

Inhoud

1	Woord vooraf.....	3
2	Inleiding.....	4
3	Biochemie versus biotechniek	5
3.1	Wat is biochemie?.....	5
3.2	Wat is biotechniek?.....	5
4	Literatuurstudie	6
4.1	Leerplannen	6
4.1.1	Leerplannen Katholiek Onderwijs Vlaanderen	6
4.1.2	Leerplannen Gemeenschapsonderwijs a-stroom	8
4.1.3	Leerplannen Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw a-stroom	9
4.1.4	Leerplannen Provinciaal Onderwijs Vlaanderen.....	11
4.1.5	Freinet- en Steinerscholen.....	11
4.2	Handboeken.....	13
4.3	Bedrijfsbezoeken.....	14
4.3.1	Rioolwaterzuiveringsinstallatie Lokeren.....	14
4.3.2	Brouwerij Palm.....	17
4.3.3	Coca-Cola European Partners	18
5	Praktijkonderzoek	23
5.1	Bevraging	24
5.2	Analyse	26
5.2.1	Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)	26
5.2.2	Gemeenschapsonderwijs (GO!)	28
5.2.3	Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw (OVSG vzw)	31

5.3	Conclusie: Is er nood aan extra projecten?	33
5.4	Kritische noot	34
6	Omschrijving van het ontwikkelde materiaal	35
7	Besluit.....	37
8	Literatuurlijst.....	38
9	Bijlagen.....	41
9.1	De bevraging	42
9.2	De uitgewerkte bundels.....	45

1 Woord vooraf

Bij het afstuderen aan de hogeschool hoort het schrijven van een bachelorproef. We schreven dit werk ter afsluiting van onze studie aan de opleiding 'Bachelor in het onderwijs: secundair onderwijs', met gemeenschappelijk onderwijsvak techniek, aan de Arteveldehogeschool te Gent.

Dit werk kwam tot stand in samenwerking met verschillende personen die we oprecht willen bedanken.

In de eerste plaats willen we graag onze promotor, mevrouw Gerda Claessens, bedanken voor de goede begeleiding en steun tijdens het uitwerkingsproces van onze bachelorproef.

Daarnaast willen we ook graag mevrouw Hilde Wynen van Alimento bedanken die ons heeft ondersteund, begeleid en geholpen bij het leggen van contacten in de bedrijfswereld. Onze dank gaat ook uit naar mevrouw Ann Nachtergaele van Fevia voor de hulp die zij geboden heeft bij het contacteren van bedrijven in de voedingssector.

Verder richten we speciale dank aan Tom Berben, Sr manager CRS/ environmental bij Coca-Cola European Partners, om ons te ontvangen en te informeren over de werking van het bedrijf en hun inzet in kader van milieu en duurzaamheid.

Ook willen we de leerkrachten techniek bedanken die de tijd genomen hebben om onze bevraging in te vullen en ons op die manier tot inzicht gebracht hebben vanuit hun eigen ervaringen en mening.

Eveneens willen we de mensen bedanken die de tijd hebben genomen om onze bachelorproef en uitgewerkt materiaal na te lezen en feedback te geven.

Tot slot gaat ons dankwoord uit naar onze ouders die ons tijdens deze opleiding steeds hebben gesteund en in ons geloven. Bedankt om ons deze kans te geven.

2 Inleiding

Iedere leerling in de eerste graad secundair onderwijs volgt gedurende twee uur per week lessen techniek. De indeling van deze lessen hangt sterk samen met de afstudeerrichting die de leerlingen hebben gekozen. Zo wordt er tot op heden in de a-stroom gewerkt rond vijf toepassingsgebieden: informatie en communicatie, energie, constructie, transport en biochemie. In de b-stroom wordt gewerkt met elf verkenningsgebieden. Biochemie komt enkel in de a-stroom aan bod, waar er naar onze mening weinig variatie zit in de invulling die leerkrachten geven aan dit toepassingsgebied.

Om in kaart te brengen hoe leerkrachten met dit toepassingsgebied aan de slag gaan, hebben we een online bevraging opgesteld. Het doel van de bevraging is enerzijds inzicht te krijgen in de organisatie van de lessen biochemie op dit moment, anderzijds willen we nagaan of er nood is aan vernieuwende projecten of leermiddelen. Met het bekomen resultaat willen we dan ook zelf aan de slag gaan om een nieuw leermiddel uit te werken.

Naarmate ons onderzoek vorderde, werden we op de hoogte gebracht dat vanaf september 2019 een nieuw leerplan techniek zal gehanteerd worden. In dit nieuwe leerplan is er niet langer sprake van het toepassingsgebied biochemie, maar wordt zowel in de a-stroom als in de b-stroom gewerkt rond het ervaringsgebied biotechniek, dat tevens ook een bredere invulling krijgt. Ondanks het feit dat onze bevraging reeds werd opgestart alvorens we van deze veranderingen op de hoogte waren, zullen we ons in deze bachelorproef toespitsen op de voorlopige nieuwe leerplannen.

Om ons in het thema biotechniek te verdiepen hebben we verschillende handboeken en leerplannen geraadpleegd. Tevens hebben we enkele bedrijven bezocht waarbij we een verband kunnen leggen tussen de activiteit van het bedrijf en onderwerp van ons onderzoek. Onze bevindingen hierover zijn terug te vinden in de literatuurstudie.

Verder lichten we de bevraging toe die we hebben afgenomen bij leerkrachten techniek uit het secundair onderwijs. We delen de verkregen resultaten en gaan hier verder mee aan de slag tot het ontwikkelen van een vernieuwend leermiddel dat gebruikt kan worden in de lessen techniek van iedere onderwijskoepel, zowel in a- als b-stroom.

3 Biochemie versus biotechniek

3.1 *Wat is biochemie?*

Biochemie is één van de vijf toepassingsgebieden binnen het onderwijsvak techniek. Het is tot op heden enkel een toepassingsgebied, de leerplandoelen moeten dus enkel worden bereikt in de a-stroom. Het woordenboek 'Van Dale' definieert biochemie als "chemie van de levende stoffen" (Van Dale uitgevers, 2019). Onder chemische processen in levende stoffen verstaan we onder andere het bederven van voedsel, het bewaren van voedsel, pasteuriseren, gebruik van micro-organismen...

3.2 *Wat is biotechniek?*

Vanaf september 2019 worden nieuwe leerplannen in gebruik genomen. In een voorlopige versie van het nieuwe leerplan techniek zien we reeds dat biochemie vervangen wordt door biotechniek. Dit is één van de vijf ervaringsgebieden die zowel in het leerplan voor de a-stroom als de b-stroom aan bod zal komen. Biotechniek dekt een grotere lading dan biochemie. Het is eerder de studie en gebruik van levende organismen. Het Vlaamse instituut voor Biotechnologie (VIB) splitst biotechniek op in twee delen: klassieke biotechniek en moderne biotechniek. Met klassieke biotechniek bedoelt het VIB de traditionele manieren om organismen aan te passen zoals gisten, productie van brood en het kweken van planten en dieren. Onder moderne biotechniek verstaan we eerder de genetische aanpassingen van organismen (DNA). (Vlaams instituut voor Biotechnologie, 2008). Als we in deze bachelorproef over biotechniek spreken, dan bedoelen we zowel de klassieke als moderne biotechniek.

4 Literatuurstudie

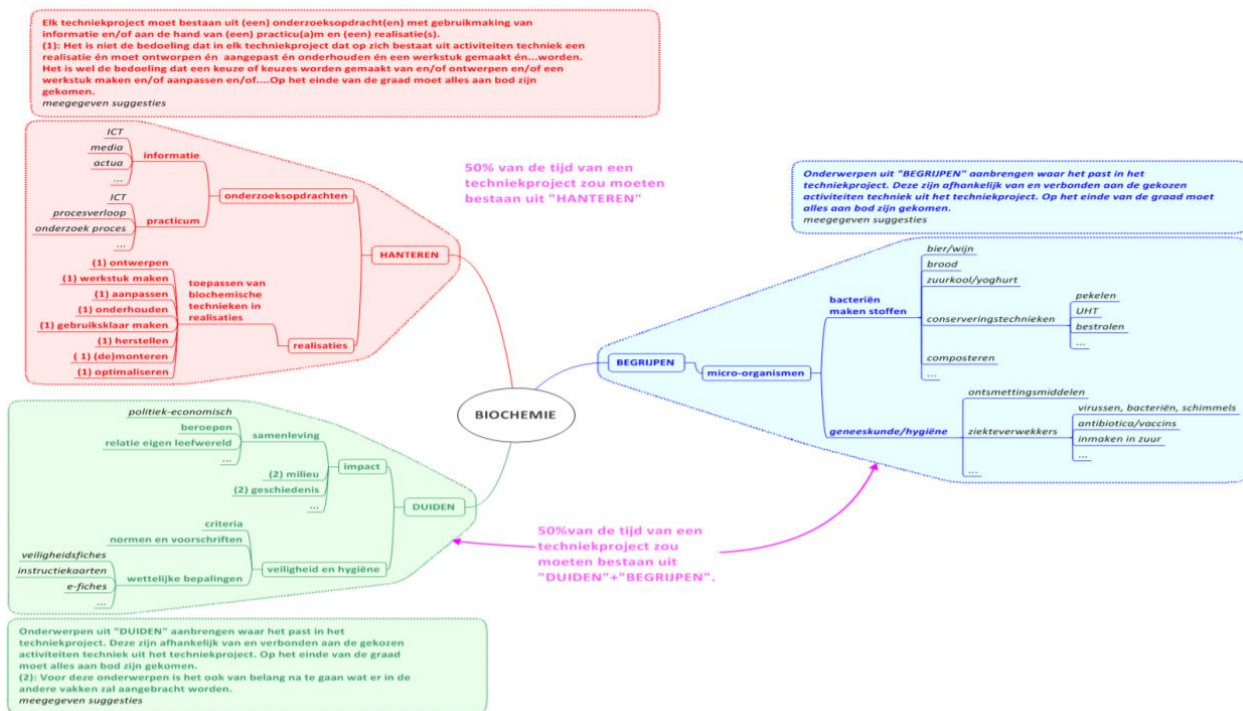
4.1 Leerplannen

We hebben de leerplannen van academiejaren 2018-2019 en 2019-2020 van de verschillende onderwijskoepels geraadpleegd om na te gaan welke topics van biochemie/ biotechniek aan bod komen. De leerplannen van academiejaar 2019-2020 bevinden zich nog in ontwerpfase en staan nog niet helemaal op punt. Zoals eerder vermeld, hebben we deze nieuwe leerplannen gebruikt om onze uitgewerkte bundel te ontwerpen.

4.1.1 Leerplannen Katholiek Onderwijs Vlaanderen

➤ a-stroom tot september 2019

7.6 Toepassingsgebied BIOCHEMIE



We zijn ons onderzoek gestart met het analyseren van dit leerplan. We hebben ons gebaseerd op dit leerplan om na te gaan wat er aan bod kan komen rond het toepassingsgebied biochemie. Wanneer we ons focussen op het onderdeel 'begrijpen' merken we dat er gewerkt moet worden rond 'bacteriën maken stoffen' en 'geneeskunde/ hygiëne'. Aan deze thema's kunnen onder meer projecten worden gekoppeld

over bier/ wijn, brood, zuurkool/ yoghurt, conserveringstechnieken, composteren, ontsmettingsmiddelen en ziekteverwekkers. We hebben er dan ook voor gekozen om deze mogelijke projecten op te nemen in onze bevraging aangezien het degene zijn die vermeld worden in het leerplan.

Dit leerplan zal vanaf 1 september 2019 niet meer gebruikt worden in het 1^e leerjaar, in het 2^e leerjaar van de secundaire school wordt dit momenteel wel behouden.

➤ [a-stroom vanaf september 2019](#)

Biotechniek

leerplandoel 34

De leerlingen illustreren dat biotechnische processen ingrijpen op de ontwikkeling van (micro)-organismen in de voedingsindustrie.

Beheersingsniveau Bloom: Begrijpen

Link met andere vakken: Natuurwetenschappen A LPD 46

Wenken

Steriliseren, fermenteren, ... = conserveren.

Yoghurt, kaas, brood maken.

Link met Natuurwetenschappen A: ongeslachtelijke vermenigvuldiging.

leerplandoel 35

De leerlingen vergelijken functies van verschillende verpakkingen en conserveringstechnieken in functie van het voedingsmiddel.

Beheersingsniveau Bloom: Analyseren

Wenken

Het gaat hier over het afremmen van de ontwikkeling van micro-organismen in voedingsmiddelen en hoe de verpakking hierin een rol speelt.

Eigenschappen die groei van micro-organismen kunnen beïnvloeden: warmte, zuurstofgas, vocht, ph, voedingsstoffen...

