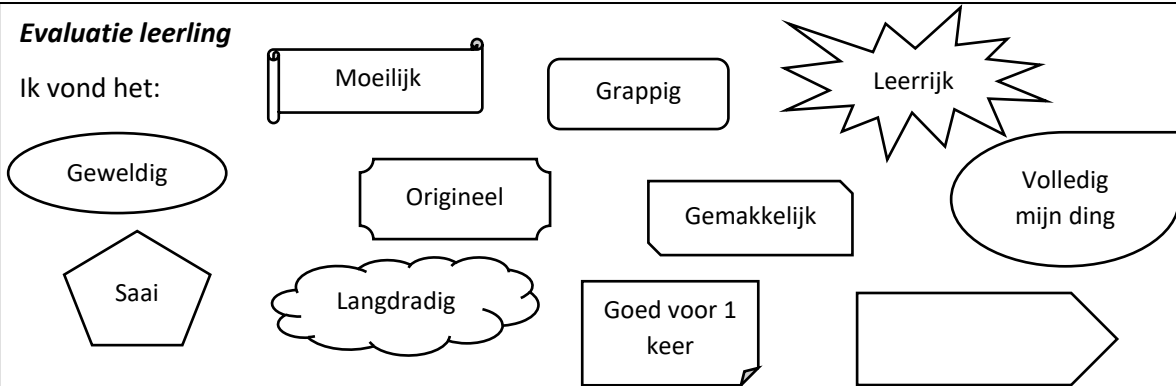
Ter illustratie vind je op de volgende pagina een voorbeeld van hoe zo'n rapport eruit kan zien. Het rapport is toegepast op de activiteit 'Schaduwkunstwerk'. Hierbij is er zowel oog voor zelf-evaluatie als evaluatie door de leerkracht. Het is een voorbeeld om één activiteit te rapporteren.

## Rapport 'Schaduwkunst'

Naam: .....

### **Evaluatie leerling**

Ik vond het:



Dit kon ik al goed of ben ik tevreden van:

.....  
 .....

Dit zou ik volgende keer anders doen:

.....  
 .....

### **Evaluatie leerkracht**

In deze activiteit werd gelet op:

<b>Uitvoeren van het ontwerp</b> (testen, één variabele per keer veranderen)				
<b>Gegevens noteren</b> (nauwkeurig, volledig)				
<b>Ontwerp presenteren</b>				
<b>Samenwerken</b>				
<b>Initiatief nemen</b>				

Wat ik nog wil meegeven:

.....  
 .....

### *Hoe krijg ik een volledig beeld van de leerling?*

Naast het rapporteren van individuele activiteiten wil je als leerkracht graag ook een volledig beeld hebben van elke leerling. Hiervoor kan het interessant zijn om in een tabel de verschillende kerncomponenten en deelvaardigheden bij te houden. Om jullie op weg te helpen, werd een sjabloon toegevoegd in het Excel document 'Rubric' dat op <https://sterkinstem.be/stem-evalueren/> werd toegevoegd. In het derde tabblad kan je zo'n overzicht vinden. Door regelmatig STEM-activiteiten uit te voeren en hierbij steeds verschillende kerncomponenten te evalueren, kan je na een periode een volledig beeld van de STEM-competenties van elke leerling krijgen.

Een overzicht bijhouden van alle deelvaardigheden en kerncomponenten is niet enkel handig om leerlingen te evalueren, maar kan ook een handige (reflectie)tool zijn als leerkracht. *Welke kerncomponenten kwamen nog niet aan bod? Waar moet ik nog meer aandacht aan besteden?* De tool kan je dus ook helpen om zicht te krijgen op de sterke en zwakke punten in je lessen en op basis daarvan je aanpak te verbeteren. Zo wordt het mogelijk om na te gaan of alle vaardigheden evenwichtig aan bod komen en ontwikkeld worden. Misschien ben je nog onzeker over bepaalde kerncomponenten, bekijk dan zeker de inspiratielijst die je verder op weg kan helpen.

### *Dat Excel document, hoe zit dat precies in elkaar?*

Wanneer je dus op het derde tabblad zit, vind je eerst een overzicht van alle deelcomponenten. Hierin kan je per leerling de scores toevoegen (0= starter, 1=op weg, 2= junior, 3= expert).

Rechts van de tabel vind je dan een overzicht van de verschillende kerncomponenten. Per kerncomponent wordt de gemiddelde score berekend van de verschillende deelvaardigheden. Hieraan werden ook nog kleurencodes toegevoegd (via 'Voorwaardelijke opmaak'). Deze codes verschijnen automatisch wanneer de gemiddelde scores berekend worden. Op die manier krijg je snel een overzicht welke kerncomponenten goed en minder goed scoren.

- 0 = zwart bolletje
- 1 = rood bolletje
- 2 = geel bolletje
- 3 = groen bolletje

Tenslotte is het ook mogelijk de volledige STEM-competentie per kind visueel voor te stellen. Dit kan je opnieuw doen aan de hand van het Excel document. Je selecteert de gegevens van één leerling samen met de benamingen van de kerncomponenten en dan kan je via Invoegen > Grafiek > Radar een spinnenweb toevoegen. In het Excel document vind je ook een voorbeeld terug.

