

HET OPSTELLEN VAN ONTWERPOPDRACTEN BIJ HET VAK O&O

Een analyse van de aansluiting van ontwerpopdrachten bij O&O op
ontwerpopdrachten in de beroepspraktijk

Verslag van Onderzoek van Onderwijs (10 EC variant)
Master Educatie en Communicatie in de Bètawetenschappen
Richting Onderzoeken en Ontwerpen

University of Twente

Ashley Hogt
Studentnr. S1511564

Begeleider: J.L.M. Heerink
Tweede begeleider: E. van den Berg

Augustus 2020

SAMENVATTING

Vanuit de visie van Stichting Technasium werken leerlingen bij het schoolvak Onderzoek & Ontwerpen (O&O) aan actuele en authentieke opdrachten uit de beroepspraktijk, waarbij de leerlingen de rol aannemen van het bijbehorende beroep uit de beroepspraktijk, en een opdracht op eenzelfde manier benaderen zoals in de beroepspraktijk gebeurt. Dit doen leerlingen aan de hand van een opdrachtenboekje, waarin de opdracht staat beschreven.

In de O&O-praktijk blijkt dat leerlingen tijdens het uitvoeren van de opdrachten soms vastlopen. Dit onderzoek richt zich op de aanname dat dit vastlopen ontstaat doordat de benadering van O&O-ontwerpopdrachten niet overeenkomt met de benadering van vergelijkbare ontwerpopdrachten in de beroepspraktijk. Dit wordt onderzocht aan de hand van een literatuuranalyse, interviews met docenten en medewerkers van Stichting Technasium, een enquête onder docenten en een analyse van een zestal opdrachten.

Uiteindelijk wordt er een advies geformuleerd om het opstellen van O&O-ontwerpopdrachten te verbeteren. In dit advies worden aanbevelingen gedaan over op de communicatie vanuit Stichting Technasium, de betrokkenheid van een bètatechnische expert, de scheiding tussen het opdrachtenboekje en de begeleiding door de O&O-docent en een voorstel voor het aanpassen van een checklist die gebruikt kan worden bij het opstellen van O&O-opdrachten.

INHOUDSOPGAVE

BEGRIPPENLIJST	4
1. INLEIDING	6
1.1. Wat is O&O?	6
1.2. O&O-opdrachten	7
1.3. O&O in de praktijk/het uitvoeren van O&O-opdrachten	7
1.4. Problemen in de O&O-praktijk	8
1.5. Probleemstelling	11
1.6. Leeswijzer	12
2. ONDERZOEKSVRAGEN	13
3. METHODE	14
3.1. Scope/Context	14
3.2. Procedure	14
3.3. Respondenten	15
3.4. Verantwoording onderzoeker	16
3.5. Instrumenten & Analyse	16
3.6. Validiteit en betrouwbaarheid	18
4. ONTWERPOPDRACHTEN BINNEN O&O EN IN DE BEROEPSPRAKTIJK	19
4.1. De benadering van ontwerp opdrachten in de praktijk	19
4.2. De benadering van ontwerp opdrachten in het onderwijs	21
4.3. De benadering van ontwerp opdrachten bij het vak O&O	21
4.4. Verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten bij het vak O&O en in de beroepspraktijk	22
5. RESULTATEN INTERVIEWS	24
5.1. Samenvatting bevindingen	24
5.2. Conclusie	28
6. RESULTATEN ENQUÊTE	30
6.1. Beoordeling projecten - Sterke en zwakke punten	30
6.2. Vergelijking	33
6.3. Selectie projecten	34
6.4. Conclusie	35
7. ANALYSE VAN DE OPDRACHTEN	36
7.1. Conclusie	43
8. CONCLUSIE EN ADVIES	44
9. DISCUSSIE & AANBEVELINGEN	50
10. REFERENTIES	52

BEGRIPPENLIJST¹

Benadering	Het stappenplan voor een opdracht. In het geval van de O&O-ontwerpopdrachten zijn dit de stappen die staan beschreven in de opdrachtomschrijving in het opdrachtenboekje. Deze stappen worden in de onderbouw opgesteld door de docent in overleg met de opdrachtgever. Deze stappen dienen als een plan van aanpak voor de opdracht.
Deelopdracht	Een opdracht gericht op het verkrijgen van een deel van de resultaten van het project.
Expert	De persoon die inhoudelijk uitgebreide kennis bezit over de beroepspraktijk of het onderwerp van de opdracht.
Inzetstukken of -afbeeldingen	Een tekstfragment of afbeelding in het opdrachtenboekje die de leerling extra informatie geeft en/of inspireert.
Kick-off	Een activiteit ter introductie van een project, waarbij leerlingen kennismaken met het bedrijf, de opdrachtgever, de doelgroep, een expert, de beroepspraktijk of iets wat gerelateerd is aan de opdracht.
Opdrachtgever	Het bedrijf, of de vertegenwoordiger daarvan, dat zich opwerpt als eigenaar van het (project)onderwerp of het probleem dat daaraan ten grondslag ligt.
Opdrachtenboekje	Een handleiding waarin informatie staat over de situatie, het probleem, de opdrachtgever, het beroep dat de leerlingen aannemen en de opdrachtbeschrijving.
Proces	Een systematische reeks van activiteiten die samenhangen met het verkrijgen van het benoemde resultaat of onderwerp.
Procesgericht	De mate waarin de activiteiten die ondernomen worden met elkaar samenhangen of op elkaar zijn afgestemd met het oog op het resultaat.
Product	Het resultaat van de activiteiten, zoals dit voldoet aan de vooraf gestelde vraag of opdracht.
Productgericht	De mate waarin de leerling in staat is om activiteiten te ontwikkelen en uit te voeren die naar verwachting tot het gewenste (eind)resultaat zullen leiden.

¹ Voor deze begrippenlijst is gebruik gemaakt van een begrippenlijst van Stichting Technasium (Janssens, 2020) en deze is aangevuld door de onderzoeker aan de hand van kennis die zij heeft opgedaan tijdens praktijkervaring in de klas, de training basiscertificaat O&O-docent in 2016 en de master educatie en communicatie in de bètawetenschappen richting O&O.

Programma van eisen (PvE)	Een overzicht van alle eisen (al dan niet opgesteld door de opdrachtgever) waaraan het product zal moeten voldoen. Een PvE geeft geen oplossingen, maar stelt slechts voorwaarden.
Project	Een geheel van werkzaamheden of activiteiten, voortkomend uit een centraal benoemde probleemstelling, met vooraf gedefinieerde (eind)resultaten.
SMART geformuleerd	De letters van SMART (vaak gebruikt bij doelen formuleren) staan voor: Specifiek, Meetbaar, Acceptabel, Realistisch en Tijdsgebonden.
Stinkende casus	Een probleem dat actueel, realistisch en complex is, dat een echte uitdaging vormt voor de beroepsbeoefenaar.
Technator	De persoon die inhoudelijk verantwoordelijk is voor de kwaliteit van het Technasiumonderwijs op een school, contact zoekt en onderhoudt met opdrachtgevers, Stichting Technasium en de schoolleiding en het O&O-team aanstuurt.
Vakjargon	De vaktaal of vaktermen. Woorden die binnen een bepaald beroep of vak een specifieke betekenis hebben en veel gebruikt worden.

1. INLEIDING

Het Technasium is één van de initiatieven in het onderwijs dat inspeelt op het tekort aan technisch personeel in het bedrijfsleven. Een probleem dat aan dit tekort ten grondslag ligt is dat te weinig jongeren na de middelbare school kiezen voor een exacte vervolgopleiding. Het Technasium streeft naar een verbeterde instroom naar en een bewustere keuze voor bètatechnische opleidingen in het hoger onderwijs en wil de belangstelling voor bètatechnische beroepen vergroten (Stichting Technasium, 2020). Om dit te realiseren heeft Stichting Technasium de Technasiumformule ontwikkeld. Twee hoofdonderdelen van de Technasiumformule zijn het examenvak Onderzoek & Ontwerpen (O&O) en de samenwerking met het bedrijfsleven en het hoger onderwijs. In deze inleiding worden deze onderdelen nader toegelicht. Vervolgens wordt het onderzoeksprobleem geïntroduceerd. Tenslotte wordt de opbouw van dit verslag behandeld.

1.1. Wat is O&O?

Het doel van het vak Onderzoek & Ontwerpen (O&O) is om leerlingen kennis te laten maken met en voor te bereiden op opleidingen en beroepen in de bètatechnische sectoren. Leerlingen werken binnen projecten aan authentieke en actuele vraagstukken van bedrijven of instellingen uit de bètatechnische sectoren en worden zo gestimuleerd zich te ontwikkelen tot competente ontwerper en onderzoeker (SLO, 2014). Door de projecten doen leerlingen kennis en indrukken op van de bètatechnische sectoren en zo wordt geprobeerd hun interesse in deze sectoren op te wekken.

De visie van Stichting Technasium met betrekking tot het onderwijsconcept waarbij geleerd wordt vanuit authentieke situaties, is ontwikkeld met behulp van het leerlijnenmodel van Jos de Kleijn en Dick de Bie (zie bijlage A). Dit model werkt vanuit de *‘onderwijs als opdracht’*-gedachte, waarbij opdrachten het leren van leerlingen sturen (De Kleijn, 2010). In het model wordt een aantal leerlijnen onderscheiden. Binnen het Technasiumonderwijs worden voornamelijk drie leerlijnen uit het model aangesproken (zie figuur 1): de O&O-opdracht is gebaseerd op de integrale leerlijn, de trainingsleerlijn kan toegevoegd worden door het aanbieden van workshops en/of trainingen en de studie- en loopbaanbegeleiding vindt plaats tijdens het evalueren en reflecteren.

De werkwijze die het Technasium hanteert, is gebaseerd op de leertheorie van Vygotsky die het begrip *‘zone van naastgelegen ontwikkeling’* introduceerde, en daarnaast is de werkwijze gebaseerd op het ervaringsleren van Kolb en de praktische pedagogiek van Dewey, die beiden een accent leggen op het leren uit ervaring (Lechner, 2012). De leertheorieën van Vygotsky, Kolb en Dewey bevatten opvattingen waarbij het leerproces en de ontwikkeling van de leerling centraal staan.

Stichting Technasium heeft aan de hand van deze leertheorieën een eigen visie en bijbehorende Technasiumformule ontwikkeld. Hierin staan de authentieke en actuele opdrachten en de activerende didactiek centraal. Deze worden hierna nader toegelicht.

Naam leerlijn	Motor van het leren	Gerichtheid	Taak docent:	
Stage–reflectie leerlijn	<i>Leren van het ritme van de alledaagse praktijk</i>	<i>Morgen moet het beter</i>	<i>Ondersteuning van de reflectie op ervaring</i>	
Integrale lijn	Leren van het maken van een beroepsproduct in een specifieke (probleem)situatie	Ontdekken en ontwikkelen van een beroepsproduct en de theoretische verantwoording	Het coachen bij het maken van plannen. Het beoordelen vanuit het standpunt van de opdrachtgever	➔ O&O-opdracht
Conceptuele leerlijn	<i>Leren door het leren gebruiken van de systematiek van concepten</i>	<i>Concepten systematisch leren kennen en daarmee patronen leren zien.</i>	<i>Uitleggen Verbanden laten zien Rolmodel</i>	
Trainings of practicalijn	<i>Leren door het oefenen van beroeps-vaardigheden</i>	<i>Beter worden in X</i>	<i>Voordoen - nadoen Het geven van professionele feedback</i>	➔ Trainingen en workshops
Studie- en loopbaan-begeleiding	<i>Alledaagse studie- en 'beroeps'-ervaringen</i>	<i>Betekenis geven vanuit een levensthema en het toekomstige beroep.</i>	<i>Ondersteunen door confronteren en coachen</i>	➔ Evalueren en reflecteren

Figuur 1 Het leerlijnenmodel in het O&O-curriculum

1.2. O&O-opdrachten

Binnen het vak O&O werken leerlingen aan authentieke en actuele opdrachten met opdrachtgevers uit de eigen regio. Het is de bedoeling dat de O&O-opdrachten leerlingen zo goed mogelijk voorbereiden op opleidingen en beroepen in de bètatechnische sector. Daarvoor is het van belang dat de uitvoering van de O&O-opdrachten door de leerlingen overeenkomt met de uitvoering van overeenkomende opdrachten in de beroepspraktijk. Om de O&O-opdrachten aan te laten sluiten op de actuele praktijk is er geen standaard lesmethode beschikbaar, maar wordt telkens een actueel probleem in de praktijk gezocht en wordt aan de hand van dit probleem een opdracht opgesteld en uitgewerkt.

De O&O-opdrachten worden uitgewerkt in de vorm van een opdrachtenboekje. In dit opdrachtenboekje staat vaak informatie over de situatie, het probleem, de opdrachtgever, het beroep dat de leerlingen gaan aannemen en de opdrachtbeschrijving. De opdrachtbeschrijving bestaat uit deelopdrachten die de stappen beschrijven die de leerlingen uitvoeren. Volgens Stichting Technasium zorgt een goede opdrachtbeschrijving dat leerlingen dezelfde stappen uitvoeren als de beroepsbeoefenaar doet tijdens een vergelijkbare opdracht. Om dit te bewerkstelligen is het belangrijk dat de opdracht vanuit het perspectief van de beroepsbeoefenaar wordt geformuleerd.

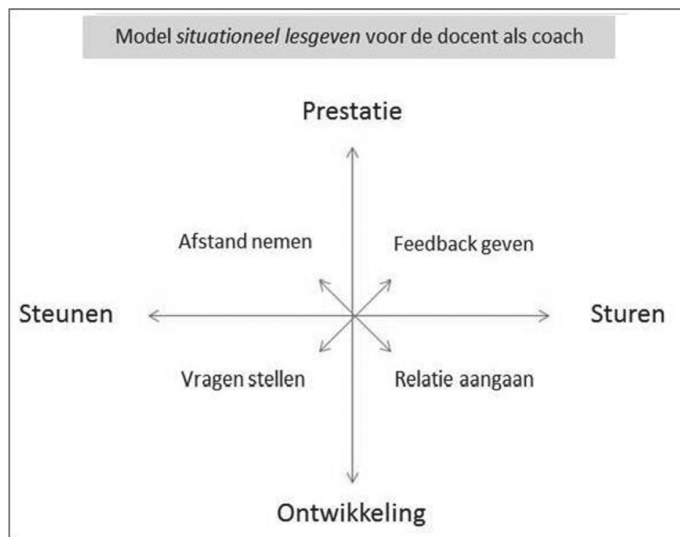
1.3. O&O in de praktijk/het uitvoeren van O&O-opdrachten

Aan de hand van het opdrachtenboekje voeren leerlingen de O&O-opdrachten in teamverband uit. Tijdens het uitvoeren van de opdracht wordt er een onderscheid gemaakt tussen het product en het proces. Het product richt zich op het (eind)resultaat dat wordt opgeleverd en het proces richt zich op de samenhang van de activiteiten die worden uitgevoerd en de ontwikkeling van competenties. Leerlingen worden op beide aspecten afzonderlijk beoordeeld.

Tijdens het uitvoeren worden leerlingen begeleid door de docent, de opdrachtgever en/of de expert. De opdrachtgever en/of de expert spelen voornamelijk een rol in de begeleiding van het productgericht werken. De docent heeft tijdens het uitvoeren een coachende rol, waarbij ingespeeld wordt op de situatie en niet volgens een lineaire route die methodisch doorlopen kan worden (Lechner, 2012). Judith Lechner (2012) heeft het model 'situationeel lesgeven voor de docent als coach' (zie figuur 2) ontwikkeld dat een aanzet geeft hoe de docent de coachende rol kan invullen en keuzes

kan maken om procesgericht (ontwikkeling) of productgericht (prestatie) te steunen of te sturen. In het midden van het model staan vier typen interventies weergegeven, die in de les naar concrete activiteiten vertaald kunnen worden zoals het geven van een instructie of het voeren van een coachingsgesprek met leerlingen.

Met behulp van het opdrachtenboekje en de feedback van de opdrachtgever en/of de expert worden leerlingen begeleid om een zo goed mogelijk (eind)product neer te zetten. De begeleiding van de docent helpt daarbij om de ontwikkeling en het leerproces van de leerling te ondersteunen. Op deze manier wordt de visie van Stichting Technasium in de praktijk gebracht.



Figuur 2 Model situationeel lesgeven voor de docent als coach (Lechner, 2012)

1.4. Problemen in de O&O-praktijk

In theorie kunnen leerlingen aan de hand van het opdrachtenboekje een opdracht zelfstandig uitvoeren en worden zij door het uitvoeren van de specifieke deelopdrachten gestimuleerd om een zo goed mogelijk eindresultaat te bereiken, waarbij de O&O-docent een coachende rol heeft. In de praktijk blijkt dit niet altijd zo te werken.

Persoonlijke observaties en motivatie voor dit onderzoek

Persoonlijk heb ik meerdere O&O-projecten begeleid in de rol van docent-in-opleiding op het Keizer Karel College in Amstelveen en als docent O&O op het Cals College Nieuwegein, waar ik één jaar werkzaam ben geweest. Ervaringen en observaties die ik heb gedaan in de lespraktijk en gesprekken die ik heb gevoerd met leerlingen en docenten zijn deels de aanleiding voor de probleemstelling van dit onderzoek geweest.

In de praktijk heb ik opgemerkt dat leerlingen in de onderbouw tijdens het uitvoeren van de O&O-opdrachten soms vastlopen, waarbij zij vaak vragen stellen zoals “Wat moeten wij hier doen?” of “Wat is precies de bedoeling?”. Met deze vragen als uitgangspunt ben ik met leerlingen in gesprek gegaan en heb ik hen tijdens het uitvoeren van de opdrachten geobserveerd.

Tijdens het observeren en begeleiden van leerlingen tijdens O&O-lessen in de onderbouw is het mij opgevallen dat leerlingen het lastig vinden om aan te geven waarom zij bepaalde deelopdrachten moeten uitvoeren. Leerlingen geven bijvoorbeeld aan dat zij het nut niet inzien van het uitvoeren van deelopdrachten gericht op ideeëngeneratie als zij naar hun mening al een goed idee hebben. Specifiek gericht op het ontwerpproces is het opvallend dat leerlingen de verbinding tussen de verschillende fasen van het ontwerpproces niet kunnen benoemen en dat tijdens het proces vaak intuïtief beslissingen worden genomen en dat er weinig gebruik wordt gemaakt van beslissingsmethodes.

Tijdens mijn bachelor Industrieel Ontwerpen heb ik veel geleerd over het ontwerpproces. Ik vond het erg interessant om te zien hoe een ontwerpproces het mogelijk maakt om een ontwerpprobleem systematisch te benaderen en hoe tijdens dit proces een idee kan groeien tot een eindontwerp. Doordat ik het ontwerpproces herhaaldelijk heb doorlopen tijdens het uitvoeren van meerdere ontwerp opdrachten heb ik een bewustzijn en begrip van het ontwerpproces ontwikkeld. Pas later heb ik gemerkt dat het voor anderen niet zo vanzelfsprekend is hoe je een ontwerpprobleem benadert en welke ontwerpmethodes de ontwerp opdracht kunnen verrijken. Ik heb dus zelf ervaren hoe belangrijk het is tijdens een leerproces een bewustzijn en begrip voor het ontwerpproces te ontwikkelen.

Eerder onderzoek

Naast de problemen in het O&O-onderwijs die ik in beeld kreeg door persoonlijke observaties in mijn lespraktijk heb ik problemen verder in beeld gekregen via het lezen van diverse onderzoeken naar problemen die zich voordoen in het ontwerponderwijs, zowel bij O&O als bij andere vakken. Tijdens een oriënterend veldonderzoek naar het probleem heb ik onder andere persoonlijke gesprekken gevoerd met tien O&O-docenten van het Cals College in Nieuwegein en met vijf O&O-docenten van het Keizer Karel College in Amstelveen. Hierin heb ik ontdekt dat meerdere O&O-docenten de gemaakte observaties onderschrijven.

Daarnaast zijn er meerdere onderzoeken in de O&O-praktijk die gelijksoortige observaties omtrent het ontwerponderwijs beschrijven; in een onderzoek naar de categorisatie van probleemsituaties bij het vak O&O (Van Heuveln, Van Dorsser, & Büno Heslinga, 2019) zijn speciale categorieën opgesteld, omdat docenten meerdere problemen ervaren die zich specifiek voordoen in het ontwerponderwijs. Deze categorieën zijn *divergeren & convergeren*, *kritisch denken* en *samenhang ontwerpfasen*. Aan de hand van het onderzoek is een poster ontwikkeld met een compleet overzicht van de categorisatie van de probleemsituaties (zie bijlage B). Figuur 3 toont enkele secties van de poster waarop probleemsituaties benoemd worden die overeenkomen met vragen die in mijn onderzoek gesteld worden. Daarnaast worden in andere onderzoeken gelijksoortige observaties gebruikt om ontwerpmethodes voor het O&O-ontwerponderwijs te ontwikkelen (Mulder & Van Vliet, 2018; Staay, 2016). In deze onderzoeken wordt vaak een oplossing geboden gericht op het ontwikkelen van ontwerpvaardigheden van de leerlingen, zoals een instructie voor schetsen (Staay, 2016), waarbij de oplossingen vaak bedoeld zijn om in te zetten tijdens de uitvoering van de O&O-opdrachten.

