



# Tussentijds verslag Cel iSTEM inkleuren

September 2019

Wim Dehaene, Marie-Paule Buyse, Stijn Ceuppens, Jan De Lange, Renaat Frans, Erica Andreotti,  
Katrien Vyvey, Els Knaepen, Roos Van Gasse, Melissa Thys, Isar Goyvaerts, Mieke De Cock,  
Ronny Merken, Jo Tondeur, Els Consuegra, Peter Van Petegem, Gert Beenaerts, Jos Veijfeijken



## Samenvatting

*In dit rapport wordt samengevat wat de cel iSTEM inkleuren in de eerste 9 maanden van haar bestaan allemaal gerealiseerd en opgestart heeft. In het algemeen is het duidelijk dat de cel erin geslaagd is om met de belangrijkste verworvenheden uit voorgaande initiatieven het onderwijs een vernieuwende impuls te geven: de iSTEM-basisideeën, Teacher Design Teams (TDTs), het STEM Inkleurmodel, en COOL voor iSTEM spelen een alsmaar belangrijker rol in de dagelijkse praktijk van het STEM-onderwijs in Vlaanderen. Dit blijkt o.a. uit de opstart van 13 TDTs voor de eerste graad. Daar is ook al het eerste iSTEM-didactisch lesmateriaal uitgekomen. Er werd zwaar op de eerste graad gefocust omdat de nieuwe eindtermen in voege treden op 1 september 2019. De nood aan didactisch materiaal daarvoor was dus acuut, de opportuniteit om dit materiaal 'the iSTEM way' te ontwikkelen te groot om ze te laten liggen. Voor de tweede graad in tso/bso staan er nog eens 7 teams in de steigers. Eenmaal het nieuwe schooljaar goed gestart is, zullen ook die uit hun startblokken vliegen. Verdere uitbreidingen naar de derde graad en verder naar bso staan gepland. Bovendien wordt er vanuit de Brusselse context ingezet om de opportuniteiten die STEM biedt voor kansengroepen, te verzilveren. De impact van al deze TDTs zal groter zijn dan enkel de optelsom. Ze zijn het begin van vernieuwende opzet van STEM in het secundair onderwijs. Een effectief, van onderuit gedragen, Vlaanderen-breed, lerend netwerk groeit gestaag.*

*Ondertussen is er een professionaliseringsaanbod op poten gezet. Het is de bedoeling om nog in oktober van start te gaan met cursussen voor zowel leerkrachten als TDT-coaches waarin ze vertrouwd gemaakt worden met de COOL voor iSTEM methodologie. Ook de plannen voor het evalueren van alle acties van de cel iSTEM inkleuren zijn gesmeed. Begin volgend jaar wordt ook dit concreet.*

*De cel iSTEM functioneert steeds meer als de draaischijf van iSTEM-didactiek in Vlaanderen. We linken met alle koepels en netten. Sommige leveren zelfs al coaches aan. Er zijn concrete samenwerkingen met reeds twee RTCs opgezet. Discussies met een derde RTC zijn bezig. Een van de TDTs wordt mee gecoached door Milieuzorg Op School (MOS). Na wat initiële discussie is VOKA ervan overtuigd dat de cel, samen met het leren netwerk STEM voor de basis, het juiste kanaal is voor hen om bij te dragen tot de versterking van het STEM-onderwijs in Vlaanderen.*

*Er is al veel gerealiseerd en er staat nog minstens zoveel in de steigers. We gaan er dan ook van uit dat de cel haar werk kan voortzetten in 2020 en verder. Pas dan zullen de geïnvesteerde middelen en energie echt tot hun recht komen en Vlaanderen geven waar het recht op geeft: een secundair onderwijs dat leerlingen voorbereid op de STEM-uitdagingen van de maatschappij van morgen. Deze zijn legio.*

*Hieronder worden de stand van zaken en de toekomstplannen van de cel iSTEM inkleuren in detail besproken. Eerst komen een aantal algemene aspecten van de cel aan bod. Daarna wordt er dieper ingegaan op de concrete acties en de eerste resultaten die er zijn na ruim een half jaar werking van de cel in haar huidige vorm.*

## *Inhoudstafel*

<b>De cel iSTEM inkleuren: structuur en activiteiten</b>	5
Een didactische cel over de associaties heen	5
Het werkingsmodel van de cel: Teacher Design Teams en COOL voor iSTEM 2.0	5
De cel in haar context: strategische raad	6
De cel als HUB voor expertise over iSTEM-didactiek	7
<b>Beschrijving van de resultaten van de cel iSTEM inkleuren</b>	7
Eerste graad: iSTEM en de nieuwe eindtermen	8
Algemene beschrijving	8
Resultaten en plannen	10
Case 1 : Horizonmodule voor KSLeuven, coach KU Leuven	10
Case 2: Kindsheid Jesu Hasselt, coach UCLimburg	11
Case 3: EDUGO De Brug, coach AHS	12
Case 4: A- en B-stroom in PTI Eeklo, coach KU Leuven	13
Case 5: X-Plus Lommel, coach AUHL	14
Conclusie	16
Opstart iSTEM in tso/bso	16
Algemeen opzet	16
Resultaten en plannen	16
Case 1: VTI Torhout - scholengroep Sint-Rembert, coach KU Leuven	16
Case 2: VTI Leuven, coach KU Leuven	17
Case 3: GO! Talentschool Turnhout en GO! Geel, coach KU Leuven	17
Case 4: PISO Tienen, coach KU Leuven	18
Conclusie	18
iSTEM met aandacht voor kansengroepen	19
Algemeen opzet	19
Tussentijdse resultaat	20
Conclusie	20
Vorbereiding evaluatie iSTEM in het onderwijs	21
iSTEM-effectiviteit	21
Effectiviteit verklaren	21
Design 21	
Fasering	22
Professionaliseringsaanbod	22
Cursus COOL voor iSTEM - traject voor leerkrachten-ontwikkelaars	22

Cursus COOL voor iSTEM - traject voor coaches	22
<b>Algemene conclusie</b>	23
<b>Appendices</b>	24
Appendix 1: Overzicht van de betrokken scholen op 1/9/2019	24
Appendix 2: Leden van de strategische raad	25
Appendix 3: Overzicht van de externe contacten, samenwerkingsverbanden, ...	26

# *Verlag*

## **1. De cel iSTEM inkleuren: structuur en activiteiten**

### **1.1 Een didactische cel over de associaties heen**

De cel iSTEM inkleuren is een operationeel platform dat als doel heeft de recente bevindingen rond STEM-didactiek in Vlaanderen, maar ook internationaal, in de praktijk te brengen in het Vlaamse secundair onderwijs. Het didactisch model dat uit deze bevindingen volgt wordt samengevat onder de noemer 'iSTEM'. Het platform wordt gedragen door de vijf Vlaamse universitaire associaties. Operationeel betekent dit dat er vanuit alle associaties allerhande acties uitgewerkt en uitgevoerd worden die ervoor zorgen dat de verschillende aspecten en doelstelling van iSTEM een actieve plaats krijgen in de dagelijkse onderwijspraktijk. De schaal waarop dit gebeurt wordt op twee manieren steevast uitgebreid. Er worden zoveel mogelijk, en steeds meer, leerkrachten en scholen betrokken bij de uitwerking en implementatie van iSTEM. Daarnaast positioneert de cel zich als een centrale hub waar didactische STEM-expertise aangeleverd wordt aan tal van stakeholders: de onderwijsverstrekkers, RTCs, VOKA, Milieuzorg op school (MOS), ... Omgekeerd worden stakeholders ook nauwer betrokken bij het uitwerken en uitrollen van de STEM-didactiek. Dit wordt hieronder verder beschreven. De centrale focus is echter altijd om leerkrachten in staat te stellen om iSTEM verder uit te rollen in het Vlaamse secundair onderwijs en het concept gaandeweg te verbeteren, verfijnen en verdiepen. Op die manier zal een kritische massa aan STEM-scholen en leerkrachten ontstaan die inhoudelijk aan de top staan en samen een lerend netwerk vormen dat het STEM-verhaal nog verder vooruit helpt. De cel 'iSTEM inkleuren' is de 'enabler' van deze beweging en zorgt voor het cement tussen de verschillende partijen. Op die manier groeit er een nauwe samenwerking. In de toekomst zal dit netwerk, zeker voor de eerste graad, gelinkt worden aan het lerend netwerk basisonderwijs. De informele contacten hiervoor zijn reeds gelegd. Er wordt hier bijvoorbeeld gedacht aan gezamenlijke workshops en bijscholingen.

De dagelijkse werking van de cel iSTEM wordt geleid vanuit de stuurgroep. In deze stuurgroep zijn alle partners vertegenwoordigd. De stuurgroep vergadert tweewekelijks online. Indien nodig wordt er fysisch vergadert. In het najaar van 2019 is een volledige dag voorzien om de werking van het volgende jaar te plannen.

### **1.2 Het werkingsmodel van de cel: Teacher Design Teams en COOL voor iSTEM 2.0**

De cel 'iSTEM inkleuren' is vertrokken van een solide basis van Vlaams onderzoek en ontwikkeling naar STEM-didactiek op verschillende fronten. De drie grote pijlers die ingebracht werden, zijn de iSTEM resultaten van STEM@school, het Inkleurmodel van het lerende netwerk STEM voor het secundair onderwijs en de ervaring van het VUB-team met STEM voor kansengroepen. Ook de partner die bij STEM@school instond voor de evaluatie van de resultaten (UA, Edubron) maakt deel uit van de cel iSTEM.

De werkmethode die in de meeste voorgaande projecten gebruikt werd om didactiek te ontwikkelen en onderzoeken zijn Teacher Design Teams (TDTs). Een Teacher Design Team is een interdisciplinair team van leerkrachten dat als doel heeft didactisch materiaal te ontwikkelen voor een bepaalde leerinhoud en

doelgroep. TDTs zijn een zeer krachtig werkinstrument om tot geïntegreerd, interactief STEM-materiaal te komen. TDTs werken het meest effectief als ze vanuit vakdidactisch onderzoek ondersteund worden.

