



arteveldehogeschool

LID VAN DE ASSOCIATIE UNIVERSITEIT GENT

**Studiedag 'Collega's maken de brug'
Sessie 1: Didactische insteken en
lesmaterialen voor NRT**

Sandra Dhooge & Lies Vandenbroele

Inhoud

- 1. Voorstelling project**
- 2. Visie- en inspiratiegids**
- 3. Didactische insteken & lesmateriaal**
- 4. Op naar een zinvolle invulling**

1. Voorstelling project

Oriëntatie

- Literatuuronderzoek
- Werkveldbevraging
- Input en feedback experts

Didactische insteken

- Big Ideas
- Terreinstudie
- ...

Lesmateriaal

- Instructiefiches
- Werkblaadjes
- ...

Literatuuronderzoek

Deel 1: Geïntegreerd lesgeven

- A. Wat wordt verstaan onder 'geïntegreerd onderwijs'?
- B. Wat zegt onderzoek over 'wat werkt' in geïntegreerd onderwijs? Hoe pak je het best aan?
- C. Welke competenties moet een leraar bezitten om een geïntegreerd leerplan te realiseren?
- D. Wat zijn de randvoorwaarden voor de implementatie van geïntegreerd onderwijs?

Literatuuronderzoek

Soorten bronnen

- Beschrijvende studies over hoe geïntegreerd onderwijs en samenwerken tussen vakken kan gebeuren (bv. van Boxtel, Nikitina)
- Case-studies over een geïntegreerde klassetting (bv. Riskowski *et al*, Venville *et al*)
- Meta-analyses over leereffecten (bv. Hattie, Becker & Park)

Literatuuronderzoek

A. Wat is geïntegreerd onderwijs?

- **Multidisciplinair:** afspraken tussen de vakken (bv. thema), echter zonder vakoverschrijdende synthese, vakken blijven doorgaans apart geroosterd
- **Interdisciplinair:** wél synthese, vakken doelbewust samengebracht in nieuw leergebied of project, vakgebonden inhouden en denkwijzen samen nodig om een centraal probleem of thema te bestuderen
- **Transdisciplinair:** vakken volledig ontrafeld, ten dienste van maatschappelijke perspectief

Literatuuronderzoek

B. Wat 'werkt' / hoe pak je het best aan?

- **Probleemgestuurde benadering**, met actuele, maatschappijrelevante, betekenisvolle en voor leerlingen herkenbare contexten
 - stijging relevantie vakken & motivatie leerlingen
 - hoger leerrendement
- **Conceptuele benadering** (bv. Big Ideas binnen wetenschapsonderwijs)

Literatuuronderzoek

B. Wat 'werkt' / hoe pak je het best aan?

- **Thematische aanpak** met vakoverschrijdende synthese, via directe instructie of BZL
 - DI: Leerwinst bij nieuwe leerinhouden
 - BZL: Voordelen zelfstandig werk + differentiatiemogelijkheden
- **Projectmatige aanpak**, via projectonderwijs
 - Inzetten op 21^e eeuwse vaardigheden
 - Leerwinst samenwerkend leren t.o.v. individueel leren

Literatuuronderzoek

C. Over welke competenties moet een leraar beschikken?

- Activerende didactiek
- Constructivistisch leren
- Leraar als coach
- Co-teacher

Literatuuronderzoek

D. Welke randvoorwaarden zijn er aan geïntegreerd onderwijs verbonden?

- Bereidwilligheid, geloof, passie, inzet leerkrachten
- Facilitering door het schoolbestuur (ruime lokalen, ICT-mogelijkheden, functionele roostering, lesblokken)
- Uitleg, sturing en begeleiding van de leerlingen
- Variatie!

Literatuuronderzoek

Deel 2: Wetenschapsdidactiek

- A. Wat 'werkt' in wetenschapsonderwijs? Hoe pak je het best aan?
 - **PISA-onderzoek (2015)**
 1. Leerkracht-gestuurde directe instructie
 2. Geïnterpreteerde feedback
 3. Adaptieve instructie
 4. Onderzoekend leren

Werkveldbevraging

- **Wat kunnen we leren van praktijkvoorbeelden (interviews en klasbezoeken)?**
 - Koninklijk Atheneum, Ekeren
 - Don Bosco, Sint-Denijs-Westrem
 - IVV Sint-Vincentius, Gent
 - De Studio, Oostende
 - Stamina, Brugge

Koninklijk Atheneum, Ekeren



Cluster AA-WI door twee gedreven collega's in 1^e graad, waarbij leerlingen via (vooral) BZL werken aan opdrachten uit hun leerwerkboeken, maar er is ook instructie-onderwijs mogelijk wanneer/voor wie nodig, i.f.v. beperken uitval

Don Bosco, Sint-Denijs-Westrem



Vakoverschrijdend project via co-teaching voor Nederlands, Engels, Frans, aardrijkskunde en geschiedenis in 3^e graad, i.f.v. heterogene samenstelling van de klasgroepen, vooral via BZL

Zie <https://www.klasse.be/164440/vakoverschrijdend-lesgeven-can-i-help-you-with-your-french/> en <https://www.viss.club/>

IVV Sint-Vincentius, Gent

“Binnen de projectvakken gaan we thematisch te werk waarbij we de inhoud van de vakken op elkaar afstemmen. Vb van een thema: Wat eten we vandaag, Ik ga op reis en ik neem mee, Olympische spelen. Binnen de projectvakken zullen we per schooljaar een paar projectweken organiseren. Vb: I Robot, Urban Farm. Je verwerft de leerstof via contractwerk. Je werkt op je eigen tempo. Je kan opdrachten kiezen en soms wordt er individueel gewerkt en op andere momenten krijgt groepswerk de voorkeur.”

<https://www.ivv-gent.be/studieaanbod/1ste-leerjaar-a/>

De Studio, Oostende

“Projecten vertrekken van jouw leefwereld en interesses. Soms werk je zelfstandig, vaak samen met anderen. Een project kan enkele dagen of weken duren en wordt afgerond met een presentatie, tekst, collage, voorstelling, toneelstuk of uitstap. Om tot een goed project te komen, moet je van alles kunnen: de juiste vragen stellen, efficiënt gebruik maken van bronnen en digitale media, kritisch denken, reflecteren, samenwerken, op een heldere manier communiceren ... Al doende oefen je deze vaardigheden en bouw je kennis op over uiteenlopende onderwerpen. We stappen dus grotendeels af van de traditionele ‘vakken’. De werkelijkheid deel je toch ook niet op in vakken?”

<https://www.destudio-oostende.be/project>

Stamina, Brugge

An overhead view of three children sitting on a wooden floor, engaged in a drawing activity. They are surrounded by various art supplies, including markers, pencils, and a large open box of materials. The children are focused on their work, with one child in the center using a purple marker on a blue sheet of paper. The scene is brightly lit, and the children are wearing colorful, patterned clothing.

“Je gaat met je eigen interesses en competenties aan de slag in thema’s en projecten. In Stamina maken we leren levensecht. We slopen de onnatuurlijke schotten tussen de vakken en we gaan naar buiten, zoveel als we kunnen: de buurt, de stad, de wijde wereld in. We leggen contacten met het werkleven, ondernemers, leerlingen uit andere taalgebieden en sociale projecten in de buurt.”

<http://www.stamina.be/hoe#project>

Input en feedback experts

- **Adviescommissie:** pedagogisch begeleiders, leerplanauteurs, AHOVOKS, onderzoeksbegeleider
- **Focusgroep:** leerkrachten NW, AA en TE 1^e graad S.O.
- **Driedaagse nascholing NRT KathOndVla**, o.l.v. Catherine Van Nevel
- **VISS-project:** Vakoverschrijdend interdisciplinair samenwerken op school, zie <https://www.viss.club/>

2. Visie- en inspiratiegids

INHOUD

Inleiding	4
Over samenwerken tussen vakken	5
Samenwerkingsvorm 1: Over het muurtje.....	8
Samenwerkingsvorm 2: Multidisciplinaire aanpak	13
Samenwerkingsvorm 3: Interdisciplinaire aanpak.....	17
Samenwerkingsvorm 4: Transdisciplinaire aanpak.....	28
Over effectief wetenschapsonderwijs	32
Onderzoekend leren en zelfontdekkend leren.....	32
Directe instructie en adaptieve instructie.....	34
Het belang van feedback.....	35
Over Natuur, ruimte en techniek	37
Achtergrond nieuwe eindtermen en leerplannen.....	37
Mogelijke didactische insteken.....	40
Meer lezen?	42



SAMENWERKINGSVORM 2: MULTIDISCIPLINAIRE AANPAK

WAT?

Bij deze samenwerkingsvorm worden er **doelgericht en structureel afspraken** gemaakt tussen de verschillende vakken. Deze afspraken gaan over **afstemming** van de verklarende elementen binnen **inhouden** in de vakken, of over de opeenvolging van de lesonderwerpen in de **jaarplanning** van de vakken.