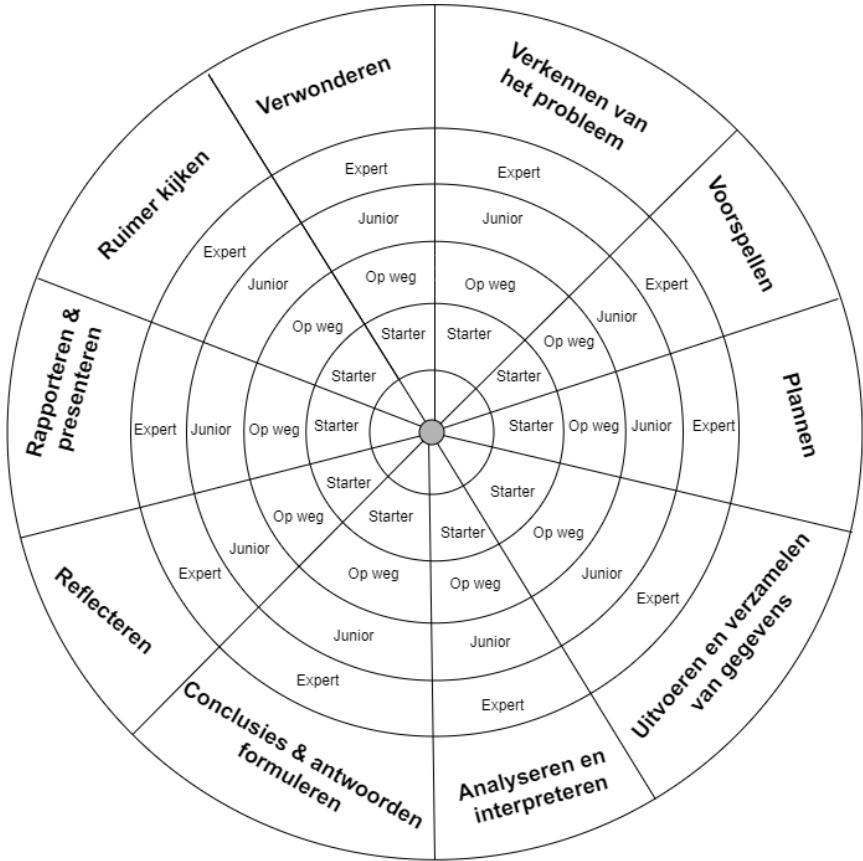
Het is ook mogelijk om handmatig het STEM-rad in te kleuren. Een sjabloon vind je terug op de volgende pagina.



# Rapport STEM

Naam: .....

Activiteit(en): .....



Hierin blink je uit:

.....

.....

.....

Hierin moet je nog groeien:

.....

.....

.....

## 7. Bronnen

### Rubric

- Van de Keere, K. & Neyrynck, G. (2020). *Sterk in STEM: Inspiratiegids voor het lager onderwijs*. Leuven: Acco.
- Vervaeke, S. (2020). *Sterk in STEM: Inspiratiegids voor het kleuteronderwijs*. Leuven: Acco.
- Keulen, H. & Slot, E. (2014). *Excellentiebevordering door middel van onderzoekend en ontwerpen leren: vaardigheden rubrics onderzoeken en ontwerpen (VROO)*. Den Haag: School aan Zet.
- Boonstra, M., Gielen, M. & Joosten, F. (2012). *Vaardigheden Lijst Onderzoeken & Ontwerpen*. Rotterdam: CED-groep.
- Pedagogisch begeleidingsdienst Katholiek Onderwijs Vlaanderen regio West-Vlaanderen. (2016). *Rubrics als STEM-evaluatietool*. Geraadpleegd op 8 september 2020, van <https://stemnetwerk.be/node/397>
- Kemmers, P., Tank, M. & van Graft, M. (2007). *Onderzoekend en Ontwerpend leren bij Natuur en Techniek: Evalueren van brede ontwikkeling van leerlingen in open onderwijsvormen*. Enschede: SLO.
- Gadeyne, J., Mast, P., van Strydonck, M., De Pauw, S. & De Bruyn, T. (2019). *Leerlijn voor STEM-vaardigheden*. Geraadpleegd op 8 september 2020, van <https://anet.be/desktop/irart>
- STEMOOV. (2019). *Evaluatie STEM*. Geraadpleegd op 6 januari 2021, van <https://stemoov.weebly.com/evaluatie-stem.html>

### Inspiratielijst tools

- Couvreur, E., Vanhoutte, N., Vanbedts, H. & Alliet, P. (2019). *Muzische Vorming Breed Evalueren*. OVSG
- Van Houte, H., Devlieger, K., Schaffler, J., & van der Horst, P. (2012). *Jonge Kinderen, Grote Onderzoekers. En De Leraar?: De Onderzoekende Houding Ontwikkelen En Stimuleren Bij Jonge Kinderen*. Sint-Niklaas: Abimo.
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2021). *Evaluatiebox basisonderwijs*. Afgehaald op 23 februari 2021, van <https://pro.katholiekonderwijs.vlaanderen/evaluatiebox-basisonderwijs/wat-is-de-evaluatiebox>
- Vives. (2018). *Design at school*. Afgehaald op 23 februari 2021, van <https://www.designatschool.net/>

### Activiteiten

[www.onderzoekendleren.be](http://www.onderzoekendleren.be)

Vervaeke, S. (2020). *Sterk in STEM: Inspiratiegids voor het kleuteronderwijs*. Leuven: Acco.

### Rapportering

Voor het rapport 'Schaduwkunst' werd inspiratie gehaald bij meester Tim van Pius X-basisschool Zele.