Wat een goede STEM-les, STEM-project, STEM-richting of STEM-school is, valt niet in slogans te vatten. Het vraagt een genuanceerd antwoord, gebaseerd op onderzoek en kennisdeling. Scholen en leraren kunnen starten door in het TDT na te denken over typische onderwijsvragen: Waarom? Wat? Hoe? Voor wie? Het Inkleurmodel biedt daarvoor een visueel kader dat scholen, leraren, lerarenopleiders... toelaat een genuanceerd antwoord te geven op deze basisvragen rond STEM in de school. De via het Inkleurmodel bekomen antwoorden zijn een ideaal vertrekpunt om de iSTEM-didactiek te ontwikkelen in de TDTs. Het bekomen resultaat kan er ook terug in geduid worden.

Ontwikkeling van iSTEM-didactiek door TDTs is het centrale gegeven waarrond de doelstellingen van de cel 'iSTEM inkleuren' uitgebouwd worden. Scholen waarin TDTs actief zijn, worden ontwikkelscholen genoemd. Daarnaast komen er ook nog testscholen. Dat zijn scholen die niet actief meewerken aan de ontwikkeling van iSTEM-materiaal maar die bestaand materiaal aan hun context aanpassen en uittesten. De opstart van testscholen is voorzien begin 2020.

Een van de belangrijkste uitkomsten van STEM@school is het COOL voor iSTEM ontwikkelmodel voor iSTEM-didactiek. Het is een zeer concrete leidraad voor ontwikkelaars georganiseerd in TDTs die ervoor zorgt dat het ontwikkelde materiaal voldoet aan de basisprincipes van goede STEM-didactiek. Deze basisprincipes waren aanwezig, weliswaar onder verschillende vormen en formuleringen, in quasi alle voorgaande initiatieven. Ze werden door het STEM@school project geëxpliciteerd en komen ook terug in het STEM-kader dat door het departement Onderwijs en Vorming van de Vlaamse gemeenschap werd opgesteld. Deze basisprincipes worden uiteraard verder door de cel iSTEM uitgedragen. COOL voor iSTEM, verrijkt door de methodiek van het Inkleurmodel, is daarvoor het centrale werkinstrument. Het praktische werk ondersteund door de cel iSTEM gebeurt dus in TDTs in verschillende scholen die via de cel iSTEM zowel inhoudelijk als methodologisch ondersteund worden. Deze ondersteuning gebeurt door coaches van de cel iSTEM en door coaches die door partnerorganisaties, bv. de onderwijsverstrekkers, ter beschikking gesteld worden. De cel iSTEM biedt ondersteuning en een communicatieplatform voor de coaches. In dat kader biedt de cel iSTEM vanaf schooljaar 2019-2020 ook een professionaliseringsaanbod aan voor TDT-leden en coaches waarin de methodologie van COOL voor iSTEM uitgelegd en aangeleerd wordt. Details hierover worden hieronder gegeven.

De cel iSTEM heeft ook een coachoverleg in het leven geroepen. Dit zijn intervisiemomenten waarbij coaches van verschillende TDTs ervaringen, good practices, e.d. kunnen uitwisselen. Dit overleg wordt tijdens het schooljaar maandelijks georganiseerd en brengt alle coaches uit de cel alsook deze uit de partnerorganisaties samen aan tafel. Tijdens het coachoverleg geeft elk ontwikkelteam de stand van zaken. Daarna worden de ervaringen, de noden, de uitdagingen en hun mogelijke oplossingen besproken. Om tegemoet te komen aan de noden van de teams en de coaches worden relevante expertise en professionaliseringsmogelijkheden onderling uitgewisseld. Op deze manier wordt de kruisbestuiving tussen de coaches optimaal gerealiseerd wat leidt tot een efficiënte verspreiding en toepassing van de theoretische en praktische kennis en ervaring binnen de celwerking. Deze ervaring en kennis kan later ook gedissemineerd worden naar een breder publiek. Het lerend netwerk groeit ...

### **1.3 De cel in haar context: strategische raad**

De belangrijkste doelgroep en partner van de cel iSTEM zijn de leerkrachten in het Vlaams secundair onderwijs. Onderwijs is echter niet iets dat op zich staat maar maatschappelijk gedragen moet worden.

Daarom is het uiterst belangrijk dat de cel iSTEM ook geconnecteerd is met zoveel mogelijk Vlaamse STEM-actoren. Hiervoor werd de strategische raad voor de cel iSTEM in het leven geroepen. Ze bevat vertegenwoordigers uit het Vlaams beleid, de onderwijsverstrekkers, de RTCs, het STEM-platform, ... De huidige samenstelling van de raad is te vinden in [appendix 2](#). Dit is echter een dynamisch gegeven. Als er nog belangrijke actoren bijkomen zullen die in de toekomst ook uitgenodigd worden.

De strategische raad heeft al eenmaal vergaderd. Daaruit zijn meerdere contacten en acties voortgekomen. Bijvoorbeeld de relatie met de RTCs werd stevig aangehaald waardoor de RTC van West-Vlaanderen en die van Limburg nu ook een actieve rol gaan spelen bij de opzet en coaching van TDTs. Er werd ook gevraagd om een link te leggen met de opleidingscentra van de verschillende sectoren. Dit wordt op het moment van dit schrijven verder uitgewerkt.

Gezien de cruciale rol van de onderwijsverstrekkers werd met hen een extra vergadering belegd. De strategische raad en deze specifieke vergadering hebben als resultaat gehad dat er met GO! en POV concrete samenwerking rond didactiekontwikkeling en TDTs werd opgezet: pedagogische begeleiders van beide onderwijsverstrekkers gaan actief TDTs coachen in hun scholen. Ze sluiten daarvoor aan bij de coaches van de cel iSTEM. Op vraag van het Katholiek Onderwijs Vlaanderen werd ook een mesoniveau opgericht. Concreet worden dit workshops rond thema's zoals "Welke zijn de good practices?" of "Hoe kunnen we de ontwikkeling van iSTEM-didactiek verder uitbouwen?". Op basis van de werking en de resultaten van de verschillende TDTs in het Vlaamse Onderwijs zullen algemene conclusies geformuleerd worden. Een eerste dergelijke workshop zal door de cel iSTEM georganiseerd worden begin 2020.

#### **1.4 De cel als HUB voor expertise over iSTEM-didactiek**

Zoals hierboven aangegeven stelt de cel iSTEM zich ook breder open dan voor het onderwijs alleen. Dit is nodig om de relevantie voor het onderwijs te verzekeren. Het is echter ook belangrijk ervoor te zorgen dat als er STEM-acties of -activiteiten opgezet worden buiten het klassieke onderwijs, deze ook aan dezelfde didactische principes en kwaliteitsstandaarden voldoen. Een voorbeeld hiervan zijn de gesprekken met VOKA die onder impuls van het Departement Onderwijs en Vorming van de Vlaamse gemeenschap plaatsvinden. VOKA trekt mee aan de kar om meer leerlingen een STEM-scholing te geven en wil daarvoor inzetten op bijscholing van leerkrachten. Dat is net de expertise van de cel iSTEM. Er wordt momenteel bekeken hoe de krachten hier gebundeld kunnen worden. Dit is maar één voorbeeld, een overzicht van de substantiële contacten die momenteel onderhouden worden, is te vinden in [appendix 3](#). Het is duidelijk dat de vele kleinere netwerken die vroeger bestonden rond STEM-didactiek zich aan het consolideren zijn rond iSTEM en een groter netwerk aan het worden zijn. Deze evolutie zal door de cel zeker verder gestimuleerd worden.

Een tweede belangrijk punt naar de toekomst toe, is dat de cel erover moet waken dat de in haar context ontwikkelde didactische pakketten breed toegankelijk zijn. Nu gebeurt dat nog ad hoc maar naarmate het volume en de variëteit toenemen zal dit systematischer aangepakt worden. Er wordt momenteel bekeken welk IT-platform het meest geschikt is maar de website [www.stemvoorleerkrachten.be](http://www.stemvoorleerkrachten.be) is in elk geval een goed vertrekpunt. Ze moet echter veel uitgebreider en vooral flexibeler worden.

## **2. Beschrijving van de resultaten van de cel iSTEM inkleuren**

Op vraag van de Vlaams minister van Onderwijs focust de cel 'iSTEM inkleuren' op drie aspecten:

- STEM voor de eerste graad. Dit is op zich een dubbel gegeven: STEM voor iedereen en kennismaking met geavanceerde STEM in het kader van de basisopties in functie van verdere oriëntering.
- STEM voor de minder abstracte richtingen in tso/bsc met een dubbele of arbeidsmarktgerichte finaliteit.
- STEM voor kansengroepen.

Sommige van deze punten kwamen al aan bod in eerder initiatieven. Andere, zeker het tso/bsc gebeuren, zijn nieuw. Hieronder wordt de tussentijdse stand van zaken voor deze drie aspecten toegelicht.

## **2.1 Eerste graad: iSTEM en de nieuwe eindtermen**

### **2.1.1 Algemene beschrijving**

Voor de eerste graad zitten de meeste scholen met een zeer dringende uitdaging. De nieuwe eindtermen, inclusief die voor STEM, gaan van start op 1 september 2019. Men zoekt dus overall inspiratie en hulp om daarvoor het nodige projectmateriaal uit te werken. De cel iSTEM springt bij waar nodig en mogelijk. Het gaat hier dikwijls om de ontwikkeling van zogenaamde 'horizonmodules'. Deze dienen om leerlingen te laten kennismaken met STEM, hun interesse op te wekken en hun keuze voor de basisopties - waaronder ook de STEM-opties - in het tweede jaar te faciliteren. De meeste scholen zijn zich nog aan het beraden welke opties ze gaan inrichten en hoe ze dat gaan aanpakken. De STEM-opties lijken echter nogal gegeerd. Het is duidelijk dat voor de didactiek en het materiaal voor deze opties beroep zal gedaan worden op de expertise van de cel 'iSTEM inkleuren' door heel veel (te veel?) scholen.