Deze besproken lesonderwerpen worden echter wel nog maar weinig met elkaar in verband gebracht; er vindt op dit niveau van samenwerken **geen synthese** plaats. Informatie wordt dus wel uitgewisseld tussen de vakken, maar dit leidt niet tot nieuwe kennis. Vakspecifieke leerdoelen en vaardigheden blijven het uitgangspunt van deze aanpak. De vakken functioneren nadrukkelijk apart en ze blijven dus nog steeds **afzonderlijk bestaan**.

De multidisciplinaire aanpak is zodoende de laatste mogelijkheid van samenwerken tussen vakken waarbij beide vakken volledig kunnen behouden worden.

MEERWAARDE?

Vortgaand op de positieve argumenten bij de samenwerkingsvorm 'over het muurtje', werkt de multidisciplinaire aanpak een aantal belemmeringen van deze samenwerkingsvorm weg.

Ten eerste zal er door het afstemmen van de jaarplanningen van de vakken een goede opvolging zijn van de leerinhouden over de vakken heen. Het **uitlenen van kennis, vaardigheden of inzichten** kan hierdoor dan **efficiënt** en constructief gebeuren. De volgende voorbeelden illustreren dit.

13

afspraak is. De inhoudelijke afstemming kan dus beter. De leerkracht geschiedenis zou steeds de cartografische afspraken kunnen controleren wanneer er gewerkt wordt met kaarten. Hij kan ook het stappenplan voor het lezen van kaarten vanuit de aardrijkskunde gebruiken. Of, ook omgekeerd, wanneer de leerlingen het stappenplan aangeleerd krijgen in de aardrijkskundeles, kan als kaartonderwerp eens een historische kaart gebruikt worden.

BELEMMERINGEN EN VALKUILEN?

Deze samenwerkingsvorm vraagt **meer inspanning van het lerarenteam**, want intercollegiaal overleg moet nu eenmaal plaatsvinden om het curriculum van de vakken naast elkaar te leggen en te bespreken. Een eerste en heel belangrijke voorwaarde hierbij is een grote **beredwilligheid** bij alle betrokken leerkrachten om de meerwaarde in te zien van deze samenwerkingsvorm. Ook een goede **collegialiteit** is nodig om het overleg vlot te kunnen laten verlopen en de gemaakte afspraken na te kunnen leven.

Wiskundeleerkracht Steven getuigt: "Na het zien van een reportage over samenwerking in een school, dacht ik onmiddellijk 'dat wil ik ook doen'. Ik dacht hierbij direct aan Karlien, mijn collega aardrijkskunde. Wij zitten op dezelfde golflengte wat betreft lesgeefstijl en we kunnen het ook al altijd goed vinden met elkaar. Karlien was onmiddellijk enthousiast en ook de directie kon ik overtuigen. Nu hebben we al twee jaar een parallel uurrooster en aanliggende lokalen, en hebben we een traject uitgewerkt waarbij leerlingen zelfstandig aan beide vakken werken. Voor de leerinhouden omtrent gegevensverwerking en grafieken hebben we een samen oefeningen uitgewerkt, en we staan ook samen voor de klas. We werken momenteel zelfs een gezamenlijke cursus uit, waarbij we zoeken naar nog meer inhoudelijke overlap tussen beide vakken."

20

Zowel binnen natuurwetenschappen als in aardrijkskunde komen plantensoorten of vegetatietypes aan bod. Om het leren hierover optimaal te laten gebeuren, zouden eerst in de les natuurwetenschappen de kenmerken van de verschillende plantensoorten besproken kunnen worden, zodat de leerkracht aardrijkskunde deze opgedane kennis nadien functioneel kan inzetten in zijn lessen om de relatie te leggen tussen vegetatietypes en klimaatzones, en om de verspreiding van de vegetatietypes op kaart te situeren.

Ook omtrent determinatievaardigheden kunnen er tussen aardrijkskunde en natuurwetenschappen afspraken gemaakt worden om leer- en/of tijdswinst in de vakken te creëren. Het determineren van planten komt aan bod in de les natuurwetenschappen; het determineren van het klimaat, landschappen en reliëfvormen gebeurt in de aardrijkskundeles. Wanneer in het ene vak al geoefend werd met het werken met een determineertabel, dan kan er in het andere vak teruggerepen worden naar deze gekende vaardigheid en is het bijgevolg niet meer nodig om dit opnieuw uitgebreid uit te leggen.

Ten tweede wordt door het intercollegiaal bekijken van overlappende leerinhouden **vermeden dat eenzelfde concept, theorie of vaardigheid** in de verschillende vakken **op een iets andere manier of met andere termen wordt uitgelegd**. Het vermijdt ook dat dezelfde leerstof voor een tweede keer als nieuw wordt gegeven, wat een **tijdsbesparing** oplevert voor de leerkrachten.

Eerder werd een voorbeeld gegeven van hoe kaartlezen, een typische aardrijkskundige vaardigheid, aan bod komt in het vak geschiedenis. In dit voorbeeld worden er termen gebruikt die niet zozeer eigen zijn aan de aardrijkskunde, zoals het 'onderwerp' of het 'bijchrift' van de kaart. Beter is om te spreken van de 'titel' van de kaart. Ook de schaal is niet aanwezig op de kaart, wat nochtans een belangrijke cartografische

14

Een andere belemmering is dat, net zoals bij de samenwerkingsvorm 'over het muurtje' een efficiënte **afstemming** van jaarplanningen maar kan gebeuren indien de **leerplannen**, die doorgaans per graad opgemaakt zijn, min of meer op elkaar afgestemd zijn.

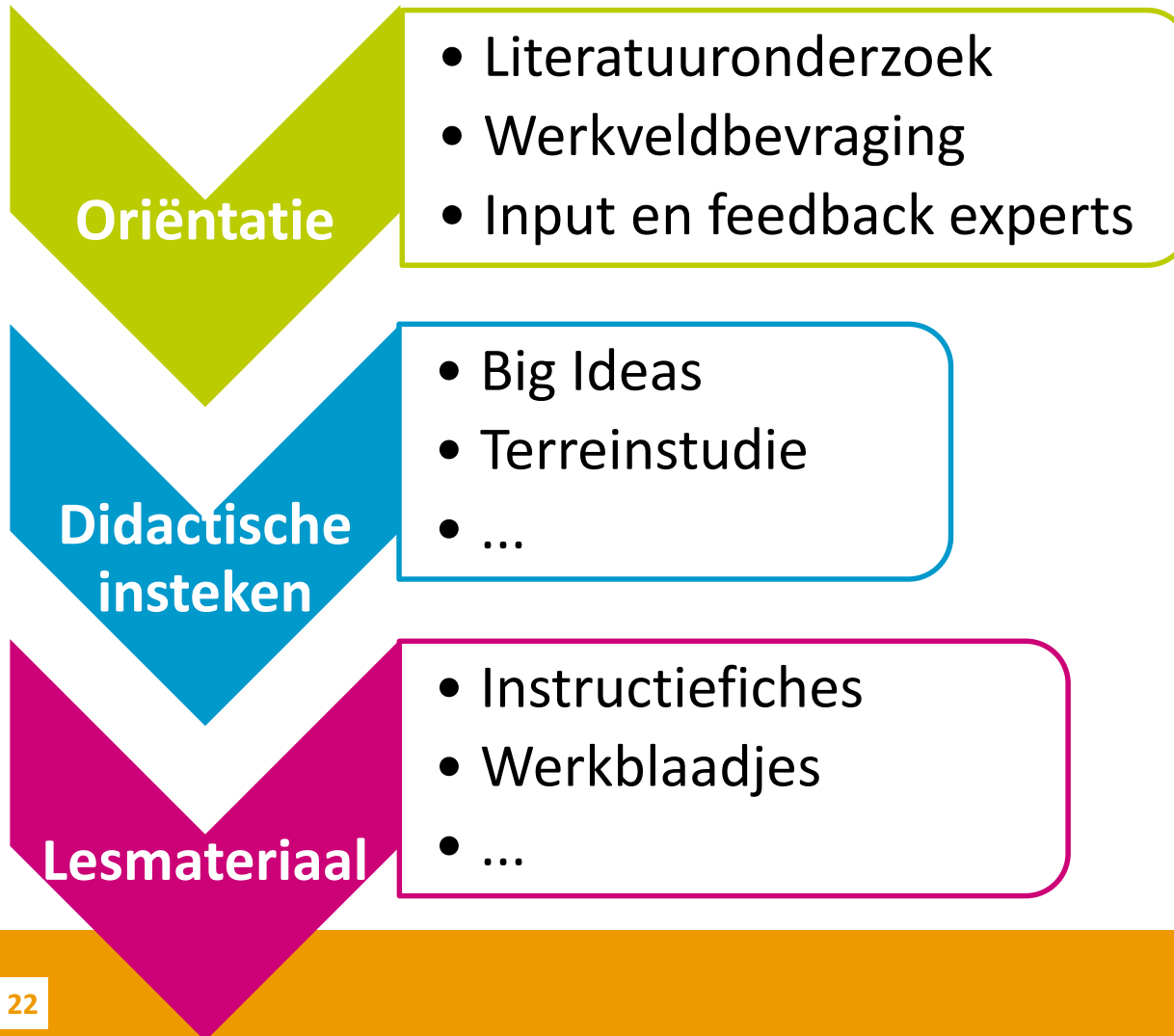
TIPS & TRICKS?