Samenhang ontwerpfasen

"Inzicht in de verschillende fasen van onderzoeken en ontwerpen en het kunnen toepassen van de verschillende fasen tijdens een project."

HI22/Li - De leerlingen verbinden de verschillende **stappen van het ontwerp- of onderzoeksproces** niet met elkaar, maar vinken ze af als losse verplichte onderdelen.

HI26/Ho - Brugklassers kunnen de vrijheid niet aan. Ze weten niet goed hoe ze moeten beginnen. Ze lezen de opdracht en beginnen met het tekenen van alternatieven als daarom gevraagd wordt. **Ze hebben niet door WAAROM ze dat aan het doen zijn.**

HI30/Ho - De leerlingen zijn lekker aan het knutselen en **niet aan het ontwerpen.**

HG20 - Leerlingen lopen vast en **weten niet hoe ze verder kunnen.**

(coaching)

HG30 - Hoe kun je **ontwerpen en onderzoeken goed integreren?**

O&O Methodiek overdragen

"Staat ruim boven de lesstof. Heeft een voldoende groot arsenaal aan voorbeelden waaruit hij kan putten. Beantwoordt onverwachte vragen van leerlingen vakinhoudelijk soeverein. Is voor zijn vakinhoudelijke kennis onafhankelijk van de gebruikte methode. Voert zelf opdrachten, oefeningen en toetsen op bovenbouwniveau waar zijn leerlingen mee te maken krijgen foutloos uit."

E17/MC - Ik mis binnen O&O het **aanleren van concrete ontwerpvaardigheden**. Bijvoorbeeld 3 lessen werken aan de opdracht en 1 les verdiepen in een vaardigheid.

E20/MC - Stichting Technasium gooit leerlingen in het water zonder dat ze kunnen zwemen. Dat werkt niet als je leert zwemmen dan doe je dat ook eerst in het ondiepe met zwembandjes. Er moet veel meer **aandacht zijn voor de theorie achter ontwerpen.**

E21 /MC - O&O is nu een vak voor hobbydocenten. **Niemand kan hier zelf ontwerpen**, we doen allemaal maar wat. Het gaat toch nergens over dat ik met mijn achtergrond dit vak mag geven. Ik vind het natuurlijk wel leuk.

HG7 - Hoe laat ik de leerlingen **denken in materie?**

HG8 - Hoe laat ik leerlingen **praten over beeld?**

HG26 - Hoe kun je **ontwerpmethodes laten gebruiken?**

HG27 - Hoe introduceer je **methodes en technieken?**

H88 - Wat kan een O&O docent doen om ervoor te zorgen dat de leerlingen de **juiste werkwijze uit een bèta-wereld leren**, zonder dat er kennis over deze bèta-wereld is bij docent noch opdrachtgever?

Figuur 3 Enkele secties van de poster over de categorisatie van probleemsituaties bij O&O vanuit het docentperspectief (Van Heuveln et al., 2019)

1.5. Probleemstelling

Binnen het O&O-ontwerponderwijs liggen mogelijkheden voor verbetering. Volgens de Technasiumformule wordt het succes van de opdracht deels bepaald doordat de aanpak van de opdrachten overeenkomt met de benadering van gelijknamige ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk. Dit is gebaseerd op het leerlijnenmodel ontwikkeld door De Kleijn en De Bie. Aan de O&O-docent de taak om het opdrachtenboekje vanuit de visie van Stichting Technasium op te stellen, waarbij de opdracht dus wordt geschreven vanuit de benadering door de beroepspraktijk. Op deze manier zouden leerlingen aan de hand van het opdrachtenboekje zelfstandig een O&O-opdracht moeten kunnen uitvoeren. In de praktijk blijkt echter dat dit bij O&O-ontwerpopdrachten niet altijd het geval is. Leerlingen lopen vast tijdens het uitvoeren van O&O-ontwerpopdrachten.

Op dit moment kunnen er slechts aannames worden gedaan over de oorzaak van het probleem omtrent de O&O-ontwerpopdrachten, maar door gebrek aan bewijs kan hier geen concrete uitspraak over worden gedaan. De oorzaak kan zich in verschillende fasen van de O&O-ontwerpopdrachten bevinden, namelijk in het schrijven van de opdracht door de docent en opdrachtgever en in de uitvoering van de opdracht door leerlingen onder begeleiding van opdrachtgever en docent. Binnen deze fasen kunnen er meerdere situaties voordoen waarin mogelijke oorzaken te vinden zijn waardoor leerlingen vastlopen. De categorisatie door Van Heuveln et al. (2019) geeft de verscheidenheid aan probleemsituaties goed weer.

Eerder onderzoek naar de problematiek omtrent de O&O-ontwerpopdrachten richt zich vaak op de uitvoering of het ontwerpproces in het algemeen, waarbij dus voornamelijk wordt ingespeeld op de trainings- of practicalijn uit het leerlijnenmodel. Zoals besproken in sectie 1.1 is de O&O-opdracht gebaseerd op de integrale leerlijn. Door de observaties die tijdens het oriënterend veldonderzoek zijn gedaan, is de vraag ontstaan in hoeverre de opdrachtenboekjes de integrale leerlijn volgen en of daar niet een oorzaak ligt van problemen rond O&O-ontwerpopdrachten.

De vraag ontstond, zoals besproken, deels doordat vragen vanuit leerlingen vaak betrekking hebben op het opdrachtenboekje. Daarnaast heb ik soms zelf, zowel als O&O-docent en met een achtergrond in industrieel ontwerpen, ook vragen over de gekozen benadering en vind ik het lastig om vanuit de beroepspraktijk aan leerlingen te verklaren waarom een bepaalde stap gezet moet worden. In sommige gevallen kan ik vanuit een didactisch oogpunt wel verklaren waarom bepaalde stappen zijn opgenomen in de opdracht. In informele gesprekken met andere O&O-docenten en tevens in de interviews die tijdens dit onderzoek zijn afgenomen werd ook bevestigd dat het opnemen van bepaalde stappen vaak gebaseerd is op didactische redenen. Dat zou dus ingaan tegen de visie van Stichting Technasium die stelt dat de benadering van O&O-ontwerpopdrachten gelijk moet zijn aan de benadering in de beroepspraktijk.

Om deze redenen is het vermoeden ontstaan dat de oorzaak voor het probleem dat leerlingen vastlopen tijdens O&O-ontwerpopdracht, mogelijk deels te vinden is in de opgestelde O&O-opdrachten, waarbij de benadering van de O&O-ontwerpopdrachten niet aansluit op de benadering van vergelijkbare opdrachten in de beroepspraktijk. Problemen omtrent het O&O-ontwerponderwijs zouden deels kunnen ontstaan tijdens het schrijven van de opdracht.

Het doel van het onderzoek is om te onderzoeken waar eventueel mogelijkheden liggen voor verbetering van het schrijven van de opdrachten, zodat de O&O-ontwerpopdrachten beter aansluiten op vergelijkbare opdrachten in de beroepspraktijk en daarmee voldoen aan de visie van de Stichting Technasium. Hiervoor zal eerst inzicht worden verkregen in de O&O-ontwerpopdrachten en de vergelijkbare opdrachten in de beroepspraktijk. Aan de hand van die bevindingen zullen er aanbevelingen worden gedaan om het ontwerponderwijs bij O&O te verbeteren, waarbij de focus ligt op het schrijven van de opdracht, waar een benadering voor de O&O-opdrachten wordt bepaald.

1.6. Leeswijzer

In dit eerste hoofdstuk is het probleem geïntroduceerd en is het doel van het onderzoek geformuleerd.

In hoofdstuk 2 worden de onderzoeksvragen geformuleerd en wordt besproken welke resultaten verwacht worden.

In hoofdstuk 3 wordt de methode uitgebreid behandeld. Dit wordt eerst aan de hand van vier fasen gedaan en vervolgens worden de respondenten, de instrumenten en de analyses toegelicht.

In hoofdstuk 4 worden de bevindingen uit de literatuuranalyse besproken, waar een eerste antwoord op deelvraag 1 wordt geformuleerd.

In hoofdstuk 5 worden de resultaten uit de interviews besproken, waar de belangrijkste bevindingen worden samengevat.

In hoofdstuk 6 worden de resultaten uit de enquêtes besproken. Aan de hand van deze resultaten wordt een aantal punten geïdentificeerd waarom volgens docenten een opdracht sterk of zwak is. Vervolgens wordt de beoordeling van projecten door docenten gebruikt om een zestal projecten te selecteren.

In hoofdstuk 7 worden de zes projecten die geselecteerd zijn geanalyseerd aan de hand van een checklist van Stichting Technasium om concrete punten te vinden waar opdrachten op verbeterd kunnen worden.

In hoofdstuk 8 worden alle bevindingen samengevat en worden de deelvragen en hoofdvragen beantwoord en wordt er een advies geformuleerd.

In hoofdstuk 9 worden de discussie en aanbevelingen geformuleerd, waarbij kritisch wordt gekeken naar dit onderzoek en aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoek.

2. ONDERZOEKSVRAGEN

In deze sectie worden de onderzoeksvragen die met dit onderzoek beantwoord dienen te worden geformuleerd. De hoofdvraag wordt opgesplitst in deelvragen en vervolgens nader toegelicht aan de hand van verwachtingen.

Hoofdvraag

Op welke manier kan de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O beter aansluiten op de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?

In een oriënterend veldonderzoek naar dit probleem is een vermoeden ontstaan dat een oorzaak van het probleem zich bevindt in het verschil van benadering van O&O-ontwerp opdrachten en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk, waarbij het verschil ontstaat tijdens het opstellen van de opdracht en het schrijven van het opdrachtenboekje. In dit onderzoek zal ik dit vermoeden nader onderzoeken. Er wordt verwacht dat aan de hand van de bevindingen aanbevelingen gedaan kunnen worden voor het opstellen van de ontwerp opdrachten/opdrachtenboekjes, waarmee een antwoord wordt gegeven op de hoofdvraag. Om dit te doen zijn de volgende deelvragen en subdeelvragen opgesteld:

Deelvraag

1. *Wat zijn de verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?*

Subdeelvragen

- 1.1. *Op welke manier worden O&O-ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College benaderd?*
- 1.2. *Op welke manier worden vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk benaderd?*

Verwacht wordt dat er een overzicht wordt opgesteld van verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk. De bevindingen tijdens het beantwoorden van de eerste deelvraag, dienen als vooronderzoek voor het beantwoorden van een tweede deelvraag:

Deelvraag

2. *Wat zijn de oorzaken voor het verschil tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?*

Verwacht wordt dat na beantwoorden van de twee deelvragen een duidelijk inzicht is ontstaan waar de verschillen tussen de benadering in ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering in vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk zich bevinden en wat de oorzaken van deze verschillen zijn. Deze bevindingen dienen als input voor het beantwoorden van de hoofdvraag en het formuleren van een advies. Verwacht wordt dat dit advies aanbevelingen bevat, waarmee de benadering van O&O-ontwerp opdrachten en de benadering van vergelijkbare opdrachten beter op elkaar kunnen aansluiten. Deze aanbevelingen kunnen zich zowel richten op concrete aspecten binnen geschreven opdrachten, als op de samenwerking tussen het Cals College, Stichting Technasium en de beroepspraktijk.

3. METHODE

In het vorige hoofdstuk is besproken welke onderzoeksvragen dit onderzoek wil beantwoorden. In dit hoofdstuk worden de methodes die gebruikt zullen worden om die vragen te beantwoorden toegelicht. Allereerst wordt besproken binnen welke kaders de context van dit onderzoek plaats heeft gevonden. Vervolgens worden de vier verschillende fasen globaal besproken en ten slotte worden deze fasen nader toegelicht aan de hand van de gebruikte respondenten, instrumenten en analyses.

3.1. Scope/Context

De problematiek die is omschreven in de probleemstelling is gebaseerd op observaties zowel in de onderbouw als in de bovenbouw. In de onderbouw stellen docenten de opdrachten op en in de bovenbouw stellen leerlingen zelf de opdrachten op. Aangezien de opdrachten in de onderbouw leerlingen moeten voorbereiden voor het zelfstandig opstellen van opdrachten in de bovenbouw ligt de basis van dit leerproces in de onderbouw. Om deze reden en om de schaal van dit onderzoek verder te beperken, zal gefocust worden op de onderbouw, waar alle projecten door de docenten worden geschreven. De opdrachten op het Cals College worden geschreven door een schrijversteam, dat bestaat uit vier O&O-docenten. Voor dit onderzoek zal dus gefocust worden op de onderbouwopdrachten die geschreven zijn door het schrijversteam van het Cals College.

De problematiek die hierboven wordt besproken werd tijdens het oriënterend veldonderzoek door docenten van meerdere scholen erkend. Om de grootte van dit onderzoek te beperken zal ik dit onderzoek uitvoeren op één school: het Cals College Nieuwegein. Na uitvoering van dit onderzoek zal geëvalueerd worden of deze manier van onderzoek in staat is de oorzaken van het probleem op de gewenste manier in kaart te brengen en kunnen aanbevelingen worden gedaan voor vervolgonderzoek op andere scholen.

3.2. Procedure

De vragen die in dit onderzoek worden gesteld, zijn nog niet systematisch onderzocht en er zijn enkel aannames over de oorzaak van de beschreven problemen. Het onderzoek betreft dus vooral een beschrijvend onderzoek leidend naar het in kaart brengen van punten voor verbetering. Uiteindelijk zullen vanuit deze punten voor verbetering aanbevelingen worden gedaan om deze punten daadwerkelijk te verbeteren. Voor het beantwoorden van de hoofdvraag worden in dit onderzoek vier fasen doorlopen. Hieronder worden de vier fasen kort toegelicht, de uitgebreide omschrijvingen van de respondenten, de instrumenten en de analyse volgen daarna.

Fase I – Literatuuronderzoek

Het onderzoek begon met het bestuderen van literatuur en bronnen om een compleet beeld te krijgen van ontwerp opdrachten binnen O&O en in de beroepspraktijk. De resultaten van deze fase dienden als vooronderzoek voor de volgende fasen en richtten zich voornamelijk op deelvraag 1. De resultaten hebben als inspiratie gediend voor het opstellen van de vragen voor de interviews en de enquête en aan de hand van de kennis die in deze fase is opgedaan konden betere vragen geformuleerd worden tijdens de interviews en konden de antwoorden van de respondenten gevalideerd worden en werd de theorie vergeleken met de praktijk. Daarnaast tonen inzichten uit deze fase eerste mogelijkheden voor het verbeteren van O&O-ontwerponderwijs.

Fase II – Interviews & Enquête

In fase II van het onderzoek zijn interviews en een enquête opgesteld en afgenomen. Eerst zijn interviews afgenomen met docenten uit het schrijversteam van het Cals College in Nieuwegein. Vervolgens zijn interviews afgenomen met medewerkers van Stichting Technasium en is een enquête uitgezet onder O&O-onderbouwdocenten van het Cals College in Nieuwegein.

Door middel van deze interviews is inzicht verworven in de manier waarop O&O-ontwerpprojecten door het schrijversteam worden geschreven en in de motivatie van docenten voor het maken van bepaalde keuzes tijdens het schrijfproces.

De interviews met de medewerkers van Stichting Technasium hadden als doel om een beter begrip te krijgen van de visie op en ontwikkelingen omtrent het opzetten van O&O-ontwerpopdrachten. Daarbij kon tijdens deze interviews het perspectief vanuit Stichting Technasium gevraagd worden op de ervaringen van de docenten uit het schrijversteam.

De enquête die is afgenomen onder de O&O-onderbouwdocenten van het Cals College in Nieuwegein had als doel om een selectie op basis van de beoordeling door de O&O-onderbouwdocenten te kunnen maken van projecten die in fase III geanalyseerd worden. Daarnaast hebben de docenten beknopte feedback gegeven op de projecten. De feedback is geanalyseerd en vervolgens vergeleken met de bevindingen uit de interviews met het schrijversteam en de medewerkers van Stichting Technasium.

Aan het eind van fase II wordt een antwoord geformuleerd op de deelvragen 1.1 en 1.2. en worden de resultaten meegenomen in het beantwoorden van deelvraag 2. Daarnaast heeft fase II een checklist opgeleverd waarmee de projecten in fase III geanalyseerd worden.

Fase III – Analyseren van O&O-ontwerpopdrachten

In fase III zijn zes O&O-ontwerpprojecten die zijn geschreven door het schrijversteam geanalyseerd aan de hand van de checklist afkomstig uit fase II. Het doel van deze analyse was om concrete mogelijkheden voor verbetering van de O&O-ontwerpopdrachten te identificeren.

Fase IV – Opstellen van het advies

In fase IV worden de onderzoeksvragen beantwoord en wordt een advies opgesteld dat zich richt op het opstellen van O&O-ontwerpopdrachten, waarmee het O&O-ontwerponderwijs verbeterd kan worden. Dit wordt gedaan door kritisch de bevindingen uit fase I, II en III te bekijken en samen te vatten.

3.3. Respondenten

In fase II van dit onderzoek spelen de respondenten een belangrijke rol. In deze sectie zullen de geraadpleegde respondenten per methode besproken worden.

Interviews met het schrijversteam van het Cals College Nieuwegein

In fase II zijn interviews afgenomen met het schrijversteam van het Cals College Nieuwegein. Het schrijversteam bestaat uit vier docenten, waaronder de onderzoeker van dit onderzoek zelf. Met de overige drie docenten uit het schrijversteam is met ieder persoonlijk een interview afgenomen, zodat de persoonlijke visie duidelijk naar voren kwam. Hieronder wordt per docent informatie gegeven over hun functie en ervaring:

Docent A – is naast lid van het schrijversteam ook technator en O&O-docent in de bovenbouw. Hij heeft ongeveer 5 jaar ervaring op het Technasium van het Cals College. Hij heeft daarnaast een bedrijf binnen de architectuur.

Docent B – is naast lid van het schrijversteam ook technator en docent biologie. Ze heeft 7 jaar O&O gegeven, maar geeft dit schooljaar geen O&O.

Docent C – is naast lid van het schrijversteam ook docent O&O in de onderbouw en docent natuurkunde. Zij is vrijwel vanaf de start van het Technasium op het Cals College betrokken geweest, wat betekent dat zij ongeveer 10 jaar O&O geeft op het Cals.

Interviews met medewerkers van Stichting Technasium

In fase II zijn interviews afgenomen met twee medewerkers van Stichting Technasium. Voor de selectie van de medewerkers is een mail gestuurd naar Stichting Technasium met daarin een beknopte omschrijving van het onderzoek en de vraag wie de meeste kennis met betrekking tot het onderwerp heeft. Hierop heb ik een antwoord ontvangen van de opleidingsmanager van Stichting Technasium.

Tijdens het interview met de opleidingsmanager zijn twee namen aangedragen van de trainers van de module 'Maken van een O&O-project' binnen het 'Basiscertificaat O&O-docent'. Met een van hen is het gelukt om een afspraak te maken en een interview af te nemen.

De opleidingsmanager had veel kennis over de visie van Stichting Technasium, zowel algemeen als met betrekking tot de opdrachten en de opleiding van docenten. De trainer kon deze kennis goed aanvullen met kennis over het schrijven van opdrachten en ervaringen uit de praktijk die hij voorbij ziet komen tijdens zijn trainingen.

Enquête onder O&O-onderbouwdocenten van het Cals College Nieuwegein

In fase II is een enquête afgenomen onder de O&O-onderbouwdocenten van het Cals College Nieuwegein. Het enige selectie criterium was dat de docent in schooljaar 18/19 en/of 19/20 O&O heeft onderwezen in de onderbouw van het Cals College Nieuwegein. Sekse, leeftijd, klas en ervaring zijn geen onderdeel van de selectiecriteria geweest en in de introductie van de enquête is aangegeven dat de gegevens volledig anoniem verwerkt zullen worden. Vanwege deze redenen zal deze informatie hier niet gedeeld worden. Van de zeven O&O-onderbouwdocenten, hebben vijf docenten de enquête ingevuld. De twee O&O-onderbouwdocenten die de enquête niet hebben ingevuld zijn de onderzoeker van dit onderzoek zelf en Docent C.