Hieronder wordt een korte oplijsting van de lopende initiatieven gegeven, gegroepeerd volgens de partner die deze initiatieven coördineert en coacht. Enkele daarvan worden in meer detail toegelicht om te laten zien hoe alles in zijn werk gaat. Een volledig overzicht van de scholen waarmee samengewerkt wordt is te vinden in [appendix 1](#).

#### **KU Leuven**

- **KSLeuven Scholengemeenschap**

De scholengemeenschap KSLeuven verenigt de 12 Katholieke secundaire scholen/vestigingen uit de Leuvense regio. KSLeuven heeft ervoor gekozen om de nieuwe generatie leerplannen te zien als een kans om een gemeenschappelijk aanbod uit te werken voor het eerste jaar. In zogenoemde horizonuren krijgen de leerlingen de tijd en ruimte om op verkenning te gaan via een aantal verkennende modules, waaronder een STEM-module. In samenwerking met leerkrachten van alle scholen, werd een oriënterende STEM-module ontwikkeld die vanaf 2 september 2019 van start zal gaan.

- **Heilig Graf (Turnhout)**

Het Heilig Graf is een school met een lange traditie in het STEM-onderwijs, wat ook duidelijk weerspiegeld wordt in het aanbod. Samen met de STEM-leerkrachten wordt het bestaande lesmateriaal herbekeken vanuit de nieuwe leerplannen. Ook de ontwikkeling van een aantal nieuwe modules, waaronder een oriënterende module, zal ondersteund worden.

- **PTI Eeklo**

PTI Eeklo biedt een eerste graad aan met een A-stroom (STEM-techniek en STEM-techniek-wetenschappen) en een B-stroom. Voor beide groepen zullen de TDTs ondersteund worden bij de ontwikkeling van een STEM-traject. Dit gebeurt in samenwerking



met de pedagogische begeleider van het POV. In een eerste overleg werd een grondige contextanalyse gemaakt en een aantal thema's besproken.

- **PTS Boom**

PTS Boom biedt eveneens een eerste graad aan met een A- en een B-stroom. In een eerste verkennend gesprek met de directie is de aanpak besproken en werden de krachtlijnen uitgezet. Ook deze ondersteuning, die van start zal gaan op de eerstvolgende pedagogische studiedag, zal gebeuren in samenwerking met de pedagogische begeleider van het POV.

- **PIVA Antwerpen**

PIVA Antwerpen heeft, net als andere hotelscholen, een heel specifieke instroom. Het is de ambitie van de school om in te zetten op de synergie tussen STEM en voedingstechnieken. Verdere gesprekken met het TDT moeten nog gepland worden.

### **UCLL**

- **Spectrumcollege campus Beringen**

Deze school vraagt ondersteuning bij het aanpassen van de lessen STEM binnen het differentiatie gedeelte van het eerste jaar. Een brainstorm resulteerde in astronomie als STEM-thema (telescopen bouwen, marsrovers programmeren, etc.).

- **Kindsheid Jesu Hasselt**

Deze school nam de beslissing om binnen de eerste graad Natuurwetenschappen, Aardrijkskunde en Techniek samen te voegen tot één clustervak Natuur, ruimte en techniek. Met het TDT wordt een STEM-project ontwikkeld met als titel 'Met de fiets de wereld rond'. Leerplandoelen van het nieuwe leerplan 'Natuur, ruimte en techniek' zullen geïmplementeerd worden. Uiteindelijk zullen de lessen gegeven worden door lerarenteams van telkens drie leraren via co-teaching.

### **AHS**

- **EDUGO campus De Brug**

Deze school start vanaf schooljaar 2019-2020 met één uur/week STEM in het eerste jaar voor de opties Latijn en STEM & Taal. Zij hebben weinig ervaring met het geïntegreerd aanbieden van STEM. Er wordt gewerkt met een team van vijf leerkrachten wat momenteel resulteert in twee onderwerpen: afval en ecosystemen.

- **St-Pietersinstituut Gent & St-Catharinacollege Geraardsbergen**

Binnen dit TDT wordt gewerkt met leerkrachten uit twee scholen. Uit de intakegesprekken met deze scholen komt een duidelijke vraag naar ondersteuning in de ontwikkeling van projecten naar voren. Gezien het beperkte aantal leerkrachten bundelen de scholen hun krachten binnen een TDT. De scholen werken elk apart een thema uit en gebruiken het TDT als klankbord. De opstart van dit team is voorzien in september 2019.

- **St-Bavohumaniora Gent**

Deze school heeft al heel wat expertise rond STEM, in alle graden van het secundair onderwijs. Uit het intake gesprek bleek er niet direct een nood te zijn aan het ontwikkelen van nieuwe projecten, maar bleek er wel duidelijk interesse te zijn in verdere ondersteuning. In de loop van het schooljaar 2019-2020 zal het COOL voor iSTEM model gebruikt worden als reflectie-instrument om de huidige projecten onder de loep te nemen.

## **AUHL**

- **X Plus Lommel**

Deze school koos in de A-stroom voor een vakkencluster STEM voor de vakken wiskunde, natuurwetenschappen en techniek. Een team van leerkrachten van deze drie STEM-disciplines onder begeleiding van een coach gaan aan de slag om samen een project te ontwikkelen met hydroponics als thema. In de loop van het eerste semester van schooljaar 2019-2020 zal het project geïmplementeerd worden.

### **2.1.2 Resultaten en plannen**

#### *2.1.2.1 Case 1 : Horizonmodule voor KSLeuven, coach KU Leuven*

KSLeuven is de scholengemeenschap van de Katholieke secundaire scholen van de Leuvense regio. Naar aanleiding van de invoering van de nieuwe generatie leerplannen, hebben deze scholen samen horizonmodules uitgewerkt over verschillende thema's, waaronder een STEM-module. In deze modules - er zijn er vijf in het hele schooljaar - worden de leerlingen doorheen het hele eerste jaar begeleid in hun verdere oriëntering. Per module werd er een schooloverschrijdend team van leerkrachten samengesteld, met (in principe) één vertegenwoordiger per school/vestiging.

#### *Startsituatie*

Het startschot voor de ontwikkeling van de horizonmodule STEM werd gegeven einde maart 2019. Omdat om praktische redenen de modules op 2 september 2019 van start moeten gaan, was de beschikbare tijd om een module uit te werken erg beperkt. In het totaal zijn er vijf bijeenkomsten geweest. Het eerste overleg was vooral gericht op een kennismaking, gezien de teamleden elkaar niet kenden. Daaruit bleek wel dat er voldoende diversiteit binnen het team was en dit zowel naar achtergrond als naar diploma toe.

Van bij de start werden, naast het tijdsgebrek, vooral de grootte en de diversiteit van de doelgroep (circa 1600 leerlingen) ervaren als een aandachtspunt. In sommige scholen was men ook beducht voor mogelijke weerstand van collega's tegen de vernieuwing.

#### *Aanpak binnen TDT*

Het STEM-ontwikkelteam van de KSLeuven is een atypisch TDT door de grootte en het schooloverschrijdende aspect. De begeleiding van het team is gebeurd volgens de COOL voor iSTEM methodologie. Tijdens de tweede sessie werd er een thema geselecteerd: veiligheid op de fiets. De uitdaging is om een 'antibotsingsysteem' te realiseren dat de fietser verwittigt als er iets te dicht in de buurt komt. Voor het verder verloop werd het TDT opgesplitst in kleinere groepen die verschillende submodules hebben uitgewerkt. Om tegemoet te komen aan de grote diversiteit binnen de doelgroep, werden de concepten minimum- en maximumscenarië ingevoerd: voor elke submodule werd een minimumscenarië uitgewerkt en een voorstel van een mogelijke uitbreiding (maximumscenarië).

#### *Stand van zaken eind augustus 2019*

Tijdens de introductie van de horizonmodule aan alle betrokken leerkrachten van KSLeuven (26/8/2019) werd ook de STEM-module voorgesteld, gekoppeld aan een workshop rond Arduino. De module gaat van start op 2 september in de meeste scholen en wordt in de loop van het schooljaar volgens een rotatiesysteem geïmplementeerd. De gespreide implementatie doorheen het schooljaar is een

opportuniteit om tussen de verschillende iteraties door de module te evalueren en te verbeteren, met de nodige aandacht voor kansengroepen.

#### *Reflectie over de werking en aanpak van TDT en COOL-methode*

De toepassing van de COOL voor iSTEM methodologie is een waardevol instrument gebleken om binnen deze complexe context een uitdagende STEM-module tot stand te brengen. Het ontwikkelproces resulteerde in kwalitatieve basiselementen voor het leermateriaal, die na oplevering nog nood bleken te hebben aan integratie en structurering naar de leerlingen toe. In deze finale fase was de rol van de coach cruciaal om het geheel tot een goed einde te brengen.

#### *2.1.2.2 Case 2: Kindsheid Jesu Hasselt, coach UCLimburg*

Deze school gaat in de eerste graad de uitdaging aan om de leerinhouden van Natuurwetenschappen, Aardrijkskunde en Techniek projectmatig binnen het clustervak Natuur, Ruimte en Techniek aan te bieden. De school vraagt UCLimburg om dit proces te ondersteunen en de projecten mee te helpen ontwikkelen. UCLimburg heeft o.a. het Vlaams Lerend Netwerk STEM geleid, van waaruit het inkleurmodel is voortgevloeid, en heeft van daaruit veel expertise in STEM-onderwijs.