- Bij deze samenwerkingsvorm moeten de eindtermen en leerplandoelen van de te integreren vakgebieden samengelegd worden om zo op zoek te gaan naar de beste mogelijkheden voor het uitlenen van leerinhouden over de verschillende vakken heen. Dit kan efficiënt gebeuren door de eindtermen en leerplandoelen samen te brengen een **draaitabel**. Een handige tool hiervoor is [Airtable](https://airtable.com/) (zie <https://airtable.com/>).
- Net zoals bij de samenwerkingsvorm 'over het muurtje' moet het **schoolbestuur** ook deze samenwerkingsvorm **faciliteren** door het creëren van kansen tot intercollegiaal overleg. Deze samenwerkingsvorm - net als alle volgende - gebeurt immers door een lerarenteam, en niet langer door de individuele leerkracht. Leraren moeten uiteraard ook tijd en ruimte krijgen om hun leerinhouden grondig te bekijken en eventueel nieuw lesmateriaal te ontwikkelen.

En nu linken naar LP NRT

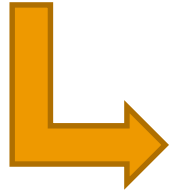
- Hoe kan interdisciplinariteit geoperationaliseerd worden de LPD NRT?
- Welke didactische principes zijn relevant bij de realisatie van het LP NRT?

3. Didactische insteken en lesmateriaal



3. Didactische insteken en lesmateriaal

Didactische insteken (5)



Concreet lesmateriaal

- Instructiefiches

Uitleg, leerlingendenkbeelden, eindtermen en leerplandoelen, handelingen,

- Leermiddelen

Werkblaadjes, materiaallijst, ...

Feedback van focusgroep



Didactische insteken

- a) Big Ideas
- b) Projectwerk
- c) Thematisch werken met brugles
- d) Terreinstudie
- e) Actualiteit

Per fiche

- Uitleg,
- Aan de slag!
- Meer weten?
- Leermiddelen

a) Big Ideas

- Transfer kernideeën naar verschillende disciplines
- Big Ideas, Great Science (Strubbe, e.a., 2018)
- Lessenreeks
- Over graden heen ...



HOE GEBRUIK JE DE BIG IDEAS BIJ DE REALISATIE VAN HET GEÏNTEGREERDE LEERPLAN 'NATUUR, RUIMTE EN TECHNIEK' IN 1A?

UITLEG

De 'Big Ideas' omvatten een aantal **wetenschappelijke kernideeën** die bruikbaar zijn om wetenschappelijke **verschijnselen** rondom ons beter te **begrijpen**. Deze kernideeën zijn bruikbaar in een interdisciplinaire didactiek aangezien ze de aparte wetenschappelijke vakdisciplines overstijgen. Het bijbrengen van de kernideeën laat toe dat leerlingen ze kunnen toepassen binnen nieuwe contexten van verschillende wetenschappelijke disciplines. Het project 'Big Ideas, Great Science' (Strubbe, e.a., 2018) benoemt de kernideeën als een kader om lessen vorm te geven.

Deze kernideeën zijn, met bijhorend ook de nummers van de conceptuele doelen uit het leerplan 'Natuur, Ruimte en Techniek' die erbij van toepassing zijn:

1. **Materie bestaat uit deeltjes**: LPD 41, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
2. **Straling is overal**: LPD 42
3. **Levende wezens bestaan uit cellen met een gelijkaardige structuur**: LPD 55, 56, 57, 58, 59, 73, 74
4. **Bij elk proces wordt energie omgezet van één vorm in een andere**: LPD 27, 28, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 54, 59
5. **Wijziging van beweging vereist interactie met een ander object**: LPD 25, 26, 27, 28, 39, 30, 31, 32, 33
6. **Organismen evolueren door overerving, variatie en selectie van kenmerken**: LPD 75, 88
7. **In ecosystemen concurreren organismen om materie en energie**: LPD 44, 74, 80, 81, 82
8. **Er is een sterke wisselwerking tussen wetenschap, techniek en de samenleving**: LPD 45, 71, 72, 73, 74

De kernideeën worden idealiter bij aanvang van de eerste graad aangereikt, via **onderzoekend leren**. De bedoeling is leerlingen kennis te laten maken met de kernideeën aan de hand van **leerlingenproeven** of zelfstandige opdrachten die makkelijk begrijpbaar zijn. Bovendien wordt er best zoveel mogelijk gewerkt met voorbeelden uit de **leefwereld van de leerlingen**.

De kernideeën worden visueel gemaakt met een **symbool** (zie tabel hieronder) en worden zichtbaar gemaakt in de klas, bijvoorbeeld via een **poster**.

AAN DE SLAG!

Materie bestaat uit deeltjes	Straling is overal	Levende wezens bestaan uit cellen met gelijkaardige structuur	Bij elk proces wordt energie omgezet van één vorm in een andere	Wijziging van beweging vereist interactie met een ander object	Organismen evolueren door overerving, variatie en selectie van kenmerken	In ecosystemen concurreren organismen om materie en energie	Er is een sterke wisselwerking tussen wetenschap, techniek en de samenleving
							

Naarmate nieuwe leerinhouden uit de verschillende wetenschappelijke disciplines vervolgens aan bod komen gedurende het schooljaar, worden deze kernideeën ingezet om verschijnselen te analyseren, interpreteren en verklaren. De kernideeën vormen aldus de rode draad doorheen het vak Natuur, Ruimte en Techniek. Het uiteindelijke doel is de transfer van de kernideeën naar de verschillende projecten doorheen het schooljaar en, vooral, naar de belevingswereld van de leerlingen.

Enkele voorbeelden



I. WAARUIT BESTAAT MATERIE?



Onderzoeksvraag 1: Wat is materie?

Alle voorwerpen rond jou zijn opgebouwd uit stoffen bv. hout, water, katoen, Een verzamelnaam voor al die stoffen is MATERIE.

Geef nog drie andere voorbeelden van materie:

.....

Onderzoeksvraag 2: Waaruit bestaat materie?

Materiaal

- Krijt, water, hout (als voorbeelden van materie = stoffen)
- Hulpmiddelen om materie kleiner te maken: doekje, schuurpapier, rasp, ...

Methode

Maak het krijtje zo klein mogelijk. Probeer tot een zo klein mogelijk stukje te komen. Beschrijf hieronder wat je daarvoor doet.

Transfer:

- Aggregatietoestanden, faseovergangen, stofomzettingen, ...
- Eigenschappen van gesteenten
- Eigenschappen van materialen
- ...

Enkele voorbeelden



	
<p>Mercedes gebruikte de koffervis als inspiratie voor een nieuwe familiewagen.</p>	<p>O-foil is een Nederlands bedrijf dat zich voor de voortstuwing van boten heeft laten inspireren door de dolfijnenstaart. Dit moet leiden tot een besparing van tot wel 50% aan brandstofkosten én is veel stiller dan de schroef.</p>
	
<p>Op de huid van bepaalde haaien groeien geen bacteriën door het bouwplan van deze huid. Sharklet Technologies bootst de structuur van de huid na en gebruikt het in toepassingen zoals deurklinken om die bacterievrij te houden.</p>	<p>Spechten hameren heel snel en hard met hun snavel in de stam van bomen. Hun schedeltje is daar perfect tegen bestand. Anirudha Surabhi bootst de botstructuur van deze schedel na bij de constructie van een helm.</p>

Transfer:

- Kwaliteit van materialen
- Duurzame keuzes ivm energie en mobiliteit

Enkele voorbeelden



VI. WELKE SPOREN VAN EVOLUTIE VIND JE OP JE LICHAAM?



6.1. Een testje ...

Leg je arm op tafel met de onderkant van je onderarm naar boven gericht.

Leg je duim en pink tegen elkaar en beweeg je hand omhoog. Zie je een dikke streep bij je pols?

- Ja! Gefeliciteerd, je beschikt over de musculus palmaris longus ofwel lange handpalmspier.
- Nee, dan beschik je niet over de musculus palmaris longus ofwel lange handpalmspier. Maar niet getreurd, je kan even goed grijpen met je handen als iemand anders die deze spier wel heeft.

Verklaar waarom slechts 14% van de mensen deze armspier nog bezit.

.....

.....

.....

Transfer:

- Planten en dieren zijn aangepast aan de omgeving waar ze leven
- Voortplanting

b) Projectmatig werken

HOE WERK JE PROJECTMATIG BIJ DE REALISATIE VAN HET GEÏNTEGREERDE LEERPLAN 'NATUUR, RUIMTE EN TECHNIEK' IN 1A?

UITLEG

Bij projectmatig werken beantwoorden leerlingen een **centrale onderzoeksvraag** of bestuderen ze een **vakoverschrijdende probleemstelling** door vanuit verschillende vakdisciplines de vraag of het probleem te benaderen. Bij voorkeur is de vraag of het probleem afkomstig uit een **authentieke context** en sluit het aan bij de **belevingswereld van de leerlingen**.

