

IMPLEMENTATIEPROJECT VOOR EVIDENCE- INFORMED WETENSCHAPSONDERWIJS

IMPLEMENTATIE VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE LEIDRAAD OVER EFFECTIEF WETENSCHAPSONDERWIJS IN HET SECUNDAIR ONDERWIJS

Project gerealiseerd met de steun van Leerpunt en de Vlaamse Overheid



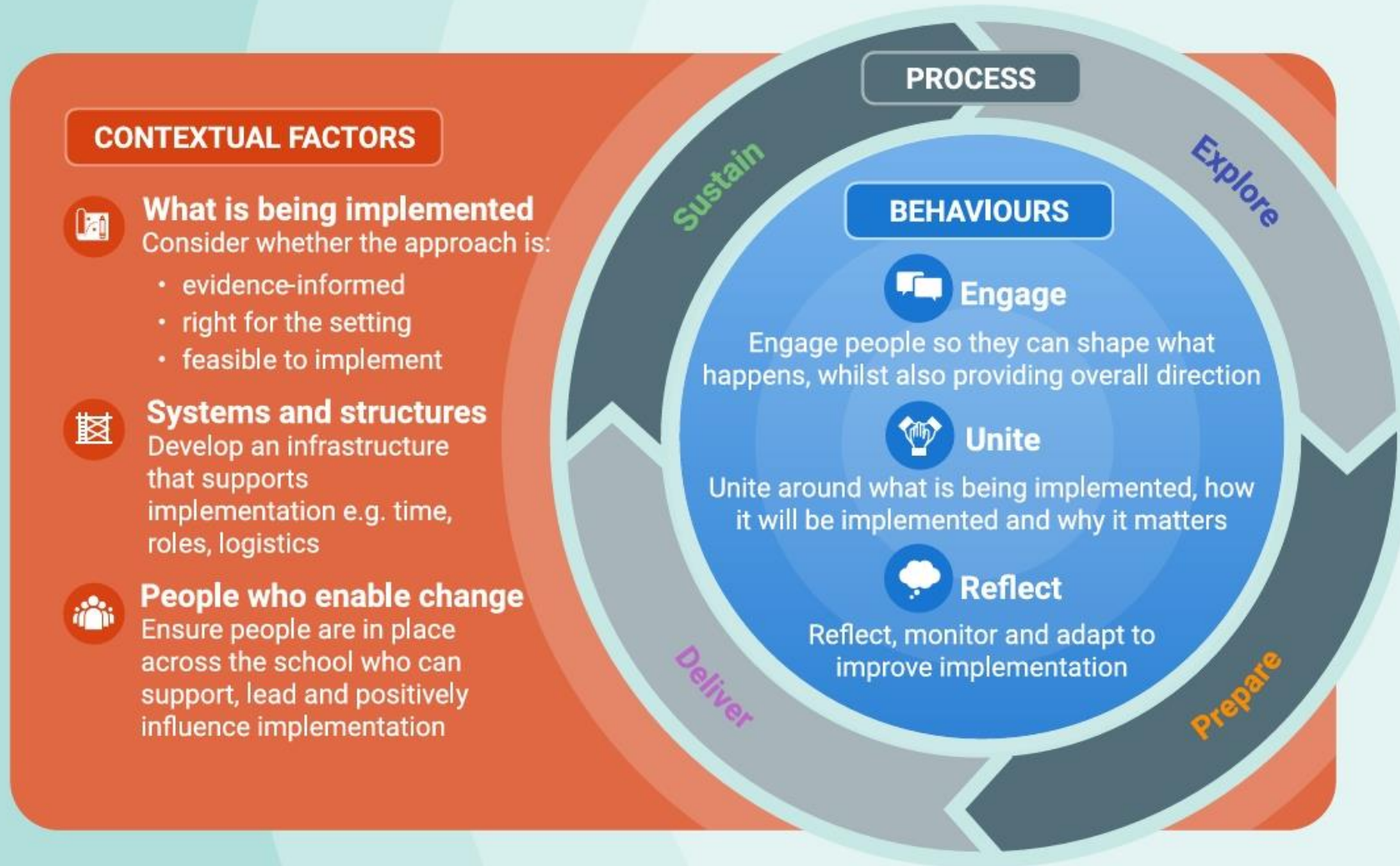
KATJA ROGGEN



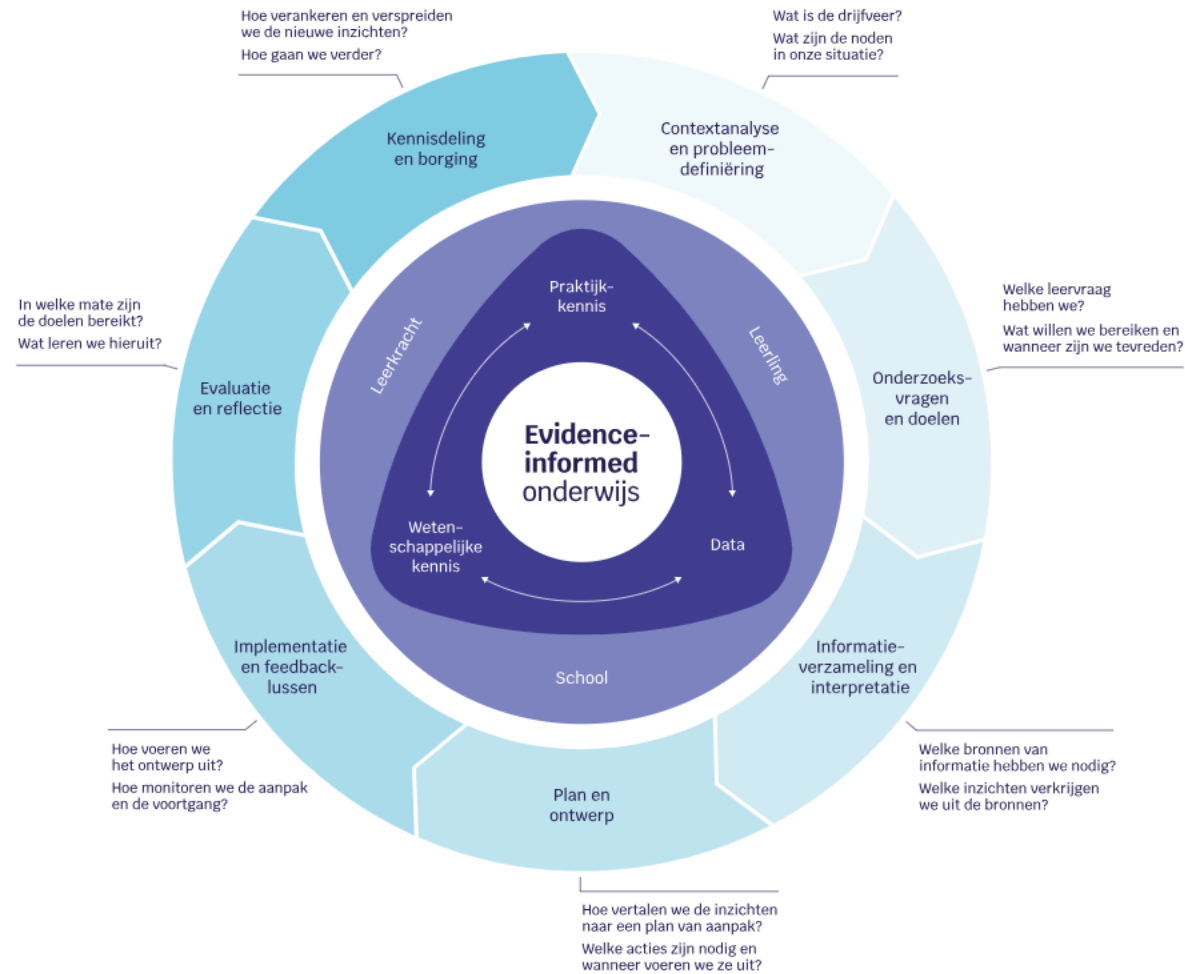


DOEL

- Aanbevelingen uit de leidraad voor wetenschappen in secundair onderwijs implementeren
- Wetenschapslessen in 2^{de} en/of 3^{de} graad doorstroomfinaliteit.