Na een verkennende vergadering met de directie en enkele leraren, werd aan de slag gegaan met het eigenlijke TDT. De iSTEM-projectmedewerkers hebben de didactische kaders van iSTEM toegelicht. Het ontwikkelteam bestaat uit vier leraren, elk met hun eigen achtergrond: een leraar Wiskunde-Aardrijkskunde, een leraar Fysica-Wiskunde-Wetenschappelijk Werk, een leraar Techniek-Sociaal Technische vorming en een leraar Fysica-chemie. Dit team voldoet derhalve aan de criteria die door COOL naar voor geschoven worden. De lessen zullen uiteindelijk gegeven worden door lerarenteams van telkens drie leraren via co-teaching.

Het didactisch kader begint met het identificeren van de doelgroep. Het gaat hier specifiek over leerlingen van het eerste jaar secundair onderwijs binnen de basisvorming. D.w.z. dat de interesses en achtergronden van die leerlingen erg uiteenlopend kunnen zijn en dat elke leerling aan zijn trekken moet komen. Een belangrijke krijtlijn hierbij is dat alle leerplandoelen op het einde van de eerste graad gerealiseerd moeten zijn. Het STEM-project moet dus een aantal leerplandoelen verwezenlijken. Verder was de vraag van de school om een project uit te werken voor het tweede trimester van het schooljaar 2019-2020. D.w.z. dat het iSTEM-project ook moet aansluiten bij en verder bouwen op de projecten van het eerste trimester en dat de beoogde leerplandoelen complementair moeten zijn.

Een volgende stap in het didactisch model is het 'Wat' van het project, of nog de keuze van het thema. In een brainstorm kwamen verschillende onderwerpen naar voor: energie, kracht, het werelduurrecord fietsen, ... Uiteindelijk werd voor de titel: 'Met de fiets de wereld rond' gekozen. Het is enerzijds een onderwerp dat dicht aansluit bij de leefwereld van de kinderen. Anderzijds laat het onderwerp toe om veel verschillende leerplandoelen binnen de verschillende domeinen van STEM (natuurwetenschappen, aardrijkskunde, techniek) te verwezenlijken zoals kracht, energie, verbranding van voedsel, versnellingen en tandwielen, reliëfvormen, ... Het team heeft een lijst opgesteld met alle leerplandoelen die ze binnen dit project willen verwezenlijken. Er wordt dus gekozen voor de benadering waarin eerst het thema geselecteerd wordt en nadien gekeken wordt welke uitdaging erbij past.

Omdat het belangrijk is dat de leerlingen de samenhang tussen de verschillende leerstofonderdelen, en ook tussen de S, TE en M van STEM te zien, zal er tijdens het iSTEM-project samen met de leerlingen een conceptmap opgebouwd worden. De leraren hebben beslist om deze aanpak ook voor de andere projecten te gebruiken en de conceptmap van elk project op te hangen in het klaslokaal. Zo krijgen de leerlingen een gestructureerd overzicht van wat ze het voorbije jaar geleerd hebben.

Het lerarenteam is nu in overleg met de coaches begonnen met het opsplitsen van het thema in deelthema's die dan verder uitgewerkt en uitgerold worden.

### *2.1.2.3 Case 3: EDUGO De Brug, coach AHS*

Begin schooljaar 2018-2019 besliste de directie van EDUGO, campus De Brug, om vanaf het schooljaar 2019-2020 STEM in te richten in het eerste jaar. Deze school in Oostakker heeft een heel brede bovenbouw met diverse richtingen in aso, tso en bso en profileert zich hierdoor als een authentieke eerstegraadsschool (<https://www.edugo.be/secundair-onderwijs/de-brug/>). EDUGO, als een belangrijke partner- en stageschool, stelde de vraag aan de Arteveldehogeschool Gent (AHS) naar dienstverlening rond STEM-onderwijs. Onder meer door de betrokkenheid van AHS binnen de lerende netwerken voor basis (<http://www.stembasis.be/>) en secundair onderwijs (<https://stemnetwerk.be/>), was er al heel wat expertise om van te vertrekken. Op een pedagogische studiedag (4 februari 2019) werd een introsessie gegeven met een vijftal leerkrachten en directie. De focus lag op het ontwikkelen van een duurzame visie op STEM vanuit het schoolteam zelf. Rond diezelfde periode werd de cel 'iSTEM inkleuren' opgestart en werd de vraag voorgelegd aan het team om een TDT op te starten voor de ontwikkeling van kwalitatief STEM-materiaal voor de eerste graad.

#### *Startsituatie (na de pedagogische studiedag van 4 februari)*

EDUGO campus De Brug start tijdens schooljaar 2019-2020 voor het eerst met STEM in het eerste jaar maar heeft door hun diverse richtingen in aso, tso en bso heel wat expertise binnen wetenschap en techniek. Ze bieden één lesuur STEM aan de opties 'Latijn' & 'Taal & STEM', in totaal een tiental klassen (200 leerlingen). Het team dat het materiaal ontwikkelt, bestaat uit vijf leerkrachten, vooral uit de vakken techniek en natuurwetenschappen, ondersteund door de technisch adviseur. Uit hun visie (ontwikkeld tijdens de intro sessie) blijkt dat ze duidelijk de kaart trekken van de brede eerste graad: leerlingen zin doen krijgen, hen prikkelen en laten kennismaken om zo op het einde van de eerste graad probleemloos een getrapte studiekeuze te kunnen maken. Extra aandacht moet gaan naar het stellen van (onderzoeks)vragen om zo hun nieuwsgierigheid aan te wakkeren.

#### *Aanpak binnen TDT*

Binnen het TDT wordt de COOL-methodiek als leidraad voor de ontwikkeling van kwalitatief STEM materiaal. Verschillende fasen worden hierbij stapsgewijs doorlopen: contextanalyse, themaselectie, brainstorm, rapportering & ontwikkelfase. Een sessie bestaat vaak uit twee delen: input (inspiratie) en werkmomenten. Tijdens een inputmoment worden leerkrachten geïnspireerd via concreet materiaal en worden voorbeelden gegeven door de coach (enkele voorbeelden: leren stellen van onderzoeksvragen, black-box activiteiten in de klas, ...). De werksessies van het team zijn zowel input (inspiratie) als werkmomenten. De werkmomenten worden vooral gestuurd door de richtvragen die gesteld worden door de COOL-aanpak. Deze stellen de leerkrachten in staat stapsgewijs te werken naar kwalitatief materiaal zonder daarbij belangrijke randvoorwaarden zoals leerplannen, leerlingenprofiel, integratie van inhouden, ... te vergeten. Op deze manier kan het team de vijf pijlers van iSTEM bewerkstelligen.

#### *Stand van zaken juni 2019*

Ondertussen hebben al, naast de startsessie op de pedagogische studiedag, drie werksessies plaatsgevonden. Momenteel werkt het team aan de grootste fase, de brainstorm, waar de meest essentiële acties van het ontwikkelproces worden ondernomen. Er werden twee thema's geselecteerd (ecosystemen en afvalverwerking) waarbinnen tegelijkertijd gezocht wordt naar een centrale uitdaging/authentiek probleem alsook leerinhoud (zowel kennis, vaardigheden als attitudes) nodig om het probleem aan te pakken. Aangezien er slechts een beperkt aantal uren STEM aangeboden wordt (1u/week), moeten deze thema's beperkt worden tijdens de uitwerking. De leerkrachten mikken hierbij

op 8u per project. Hiernaast werd binnen het TDT gekozen om naast projecten ook lessen aan te bieden waarbij aparte STEM-vaardigheden aangeleerd worden, zoals het stellen van een onderzoeksvraag, of leren werken met prototypes, ... Deze twee thema's samen met enkele tussendoor oefeningen zullen getest worden tijdens het eerste semester van het schooljaar 2019-2020.

#### *Reflectie over de werking en aanpak van TDT en COOL-methode*

In het team van vijf leerkrachten heerst er een heel aangename, collegiale en vooral veilige sfeer om te werken. De leerkrachten gaven zelf aan dat ze soms wat ongeduldig zijn in het ontwikkelen van lesmateriaal, maar beseffen wel de nood om voldoende stil te staan bij de intentie van STEM, het waarom van STEM, de contextanalyse, enzovoort. De coach moet af en toe voldoende duiden waarom stapsgewijs de COOL-methodiek als leidraad gebruikt. Leerkrachten erkennen zeker en vast de meerwaarde maar zijn vooral ook pragmatisch en willen vooruitgaan. Het is dus soms wat zoeken naar een passend evenwicht binnen dit spanningsveld. Maar iedereen is het over eens dat er voldoende tijd moet genomen worden om kwaliteitsvol materiaal op maat van de school en de leerlingen te ontwikkelen. Het TDT biedt hier zeker en vast een antwoord op indien ruimte beschikbaar gesteld wordt voor de leerkrachten. Een ander sterk punt is dat de coach van een TDT als derde persoon kan optreden in de communicatie tussen leerkrachten en directie. Leerkrachten voelen zich veiliger en zullen assertiever zijn. Tenslotte werden de inspiratiemomenten telkens als waardevol beschouwd. Ze zijn niet altijd onmiddellijk toepasbaar naar de eigen klaspraktijk maar het creëert een mindset om met STEM bezig te zijn.

#### *2.1.2.4 Case 4: A- en B-stroom in PTI Eeklo, coach KU Leuven*

Als gevolg van de contacten die gelegd werden op de eerste bijeenkomst van de strategische raad op 27 juni 2019 is er een nauwe samenwerking opgebouwd met het Provinciaal Onderwijs Vlaanderen (POV). Dankzij deze samenwerking zijn er verschillende scholen van het POV die mee instappen in het project 'iSTEM inkleuren', het PTI Eeklo is er daar één van. De andere POV-scholen zijn opgelijst in [Appendix 1](#).

#### *Startsituatie*

Het PTI Eeklo biedt een A- en B-stroom aan in de eerste graad en richt bso- en tso-onderwijs in voor de tweede en derde graad. De school wil inzetten op STEM voor al haar leerlingen en werkt met haar leerkrachten aan leermodules op maat voor zowel de A- als de B-stroom.