3.4. Verantwoording onderzoeker

De onderzoeker is docente in de vakken O&O en natuurkunde. Zij was in het schooljaar 2019-2020 werkzaam als O&O-docent en was onderdeel van het schrijversteam op het Cals College Nieuwegein. Zij was dus ten tijde van het onderzoek werkzaam op de school waar het onderzoek plaatsvond. Hierdoor heeft zij zelf ervaring met het proces van het opstellen van de opdrachten door het schrijversteam en de uitvoering van de opdrachten in de klas. Voordeel hiervan is dat de onderzoeker de context heel goed kent en dat helpt bij het interpreteren van de resultaten. Dit kan echter als nadeel hebben dat het de betrouwbaarheid van het onderzoek beïnvloedt, omdat bij replicatie van het onderzoek volgens de beschreven methode en/of reproductie van dit onderzoek de resultaten anders geïnterpreteerd worden doordat de specifieke kennis uit ervaring niet meegenomen kan worden.

3.5. Instrumenten & Analyse

Voor dit onderzoek is een aantal instrumenten gebruikt om data te verzamelen. Hieronder wordt elk instrument afzonderlijk besproken.

Literatuuronderzoek

In fase I van het onderzoek is naar bronnen en literatuur gezocht om meer inzicht te krijgen in de ontwerp opdrachten binnen de O&O-praktijk en de beroepspraktijk. Hiervoor is online gezocht naar algemene bronnen die betrekking hebben op dit onderwerp en in de online mijnTechnasium-omgeving. Daarnaast is het naslagwerk dat ik in 2016 heb ontvangen na de training voor het basiscertificaat-O&O gebruikt (E. Ketelaar, persoonlijke communicatie, 2 februari 2016).

De bevindingen uit het literatuuronderzoek zijn samengevat en staan beschreven in hoofdstuk 4.

Interviews

In fase II van dit onderzoek zijn interviews afgenomen. De interviews zijn semigestructureerd (DiCicco-Bloom & Crabtree, 2006). Dit houdt in dat er interviewleidraden zijn gebruikt om structuur aan te brengen, maar dat het tijdens het interview mogelijk was hiervan af te wijken. Tijdens de interviews is geprobeerd om minimaal op alle vragen een antwoord te krijgen, zodat de resultaten uit de interviews onderling op een gelijkwaardig niveau vergeleken konden worden. Daarnaast was er de mogelijkheid om door te vragen op extra informatie en op deze manier te controleren dat de antwoorden op de juiste manier geïnterpreteerd werden.

De interviewleidraden bestaan uit een aantal open vragen. Er zijn drie verschillende interviewleidraden opgesteld: een voor de interviews met het schrijversteam, een voor het interview met de opleidingsmanager van Stichting Technasium en een voor het interview met de trainer van Stichting Technasium. De interviewleidraden bestaan uit open vragen. De vragen zijn gebaseerd op deelvraag 1 en subdeelvragen 1.1 en 1.2. Deze (sub)deelvragen zijn vervolgens verder uitgesplitst in meerdere vragen die zijn gecategoriseerd in de categorieën aan de hand van de literatuuranalyse. Dit heeft geleid tot de volgende categorieën: algemeen, opdrachtgever, beroepspraktijk, ontwerpmethodiek en achtergrond.

Na het uitvoeren van het interview met docent A is geanalyseerd of de vragen valide waren en of er aanpassingen gemaakt moesten worden. Dit heeft niet tot aanpassingen geleid. Na het uitvoeren van alle interviews met de docenten van het schrijversteam, is de interviewleidraad die was opgesteld voor het interview met de opleidingsmanager van Stichting Technasium aangepast door enkele vragen toe te voegen. Na het uitvoeren van het interview met de opleidingsmanager van Stichting Technasium is de interviewleidraad aangepast voor het interview met de trainer van Stichting Technasium, zodat de antwoorden van de medewerkers van Stichting Technasium samen een compleet beeld konden geven. De interviewleidraden zijn te vinden in bijlage C.

De interviews zijn met toestemming van de respondenten opgenomen met geluid. Sommige interviews zijn vanwege de coronasituatie afgenomen via Teams, waardoor ook beeld is opgenomen, maar dit alleen omdat dit technisch voor de beste kwaliteit van de opname zorgde. De interviews zijn vervolgens woordelijk uitgetypt waarna de transcripties geanalyseerd konden worden. Voor het analyseren zijn de transcripties gecodeerd. Hiervoor zijn labels toegekend aan betekenisvolle tekstfragmenten. De gecodeerde transcripties zijn te vinden in bijlage D. Dit labelen is op een deductieve wijze gedaan, doordat de labels gebaseerd zijn op de labels uit de interviewleidraden. Deze labels zijn aangevuld met een aantal nieuwe (sub)labels, zodat aan elk betekenisvol fragment een passend label toegekend kon worden. Hieruit zijn de volgende labels ontstaan en gebruikt:

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Algemeen – visie Technasium | 3. Beroepspraktijk |
| 1. Algemeen - opstellen | 4. Ontwerpmethodiek |
| 1. Algemeen – goede opdracht | 5. Overig – Schoolpraktijk |
| 1. Algemeen – slechte opdracht | 5. Overig – Scholing |
| 2. Opdrachtgever | |

Uiteindelijk is ter beantwoording van de onderzoeksvragen gekeken wat er over de verschillende categorieën wordt gezegd en is er gezocht naar verbanden tussen antwoorden en verklaringen voor verschillen tussen antwoorden.

Enquête

In fase II van dit onderzoek is een enquête afgenomen onder O&O-onderbouwdocenten op het Cals College Nieuwegein. De uitkomsten van deze enquête dienden voornamelijk als input voor de selectie van opdrachten voor de analyse in fase III. In de enquête werd aan docenten gevraagd om een selectie van opdrachten te beoordelen.

De selectie van opdrachten bestond uit de O&O-ontwerpopdrachten uit leerjaar 18/19 en leerjaar 19/20. De selectie bestond alleen uit projecten uit deze jaarlagen aangezien het archief van de projecten op het Cals College Nieuwegein niet volledig was in de jaren daarvoor. Van de O&O-ontwerpprojecten die zijn uitgevoerd zijn alleen de projecten die geschreven zijn door het schrijversteam geselecteerd en niet de projecten die door andere schrijvers buiten de school geschreven zijn, zoals de Artcadia-projecten en de Eurekacup-projecten. Er is niet geselecteerd op havo/vwo-, havo- of vwo-projecten. Uiteindelijk zijn er 21 projecten geselecteerd.

De enquête is opgesteld in GoogleForms en bestaat uit 32 secties. De secties zorgden ervoor dat docenten enkel de projecten die zij hebben uitgevoerd moesten beoordelen. Dit is gedaan door docenten eerst te vragen of zij in een bepaald leerjaar hebben lesgegeven aan een bepaalde klas. Indien de vraag met nee werd beantwoord, kregen zij de projecten uit dat leerjaar van die klas niet te zien en werden docenten doorgeleid naar een volgende klas. Indien de vraag met ja werd beantwoord kregen docenten de projecten een voor een te zien en werd hen gevraagd deze te beoordelen. De beoordeling werd gevraagd door een meerkeuzevraag waarbij de docent de opdracht kon beoordelen van zeer zwak tot zeer sterk. Vervolgens werd hun gevraagd om de sterke punten van de opdracht te benoemen en de zwakke punten van de opdracht. Er is bewust gekozen voor een vraagstelling die de docenten vrijliet om het antwoord te richten op elk aspect van de opdracht en bijvoorbeeld niet te sturen op het opdrachtenboekje of excursie.

De antwoorden op de enquête zijn anoniem verwerkt en vervolgens geanalyseerd. De antwoorden op de open vragen zijn verzameld en vervolgens gecodeerd, zodat in kaart kon worden gebracht welke punten voor docenten een opdracht zwak of sterk maken. Door middel van open coderen is het hoofdthema uit elke opmerking gehaald, vervolgens zijn via axiaal coderen overkoepelende labels geformuleerd en gekoppeld aan elke opmerking. Aan de hand van deze labels is vervolgens gekeken wat de meest voorkomende redenen zijn die door docenten zijn genoemd in de enquête. Uiteindelijk zijn de bevindingen vergeleken met de resultaten uit de literatuur en de interviews. De beoordeling van projecten diende als input voor de selectie van projecten voor de analyse van projecten in fase IV van het onderzoek. Hiervoor zijn in totaal zes projecten geselecteerd die als meest sterk of meest zwak beoordeeld werden.

Analyse van O&O-ontwerpopdrachten

In fase IV van het onderzoek is de selectie van opdrachten geanalyseerd. Deze analyse is gedaan aan de hand van een lijst van criteria. Deze lijst van criteria is ontleend van de checklist die gebruikt wordt door de trainer van Stichting Technasium. De checklist is te vinden in bijlage E.

3.6. Validiteit en betrouwbaarheid

Om de validiteit van het onderzoek te waarborgen is het probleem benaderd vanuit drie invalshoeken: die van Stichting Technasium (interviews en checklist), die van het schrijversteam van het Cals College (interviews) en die van O&O-onderbouwdocenten van het Cals College (enquête). Daarnaast zijn er meerdere methodes gebruikt, namelijk: literatuuronderzoek/desk research, interviews, enquête en analyse van opdrachten. Tevens heeft overleg met begeleiders van de Universiteit Twente geholpen om te zorgen dat het onderzoek zich richt op datgene dat onderzocht dient te worden.

Om de betrouwbaarheid van het onderzoek te waarborgen, wordt het onderzoek uitgebreid stap voor stap beschreven. Op deze manier zou het herhalen van het onderzoek op dezelfde manieren, leiden tot ongeveer dezelfde resultaten. Daarnaast zullen er meerdere methodes (namelijk een literatuuranalyse, interviews, een enquête en een analyse van opdrachten) gebruikt worden, zodat conclusies die getrokken worden onderbouwd kunnen worden door resultaten vanuit meerdere perspectieven.

4. ONTWERPOPDRACTEN BINNEN O&O EN IN DE BEROEPSPRAKTIJK

In de inleiding van dit verslag staat beschreven dat bij het vak O&O leerlingen werken aan actuele authentieke ontwerp opdrachten uit de beroepspraktijk. Het is hierbij de bedoeling dat de leerling de opdracht op dezelfde manier benadert als in de beroepspraktijk gebeurt. De benadering van de opdracht wordt grotendeels bepaald tijdens het opstellen van het opdrachtenboekje. Het opstellen van het opdrachtenboekje wordt in de onderbouw gedaan door de O&O-docent in overleg met de opdrachtgever. Doordat de benadering van de O&O-ontwerpopdracht overeenkomt met de benadering van een vergelijkbaar project in de beroepspraktijk, wordt verwacht dat de aanpak tot een resultaat leidt dat voldoet aan de gestelde eisen.

In de praktijk blijkt echter dat leerlingen soms tijdens het uitvoeren van de O&O-ontwerpopdrachten vastlopen. In de probleemstelling is de aanname gedaan dat dit komt doordat in de praktijk de benadering van de O&O-ontwerpopdrachten afwijkt van de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk. Om dit te kunnen bevestigen is het belangrijk om de verschillen in kaart te brengen. Om dit te kunnen doen wordt in dit hoofdstuk een beter beeld gevormd van de benadering van ontwerp opdrachten in de O&O-praktijk en in de beroepspraktijk en worden deze vervolgens met elkaar vergeleken.

Allereerst wordt er onderzocht hoe ontwerpmethodiek in de beroepspraktijk wordt toegepast. Vervolgens wordt er ingegaan op welke rol ontwerpmethodiek speelt in het Technasium en hoe vanuit de visie van de Stichting Technasium deze link met de beroepspraktijk eruit moet zien. Vervolgens worden de verschillen in kaart gebracht en wordt gekeken of deze verschillen ook elders in het ontwerp onderwijs zijn terug te zien. Ten slotte wordt een antwoord geformuleerd op deelvraag 1.

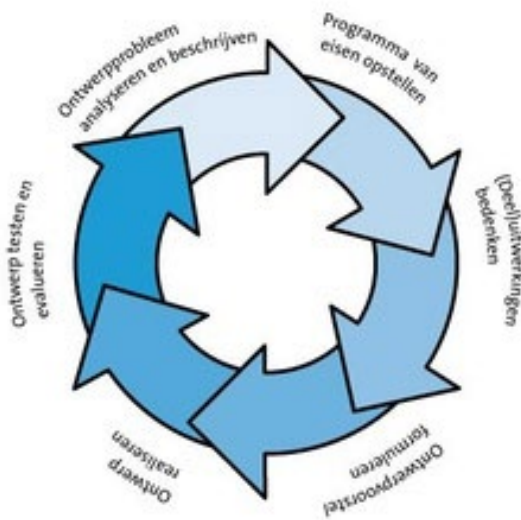
4.1. De benadering van ontwerp opdrachten in de praktijk

In de bètatechnische sector komen ontwerp opdrachten in allerlei maten en vormen voor, waarbij elk vakgebied gespecialiseerd is in het bedenken van oplossingen voor specifieke ontwerp vragen; industrieel ontwerpen richt zich voornamelijk op productontwerpen, civiele techniek houdt zich bezig met het ontwerpen van civiele kunstwerken en de architectuur richt zich op het ontwerpen van de gebouwde omgeving. Elk vakgebied structureert het ontwerp proces op een eigen manier en maakt gebruik van eigen regels en methodes. Dit wordt de methodiek genoemd (Roozenburg & Eekels, 1998). De methodiek die in een vakgebied wordt gebruikt is door de jaren heen ontwikkeld en getest en dient het vinden van een oplossing voor een of ander probleem te bevorderen.

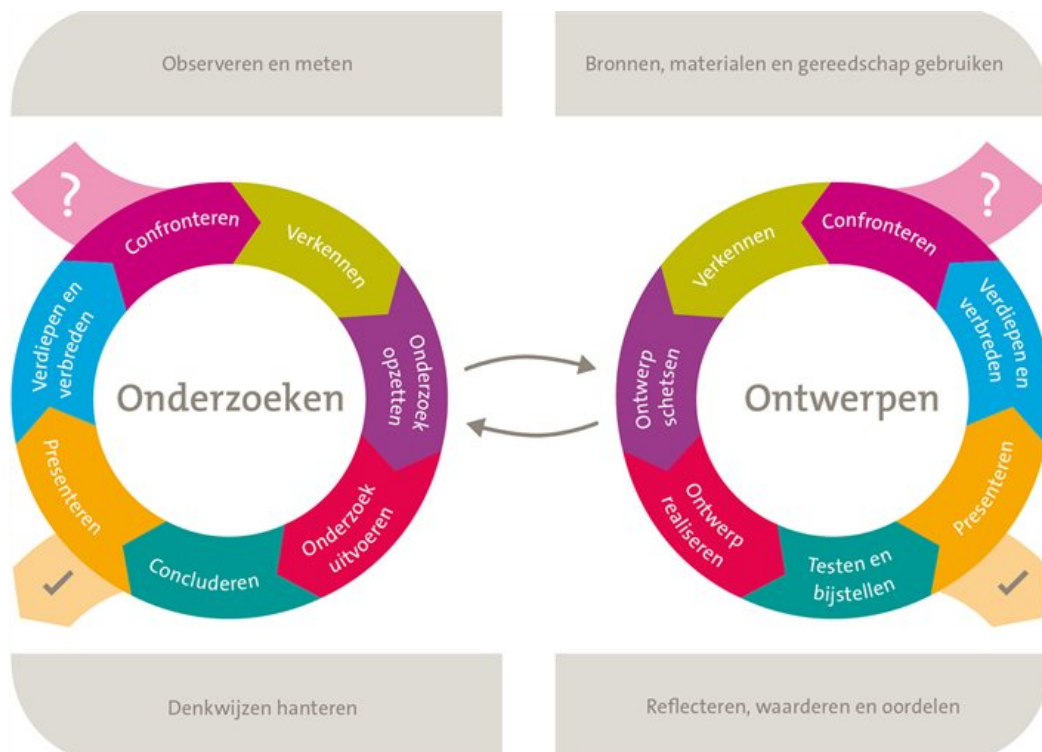
Binnen een vakgebied zijn niet alle ontwerp opdrachten hetzelfde en kan de focus per project verschillen, doordat bijvoorbeeld vanuit een ander type ontwerp vraag wordt gestart. Een ontwerp project kan dus op vele verschillende manieren uitgevoerd worden. Er ligt daarbij geen standaard strategie klaar voor elk type project. Er zijn wel een aantal standaard structuren opgesteld door ontwerpers en onderzoekers van waaruit een ontwerp project gestructureerd kan worden. Voorbeelden hiervan zijn Vision In Product design (VIP), Cradle to Cradle, Brand Driven Innovation en de standaard ontwerp cyclus (Booijen et al., 2013); het type ontwerp probleem of -wens bepaalt welke methode het meest geschikt is. Deze *ontwerpstructuren* bepalen vervolgens de grote stappen binnen het ontwerp proces. Binnen deze structuren zijn ontwerpers vrij om gebruik te maken van verschillende *ontwerpmethodes*, zoals mindmappen, Harris-profiel en de morfologische kaart (Booijen et al., 2013). In de praktijk betekent dit dat bij het opzetten van een ontwerp project er op twee niveaus een aanpak bepaald moet worden: de algemene ontwerp structuur en de ontwerpmethodes.

Een model dat veelgebruikt wordt om de ontwerp structuur te bepalen in de bètatechnische sector, is de ontwerp cyclus. De ontwerp cyclus representeert een trial-and-error ontwerp proces, dat bestaat uit de iteratie van empirische cycli, waarbij steeds meer inzicht wordt verkregen in zowel het probleem als de oplossing (Van Boeijen, Daalhuizen, van der Schoor, & Zijlstra, 2014). In figuur 4 zijn de verschillende fasen van de ontwerp cyclus weergegeven. De verschillende fasen uit deze cyclus zijn

terug te zien in veel vormen van probleem-oplossen (Roozenburg & Eekels, 1998). Naast bronnen over industrieel ontwerpen (Roozenburg & Eekels, 1998) (Van Boeijen, Daalhuizen, van der Schoor, & Zijlstra, 2014), worden ook in bronnen over architectuur (Beelencs Architecten, sd) (Roest architectuur, sd) (BNA en NLingenieurs, 2013) en civiele techniek (Beheshti, 1999) de fasen uit de ontwerpcyclus gebruikt. De specifieke ontwerpmethodes om de algemene structuur mee in te vullen kunnen telkens verschillen; binnen de architectuur zijn specifieke schetsen een belangrijk onderdeel (Beelencs Architecten, sd). Ondanks de verschillen is in veel ontwerpprocessen in de bètatechnische sector de ontwerpcyclus te herkennen.



Figuur 4 De verschillende fasen van de ontwerpcyclus



Figuur 5 Model voor onderzoekend en ontwerpend leren opgesteld door SLO

4.2. De benadering van ontwerp opdrachten in het onderwijs

Het onderwijs bereidt leerlingen onder andere voor op de beroepspraktijk. Deze voorbereiding gebeurt deels door het aanleren van kennis uit boeken, maar richt zich ook op het aanleren van vaardigheden. Deze vaardigheden worden door SLO (2018) beschreven als de 21^e-eeuwse vaardigheden, waarbij het gaat om de combinatie tussen vaardigheden en specifieke vakkennis. Een groot deel van de vaardigheden die in het model zijn opgenomen, zijn erg toepasselijk op het ontwerpproces, zoals: probleem oplossen, creatief denken en kritisch denken. Het model voor onderzoekend en ontwerpend leren biedt ruimte om de 21^e-eeuwse vaardigheden te ontwikkelen. Dit model beschrijft de onderzoeks- en ontwerpcycli en de daarbij specifieke stappen tijdens de verschillende fasen. Binnen de verschillende schoolvakken kunnen deze cycli gebruikt worden om de leerlingen op een onderzoekende en ontwerpende manier te laten leren; in bijvoorbeeld het lesboek van Overal Natuurkunde (Bouwens, Doorschot, Majewski, & Massolt, 2018) is de vaardigheid ontwerpen opgenomen en wordt de ontwerpcyclus beschreven. Daarnaast zijn er schoolvakken waar het onderzoekend en ontwerpend leren de basis vormt, zowel als middel en als leerdoel (SLO, 2014), zoals bij NLT en O&O.

4.3. De benadering van ontwerp opdrachten bij het vak O&O

Het Technasium vormt een brug tussen de beroepspraktijk en het onderwijs. Bij het vak O&O gaan leerlingen aan de slag met actuele en authentieke opdrachten uit de beroepspraktijk, waarbij de leerling het beroep aanneemt dat aansluit bij het uitvoeren van de opdracht. Binnen het vak O&O wordt als ontwerpstrategie de ontwerpcyclus gehanteerd zoals ontwikkeld door SLO. Aangezien de ontwerpcyclus ook wordt gebruikt in de beroepspraktijk, zorgt het hanteren van de ontwerpcyclus bij het vak O&O dus deels dat de opdrachten overeenkomen met de beroepspraktijk. Zoals hierboven al staat beschreven, kan de specifieke invulling echter verschillen per opdracht. Om de opdracht aan te laten sluiten op de beroepspraktijk moet de invulling van de opdracht overeenkomen met de beroepspraktijk.