De leerlingen gaan vooral **zelfstandig** aan de slag en zoeken via **onderzoekend leren** een antwoord op de centrale onderzoeksvraag of het probleem, of op de deelvragen die eraan gekoppeld kunnen worden.

Een project loopt steeds gedurende een bepaalde periode; dit kan kort zijn (bv. een week) tot enkele maanden of zelfs langer.

Om tot een goed project te komen, moeten er **vier fasen** doorlopen worden:

1. Brainstorm en ideevorming

De vorming van het project idee kan gebeuren vanuit de **actualiteit** of vanuit **gebeurtenissen** in de leefomgeving van de school of de leefwereld van de leerlingen. Uiteraard staat het vertrekken vanuit de te bereiken **doelen** wel voorop!

Doorgaans worden projecttitels en de invulling ervan bedacht door de leerkracht(en), maar evengoed kunnen ook de leerlingen hierin een **inbreng** hebben. Zo kunnen leerlingen zelf aangeven waarover ze het graag eens zouden hebben, kunnen ze uit de nog te bereiken doelen een selectie maken, kunnen ze zelf titels formuleren, etc.

2. Projectplan opstellen en leerlingenactiviteiten ontwerpen

Een **projectplan** bevat steeds een omschrijving van de centrale vraag of het probleem, formuleert eventuele deelvragen, verwoordt de doelen van het project, geeft verwachten op omtrent het eindproduct, geeft aan hoe er geëvalueerd zal worden, e.d. Transparantie hierover is voor leerlingen zeer belangrijk. Zo kunnen er ook per leerling of per groepje aan te vullen fiches zijn over de voortgang van het project.

Ook een **inleiding** op de onderzoeksvraag of de probleemstelling is nodig. Actualiteitsberichten, interviews, filmfragmenten, beelden, teksten, ... kunnen aangeboden worden aan de leerlingen om hen kennis te laten maken met het onderwerp.

De opdrachten die de leerlingen vervolgens maken om de vraag of het probleem te beantwoorden, moeten zo ontworpen worden dat ze de leerlingen in staat stellen om zo goed mogelijk **zelfstandig** en op een **onderzoekende** manier te werken (individueel of in groepjes). Indien nodig kunnen er voorafgaand aan het project echter wel een aantal klassikale, inhoudelijke lessen gegeven worden.

Tijdens het project kan **ICT** zeer functioneel ingezet worden, bijvoorbeeld om bronnen te raadplegen, te communiceren, tekstverwerkers te gebruiken of een presentatie als eindproduct voor te bereiden. Het project kan echter ook resulteren in het maken van iets (bv. de leerlingen hebben een idee, zorgen voor een ontwerp, gevolgd door de realisatie).

3. Uitvoering van het project

Tijdens de uitvoering van het project heeft de leerkracht vooral een **coachen de rol** en biedt hij ondersteuning. De leerlingen moeten echter wel gestimuleerd worden in hun zelfstandigheid. Zo kan er voorzien worden dat een leerling een stappenplan doorloopt vooraleer de vraag wordt gesteld aan de leerkracht. Bijvoorbeeld:

- Stap 1: Lees de beschrijving van de opdracht nog eens grondig door.
- Stap 2: Stel je vraag aan een medeleerling.

AAN DE SLAG!

IS ER EEN VUILTJE AAN DE LUCHT?

Project

INHOUDSOPGAVE

<i>I. Wat is lucht?</i>	2
1.1 Geef het bewijs!.....	2
1.2 De samenstelling van lucht.....	3
1.3 Is lucht een mengsel of zuivere stof?.....	4
1.4 'Airforce'	4
<i>II. Wat is luchtverontreiniging?</i>	5
2.1 Inleiding	5
2.2 Zelf smog maken.....	6
2.3 Oorzaken van luchtverontreiniging	7
<i>III. Wat zijn gevolgen van luchtverontreiniging?</i>	8
3.1 Gevolgen van luchtverontreiniging op het milieu.....	8
3.2 Gevolgen van luchtverontreiniging op de gezondheid van de mens.....	9
<i>IV. Hoe is het gesteld met de luchtkwaliteit waar wij wonen?</i>	10
4.1 Wat wordt gemeten om de luchtkwaliteit te bepalen?.....	10
4.2 De luchtkwaliteit in België	10
4.2 Hoe goed is de luchtkwaliteit waar ik woon en op school?	12
<i>V. Hoe kunnen we luchtverontreiniging tegengaan?</i>	14
5.1 Overheidsmaatregelen	14
5.2 En wat kan je zelf doen?	15
<i>Dit moet je kunnen!</i>	16
<i>Bijlagen</i>	17

Natuur, ruimte en techniek



VOORBEELD: 'IS ER EEN VUILTJE AAN DE LUCHT?'

UITLEG	<p>Dit project gaat om de problematiek van luchtverontreiniging. Via verschillende opdrachten komen de leerlingen meer te weten over wat lucht eigenlijk is, onderzoeken ze de luchtkwaliteit, gaan ze de oorzaken en gevolgen van luchtvervuiling na en formuleren ze maatregelen om de luchtverontreiniging te beperken. Gedurende het project is er ook aandacht voor actualiteit.</p> <p>De leerlingen werken hierbij op zelfstandige basis, alleen of in kleine groepjes. De leerkracht houdt bij hoe ver de leerlingen gevorderd zijn. Verbetersleutels van de opdrachten liggen vooraan in de klas. Voor snellere leerlingen of groepjes kan er een extra opdracht voorzien worden.</p>
LPD & ET	<ul style="list-style-type: none"> - LPD 5: De leerlingen verwerken digitale en niet-digitale data uit een beperkt aantal bronnen volgens een aangereikt stappenplan tot een samenhangend en bruikbaar geheel. (ET 13.6) - LPD 6: De leerlingen trekken conclusies op basis van waarnemingen, kaarten, GIS-viewers, atlas, satellietbeelden, luchtfoto's, schema's, grafieken, tabellen, determineertabellen en diagrammen. (ET 6.45-9.9; BG 6.7) - LPD 22: De leerlingen tonen met concrete en realistische voorbeelden aan hoe zij duurzaam kunnen omgaan met mobiliteit, energie en grondstoffen. (ET 6.49-7.12-7.13) - LPD 43: De leerlingen leggen het verband tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer. (ET 9.6) - LPD 61: De leerlingen onderzoeken de functie van sensoren en actuatoren in een technisch systeem' aan bod te laten komen. (ET 6.36) - LPD 65: De leerlingen situeren personen, plaatsen en patronen op relevante ruimtelijke schaalniveaus. (ET 9.1)
NODIG	<ul style="list-style-type: none"> - Projectbundel (zie bijlage 1) - Allerhande praktische materialen bij de verschillende opdrachten (deze materialen zijn opgelijst in de projectbundel)
NA VOOR	/
EXTRA	<p>Het project wordt afgesloten met een evaluatie.</p> <p>Een aantal leerlingendenkbeelden kunnen bij deze lessenreeks aan bod komen, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerlingen denken dat lucht wind is. - De leerlingen denken dat lucht geen masse heeft. - De leerlingen denken dat lucht voor zuurstofgas bevat.