Wanneer we de leerplannen analyseren die vanaf 1 september 2019 worden gehanteerd in het 1^e leerjaar, merken we op dat onder andere biotechniek aan bod komt. In de a-stroom wordt vooral nadruk gelegd op voeding, waarbij het niet belangrijk is om effectief een gerecht te kunnen maken. De nadruk ligt eerder op de rol van micro-organismen in de voedingsindustrie, waaronder een analyse van de bewaartechnieken. Ondanks dat het maken van een gerecht geen einddoel is, is er toch ruimte voorzien voor het maken van kaas, yoghurt en dergelijke. Het belangrijkste hieromtrent is dat leerlingen de processen leren analyseren en begrijpen.

➤ b-stroom vanaf september 2019

leerplandoel 24

De leerlingen selecteren de juiste bewaartechniek en/of verpakking in functie van het voedingsmiddel en passen dit toe.

Beheersingsniveau Bloom: Analyseren

Wenken

Je kan hier voedselveiligheid onder de aandacht brengen.

Een hulpmiddel kan de informatie op een verpakking zijn: voedingswaarde, vervaldatum en ingrediënten.

Je kan aandacht hebben voor bewaarmethoden van frequent geconsumeerde voedingsmiddelen.

Je kan bij uitbreiding de link leggen met bewaarmethoden voor niet-voedingsmiddelen (bv. verf, spijkers ...).

leerplandoel 25

De leerlingen onderzoeken en realiseren eenvoudige teelttechnieken.

Beheersingsniveau Bloom: Analyseren

Link met andere vakken: Wetenschappen B LPD 20, 32, 39

Als we de ontwerpen van de nieuwe leerplannen voor de b-stroom analyseren, merken we dat ook hier biotechniek aan bod komt. In de b-stroom is het analyseren van bewaartechnieken belangrijk, ook de teelttechnieken zijn opgenomen in dit leerplan. De leerlingen moeten verschillende eenvoudige teelttechnieken kunnen onderzoeken en realiseren. De invloed van micro-organismen komt daarentegen niet aan bod in dit leerplan.

4.1.2 Leerplannen Gemeenschapsonderwijs a-stroom

	Biochemie
1.3.43	lichten na een onderzoek de positieve werking van biochemische processen toe.
1.3.44	lichten na een onderzoek de negatieve werking van biochemische processen toe.
1.3.45	lichten toe wat conserveren van voedingsmiddelen is.
1.3.46	(D) lichten toe hoe water wordt gezuiverd.

De nieuwe leerplannen van het Gemeenschapsonderwijs kunnen momenteel enkel worden geraadpleegd door leerkrachten die actief zijn in het GO!. Om deze reden analyseren we enkel het huidige leerplan. In het GO! worden de negatieve en positieve werkingen van biotechnische processen toegelicht. Hierbij is het belangrijk dat er eerst onderzoeken worden gedaan. Naar analogie met de leerplannen van het KOV wordt ook hier het conserveren van voedingsmiddelen aangehaald. Als differentiatie is er bij het GO! de mogelijkheid om het zuiveren van water toe te lichten.

4.1.3 Leerplannen Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw a-stroom

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
6.7 Techniek en biochemie					
6.7.1 Gezondheid/Chemie					
72	In concrete voorbeelden kunnen aangeven dat technische systemen in verband met gezondheid en chemie variëren in tijd en ruimte.	ET 3 ET 25	B		
	Optimalisatie, innovatie en/of nieuwe uitvindingen. Techniek begrijpen en duiden.			Bv.: van stethoscoop tot MRI-scanners (radiologie), evolutie van persoonlijke hygiëne, hygiëne op de werkvloer (in de voedingsindustrie), ontwikkeling van kunststoffen, ontwikkeling van nanotechnologie, evolutie van een ziekenhuisbed, ... Stimuleer de creativiteit en het out of the box denken van de leerlingen door ze te laten brainstormen over mogelijke uitvindingen. Verwijzen naar controles van de overheid, inspecteurs, ... Verwijzen naar de actualiteit: sites, krantenartikels, gebruik van internet, ...	ICT 6
73	In concrete voorbeelden kunnen aantonen dat technische systemen in verband met gezondheid en chemie ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.	ET 21	B		
	Sociale en culturele behoeften. Wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving.			Bv.: plastische chirurgie, vaccinatie bij griepiepidemie, weegschaal, computertips. Aan de hand van films, reportages, documentaires ...	SCS
74	Verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem in verband met gezondheid onderzoeken en de functies en relaties ertussen toelichten.	ET 1	B		
	Onderzoeken.			Bv.: bril, hoorapparaat, fitnessstoel, beenprothese, verband tussen een weegschaal en de BMI-index.	
75	In concrete voorbeelden kunnen aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technische proces beïnvloeden.	ET 24	B		
				Bv.: bij de ontwikkeling van medicijnen, van medische apparatuur, nanotechnologie.	
76	In concrete voorbeelden kunnen aangeven dat technische hulpmiddelen positieve effecten hebben op de gezondheid.	ET 22	B		
				Bv.: bril, hoorapparaat, fitnessstoel, beenprothese, ...	LGV

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
77	Een eenvoudig technisch systeem in verband met gezondheid/chemie kunnen realiseren.	ET 20 LER 10	B		
	Technisch proces, hulpmiddelen, keuzes.			Bv.: maken van tandpasta http://www.techwijs.nl/publicaties/196 Maak afspraken met leerkracht natuurwetenschappen.	NAT
78	Kennismaken met de activiteiten van technische beroepsbeoefenaars, zowel mannen als vrouwen.	ET 27	B		
	Rol van technische beroepen in verschillende stappen van het technisch proces. Positieve voorstelling van technische beroepen. Aandacht voor technische knelpuntberoepen.			Bv.: operator in de chemische industrie, dentaaltechnicus, medisch beeldvormer, meet- en regeltechnicus, proces operator, ... Welke talenten zijn er nodig voor deze beroepen, over welke talenten beschikken de leerlingen? Verschillende beroepen in de klas halen: ouders met technische beroepen. Voorstellingen van technische beroepen. www.vdab.be	LER 15 LER 16 ICT 6
79	Het belang inzien van de technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, zowel voor mannen als voor vrouwen.	ET 28 LER 15	B		
	Aandacht voor de realisaties van technische beroepen.			Zich een beeld kunnen vormen van het gedrag van mannen en vrouwen in de maatschappij in het algemeen en het gezin in het bijzonder en dit toetsen in de eigen leefkring.	SOC

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
6.7.2 Voeding/Chemie					
80	In concrete voorbeelden kunnen aangeven dat technische systemen in verband met voeding variëren in tijd en ruimte.	ET 3 ET 25	B		
	Optimalisatie, innovatie en/of nieuwe uitvindingen. Techniek begrijpen en duiden.			Bv.: van ambachtelijke landbouwgereedschappen naar industriële landbouwmachines, van houtvuur naar microgolven. Stimuleer de creativiteit en het out of the box denken van de leerlingen door ze te laten brainstormen over mogelijke uitvindingen. Verwijzen naar de actualiteit: sites, krantenartikels, gebruik van internet, ... Bv.: Voedingstechnologie ... daar zit wat in : volledig project met didactisch materiaal, spelen, techniek en taal oefeningen www.alimento.be	
81	In concrete voorbeelden kunnen aantonen dat technische systemen in verband met voeding ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen.	ET 21	B		
				Bv.: verband tussen consumptie en productie van voedingsmiddelen, de ontwikkeling van sportvoeding, drankautomaten. De toename van het belang aan gezonde voeding bv. gezond ontbijt, gezonde lunch, picknick op school. Bespreking van de snoep- en drankautomaten op school en de eventuele alternatieven. Multiculturele keuken: verschillende gerechten, bereidingswijzen, kookpotten (pan, wok, pizzaoven, ...).	SCS LGV
82	Verskillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem in verband met onderzoeken en de functies en relaties ertussen toelichten.	ET 1	B		
	Onderzoeken.			Bv.: microgolfoven, snelkookpan, gasvuur.	

Nr.	Leerplandoelstelling en leerinhoud	Code	B/U	Didactische wenken en hulpmiddelen	Link
83	In concrete voorbeelden het nut aantonen van de gebruikte hulpmiddelen.	ET 6	B		
	De voedingsdriehoek. Voedingsstoffen. Verschillende bereidingsmethodes. Prijsberekening van een eenvoudige maaltijd.			Situering van eenvoudige gerechten in de voedingsdriehoek bv. soep, pudding, gebak, fruitsla, milkshake, pannenkoeken, pizza, deegwaren, fruit, groenten, melk, ... Tabellen raadplegen en informatie verwerken. Bv.: gebruik maken van Clinistix. Vlaams Instituut voor Gezondheidspromotie www.vig.be Eiwitten, vetten, koolhydraten in groeten, fruit, vis, vlees. Verwijzen naar de nieuwigheden: microgolf koken, vacuüm koken, stoom koken, ...	ICT 4
84	Een eenvoudig technisch systeem in verband met voeding kunnen realiseren.	ET 20 LER 10	B		
	Technisch proces, hulpmiddelen, keuzes.			Bv. projecten RVO-society : apendessert, pannenkoeken, Vlaamse boterham, vruchtensla, wentelteefjes.	
85	Kennismaken met de activiteiten van technische beroepsbeoefenaars, zowel mannen als vrouwen.	ET 27	B		
	Rol van de technische beroepen in de verschillende stappen van het technische proces. Positieve voorstelling van technische beroepen. Aandacht voor technische knelpuntberoepen.			Bv.: laborant, kok, chocolatier, diëtist, productieoperator voeding, bakker, slager. Welke talenten zijn er nodig voor deze beroepen, over welke talenten beschikken de leerlingen? Verschillende beroepen in de klas halen: ouders met technische beroepen. Voorstellingen van technische beroepen: www.vdab.be	LER 15 LER 16 ICT 6
86	Het belang inzien van de technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, zowel voor mannen als voor vrouwen.	ET* 28 LER 15	B		
	Aandacht voor de realisaties van technische beroepen.			Zich een beeld kunnen vormen van het gedrag van mannen en vrouwen in de maatschappij in het algemeen en het gezin in het bijzonder en dit toetsen in de eigen leefkring.	SOC

Het leerplan van OVSG vzw zorgt voor een opsplitsing van het onderdeel biotechniek. Daarbij gaat een eerste deel over gezondheid en een tweede deel over voeding. Bij het onderdeel over gezondheid worden technische processen in onze gezondheidszorg geanalyseerd. Hierbij wordt extra aandacht besteed aan het verband tussen de verschillende systemen en hun verhouding met de maatschappij. Zo is er bijvoorbeeld de mogelijkheid om als doe-opdracht tandpasta te maken. Bij het onderdeel voeding wordt de voedingsdriehoek geanalyseerd en komen de innovaties in de voedingsindustrie aan bod. Ook dit deel biedt de mogelijkheid om een maakopdracht in te voeren, zoals het maken van pannenkoeken, fruitsalade, wentelteefjes... In beide onderdelen is er ook extra aandacht voor de verschillende beroepsmogelijkheden.

4.1.4 Leerplannen Provinciaal Onderwijs Vlaanderen

De scholen van de onderwijskoepel Provinciaal Onderwijs Vlaanderen gebruiken de leerplannen van de andere onderwijskoepels. Welke leerplannen ze gebruiken, is afhankelijk van de provincie. Scholen uit de provincies Limburg, Vlaams-Brabant, Antwerpen en West-Vlaanderen gebruiken de leerplannen van het OVSG vzw. Scholen uit Oost-Vlaanderen gebruiken de leerplannen van het GO!.

4.1.5 Freinet- en Steinerscholen

Freinet- en Steinerscholen moeten net zoals andere scholen eindtermen behalen. Deze scholen gebruiken dus ook leerplannen die worden opgelegd door de overheid. De manier waarop die eindtermen worden behaald is echter wel verschillend. Het uitgangspunt is eerder de dagelijkse ervaring en interessewereld van de leerlingen, die vervolgens worden gekoppeld aan het leerplan. Steinerscholen hebben de mogelijkheid gekregen om de eindtermen en ontwikkelingsdoelen te herformuleren. Op die manier passen ze beter bij het pedagogische concept van de school, zo zijn er leerplannen ontwikkeld die meer ruimte bieden voor beweging. De leerplannen die gebruikt worden voor techniek zijn verschillend van deze van de andere onderwijskoepels. Bij de a-stroom zien we een ingekorte versie van het 'oude' leerplan van het KOV. Enkel de eindtermen zijn opgenomen en verder wordt er geen uitleg gegeven over de invulling van biochemie.