Het hanteren van de ontwerpcyclus is, naast waarborgen van de aansluiting op de beroepspraktijk, ook een leerdoel bij het vak O&O op zich. In *subdomein A6. Ontwerpen* (SLO, 2014) staat dit als volgt omschreven: *“De kandidaat kan in contexten een vraagstelling uitwerken in een ontwerpprobleem, op basis van dit probleem een ontwerpbenadering kiezen, een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen, theorie en vaardigheden en valide en consistente redeneringen hanteren”*. Dit betekent dus dat het hanteren van de ontwerpcyclus in de O&O-praktijk twee functies heeft: het laten aansluiten op de beroepspraktijk en het ontwikkelen van algemene ontwerpvaardigheden.

De invulling van de dubbele functie van het hanteren van de ontwerpcyclus is zichtbaar tijdens het opstellen van de O&O-opdrachten. In de inleiding is beknopt beschreven hoe O&O-opdrachten worden opgesteld. Hieronder wordt het opstellen van O&O-opdrachten uitgebreider toegelicht om een goed beeld te kunnen vormen van het proces.

Het opstellen van O&O-opdrachten

Onderdeel van het basiscertificaat O&O-docent is het opstellen van een O&O-project (Stichting Technasium, sd). Hierdoor is in principe elke O&O-docent in staat om een opdracht op te stellen volgens de richtlijnen van Stichting Technasium. In de praktijk is het niet altijd het geval dat alle docenten betrokken zijn bij het opstellen van de opdrachten; op het Cals College worden de opdrachten opgesteld door het schrijversteam. Vanuit de visie van Stichting Technasium worden in het algemeen de reguliere projecten opgesteld door de O&O-docenten en de keuzeprojecten en de meesterproef door de leerlingen (Stichting Technasium, sd).

Vanaf leerjaar één tot en met het eindexamen verschuift de verantwoordelijkheid voor het opstellen van de opdrachten. In de onderbouw zijn docenten verantwoordelijk voor het opstellen van de O&O-opdrachten. De docenten zoeken een opdrachtgever en schrijven het opdrachtenboekje. De

opdracht wordt vervolgens door alle leerlingenteams in een klas uitgevoerd. In de bovenbouw zijn leerlingen verantwoordelijk voor het opstellen van hun eigen opdracht. In teamverband zoeken leerlingen zelf een opdrachtgever en schrijven zij vervolgens de opdracht. Doordat leerlingen meerdere projecten hebben uitgevoerd is het de bedoeling dat zij in de bovenbouw in staat zijn zelf een project op te zetten onder begeleiding van de docent (De Kleijn, 2013). Vervolgens voert elk team hun eigen opgestelde project uit. Om te zorgen dat de opdrachten goed aansluiten op de beroepspraktijk, is het belangrijk dat docenten en leerlingen de opdracht opstellen in samenwerking met de opdrachtgever en/of beroepsbeoefenaar.

Het is belangrijk om te letten op het verschil tussen de opdrachtgever en/of beroepsbeoefenaar. Tijdens het opstellen van de opdrachten overleggen docenten voornamelijk met de opdrachtgever en wordt vanuit dit overleg een opdracht opgesteld. In de beroepspraktijk is de opdrachtgever niet altijd degene die de opdracht daadwerkelijk uit gaat voeren. Bijvoorbeeld: een bedrijf (opdrachtgever) heeft als wens dat er een app wordt ontwikkeld voor hun bedrijf, zij laten de app vervolgens ontwikkelen door een extern bedrijf (opdrachtnemer en beroepsbeoefenaar). In sommige gevallen komt de opdrachtgever bij een O&O-project wel overeen met de rol die de leerlingen aannemen. Een voorbeeld hiervan is een opdracht met als opdrachtgever een architectenbureau, waarbij leerlingen een opdracht uitvoeren die normaal gesproken uitgevoerd zou worden door de opdrachtgever zelf. In dit geval heeft het architectenbureau zelf weer een andere opdrachtgever.

Om de kwaliteit van de opdrachten te waarborgen en om docenten op weg te helpen, heeft Stichting Technasium bepaalde richtlijnen opgesteld. Aan de hand van beschikbaar gestelde materialen (Stichting Technasium, 2019), trainingen (Stichting Technasium, sd) en de begeleiding door schrijverscoaches, wordt ondersteuning geboden in het schrijven van een goede opdracht. Daarnaast hebben docenten toegang tot een database met opdrachten die zijn goedgekeurd door Stichting Technasium.

4.4. Verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten bij het vak O&O en in de beroepspraktijk

Doordat nu een beter beeld is ontwikkeld van de ontwerp opdrachten bij het vak O&O en in de beroepspraktijk, kunnen de twee situaties met elkaar worden vergeleken en kan een (deel)antwoord worden geformuleerd op deelvraag 1:

Wat zijn de verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?

Het antwoord op deelvraag 1 wordt hieronder aan de hand van vier categorieën beschreven. Om de resultaten uit het literatuuronderzoek te valideren worden deze meegenomen naar de volgende fase en besproken met de docenten uit het schrijversteam en de medewerkers van Stichting Technasium.

Doel van de opdracht

Het doel van het uitvoeren van een ontwerp opdracht in de O&O-praktijk komt niet volledig overeen met het doel in de beroepspraktijk. Beide zijn gericht op het oplossen van een probleem, maar in de O&O-praktijk is het ontwikkelen van de algemene ontwerpvaardigheid een belangrijk doel.

Beginnende ontwerper vs. ervaren ontwerper

Een ontwerper in de beroepspraktijk bezit uit ervaring en/of een studie meer kennis over het ontwerpproces dan een O&O-leerling. In een onderzoek naar de leerstrategieën om van beginnend ontwerper te ontwikkelen naar ervaren ontwerper (Crismond, 2012) worden meerdere patronen beschreven tijdens het ontwerpproces waaruit blijkt dat de ervaren ontwerper een beter begrip heeft van het ontwerpproces en daardoor een benadering ook kan onderbouwen. Dit komt ook overeen met

bevindingen binnen de O&O-praktijk (Mulder & Van Vliet, 2018; Van Heuveln, Van Dorsser, & Büno Heslinga, 2019).

Crismond (2012) omschrijft leerdoelen en bijbehorende leerstrategieën, zodat leerlingen zich als ontwerper kunnen ontwikkelen. Deze leerstrategieën omschrijven voornamelijk ontwerpactiviteiten, waarmee er wordt gesuggereerd dat de leerling voornamelijk leert uit ervaring. Jos de Kleijn (2013) onderschrijft dit en benadrukt het belang van een goed geformuleerde opdracht en deelopdrachten. Vanuit een didactisch perspectief zou het bewust kiezen voor bepaalde ontwerpactiviteiten bij het opstellen van O&O-ontwerpopdrachten kunnen bijdragen aan het ontwikkelen tot ervaren ontwerper. Om aan te sluiten op de visie van Stichting Technasium is het echter belangrijk dat de keuze voor bepaalde ontwerpactiviteiten gebaseerd is op de ontwerpactiviteiten die in de beroepspraktijk uitgevoerd worden. De gedachte hierachter is dat de leerling door middel van ervaring leert, waarbij de O&O-docent in de begeleiding de ontwikkeling van de leerling kan sturen of steunen.

Opdrachtgever vs. opdrachtnemer

In het geval van O&O-ontwerpopdrachten komt de opdrachtgever niet altijd overeen met de opdrachtnemer bij een vergelijkbare opdracht in de beroepspraktijk. Daarnaast is er vaak een verschil tussen het beroep van de opdrachtgever en het beroep dat de leerlingen moeten aannemen. Dit kan er dus voor zorgen dat het afstemmen van de opdracht anders verloopt dan in de beroepspraktijk, waardoor de benadering hierdoor ook afwijkt van de beroepspraktijk.

Beroepspraktijk vs. schoolpraktijk

Een belangrijk verschil in benadering tussen de O&O-praktijk en de beroepspraktijk is de omgeving waarin de projecten worden uitgevoerd. Bij het vak O&O gebeurt dit in een schoolse omgeving, grotendeels onder begeleiding van docenten. Dit houdt in dat de opdracht uiteindelijk wordt beoordeeld, waardoor niet alleen het eindresultaat voor de opdrachtgever belangrijk is, maar er ook rekening moet worden gehouden met de beoordeling door de docent. Daarbij wordt niet alleen het product beoordeeld, maar telt de beoordeling van het proces dat de leerling heeft doorgemaakt even zwaar mee.

5. RESULTATEN INTERVIEWS

In het vorige hoofdstuk zijn aan de hand van de literatuur verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten bij O&O en in de beroepspraktijk in kaart gebracht. De bevindingen uit de literatuuranalyse zijn meegenomen naar fase II en III van het onderzoek om de bevindingen te valideren en aan te vullen aan de hand van interviews, een enquête en een analyse van opdrachten. In dit hoofdstuk worden de relevante resultaten besproken uit de interviews.

Er zijn interviews afgenomen met de docenten uit het schrijversteam van het Cals College Nieuwegein en met twee medewerkers van Stichting Technasium. In hoofdstuk 3 staat de methode die is gebruikt voor het selecteren van respondenten, het afnemen van de interviews en het analyseren van de resultaten beschreven.

5.1. Samenvatting bevindingen

De analyse van de interviews heeft geleid tot een aantal bevindingen. Deze bevindingen worden hieronder samengevat.

Algemeen – visie Technasium

Het is opvallend dat docenten moeite hebben om een duidelijke visie van Stichting Technasium te formuleren. Docent A en Docent B benadrukken vooral het belang van de betrokkenheid van een externe, echte opdrachtgever, terwijl Docent C benadrukt dat het voornamelijk draait om de opbrengst vóór de opdrachtgever. Daarnaast zijn veelgenoemde termen wanneer naar de visie wordt gevraagd: vakjargon, stinkende casus en de inzetstukjes/afbeeldingen.

Uit de interviews met de medewerkers van Stichting Technasium komt wel sterk de verbinding met de beroepspraktijk naar voren en kan vanuit hun visie onderbouwd worden waarom de opdrachten op een bepaalde manier opgezet moeten worden. Wat voornamelijk opvalt, is dat ze de betrokkenheid van zowel een expert als een opdrachtgever benadrukken.

Algemeen – het opstellen van opdrachten

Hergebruik van opdrachten

De twee technatoren (Docent A en Docent B) van het Cals College geven aan dat bij het opstellen van opdrachten vaak eerst gekeken naar de projectplanning van het jaar ervoor, waarbij wordt geïnventariseerd welke projecten in het nieuwe schooljaar opnieuw uitgevoerd kunnen worden. Indien er een gat valt, om wat voor reden dan ook, geven zij aan dat ze op zoek gaan naar een nieuwe opdracht. Redenen voor het vallen van een gat in de projectplanning zijn bijvoorbeeld het faillissement van een opdrachtgever of wanneer uit ervaring is gebleken dat de opdracht niet succesvol is. Omdat deze bijvoorbeeld niet goed aansluit op de belevingswereld van de leerlingen. Eenzelfde opdracht wordt dus meerdere jaren uitgevoerd, waarbij soms kleine aanpassingen worden gedaan of soms een nieuwe opdrachtgever erbij wordt gezocht. Ook wanneer een nieuwe opdracht geschreven moet worden, wordt dat gedaan aan de hand van vergelijkbare projecten, zodat ze de opzet van een nieuw project daarop kunnen baseren. Dit wordt door alle drie de docenten onderschreven.

In de interviews met de medewerkers van Stichting Technasium is bevestigd dat het hergebruik van opdrachten vaker voorkomt. De trainer geeft aan dat dit niet per se erg is, aangezien een probleem niet altijd na een jaar is opgelost, maar hij adviseert wel een houdbaarheidsdatum van maximaal twee jaar. Daarnaast geven zowel de trainer als de opleidingsmanager aan dat het prima is om eerder gebruikte projecten als inspiratie te gebruiken. In het interview met de opleidingsmanager kwam hierbij de projectendatabase naar boven en dat het bestaan van een database van opdrachten en een houdbaarheidsdatum van maximaal 2 jaar enigszins tegenstrijdig zijn.

Scholen ontwikkelen eigen format

De docenten geven aan dat zij een aantal richtlijnen van Stichting Technasium nog wel steeds aanhouden, maar dat zij van enkele richtlijnen zijn afgeweken. Zo maken zij bijvoorbeeld minder gebruik van vaktaal. Docent B geeft hiervoor de volgende reden:

“...een beetje vaktaal is relevant, maar vaktaal kan ook voor leerlingen heel gauw vaagtaal worden. Je wil ook niet dat leerlingen een woordenboek naast de opdracht hoeven te zetten. Hij moet het in principe ook gewoon zelfstandig kunnen begrijpen.”.

Daarnaast worden de opleidingen en het beroep minder uitgebreid omschreven en worden ook de informatieblokken minder gebruikt:

“Toen ik startte met die opleiding van Technasium was heel erg het idee je moet tussen die deelopdrachten af en toe een plaatje zetten dat leerlingen moet triggeren van dit is te vinden, hier kun je op verder, of met een leuke anekdote. Dat zag ik in de praktijk niet zo gebeuren, dat leerlingen zo hard gingen lopen omdat ze daar iets leuks tegenkwamen. Ik denk eigenlijk dat je dat beter als docent kan aanbieden, in plaats van op papier. Omdat leerlingen gewoon niet zo zijn ingesteld op het lezen van opdrachten.” – Docent B

De trainer kent het ontwikkelen van een eigen format deels toe aan de verschuiving van verantwoordelijkheid over de kwaliteit van een redactie naar de scholen. De verschuiving heeft als gevolg dat scholen hun eigen route gaan bewandelen met een wildgroei aan projecten en projectvormen. Hij geeft aan dat dit niet erg is, “zolang het maar vanuit deskundige-gedachte, vanuit de probleemstelling is gestuurd en niet vanuit we willen de leerlingen zo graag met een leuk project aan de slag laten gaan.”

Belevingswereld

In alle interviews is het belang van het aansluiten op de belevingswereld van de leerlingen benoemd als een van de factoren waar een goede opdracht aan moet voldoen. Om iets nieuws te kunnen leren is het belangrijk dat je een verbinding kunt maken met kennis die je al bezit volgens Docent B.

Structuur en ook vrijheid

Zowel in de interviews met de docenten als met de medewerkers van Stichting Technasium komt naar voren dat de geschreven opdracht zowel structuur moet bieden, zodat de leerlingen een houvast hebben, als dat er ruimte moet zijn voor vrijheid. Docent C geeft aan deze vrijheid vooral tijdens de begeleiding van opdrachten te pakken en leerlingen te stimuleren om zelf een weg te kiezen. De trainer geeft aan dat de vrijheid binnen de geschreven opdracht gecreëerd kan worden door resultaatgericht te schrijven in plaats van activiteitgericht, waardoor leerlingen zelf een pad kunnen kiezen hoe ze bij dat resultaat willen komen.

“Sturen op resultaten en niet op activiteiten, anders heb je niet helder in beeld gebracht wanneer leerlingen eraan hebben voldaan.” - Trainer Stichting Technasium

Veel doelen in een opdracht

Een valkuil in opdrachten is dat een opdracht meerdere doelen nastreeft. Dit kan in de algemene probleemstelling al zichtbaar zijn, waarover de trainer zegt dat dit vaak ontstaat wanneer het probleem nog niet helder is. Hij raadt in dat geval aan om eerst in gesprek te gaan met de opdrachtgever en de juiste vragen te stellen.

Docent C geeft aan dat het hebben van meerdere doelen in een opdracht het ook lastig maakt om een beroep te kiezen, omdat elk doel eigenlijk toebehoort aan een ander type beroep. Bijvoorbeeld een opdracht waarbij leerling zowel een recept moeten ontwikkelen en dit ook op de markt moeten

brengen. Hieraan kun je bijvoorbeeld het beroep van een kok, een voedingstechnoloog en een marketingspecialist koppelen.

“En ik denk dat daar ook die aansluiting met de beroepen een beetje mank gaat, omdat er gewoon te veel inzit” – Docent C

De opleidingsmanager erkent dit probleem, maar ziet hier ook juist de verbinding met de werkelijkheid in de vorm van multidisciplinaire teams. Dit is een punt waar ze bij Stichting Technasium over nadenken.

Algemeen – goede opdracht

Het is opvallend dat zowel de docenten als de medewerkers van Stichting Technasium niet een eenduidig antwoord kunnen op wat precies een goede opdracht is. Zij betrekken in hun antwoord allen meerdere factoren die een rol spelen.

“Er is niet een goed voorbeeld van een goede Technasiumopdracht. Dat heeft met heel veel factoren te maken. Ik noem er een paar: de actualiteit, mate waarin leerlingen zich kunnen verplaatsen in de beroepsbeoefenaar, het hangt soms samen met de introductie van de opdrachtgever, het hangt samen met hoe de docent het begeleidt, een goed geschreven opdracht is geen garantie voor een goedlopende opdracht.” – Trainer Stichting Technasium

Opdrachtgever

Het is opvallend dat wanneer docenten wordt gevraagd naar het proces van het opstellen van een opdracht, dat zij voornamelijk het contact met de opdrachtgever omschrijven, terwijl de medewerkers van Stichting Technasium het nadrukkelijk hebben over gesprekken met zowel een opdrachtgever als een expert.

“Wij proberen toch nog steeds meer zicht te krijgen op die gesprekken, ook die communicatie die zich afspeelt met de opdrachtgevers, met die expert.” – Trainer Stichting Technasium

Daarnaast is het opvallend dat docenten aangeven dat de opdrachtgever voornamelijk de stinkende casus aanlevert en dat zij vervolgens aan de slag gaan met het schrijven. Nadat de opdracht is opgesteld, wordt deze voor feedback naar de opdrachtgever gestuurd, en deze gaat in veel gevallen al snel akkoord.

Hoewel de docenten wel het belang van een echte opdrachtgever omschrijven en dit ook koppelen aan de motivatie van de leerlingen, geven docent A en docent B aan dat de nadruk voornamelijk op het leerproces van de leerlingen ligt en dat het belang van de opdrachtgever ondergeschikt is.

“We zien het ook wel echt als een leersessie en als er dan allang een oplossing is, dat de opdrachtgever er niet meer zo op zit te wachten, dat zij dan zo, maar je hebt wel een praktijksetting.” – Docent B

Dit is in tegenstelling tot wat docent C zegt.

“Je wil dat de opdrachtgever een goed eindresultaat krijgt, dus eigenlijk is het zo dat je in wezen de opdrachtgever meer vooropstelt dan de leerling.” – Docent C

Beroepspraktijk

De docenten geven aan niet expliciet rekening te houden met het verschil tussen opdrachtgever en opdrachtnemer. Zij stellen weinig tot geen vragen over hoe de opdrachtgever het project zelf zou

aanpakken, maar zij richten zich voornamelijk op het probleem in kaart brengen en vervolgens vullen zij zelf het project in. De docenten van het schrijversteam benadrukken allemaal dat zij veel gebruik maken van elkaars expertises. Docent A is bijvoorbeeld architect en gebruikt zijn kennis en ervaring om de opdrachten die daaraan gerelateerd zijn op te stellen. Zij geven ook aan dat dit hun voornaamste manier is om te zorgen dat de opdracht aansluit op de beroepspraktijk. Hoewel Docent A nog wel aangeeft zich af en toe te verdiepen in een beroepspraktijk waar hij niet bekend mee is, geven docent B en docent C aan dat zij hier eigenlijk niks mee doen.

Daarnaast geven zij aan de beroepspraktijk voornamelijk in te brengen tijdens de uitvoering van een project. Bijvoorbeeld door de kick-off of een expert die langskomt.

“...meestal presenteert je dat [de beroepspraktijk] in de vorm van een expert, die iets laat zien van zijn vakgebied.” – Docent C

“En dat doet eigenlijk iedereen wel die de kick-off geeft of een expert is. Die vertelt wel wat over zijn eigen beroep, dus daar zit het wel in, maar niet dat wij daar specifiek op schrijven.” – Docent C

De trainer benadrukt echter het belang van zowel het benoemen van de opdrachtgever, als de expert in het opdrachtenboekje, zodat duidelijk is wie de vraag heeft gesteld.