DOELEN	PROJECTOPDRACHTEN	BRONNEN
Wat is lucht?		
<p>LPD 5: De leerlingen verwerken digitale en niet-digitale data uit een beperkt aantal bronnen volgens een aangereikt stappenplan tot een samenhangend en bruikbaar geheel.</p>	<p>Interessante weetjes over lucht Leerlingen beoordelen uitspraken (zoals 'lucht bestaat alleen uit gassen' en 'lucht is belangrijk voor levende organismen') en geven een verklaring. Het antwoord kunnen ze zelf geven of vinden ze via gegeven internetbronnen.</p> <p>De samenstelling van lucht Leerlingen zoeken de samenstelling van lucht op en vatten de kwantitatieve gegevens samen in een tabel en diagram. Om nauwkeuriger te werken kunnen de leerlingen de data over de samenstelling van lucht verwerken in Excel (ICT-leerplan). Om leerlingen zelfstandig hiermee aan de slag te laten gaan, wordt best een instructiefiche voorzien.</p> <p>De sterkte van lucht Er kan een proefje gedaan worden waarbij de sterkte van lucht wordt waargenomen.</p>	<p>https://climatekids.nasa.gov/10-things-air/ https://www.technopolis.be/nl/fiche/experimenteer/propes-en-experimenten/water-ondersteboven?texttrue&id=20650</p>
Wat is luchtverontreiniging en hoe ontstaat luchtverontreiniging?		
<p>LPD 43: De leerlingen leggen het verband tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer.</p>	<p>Actualiteit wordt gebruikt als insteek voor dit leerstofonderdeel. De begrippen smog, fijn stof, roet en ozon kunnen aan bod komen. Leerlingen gaan voor elk van deze begrippen op zoek naar wat het is, hoe ze ontstaan, e.d.</p> <p>De oorzaken van luchtverontreiniging kunnen onder andere afgeleid worden uit een filmpje. Eventueel kan er ook een leerlingenproef gebeuren: de leerlingen kunnen zelf smog maken.</p>	<p>'Alle scholen in Bangkok dicht door zware smog' (De Morgen, 31/02/2019) https://dapo.be/wp-content/uploads/2018/04/alarm-smog_lucht_eersteagraad.pdf http://www.standaard.be/cnt/dmf20170217_02736038</p>
Wat zijn gevolgen van luchtverontreiniging op het leefmilieu? Wat is het effect van luchtverontreiniging op de gezondheid van de mens?		
<p>LPD 43: De leerlingen leggen het verband tussen de verbranding van fossiele brandstoffen en de broeikasgassen in de atmosfeer.</p>	<p>De gevolgen van luchtvervuiling op het leefmilieu zijn groot; denk aan de klimaatverandering, schade aan natuur en gebouwen door verzuring, ozon, zware metalen, e.d.</p> <p>Luchtverontreiniging is ook de oorzaak van 400.000 doden per jaar in Europa.</p> <p>De leerlingen duiden aan en benoemen op een blinde plaat van het menselijk lichaam (met steelsels) waar luchtverontreiniging de werking/gezondheid verstoort (bv. ademhalingsproblemen, roet dringt door in placenta, e.d.).</p>	<p>https://leefmilieu.brussels/nem/as/lucht-klimaat/luchtkwaliteit/de-gevolgen-van-luchtverontreiniging-voor-het-leefmilieu https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2017/11/20/wat-doet-luchtverontreiniging-met-ons-lichaam/</p>
Hoe is het gesteld met de luchtkwaliteit in België, van de gemeente waar we wonen en waar we naar school gaan? Hoe kunnen de gemeten resultaten van luchtverontreiniging verklaard worden?		
<p>LPD 6: De leerlingen trekken conclusies o.b.v. waarnemingen, kaarten, GIS-viewers, atlas, satellietbeelden, luchtfoto's, schema's, grafieken, tabellen,</p>	<p>De leerlingen gaan aan de slag met de metingen van fijn stof (PM2,5, PM10, roet), ozon en NO₂ van irCELine. Ze beantwoorden hierover volgende vragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wat wordt precies gemeten? - Hoe werden de metingen uitgevoerd? - Betekenis van getal en eenheid? - Schatting aantal metingen in stad/dorp 	<p>http://www.irceline.be BelAir (app om op plaatsen heersende luchtkwaliteit weer te geven) http://www.airbezen.be https://curieuseuzeuzen.be https://www.gesponit.be</p>

technisch systeem' aan bod te laten komen.

c) Thematisch werken met bruglessen

HOE WERK JE THEMATISCH EN GEBRUIK JE BRUGLESSEN BIJ DE REALISATIE VAN HET GEÏNTEGREERDE LEERPLAN 'NATUUR, RUIMTE EN TECHNIEK' IN 1A?

UITLEG

Verschillende leerplandoelen die te relateren zijn aan een van de drie vakdisciplines kunnen samen onder **één grotere noemer**, een thema, geplaatst worden. Deze vakspecifieke doelen kunnen in een aantal lessen in de drie vakdisciplines quasi gelijktijdig behandeld worden. Verbanden tussen deze doelen kunnen hierbij zichtbaar gemaakt worden via zogenaamde bruglessen. Het doel van deze bruglessen of **verbindingsactiviteiten** is om leerlingen bewust te maken van de linken tussen de vakspecifieke doelen, om zo de samenhang tussen de drie vakdisciplines te ontdekken. Deze lessen of activiteiten kunnen bij de opstart van het thema of na afloop ervan plaatsvinden. Het leerrendement van dergelijke bruglessen is niet bewezen maar er is wel een sterk vermoeden van een **metacognitief leereffect** waarbij de leerlingen het geïntegreerde karakter van de verschillende vakdisciplines beter zien.

AAN DE SLAG!

Bij de **start van een thematische lessenreeks** kunnen de leerlingen er in eerste instantie bewust van gemaakt worden dat meerdere vakdisciplines aan een bepaald thema te linken zijn. Volgende werkvormen maken dit mogelijk vanuit de inbreng van de leerlingen zelf:

- **Woordenspin:** De leerlingen brainstormen vanuit de verschillende vakdisciplines over een bepaald thema, een onderzoeksvraag of een vraagstuk, aangebracht door de leerkracht. Ze noteren al hun ideeën in een woordenspin. De woordenspin kan resulteren in een conceptmap wanneer de relaties tussen de verschillende begrippen of concepten zichtbaar gemaakt worden. Deze concepten kunnen vervolgens in de vakspecifieke lessen aan bod komen. De leerkracht kan de inbreng van de leerlingen indien nodig wat sturen door suggestief beeldmateriaal te projecteren, de leerlingen rollen toe te kennen of denkhoeven te gebruiken.
- **Driehoekordening:** De leerlingen ordenen informatie uit een door de leerkracht opgegeven document (tekst, artikel, filmfragment, e.d.) op een driehoek waarbij elk hoekpunt een vakdiscipline voorstelt. Deze informatie, zoals woorden, beelden en vragen, is afkomstig uit de verschillende vakdisciplines en zij vormen die zaken die vervolgens in de thematische lessen aan bod zullen komen. Bij het ordenen zullen enkele info's bij twee of alle drie de vakdisciplines geplaatst kunnen worden; de leerlingen ontdekken zo dat er een samenhang is tussen de verschillende vakdisciplines. De leerlingen zoeken vervolgens naar een gemeenschappelijke noemer voor alle begrippen, of dus, naar een naam voor het thema.

Een **thematische lessenreeks** kan ook **afgesloten** worden met een brugles. Ook hierbij zijn er verschillende mogelijkheden:

- **Terugblik:** Er wordt teruggekeken op de afgelopen vakspecifieke thematische lessen. Kaartjes met aan bod gekomen begrippen, concepten, onderzoeksvragen, e.d. worden toegekend aan de verschillende vakdisciplines (bv. via een driehoekordening). De leerlingen ervaren dat niet alle kaartjes gemakkelijk te ordenen zijn: sommige zijn vakspecifiek, andere zijn aan bod gekomen in twee of drie vakdisciplines. Zo ervaren de leerlingen dat er een samenhang is tussen de thematische lessen, en eventueel ook wat dan dit overkoepelende thema is. Er kunnen ook blanco kaartjes zijn, waarbij de leerlingen enkele nieuw geleerde begrippen moeten noteren, of waarbij ze vragen formuleren waarop ze tijdens de voorbije weken een antwoord hebben gekregen.