EINDTERMEN

Kerncomponenten van techniek

De leerlingen kunnen

- 1 verschillende onderdelen en deelsystemen in een technisch systeem onderzoeken: de functies en de relaties ertussen toelichten en daarbij het zicht behouden op het geheel;
- 2 bij werkende of falende technische systemen onderzoeken hoe verbeteringen mogelijk zijn;
- 3 in concrete voorbeelden aangeven dat het bestuderen en aanpassen van een technisch systeem leidt tot optimalisering, innovatie en/of nieuwe uitvindingen;
- 4 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen welk onderhoud noodzakelijk is voor de goede en duurzame werking ervan;
- 5 in concrete voorbeelden de stappen van het cyclisch technisch proces doorlopen: opgave ontdekken, plannen, tot het doen besluiten, het uitvoeren, het controleren, het corrigeren, afsluiten van het proces, terugblikken en evalueren;
- 6 in concrete voorbeelden uit techniek het nut ervaren van de gebruikte hulpmiddelen zoals: gereedschappen, machines, grondstoffen, materialen, energie, informatie, menselijke inzet, geldmiddelen, tijd;
- 7 in concrete voorbeelden van technische systemen uitleggen dat men voor de ontwikkeling en het gebruik keuzen maakt op basis van criteria;
- 8 in concrete voorbeelden uit techniek illustreren dat energie een noodzakelijk hulpmiddel is en omgevormd kan worden;
- 9 in concrete voorbeelden uit techniek het belang illustreren om aandacht te besteden aan de ethische en duurzame ontwikkeling van producten;
- 10 bepaalde kerncomponenten van techniek herkennen in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

Techniek als menselijke activiteit

De leerlingen kunnen

- 11 vanuit een behoefte een technisch opgave vaststellen na onderzoek van de relevante vereisten in toepassingsgebieden zoals energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie;
- 12 een eenvoudig technisch systeem ontwerpen uitgaande van een vastgestelde opgave en rekening houdend met vooropgestelde normen en criteria;
- 13 bij het ontwerpen de voordelen bij het gebruik van composteerbare natuurlijke en/of recycleerbare materialen inschatten;
- 14 een gegeven of eigen ontwerp planmatig uitvoeren met oog voor vereisten van kwaliteit, veiligheid, ergonomie en milieu;

- 15 een technisch systeem in gebruik stellen;
- 16 een technisch systeem evalueren op basis van vooraf bepaalde normen en criteria en hieruit conclusies trekken om het technisch proces te optimaliseren;
- 17 de opeenvolgende stappen van het technisch proces doorlopen om een eenvoudig technisch systeem te realiseren;
- 18 hulpmiddelen kiezen en inzetten in functie van het doel en het gebruik;
- 19 technische systemen die ze gebruiken onderhouden volgens de onderhoudsvorschriften;
- 20 technische systemen zorgzaam, doelgericht, veilig en ergonomisch gebruiken.

Techniek en samenleving

De leerlingen kunnen

- 21 in concrete voorbeelden aantonen dat technische systemen ontworpen en gemaakt zijn om aan sociale en culturele behoeften te voldoen;
- 22 in concrete voorbeelden aangeven wat de positieve en negatieve effecten van technische systemen zijn op het maatschappelijke leven en op de natuur;
- 23 voorbeelden geven van maatschappelijke keuzen die bepalend zijn voor de ontwikkeling en het gebruik van nieuwe technische systemen;
- 24 in concrete voorbeelden aangeven dat wetenschappen de keuzen binnen het technisch proces beïnvloeden;
- 25 in concrete voorbeelden aangeven dat technische systemen variëren in de tijd en ruimte;
- 26 in concrete voorbeelden aangeven hoe men duurzaam kan handelen in de verschillende stappen van het technisch proces;
- 27 in concrete voorbeelden aangeven welke rol bepaalde technische beroepen vervullen in de verschillende stappen van een technisch proces;
- 28* het belang erkennen van technische beroepen en van technische vaardigheden in de huidige samenleving, en daarbij geen onderscheid maken tussen mannen en vrouwen;
- 29 de wederzijdse beïnvloeding van techniek en samenleving illustreren in verschillende toepassingsgebieden uit de wereld van techniek waaronder energie, informatie en communicatie, constructie, transport en biochemie.

** De attitudes werden met een asterisk (*) aangeduid.*

Wanneer we op zoek gaan naar het leerplan techniek voor de b-stroom, merken we op dat techniek nog steeds technologische opvoeding wordt genoemd. Bij het bestuderen van dit leerplan zien we een tabel met twee kolommen waarbij in de eerste kolom de verschillende leerplandoelen worden opgesomd en in de tweede kolom een omschrijving van de leerinhouden wordt gegeven. Er wordt in de b-stroom echter niet gesproken over biochemie of biotechniek.

4.2 Handboeken

Nadat we de verschillende leerplannen hebben geanalyseerd, zijn we overgegaan tot het bestuderen van handboeken. Hiervoor hebben we verschillende handboeken bij de hand genomen en zijn we nagegaan welke onderwerpen aan bod komen. Deze handboeken hebben we opgelijst zodat we een duidelijk overzicht hebben. We hebben hierbij gekozen voor de meest gebruikte handboeken. Onderstaande opsomming hebben we gebruikt als informatiebron voor het opstellen van onze bevraging.

Handboek	Onderwerp
Schakel 1	Hygiëne: het maken van tandpasta
Schakel 2	Maken van kaas, bewaartechnieken
Switch B	Micro-organismen, hygiëne, bewaarmiddelen, gist, biologische voeding en gezondheid
Switch Smakelijk	Micro-organismen, bewaartechnieken en de effecten van gist (brood bakken)
Cool! 1	Afbreekbaarheid en recycleren
Cool! 2	Voedselveiligheid, bacteriën, koeling en bewaarmiddelen
Explora techniek 8	Gist, hygiëne, composteren, voedselafdruk en koeltechnieken
Cyborg 1	Bewaren van producten, verpakkingen, etiketten, voedingsstoffen, micro-organismen en verzorgingsproducten
Cyborg 2	Duurzaamheid van voedsel, gezonde voedsel, voedseldriehoek, pasteurisatie en conservatietechnieken

4.3 Bedrijfsbezoeken

Om ons te verdiepen in enkele onderwerpen binnen het thema biotechniek, hebben we enkele bedrijfsbezoeken uitgevoerd. Tijdens een eerste bedrijfsbezoek kregen we door een gids van Aquafin een rondleiding bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie van Lokeren. Het tweede bedrijfsbezoek vond plaats in de brouwerij Palm waar we het volledige brouwproces opvolgden. Als laatste brachten we een bezoek aan Tom Berben, Sr manager CRS/environmental bij Coca-Cola European Partners. Hij gaf ons meer informatie over het bedrijf, gevolgd door een rondleiding langs de productielijnen. Hieronder lichten we ieder bedrijfsbezoek kort toe.

4.3.1 Riolwaterzuiveringsinstallatie Lokeren

Het bezoek aan de rioolwaterzuiveringsinstallatie te Lokeren was een zeer interessant bezoek dat ook voor leerlingen een leuke en leerrijke ervaring is. Het water dat binnen stroomt wordt gezuiverd, met als doel het water uiteindelijk in de rivier te loodsen. Er is hier dus geen sprake van waterzuivering tot drinkbaar water. Het rioolwaterzuiveringsproces bestaat uit verschillende stappen die hieronder kort worden toegelicht.

De eerste stap van het zuiveringsproces is de **mechanische zuivering**: een soort trap waarbij het grof vuil, dat zichtbaar is met het blote oog, opgescheept wordt uit het water. Vervolgens komt het water terecht in een **trechter** (zoals op de tekening). In deze trechter worden luchtstromingen gecreëerd, waardoor zand naar beneden wordt geduwd, waar het wordt opgezogen en in de zandcontainer terecht komt. De luchtstromingen zorgen er ook voor dat vet via een opening naar een afzonderlijk reservoir wordt gespoeld.



Regenwater wordt na de mechanische zuivering naar de **regenbezinktank** geleid. Hier behoudt men het water in een stilstaande fase totdat het aanwezige zand verzameld wordt op de bodem, waarna het met een schraper naar het midden van de tank geschraapt wordt. Indien er te veel regenwater is, loopt het overtollige water over de rand van de tank en stroomt het naar de dichtstbijzijnde rivier.



In de **voorbezinktank** blijft water rusten zodat stof en zanddeeltjes naar de bodem kunnen zakken. Ook hier is een schraper op de bodem aanwezig en één ter hoogte van het wateroppervlak om blaadjes en ander drijvend materiaal weg te nemen. In dit water zijn nitraten en sulfaten aanwezig uit urine en zeepresten. Ook is er sprake van cellulose veroorzaakt door toiletpapier, of door urine, wanneer we als mens groenten en fruit hebben gegeten. Die cellulose kan verder gebruikt worden bij de productie van bioplastic en isolatiematerialen.

In de **selectortank** worden micro-organismen in een waterige oplossing via een schroef bij het water toegevoegd en vermengd. Het water wordt na het vermengen tot stilstand gebracht om een anaerobe omgeving (zonder zuurstof) te creëren. Deze omgeving is gunstig voor het vermenigvuldigen van micro-organismen die nitraten en sulfaten uit het water verwijderen.



Nadien wordt het water naar de **beluchtingsbekken** gebracht. Hier gebeuren verschillende chemische reacties die ervoor zorgen dat de nog aanwezige sulfaten en nitraten worden afgebroken. Hierdoor wordt het gemakkelijker om het water te zuiveren. De nitraten worden omgezet tot stikstofgas en de sulfaten worden vastgehouden door de micro-organismen.

Het water wordt vervolgens weggebracht naar een tank met ijzerchloride waarin fosfaten bezinken en waardoor afval ontstaat, zoals onder andere fosfor. Fosfor wordt gebruikt als kunstmest en is ook geschikt voor andere doeleinden.

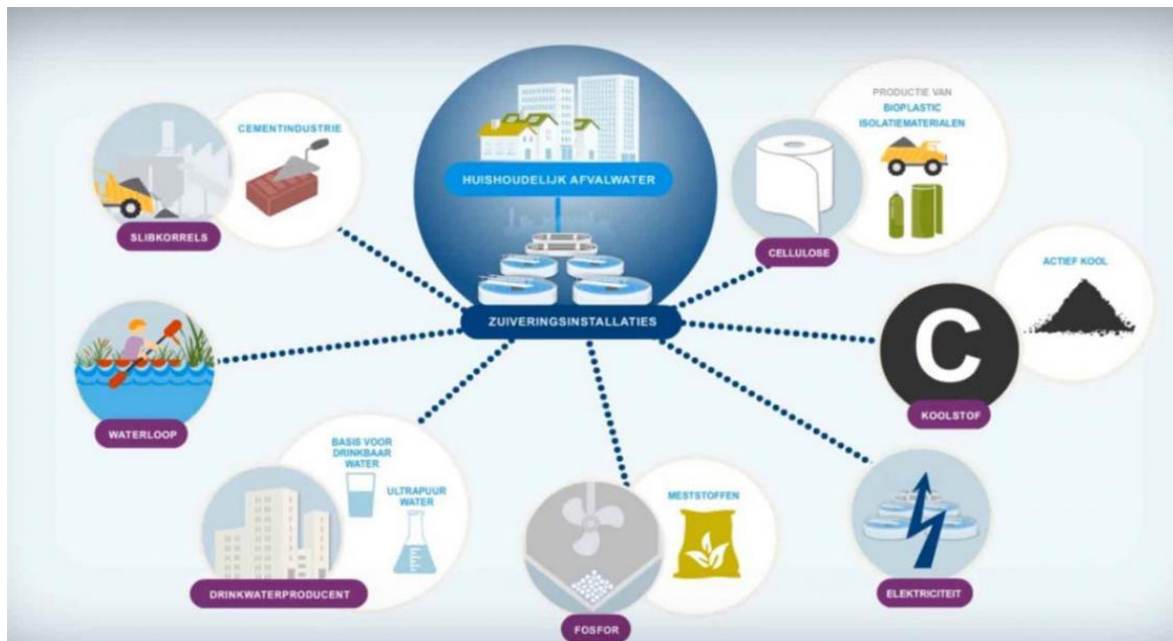
In de **nabezinktank** wordt het water stilstaand gehouden zodat het slib kan uitzinken. Net zoals bij de voorbezinktank is er een schraper op de bodem aanwezig die het slib naar het midden van



de tank schraapt. Een deel van het slib wordt hergebruikt, de rest wordt apart opgevangen en gaat naar het **slibgebouw** om te drogen en af te voeren. Het gedroogde slib wordt in silo's opgeslagen tot het verkocht wordt. Het kan vergist worden waardoor biogas wordt gevormd, waarmee uiteindelijk elektriciteit kan worden opgewekt, maar het kan ook verder gedroogd worden tot slibpellets die gebruikt worden in de cementindustrie. De rest van het slib wordt verbrand en de assen worden verwerkt als bouw materiaal in cementklinkers.