“Bij het opstellen van het opdrachtboekje, ga je dan eigenlijk uit van de gemeente [opdrachtgever] of van het ingenieursbureau [expert]?” - Interviewer

“Ik denk beide, de strategie is die van een ingenieursbureau en de vraagstelling komt van de gemeente. De gemeente geeft de kaders aan die zegt van ja, het mag niet meer de kosten dan dat. We willen dat er alleen maar fietsers en voetgangers overheen gaan, geen auto's...” - Trainer Stichting Technasium

Ontwerpmethodiek

Docent A heeft ervaring met ontwerpen en geeft aan dat hij het ontwerpproces aanpast aan de opdracht, waarbij startpunt en eindpunt steeds hetzelfde zijn. Docent C geeft juist aan dat de stappen uit de cyclus de vaste stappen zijn. Docent B geeft aan voornamelijk te steunen op de expertise van anderen binnen het schrijversteam als het om de ontwerpmethodiek gaat, maar zij geeft aan ook in het verleden de aanpak van ontwerp opdrachten gebaseerd te hebben op eerder geschreven projecten.

De medewerkers van Stichting Technasium geven aan dat het gebruik van de ontwerpcyclus, zoals ontwikkeld door de SLO in principe prima is. De trainer van Stichting Technasium zegt hierover dat de cyclus wel is “afgestemd op de beroepspraktijk, maar dat ontslaat je niet van de plicht om toch met een beroepsdeskundige te gaan praten over hoe hij dat dan oppakt, dat wel. Dus het is een leidraad, maar het is niet het format.”

Schoolpraktijk

In de gesprekken met de docenten komt meerdere malen naar voren dat bepaalde keuzes in het opzetten van opdrachten gebaseerd worden op het leerproces van de leerlingen. Hierdoor moeten zij soms concessies doen met betrekking tot de authenticiteit van de opdracht. Docenten geven aan dat leerlingen iets moeten leren van de opdracht, en docenten proberen dit deels te beïnvloeden door bijvoorbeeld keuze voor de afwisseling van bepaalde uitwerkingen, zoals posters, filmpjes en moodboards.

Stichting Technasium erkent dat dit nou eenmaal het geval is en dat het begrijpelijk is dat docenten rekening moeten houden met het leerproces. Waar de trainer voornamelijk voor waarschuwt is dat in de geschreven opdracht niet de rol van de leraar terug is te zien, maar dat dat

echt de opdracht geformuleerd vanuit de opdrachtgever is. Hij geeft echter aan dat er wel ruimte is in de begeleiding van leerlingen tijdens de uitvoering van de projecten. Een docent kan bijvoorbeeld stappen uit het projectboekje verduidelijken. Waarbij hij echter wel waarschuwt dat leerlingen niet aan de hand meegenomen moeten worden, maar dat de O&O-docent een paar stappen terug moet doen.

De docenten geven aan dat bij het schrijven van de opdracht zij ervan uitgaan dat de docenten er tijdens de uitvoering hun eigen draai aan geven. Zij nemen bijvoorbeeld niet expliciet creatieve denkmethodes op, maar docenten kunnen ervoor kiezen dit met de leerlingen uit te voeren.

Scholing

In alle interviews komt naar voren dat de communicatie vanuit Stichting Technasium na de basistraining niet goed is. Docenten geven daarbij aan dat zij niet goed op de hoogte zijn van bijvoorbeeld wijzigingen in de richtlijnen met betrekken tot het opstellen van opdrachten. Dit wordt onderschreven door de twee medewerkers van Stichting Technasium.

5.2. Conclusie

In de vorige sectie zijn de belangrijkste bevindingen uit de interviews samengevat. Er is vervolgens gekeken hoe deze bevindingen samenhangen met de bevindingen uit de literatuuranalyse. In de literatuuranalyse zijn in antwoord op deelvraag 1, vier categorieën geformuleerd die aangeven wat de verschillen zijn tussen O&O-ontwerpopdrachten en vergelijkbare ontwerpopdrachten in de beroepspraktijk. De bevindingen naar aanleiding van de interviews bevestigen de bevindingen uit de literatuuranalyse en maken het in sommige gevallen mogelijk om een oorzaak te koppelen aan de verschillen. Aan de hand van deze bevindingen kan het antwoord op deelvraag 1 uitgebreid worden en kon deelvraag 2 deels beantwoord worden. Daarnaast is in sommige gevallen ook al een verbetermogelijkheid naar voren gekomen, waarmee deels antwoord wordt gegeven op de hoofdvraag. In tabel 1 is de samenhang tussen al deze bevindingen gestructureerd weergegeven.

Dit onderzoek richt zich op de benadering van O&O-ontwerpopdrachten en de benadering van vergelijkbare ontwerpopdrachten in de praktijk. Opvallend is dat een groot deel van de bevindingen die tot nu toe zijn gedaan, niet direct betrekking hebben op de benadering van de O&O-ontwerpopdrachten, maar dat er erg veel factoren zijn die de benadering in de O&O-praktijk beïnvloeden. Een factor die hier een belangrijke rol in speelt zijn de didactische redenen die de keuzes van docenten tijdens het bepalen van de benadering beïnvloeden. Hierin is een duidelijk verschil te zien in de visie van Stichting Technasium en de manier waarop deze wordt doorgevoerd door de docenten. Zowel uit de literatuur als uit het interview met de trainer van Stichting Technasium komt duidelijk naar voren dat vanuit de visie van Stichting Technasium het opdrachtenboekje de opdracht geformuleerd vanuit de opdrachtgever moet beschrijven en dat in de begeleiding door de docent ruimte is om het leerproces van de leerling te sturen of steunen. In de O&O-praktijk blijkt dat dit onderscheid minder sterk wordt gemaakt door docenten. Hierbij wordt zowel van de letterlijke formulering van de opdracht in het opdrachtenboekje afgeweken van de visie van Stichting Technasium als in de activiteiten die de benadering van de opdracht bepalen.

In de interviews gaven docenten al een aantal voorbeelden met betrekking tot de letterlijke formulering van opdrachten, zoals het gebruik van inzetstukjes en vakjargon. Ook in de interviews met de medewerkers van Stichting Technasium kwamen vergelijkbare aspecten naar voren als zijnde bijdragend aan een goede geformuleerde opdracht. De trainer van Stichting Technasium gaf aan een checklist, gebaseerd op de visie van Stichting Technasium, te gebruiken om de opdracht die docenten schrijven te controleren. Aangezien docenten aangaven deels van deze visie afgestapt te zijn in het formuleren van opdrachten en daarnaast ook aangaven dat de visie ook niet meer helemaal helder was, zal deze gebruikt worden voor het analyseren van projecten in fase III.

In dit hoofdstuk staan meerdere bevindingen beschreven omtrent O&O-ontwerpopdrachten. In de volgende hoofdstukken wordt gekeken welke bevindingen gevalideerd kunnen worden aan de hand van een enquête en een analyse van opdrachten.

Tabel 1

Verschil	Oorzaak	Verbeterpunt
Doel van de opdracht	Visie van Stichting Technasium niet helder bij docenten. Docenten vinden belang van opdrachtgever onderschikt aan leerproces van leerling. Opdrachten worden hergebruikt omdat deze vanuit organisatorisch of didactische motivatie als succesvol zijn ervaren.	Betere communicatie vanuit Stichting Technasium naar docenten. Door opdrachten in de beroepspraktijk te vinden die aansluiten op de belevingswereld van de leerlingen, kan de verbinding tussen beide praktijken makkelijker en sterker gemaakt worden. Projecten alleen hergebruiken wanneer de probleemstelling nog steeds authentiek is. Projecten kunnen wel als inspiratie dienen bij de zoektocht naar actuele en authentieke problemen.
Beginnende ontwerper vs. ervaren ontwerper	Ervaring van docenten met ontwerpproces is beperkt. Er wordt voornamelijk gesteund op de ontwerpcyclus en niet op de ontwerpactiviteiten in de beroepspraktijk.	
Opdrachtgever vs. Opdrachtnemer	Visie van Stichting Technasium niet helder bij docenten. Tijdens opstellen van opdracht voornamelijk contact met opdrachtgever. Beroepspraktijk wordt voornamelijk vanuit persoonlijke expertise ingevuld. Veel doelen in opdrachten, waardoor het onduidelijk is om een duidelijke opdrachtgever, expert of opdrachtnemer aan te wijzen.	Betere communicatie vanuit Stichting Technasium naar docenten Een duidelijker onderscheid tussen de rol van de opdrachtgever en de expert. Het verbeteren van de gesprekken tussen docenten en opdrachtgevers en experts, zodat de probleemstelling beter geformuleerd kan worden.
Beroepspraktijk vs. schoolpraktijk	Scholen hebben een eigen format ontwikkeld	Zorgen voor structuur en ook vrijheid in de opdrachten. De structuur in het opdrachtenboekje moet gebaseerd zijn op de opdracht geformuleerd vanuit de opdrachtgever, waarbij de benadering overeenkomt met de benadering van de opdrachtnemer in de beroepspraktijk. In de begeleiding door de docent kan de vrijheid die de leerling heeft gestimuleerd worden om te benutten.

6. RESULTATEN ENQUÊTE

Fase II van het onderzoek bestond uit interviews met docenten uit het schrijversteam en medewerkers van Stichting Technasium en een enquête onder docenten O&O. In het vorige hoofdstuk zijn de resultaten van de interviews besproken. In dit hoofdstuk worden de resultaten van de enquête besproken en uiteindelijk wordt een selectie gemaakt van projecten voor de analyse in fase III.

Er is een enquête uitgevoerd onder de O&O-onderbouwdocenten van het Cals College Nieuwegein. In hoofdstuk 3 staat de methode die is gebruikt voor het selecteren van respondenten, het opstellen en afnemen van de enquête en het analyseren van de resultaten beschreven.

De enquête is door 5 docenten ingevuld. Elke O&O-onderbouwdocent begeleidt per jaarlaag slecht 1 á 2 klassen en voert dus niet alle projecten uit. Bij het invullen van de enquête kan een docent dus over een beperkt aantal projecten een oordeel geven, omdat hij/zij de overige projecten niet heeft uitgevoerd. Gevolg is dat elk project ook maar door 1 á 2 docenten beoordeeld is. De antwoorden op de enquête zijn verwerkt in tabel 2 en 4.

6.1. Beoordeling projecten - Sterke en zwakke punten

In tabel 2 worden per opdracht de sterke en zwakke punten weergegeven. De labels die zijn geformuleerd tijdens het coderen van de punten, staan ook weergegeven in de tabel. Aan sommige opmerkingen zijn meerdere labels toegekend, omdat de opmerkingen betrekking hadden op meerdere punten. In enkele gevallen zijn twee labels toegekend omdat de opmerking op meerdere manieren te interpreteren was. Een voorbeeld hiervan is de opmerking 'inzicht krijgen'. Dit kan zowel betrekking hebben op de bewustwording van het probleem, als op inzichtontwikkeling in het proces.

In tabel 3 zijn de labels van het axiaal coderen gesorteerd op frequentie. Vervolgens is per label gekeken aan welke fase van het O&O-project deze het meest gerelateerd is. Op deze manier is een algemeen beeld gevormd van redenen die docenten noemen waarom een opdracht sterk of zwak is. Daarnaast is op deze manier geïnventariseerd welke redenen gerelateerd zijn aan het onderwerp van dit onderzoek. De bijbehorende opmerkingen van docenten zijn vervolgens vergeleken met bevindingen die eerder in dit onderzoek zijn opgedaan.

Tabel 2 – Sterke en zwakke punten van de opdrachten.

Opmerking		Open Coderen	Axiaal coderen
Sterke punten	Zwakke punten		
1819 - P1.2 - Een aangepaste woning voor Cecile ²			
	Dat het huis al gebouwd was, waardoor er nog maar beperkte veranderingen mogelijk waren	Beperkte mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden
Dat de leerlingen kennis konden maken met Cecile, waardoor de betrokkenheid groot was. Het paste ook in de leefwereld van de leerlingen.		Betrokkenheid opdrachtgever/doelgroep Leefwereld leerlingen	Opdrachtgever Belevingswereld
1819 - P1.3 - Ontdekkingsreis in de ruimte			
	Doordat de opdracht zo moeilijk was, bleven de leerlingen steken in matige oplossingen. Betrokkenheid was niet zo groot	Moeilijk Betrokkenheid	Niveau Opdrachtgever
Goede excursie en de leerlingen hebben veel geleerd.		Excursie Veel geleerd	Excursie Ontwikkeling

² Toelichting op de benaming van een project: [schooljaar]-P[klas].[projectnummer]-[titel]

1920 - P1.1 - Afvalinzamelmiddel voor scholen			
	Dit jaar was er geen opdrachtgever beschikbaar.	Opdrachtgever	Opdrachtgever
	Onduidelijke opdrachtgever; weinig diepgang	Opdrachtgever Weinig diepgang	Opdrachtgever Diepgang
De bewustwording voor de leerlingen over hoeveelheden afval. Het is een goede opdracht om mee te beginnen, niet TE ingewikkeld maar genoeg ruimte om het niveau op te krikken.		Bewustwording probleem Ruimte voor ontwikkeling	Bewustwording Ontwikkeling
Kinderen konden snel aan het knutselen gaan		Knutselen	Doen
1920 - P1.2 - Fruitcoursowagen			
	Ik heb de onderzoeksfase zelf onderschat. Hierdoor liepen sommige groepjes achter op andere.	Onderzoeksfase onderschat	Onderzoek
	Weinig connectie naar een van de bètawerelden	Weinig connectie bètawerelden	Bètatechnisch
Ik had het enthousiasme niet verwacht waarmee de leerlingen aan de slag gingen. Er moest veel zelf uitgezocht worden en dit werd ook goed gedaan, mijn groep schakelde voldoende hulplijnen in steeds.		Onderzoek Hulplijnen	Onderzoek Experts
Duidelijk begrensde eisen		Eisen	Eisen
1920 - P1.3 - Veilige omgeving			
	Ik heb een deel van deze opdracht maar kunnen begeleiden. In dit deel merkte ik dat er best veel onderzoek nodig was om voldoende kennis op te doen voor de andere deelopdrachten	Veel onderzoek nodig voor andere deelopdrachten	Onderzoek Deelopdrachten
	Deelopdrachten zijn een beetje geneuzel	Deelopdrachten geneuzel	Deelopdrachten
Verbinding voelen met de eigen omgeving. Gebruik maken van eigen ervaringen. Inzicht krijgen		Verbinding met eigen omgeving Inzicht krijgen	Belevingswereld Bewustwording/ontwikkeling
In de buurt, goed te onderbouwen, goed contact met de opdrachtgever		In de buurt Goed te onderbouwen Goed contact opdrachtgever	Belevingswereld Opdrachtgever
1819 – P2.2 – Toekomstbestendige stad			
	Maquettes bouwen is soms nog lastig. Leerlingen zijn snel tevreden.	Maquette bouwen lastig	Doen
Het presenteren in het gemeentehuis		Presenteren op locatie	Excursie
1819 – P2.3 – Wendbaar vrachtovervoer			
	Soms moeilijk	Moeilijk	Niveau
Dat er uitdaging in zit. Leuke betrokken opdrachtgevers.		Uitdaging Betrokken opdrachtgevers	Uitdaging Opdrachtgever
1819 – P2.4 – Mobiele Escape Room			
	De opdrachtgever werkte niet mee	Betrokkenheid opdrachtgever	Opdrachtgever
Creatief denken		Creatief denken	Creativiteit
1920 – P2.2 – Herontwerp Stadsplein Nieuwegein			
	Het was een lastige opdracht door de beperkte mogelijkheden. Het in te richten plein is heel smal, waardoor de mogelijkheden beperkt waren	Beperkte mogelijkheden	Beperkte mogelijkheden
Het werkbezoek en het contact met de opdrachtgever. Betrokkenheid doordat het zich afspeelde in de leefomgeving van de leerlingen		Contact opdrachtgever Leefomgeving leerlingen	Opdrachtgever Belevingswereld

1920 – P2.3 – Wendbaar vrachtvervoer			
	Er is geen duidelijke opdrachtgever en dit schooljaar door Corona niet afgemaakt. Persoonlijk vind ik de opdracht niet uitdagend genoeg.	Geen duidelijke opdrachtgever Corona Niet uitdagend	Opdrachtgever Corona Uitdaging
Excursie naar het DAF-museum. Het onderwerp vrachtwagens past binnen de leefwereld van de leerling (alleen maar jongens in mijn klas)		Excursie Leefwereld leerlingen	Excursie Belevingswereld
1920 – P2.4 – Mobiele Escape Room			
	Corona, de opdracht is voor een groot gedeelte online uitgevoerd. Geen duidelijke opdrachtgever en geen goede kick-off door omstandigheden.	Corona Geen duidelijke opdrachtgever Geen Kick-off	Corona Opdrachtgever Excursie
Onder de juiste omstandigheden kan het een heel goede opdracht zijn, dus in combinatie met een opdrachtgever en werkbezoek.		Opdrachtgever Werkbezoek	Opdrachtgever
1819 – P3.1 – Insecten als duurzame eiwitbron			
	Inhoudelijk onderzoek is niet heel hoog	Inhoud onderzoek niet hoog	Onderzoek Diepgang
	Omslachtig beschreven deelopdrachten	Omslachtig beschreven deelopdrachten	Deelopdrachten
Bekendheid met een nieuw duurzaam voedingsmiddel. Er zelf producten van maken en deze in de markt proberen te zetten		Bekendheid nieuw duurzaam product Zelf maken Marketing	Innovatie Bewustwording Doen
Interessante eindopdracht, genoeg diepgang		Interessante eindopdracht Diepgang	Eindproduct Diepgang
1819 – P3.2 – Robot kunst			
	Het onderzoek gedeelte, de verdieping	Onderzoek Verdieping	Onderzoek Diepgang
Het werken met arduino en het verzinnen van een kunstwerk, de creativiteit		Arduino Kunstwerk Creativiteit	Doen Eindproduct Creativiteit
1819 – P3.4 – Aantrekkelijker recreatieterrein Honswijkerplas			
	Het probleem was niet duidelijk, concreet genoeg	Onduidelijk probleem	Probleemstelling
Nadenken over nieuwe gebiedsinrichting, mogelijkheden afwegen tegen kosten en haalbaarheid. Creativiteit		Nadenken over nieuwe inrichting Mogelijkheden afwegen tegen eisen Creativiteit	Eisen Creativiteit
1819 – P3.1 – Insecten als duurzame eiwitbron			
	Leerlingen zijn snel tevreden. Blijven lang in ontwerpen en ideeën bedenken hangen.	Leerlingen snel tevreden Lang in ontwerpfase	Uitdaging Deelopdrachten?
Het is leuk om te koken. Leerlingen worden zich bewust van het milieu.		Koken Bewustwording milieu	Doen Bewustwording
1920 – P3.2 – Installatiekunst voor het Draaimolen Festival			
	Er wordt lang gewacht met het bouwen van de prototypes.	Lang wachten tot bouwen	
Betrokken opdrachtgever. Innovatief door arduino		Betrokken opdrachtgever Innovatief	Opdrachtgever Innovatie
1920 – P3.4 – Aantrekkelijker recreatieterrein Nedereindse Plassen + Liefde door glas			
	Door Corona is de oorspronkelijke opdracht niet uitgevoerd. Ik vind dat het niet eerlijk is om deze opdracht goed te beoordelen.	Corona	Corona

Tabel 3 – Het aantal keren dat een bepaald label voorkomt en de fase van O&O waarop het betrekking heeft.

Label	#	Onderdeel			
Opdrachtgever	12			Organisatie	
Belevingswereld	5	Opdrachtenboekje			
Doen	5	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Onderzoek	5	Opdrachtenboekje			
Bewustwording	4	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Deelopdrachten	4	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Diepgang	4	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Excursie	4			Organisatie	
Corona	3				Overig
Creativiteit	3	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Ontwikkeling	3	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Uitdaging	3	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Beperkte mogelijkheden	2	Opdrachtenboekje		Organisatie	
Eindproduct	2	Opdrachtenboekje			
Eisen	2	Opdrachtenboekje			
Niveau	2	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Innovatie	2	Opdrachtenboekje	Uitvoering		
Bètatechnisch	1	Opdrachtenboekje			
Experts	1			Organisatie	
Probleemstelling	1	Opdrachtenboekje			

6.2. Vergelijking

In deze sectie zullen de meest opvallende bevindingen uit de enquête vergeleken worden met eerdere bevindingen uit dit onderzoek.

Opdrachtgever

Opvallend is dat de opdrachtgever het vaakst is genoemd. De docenten noemen de opdrachtgever zowel bij de zwakke als de sterke punten van de opdracht, waarbij voornamelijk de betrokkenheid een belangrijke rol speelt. Tijdens de literatuuranalyse en de interviews was de aandacht voornamelijk gericht op de rol van de opdrachtgever tijdens het opstellen van een opdracht. Uit de enquête blijkt dat de betrokkenheid van de opdrachtgever tijdens de uitvoering van de opdracht ook belangrijk is.