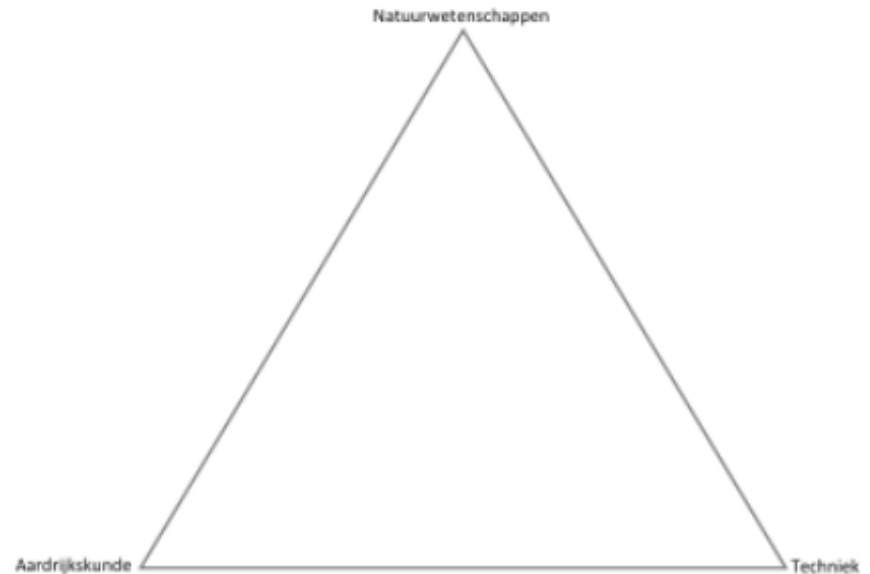
Voorbeeld kracht en beweging

- Brugles 1: Driehoekordening

expertmethode



+ begrippen



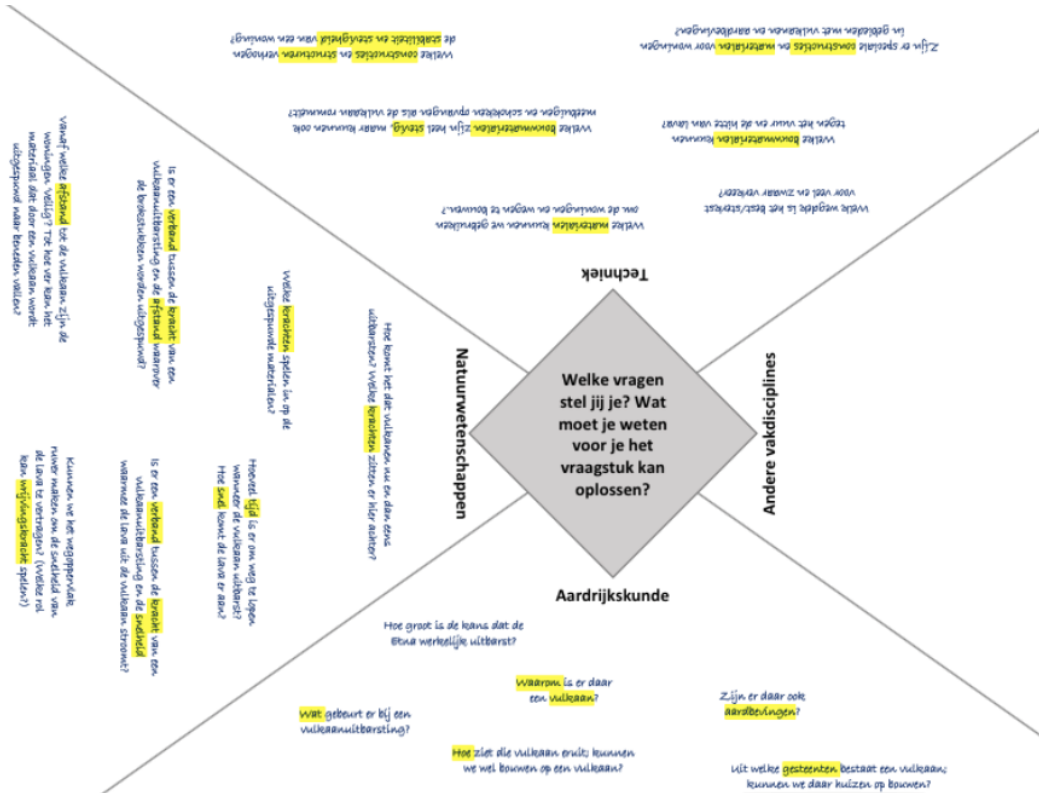
Voorbeeld kracht en beweging

- Brugles 1: Driehoekordening
- Brugles 2: Brainstorm

Je bent burgemeester van Catania, een stad in Sicilië. Door het groeiend aantal inwoners en toeristen moeten er nieuwe woningen en wegen gebouwd worden. De enige nog vrije gronden liggen op de flanken van de vulkaan Etna. In de bouwwerken moet er hier dus rekening mee gehouden worden: de woningen en wegen moeten zeer stevig zijn, maar moeten ook bestendig zijn tegen een rommelende vulkaan. Met verwacht ook veel verkeer (oa. toeristische excursies naar de vulkaan).



Welke informatie heb je nodig voor je kan starten met de bouw van de woningen en de wegen?
 Waarover moet je eerst meer weten? Welke vragen stel jij je?

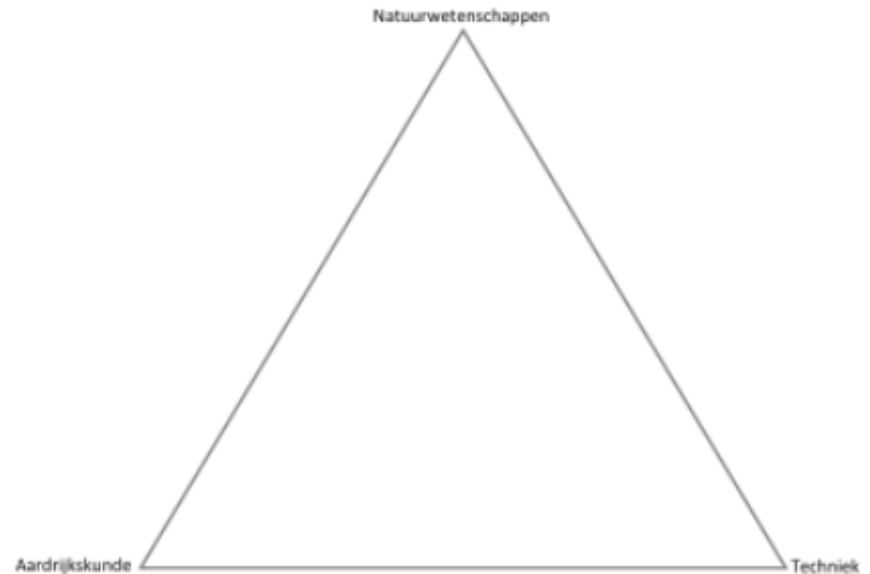


Voorbeeld kracht en beweging

- Brugles 1: Driehoekordening
- Brugles 2: Brainstorm
- **Brugles 3: Terugblik**

klassikaal

+ begrippen



d) Terreinstudie

HOE GEBRUIK JE EEN TERREINSTUDIE BIJ DE REALISATIE VAN HET GEÏNTEGREERDE LEERPLAN 'NATUUR, RUIMTE EN TECHNIEK' IN 1A?

UITLEG

Een zeer geschikte manier om de leerinhouden van het leerplan 'Natuur, Ruimte en Techniek' concreet aan te brengen aan de leerlingen, is via een terreinstudie. De studie van de natuur, van de ruimte en van technische processen kan immers niet zonder **reëel contact** met deze natuur, ruimte en technische processen zelf. Een terreinstudie is dus onmisbaar! De eindtermen en het leerplan verplichten dan ook tot het ondernemen van een terreinstudie en het uitvoeren van terreinwaarnemingen en -technieken bij meerdere leerplandoelen. De leerlingen gaan hierbij **actief op onderzoek** in een natuurgebied, een (landelijk) landschap of een bedrijf, zodat er zelf ervaren hoe iets **'in de praktijk'** functioneert. Niet alleen maakt dit de soms abstracte **leerinhouden** veel **aanschouwelijker en concreter**, de leerlingen oefenen tijdens een terreinstudie ook heel wat **vaardigheden** in en ook **attitudedoelen** komen aan bod. Samen op uitstap gaan, kan ook de groepssfeer onder de leerlingen positief beïnvloeden.

AAN DE SLAG!

Eerst en vooral moeten de **doelen** van de terreinstudie bepaald worden. Wat wil jij er mee bereiken? Gaat het om kennis maken met fenomenen die nadien in de klas verder uitgediept worden, of wil je op terrein een probleemstelling vaststellen die vervolgens als uitgangspunt dient voor aankomende lessen? Of is de terreinstudie net een vastzetting van de in de klas aangeleerde leerstof, of wil je op terrein relaties ontdekken tussen gezien leerstofonderdelen en de synthese houden?

Afhankelijk van deze keuze, kan een terreinstudie op **verschillende tijdstippen** in de loop van het schooljaar ingericht worden: bij de start van het schooljaar of een thematische of projectmatige lessenreeks, of op het einde ervan.

Deze keuze bepaalt ook de invulling van de drie fasen die elke terreinstudie omvat:

1. Voorbereiding

Elke terreinstudie vraagt een grondige voorbereiding, zowel van de leerkracht als van de leerling. Als leerkracht dien je de nodige **praktisch-organisatorische maatregelen** te treffen met betrekking tot de locatie (bv. contact en afspraken met het bezoekerscentrum of het bedrijf, vervoersregeling, timing, lunchmogelijkheden, e.d.) en moet je de leerlingen en hun ouders inlichten (bv. informatiebrief met afspraken, kostprijs, e.d.). Uiteraard is ook de **inhoudelijke voorbereiding** niet te vergeten (bv. opmaak opdracht fiches, verzamelen van alle nodige terreinmaterialen).

Ook voor de leerlingen kan een voorbereiding zeer functioneel zijn. Een inhoudelijke voorbereiding kan noodzakelijk zijn (bv. aanleren of herhalen van essentiële begrippen en concepten), maar vooral het onder de knie van de nodige terreintechnieken is belangrijk (bv. werken met zoekkaarten en determinatietabellen, gebruiken van kaart en kompas). Wanneer meerdere technieken moeten aangeleerd worden, kan er gewerkt worden met een **veldwerkcarrousel**: in een doorschuifstelsel leren de leerlingen met behulp van instructiefiches of -filmpjes een reeks terreintechnieken aan.