Het model voor evidence-informed werken



Wat willen we bereiken

Leidinggevend team: inzicht en vaardigheden verwerven in de wetenschappelijk onderbouwde stappen van een implementatietraject.

Leraren: Versterken van evidence-informed werken in klas- en schoolpraktijk met impact op pedagogisch-didactisch handelen.

Leerlingen: wetenschappelijk inzicht en de motivatie voor wetenschappen verhogen.





Education
Endowment
Foundation

ONTDEKKEN

Wetenschappelijk onderzoek gebruiken om onderwijspraktijk te versterken
Improving secondary science guidance report

<https://educationendowmentfoundation.Org.Uk/education-evidence/guidance-reports/science-ks3-ks4>

Hertaald voor leerpunt naar een leidraad voor wetenschappen in het secundair onderwijs door Julie Willems, Philippe Bastiaenssens en Ayla De Schepper:

<https://leerpunt.be/leidraden/wetenschappen-secundair-onderwijs>



7 AANBEVELINGEN VAN EEF



IMPROVING SECONDARY SCIENCE

Summary of recommendations

1 Preconceptions: Build on the ideas that pupils bring to lessons  • 1a: Understand the preconceptions that pupils bring to science lessons • 1b: Develop pupils' thinking through cognitive conflict and discussion • 1c: Allow enough time to challenge misconceptions and change thinking	2 Self-regulation: Help pupils direct their own learning  • 2a: Explicitly teach pupils how to plan, monitor, and evaluate their learning • 2b: Model your own thinking to help pupils develop their metacognitive and cognitive knowledge • 2c: Promote metacognitive talk and dialogue in the classroom	3 Modelling: Use models to support understanding  • 3a: Use models to help pupils develop a deeper understanding of scientific concepts • 3b: Select the models you use with care • 3c: Explicitly teach pupils about models and encourage pupils to critique them	4 Memory: Support pupils to retain and retrieve knowledge  • 4a: Pay attention to cognitive load—structure tasks to limit the amount of new information pupils need to process • 4b: Revisit knowledge after a gap to help pupils retain it in their long-term memory • 4c: Provide opportunities for pupils to retrieve the knowledge that they have previously learnt • 4d: Encourage pupils to elaborate on what they have learnt	5 Practical Work: Use practical work purposefully and as part of a learning sequence  • 5a: Know the purpose of each practical activity • 5b: Sequence practical activities with other learning • 5c: Use practical work to develop scientific reasoning • 5d: Use a variety of approaches to practical science	6 Language of Science: Develop scientific vocabulary and support pupils to read and write about science  • 6a: Carefully select the vocabulary to teach and focus on the most tricky words • 6b: Show the links between words and their composite parts • 6c: Use activities to engage pupils with reading scientific text and help them to comprehend it • 6d: Support pupils to develop their scientific writing skills	7 Feedback: Use structured feedback to move on pupils' thinking  • 7a: Find out what your pupils understand • 7b: Think about what you're providing feedback on • 7c: Provide feedback as comments rather than marks • 7d: Make sure pupils can respond to your feedback
---	--	--	--	---	---	--

Teaching for engagement

Hertaalde aanbevelingen Leerpunt

Aanbevelingen voor het wetenschapsonderwijs

- 01 Bouw voort op de ideeën die leerlingen hebben
- 02 Help leerlingen om hun eigen leerproces te reguleren
- 03 Gebruik modellen om het begrip te ondersteunen
- 04 Help leerlingen om kennis op te slaan en op te halen
- 05 Gebruik practica doelgericht
- 06 Leer de taal van de wetenschap aan
- 07 Geef gestructureerd feedback om de denkpatronen van leerlingen te stimuleren