Voor de A-stroom is er een richting STEM-techniek en een richting STEM-techniek-wetenschappen opgestart waarbij de eerste de nadruk legt op de praktische aspecten en de tweede eerder op de conceptuele theoretische aspecten. Deze groepen krijgen twee lessen per week techniek en drie lessen per week STEM.

De B-stroom wordt gekenmerkt door een erg diverse groep leerlingen waarvan het gemiddelde niveau voor taal en wiskunde beperkt is tot dat van het derde/vierde leerjaar basisonderwijs. Dit is cruciaal om mee te nemen tijdens het ontwikkelproces, specifiek bij de contextanalysefase, van het leermateriaal. Deze leerlingen krijgen zes lessen per week techniek aangevuld met STEM-inhoud verdeeld over de gerelateerde vakken.

#### *Aanpak binnen de TDTs*

Voor elke stroom is een apart multidisciplinair team samengesteld, met vakleerkrachten uit de relevante STEM-disciplines. Elk TDT wordt begeleid door coaches van de cel 'iSTEM inkleuren' die de methode en principes van iSTEM en COOL voor iSTEM volgen, alsook door een pedagogisch begeleider van POV. Naast de leerkrachten worden ook de adjunct-directeur en de Technisch Adviseur nauw betrokken bij het ontwikkelproces. Specifiek voor de B-stroom zullen de inzichten over het werken met

kansengroepen, die tijdens het coachoverleg binnen de celwerking gedeeld worden, ook hier toegepast worden waar mogelijk.

#### *Stand van zaken augustus 2019*

De leerlingen uit de twee richtingen van de A-stroom zullen in het eerste leerjaar rond dezelfde vijf thema's projecten uitvoeren, maar dan met andere accenten. Het eerste project zal over het thema 'afval' gaan en werd al conceptueel uitgewerkt en afgetoetst met de coaches van het TDT. In dit project zullen de leerlingen 'gamification' toepassen op het afvalprobleem waarbij ze een systeem ontwikkelen a.d.h.v Scratch en LEGO Mindstorms, dat het correct deponeren van afval beloont met digitale speeltijd voor een computerspel. De concrete uitwerking van het leer materiaal is volop aan de gang en wordt verder opgevolgd door de coaches.

Het ontwikkelteam voor de B-stroom werkt aan vijf projecten voor het eerste leerjaar met extra aandacht voor de specifieke noden van deze leerlingen. Hier wordt sterk leerlinggericht gewerkt door in te zetten op het motiveren van deze leerlingen die vaak schoolmoe uit het basisonderwijs komen. Voor hen zijn de STEM-basisgeletterdheid en de oriëntering naar de verschillende beroepskeuzes de na te streven doelen. Met deze achterliggende motivatie en context werkt dit team een startmodule uit waarin de leerling eerst hun interesses en vaardigheden onder de loep nemen. Dit wordt dan gelinkt aan kleinere praktische opdrachten waarin STEM verweven wordt. Het ontwikkelproces van dit materiaal wordt nauw opgevolgd door de coaches. In de daaropvolgende modules rond afval/moestuin, sport en gezondheid, gamen, en transport wordt STEM dan sterker in de verf gezet.

#### *Reflectie over de werking en aanpak van TDT en COOL-methode*

De leerkrachten van beide TDTs zijn vragende partij voor begeleiding door coaches. Ze hebben een goed beeld van de noden van de leerlingen en de richting die de school uit wilt gaan, maar geven vanuit onzekerheid aan dat ze wel nood hebben aan ondersteuning in iSTEM-didactiek. De feedback van de externe coaches wordt erg geapprecieerd, waarbij dient benadrukt te worden dat de samenwerking met de pedagogisch begeleider van het POV een duidelijke meerwaarde is voor alle betrokkenen.

De contextanalyse en de themaselectie binnen de COOL voor iSTEM methodologie zijn hier erg belangrijk en vragen de nodige tijdsinvestering. De brainstorm/ontwikkelfase is binnen het TDT voor de B-stroom eerder een vertrouwd proces aangezien deze leerkrachten al jaren eigen leer materiaal ontwikkelen.

Een extra aandachtspunt voor het TDT voor de A-stroom is dat naast de interdisciplinariteit van het leer materiaal, het ontwikkelwerk goed verdeeld wordt over de leerkrachten van de verschillende disciplines. Bij de implementatie van deze projecten zal er voldoende aandacht moeten gaan naar de integratie en de relevantie.

#### *2.1.2.5 Case 5: X-Plus Lommel, coach AUHL*

##### *Korte beschrijving startsituatie*

In de GO!- school X-Plus in Lommel wordt een iSTEM-project ontwikkeld voor leerlingen van het eerste jaar secundair onderwijs binnen de basisvorming van de A-stroom. De leerlingen volgen een gemeenschappelijk basispakket van 30 lessen per week. De vakken uit het basispakket worden aangeboden binnen verschillende vakkenclusters waarin de vakleerkrachten nauw samenwerken. Jaarlijks worden er, zowel binnen als buiten de vakkenclusters, verschillende vakoverschrijdende projecten georganiseerd. Zo organiseert de school 'STEM for all' (8u/week) binnen de vakkencluster natuurwetenschappen, techniek en wiskunde. Naast het basispakket kiezen de leerlingen voor 2u Latijn of voor tweemaal per schooljaar een oriënterend 'X-atelier' van 2u/week. De school organiseert op die

manier de 'STEM-uitbreiding' via een STEM-atelier waarin de leerlingen ontwerpen met een 3D-printer, programmeren met ozo-bot en scratch en een project uitwerken rond drones.

#### *Aanpak / stand van zaken*

Met het COOL voor iSTEM ontwikkelmodel als leidraad leiden de coaches de overlegmomenten in het TDT. Het TDT verenigt vakkennis en vakdidactische kennis uit elk van de verschillende STEM-disciplines.

*Overleg 1: kennismaking, STEM-visie op school tussen directie en leerkrachten afstemmen; uitleg iSTEM werkwijze; kiezen thema*

Na een verkennend gesprek met de directie en het TDT (bestaande uit leerkrachten natuurwetenschappen, techniek en wiskunde) werd duidelijk dat de iSTEM-visie goed aansluit bij de manier waarop de school toekomstgericht wil werken. De leerlingen zullen tijdens het iSTEM-project een probleemoplossend proces doorlopen waarbij kennis en vaardigheden uit al deze STEM-disciplines worden aangewend.

Het TDT in Lommel koos uiteindelijk om te werken rond een actuele en maatschappelijk relevante uitdaging: in een wereld waar middelen en ruimte steeds schaarser worden, maken de leerlingen kennis met een nieuwe technologie om gewassen op een duurzame manier te produceren. Via dit STEM-project rond hydroponie worden de leerlingen uitgedaagd om een duurzame hydroponische tuin in de klas te realiseren en worden ze bewust gemaakt waarom alternatieve landbouwmethoden zo belangrijk zijn voor een duurzame toekomst. Het thema laat toe dat diverse vakinhoudelijke eindtermen van de cluster alsook eindtermen STEM bereikt worden. Engineering wordt gerealiseerd door het interdisciplinair opnemen van de STEM-concepten en -vaardigheden, met inbegrip van het technisch proces (het ontwerpen van een hydrocultuur systeem) en de wetenschappelijke onderzoeksmethode (onderzoek naar de factoren die de plantengroei beïnvloeden).

*Overleg 2: brainstormfase en vastleggen van concepten met COOL leidraad*

De output van een brainstormfase over de te leren concepten en vaardigheden was enerzijds een uitgebreide conceptmap en anderzijds een ingekort samenvattend schema, rekening houdend met 16 lessen voor de uitvoering van dit project.

#### *Stand van zaken en vooruitblik*

Na twee overlegmomenten verdiepten de coaches en het TDT zich in de vakdidactische literatuur over de opgelijste STEM-concepten en -vaardigheden. De misconcepties rond plantengroei werden geïnventariseerd en de ideeënfabriek (IF)-methodiek zal gebruikt worden als een didactische methode om binnen dit STEM-project het proces van wetenschappelijke conceptvorming bij de leerlingen te bevorderen. De IF-methode richt zich op het efficiënt aanbrenge van wetenschappelijke concepten door rekening te houden met en gebruik te maken van preconcepten. De leerkracht gebruikt hiervoor activerende werkvormen en dialoog. Mede met deze didactische input, één van de vijf basispijlers voor iSTEM, kan het TDT starten met de ontwikkeling van een uitdagend STEM-project.

De ontwikkelfase omvat volgende items:

- ontwerpscript voor leerkrachten, inclusief de link met de nieuwe eindtermen,
- didactische wenken voor binnenklasdifferentiatie,
- testfase van enkele hydroponische systemen,
- ontwerp leermaterialen voor de leerlingen.

Het project zal getest worden tijdens het eerste trimester van het schooljaar 2019-2020 met twee klassen (16 tot 18 leerlingen per klas) van het eerste jaar secundair onderwijs binnen de basisvorming van de A-stroom.

### **2.1.3 Conclusie**

Uit bovenstaande beschrijvingen blijkt duidelijk dat de cel 'iSTEM inkleuren' tegemoet komt aan een acute vraag naar STEM-materiaal voor de eerste graad. De aanpak van de cel via coaching van TDTs (al dan niet in samenwerking met externe partners) om met de COOL voor iSTEM methodologie, verrijkt met het Inkleurmodel, blijkt een krachtige methode te zijn om met succes tot lesmateriaal te komen dat aan de iSTEM-basisideeën voldoet.

Er zijn zeer waardevolle initiatieven opgezet die tot direct inzetbaar STEM-leermateriaal zullen leiden. Het is voorzien dat er vanaf begin 2020 kan begonnen worden met het breed ter beschikking stellen van de modules voor het eerste jaar voor verschillende testscholen.