2. Terreinwerk

Tijdens de effectieve terreinstudie moeten de werkvormen erop gericht zijn om de leerlingen zo veel mogelijk **onderzoekend aan de slag** te zetten. Een 'luister- en kijk'-terreinstudie, al dan niet met een invulblaadje, is immers net zoals een doceerles weinig motiverend voor leerlingen. Daarenboven ligt het leerrendement veel hoger wanneer de leerlingen zelfstandig **actief bezig zijn**: zelf lokaliseren met kaart, kompas en GPS, zelf allerhande metingen uitvoeren (bv. oppervlakte, lengte en hoogte van gebouwen, boomhoogte, hoogteverschillen, temperatuur, windrichting, windkracht, luchtdruk, lichtsterkte, troebelheid water, zuurtegraad bodem, etc.), zelf een bodemboring uitvoeren, zelf een schets maken, e.d. om zo gegevens te verzamelen, verschijnselen waar te nemen, relaties tussen zaken te ontdekken, e.d. Hiertoe kunnen de leerlingen

DOELEN	TERREINOPDRACHTEN	MATERIALEN
Oprachtfiche 1: Lokaliseren en oriënteren		
<p>LPD 10: De leerlingen lokaliseren en oriënteren aan de hand van digitale en niet-digitale hulpmiddelen personen, plaatsen en gebeurtenissen op het terrein, op de globe en op relevante kaarten.</p> <p>LPD 4: De leerlingen gebruiken nauwkeurig, met zorg en op veilige wijze de gepaste hulpmiddelen om metingen, lokalisaties, observaties, experimenten en een terreinstudie uit te voeren.</p> <p>Oprachtfiche 8: Landschapsvv</p> <p>LPD 74: Leerlingen illustreren d landschap evolueert op korte e termijn door menselijke ingrepi maatschappelijke evoluties en veranderingen in ruimtegebruik</p> <p>LPD 80: De leerlingen onderzoek terreinstudie voor een biotoop onderlinge afhankelijkheid van organismen en de rol van biotici abiotische factoren.</p> <p>LPD 69: De leerlingen karakteri kermerken van vegetatie in het LPD 4: De leerlingen gebruiken met zorg en op veilige wijze de hulpmiddelen om metingen, loi observaties, experimenten en e terreinstudie uit te voeren.</p> <p>Oprachtfiche 9: Over de bijtje</p> <p>LPD 19.1: De leerlingen beoord technisch systeem op gebruikshid, functionaliteit, veiligheid, effecten op natuur en samenle</p> <p>LPD 80: De leerlingen onderzoek terreinstudie voor een biotoop onderlinge afhankelijkheid van organismen en de rol van biotici abiotische factoren.</p> <p>LPD 81: De leerlingen geven he biodiversiteit weer.</p> <p>Oprachtfiche 10: Landschapsvv</p> <p>LPD 66: De leerlingen tonen me ingrepen in het landschap aan i landgebruik.</p> <p>LPD 22: De leerlingen tonen me en realistische voorbeelden aan duurzaam kunnen omgaan met energie en grondstoffen.</p> <p>FUND 1: De leerlingen drukken tuinguit uit en laten hun mening</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Lokaliseren van de Bourgoyen-Ossemeersen op de topografische kaart van Gent en van de exacte standplaats in het gebied door landschappelijke waarneming en interpretatie van de legende van de kaart - Oefening omtrent de grootte van het gebied (km² en ha) met behulp van de schaal van de kaart - Oefening omtrent de kaartlegende - Oriënteren van de Bourgoyen-Ossemeersen in Gent en van de standplaats in het gebied door gebruik van kaart en kompas - Bepalen van de coördinaten van de standplaats door gebruik van de GPS 	<p>Oprachtfiche 1</p> <p>Kompas</p> <p>GPS</p> <p>Meetlat</p> <p>Rekontoestel</p> <p>Topografische kaart</p> <p>Gent 1.10.000 (met legende) (of: gebruik van de NGI</p> <p>TopoMapViewer via http://www.ngi.be/topomapviewer/)</p> <p>Kaart Bourgoyen-Ossemeersen</p>
Oprachtfiche 2: Het (natuur/cultuur)landschap doorheen de tijd		
<p>LPD 4: De leerlingen gebruiken nauwkeurig, met zorg en op veilige wijze de gepaste hulpmiddelen om metingen, lokalisaties, observaties, experimenten en een terreinstudie uit te voeren.</p> <p>LPD 66: De leerlingen tonen menselijke ingrepen in het landschap aan a.d.h.v. het landgebruik.</p> <p>LPD 74: Leerlingen illustreren dat een landschap evolueert op korte en/of lange termijn door menselijke ingrepen, maatschappelijke evoluties en veranderingen in ruimtegebruik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Waarnemen en rubriceren van landschapselementen en bepalen van het landschapstype - Oefening omtrent de impact van de mens op het landschap - Oefening omtrent de evolutie van het landschap doorheen de tijd 	<p>Oprachtfiche 2</p> <p>Kompas</p> <p>Infopanelen in het NMC</p>
Oprachtfiche 3: NMC de Bourgoyen – binnen		
<p>LPD 52.1: De leerlingen beargumenteren duurzaamheidsaspecten bij de keuze van een materiaal of grondstof voor een technisch systeem.</p> <p>LPD 22: De leerlingen tonen met concrete en realistische voorbeelden aan hoe zij duurzaam kunnen omgaan met mobiliteit, energie en grondstoffen.</p> <p>LPD 45: De leerlingen illustreren dat bij duurzame keuzes in verband met energie en mobiliteit gestreefd wordt naar een balans tussen people, profit, planet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Oefening omtrent natuurlijke en kunstmatige bouwmaterialen - Oefening omtrent duurzaam bouwen - Oefening omtrent passief bouwen 	<p>Oprachtfiche 3</p> <p>Infopanelen in het NMC</p>

Natuur, Ruimte en Techniek 1A

Terreinstudie – Voorbeeld

pagina 2

VOORBEELD: 'BOURGOYEN-OSSEMEERSEN'

UITLEG	<p>Deze terreinstudie brengt de leerlingen naar het natuurgebied de Bourgoyen-Ossemeersen te Gent. Op deze locatie zijn heel wat conceptuele doelen te realiseren die betrekking hebben op de drie vakdisciplines. Bv. doelen omtrent kenmerken van en relaties tussen landschapsvormende lagen (aardrijkskunde), omtrent de biotoopstudie en verschillende (a)biotische factoren (natuurwetenschappen), omtrent materialen en duurzaam gebruik van energie in gebouwen (techniek). Ook procedurele doelen met betrekking tot het gebruik van meettoestellen en oriëntatie- en lokalisatievaardigheden komen aan bod.</p> <p>De terreinstudie is opgevat als een activerende studie-uitstap, waarbij de leerlingen onder begeleiding van de leerkracht(en) op verschillende plaatsen in het natuurgebied opdrachten uitvoeren (zie bijlage 11). In het totaal zijn er 10 plaatsen en dus 10 opdrachtfiches (zie bijlagen 1 t.e.m. 10). In functie van de leerlingengroep kan de leerkracht zelf beslissen om sommige opdrachten klassikaal uit te voeren, of de leerlingen in groepjes zelfstandig aan de slag te laten. De benodigde tijd voor de terreinstudie is een halve dag (ca. 3u).</p>
LPD & ET	<p>De leerplandoelen die in deze terreinstudie aan bod komen, zijn vermeld bij de opdrachten (zie verder). Het gaat om de volgende doelen uit het leerplan Natuur, ruimte en techniek: LPD 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14, 17, 19.1, 22, 28, 45, 52.1, 53, 53.1, 66, 67, 69, 71, 72, 74, 80, 81, 82.</p> <p>Ook de volgende doelen uit het funderende leerplan komen aan bod: FUND 1, 6.</p> <p>Bij de naverwerking zijn er mogelijkheden om doelen uit het ICT-leerplan te realiseren: ICT 1, 2, 3, 4, 5, 6.</p> <p>Dit komt overeen met volgende eindtermen: ET 1.14, 4.1, 4.2, 5.5, 6.25, 6.34, 6.35, 6.36, 6.37, 6.38, 6.40, 6.41, 6.43, 6.44, 6.45, 6.47, 6.49, 7.12, 7.13, 9.2, 9.3, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 13.6, 13.8, 13.9, 13.10, 13.11, 13.12, 13.17 en BG 4.1, 4.2, 6.3, 6.7</p>
NODIG	<p>Alle materialen die noodzakelijk zijn voor deze terreinstudie, zijn bij de opdrachten zelf opgesteld (zie verder). Het gaat om: kompas, GPS, meetlat, geodriehoek, rolmeter en/of lintmeter, rekentoestel (op smartphone), fotooestel (op smartphone), secchischijf, lichtmeter, verrekijker, loep, boomhoogtemeter, zoekkaarten (bomen, struiken, kruiden, vogels, insecten, waterplanten, waterdieretjes), topografische kaart met legende van het gebied, apps 'Warblr', 'Virtuele Boring' en 'BeAir' op smartphone. Daarnaast wordt ook gebruik gemaakt van de infopanelen in het Natuur- en Milieucentrum NMC De Bourgoyen en de infoborden bij het bijenhotel en het meetstation. Verder hebben de leerlingen ook een klembord, een potlood en een balpen nodig, en moeten de opdrachtfiches voor de leerlingen voorzien zijn (zie bijlagen). Hierbij kan gekozen worden de leerlingen in groepjes verantwoordelijk te stellen voor een opdrachtfiche, zodat niet alle leerlingen altijd moeten opschrijven en er voldoende aandacht kan gaan naar de beleving van het landschap.</p>
VOOR	<p>Deze terreinstudie werd opgemaakt als vastzetting en inoefening op het terrein van de hierboven vermelde inhoudelijke doelen en techniek. Er wordt dus verondersteld dat deze inhoud en terreintechnieken al vooraf in de klas aangeleerd zijn, zodat uitvoerige uitleg op het terrein niet moet. Dit maakt het mogelijk om zoveel mogelijk op het terrein aan bod te laten komen in een beperkte tijdsperiode. (Er kan evenwel gekozen worden om deze terreinstudie helemaal bij het begin van het schooljaar uit te voeren, maar dan zal meer tijd op terrein nodig zijn.)</p>
NA	<p>Er kan een naverwerking van de terreinstudie gebeuren in de klas. Bv. De leerlingen krijgen in groep een fiche toegewezen en maken hiervan een korte voorstelling met behulp van Powerpoint, een poster, e.d. In deze voorstelling worden alle vragen en opdrachten uit die fiche toegelicht.</p>
EXTRA	<p>Deze terreinstudie is deels geïnspireerd op de postentocht Yin uitgewerkt door het NMC De Bourgoyen. Alle informatie over deze postentocht vind je op https://nme.stad.gent/expositie/postentocht-yin. Goed om te weten: het NMC biedt via deze website ook nog heel wat andere educatieve materialen aan.</p>

e) Actualiteit

HOE GEBRUIK JE ACTUALITEIT BIJ DE REALISATIE VAN HET GEÏNTEGREERDE LEERPLAN 'NATUUR, RUIMTE EN TECHNIEK' IN 1A?