RECOMMENDATION 5

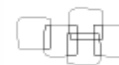
Practical Work

(Zelf)evaluatie a.d.h.v. RAG-assessment guide

	Ineffective 	Intermediate 	Exemplary 
Using practical work purposefully	Teachers use practical work as a lesson activity rather than thinking about the reason that they are using it.	Teachers understand the different purposes that practical work can have. They consider why they are doing a particular activity and make this clear to pupils.	Teachers carefully select practical activities to support the aims of the lesson. They are clear about the purpose of the practical activity and make this explicit to pupils. Teachers use a range of practical activity types according to the purpose, this includes virtual experiments and open-ended investigations.
Linking practical work with other learning	Practical work is seen as a stand alone activity and is not clearly linked to the rest of the lesson. Teachers expect pupils to learn scientific concepts through practical activities alone.	Teachers link the practical activity to the aims of the lesson. They remind pupils through the activity what they should be observing and the ideas they should be using.	Teachers link the practical activity to the aims of the lesson. They remind pupils through the activity what they should be observing and the ideas they should be using. After the activity teachers discuss with pupils what was observed and how this adds to their understanding of the ideas being taught.
Using practical work to develop scientific reasoning	Limited opportunities for scientific inquiry are provided.	Opportunities for scientific inquiry are provided but these could be unfocused or are often pupil-lead.	Opportunities for scientific inquiry are frequent. These are teacher-lead and focus on skills which develop science specific reasoning skills.

Keuze PTI: **AANBEVELING 5: PRAKTIJKWERK.** Gebruik praktijkwerk doelbewust en als onderdeel van een lessenreeks.

- Ken de doelen en succescriteria van elke praktijkactiviteit.
- Breng de praktische activiteiten in lijn met andere leeractiviteiten.
- Gebruik praktijkactiviteiten om een wetenschappelijke denkwijze te ontwikkelen.
- Gebruik een verscheidenheid aan benaderingen van praktische wetenschap.



PROVINCIAAL
ONDERWIJS
VLAANDEREN



Education
Endowment
Foundation

DRIVER (WAAROM?)

- Tegen welke problemen lopen we aan?
Wat doen we nu? Met welk effect?
- Wat leren we uit schooleigen data?
- Wat hebben we nodig?
Waar hebben we nood aan, zodat ... ?

BESCHRIJVING EVIDENCE INFORMED AANPAK (WAT?)

- Wat zijn de basisingrediënten/krachtdlijnen van de evidence-informed aanpak?
- Hierover zou bij de teamleden een gedeeld begrip(penkader) moeten ontstaan/zijn.

IMPLEMENTATIESTRATEGIEËN (HOE?)

- Welke combinatie van implementatiestrategieën zijn nodig om de evidence-informed aanpak te kunnen implementeren?
- Hoe maken we hierbij gebruik van het gedrag en de contextuele factoren?

IMPLEMENTATIE-EFFECTEN (HOE GOED?)

- Hoe weten we of de aanpak kwaliteitsvol geïmplementeerd wordt?
- Welke tussendoelen kunnen we zichtbaar maken?
- Wat zeggen leerlingen en ouders?

Op korte termijn:

Op middellange termijn:

Op lange termijn:

EINDRESULTAAT (EN NU?)

- Wat willen we met ons plan bereiken?
- Wat zal het leerlingen, leraren en de school opleveren?

Professionalisering over de aanbevelingen

Aanbeveling 2: zelfregulatie Help leerlingen om hun eigen leerproces te reguleren



Leer leerlingen hoe ze hun leerproces kunnen plannen, opvolgen en beoordelen

Modelleer jouw eigen denkpatronen om leerlingen te helpen hun metacognitieve en cognitieve kennis te ontwikkelen

Bevorder metacognitieve gesprekken en dialoog in de klas.

Aanbeveling 5:
praktisch werk
Gebruik
practica
doelgericht

Ken en expliciteer het doel van elk practicum

Volg practica op met andere leeractiviteiten

Gebruik practica om wetenschappelijk redeneren te ontwikkelen

Benader practica op verschillende manieren.