## **2.2 Opstart iSTEM in tso/bsc**

### **2.2.1 Algemeen opzet**

STEM voor tso/bsc waarbij de focus op praktische inzetbaarheid ligt en en abstractie een heel andere rol speelt, is grotendeels onontgonnen terrein. Een van de belangrijke doelen van tso/bsc is om professionals op te leiden die hun weg kunnen vinden in de technische wereld van morgen. Een wereld waar assemblage-, montage- en fabricagetechnieken gebruikt zullen worden die nu nog als futuristisch beschouwd worden of die nog helemaal niet bestaan. Leerlingen kunnen daar maar voor klaar gemaakt worden als we hen naast een doorgedreven vorming in praktische vaardigheden ook een bredere technisch wetenschappelijk basis meegeven zonder te vervallen in theoretische abstractie die voor hun doel noch nut heeft. De cel 'iSTEM inkleuren' stel zich als doel om de iSTEM-principes zo in te vullen dat de theoretische vakken (bijvoorbeeld wiskunde, natuurwetenschappen of PAV in bso) een betekenis krijgen in de werkplaats. Omgekeerd moet de werkplaats ook een rol krijgen in bijvoorbeeld de wiskundeles. Op die manier zullen de leerlingen beter de relevantie van de theoretische basis begrijpen en deze kunnen inzetten bij het verwerven van de omgang met nieuwe technieken.

Wanneer dit principe uitgelegd wordt in tso/bsc-scholen is men vrij snel overtuigd van de waarde ervan. Er zijn al meerdere scholen mee in het ontwikkeltraject gestapt om dit ook praktische mogelijk te maken. De plannen hiervoor worden in volgende paragraaf beschreven.

### **2.2.2 Resultaten en plannen**

#### *2.2.2.1 Case 1: VTI Torhout - scholengroep Sint-Rembert, coach KU Leuven*

##### *Startsituatie*

Het VTI Torhout kan bogen op een rijke geschiedenis waarin leerkrachten en directie actief projecten uitwerken voor hun leerlingen, samenwerken met externe partners (hogescholen, universiteiten, RTCs, bedrijven, ...) en deelnemen aan grotere onderwijsprojecten. Zij waren dan ook een waardevolle partner in het STEM@school project en zijn er in geslaagd om, tegen de Vlaamse trend in, hun richting industriële wetenschappen sterk te doen doen groeien. Deze school is erg enthousiast om met hun voortrekkersrol mee in het 'iSTEM inkleuren' project te stappen. Binnen hun scholengroep richten zij



zich op de tweede en derde graad tso en bso waarvoor ze graag STEM-projecten willen uitwerken en op deze manier een opwaardering van deze richtingen realiseren.

#### *Aanpak binnen de TDTs*

De TDTs worden in september samengesteld door de school met als doel om te ontwikkelen tijdens het schooljaar 2019-2020 onder begeleiding van een coach van 'iSTEM inkleuren', en het leermateriaal te implementeren vanaf 2020-2021. De directeur en de Technisch Adviseur Coördinator zijn beiden nauw betrokken bij het ontwikkelproces.

#### *Stand van zaken augustus 2019*

Na het eerste overleg werd er beslist om te focussen op de drie 'technieken'-richtingen in de tweede graad tso en later door te schuiven naar de derde graad en naar bso. Voor elk van deze drie richtingen liggen er al thema's op tafel:

- Elektrotechnieken: de slimme, digitale energiemeter. Hierbij wordt er gekeken naar onder- en overproductie van elektrisch eenergi in een huis d.m.v. zonnepanelen en het intelligent opslaan en gebruiken van energie door een koppeling met een slimme boiler en mogelijk een batterij.
- Mechanische technieken: het ontwerp en de realisatie van een twee-assig rotatiesysteem om zonnepanelen zo optimaal mogelijk te benutten.
- Houttechnieken: nieuwe constructietechnieken rond de thema's ergonomie en houtskeletbouw.

De relevante vakleerkrachten voor elk van deze richtingen zullen samen de ontwikkeling op zich nemen onder begeleiding van een coach uit de cel. In de toekomst wordt er voor de derde graad ook gekeken naar samenwerking met de RTC West-Vlaanderen. De TDTs worden in september samengesteld en het volgende overlegmoment staat op de agenda.

#### *2.2.2.2 Case 2: VTI Leuven, coach KU Leuven*

##### *Startsituatie*

Deze school behoort tot de scholengemeenschap KSLeuven (zie eerder bij de eerste graad) en wil voor hun tso-aanbod STEM-projecten uitwerken voor de tweede graad met een uitbreiding naar de derde graad en naar bso in de toekomst. Het VTI leuven wil iSTEM toepassen in hun onderwijsaanbod, de 'technieken'-richtingen uit het tso opwaarderen en hun leerlingen voorbereiden voor de technieken van morgen.

#### *Aanpak binnen het TDT*

Een eerste overleg met de leerkrachten maakte snel duidelijk hoe bereidwillig deze tso-leerkrachten zijn om STEM op een geïntegreerde manier tussen de verschillende vakken op te nemen in hun lessen. Tijdens dit overleg waren ook directieleden en de Technisch Adviseur Coördinator aanwezig. Naast het verlangen om het abstractieniveau hoger te tillen, wil dit leerkrachtenteam ook de achterliggende wiskunde sterker naar voor laten komen en stelt de wiskundeleerkracht zich daar flexibel voor op.

#### *Stand van zaken augustus 2019*

Tijdens het eerste overleg werd contextanalyse binnen de COOL voor iSTEM methodologie snel duidelijk en werden al enkele thema's, zoals het realiseren van een 2D-plotter of 3D-printer, op tafel gelegd. Het tweede overleg staat gepland. Daarin gaan de leerkrachten de verschillende thema's en STEM-uitdagingen voorstellen en wordt er verder besproken wat de mogelijkheden zijn om zo de themaselectiefase en de brainstormfase verder te doorlopen.

#### *2.2.2.3 Case 3: GO! Talentschool Turnhout en GO! Geel, coach KU Leuven*

##### *Startsituatie*

Bij het eerste overleg met de Talentenschool om de mogelijkheden te bekijken werd er voorgesteld om samen te werken met GO! Geel, een school die mee in dezelfde scholengemeenschap zit. Beide scholen hebben in het verleden actief deelgenomen als ontwikkel- en testschool binnen het STEM@school-project voor de richtingen wetenschappen in het aso en industriële wetenschappen in het tso. De leerkrachten die ook aan de richting industriële wetenschappen lesgeven zijn dus al vertrouwd met STEM, maar ook hun collega's zijn zeer gemotiveerd. Op vraag van de Talentenschool werd de samenwerking met GO! Geel opgestart om zo de belasting van het ontwikkelwerk te spreiden en om vlot de projecten te kunnen delen in de scholengemeenschap. De scholen zijn vragende partij voor begeleiding en coaching en hebben daar een positieve ervaring mee vanuit het STEM@school-project en vanuit het GO!.

#### *Aanpak binnen het TDT*

Het TDT (of mogelijk meerdere), wordt samengesteld in september en is afhankelijk van de richtingen waarvoor een STEM-module zal ontwikkeld worden. Het team zal ondersteund worden door een pedagogisch begeleider van het GO! en door een coach van 'iSTEM inkleuren' die gebruik maakt van de COOL-methode

#### *Stand van zaken augustus 2019*

Een overleg met de twee scholen en de pedagogisch begeleider is gepland. Hierin zal er beslist worden welke de beoogde studierichtingen zijn, waarna de teams kunnen worden samengesteld. Een potentiële studierichting om voor te ontwikkelen die nu op de tafel ligt is elektrische installatietechnieken.

#### *2.2.2.4 Case 4: PISO Tienen, coach KU Leuven*

##### *Startsituatie*

De samenwerking met deze school is ook een resultaat van de contacten die gelegd werden op de strategische raad van 27 juni 2019 met het POV in parallel met de contacten tussen de cel en MOS van de Dienst Omgeving van de Vlaamse Overheid in Vlaams-Brabant. Deze laatsten wilden graag een samenwerking opstarten om een school te begeleiden in een STEM-project rond duurzaamheid en milieuzorg op school. Het PISO Tienen biedt vooral bso maar ook tso aan en heeft een stijgend aantal leerlingen. Er wordt in de eerste graad zowel een A-stroom als een B-stroom aangeboden. De meerderheid zijn meisjes die kiezen voor de zachte sector, verder aangevuld door jongens die eerder in de richtingen voor de harde sector zitten. In het verleden heeft deze school (tso-)richtingen moeten afsluiten, maar is nu terug aan een groei bezig. Ze willen hierbij graag STEM incorporeren in zowel de zachte als de harde richtingen alsook de school verder uitbouwen om opnieuw de meer abstracte tso-richtingen, zoals industriële wetenschappen, te versterken.

#### *Aanpak binnen de TDTs*

Tijdens het eerste overleg werden alle partners samengebracht: PISO Tienen, iSTEM inkleuren, MOS, en de pedagogische begeleider van het POV. Deze laatste drie zullen optreden als coaches en begeleiders voor de ontwikkelteams, waarbij de cel iSTEM inkleuren zo snel mogelijk de fakkel zal doorgeven. Waar mogelijk zal de directie de leerkrachten binnen de TDTs een gezamenlijk uur vrijroosteren om aan de ontwikkeling van de modules te werken.

#### *Stand van zaken augustus 2019*

Er is interesse van alle partijen om meerdere teams op te starten, zowel voor de zachte als de harde sector, voor tso en bso. Om de haalbaarheid te maximaliseren zal er gestart worden met twee TDTs, een eerste voor de harde sector waarin ontwikkeld zal worden voor mechanica en elektriciteit, en een tweede voor de zachte sector voor richtingen zoals sociaal-technische wetenschappen en gezondheids-

en welzijnswetenschappen en de richtingen rond voeding en verzorging. De directie zal de TDTs samenstellen, waarna een volgend overleg met alle partners volgt begin oktober.