Het gezuiverde water kan tenslotte terug naar de rivier stromen. Doorheen het volledige proces worden stoffen van het water genomen om na te gaan of een chemische lozing in het water heeft plaatsgevonden. Na een voorbehandeling is het water geschikt voor gebruik in de industrie als koelwater, proceswater of reinigingswater. In Koksijde wordt het water verder gezuiverd tot drinkbaar water.

Binnen de rioolwaterzuiveringsinstallatie wordt veel gebruik gemaakt van micro-organismen. Zo worden micro-organismen gebruikt bij het neutraliseren van de geur die vrijkomt tijdens het zuiveringsproces en in de fase waarbij nitraten en fosfaten uit het water worden verwijderd.



(Aquafin NV Waterzuivering, 2014)

Zo kan je opmerken dat afvalwater zuiveren niet de enige taak is van de waterzuiveringsinstallatie. Door deze innovatie weten we dat we veel meer stoffen uit het water kunnen hergebruiken. Op de afbeelding hierboven staat afgebeeld welke stoffen aanwezig zijn en wat er uiteindelijk met de stoffen gebeurt.

4.3.2 *Brouwerij Palm*

Zoals reeds vermeld, hebben we gedurende het onderzoeksproces van onze bachelorproef enkele bedrijven bezocht om ons te verdiepen in het thema biotechniek. Eén van de bedrijven dat we bezochten was brouwerij Palm te Steenhuffel.

Tijdens de rondleiding in de brouwerij werd het volledige brouwproces besproken. Dit brouwproces bestaat uit verschillende fasen, waarbij we in de fase waarin de gisting plaatsvindt een verband kunnen leggen met biotechniek. Na het samenvoegen van alle ingrediënten en de smaakmakers van het bier, vindt gedurende twee weken het gistingsproces plaats. Hierbij worden de suikers in het bier omgezet in alcohol en koolstofdioxide. België is het enige land waarin vier verschillende methoden van gisting worden toegepast.

Spontane gisting en gemengde gisting worden enkel in ons land toegepast. Bij spontane gisting laat de brouwer het wort (suikerwater) in een open ketel afkoelen in een ruimte waar alle ramen en deuren openstaan. Door de luchtverplaatsing komen wilde gisten van de buitenlucht in de kamer terecht. Deze techniek vereist een bepaald klimaat waardoor hij uitsluitend in België kan worden toegepast. Voorbije zomer (zomer 2018) was het zelfs zodanig warm dat deze gistingsmethode onvoldoende sterk tot stand kwam. Een voorbeeld van een bier waarbij dit proces van toepassing is, is 'Geuze'. Bij gemengde gisting maakt de brouwer niet enkel gebruik van spontane gisting maar voegt hij ook melkzuurbacteriën toe om het proces te bevorderen. Een voorbeeld hiervan is 'Rodenbach'. Daarnaast bestaat ook nog bier van lage gisting, hierbij gebeurt het gistingsproces bij een temperatuur van 0°C tot 10°C. Een typisch bier van lage gisting is 'pils' (Jupiler, Maes,...). Als laatste wordt bier van hoge gisting besproken. Hierbij worden de gisten actief op een temperatuur tussen 10°C en 25°C. Vele gisten zijn werkzaam bij deze temperaturen met als gevolg dat er vele verschillende bieren ontwikkeld worden op deze methode alsook 'Palm' en 'Cornet', de twee meest bekende bieren die in brouwerij Palm geproduceerd worden.

Naast het gistingsproces kan er vanuit biotechniek ook een verband worden gelegd naar de bewaarvoorschriften van bier.

Het bezoek was zeer interessant en theoretisch perfect te kaderen binnen het leerplan. Aangezien het hier een alcoholische drank betreft, lijkt dit bedrijfsbezoek minder geschikt om uit te voeren met leerlingen uit de eerste graad secundair. Hierdoor hebben wij besloten verder niet meer op dit bedrijfsbezoek terug te komen.

4.3.3 Coca-Cola European Partners

➤ Het bedrijf

The Coca-Cola Company staat in voor de consumentenmarketing en verkoopt het basisconcentraat voor verschillende dranken aan Coca-Cola European Partners (CCEP). Coca-Cola European Partners produceert, verdeelt en/ of verkoopt de dranken. In de dochterbedrijven van CCEP in België en Luxemburg produceren, verdelen en/ of verkopen ze onder andere Coca-Cola, Fanta, Sprite, Aquarius, Minute Maid en Chaudfontaine. Daarnaast zijn er ook merken die niet aan de The Coca-Cola Company groep toebehoren zoals Monster, Capri-Sun en Nalu.

Bij het bezoek aan het bedrijf van Coca-Cola European Partners te Antwerpen merken we op dat ze zelf inspanningen willen leveren op vlak van milieu en duurzaamheid. Dit is dan ook de reden waarom we met dhr. Tom Berben, verantwoordelijke voor onder andere milieu en duurzaamheid, hebben afgesproken. Het probleem is echter wel dat verschillende mogelijkheden, zoals het verminderen van plasticgebruik, niet eenvoudig te realiseren zijn voor bedrijven uit de voedingsindustrie. Ze moeten immers kunnen garanderen dat niets verandert aan de kwaliteit van het product. Zowel op de website van Coca-Cola European Partners als tijdens het gesprek met dhr. Berben wordt veel belang gehecht aan zes aandachtspunten voor duurzaamheid waarmee CCEP aan de slag wil gaan. De aandachtspunten worden hieronder kort toegelicht.



(Coca-Cola, sd)

Het eerste punt is 'actie op dranken', om dit te realiseren wordt in het algemeen minder suiker aan de dranken toegevoegd zonder de smaak van het product te veranderen. Op die manier willen ze bijdragen aan een gezondere samenleving. Dit is ook de reden waarom het bedrijf besluit om geen reclame te maken in de buurt van kinderen jonger dan 12 jaar. Voorts promoten ze de verkoop van dranken die minder

calorieën bevatten, zoals Coca-Cola zero en Fuze Tea. Dit tracht men te bekomen door het aanbod van kleinere verpakkingen te vergroten, waarbij de energiewaarde van het product steeds duidelijk leesbaar blijft. Zo worden de consumenten aangestuurd om minder calorierijke dranken te kopen.

Coca-Cola maakt – net als veel andere frisdrankproducenten – gebruik van het ENL label (Evolved Nutrition label). (zie afbeelding)



Wanneer het gaat over de verpakkingen van de producten, wil Coca-Cola European Partners de consument stimuleren om te recycleren. Ze zijn op zoek naar methoden om ervoor te zorgen dat de dopjes vaker gerecycleerd worden. Een opvallend gegeven is dat op de dopjes van de flessen ‘please recycle’ vermeld staat. Om de productie van plastic te verminderen, maken ze gebruik van flesjes die gemaakt worden uit dunnere plastic. Bijvoorbeeld Chaudfontaine gebruikt momenteel flesjes die geproduceerd worden met 50% gerecycleerde plastic. Idealiter worden de flesjes na verloop van tijd uit 100% gerecycleerde plastic geproduceerd. Het gebruik van dunnere en gerecycleerde plastic is eenvoudiger te realiseren bij Chaudfontaine dan bijvoorbeeld bij Coca-Cola. Coca-Cola heeft immers een hoge zuurgraad die in rekening gebracht moet worden voor het bepalen van het verpakkingsmateriaal. In het algemeen zijn alle verpakkingen van CCEP tot 89% recycleerbaar.

Het volgende actiepunt is ‘actie op samenleving’. Zo streeft CCEP naar een managementteam bestaande uit 40% vrouwelijke managers. Daarnaast sponsoren ze als bedrijf zo veel mogelijk plaatselijke activiteiten en motiveren ze hun werknemers om zich in te zetten voor het goede doel. In totaal zijn er 25 000 werknemers verspreid in 13 landen die zowel in productie, verkoop als distributie werken. In de Benelux worden zelfs de rekken in winkels gevuld door medewerkers van Coca-Cola European Partners, bijvoorbeeld bij ‘Carrefour’. Verder is er in de buurt van het bedrijf in Antwerpen Arop vzw, een beschutte werkplaats vanwaar enkele mensen komen helpen bij CCEP. De mensen van Arop vzw voeren taken uit die te kleinschalig zijn voor de robots waarover de Coca-Cola fabriek beschikt, zoals displays samenstellen en kleine bestellingen klaarzetten.

Coca-Cola European Partners heeft oog voor de hoeveelheid grondstoffen die gebruikt worden. Ze controleren bijvoorbeeld de hoeveelheid drinkwater die ze verbruiken en hoe ze dit kunnen verminderen. 'Waterlink' is een drinkwatermaatschappij die water oppompt uit het Albertkanaal en de waterbevoorrading voor CCEP regelt. CCEP zet zich in voor de bescherming van waterbronnen om te verzekeren dat er steeds water beschikbaar is. Het bedrijf heeft een besparingsplan waar ze als doel hebben vooropgesteld om 25% minder water te verbruiken.

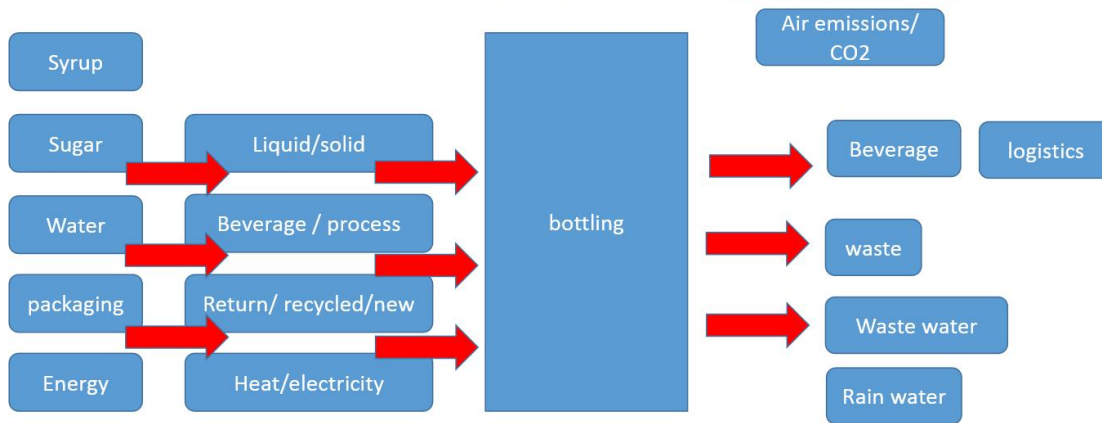
Wanneer we even stilstaan bij actiepunt 'actie op klimaat' merken we verschillende zaken op. Coca-Cola European Partners realiseert zich dat ze als bedrijf een hoge CO₂-uitstoot hebben, daarom worden verschillende methoden gezocht om die uitstoot zo veel mogelijk te reduceren. Het grootste deel van de uitstoot is afkomstig van de frisdrankautomaten. Om die uitstoot te verminderen maken ze gebruik van slimme automaten, die reageren op de omgeving zoals het in- en uitschakelen van licht. De eerste actie die ze hebben ondernomen is de aankoop van groene energie. Voorts gaan ze op zoek naar mogelijkheden om zelf energie op te wekken. In Chaudfontaine gebruiken ze energie van zonnepanelen en een waterturbine. In Gent overwegen ze de plaatsing van windturbines, de nabijgelegen luchthaven maakt dit niet zo evident. In Antwerpen overwegen ze de plaatsing van zonnepanelen, de veroudering van het bestaande gebouw vergt echter eerst een vernieuwing van het dak. Coca-Cola European Partners maakt in al zijn vestigingen gebruik van LED-lampen. Om energie te besparen werken deze op bewegingssensoren. Verder wordt ervoor gezorgd dat de CO₂-uitstoot daalt door hun vrachtwagens te begrenzen tot een maximumsnelheid van 80 km/h en worden deze vrachtwagens steeds maximaal gevuld.



(Coca-Cola Belgium)

Als laatste is er nog 'actie op de waardeketen' waar ze inzetten op duurzame landbouw.