BENADERINGEN VAN PRAKTISCHE ACTIVITEITEN

Activiteit is	'hands on'	'minds on'
Doen de leerlingen wat er gewenst wordt?	De leerlingen voeren de opdracht uit met de juiste materialen en nemen gericht waar.	De leerlingen denken na over wat ze moeten uitvoeren en waarnemen.
Leren de leerlingen wat er gewenst wordt?	De leerlingen herinneren zich wat ze gedaan en waargenomen hebben en beschrijven dit.	De leerlingen bespreken de activiteit en gebruiken hierbij de ideeën die wilden bereikt worden.

Bron: Holman, 2017

KRACHTEN

Onderzoek en anticipeer

Diagnose en aanpak

Beoordeel en herhaal

Fouten vs. Misconcepties

Fout:
iets niet weten, iets verkeerd onthouden of verkeerd begrijpen

"F = m / a"

Misconceptie:
Kennis of waarnemingen verkeerd toepassen of overgeneraliseren

"Alle metalen zijn magnetisch"

Wanneer we leerlingen enkel aanleren wat ze moeten weten en niet het redeneerproces, dan hebben ze de neiging om hun oorspronkelijke redenering verder te zetten, zelfs nadat je hen het juiste antwoord hebt gegeven.

Gebruik gedachte-experimenten

Een gedachte-experiment is één van de strategieën die je kan gebruiken om erachter te komen hoe leerlingen redeneren. Natuurkundigen gebruiken zulke denkoefeningen om na te denken over iets dat ze niet kunnen doen of zien in het echte leven.

"In elk van onderstaande situaties zijn er krachten aanwezig. Ik wil dat jullie je krachtbril opzetten. Door die bril zie je krachten die je normaal niet ziet!"



Een papieren vliegtuigje dat door de lucht vliegt



Een voetbal net nadat er tegen is getrapt



Een boot die met een constante snelheid vaart

Tegenbewijzen

Gebruik post-its met reflecties op om leerlingen te helpen inzien hoe hun ideeën zijn veranderd.

Vroeger dacht ik dat ...
Nu weet ik dat ...

→

Vroeger dacht ik dat...
krachten dingen in beweging houden

Nu weet ik dat ...
een voorwerp blijft bewegen totdat er een resulterende kracht op werkt.

Misconcepties onderzoeken en erop anticiperen

Gebruik bronnen om veelvoorkomende misconcepties op te merken voor je les geeft over een onderwerp.

"Als een voorwerp in beweging is, moet er wel een kracht op inwerken."



Als je in alledaagse situaties wilt dat iets blijft bewegen, moet je er een kracht op blijven uitoefenen, want er werken ook weerstandskrachten zoals wrijving en luchtweerstand.

Denk voor de les na over ondersteunende vragen:

- Waarom stopt een bal met rollen over de grond?
- Wat zou er gebeuren als er geen luchtweerstand of wrijving zou zijn?

Modelleer het denken

Ik modelleer het denken van een natuurwetenschapper door vragen te stellen die ik mezelf stel als ik nadenk over krachten. Ik gebruik de wetenschappelijke taal die ik ook van de leerlingen verwacht.

"Welk object oefent de kracht uit?"

"Welke kracht is het?"

"Op welk object wordt de kracht uitgeoefend?"

Herhaal in verschillende contexten

Misconcepties hebben de neiging om weer de kop op te steken als je er niet op terugkomt omdat leerlingen dan terugvallen op hun intuïtieve redenering. Ik help daarom leerlingen nieuwe manieren van redeneren te oefenen in verschillende contexten, bijvoorbeeld aan de hand van conceptcartoons of de socratische dialoog.

"Wat als er geen luchtweerstand, wrijving of zwaartekracht zou zijn? Wat zou er gebeuren met een veer en een bowlingbal die van dezelfde hoogte vallen?"