Belevingswereld

Docenten hebben meerdere malen de aansluiting op de belevingswereld van de leerlingen benoemd als sterk punt van een opdracht. Dit draagt bij aan de validatie van de bevindingen uit de interviews. De docenten vinden/ervaren dat het belangrijk is dat een opdracht aansluit op de belevingswereld van de leerling. Docent B gaf daarbij aan dat indien een opdracht geen directe aansluiting tot de belevingswereld heeft, dat het belangrijk is om een verbinding te maken.

Doen

Onder het label *doen* vallen opmerkingen die betrekking hebben op het fysiek aan de slag zijn met het project. Een aantal keer benoemen docenten het als een sterk punt dat leerlingen aan slag kunnen met bijvoorbeeld koken of knutselen. Hoewel dit niet direct betrekking heeft op de inhoud van het project, draagt dit volgens docenten wel bij aan het succes van een opdracht. De trainer van Stichting Technasium waarschuwt wel dat een opdracht niet alleen leuk moet zijn, maar dat er ook leuke en tegelijkertijd leerzame activiteiten, zoals een onderzoek op de locatie, te bedenken zijn.

6.3. Selectie projecten

In tabel 4 is per opdracht aangegeven hoe vaak de opdrachten een bepaalde beoordeling hebben gekregen. Sommige projecten zijn niet beoordeeld omdat deze niet zijn uitgevoerd door de docenten die de enquête hebben ingevuld. De beoordeling van projecten dient als input voor de selectie van projecten voor de analyse van projecten in fase III van het onderzoek.

Tabel 4 Beoordeling van de projecten

Project	Ze er zwak	Zwak	Matig	Sterk	Ze er sterk
1819 - P1.1 - Afvalinzamelmiddel voor scholen					
1819 - P1.2 - Een aangepaste woning voor Cecile				1	
1819 - P1.3 - Ontdekkingsreis in de ruimte			1		
1920 - P1.1 - Afvalinzamelmiddel voor scholen			1	1	
1920 - P1.2 - Fruitcorsowagen		1		1	
1920 - P1.3 - Veilige omgeving				2	
1920 - P1.4 - Gezelschapsspel voor visueel gehandicapte oudere + Liefde door glas					2
1819 - P2.2 - Toekomstbestendige stad					1
1819 - P2.3 - Sociale veiligheid voor de Kolfstedetunnel					
1819 - P2.3 - Wendbaar vrachtvervoer					1
1819 - P2.4 - Mobiele Escape Room				1	
1920 - P2.2 - Herontwerp Stadsplein Nieuwegein				1	
1920 - P2.3 - Een nieuwe themakroket					
1920 - P2.3 - Wendbaar vrachtvervoer			1		
1920 - P2.4 - Mobiele Escape Room				1	
1819 - P3.1 - Insecten als duurzame eiwitbron				2	
1819 - P3.2 - Robot kunst				1	
1819 - P3.4 - Aantrekkelijker recreatieterrein Honswijkerplas				1	
1920 - P3.1 - Insecten als duurzame eiwitbron					1
1920 - P3.2 - Installatiekunst voor het Draaimolen Festival					1
1920 - P3.4 - Aantrekkelijker recreatieterrein Nedereindse Plassen + Liefde door glas			1		

Opvallend is dat geen enkel project beoordeeld is als *zeer zwak*. Eén keer is een project als *zwak* beoordeeld door een docent, vanwege de gebrekkige aansluiting op de bètawereld, maar datzelfde project is door een andere docent als *sterk* beoordeeld, vanwege het enthousiasme van de leerlingen.

In de opmerking bij de beoordeling hebben enkele docenten aangegeven dat de opdracht vanwege corona niet goed uitgevoerd kon worden of vanwege corona niet eerlijk was om te beoordelen. Vanwege deze redenen zijn deze projecten niet meegenomen in de selectie, deze zijn grijs gearceerd in de tabel.

Voor de overgebleven projecten is gekeken welke projecten het zwakst beoordeeld waren en welke het sterkst. Vervolgens is een selectie gemaakt waarbij minstens uit iedere jaarlaag een project is geselecteerd. Uiteindelijk is uit leerjaar drie gekozen voor het Draaimolen Festival project en niet voor het insectenproject, omdat bij het insectenproject minder de nadruk op het ontwerpen ligt.

De projecten die zijn geselecteerd om te analyseren in fase III, zijn groen gearceerd in de tabel. De projecten zijn te vinden in bijlage F.

6.4. Conclusie

Het analyseren van de opmerkingen van de docenten heeft bijgedragen aan het valideren van de bevindingen uit de literatuuranalyse en de interviews. Daarnaast leidt dit tot enkele toevoegingen aan de tabel die in sectie 5.2. is opgesteld, dit is in het blauw in tabel 5 weergegeven.

Na het verwerken van de enquête is fase II van het onderzoek afgerond. Fase II heeft een selectie van zes O&O-ontwerpprojecten opgeleverd. Deze selectie is in fase III geanalyseerd aan de hand van de checklist die is verkregen tijdens het interview met de trainer van Stichting Technasium. Het volgende hoofdstuk beschrijft de analyse van de projecten.

Tabel 5

Verskil	Oorzaak	Verbetering
Doel van de opdracht	Visie van Stichting Technasium niet helder bij docenten. Docenten vinden belang van opdrachtgever onderschikt aan leerproces van leerling. <i>Afhankelijk van de betrokkenheid van de opdrachtgever wordt de mate van motivatie met betrekking tot het belang van de opdrachtgever bepaald.</i> Opdrachten worden hergebruikt omdat deze vanuit organisatorisch of didactische motivatie als succesvol zijn ervaren.	Betere communicatie vanuit Stichting Technasium naar docenten. Door opdrachten in de beroepspraktijk te vinden die aansluiten op de belevingswereld van de leerlingen, kan de verbinding tussen beide praktijken makkelijker en sterker gemaakt worden. <i>De opdrachtgever niet alleen bij het opstellen, maar ook tijdens de uitvoeren goed betrekken.</i> Projecten alleen hergebruiken wanneer de probleemstelling nog steeds authentiek is. Projecten kunnen wel als inspiratie dienen bij de zoektocht naar actuele en authentieke problemen.
Beginnende ontwerper vs. ervaren ontwerper	Ervaring van docenten met ontwerpproces is beperkt. Er wordt voornamelijk gesteund op de ontwerpcyclus en niet op de ontwerpactiviteiten in de beroepspraktijk.	
Opdrachtgever vs. Opdrachtnemer	Visie van Stichting Technasium niet helder bij docenten. Tijdens opstellen van opdracht voornamelijk contact met opdrachtgever. Beroepspraktijk wordt voornamelijk vanuit persoonlijke expertise ingevuld. Veel doelen in opdrachten, waardoor het onduidelijk is om een duidelijke opdrachtgever, expert of opdrachtnemer aan te wijzen.	Betere communicatie vanuit Stichting Technasium naar docenten Een duidelijker onderscheidt tussen de rol van de opdrachtgever en de expert. Het verbeteren van de gesprekken tussen docenten en opdrachtgevers en experts, zodat de probleemstelling beter geformuleerd kan worden.
Beroepspraktijk vs. schoolpraktijk	Scholen hebben een eigen format ontwikkeld <i>Docenten geven aan dat het doen (b.v. werken in werkplaats) motiverend werkt voor leerlingen</i>	Zorgen voor structuur en ook vrijheid in de opdrachten. De structuur in het opdrachtenboekje moet gebaseerd zijn op de opdracht geformuleerd vanuit de opdrachtgever, waarbij de benadering overeenkomt met de benadering van de opdrachtnemer in de beroepspraktijk. In de begeleiding door de docent kan de vrijheid die de leerling heeft gestimuleerd worden om te benutten. <i>De vrijheid nemen om activiteiten te kiezen die zowel leuk als leerzaam zijn, wanneer dit bijvoorbeeld nodig is om het verschil tussen beroepspraktijk en schoolpraktijk te overbruggen (b.v. doelgroeponderzoek op locatie)</i>

7. ANALYSE VAN DE OPDRACHTEN

In fase III van het onderzoek wordt een selectie van O&O-ontwerpprojecten, opgesteld door het schrijversteam van het Cals College Nieuwegein, geanalyseerd. Deze analyse vindt plaats aan de hand van een checklist die gebruikt wordt door en gedeeld is door de trainer van Stichting Technasium waarmee in fase II een interview is afgenomen. In dit hoofdstuk wordt de analyse van de projecten beschreven.

De checklist is onaangepast gebruikt tijdens dit onderzoek. Niet alle criteria zijn direct verbonden met het onderwerp van dit onderzoek, namelijk de overeenkomst tussen O&O-ontwerpopdrachten en vergelijkbare ontwerpopdrachten in de beroepspraktijk. Deze keuze is gemaakt, omdat tijdens de interviews sterk naar voren is gekomen dat de criteria die Stichting Technasium gebruikt, voortkomen uit de aansluiting op de beroepspraktijk. Daarnaast zijn de criteria waarbij de verbinding niet direct duidelijk is, wel van invloed op de kwaliteit van de opdracht. Bijvoorbeeld het criterium dat zich richt op correct taalgebruik waarborgt dat de bedoelde inhoud ook daadwerkelijk op een juiste manier wordt overgebracht.

Per criterium is gekeken of een opdracht daaraan voldoet. Met de groene vakjes is aangegeven wat wenselijk is. Vervolgens is een beknopte toelichting gegeven. Uiteindelijk is gekeken of er algemene opmerkingen zijn. Deze worden vervolgens samengevat. Uiteindelijk worden de bevindingen meegenomen naar fase IV van het onderzoek, waarin een advies wordt geformuleerd voor het verbeteren van de O&O-ontwerpopdrachten op het Cals College Nieuwegein.

Controlepunt	1819 - P1.3 - Ontdekkingsreis in de ruimte			1920 - P1.1 - Afvalinzamelmiddel voor scholen		
	Ja	Nee	Toelichting	Ja	Nee	Toelichting
Is de probleemstelling (casus) scherp en helder geformuleerd?	x		Er wordt helder geformuleerd waarom de huidige manier van ruimtereizen niet mogelijk is voor toekomstige ruimtereizen. Vervolgens wordt aangegeven wat voor vragen hierbij komen kijken, dit verheldert enerzijds het probleem, maar roept juist ook nog meer vragen op.	x		Ja, het is duidelijk waar het probleem vandaan komt
Is het doel van het project duidelijk?	x		Het is duidelijk wat er ontworpen moet worden	x		Ja, er zijn tevens een aantal eisen geformuleerd
Staat er een kort en duidelijk geformuleerde opdracht?		x	In de formulering wordt er een splitsing gemaakt tussen een ontwerp van een ruimtevaartuig en een presentatie van een idee. Het is niet volledig duidelijk waarom en de formulering over de presentatie is vaag.	x		Ja
Is elke titel bij een deelopdracht correct en dekkend voor de inhoud van de deelopdracht?		x	De kern van de titels kloppen wel, maar een aantal titels dekken niet de volledige lading of zijn juist erg globaal. Bijv. in de titel staat Schetsontwerp van een ruimtevaartuig, terwijl het een brainstormopdracht is waar niet één schetsontwerp, maar zoveel mogelijk schetsen gevraagd worden.	x		Beknopte titels die de kern van de opdracht aangeven.
Is de vraagstelling eenduidig? Roept hij geen discussie op?		x	Er is geen duidelijke vraagstelling		x	Er ontbreekt een duidelijke vraagstelling.
Zitten er gestapelde opdrachten in een deelopdracht?	x		In bijna alle deelopdrachten moeten leerlingen meerdere kleine opdrachten doen. (zie figuur 6)		x	Soms lijken er meerdere opdrachten in een opdracht te zitten, maar die dienen voornamelijk om de gevraagde uitwerkingen te verduidelijken.

- Meerdere opdrachten in één verpakt						
Stuurt de opdracht op activiteit? Bijvoorbeeld: - Onderzoek dit., maak dat., analyseer zus., beschrijf zo -	x		In elke deelopdracht worden activiteiten genoemd.	x	Gedeeltelijk. Bij de meeste deelopdrachten wordt er wel gericht op het resultaat dat verwacht wordt vanuit de opdrachtgever. Soms stuurt de opdracht daarna alsnog of activiteit en bij enkele opdrachten stuurt de opdracht meteen op activiteit.	
Wordt er om een benoemd resultaat gevraagd?	x		Ja	x	Ja	
Zijn de deelopdrachten relevant en zinvol voor het gevraagde eindresultaat?	x		Ja, in het eindproduct wordt ook specifiek gevraagd naar de aspecten uit de deelopdrachten.	x	De opdrachten leiden naar het eindresultaat en volgt de stappen van de ontwerpcyclus. Er wordt echter niet gevraagd om een programma van eisen op te stellen.	
Stuurt de opbouw aan op kennisverdieping; van een oriëntatiefase, via verdieping tot expertisefase?		x	Er wordt begonnen met een brainstormfase, vervolgens een onderzoeksfase en daarna meteen naar de uitwerking. Er ontbreekt een echte ontwerpfase.	x	Ja, de verschillende fasen zijn goed te onderscheiden. Opvallend is ook dat er een aparte deelopdracht is geformuleerd voor het maken van een keuze op basis van de eisen aan de hand van een keuzematrix.	
Worden er in het project als geheel om verschillende (soorten) uitwerkingen gevraagd?		x	Er kunnen verschillende uitwerkingen gemaakt worden, maar deze staan niet vast en kunnen door de leerlingen bepaald worden. Bij 3 van de 5 deelopdrachten staat 'Maak hiervan een overzicht, welke onderdeel is van je onderzoeksverslag/poster(s).	x	Ja, er wordt een poster en/of fotoverslag, schetsen, keuzematrix, werktekeningen en een prototype gevraagd.	
Is in de uitwerking(en) een leraarsrol zichtbaar?	x		Ja, Er staan Go/No Go momenten in en wanneer het af moet zijn.	x	Ja, er staan Go/No Go momenten in en wanneer het af moet zijn. Daarnaast wordt in de opdrachten een toelichting gegeven waarom deze op deze manier gedaan moeten worden. Er kan bediscussieerd worden in hoeverre dit toebehoort aan de begeleiding door de docent. (zie figuur 7)	
Stuurt de beschrijving aan op expertgedrag? - Wordt de expert benoemd in het project?	x		Het beroep verschilt van de opdrachtgever. Leerlingen moeten zich in verschillende aspecten verdiepen. De benadering is echter niet echt systematisch en verschilt mogelijk van de benadering door een expert.	x	Ja, maar beknopt. Er wordt aangegeven dat de leerling werkt als industrieel (product)ontwerper.	
Is duidelijk wat precies het eindproduct moet zijn? - Sluit het eindproduct aan bij de hoofdvraag?	x		Leerlingen kunnen deels kiezen hoe ze het uitwerken, maar er staat duidelijk aangegeven welke drie aspecten duidelijk moeten zijn.	x	Ja, het is alleen niet duidelijk of het prototype ook werkend moet zijn. Bij de afsluiting staat wel aangegeven dat een demonstratie gegeven moet worden met behulp van het prototype.	
Zitten er relevante/aantrekkelijke afbeeldingen en inzetstukken functioneel in de opmaak verwerkt?	x		Er staat informatie over Apollo 11 en ISS in aparte inzetstukken		x	De voorpagina bevat afbeeldingen en in het boekje staat een logo. De overige tekst is puur gericht op de opdrachten.
Is er correcte taal (Nederlands) gebruikt? Zit er een goede variatie in mijn teksten?	x		Ja, enkele spelfouten	x		Het leest prettig.
Is de opdrachtgever tevreden met het benoemde eindresultaat?			Niet bekend			Niet bekend.
Past het gevraagde eindproduct in een afwisselende reeks binnen het curriculum voor de leerlingen?	x		Ja	x		Ja

4. Onderzoek naar de voedselbehoefte van de mens



De opdrachtgever wil dat je onderzoekt hoeveel de mens per dag nodig heeft van de verschillende voedingsstoffen, namelijk: koolhydraten, vetten en eiwitten. Onderzoek daarnaast wat de dagelijkse energiebehoefte is van een volwassen persoon. Geef daarnaast minimaal 10 voorbeelden van voedingsmiddelen die op basis van deze voedselbehoefte geschikt zijn om een mens in de ruimte te voeden. Maak hiervan een overzicht, welke onderdeel is van je onderzoeksverslag/poster(s).

Figuur 6 Voorbeeld van gestapelde opdrachten in deelopdracht in 1819 - P1.3 - Ontdekkingsreis in de ruimte

3. Ideeën schetsen



Ga met je team aan de slag om zoveel mogelijk ideeën voor een afvalinzamelmiddel te verzinnen, die voldoen aan de eerder genoemde eisen. Hoe meer ideeën jullie nu bedenken, hoe groter de kans is dat er een mooi ontwerp uit komt. Maak van minstens vijf ideeën een schets (mag natuurlijk ook veel meer). Zorg ervoor dat de beste ideeën in ieder geval geschetst zijn.

Figuur 7 Voorbeeld van leraarsrol in toelichting van de methode in 1920 - P1.1 - Afvalinzamelmiddel voor scholen

Controlepunt	1920 - P1.2 – Fruitcoursowagen			1819 - P2.2 - Toekomstbestendige stad		
	Ja	Nee	Toelichting	Ja	Nee	Toelichting
Is de probleemstelling (casus) scherp en helder geformuleerd?		x	Nee, er is geen probleem geformuleerd.		x	In de situatieomschrijving worden twee problemen benoemd, het is onduidelijk waar de focus op ligt.
Is het doel van het project duidelijk?	x		Deels. De ontwerpuitdaging is duidelijk, maar hoe die uitgewerkt moet worden staat pas bij deelopdracht 8.		x	Er herontwerp heeft meerdere doelen in zich.
Staat er een kort en duidelijk geformuleerde opdracht?	x		Ja	x		De opdracht is wel kort en duidelijk geformuleerd, maar sluit niet goed aan op de omschrijving van de situatie.
Is elke titel bij een deelopdracht correct en dekkend voor de inhoud van de deelopdracht?		x	Niet volledig en niet consequent, soms staat de activiteit beschreven en soms het resultaat of product.		x	Het is eerst nodig om de deelopdrachten te lezen om de titels goed te kunnen interpreteren.
Is de vraagstelling eenduidig? Roept hij geen discussie op?		x	Nee, er is geen vraagstelling.		x	Een duidelijke vraagstelling ontbreekt.
Zitten er gestapelde opdrachten in een deelopdracht? - Meerdere opdrachten in één verpakt		x	Nee, maar een aantal deelopdrachten hebben meerdere randvoorwaarden. (zie figuur 8)	x		Er moeten meerdere acties verricht worden per deelopdracht, waarbij de centrale vraag vaak niet geformuleerd wordt. Bij deelopdracht 3 moet rekening gehouden worden met de routekaart, terwijl deze niet eerder bestudeerd is.
Stuurt de opdracht op activiteit? Bijvoorbeeld: - Onderzoek dit., maak dat., analyseer zus., beschrijf zo -	x		Ja, alle deelopdrachten beginnen met een activiteit en vervolgens wordt het gewenste product beschreven.	x		Elke deelopdracht begint met bestudeer, analyseer, maak of werk... uit.
Wordt er om een benoemd resultaat gevraagd?	x		Ja	x		In elke deelopdracht wordt het verwachte resultaat benoemd.
Zijn de deelopdrachten relevant en zinvol voor het gevraagde eindresultaat?	x		Ja	x		Ja, maar er lijken nog een aantal opdrachten te ontbreken, zoals het opstellen van een programma van eisen.