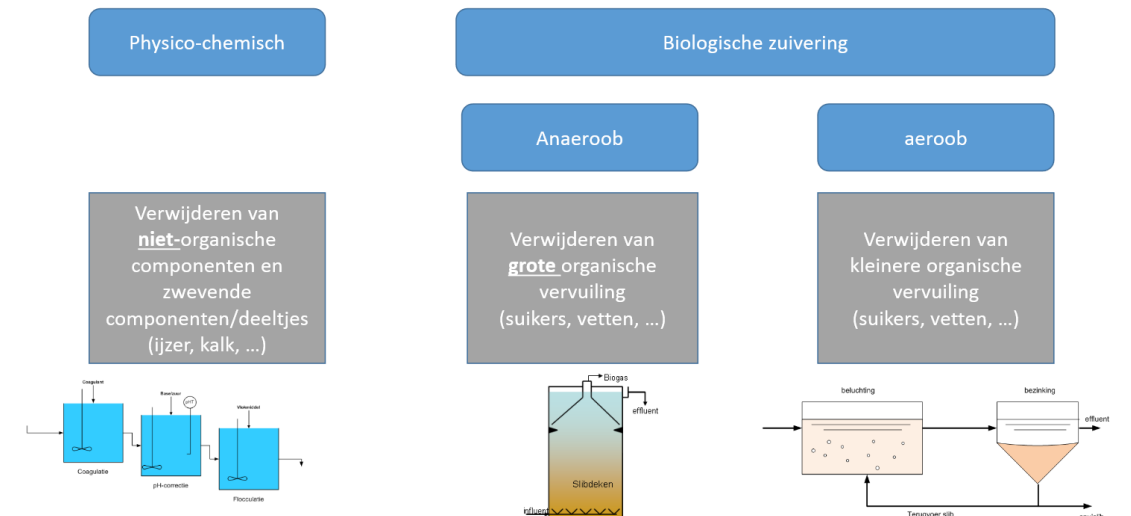
Productie proces



Op bovenstaande afbeelding wordt het productieproces van CCEP schematisch voorgesteld. Afval zoals glas wordt verwerkt in een glasfabriek zodat ook dat gerecycleerd wordt. Er wordt maximaal gebruik gemaakt van regenwater dat wordt opgevangen in het bekken gelegen achter het bedrijf om bv. drankbakken en vrachtwagens te reinigen.

Onderstaande afbeelding geeft een overzichtelijk schema weer van de afvalwaterzuivering die van toepassing is voor het bedrijf. Onder de afbeelding wordt er hierover meer informatie gegeven.

(afval) Water zuivering



Bij biologische zuivering is er sprake van een anaerobe en een aerobe zuivering. Bij aerobe zuivering wordt gewerkt in een afgesloten systeem waarbij methaangas vrijkomt en kan worden opgevangen. Dat gas kan later gebruikt worden om eventueel elektriciteit op te wekken. Daarnaast maakt Coca-Cola European Partners gebruik van een aerobe zuivering dat in een open systeem plaatsvindt waarbij bacteriën de vervuiling opeten en slib ontstaat als afvalproduct.

Tot slot hebben we navraag gedaan naar de verschillende beroepsmogelijkheden in het bedrijf en de gewenste profielen voor deze functies. Hieronder een lijst van de verschillende beroepen:

- Waterbehandeling/ chemisten hebben vaak een bachelor of secundaire opleiding Laborant genoten. Het is hun taak om de siroop te mengen en de grondstoffen te testen vooraleer ze worden gebruikt.
- Productie operatoren en ombouw operatoren zijn vaak afgestudeerden uit de opleiding Mechanica.
- Onderhoudspersoneel beschikt over een diploma Elektromechanica voor het onderhoud van de machines en robots die in het productieproces worden ingezet.
- Logistiek personeel heeft een secundair diploma Beroepsonderwijs behaald. Tijdens vakantieperiodes kunnen deze taken ook door jobstudenten uitgevoerd worden. Eén van de taken van het logistiek personeel is rijden met heftrucks om vrachtwagens en paletten te vullen.
- Management en projectleiders hebben vaak een masteropleiding gevolgd.
- Kwaliteit en milieu: bachelors of masters, zoals Tom Berben, die een master in de Industriële Wetenschappen heeft behaald.

➤ [Hoe werkt het bezoekerscentrum?](#)

Het bezoekerscentrum is gelegen in Antwerpen aan het Coca-Cola European Partners – bedrijf en is van maandag tot vrijdag open tijdens de productie-uren. Als leerkracht kan je online een bezoek aan het centrum reserveren. Leerlingen kunnen het centrum gratis bezoeken, niet-scholieren betalen 5 euro per persoon. De opbrengst hiervan gaat integraal naar een goed doel. Eens aangekomen met de leerlingen in het bezoekerscentrum krijgen ze de kans om verschillende proefjes uit te voeren en deel te nemen aan een quiz. Verder zijn er ook tablets aanwezig om opzoekwerk te verrichten over het bedrijf en het productieproces, en zijn er lokalen ter beschikking om workshops te volgen. Nadien wordt een rondleiding gegeven in het bedrijf. Op deze manier ontdekken de leerlingen hoe Coca-Cola producten uiteindelijk in de winkel belanden.

Een bezoek aan Coca-Cola European Partners duurt een halve dag, waardoor er nadien nog een ander bezoek kan gepland worden, aan bijvoorbeeld een waterzuiveringsinstallatie in de buurt.

5 Praktijkonderzoek

Zoals eerder vermeld, merken we dat het aanbod projecten rond biochemie binnen de lessen techniek kleiner is dan het aanbod rond andere toepassingsgebieden. Om dit in kaart te brengen hebben we een online bevraging verspreid waarin we bij technieklerkrachten uit verschillende onderwijskoepels peilen naar de invulling die zij voorzien in hun lessen.

Er werd navraag gedaan over het gebruik van handboeken en werkvormen. Daarnaast wilden we ook een beeld scheppen van de verschillende onderwerpen die al dan niet aan bod komen in hun techniekles en hoeveel uren ze hieraan besteden. Tot slot werd gevraagd aan de leerkrachten of er volgens hen nood is aan een nieuw project of leermiddel en voor welk onderwerp zij graag over extra materiaal zouden beschikken.

We hebben gekozen voor het online verspreiden van onze bevraging via Facebook om een breed publiek te bereiken. Onze bevraging werd in groepen geplaatst zoals: 'lesideeën secundair onderwijs' en 'techniek is fun', zo bereikten we meteen de doelgroep van ons onderzoek. Tevens kregen we op die manier voornamelijk reacties van leerkrachten techniek die oprecht interesse hebben in ons onderzoek, dit maakt dat de verkregen informatie voldoende diepgang bevat.

Op het moment dat we onze bevraging online plaatsten, was er nog maar net sprake van nieuwe leerplannen, en waren deze nog niet online te raadplegen. Naarmate we de eerste resultaten van onze bevraging konden analyseren, werden de voorstellen van de nieuwe leerplannen online geplaatst en merkten we op dat 'biochemie' vanaf september 2019 wordt vervangen door 'biotechniek'. In hoofdstuk drie staat het verschil tussen beide reeds uitgelegd. Vandaar dat er in onze online bevraging nog steeds gesproken wordt over het toepassingsgebied biochemie. Toch zal in de analyse verwezen worden naar het nieuwe leerplan en is er dus sprake over het ervaringsgebied biotechniek.

De gehele bevraging is terug te vinden in bijlage, maar we lichten deze alvast even toe. In 5.1 worden eerst de vragen kort overlopen en wordt telkens uitgelegd wat we met iedere vraag wensen te analyseren. In 5.2 volgt de analyse van de verkregen resultaten met de interpretatie van de behaalde cijfers. In 5.3 wordt tenslotte een conclusie geformuleerd over het feit of er nu wel degelijk nood is aan extra projecten of leermiddelen voor het ervaringsgebied biotechniek en kijken we in 5.4 met een kritische blik terug op ons praktijkonderzoek.

5.1 Bevraging

Wanneer leerkrachten ervoor kiezen om onze online bevraging in te vullen, kunnen ze de link aanklikken die onder het bericht vermeld staat. Eenmaal de online bevraging wordt opgestart, lezen ze bovenaan het scherm een inleidende tekst waarin kort wordt uitgelegd wie we zijn en wat de bedoeling van onze bevraging is. Aansluitend volgen de vragen.

Bij de eerste vraag moeten leerkrachten de onderwijskoepel aanduiden waarbinnen zij lesgeven. Er zijn verschillende opties, maar ze kunnen hierbij slechts één optie aanduiden. We hebben ook een optie 'anders' voorzien waar ze eventueel een andere onderwijskoepel kunnen toevoegen indien die niet in onze opsomming vermeld staat. Aan leerkrachten die in verschillende onderwijskoepels lesgeven, hebben wij gevraagd de bevraging meermaals in te vullen, telkens volgens de invulling van één specifieke onderwijskoepel. Aangezien dit een verplichte vraag is, moet ze ingevuld worden vooraleer men naar de volgende sectie kan overgaan. Dit is ook de reden waarom de meerderheid van de vragen verplicht zijn in te vullen. Zo zijn we zeker dat de vragen die voor ons onderzoek belangrijk zijn, zeker worden ingevuld.

Bij de tweede vraag worden verschillende handboeken opgesomd, hier duiden leerkrachten aan van welke handboeken ze gebruik maken. Hierbij is er wel de mogelijkheid om verschillende antwoorden aan te duiden en de vraag is niet verplicht in te vullen. Ook hier is er een optie 'anders' waar de leerkrachten de mogelijkheid krijgen om niet vermelde handboeken toe te voegen. Vraag twee voorziet ook de optie 'ik geef de leerlingen eigen notities', aangezien het mogelijk is dat de leerkracht eigen werkbladen of werkbundels voorziet als aanvulling of ter vervanging van het gebruikte handboek op school.

De volgende vraag peilt naar de gemiddelde hoeveelheid uren per jaar dat een leerkracht besteedt aan biotechniek. Hier bestaat de mogelijkheid niet om verschillende antwoorden aan te duiden. Op basis van het antwoord op deze vraag, stellen we de bijkomende open vraag waarom ze het aangegeven aantal uren aan biotechniek besteden. Deze vraag geeft ons meer inzicht in de reden waarom leerkrachten die tijd spenderen aan biotechniek, vandaar dat dit een verplicht te beantwoorden vraag is.

Binnen de lessen biotechniek kunnen verschillende thema's aan bod komen. Vaak is er een verband met het gekozen handboek van de school. De antwoordmogelijkheden bij deze vraag zijn gebaseerd op de lijst met handboeken uit de literatuurstudie. Met de vraag 'Welke thema's komen bij u op school aan bod?' willen we achterhalen welke thema's weinig of niet aan bod komen op scholen. Aangezien we ons later op de verschillende antwoorden willen baseren om zo uiteindelijk een project uit te werken rond een thema dat weinig of niet aan bod komt, hebben we ervoor gekozen om de vraag verplicht te maken.

Voorts peilen we in een volgende, verplicht in te vullen, vraag naar de onderwijsmethodieken van leerkrachten. We vragen naar de werkvormen en media die de leerkracht gebruikt. De leerkracht krijgt hiervoor de ruimte om zelf in te vullen welke werkvorm of onderwijsvorm ze nodig achten. Bij de verschillende media kan de leerkracht ook een bedrijfsbezoek noteren, zo achterhalen we waar vooral de focus binnen dat thema wordt gelegd. Indien een onderwerp regelmatig gedoceerd wordt, zien wij de mogelijkheid hieromtrent een onderzoekend project aan te bieden.

Bij de volgende vraag, tevens verplicht in te vullen, verwachten we een opsomming van de leerkracht om zo een zicht te krijgen op de gegeven projecten en opdrachten. Ook hier kunnen de leerkrachten zo veel of zo weinig noteren als ze zelf willen.

Hierna volgt de vraag of er nood is aan extra projecten binnen het ervaringsgebied biotechniek. Er kan slechts één antwoord aangeduid worden, 'ja' of 'nee'. De vraag is bovendien een verplichte vraag. Van zodra een leerkracht 'ja' antwoordt wordt hij/ zij doorgestuurd naar de sectie 'Voorstellen onderwerpen/ thema's'. Indien ze vinden dat er geen nood is aan extra projecten binnen biotechniek antwoorden ze 'nee'. De leerkracht wordt in dit geval rechtstreeks doorgestuurd naar de laatste sectie 'Interesse?'.

Bij de sectie 'Voorstellen onderwerpen/ thema's' proberen we te peilen naar de noden binnen het thema 'biotechniek'. We verzamelen de verschillende antwoorden van de leerkrachten, zodat we ons hier later op kunnen baseren om een project uit te werken. De leerkrachten kunnen via deze weg suggesties geven over mogelijke projecten. Enkel wanneer alle verplichte vragen zijn ingevuld, kunnen ze via 'volgende' verder doorgestuurd worden naar de laatste sectie 'Interesse?'.

Bij de laatste sectie 'Interesse?' kunnen leerkrachten, die interesse hebben in het verdere verloop van ons onderzoek, hun e-mailadres noteren zodat we hen later de resultaten kunnen meedelen. Zo merken we meteen hoeveel leerkrachten effectief interesse hebben in ons onderzoek.