### **2.2.3 Conclusie**

De implementatie van STEM-modules in tso en bso zal vanaf het schooljaar 2020-2021 van start gaan waardoor deze TDTs nog een volledig jaar hebben om te ontwikkelen. Het merendeel gaat dan ook effectief van start in september. Uit de voorbereidende gesprekken met de directies en de leerkrachten tijdens de zomer 2019, blijkt dat er in tso en bso een grote bereidwilligheid is om STEM uit te bouwen in en tussen hun lessen. Een vaak terugkomend aspect is dat de perceptie van de bevolking over tso en bso sterk is afgenomen en dat deze scholen graag hun schouders willen zetten onder een kwalitatief uitgewerkt STEM-aanbod waardoor ze hun richtingen kunnen opwaarderen en hun leerlingen kunnen voorbereiden voor de gevraagde beroepsprofielen in de toekomst. Hierbij zijn ze vragende partij voor begeleiding en coaching van externe experts zoals universitaire associaties en de onderwijskoepels. De vraag voor dergelijke samenwerkingen is duidelijk erg groot. Voor deze doelgroepen zal er voornamelijk gestart worden met TDTs voor tso waarna er wordt overgegaan naar bso waarin de opgedane ervaringen en inzichten uit tso alsook uit de B-stroom van de eerste graad kunnen meegenomen worden in de ontwikkeling van leer materiaal voor deze leerlingen.

## **2.3 iSTEM met aandacht voor kansengroepen**

### **2.3.1 Algemeen opzet**

Diversiteit omvat een hele waaier aan verschillen en gelijkenissen tussen mensen. De intersectionele benadering stelt dat deze kenmerken op elkaar inspelen, elkaar versterken en elkaar kruisen. De grootstedelijke realiteit biedt heel veel leerlingen met diverse achtergronden. Dit luik van het iSTEM-project beoogt 'diversiteitsensitief' te werk te gaan in het ontwikkelen van didactisch materiaal, uitgaande van het intersectionele perspectief en compatibel met het bestaande COOL voor iSTEM model.

De STEM-monitor<sup>1</sup> van 2019 richt de aandacht vooral op de instroom van meisjes in STEM-richtingen in het onderwijs. Gender is natuurlijk een belangrijke as van identiteitsvorming, maar onderzoek wijst uit dat de prestatiekloof jongens/meisjes eerder klein is.

De effecten van verschillende discriminatiegronden op leerprestaties vormen een kluwen. Bij pogingen om dit kluwen wat uit mekaar te trekken, blijkt steeds dat socio-economische status (SES) de primerende factor is.

Het is onmogelijk om materiaal te ontwikkelen dat aan alle mogelijke discriminatiegronden op basis van de 14 door Lutz<sup>2</sup> onderscheiden identiteitsassen tegemoet komt. Keuzes dienen gemaakt te worden.

De realiteit van onze ontwikkel- en testschool Campus Comenius Brussel is representatief voor een grootstedelijke context: 23,5 procent GOK-leerlingen, 72 procent taalzwakke jongeren (de meeste GOK-leerlingen kampen met een taalachterstand) en een grote diversiteit aan etniciteit en migratieachtergrond.

---

<sup>1</sup> Vlaamse Overheid, Departement Onderwijs en Vorming (2019). *STEM-monitor juni 2019*. [www.onderwijs.vlaanderen.be](http://www.onderwijs.vlaanderen.be).

<sup>2</sup> Lutz, H. (2011). *Zonder blikken of blozen. Het standpunt van de (nieuw-) realisten*. Tijdschrift voor genderstudies, 5(3).

Binnen de cel iSTEM inkleuren is er gekozen om in eerste instantie gericht in te zetten op taalondersteuning en het betrekken van rolmodellen en naasten. In de volgende paragraaf lichten we deze keuzes kort toe.

Ondanks het feit dat leerlingen in de A-stroom van de eerste graad secundair onderwijs een getuigschrift basisonderwijs hebben behaald, blijken velen een taalachterstand te hebben. Leraren hebben daardoor moeite om complexe leerstof op niveau over te brengen. Men kan zich hierbij neerleggen en stellen dat sommige kinderen een taalachterstand hebben en de stap naar de schooltaal gewoonweg niet kunnen zetten. Maar als de school kinderen wil laten leren, is er geen keuze: vaardig worden in STEM en het vaardig worden in de taal die daarbij hoort, gaan hand in hand.

Het inzetten van rolmodellen binnen STEM is niet nieuw (denk maar aan het bestaande project “Amper Slim” bijvoorbeeld), maar binnen iSTEM gaat deze inzet verder dan het voor de klas brengen van deze mensen. Wij zullen rolmodellen ook betrekken bij de co-creatie van het lesmateriaal, hopende dat dit materiaal nog bestendiger wordt tegen stereotypering. De rolmodellen worden benaderd via ad-hoc contacten, vzw’s (zoals PEP) en studentenverenigingen.

Ouder- en/of naastenbetrekking is van groot belang in het creëren van een toegankelijke school. Binnen iSTEM willen we de naasten van de leerlingen de mogelijkheid bieden om te komen kijken waar de leerlingen mee bezig zijn.

### **2.3.2 Tussentijdse resultaat**

Om een idee te geven hoe we concreet te werk gaan, onderscheiden we vijf initiële stappen die het TDT onderneemt aan de start van elk te ontwikkelen iSTEM-traject, alle compatibel met het COOL voor iSTEM model (tussen haakjes vermelden we eventuele partners per item, zie ook [Appendix 3](#)):

1. Leerdoelen formuleren
2. Leerdoelen analyseren op hun talige component (i.s.m. Scholengroep Brussel, OCB):
  - Met welke begrippen en concepten ondervinden leerlingen moeilijkheden?
  - Welke van deze begrippen hebben een andere betekenis in dagelijks taalgebruik?
  - Focus op taalondersteuning en -versterking rond deze meerzinnige, gelaagde begrippen.
3. Hoe kan evaluatie over deze leerdoelen eruit zien? Bijzondere aandacht voor ‘nieuwe’ evaluatievormen (i.s.m. pedagogische begeleidingsdienst GO!)
4. Stellen van de centrale uitdaging (zie COOL voor iSTEM) door rolmodel (DEBEST); vragen aan leerlingen wie ze willen uitnodigen aan het einde van het traject om te tonen waar ze mee bezig zijn geweest (naastenbetrekking)
5. Bovenhalen van dagelijks taalgebruik van leerlingen omtrent gelaagde begrippen uit punt 2 om de opstap naar gebruik en transformatie van de vaktaal te faciliteren (FiloZoo, Aanstokerij). De werkvormen die we hier voorstellen, focussen op 21-ste eeuwse vaardigheden zoals communicatie, samenwerken en kritisch denken, etc.

Om bestaande expertise rond omgaan met diversiteit in het onderwijs te incorporeren, laat het Steunpunt Diversiteit en Leren (SDL) zijn licht schijnen over onze voorstellen tot lesactiviteiten, werkvormen, ... alvorens we het uiteindelijke traject voor een klas brengen. Deze externe consultancy bestaat uit gerichte feedback op onze voorstellen en uit contextspecifieke coaching van de iSTEM-coaches.

### 2.3.3 Conclusie

“Wat nodig is voor sommigen, is goed voor allen”: dit is het credo van Universal Design for Learning (UDL). Dit credo indachtig, vullen we de bestaande COOL voor iSTEM methodologie aan met een diversiteits sensitief luik, gefocused op taalondersteuning en op inzet van rolmodellen en naasten. Hierdoor zetten we bewust in op taalversterking en het op niveau brengen van complexe leerstof, maar ook op het motiveren/stimuleren van doelgroep leerlingen voor STEM.

Tenslotte volgt uit deze werkwijze een verhoogde aandacht voor 21-ste eeuwse vaardigheden en ‘nieuwe’ evaluatievormen. Door op deze manier met het TDT aan de slag te gaan, wordt niet enkel tegemoet gekomen aan de noden van leerlingen, maar kunnen ook leerkrachten heel wat hebben aan het opzetten van een diversiteits sensitieve bril om hun leerlingen beter te begeleiden in het leerproces.

Naar de toekomst toe is het de bedoeling dat de bevindingen voor dit TDT breder ingezet worden in de andere TDT’s.

## 2.4 Voorbereiding evaluatie iSTEM in het onderwijs

### 2.4.1 iSTEM-effectiviteit

De effectiviteit van opleidingen of opleidingsonderdelen is gerelateerd aan de doelen die ze voorop stellen<sup>3</sup>. Wat de iSTEM-modules betreft, worden er twee primaire doelen nagestreefd:

1. Het motiveren van leerlingen om voor STEM-richtingen te kiezen (zeker de oriënterende modules richten zich hier op).
2. Leerlingen STEM-vaardig maken.

De eigenheid van de doelen maakt dat twee vormen van effectiviteit onderscheiden kunnen worden: (1) niet-cognitieve effectiviteit (bijvoorbeeld: interesse, self-efficacy, STEM-attitude en motivatie) en (2) cognitieve effectiviteit (STEM-vaardigheden). In het evalueren van iSTEM-effectiviteit zullen deze beide dus worden meegenomen.

### 2.4.2 Effectiviteit verklaren

Naast het in kaart brengen van niet-cognitieve en cognitieve aspecten van effectiviteit, is het ook aangewezen te kijken naar welke factoren deze effectiviteit al dan niet verklaren. We weten immers dat interventies niet noodzakelijk gelijke effecten opleveren voor verschillende groepen van leerlingen. Voor het iSTEM-project, is het belangrijk hierbij zowel rekening te houden met kenmerken van leerlingen die de iSTEM-modules volgen (bijvoorbeeld anderstaligheid of gender) en de mate waarin leraren vinden dat de TDTs tot goede producten zijn gekomen (met andere woorden: de groepsprocessen). Leraren spelen in het project immers een sleutelrol in zowel het ontwikkelen als het implementeren van de modules.