Stuurt de opbouw aan op kennisverdieping; van een oriëntatiefase, via verdieping tot expertisefase?	x		Ja, maar er wordt voornamelijk verbreed in plaats van verdiept. De kennis staat niet echt in relatie tot elkaar.	x		Grotendeels, maar er ontbreken nog stappen.
Worden er in het project als geheel om verschillende (soorten) uitwerkingen gevraagd?	x		Ja. Niet overal wordt de uitwerking concreet benoemd.	x		Ja, er wordt om een fotocollage, poster, plattegrond, maquette en verslag gevraagd.
Is in de uitwerking(en) een leraarsrol zichtbaar?	x		Ja, Er staan Go/No Go momenten in en wanneer het af moet zijn.	x		Ja, Er staan Go/No Go momenten in en wanneer het af moet zijn. Daarnaast is de zin 'Ben niet bang om ook weer helemaal opnieuw te beginnen' bij deelopdracht 3 opvallend en kan bediscussieerd worden of dit toebehoort aan de begeleiding door de docent.
Stuurt de beschrijving aan op expertgedrag? - Wordt de expert benoemd in het project?		x	Matig. De leerlingen gaan als ontwerper aan de slag en volgen grotendeels de ontwerpcyclus.		x	Matig. Er staat beschreven dat de leerling werkt als stedenbouwkundige en er wordt met vakjargon gewerkt. Doordat de focus niet duidelijk is, is het onduidelijk of de expert specifiek genoeg is.
Is duidelijk wat precies het eindproduct moet zijn? - Sluit het eindproduct aan bij de hoofdvraag?		x	Niet volledig. Er ontstaan nog veel vragen. Wat is bijvoorbeeld de schaal, moet het verlichtingsplan verwerkt zijn. Daarnaast mag het product ook deels uitgewerkt zijn, waarvoor weer andere eisen gelden.	x		Het eindproduct past bij een herontwerp van een stedenbouwkundig project. De twee thema's die in de inleiding staat besproken, komen niet volledig terug.
Zitten er relevante/aantrekkelijke afbeeldingen en inzetstukken functioneel in de opmaak verwerkt?		x	Nee. Eén afbeelding over kleuren en daarbij een link, maar het is onduidelijk wat je met die link kunt doen. Zie figuur 9		x	Alleen afbeeldingen op de voorpagina.
Is er correcte taal (Nederlands) gebruikt? Zit er een goede variatie in mijn teksten?	x		Ja, enkele spel fouten.	x		
Is de opdrachtgever tevreden met het benoemde eindresultaat?			Niet bekend			Niet bekend.
Past het gevraagde eindproduct in een afwisselende reeks binnen het curriculum voor de leerlingen?	x		Ja	x		Ja

3. Oriëntatie Fruitcoursowagens

De opdrachtgever wil dat je onderzoekt waarom de ene cursowagens succesvol is en de andere niet. Maak een overzicht van de drie hoogst scorende wagens en de drie laagst scorende wagens van de afgelopen twee jaar.

Let daarbij onder andere op:

- Onderwerpkeuze
- Materiaalkeuze
- Kleurgebruik
- Speciale effecten

Geef je resultaten weer op een poster, maak gebruik van foto's en noem de plus en minpunten.



Figuur 8 Voorbeeld van meerdere randvoorwaarden aan een opdracht in 1920 - P1.2 – Fruitcoursowagens

2. Oriëntatie op kleurmogelijkheden

De opdrachtgever wil dat je onderzoek doet naar mogelijke te gebruiken kleuren. Hij wil dat jullie met behulp van afbeeldingen van groente, fruit, noten of zaden een kleurenwaaier maken, die naast wit, uit ten minste 20 verschillende kleuren bestaat. Laat je hierbij inspireren door je moodboard.



Kijk ook eens op <https://color.adobe.com/nl/create>



Figuur 9 Afbeelding met link 1920 - P1.2 – Fruitcoursowagen

Controlepunt	1819 - P2.3 - Wendbaar vrachtvervoer			1920 - P3.2 - Installatiekunst voor het Draaimolen Festival		
	Ja	Nee	Toelichting	Ja	Nee	Toelichting
Is de probleemstelling (casus) scherp en helder geformuleerd?	x		Beknopt en helder		x	Nee, er is geen probleem geformuleerd, alleen een uitdaging, maar het is niet duidelijk waarom de opdrachtgever deze vraag stelt.
Is het doel van het project duidelijk?	x		Ja, dit staat in de opdrachtomschrijving.		x	Het is niet duidelijk hoe het doel anders is dan de geformuleerde opdracht.
Staat er een kort en duidelijk geformuleerde opdracht?	x		De opdracht is kort en bondig geformuleerd. Er zijn nog wel een aantal vragen die gesteld kunnen worden.		x	Ja, maar is niet helder geformuleerd. Daarnaast wordt er eerst gesproken over een installatie of kunstwerk en vervolgens over ontwerp.
Is elke titel bij een deelopdracht correct en dekkend voor de inhoud van de deelopdracht?	x		De titels zijn erg beknopt, maar dekkend. 5 van de 6 titels beschrijven het resultaat. Alleen 1. Vrachtverkeer in stadscentra' niet.	x		Ja, soms vermeld als activiteit en soms als resultaat. (zie figuur 10)
Is de vraagstelling eenduidig? Roept hij geen discussie op?	x		Er wordt telkens aangegeven wat de opdrachtgever verwacht.		x	Er is geen vraagstelling
Zitten er gestapelde opdrachten in een deelopdracht? - Meerdere opdrachten in één verpakt		x	Elke deelopdracht bevat één opdracht.		x	De oriëntatiefase is opgesplitst in drie verschillende deelopdrachten.
Stuurt de opdracht op activiteit? Bijvoorbeeld: - Onderzoek dit., maak dat., analyseer zus., beschrijf zo -		x	Elke opdracht richt zich op het resultaat en begint met 'De opdrachtgever wil/verwacht...'. Bij deelopdracht 2 wordt wel verwacht dat leerlingen onderzoeken.	x		Alle deelopdrachten zijn omschreven als activiteit. Ook bij het beschrijven van het gewenste resultaat staat het in de vorm van een activiteit. (Zie figuur 10)
Wordt er om een benoemd resultaat gevraagd?	x		Er wordt om een resultaat gevraagd met randvoorwaarden, maar de uitwerking staat vaak nog open.	x		Ja
Zijn de deelopdrachten relevant en zinvol voor het gevraagde eindresultaat?	x		Grotendeels. Er moet onderzoek gedaan worden naar type motoren. De relevantie met betrekking tot het probleem is niet duidelijk.		x	Deelopdracht 2 is niet erg relevant om het resultaat te behalen. Het draagt wel bij aan de ontwikkeling van de leerling met betrekking tot het onderwerp van de opdracht. Het ontwikkelde inzicht kan eventueel wel bijdragen aan een beter resultaat.
Stuurt de opbouw aan op kennisverdieping; van een oriëntatiefase, via verdieping tot expertisefase?	x		Deels. De verschillende fasen zijn aan te wijzen, en volgt grotendeels de ontwerpcyclus.	x		Ja, het volgt voornamelijk de ontwerpstappen uit de ontwerpcyclus.
Worden er in het project als geheel om verschillende (soorten) uitwerkingen gevraagd?	x		Er wordt in ieder geval om een morfologisch schema, ontwerptekeningen en een schaalmodel gevraagd.	x		Ja, er wordt om een poster, moodboard, presentatie en schetsen gevraagd.
Is in de uitwerking(en) een leraarsrol zichtbaar?	x		Ja, er staan Go/No Go momenten in en wanneer het af moet zijn. Daarnaast staat het doel van een morfologisch schema uitgelegd.	x		Globale planning staat aangegeven (zie figuur 10)

Stuurt de beschrijving aan op expertgedrag? - Wordt de expert benoemd in het project?		x	Er wordt alleen een opdrachtgever benoemd bij naam en functie, zonder verdere uitleg.		x	Expert komt overeen met opdrachtgever, namelijk de Art Director van het festival. Het is echter de vraag of zij ook daadwerkelijk de opdrachtgever is, of is dat het festival zelf. De stappen zijn erg standaard.
Is duidelijk wat precies het eindproduct moet zijn? - Sluit het eindproduct aan bij de hoofdvraag?	x		Er wordt kort en bondig beschreven wat opgeleverd moet worden.		x	Nee. Dit staat verspreid over uitwerking en afsluiting. Leerlingen moeten een installatie of kunstwerk opleveren. Bij het kopje afsluiting staat dat ze een presentatie moeten maken, het prototype demonstreren en een verslag over het ontwerpproces moeten maken. Er ontstaan vragen, bijvoorbeeld over de verwachtingen met betrekking tot het prototype.
Zitten er relevante/aantrekkelijke afbeeldingen en inzetstukken functioneel in de opmaak verwerkt?	x		Bij deelopdracht 4. Morfologisch schema staat een afbeelding van een morfologisch schema en een beknopte uitleg.	x		Ja, een afbeelding van een kunstwerk staat bij de deelopdracht over de oriëntatie op installatiekunstenaar.
Is er correcte taal (Nederlands) gebruikt? Zit er een goede variatie in mijn teksten?	x		De opdracht is kort en bondig omschreven. Sommige formuleringen kunnen lastig zijn voor leerlingen zoals: waarbij maximale wendbaarheid is gekoppeld aan een groot laadvermogen.	x		
Is de opdrachtgever tevreden met het benoemde eindresultaat?			Niet bekend.			Niet bekend
Past het gevraagde eindproduct in een afwisselende reeks binnen het curriculum voor de leerlingen?	x		Ja	x		Leerlingen moeten werken met Arduino.



Opdrachten 1 & 2

5. Ideeën genereren

Op basis van het vooronderzoek en het PVE genereer je zoveel mogelijk ideeën voor het door jullie te maken kunstwerk. Laat je hiervoor ook inspireren door voorbeelden die je op internet kunt vinden, bijvoorbeeld op www.arduinoarts.com/2014/05/9-amazing-projects-where-arduino-art-meet/



6. Concepten

Werk drie ideeën uit in schetsen en voorzie de schetsen van een beschrijving van de manier waarop jullie kunstwerk iets laat zien van de band tussen technologie en de natuur



Figuur 10 Voorbeeld van activiteitgericht schrijven en leraarsrol in planning en go/ no go moment in 1920 – P3.2 - Installatiekunst voor het Draaimolen Festival

Na het analyseren van de opdrachten zijn er enkele punten die opvallen. Tijdens het analyseren viel het namelijk op dat de opdrachten op veel punten niet voldoen aan de criteria van Stichting Technasium.

In sommige gevallen is het echter discutabel of dit betekent dat de manier waarop de opdracht geschreven is ook niet goed is. Ten eerste komt dit ook doordat de opdrachten nu door één iemand geanalyseerd zijn en als iemand anders de projecten zou analyseren of wanneer dit in overleg met iemand anders wordt gedaan, kan dit tot een andere uitkomst leiden. Ten tweede is vanuit de kennis en ervaring van de onderzoeker bekend dat het schrijversteam bewust keuzes heeft gemaakt in het schrijven van de opdracht die ingaan tegen enkele criteria en kan een discussie tussen de docenten en Stichting Technasium mogelijk ook leiden tot het moeten aanpassen van de criteria. Aangezien Stichting Technasium wel duidelijk vanuit de visie voor een groot aantal criteria het belang kon toelichten, wordt er nu vanuit gegaan dat de criteria in de checklist leidend zijn.

Wat daarnaast opvallend is wanneer de beoordeling aan de hand van de checklist vergeleken wordt met de beoordeling door de O&O-onderbouwdocenten (zie tabel 3), dan is er geen verband zichtbaar tussen zwak of sterk beoordeelde projecten en de score aan de hand van het aantal keer dat een opdracht voldoet aan een criteria uit de checklist. Dit suggereert dat een opdracht geschreven volgens de criteria uit de checklist niet logischerwijs leidt tot dat wat docenten beoordelen als een sterke opdracht. Aan de hand van dit onderzoek is dit te verklaren doordat het succes van een opdracht erg afhangt van veel factoren, waarvan een aantal belangrijk factoren in dit onderzoek naar voren zijn gekomen.

Het is opvallend dat een aantal factoren die uit de eerdere analyses naar voren zijn gekomen, niet terugkomen in de checklist, hoewel deze aan de hand van het analyseren van de geschreven opdracht wel gecheckt kunnen worden. Voorbeelden van factoren zijn de aansluiting op de belevingswereld van de leerlingen, het gebruik van vakjargon en de benadering vanuit de opdrachtnemer.

Tabel 2 Beoordeling van projecten door docenten en beoordeling aan de hand van de checklist

Project	Ze er zwak	Zwak	Matig	Sterk	Ze er sterk	Aantal x in groen
1819 - P1.3 - Ontdekkingsreis in de ruimte			1			9
1920 - P1.1 - Afvalinzamelmiddel voor scholen			1	1		13
1920 - P1.2 - Fruitcoursowagen		1		1		9
1819 - P2.2 - Toekomstbestendige stad					1	8
1819 - P2.3 - Wendbaar vrachtvervoer					1	15
1920 - P3.2 - Installatiekunst voor het Draaimolen Festival					1	8

7.1. Conclusie

In de analyse van de opdrachten is een zestal opdrachten beoordeeld aan de hand van een checklist die wordt gebruikt door Stichting Technasium. Naar aanleiding van de beoordeling kunnen er twee punten geconcludeerd worden.

Ten eerste voldoen de opdrachten op veel punten niet aan de criteria uit de checklist. Of dit direct betekent dat dit de opdracht goed of slecht maakt is discutabel en vraagt tevens om een discussie met zowel de docenten als Stichting Technasium. Aangezien uit de interviews naar voren is gekomen dat de checklist gebaseerd is op de visie van Stichting Technasium kan nu wel vastgesteld worden dat opdrachten op meerdere punten verbeterd kunnen worden om te voldoen aan de criteria van Stichting Technasium. Dit bevestigt nogmaals dat O&O-ontwerpopdrachten in de O&O-praktijk op het Cals College verschillen van de visie van Stichting Technasium en dat het daardoor ook lastig is om enkel naar het verschil ten opzichte van de benadering van vergelijkbare ontwerpopdrachten in de beroepspraktijk te kijken.

Ten tweede is er een discrepantie tussen de beoordeling aan de hand van de checklist en de beoordeling door docenten in de O&O-praktijk. Deze discrepantie is te verklaren doordat docenten in hun beoordeling zich laten leiden door meerdere factoren die niet zijn opgenomen in de checklist. Sommige factoren kunnen echter wel verklaard worden aan de hand van de criteria. Een opdracht kan door leerlingen bijvoorbeeld als moeilijk worden ervaren, als de probleemstelling niet scherp en helder verwoord is. Er zijn echter wel factoren die als criteria opgenomen kunnen worden in de checklist, om in de toekomst een opdracht tijdens het opstellen op te kunnen beoordelen en aan de hand daarvan eventueel op tijd te kunnen verbeteren. In fase IV zullen daarvoor de inzichten uit de eerdere analyses gecombineerd worden en wordt er een advies gegeven welke factoren toegevoegd kunnen worden aan de checklist.

8. CONCLUSIE EN ADVIES

In dit hoofdstuk worden de onderzoeksvragen beantwoord en wordt een advies geformuleerd. Eerst worden de deelvragen beantwoord en vervolgens wordt een antwoord op de hoofdvraag geformuleerd in de vorm van een advies.

Deelvraag

1. *Wat zijn de verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?*

Deelvraag

2. *Wat zijn de oorzaken voor het verschil tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?*

De verschillen tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O en de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk zijn samen te vatten in vier categorieën. Aan de hand van de verschillende analyses zijn deze gevalideerd.

Doel van de opdracht

In de literatuuranalyse is vastgesteld dat de benadering van de ontwerp opdracht in de O&O-praktijk en in de beroepspraktijk beide gericht zijn op het oplossen van een probleem, maar dat in de O&O-praktijk het ontwikkelen van ontwerpvaardigheden staat vermeld, een doel op zich is. In de interviews met docenten werd dit bevestigd en gaven docenten aan dat zij het leerproces van de leerling vooropstellen. Zowel uit de interviews als uit de analyse van de opdrachten kwam naar voren dat dit zich uit in dat didactische redenen bepalend zijn voor de keuze en verwerking van bepaalde activiteiten en elementen in de opdrachtenboekjes. Dit gaat in tegen de visie van Stichting Technasium die voorschrijft dat het opdrachtenboekje enkel de opdracht geformuleerd vanuit de opdrachtgever beschrijft. In de begeleiding door de docenten is ruimte om het leerproces van de leerlingen te sturen of steunen.

Oorzaak – De visie van Stichting Technasium is gebaseerd op het leerlijnenmodel van Jos de Kleijn en Dick de Bie. Stichting Technasium heeft dit aan de hand van de theorie van Vygotsky, Kolb en Dewey vertaald naar de Technasiumformule, van waaruit richtlijnen zijn opgesteld voor het opstellen van opdrachten. Toen aan docenten werd gevraagd op welke manier zij de visie van Stichting Technasium verwerken tijdens het opstellen van opdrachten, kwam de rol van de opdrachtgever en het belang van een authentieke opdracht wel naar voren, maar vonden zij het lastig om die visie concreet te formuleren en werden voornamelijk aspecten gerelateerd aan de letterlijke formuleringen in het opdrachtenboekje benoemd. Met betrekking tot deze aspecten gaven docenten vaak aan in de loop der tijd, gemotiveerd door didactische redenen, een eigen format te hebben ontwikkeld. Dit werd gevalideerd door de medewerkers van Stichting Technasium.

Verbeterpunten - Wat duidelijk naar voren kwam was dat de communicatie vanuit Stichting Technasium met betrekking tot hun visie niet goed is. Zowel de docenten als de medewerkers van Stichting Technasium gaven aan dat hier ruimte is voor verbetering. Door de visie beter te communiceren, kunnen docenten beter begrijpen waarom bepaalde richtlijnen zijn opgesteld en kan op deze manier gezorgd worden dat projecten worden benaderd vanuit de theorie waarop de visie gebaseerd is.

Beginnende ontwerper vs. ervaren ontwerper

Uit de literatuuranalyse komt naar voren dat het bewustzijn over het ontwerpproces bij de leerling minder ontwikkeld is dan bij de beroepsbeoefenaar. Dit uit zich in de O&O-praktijk in dat leerlingen niet begrijpen waarom zij bepaalde activiteiten moeten uitvoeren. Vanuit de visie van Stichting Technasium is het de bedoeling dat de leerling dit via de integrale leerlijn, door middel van ervaring, ontwikkelt. Een overeenkomst tussen de benadering van ontwerp opdrachten in de O&O-praktijk en in de beroepspraktijk is echter het grotendeels volgen van de ontwerpcyclus. Doordat beroepsbeoefenaars hier meer ervaren in zijn, kunnen zij hier soepeler mee omgaan en zich makkelijker aanpassen aan de opdracht. De leerling zit echter op het niveau waar het bewustzijn over de ontwerpcyclus nog ontwikkeld moet worden.

Oorzaak - De oorzaak voor dit verschil is deels te vinden in het verschil in ervaring tussen de leerling en de beroepsbeoefenaar. De leerling heeft de mogelijkheid nodig om zijn ervaring uit te breiden door het doen van opdrachten. Zoals de trainer van Stichting Technasium in het interview aangeeft en Jos de Kleijn (2013) benadrukt is het van belang dat de opdracht helder geformuleerd is. Een tweede oorzaak voor dit verschil heeft betrekking op de begeleiding die de leerling in dit leerproces krijgt. Niet alle O&O-docenten zijn zelf ervaren in het ontwerpproces. Zij hebben daardoor te weinig inzicht in en begrip over hoe het ontwerpproces in de beroepspraktijk wordt benaderd. Bij het opstellen van opdrachten geven zij ook aan voornamelijk de ontwerpcyclus aan te houden. Zoals uit de literatuur blijkt, komt dit grotendeels overeen, maar in de specifieke uitwerking is het leerproces van de leerling meer leidend dan de specifieke benadering in de beroepspraktijk.

Verbeterpunten – Om te zorgen dat de ontwerpbenadering in de O&O-praktijk overeenkomt met de benadering van vergelijkbare projecten in de beroepspraktijk benadrukt de trainer van Stichting Technasium het belang van het gesprek met de opdrachtgever én de expert. Op deze manier kan de probleemstelling beter verwoord worden en kan in overeenstemming met de opdrachtgever en de expert de benadering opgesteld worden. Simpelweg de vraag “Hoe zou u deze opdracht benaderen?”, zou in ieder geval gesteld moeten worden. De docenten geven aan dat deze vraag vaak niet gesteld wordt en dat zij de benadering grotendeels bepalen aan de hand van eigen expertises.

Opdrachtgever vs. opdrachtnemer

Bij O&O nemen leerlingen de rol van opdrachtnemer aan en voeren zij een opdracht uit in opdracht van een opdrachtgever. In de beroepspraktijk verschillen het beroep van de opdrachtgever en de opdrachtnemer. Bij de benadering van de opdracht zou dus de benadering van de O&O-ontwerpopdracht overeen moeten komen met de benadering van een vergelijkbare ontwerpopdracht van een opdrachtnemer in de beroepspraktijk. Docenten geven echter aan dat zij tijdens het opstellen van een opdracht voornamelijk contact hebben met de opdrachtgever, iemand met een expertise in de rol van de opdrachtnemer wordt nauwelijks geraadpleegd en wordt ingevuld door expertise van de docenten en de benadering die zij bij eerdere projecten hebben gebruikt.