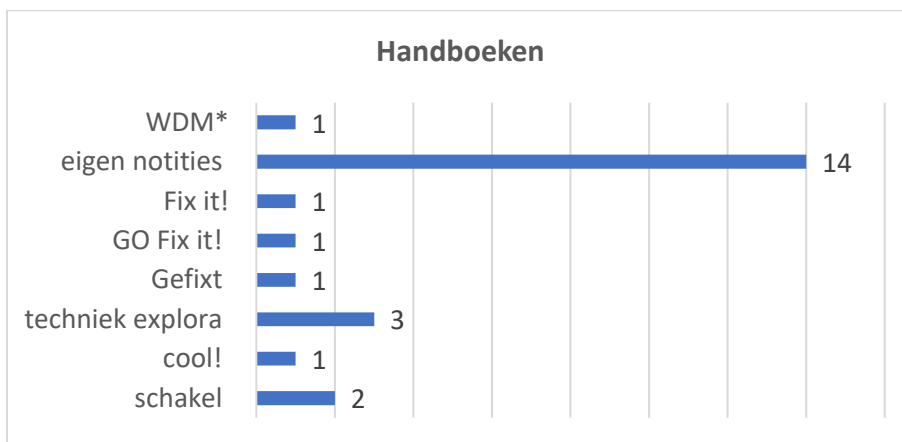
Uiteindelijk komen de leerkrachten aan het einde en kunnen ze de bevraging afronden door op 'verzenden' te klikken. Hierna zien ze een scherm waarin we hen bedanken om even tijd te maken voor het invullen van de bevraging. Indien gewenst, kunnen ze nog een reactie verzenden.

5.2 Analyse

Het verspreiden van de bevraging heeft geleid tot 27 ingevulde vragenlijsten die we verwerkt hebben in onderstaande analyse. Met deze resultaten kunnen we weinig concluderen voor het volledige onderwijs, maar er zijn toch een paar opmerkelijke resultaten bij. We hebben een opsplitsing gemaakt op basis van de verschillende onderwijskoepels. Aangezien er niet uit iedere bestaande onderwijskoepel reactie is gekomen op onze bevraging, ontbreken enkele koepels in de analyse. De verkregen resultaten worden telkens in dezelfde volgorde besproken. Eerst bespreken we de gebruikte handboeken, vervolgens bespreken we naar de thema's die in de lessen aan bod komen. De thema's verbinden we met de projecten die georganiseerd worden in de les. Nadien bespreken we het aantal lessen dat de leerkrachten besteden aan biotechniek, waarna we meteen de verschillende werkvormen onder de loep nemen. Tot slot proberen we een besluit te formuleren uit de verschillende antwoorden en een antwoord te formuleren op de vraag of er al dan niet nood is aan een extra project binnen biotechniek.

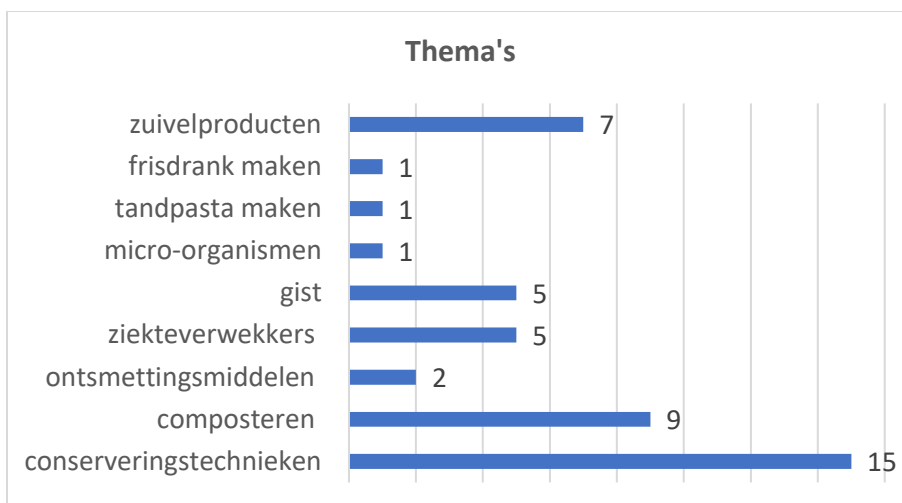
5.2.1 Katholiek Onderwijs Vlaanderen (KOV)

We hebben negentien ingevulde bevragingen ontvangen van leerkrachten uit de onderwijskoepel 'Katholiek Onderwijs Vlaanderen'.

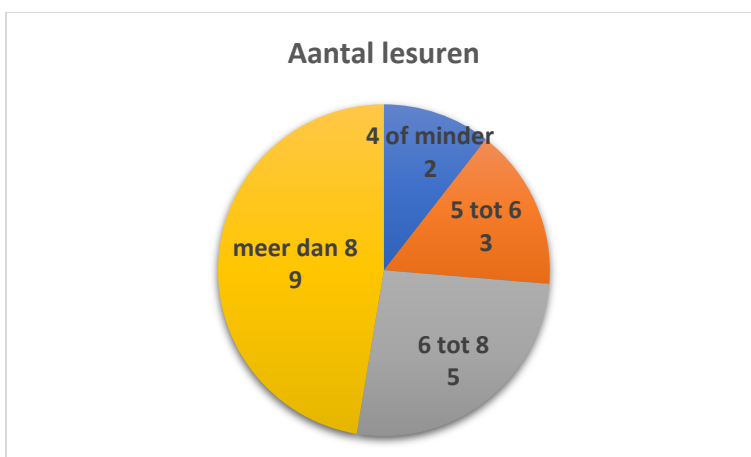


*WDM = Werkgroep Didactische Middelen

Uit de resultaten kunnen we concluderen dat veertien van de negentien leerkrachten eigen notities aanbieden aan hun studenten. Van deze veertien leerkrachten bieden vier ook een handboek aan, zeven leerkrachten voorzien enkel eigen notities voor de lessen over biotechniek. Drie leerkrachten geven enkel les op basis van een gekozen handboek. Eén leerkracht had bij de optie 'anders' WDM ingevuld. WDM staat voor werkgroep didactische middelen, dit is een uitgever waarbij projecten voor wetenschappelijke vakken worden voorzien die leerkrachten kunnen gebruiken in lessen.



Van de negentien leerkrachten geven er vijftien les over conserveringstechnieken. De leerkrachten geven bij dit thema vooral les over het bewaren van producten door middel van verschillende toepassingen. Daarnaast hechten de ondervraagde leerkrachten ook belang aan het thema 'composteren'. Bij dit thema was er ook één leerkracht die hieraan opdrachten koppelde in verband met recyclage. Wanneer we een top drie opstellen, dient ook het thema zuivelproducten vermeld te worden. Mogelijke projecten die in deze lessen aan bod kunnen komen zijn het maken van kaas en yoghurt of het bewerken van melk. Verder zijn er leerkrachten die het thema 'gist' hebben vermeld bij de optie 'anders'. Dit thema gaat vaak gepaard met praktijkopdrachten als brood, pannenkoeken en wafels bakken, maar ook experimenten met gist komen regelmatig aan bod.



Een volgend resultaat uit ons onderzoek betreft het aantal lesuren dat per jaar wordt ingevuld met het onderwerp biotechniek. Het doel is om de lestijden evenwichtig te verdelen over de verschillende ervaringsgebieden. De extra vraag hierbij geeft meer duidelijkheid over de reden waarom ze het

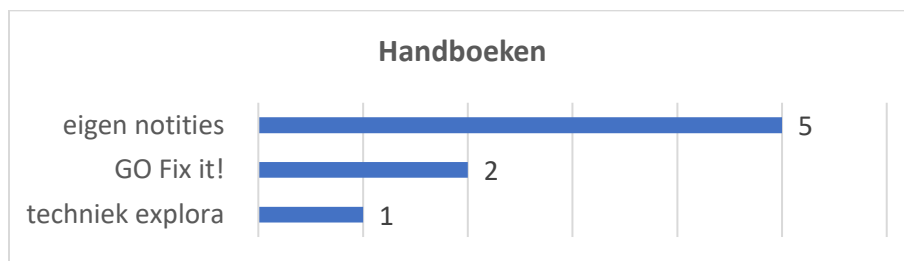
aangegeven aantal uur besteden. Zo is een terugkerende verklaring voor het antwoord '4 of minder', namelijk dat biotechniek een moeilijk onderwerp is om het verwachte uren in te vullen. Een andere leerkracht geeft aan dat deze lessen moeilijk te verwezenlijken zijn in grote klasgroepen. Bij het antwoord 'meer dan 8' geeft de meerderheid van de leerkrachten aan dat het leerplan gevolgd wordt, anderen geven als reden aan dat het werkboek of het gebruikte project teveel tijd in beslag neemt.



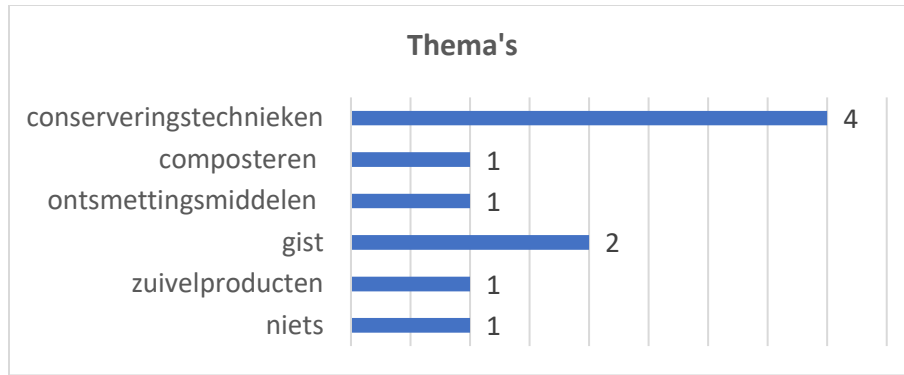
We merken op dat voornamelijk gekozen wordt voor werkvormen waarbij de leerlingen zelf aan de slag moeten gaan. Dit kan individueel of in groep zijn. Er zijn ook leerkrachten die de werkvorm practicum toepassen in de les. Enkele voorbeelden hiervan zijn pannenkoeken bakken, kaas, yoghurt en frisdrank maken. De lessen zijn dus eerder van een praktische aard.

5.2.2 Gemeenschapsonderwijs (GO!)

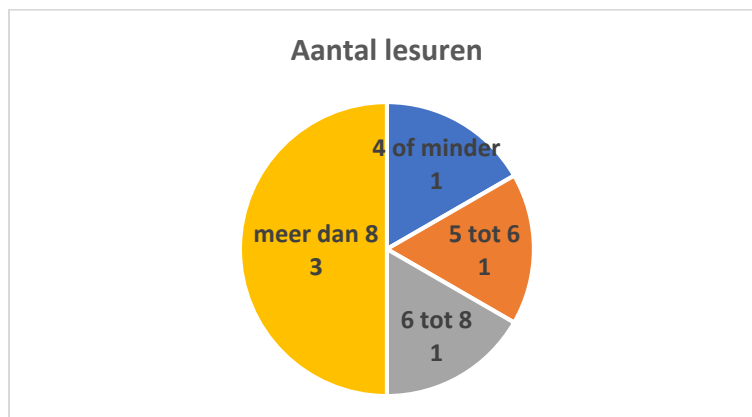
Voor de onderwijskoepel 'Gemeenschapsonderwijs' hebben we in totaal zes reacties gekregen.



Uit de grafiek leiden we af dat vijf van de zes leerkrachten eigen notities gebruiken tijdens de lessen biotechniek. Van deze vijf leerkrachten geven drie leerkrachten enkel les op basis van eigen notities. Daarnaast zijn er twee leerkrachten die hun eigen notities aanvullend aanbieden, naast het gebruik van handboeken om de lessen op te bouwen. Tenslotte is er nog één leerkracht die aangeeft gebruik te maken van twee handboeken om de lessen vorm te geven.



Als we de resultaten betreffende de aan bod komende thema's analyseren, merken we dat vier van de zes leerkrachten het thema 'conserveringstechnieken' behandelt. Verder worden ook de thema's composteren, ontsmettingsmiddelen, gist en zuivelproducten aangeduid. De leerkrachten hebben verschillende opdrachten opgesomd bij de verschillende thema's. Zo is er een leerkracht die de leerlingen zelf kaas laten maken bij het thema 'zuivelproducten', een andere leerkracht laat de leerlingen pannenkoeken en cupcakes maken ter invulling van het thema 'gist'. Een opvallend antwoord is het feit dat er een leerkracht bij de opdrachten de focus legt op de verschillende beroepen uit de voedingsindustrie. Over de andere thema's werden geen opdrachten opgesomd. Als laatste merken we in de grafiek dat een leerkracht 'niets' heeft geantwoord, deze leerkracht geeft in een latere vraag aan dat biotechniek een moeilijk onderwerp is om les over te geven.