Zie ook Aanbeveling 1

Bron: Education Endowment Foundation & Andy Brunning (2021). Hertaald door Julie Willems, Philippe Bastiaenssens en dr. Ayla De Schepper (Karel de Grote Hogeschool) in opdracht van Leerpunt (2025). Gebaseerd op de leidraad 'Wetenschappen in het secundair onderwijs'. Meer info op leerpunt.be/leidraden

Zie ook Aanbeveling 5 en 3



Zie ook Aanbeveling 1 en 4

TOEPASSEN

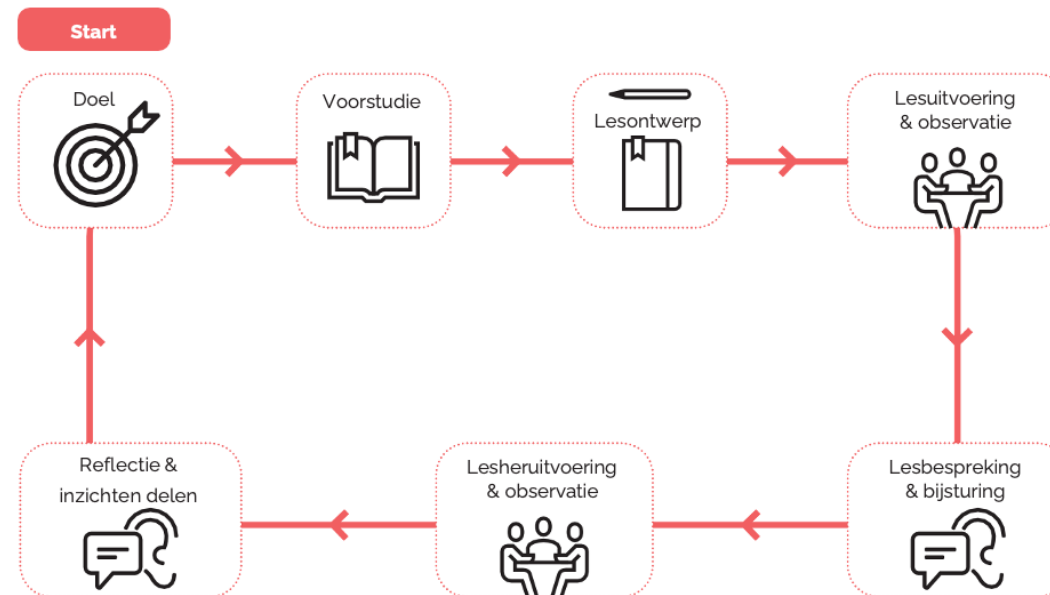


Lesson Study is een vorm van gezamenlijke docentenprofessionalisering.

De benadering gaat uit van kleine teams die gezamenlijk cycli doorlopen van bestuderen, voorbereiden, 'live' uitvoeren en observeren, en evalueren.

Het heeft een expliciete focus op het leren van leerlingen.

(Schipper, 2019)





Ontwikkelde les geven

Observatie

Leerlingengesprekken

Les herwerken

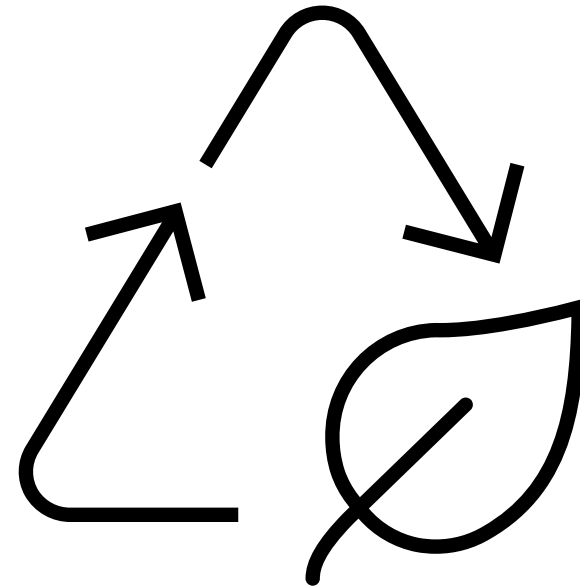
Herwerkte les geven

Observatie

Leerlingengesprekken

VERBREDEN EN VERDUURZAMEN

- Borgen van de sterke ervaringen bij het implementatieproject
- Bijsturen van de minder goede ervaringen
- Behouden van de inspanningen
- Start nieuwe cyclus met de leidraad





DANK U



katja.roggen@gmail.com