UITLEG

Zo goed als dagelijks verschijnen er in de media actualiteitsberichten die geduid en begrepen kunnen worden vanuit de disciplines aardrijkskunde, natuurwetenschappen en/of techniek. Het aan bod brengen van deze nieuwsberichten tijdens de les 'Natuur, ruimte en techniek' bevordert niet alleen de **relevantie** van de leerinhouden, het verhoogt ook de **betrokkenheid** van de leerlingen; zij zijn immers meer geboeid door wat in werkelijkheid, rondom hen, gebeurt. Daarnaast stimuleert het ook de **taalvaardigheid** en **mediawijsheid** van de leerlingen, en de opbouw van het **mentale kaartbeeld** van de leerlingen (LPD 10-65, ET 9.1-9.7). Actualiteit kan bijgevolg een zeer belangrijk onderdeel van de les 'Natuur, ruimte en techniek' vormen. Maar hoe kan je nu concreet datgene dat in de actualiteit komt aan bod brengen?

AAN DE SLAG!

Actualiteitsberichten wordt vaak enkel gebruikt bij het begin van een les, (thematische) lessenreeks of project, of in oefeningen en voorbeelden. Actualiteit kan echter ook als rode draad doorheen de les of het project gebruikt worden, de leerlingen kunnen een opdracht of onderzoek uitvoeren met behulp van een actualiteitsbericht, en ook bij toetsen en examens kan actualiteit ingezet worden.

1. Actualiteit als introductie

Om de belangstelling van de leerlingen op te wekken voor het onderwerp van de les, het thema van een lessenreeks of het project, of om leerlingen te verrassen, te verbazen en te verwonderen, kunnen actualiteitsberichten functioneel ingezet worden als lesbegin of als vertrekpunt van een thematische lessenreeks of een project. Een actueel onderwerp kan bij een project of thema als invalshoek gebruikt worden om te benaderen vanuit de drie wetenschappelijke disciplines.

2. Actualiteit als rode draad

Later in de les of lessenreeks kunnen actualiteitsberichten op regelmatige basis gebruikt worden als illustratie of concretisering bij het lesonderwerp, om zo een brug te slaan tussen de leerinhouden en de werkelijkheid. Rond sommige actualiteitsberichten kan zelfs een ganse les uitgebouwd worden, of kan er meermaals doorheen het project of thema naar teruggekeppeld worden.

3. Actualiteit in zelfstandig werk

Ook in opdrachten en taken kan je leerlingen vragen om actualiteit op te volgen of te verwerken. De leerlingen verzamelen bijvoorbeeld digitaal of in een knipselmap actualiteitsberichten gerelateerd aan de drie disciplines in het algemeen of over een aantal geselecteerde lesonderwerpen of thema's, en duiden op een kaart de plaatsnamen uit de artikels aan. Andere opdrachten kunnen erin bestaan om de leerlingen aan te stellen tot 'journalisten of reporters van de week' en hen hiervoor een korte presentatie te laten opmaken over een zelfgekozen of aangereikt actualiteitsbericht, een eigen krantje op te maken, de eigen (klas)blog, Facebook-pagina of de digitale leeromgeving van de school te voorzien van actualiteit. Actualiteitsberichten kunnen ook gebruikt worden om leerlingen een onderzoek te laten uitvoeren, waarbij ze leren om een probleem te analyseren, doorgronden en op te lossen. Dit onderzoek kan in vier stappen verlopen, volgens de OVUR-strategie:

- Oriënteren: Waar gaat dit nieuwsfeit over? Begrijp ik alle termen die gebruikt worden?
- Voorbereiden: Waarover wil ik meer te weten komen? Welke bronnen kunnen me hierbij helpen?
- Uitvoeren: Wat is er precies gebeurd? Waar is het gebeurd en waarom daar? Wat zijn oorzaken en wat zijn gevolgen?
- Reflecteren: Wat heb ik geleerd tijdens het onderzoek van dit actualiteitsbericht? Op welke vragen heb ik een antwoord, en met welke vragen blijf ik nog zitten?

4. Op naar een zinvolle invulling

Bijdrage focusgroep:
brainstorm rond
thema's

1. Doen, durven of waarheid!
2. May the force be with you!
3. Stop en stap af!
4. Voeding
5. Eigen kweek!
6. Onze school: een schoolvoorbeeld?
7. No time to waste!
8. Dokter Bibber
9. Vele kleintjes maken een grote

Brainstorm over mogelijke invullingen om met dit thema binnen een NRT-project aan de slag te gaan, door het beantwoorden van volgende vragen.

- Welke leerinhouden vanuit de drie vakken kan je aan het thema koppelen?
- Welke conceptuele doelen link je hieraan?
- Welke procedurele doelen kunnen aan bod komen?
- Welke linken zijn er met andere STEM-vakken?
- Welke lesactiviteiten en werkvormen zou je kunnen doen in het project?
- Op welke manier kan je onderzoekend leren stimuleren?
- Welke didactische insteken (naast projectmatig werken) kunnen nog aan bod komen bij dit thema (actualiteit, thematische benadering met brugles, big ideas, terreinstudie)?

1. DOEN, DURVEN OF WAARHEID!

INHOUDEN	WERKVORMEN/DIDACTISCHE INSTEKEN
<p>Modellen en theorieën van wetenschappers:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deeltjesmodel Dalton - Krachten Newton - Microscopie Van Leeuwenhoek/Hooke - Platen tektoniek Weber - Energie Joule - Vermogen Watt - Taxonomie planten en dieren Linnaeus - Klimaat- en vegetatiezones Van Humboldt - Diverse uitvindingen Da Vinci - Atlas mythische figuur Atlas - ... <p>Onderzoeksvaardigheden uitleggen en de wetenschappelijke methode toepassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formuleren van een onderzoeksvraag - Formuleren van een hypothese - Gegevens verzamelen en hierbij hulpmiddelen gebruiken - Gegevens verwerken - Conclusies trekken - Hypothese aftoetsen 	<p>ICT-integratie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingen zoeken op het internet naar allerlei gegevens over deze bekende wetenschappers, zoals hun bijdrage aan NRT, hun afkomst (met situeringsoefening en hierbij gebruik van de atlas), hun achtergrond, etc. - Leerlingen maken een fictieve Facebook-pagina of digitaal paspoort voor elke wetenschapper aan. <p>Onderzoekend leren via proefjes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nabootsen van de convergerende aardplaten met behulp van Mars & Snickers (zie https://www.sciencespace.nl/aarde/artikelen/2092/nabootsen-platen-tektoniek) of papier - Proef met deeltjesmodel (met behulp van krijt, hout en water), ook om andere verschijnselen te verklaren, zoals oplosbaarheid - Aanleren microscopiegebruik en zelf een eenvoudige microscoop bouwen (zie https://www.scienceinschool.org/nl/2012/issue22/microscope). <p>Input vanuit de actualiteit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recente vulkaanuitbarsting of aardbeving - Ontdekking nieuwe dier- en/of plantensoorten <p>Klassieke lessen met directe instructie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les rond 'moleculen zijn opgebouwd uit atomen' - Les rond uitzetten en krimpen van stoffen, waarbij V en m aan bod kunnen komen, met het onderscheid ertussen, het meten ervan en het correct gebruik van eenheden <p>Creatieve werkvormen en opdrachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Wie is het?' of taboewoorden als herhalingsoefening

Leerplandoelen NRT: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 46 47 48 49 50 51 25 29 58 68 69

2. MAY THE FORCE BE WITH YOU

INHOUDEN	WERKVORMEN/DIDACTISCHE INSTEKEN
<p>Alle inhouden gerelateerd aan kracht en beweging:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soorten krachten 	<p>Input vanuit de actualiteit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recente vulkaanuitbarsting of aardbeving

Dankje wel!

- Katholiek Onderwijs Vlaanderen, Catherine Van Nevel
- Leden van de adviescommissie
- Leden van de focusgroep