Bij de vraag over het aantal lesuren antwoorden drie van de zes leerkrachten 'meer dan 8'. Deze leerkrachten vinden het belangrijk dat leerlingen voldoende tijd hebben om verschillende onderzoeksopdrachten uit te voeren. Zij werken bijvoorbeeld met het project: 'Lekkers met melk'. De overige antwoorden zijn verdeeld tussen de andere drie keuzemogelijkheden. De leerkracht die 'minder

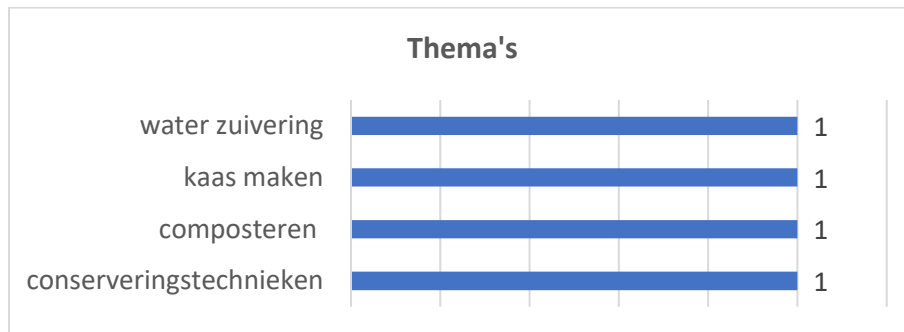
dan 4 uur' aan biotechniek besteed is ook de leerkracht die eerder aangaf dat biotechniek een moeilijk onderwerp is. Slechts één leerkracht gaf hierbij aan zich gebaseerd te hebben op het leerplan.



Er is een zichtbaar evenredige verdeling tussen practicum en computer/ media. De leerkrachten hebben allemaal één ding gemeenschappelijk en dat is dat ze willen dat de leerlingen onderzoekend aan het werk gaan. De leerkrachten vullen dit echter verschillend in. Vier van hen geven aan een practicum te organiseren rond gist. Eén leerkracht geeft aan dat experimenten met gist worden uitgevoerd, andere leerkrachten laten de leerlingen effectief iets maken zoals pannenkoeken of brood. Er is een leerkracht die met de leerlingen een melkveebedrijf bezoekt, anderen gebruiken ter ondersteuning YouTube-filmpjes of een PowerPointpresentatie. De leerkracht die de verschillende beroepen uit de voedingsindustrie aanhaalt als opdracht kiest ervoor om de leerlingen op het internet jobadvertenties te laten zoeken die hiermee in verband staan.

5.2.3 Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw (OVSG vzw)

Twee leerkrachten werkzaam in de Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw hebben de bevraging ingevuld. Het beperkte aantal reacties bemoeilijkt het veralgemenen van onderstaande conclusies. Aangezien beide leerkrachten gebruik maken van eigen notities werd geen olijsting gemaakt van handboeken.



Iedere leerkracht heeft twee thema's aangeduid die voorkomen in hun lessen, er is dus een verdeeld resultaat. Conserveringstechnieken en waterzuivering worden door dezelfde leerkracht gegeven, terwijl kaas maken en composteren door de andere leerkracht besproken worden.

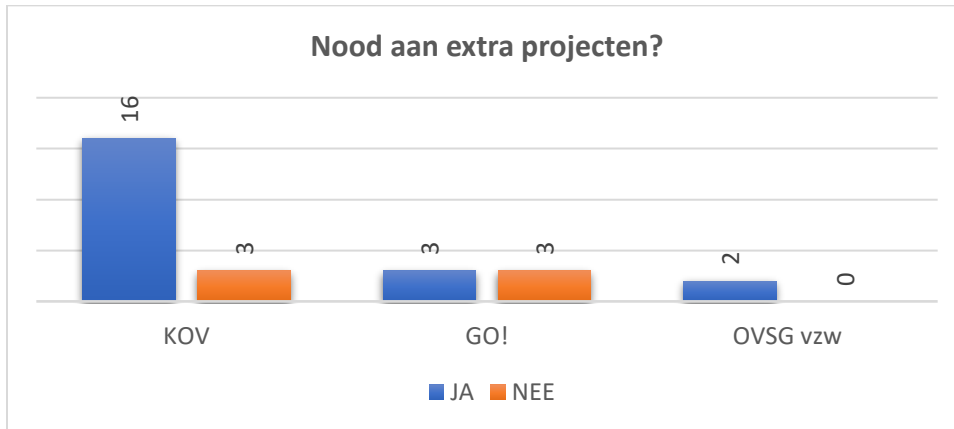


Bovenstaande grafiek geeft het aantal lesuren weer dat een leerkracht jaarlijks besteedt aan biotechniek. De antwoorden van beide leerkrachten tonen aan dat meer dan 6 uur per jaar aandacht wordt besteed aan het onderdeel biotechniek. De leerkracht die conserveringstechnieken en waterzuivering behandelt, geeft meer dan 8 uur les biotechniek. De voornaamste reden om meer dan 6 uur aan dit onderdeel te besteden is om een evenwicht te verkrijgen tussen de verschillende ervaringsgebieden. Deze leerkracht ervaart bovendien biotechniek als een leuk en bruikbaar ervaringsgebied.



Een peiling naar de verschillende werkvormen leert ons dat beide leerkrachten computer/ media gebruiken om de lessen te ondersteunen. Uit hun opsomming kunnen we afleiden dat ze voornamelijk beroep doen op filmpjes van YouTube en Schooltv. Beide werkvormen worden door leerlingen gebruikt om opzoekwerk en onderzoek te doen in kader van begeleid zelfstandig leren.

5.3 Conclusie: Is er nood aan extra projecten?



Uit bovenstaande grafiek kunnen we besluiten dat zestien van de negentien leerkrachten uit het Katholiek Onderwijs Vlaanderen vinden dat er nood is aan extra projecten binnen ervaringsgebied biotechniek. Deze leerkrachten zijn voornamelijk op zoek naar:

- Vernieuwend lesmateriaal
- Praktijklessen waarvoor geen keuken vereist is
- Actuele thema's die aansluiten bij de leefwereld van de jongeren
- Inhoud die aanleunen bij het nieuwe leerplan techniek

In het Gemeenschapsonderwijs zijn de meningen duidelijk verdeeld. Ondanks het feit dat drie leerkrachten aangeven dat er nood is aan extra projecten, geeft slechts één leerkracht aan waaraan volgens hem of haar nood is. Deze persoon geeft aan dat hoe meer projecten worden aangeboden, hoe meer kan worden afgewisseld tussen de verschillende projecten.

Iedere leerkracht van de koepel 'Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw', die onze bevraging heeft ingevuld, geeft aan nood te hebben aan extra projecten. Deze leerkrachten zijn net als de leerkrachten van het KOV op zoek naar projecten die aanleunen bij de leefwereld van de jongeren en die leerrijker zijn dan enkel projecten gerelateerd worden koken.

5.4 Kritische noot

Tijdens het analyseren van onze resultaten zijn we op enkele beperkingen gestoten. Hieronder lichten we deze kort toe en bespreken we hoe dit in de toekomst eventueel anders zouden aanpakken.

Eén van de struikelblokken betreft de vraag over het aantal bestede uren aan het ervaringsgebied biotechniek per jaar. Het antwoord op deze vraag geeft geen duidelijk beeld of de leerkracht deze vraag heeft ingevuld voor het eerste jaar, het tweede jaar of een gemiddelde van beide jaren. Dit geeft dus weinig inzicht of uren evenwichtig verdeeld zijn over de volledige eerste graad. Aangezien techniek zowel in het eerste als het tweede jaar van het secundair onderwijs aan bod komt, hadden we onze vraag beter kunnen formuleren als volgt:

- Hoeveel uren besteedt u aan biotechniek verspreid over de gehele eerste graad van het secundair onderwijs?
- Hoeveel uren besteedt u aan biotechniek in het eerste jaar en hoeveel in het tweede jaar van het secundair onderwijs?

De vraag betreffende het gebruik van handboeken geeft onvoldoende informatie over wie ermee aan de slag gaat. Gebruiken zowel leerkrachten als leerlingen het handboek in de les, of gebruiken leerkrachten deze bron enkel om lessen voor te bereiden of eigen notities samen te stellen. Een extra open vraag zou ons deze informatie wel kunnen bezorgen.

Een laatste valkuil in ons onderzoek is dat we niet uit iedere onderwijskoepel resultaten hebben verkregen. Zo hebben we geen resultaten uit FOV, Steiner- of Freinetscholen en slechts een beperkt aantal resultaten uit OVSG vzw. Dit betekent dat onze resultaten onvoldoende representatief zijn tegenover het onderwijs in Vlaanderen. De resultaten die we verkregen hebben vanuit het KOV en GO! zijn daarentegen wel voldoende concreet en uitgebreid.

We hebben met onze bevraging slechts een beperkt aantal technieklerkrachten kunnen bereiken. We zijn er ons dan ook van bewust dat een algemene conclusie, over alle onderwijskoepels verspreid, onvoldoende correct zou zijn. Toch hebben we geprobeerd om met de resultaten die we verkregen hebben aan de slag te gaan en zijn we tot enkele interessante bevindingen gekomen.

6 Omschrijving van het ontwikkelde materiaal

Uit de resultaten die we verkregen hebben is gebleken dat de meerderheid van de leerkrachten op zoek is naar een project dat aansluit bij de leefwereld van jongeren. De juiste contactpersonen hebben ons uiteindelijk gebracht bij Coca-Cola European Partners (CCEP).

Bij het uitwerken van de werkbundel hebben we geprobeerd om zoveel mogelijk verbanden te leggen met dit bedrijf. De bedoeling is dat de leerlingen na het maken van de werkbundel een bedrijfsbezoek uitvoeren bij Coca-Cola European Partners te Antwerpen.

In de werkbundel komen twee thema's duidelijk aan bod: gezondheid en duurzaamheid. Bij het thema gezondheid willen we leerlingen laten kennismaken met de verschillende verpakkingen die CCEP gebruikt door hen de verpakkingen te laten vergelijken. Hierdoor merken ze dat de houdbaarheid van verpakkingen enorm kan variëren. Hiermee leggen we tevens een verband met de verschillende conserveringstechnieken die bestaan. Bij dit onderdeel komt ook de Nutri-Score aan bod en leren leerlingen deze te interpreteren aan de hand van een opdracht. Op die manier leren ze zelf kritisch na te denken over de verschillende producten en hun samenstelling. Bij Coca-Cola wordt momenteel nog geen gebruik gemaakt van deze Nutri-Score, waardoor we leerlingen ook verschillende etiketten en voedingswaardetabellen laten vergelijken en interpreteren.

Naast de focus op gezondheid wordt ook het thema duurzaamheid aangekaart. De leerlingen maken kennis met het bedrijf aan de hand van een internetopdracht die hen verplicht op zoek te gaan naar de zes aandachtspunten rond duurzaamheid waar Coca-Cola European Partners aan werkt. De verschillende aandachtspunten worden door middel van vragen over artikels of filmpjes kort besproken.

Aangezien Coca-Cola geproduceerd wordt met gezuiverd water laten we leerlingen zelf nadenken over gezuiverd water. Vooreerst laten we hen enkele ontwerpeisen opnoemen waar gezuiverd water volgens hen aan moet voldoen. Vervolgens laten we hen zelf een waterzuivering maken door gebruik te maken van eenvoudige voorwerpen zoals een PET-fles, zand, aarde, kiezelsteentjes en watten. De verschillende stappen om een waterzuivering te ontwikkelen worden duidelijk vermeld aan de hand van een flowchart, ondersteund met afbeeldingen.

In het algemeen volgt de werkbundel de structuur van het technisch proces. Na het ontwerpen en maken is er telkens een product- en procesevaluatie. Hierbij is er ook een extra tabel voorzien om leerkrachten de mogelijkheid te geven een score toe te kennen.

Naast de werkbundel voor leerlingen, hebben we ervoor geopteerd om ook een leerkrachtenbundel te ontwikkelen. Hierin staat extra informatie vermeld die leerkrachten ondersteunt bij het interpreteren van de werkbundel. Zo spreken we over mogelijke werkvormen die ze kunnen gebruiken. We geven hen ook een voorstel hoe ze leerlingen kunnen beoordelen en hoe ze aan de slag kunnen gaan met deze evaluaties.