### 2.4.3 Design

Om effectiviteit goed in kaart te kunnen brengen, zal er gewerkt worden met een groep van experimentele scholen (de scholen waarin de iSTEM-modules uitgewerkt worden) en een groep van vergelijkbare controlescholen.

---

<sup>3</sup>Scheerens, J. (2008). *Een overzichtsstudie naar school- en instructie-effectiviteit*. Enschede: Universiteit Twente, Vakgroep Onderwijsorganisatie en -management.

Telkens wordt een pre- en een post-test afgenomen in dezelfde periodes van het schooljaar. Bij de experimentele scholen vindt er tussenliggend het uitvoeren van de iSTEM module plaats, in controlescholen is dit niet het geval. Dit design maakt het mogelijk om beter in te schatten in hoeverre effecten die na de interventies vastgesteld worden, eigen zijn aan het implementeren van de iSTEM-modules. De pre- en post-testen bestaan uit een vragenlijstafname bij leerlingen. Afhankelijk van de fasering in het project is deze gericht op het meten van niet-cognitieve en/of cognitieve effectiviteit.

In de experimentele scholen wordt bijkomend een vragenlijst bij leraren afgenomen bij de pre-test. Dit om inzicht te krijgen in hun perceptie van de processen in de TDTs.

#### **2.4.4 Fasering**

De effectiviteitsmetingen zullen de globale fasering van het iSTEM-projectverloop volgen. Vermits het project zich in schooljaar 2019-2020 zal richten op het implementeren van oriënterende STEM-modules in de eerste graad van het secundair onderwijs, zal de effectiviteitsmeting zich in dit jaar focussen op niet-cognitieve aspecten van effectiviteit. In het daaropvolgende schooljaar (2020-2021) zullen in het project ook meer cognitieve doelen nagestreefd worden, wat maakt dat de effectiviteitsmetingen in dat schooljaar ook cognitieve aspecten van effectiviteit zullen opnemen.

### **2.5 Professionaliseringsaanbod**

#### **2.5.1 Cursus COOL voor iSTEM - traject voor leerkrachten-ontwikkelaars**

In oktober 2019 wordt een professionaliseringsinitiatief opgestart voor TDTs die lesmateriaal willen ontwikkelen voor STEM-projecten met de COOL voor iSTEM methodologie.

De opleiding zal bestaan uit minimum vier workshops van telkens een halve dag, in combinatie met concrete 'take home' opdrachten. Alle activiteiten gebeuren onder begeleiding van een coach van de cel.

In een eerste deel worden de deelnemers opgesplitst in TDTs en werken zij een script uit voor een project voor een opgegeven thema binnen een fictieve context. In deze sessies ligt de nadruk op het iteratief proces van de afstemming van leerinhouden en leerdoelen met een centrale STEM-uitdaging. Na een korte zelfreflectie worden de teams herverdeeld en doorlopen zij het volledige ontwikkelproces.

Na afloop zullen de deelnemers:

1. voldoende achtergrondinformatie hebben over iSTEM en het Inkleurmodel;
2. de nodige vaardigheden verworven hebben om in een STEM-project leerinhouden en leerdoelen op elkaar af te stemmen in een iteratief proces;
3. de verschillende fasen van COOL voor iSTEM doorlopen hebben;
4. vertrouwd zijn met de online tool;
5. over scripts beschikken voor twee STEM-projecten;
6. deel uitmaken van het lerend netwerk van STEM-leerkrachten.

#### **2.5.2 Cursus COOL voor iSTEM - traject voor coaches**

Om tegemoet te komen aan de vraag vanuit de onderwijsnetten en andere organisaties, werd ook voor TDT-coaches een opleidingstraject uitgewerkt. De doelstelling van deze opleiding is om coaches op te leiden die TDTs kunnen begeleiden in het ontwikkelen van STEM-lesmateriaal volgens de COOL voor iSTEM methodologie. De focus van de opleiding is dus wel degelijk gericht op de COOL voor iSTEM

methodologie. Algemene coachingsvaardigheden zijn complementair en zullen niet aangeleerd worden binnen dit traject, hiervoor is een breed aanbod via andere kanalen beschikbaar.

De opleiding bestaat uit

1. twee sessies van een halve dag met daartussen een take home opdracht, de nodige achtergrondinformatie krijgen en voor een gegeven thema en context een script uitwerken van een STEM-project.
2. coaching van TDTs die het tweede deel van de cursus COOL voor iSTEM voor leerkrachten volgen. Dit zal gebeuren onder begeleiding van een coach van de cel iSTEM inkleuren. In dit deel zal er vanuit de cel gewaakt worden over de match tussen het TDT en de coach (onderwijsnet, regio, ...)
3. deelname aan het maandelijks coachoverleg van de cel iSTEM inkleuren.

### **3. Algemene conclusie**

De resultaten van de cel kunnen het best als volgt samengevat worden:

- De cel bundelt op één platform de STEM-expertise van alle Vlaamse universitaire associaties. Dit platform is een operationeel gebeuren. Het brengt alle relevante actoren samen om samen met Vlaamse onderwijsveld concrete acties uit te werken en uit te rollen.
- De cel iSTEM inkleuren beantwoordt aan een nijpende vraag uit het secundair onderwijs naar ondersteuning en methodologie bij het invullen van het STEM-onderwijs op een wijze die de eisen van de eenentwintigste eeuw doorstaat. De vraag klinkt nog luider door de nieuwe eindtermen die er zijn en die eraan komen.
- De cel iSTEM inkleuren biedt een professionaliseringsaanbod voor STEM-leerkrachten en -coaches aan waar in dezelfde context een grote nood aan is.
- De cel iSTEM inkleuren fungeert steeds meer als draaischijf voor STEM-didactiek voor het secundair onderwijs in Vlaanderen.

Dit rapport is behoorlijk lang geworden. Dat komt omdat de cel in haar eerste 9 maanden al heel veel gerealiseerd heeft en nog veel meer in de steigers heeft gezet. Het rapport toont ook duidelijk aan dat de werking van de cel nog een hele tijd verder moet kunnen gezet worden, minstens voor de totale projectduur van het projectvoorstel (drie jaar in totaal, nog twee jaar na het huidige werkjaar). De verlenging voor 2020 ligt na het indienen van dit rapport op tafel. We zijn er zeker van dat de hier voorgestelde resultaten en plannen deze verlenging meer dan rechtvaardigen.

#### **4. Appendices**

**Appendix 1:** Overzicht van de betrokken scholen op 1/9/2019

Dit overzicht wordt ter beschikking gesteld via een digitale tabel ([iSTEM inkleuren - tussentijds rapport appendix 1.pdf](#)).



**Appendix 2: [Leden van de strategische raad](#)**

Sector	Vertegenwoordiger
Departement Onderwijs en Vorming	Christel Op de Beeck
Kabinet viceminister-president - raadgever EWI	Paul De Hondt
VLIR	Koen Verlaect
VLHORA	Eric Vermeylen
STEM-platform	Guy Tegenbos
Vertegenwoordiging van de onderwijskoepels	Wim Verreycken (GO!)
	Didier Van de Velde (KOV)
	Griet Mathieu (POV)
	Patriek Delbaere (OVSG)
Vertegenwoordiging van de scholen	Walter D'Hoore (Heilig-Hartinstituut Heverlee)
Academisch experts	Pedro De Bruyckere (Arteveldehogeschool)
	Francis Wyffels (Ugent)
Regionale technologische centra (RTC)	Els Callemeyn (West Vlaanderen)
	Liesbeth Schraepen (Limburg)
RvO	Ilse Ooghe
Directeur VCL	Leen Dezillie

### Appendix 3: [Overzicht van de externe contacten, samenwerkingsverbanden, ...](#)

Contact	Beschrijving
Aanstokerij	V.z.w. die spel als vormingsmethode gebruikt om maatschappelijke thema's bespreekbaar te maken
Cel Onderwijsonderzoek (Artesis Plantijn Hogeschool Antwerpen)	Met deze cel gebeurt een uitwisseling van expertise rond het coachen van TDTs en het coachen van coaches.
DEBEST (UAB)	DEBEST is een duurzaam interdisciplinair onderzoeksprogramma van de Universitaire Associatie Brussel rond polarisering, radicalisering, extremistische ideologieën, superdiversiteit en democratische dialoog in het metropolitaans Brussels onderwijs.
Erasmushogeschool Brussel – lerarenopleiding lager onderwijs	Grootstedelijke problematiek rond voorkennis en taalarmoede bij overgang van lager naar secundair onderwijs
FilooZoo en Wetenschapsreflex (Odisee)	FilooZoo prikkelt jongeren om te filosoferen over natuur, wetenschap en techniek.
MilieuZorg Op School (MOS)	Dit is een project van de Dienst Omgeving van de Vlaamse Overheid. Zij ondersteunt basis- en secundaire scholen om van de school een milieuvriendelijke en duurzame leeromgeving te maken en werkt samen met de cel aan enkele iSTEM-projecten in PISO Tienen.
OCB	Onderwijscentrum Brussel (Vlaamse GemeenschapsCommissie) - taalondersteuning
Pedagogische begeleidingsdienst GO!	Inclusiviteit en haalbare evaluatie voor de STEM-leerdoelen
RTCs	Er is overleg geweest met RTC West-Vlaanderen en RTC Limburg omwille van hun expertise in afstemming tussen scholen en het bedrijfsleven. Beide verantwoordelijken gaan coachingtrajecten opzetten en/of zelf TDTs coachen.
Scholengroep Brussel (GO!)	pedagogisch begeleider taalbeleid
SDL	Steunpunt Diversiteit en Leren (UGent): wetenschappelijk onderbouwde ondersteuning met betrekking tot het thema 'Omgaan met diversiteit'.