Verder staat er ook te lezen welke leerplandoelen van de verschillende onderwijskoepels bij de werkbundel ter sprake kunnen komen. De leerkrachten kunnen zich op deze lijst baseren voor het opstellen van hun les. Aangezien we zelf voorstellen om de werkbundel aan te vullen met een bedrijfsbezoek aan Coca-Cola European Partners, hebben we geopteerd om ook hier wat meer informatie over te geven. De leerkrachten kunnen lezen wanneer het bezoekerscentrum open is, waar ze moeten reserveren en hoe lang een bezoek duurt. Doordat het bezoek maar een halve dag duurt, stellen we de leerkrachten voor waar ze een lunchpakket kunnen opeeten bij goed of slecht weer. Daarnaast kan het bezoek gecombineerd worden met een bezoek aan de waterzuiveringsinstallatie van Aquafin. We geven hier verder niet veel uitleg over, maar voegen wel een interessante webpagina toe die leerkrachten verder kan informeren over de locatie van de sites en hoe ze een bezoek kunnen vastleggen. Naast een bezoek aan de waterzuiveringsinstallatie van Aquafin, stellen we voor om een afvalverwerkingsbedrijf te bezoeken. De leerkrachten krijgen hierbij nog een opsomming van verschillende bedrijven, maar mogen hier uiteraard zelf kiezen hoe ze de andere halve dag gaan invullen.

7 Besluit

Vanaf 1 september 2019 worden in de verschillende onderwijskoepels nieuwe leerplannen gebruikt voor techniek. In deze nieuwe leerplannen wordt biochemie vervangen door biotechniek. Het verschil tussen beide wordt in deze bachelorproef besproken. Door de wijzigingen in het leerplan heeft dit onderdeel een ruimere invulling gekregen. Vervolgens hebben we de leerplannen van de verschillende onderwijskoepels geanalyseerd en daaruit de gepaste leerplandoelen gehaald. We hebben verschillende handboeken geraadpleegd om een zicht te krijgen op de reeds bestaande projecten die in de bevraging verwerkt konden worden. We hebben gekozen om zelf enkele bedrijfsbezoeken uit te voeren die we in verband kunnen brengen met het thema biotechniek. Van de drie bedrijven die we hebben bezocht, waren er twee interessant om te gebruiken voor de uitwerking van onze werkbundel. De rondleiding van Aquafin heeft ons het waterzuivering verduidelijkt, waardoor we in de werkbundel de leerlingen zelf een waterzuivering willen laten maken. Verder kunnen de leerkrachten kiezen om met de leerlingen een waterzuiveringsstation te gaan bezoeken. Het tweede bedrijf dat interessant was voor de uitwerking van de werkbundel, was ons bezoek aan het distributiecentrum van Coca-Cola European Partners in Antwerpen. Tijdens dit bezoek kregen we uitleg over innovaties omtrent duurzaamheid en een rondleiding in het bedrijf. Aangezien Coca-Cola wel degelijk deel uitmaakt van de leefwereld van jongeren, spelen we hierop in door een werkbundel te ontwikkelen in kader van dit bedrijf.

Vooraleer we de werkbundel hebben ontwikkeld, zijn we op basis van een online bevraging nagegaan wat de noden van de leerkrachten techniek zijn binnen het ervaringsgebied biotechniek. Uit deze bevraging hebben we een analyse opgemaakt. Hieruit kunnen we concluderen dat leerkrachten wel degelijk nood hebben aan extra projecten. Op basis van de ingevulde bevestigingen zijn we er in geslaagd om een goede werkbundel te ontwikkelen. Bij het maken van de analyse zijn we zelfs op enkele beperkingen van onze bevraging gestoten, waar we kritisch mee aan de slag zijn gegaan.

Met alle kennis die we hebben opgedaan door de bevraging en bedrijfsbezoeken zijn we begonnen met het uitwerken van een werkbundel en uiteindelijk ook een leerkrachtenbundel. Aangezien de meeste leerkrachten op zoek zijn naar projecten die aansluiten bij de leefwereld van jongeren hebben we besloten om te werken rond Coca-Cola. We stellen ook voor om een bedrijfsbezoek te plannen bij Coca-Cola European Partners in Antwerpen. In de leerkrachtenbundel kan de leerkracht verdere informatie lezen over de werkbundel, het bedrijfsbezoek en enkele andere opties voor bedrijfsbezoeken.

8 Literatuurlijst

Alimento. (sd). Opgehaald van Alimento: <https://www.alimento.be/nl>

Aquafin NV Waterzuivering. (2014, oktober 21). *RWZI als recyclagefabriek - NL*. Opgehaald van YouTube: https://www.youtube.com/watch?time_continue=252&v=4VxZEDSAMho

Biebuyck, N., Descheemaeker, M., & Jansen, I. (2011). *Cool! 2: handleiding: techniek*. Kapellen: Pelckmans.

Biebuyck, N., Descheemaeker, M., & Jansen, I. (2010). *Cool! 1: handleiding: techniek voor het eerste jaar*. Kapellen: Pelckmans.

biochemie. (2019). Opgehaald van laboratorium.nl: <https://laboratorium.nl/biomedisch/biochemie/>

Broos, W., Cobbaert, S., Cremers, S., Dehond, S., & Dhaese, H. (2015). *Techniek Explora Projectdossier 8 Zuiverende en voedende techniek*. Mechelen: Plantyn.

Coca-Cola. (sd). Opgehaald van Coca-Cola: <https://nl.cocacolabelgium.be/>

Coca-Cola Belgium. (sd). *Milieubewuste distributie*. Opgehaald van Coca-Cola Belgium: <https://nl.cocacolabelgium.be/packages/energie-en-klimaatbescherming-milieubewuste-distributie>

De boom in. (sd). *EDUCATIEF MATERIAAL VOOR DE 3de GRAAD*. Opgehaald van De boom in: <http://www.deboomin.eu/docs/graad3/Maak-zelf-een-mini-waterzuivering.pdf>

De Winter, J., Baudewijn, T., & Van Ceinebroeck, P. (2011). *Schakel techniek 2: handleiding*. Wommelgem: Van In.

De Winter, J., Thijs, B., Van Ceunebroeck, P., & Bauwens, D. (2010). *Schakel 1*. Wommelgem: Van In.

Federatie Steinerscholen Vlaanderen. (2008, januari 15). *Leerplan technologische opvoeding Secundair onderwijs - eerste graad, eerste leerjaar B*. Opgehaald van Federatie Steinerscholen Vlaanderen: <https://www.steinerscholen.be/wp-content/uploads/2012/09/Technologische-Opvoeding-1B-180108.pdf>

- Federatie Steinerscholen Vlaanderen. (2010, maart 31). *Eindtermen Techniek Voor de eerste graad A van het secundair onderwijs*. . Opgehaald van Federatie Steinerscholen Vlaanderen: https://www.steinerscholen.be/wp-content/uploads/2012/09/100330ET_TechniekIA-SO.pdf
- Fevia. (2019, april 2). *Lancering Nutri-Score in België: de visie van de voedingsindustrie*. Opgehaald van Fevia: https://www.fevia.be/nl/pers/lancering-nutri-score-in-belgie-de-visie-van-de-voedingsindustrie?fbclid=IwAR2KbINlvhJ2OLJ313hjEnKI8DJv-1_oHQY0ZMNVRT0v0U_v1B24a6dV8Q
- Franck, G., Van den Keybus, D., Wets, D., & Chalmet, M. (2012). *Switch Smakelijk A*. Berchem: De Boeck.
- Freinetbeweging. (sd). *secundair*. Opgehaald van Freinetbeweging: <https://freinetbeweging.be/category/niveau/secundair/>
- GO! (2015). *Leerplan techniek eerste graad A-stroom*. Opgehaald van <http://pro.g-o.be/blog/documents/2015-042.pdf>
- Hantson, P. (2010). *Cyborg 1: leerwerkboek*. Brugge: Die Keure.
- Hantson, P. (2011). *Cyborg 2: leerwerkboek*. Brugge: Die Keure.
- Huyghe, B. (2010). *Switch B: module 1: ons dagelijks brood: techniek voor de b-stroom*. Antwerpen: De Boeck.
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2019). *Techniek eerste graad a-stroom*. Opgehaald van Katholiek Onderwijs Vlaanderen: <https://pincette.katholiekonderwijs.vlaanderen/meta/properties/dc-identificer/Cur-20190320-47>
- Katholiek Onderwijs Vlaanderen. (2019). *techniek eerste graad b-stroom*. Opgehaald van Katholiek Onderwijs Vlaanderen: <https://pincette.katholiekonderwijs.vlaanderen/meta/properties/dc-identificer/Cur-20190320-48>
- OVSG. (2010 - 2011, september 1). *leerplan techniek eerste graad A*. Opgehaald van <https://www.ovsg.be/leerplannen/secundair-onderwijs>
- Steiner. (sd). *documentatie*. Opgehaald van federatie Steinerscholen: https://www.steinerscholen.be/wp-content/uploads/2012/09/100330ET_TechniekIA-SO.pdf

Van Dale uitgevers. (2019). *biochemie*. Opgehaald van Van Dale: <https://www.vandale.nl/gratis-woordenboek/nederlands/betekenis/biochemie#.XK2i6-gzZPY>

Vlaams Instituut Gezond Leven. (sd). *Nutri-Score*. Opgehaald van gezond leven: https://www.gezondleven.be/themas/voeding/beleid/voedingslabels/nutri-score-label?gclid=Cj0KCQjwoInnBRDDARIsANBVyAQtnwZbnqMHOOOoryU7Fkpt4YvPE6vcoMMLjJEXqXV-J77Ci2Nj7MaAh7XEALw_wcB&fbclid=IwAR1lqQuIA2i41C8WZXshIH3WEw5h__16kvcHDPjrb4PUedefB8TGvA_PuyI

Vlaams instituut voor Biotechnologie. (2008). *een kijk op biotechnologie*.

VVKSO. (2010, september). *Leerplan techniek eerste graad a-stroom*. Opgehaald van <http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Techniek-2010-017.pdf>

VVKSO. (2010, september). *Leerplan techniek eerste leerjaar B*. Opgehaald van <http://ond.vvkso-ict.com/leerplannen/doc/Techniek-2010-020.pdf>

Werkgroep Didactische Middelen. (2019). *Home*. Opgehaald van Werkgroep Didactische Middelen: <https://www.wdm.be/>

9 Bijlagen

9.1 De bevraging

Bevraging biochemie in de lessen techniek

Wij zijn 3 studenten uit de opleiding leerkracht secundair onderwijs: techniek aan de Arteveldehogeschool. Voor onze bachelorproef willen we graag wat meer te weten komen over de aanpak en mogelijke noden binnen de lessen biochemie. Indien u op meerdere scholen, van een andere onderwijskoepel les techniek geeft, mogen wij u dan vragen om deze enquête meerdere keren in te vullen?

Hannelore Buyle, Hannelore De Clercq en Simon Vangaever

*Vereist

Tot welke onderwijskoepel behoort de school waarop u lesgeeft.

*

- KOV: Katholiek Onderwijs Vlaanderen
- GO!: Gemeenschapsonderwijs
- OVSG vzw: Onderwijskoepel van Steden en Gemeenten vzw
- POV: Provinciaal Onderwijs Vlaanderen
- Steinerschool
- Freinetschool
- Anders: _____

Welke handboeken gebruikt u tijdens uw lessen of ter voorbereiding? (er zijn meerdere antwoorden mogelijk) *

- Schakel
- Techniek voor jou
- Cyborg
- Cool!
- Techniek Explora
- Techniek 3D
- Gefixt!
- GO Fix it!
- Switch
- Ik geef de leerlingen eigen notities
- Anders: _____

Hoeveel lessen besteedt u per jaar aan het toepassingsgebied biochemie? *

- 4 lessen of minder
- 5 tot 6 lessen
- 6 tot 8 lessen
- meer dan 8 lessen

Waarom besteedt u het vooraf aangegeven aantal uren aan dit toepassingsgebied? *

Jouw antwoord

Welke thema's komen bij u op school aan bod? (er zijn meerdere antwoorden mogelijk) *

- Conserveringstechnieken
- Composteren
- Bier of wijn brouwen
- Brood bakken
- Ontsmettingsmiddelen
- Ziekteverwekkers
- Anders: _____

Welke werkvorm(en) / media gebruikt u om deze inhoud(en) aan te brengen? *

Jouw antwoord

Welke projecten/opdrachten komen aan bod in uw lessen? *

Jouw antwoord

Is er vraag/nood naar extra projecten in verband met het toepassingsgebied biochemie? *

- Ja
- Nee

VOLGENDE

Voorstellen onderwerpen/thema's

Naar welke projecten biochemie is er volgens u vraag/nood? *

Jouw antwoord

VORIGE

VOLGENDE

Interesse?

Indien u interesse hebt in het verdere verloop van ons onderzoek, kunt u uw e-mailadres hieronder invullen.

Jouw antwoord

VORIGE

VERZENDEN

Bevraging biochemie in de lessen techniek

Bedankt om onze enquête in te vullen!

[Nog een reactie verzenden](#)

9.2 *De uitgewerkte bundels*

- Werkbundel
- Leerkrachtenbundel