Oorzaak - De richtlijnen vanuit Stichting Technasium schrijven voor dat het opdrachtenboekje geformuleerd wordt vanuit de opdrachtgever. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door het te formuleren als, ‘De opdrachtgever verlangt, wil dat, vraagt om...’, waardoor de focus ligt op het resultaat, en niet op de activiteit die de leerling gaat uitvoeren. Uit de analyse van de opdrachten blijkt dat dit lang niet altijd het geval is. Een verklaring die door docenten wordt gegeven is dat het soms lastig is om te bepalen wie precies de opdrachtgever of opdrachtnemer in de praktijk is, omdat er vaak meerdere disciplines bij een opdracht betrokken zijn. Dit wordt onderschreven door de medewerkers van Stichting Technasium, waarbij zij zowel aangeven dat multidisciplinaire teams ook juist in de beroepspraktijk voorkomen en dat Stichting Technasium het interessant vindt om te kijken wat de mogelijkheden daarmee zijn bij Technasiumonderwijs. Daarnaast geeft de trainer van Stichting

Technasium aan dat binnen een opdracht een bepaalde focus gekozen kan worden en dat hiervoor goed overleg met zowel de opdrachtgever als een expert van belang is.

Verbeterpunten – Waar het voor de medewerkers vanzelfsprekend is dat er zowel een opdrachtgever als een expert wordt betrokken bij het opstellen van een project, benadrukken de docenten voornamelijk het belang van een echte opdrachtgever en de betrokkenheid van de opdrachtgever bij het project. Een expert speelt voornamelijk pas een rol bij projecten in de bovenbouw of tijdens het uitvoeren van projecten, waar bijvoorbeeld tijdens de kick-off een verdiepende activiteit georganiseerd wordt in samenwerking met een expert. Stichting Technasium zou het belang van zowel een expert als een opdrachtgever beter kunnen benadrukken en communiceren naar docenten. Aan docenten kan geadviseerd worden om ook bij projecten in de onderbouw eerder en vaker een expert in te schakelen, al tijdens het opstellen van een project.

Beroepspraktijk vs. schoolpraktijk

De omgeving waarin ontwerp opdrachten in de O&O-praktijk uitgevoerd worden, verschilt van de omgeving waarin vergelijkbare projecten in de beroepspraktijk worden uitgevoerd. O&O vindt plaats in een schoolpraktijk, waardoor de benadering op meerdere manieren beïnvloed wordt; leerlingen worden beoordeeld door de docent, niet alleen op product, maar ook op proces. Dit beïnvloedt onder andere de motivatie van leerlingen, maar ook die van docenten. De O&O-docent heeft in de begeleiding van de leerlingen veel vrijheden en dit maakt de rol van de docent daardoor ook complex. Bij het opstellen van de opdrachten op het Cals College worden geen instructies opgesteld voor docenten. Wat tijdens de analyse van de opdrachten wel naar voren is gekomen is dat er in het opdrachtenboekje soms aspecten verwerkt zitten, die meer afkomstig zijn vanuit de rol van de docent dan vanuit de opdrachtgever, wat ingaat tegen de richtlijnen van Stichting Technasium.

Oorzaak – Zoals Lechner (2012) beschrijft is de rol van de O&O-docent complex. De docent begeleidt de leerlingen vaak vanuit een didactisch perspectief. Volgens Stichting Technasium is hier ruimte voor in de begeleiding door de docent, waarbij het dan belangrijk is dat het opdrachtenboekje puur de opdracht vanuit de opdrachtgever omschrijft. Zowel tijdens de interviews als tijdens de analyse van de opdrachten blijkt dat op het Cals College, maar ook op andere scholen, in de loop der jaren een eigen format voor het opstellen van een opdrachtenboekje is ontstaan, waardoor het onderscheid tussen opdrachtenboekje vanuit opdrachtgever en begeleiding vanuit de docent niet heel strak meer is. De docenten kunnen duidelijk redenen geven waarom zij bepaalde keuzes hebben gemaakt in het opstellen van de opdrachten, terwijl Stichting Technasium aangeeft dit te begrijpen, maar ook duidelijk kan verwoorden waarom bepaalde keuzes juist niet gemaakt moeten worden.

Verbeterpunten – Het blijkt dus dat de beweegredenen van beide partijen niet goed met elkaar besproken worden. Het is daarbij niet alleen belangrijk dat de visie vanuit Stichting Technasium beter gecommuniceerd wordt, maar ook is het belangrijk dat Stichting Technasium de ervaring die docenten in de O&O-praktijk hebben meeneemt. Dit is een ontwikkeling die binnen Stichting Technasium plaatsvindt door middel van de regionalisering van de kwaliteitscommissies, waardoor de lijntjes korter zijn geworden, dit is echter nog in ontwikkeling.

Bij het bepalen van de benadering van O&O-ontwerpopdrachten kan nogmaals worden benadrukt dat dit enkel de opdrachtoomschrijving vanuit de opdrachtgever omschrijft, waardoor op deze manier de structuur van de benadering bepaald wordt. In de begeleiding door de docent heeft de docent vervolgens invloed om de vrijheid die de leerling heeft te bepalen en daarmee de ontwikkeling van het leerproces van de leerling te steunen en sturen. Het is echter wel interessant om te onderzoeken op welke manier een aparte docentenhandleiding kan bijdragen aan het O&O-onderwijs en hoe deze opgesteld zou moeten worden.

Hoofdvraag

Op welke manier kan de benadering van ontwerp opdrachten in de onderbouw van het Cals College bij het vak O&O beter aansluiten op de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk?

In het beantwoorden van de deelvragen zijn al enkele verbeterpunten geformuleerd, die deels antwoord geven op de hoofdvraag. Hieronder zullen de punten worden samengevat om een antwoord te formuleren op de hoofdvraag. Dit wordt gedaan in de vorm van een advies.

Communicatie vanuit Stichting Technasium

Allereerst wordt aan Stichting Technasium geadviseerd om hun visie beter te communiceren naar docenten. In de inleiding van dit onderzoek is vastgesteld dat de visie van Stichting Technasium met betrekking tot de benadering van O&O-opdrachten berust op meerdere leertheorieën. Zowel uit de literatuuranalyse als uit de interviews wordt duidelijk dat de richtlijnen die zijn opgesteld aan de hand van de visie ook onderbouwd zijn. Uit de interviews met de docenten blijkt echter dat zowel de visie als de vertaalslag van die visie naar de richtlijnen voor het bepalen van een benadering van O&O-opdrachten niet helder is. Dit komt deels doordat docenten het slechts eenmaal horen tijdens een training en de kennis daardoor wegzakt. Daarnaast worden alleen nieuwe docenten tijdens trainingen op de hoogte gesteld van de ontwikkeling in richtlijnen. Doordat docenten beter op de hoogte zijn, kunnen zij bij het bepalen van een benadering bewuster te werk gaan en hun handelen beter laten aansluiten op de visie van Stichting Technasium die weer onderbouwd is vanuit theorie. Vanuit deze theorie zou de benadering van ontwerp opdrachten bij het vak O&O beter aansluiten op de benadering van vergelijkbare ontwerp opdrachten in de praktijk.

Checklist aanvullen

In dit onderzoek is de checklist van Stichting Technasium gebruikt om opdrachten geschreven door het schrijversteam van het Cals College te analyseren. Hieruit is gebleken dat de projecten aan veel criteria niet voldoen. Deels komt dit doordat het schrijversteam in de loop der jaren een eigen format heeft ontwikkeld, hoewel zij zich wel bewust waren van de criteria, zijn zij hier in sommige gevallen bewust vanaf gestapt. Daarnaast is het in sommige gevallen ook onduidelijk of iets per se slecht is, zoals het toevoegen van Go/No-Go momenten. Deze kunnen uitgevoerd worden door de docent, maar het is ook mogelijk dat de opdrachtgever deze uitvoert. Daarbij is uit een vergelijking van de beoordeling van de projecten door docenten en de beoordeling aan de hand van de checklist gebleken dat deze niet overeenkomen. De docenten noemen in de enquête bepaalde aspecten die bijdragen aan het succes van een opdracht, die niet direct zijn opgenomen in de checklist. Deze aspecten zijn echter niet direct verbonden aan de benadering van een opdracht, maar hebben indirect wel een verbinding. Deze verbinding is voornamelijk zichtbaar in de vertaalslag vanuit de visie van Stichting Technasium naar de richtlijnen die in de Technasiumformule geformuleerd zijn en deels vertaald zijn naar criteria in de checklist. Deze verbinding maakt vaak duidelijk waarom een bepaald criterium van belang is. Een voorbeeld is het criterium dat ingaat op het activiteitgericht en/of resultaatgericht formuleren. Door resultaatgericht te formuleren, wordt er geformuleerd vanuit de opdrachtgever.

Het advies is om de verbinding tussen de visie van de Stichting Technasium en de richtlijnen in de vorm van criteria helderder te formuleren. Dit kan bereikt worden door enkele criteria toe te voegen, die tevens de al bestaande criteria kunnen categoriseren. Op deze manier richt de checklist zich meer op de benadering van de opdracht en hoe dit in de letterlijke formulering bepaald wordt. Hieronder is de checklist aangevuld met enkele punten en zijn de huidige criteria deel gecategoriseerd.

Controlepunt	Ja	Nee	Gedeeltelijk/ Verbeterpunt?
Authentieke en actuele opdracht			
Is de opdracht/het probleem authentiek?			
Is de opdrachtgever écht opzoek naar een oplossing?			
Is de opdracht/het probleem actueel?			
Is de opdrachtgever op dit moment opzoek naar een oplossing?			
Is de probleemstelling (casus) scherp en helder geformuleerd?			
Is het doel van het project duidelijk?			
Staat er een kort en duidelijk geformuleerde opdracht?			
De rol van de opdrachtgever, opdrachtnemer en expert			
Is de opdracht opgesteld vanuit de opdrachtgever?			
Zijn de stappen gebaseerd op de benadering van de opdracht door een opdrachtnemer/expert?			
Is elke titel bij een deelopdracht correct en dekkend voor de inhoud van de deelopdracht?			
Is de vraagstelling eenduidig? Roept hij geen discussie op?			
Zitten er gestapelde opdrachten in een deelopdracht? - Meerdere opdrachten in één verpakt -			
Stuurt de opdracht op activiteit? Bijvoorbeeld: - Onderzoek dit., maak dat., analyseer zus., beschrijf zo			
Wordt er om een benoemd resultaat gevraagd?			
Zijn de deelopdrachten relevant en zinvol voor het gevraagde eindresultaat?			
Stuurt de opbouw aan op kennisverdieping; van een oriëntatiefase, via verdieping tot expertisefase?			
Worden er in het project als geheel om verschillende (soorten) uitwerkingen gevraagd?			
Stuurt de beschrijving aan op expertgedrag? - Wordt de expert benoemd in het project?			
Is duidelijk wat precies het eindproduct moet zijn? - Sluit het eindproduct aan bij de hoofdvraag?			
Zitten er relevante/aantrekkelijke afbeeldingen en inzetstukken functioneel in de opmaak verwerkt?			
Is er correcte taal (Nederlands) gebruikt? Zit er een goede variatie in mijn teksten?			
Is de opdrachtgever tevreden met het benoemde eindresultaat?			
Past het gevraagde eindproduct in een afwisselende reeks binnen het curriculum voor de leerlingen?			
Rol van de docent			
Is in de uitwerking(en) een leraarsrol zichtbaar?			
Zijn in de uitwerking(en) onderdelen opgenomen die door de docent bepaald zijn en niet door de docent?			

Onderscheid tussen opdrachtenboekje en begeleiding door docent

In dit onderzoek is meerdere keren benadrukt dat het opdrachtenboekje de opdracht moet omschrijven vanuit de opdrachtgever. In de begeleiding door de docent is er vrijheid om het leerproces van de leerling te sturen of steunen. Eventueel kan ervoor gekozen worden om een aparte docentenhandleiding te maken als toevoeging op het opdrachtenboekje. Hoewel dit tijdens dit onderzoek niet ter sprake is gekomen, is dit wel een optie die gegeven wordt op de site van het Technasium, waar via een applet een opdracht opgesteld kan worden. Deze applet wordt echter niet gebruikt door de docenten van het Cals College en ook tijdens de interviews met Stichting Technasium is dit niet naar voren gekomen. Daarnaast kan het schrijversteam de aangepaste versie van de checklist gebruiken, waar dit punt ook in verwerkt is.

Betrokkenheid van bètatechnisch expert

De betrokkenheid van een bètatechnische expert tijdens het opstellen van een opdracht, kan zorgen dat de benadering van de O&O-opdracht overeenkomt met de benadering van een overeenkomende opdracht in de beroepspraktijk. Het gesprek en de vragen die tijdens dit gesprek gesteld worden, zijn erg belangrijk. Hier ligt mogelijk een taak voor Stichting Technasium om docenten hier betere handvatten voor te geven, zodat zij dit gesprek beter kunnen benutten en op deze manier de opdrachten beter kunnen laten aansluiten bij de visie van Stichting Technasium.

Op deze manier hoeft de docent de benadering niet te bepalen op basis van eigen expertise. Daarnaast zal een docent door herhaaldelijk inschakelen van een expert, zelf steeds een beter bewustzijn over benaderingen van ontwerp opdrachten in de beroepspraktijk ontwikkelen en op deze manier een beter bewustzijn van het ontwerpproces in het algemeen.

Uitvoering van de opdracht

Tijdens dit onderzoek lag de focus op de benadering van O&O-ontwerpopdrachten. Tijdens de interviews en de enquête zijn echter ook andere zaken naar voren gekomen die bijdragen aan het succes van een opdracht die interessant zijn om te benoemen. Met betrekking tot de benadering van de opdracht werd de rol van de opdrachtgever en de expert al benadrukt. Docenten geven aan de betrokkenheid van de opdrachtgever en/of expert tijdens de uitvoering van de projecten ook erg belangrijk is. Op deze manier ervaren leerlingen niet alleen via het opdrachtenboekje de beroepspraktijk, maar komen zij hier ook direct mee in contact.

Een ander terugkerend aspect is de aansluiting op de belevingswereld van leerlingen. Bij het zoeken van opdrachten of tijdens de gesprekken met opdrachtgevers kan actief gezocht worden naar een aansluiting op de belevingswereld van leerlingen. Indien het onderwerp van de opdracht niet direct aansluit op de belevingswereld, is het mogelijk bepaalde activiteiten te kiezen of organiseren die wel aansluiten op de belevingswereld van de leerling. Een voorbeeld is het doen van een doelgroeponderzoek in een voor de leerling bekende omgeving.

Kortom, er zijn meerdere mogelijkheden waardoor de benadering van O&O-ontwerpopdrachten beter kan aansluiten op de beroepspraktijk. Dat de adviezen die in deze conclusie worden gegeven hier daadwerkelijk aan bijdragen is gebaseerd op de onderbouwing van de visie van het Stichting Technasium, waar de benadering vanuit de beroepspraktijk een kernonderdeel is in de integrale leerlijn uit het leerlijnenmodel van De Kleijn en De Bie. In het volgende hoofdstuk zal op een kritische manier naar dit onderzoek en de conclusie gekeken worden en worden aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

9. DISCUSSIE & AANBEVELINGEN

In dit hoofdstuk worden de gebruikte methodes en de verkregen resultaten bediscussieerd. Vervolgens worden er aanbevelingen gedaan voor vervolgonderzoek.

Dit onderzoek is uitgevoerd op het Cals College Nieuwegein. Zoals in de methode al werd omschreven is de onderzoeker ten tijde van het uitvoeren van het onderzoek zelf werkzaam op deze school en behoort tevens toe tot zowel het schrijversteam als de groep O&O-onderbouwdocenten. Dit heeft als voordeel dat de onderzoeker vanuit de verschillende perspectieven kennis bezit. Dit kan helpen bij de interpretatie van de resultaten. Daarnaast maakt de persoonlijke connectie met de respondenten het makkelijk om vrijuit vragen te stellen. De persoonlijke connectie kan tegelijkertijd ook een kritische en objectieve blik in de weg zitten. Door de veilige sfeer die op de school heerst, wordt verwacht dat dit niet veel invloed heeft gehad.

De periode waarin dit onderzoek is uitgevoerd heeft ook zeker invloed gehad op het onderzoek. Ten tijde van het onderzoek waren de scholen gesloten vanwege Covid-19. In eerste instantie was het plan om leerlingenobservaties uit te voeren om inzicht te krijgen in de interpretatie van het opdrachtenboekje. Door de focus van dit onderzoek iets te verleggen is dit opgelost. Doordat de pandemie wel van invloed is geweest op de planning van dit onderzoek, is er een keuze gemaakt om een interview af te nemen met de trainer van Stichting Technasium, omdat dit door de andere medewerker van Stichting Technasium werd geadviseerd. Dit in plaats van interviews met opdrachtgevers. Deze keuze is gemaakt op basis van bevindingen in eerdere analyses. Idealiter zouden ook leerlingen, opdrachtgevers en experts betrokken worden in dit onderzoek om een completer beeld te kunnen vormen.

Doordat het onderzoek slechts op één school is uitgevoerd, is de groep respondenten relatief klein, en worden bevindingen gebaseerd op een beperkt aantal resultaten vanuit een beperkt aantal perspectieven. Er is echter wel bewust gekozen om het onderzoek slechts op één school uit te voeren, omdat de oorzaak van het probleem per school kan verschillen. Op het Cals College worden bijvoorbeeld alle opdrachten geschreven door het schrijversteam. Op andere scholen kan de manier waarop dit gebeurt verschillen. Het is echter interessant of hetzelfde onderzoek op een andere school tot dezelfde conclusies leidt. Indien de conclusies verschillen is het interessant om te kijken of dit aan de onderzoeksopzet ligt of dat de oorzaken per school verschillen. Om dit te achterhalen zou het op meerdere scholen uitgevoerd moeten worden.

De analyses van de resultaten zijn uitgevoerd door enkel de onderzoeker. Deze zijn wel van feedback voorzien door de begeleiders vanuit de Universiteit Twente die betrokken waren bij dit onderzoek. Om de betrouwbaarheid van dit onderzoek te vergroten zou de analyse van de resultaten door iemand anders herhaald moeten worden om te kijken of dit tot dezelfde bevindingen leidt.

De conclusie van dit onderzoek is erop gebaseerd dat als de visie van Stichting Technasium wordt nageleefd, de benadering van O&O-opdrachten aansluit op de benadering van vergelijkbare opdrachten in de beroepspraktijk. Waarbij het opdrachtenboekje de opdracht omschrijft vanuit de opdrachtgever en didactisch gemotiveerde interventies om het leerproces van de leerling te sturen en steunen plaatsvinden in de begeleiding door de docent. Hoewel dit theoretisch onderbouwd is, is het de vraag of dit in de O&O-praktijk de meest effectieve manier is om de doelen van het Technasiumonderwijs te behalen. Het Technasiumonderwijs heeft echter meerdere doelen; leerlingen voorbereiden op vervolgonopleidingen, beroepspraktijk en leerlingen laten ontwikkelen tot bekwaame onderzoeker en ontwerper en daarnaast speelt de samenwerking met de opdrachtgevers/beroepspraktijk een belangrijke rol.

Voor vervolgonderzoek is het interessant om te onderzoeken dat wanneer de benadering van O&O-ontwerpopdrachten aansluit op de benadering van vergelijkbare ontwerpopdrachten in de praktijk, of dit ook daadwerkelijk zorgt dat de doelen van het Technasiumonderwijs behaald worden. Zoals meerdere malen is aangegeven zijn er heel veel aspecten bij O&O die bijdragen aan het succes van een opdracht.

Een van de aspecten die een belangrijke bijdrage levert aan de O&O-ontwerpprojecten is de begeleiding vanuit de docent. Tijdens dit onderzoek is dit aspect meerdere malen naar voren gekomen, waarbij is vastgesteld dat vanuit de visie van Stichting Technasium het opdrachtenboekje en de begeleiding van de docent gescheiden moeten zijn. Aangezien is gebleken dat de leraarsrol en het leerproces van de leerling in de geanalyseerde projecten toch zijn opgenomen in projectboekjes, tegen de richtlijnen van Stichting Technasium in, is het interessant op welke manier, bijvoorbeeld in de vorm van een docentenhandleiding, de docent wel ondersteuning kan krijgen bij de begeleiding van het project, zodat bij het opstellen van een project hier deels richting aan gegeven kan worden.

10. REFERENTIES

- Beelencs Architecten. (sd). *ontwerpproces*. Opgeroepen op juli 20, 2020, van Beelencs Architecten: <https://www.beelencs.nl/diensten/ontwerpproces/>
- Beheshti, M. (1999). *Handboek systematisch ontwerpen in de civiele techniek en bouwkunde: Een naslagwerk ten behoeve van systematisch, methodisch en functioneel ontwerpen*. Delft University Press.
- BNA en NIngenieurs. (2013, juli). De Nieuwe Regeling 2011.
- Booijen, A. v., Daalhuizen, J., Zijlstra, J., & Schoor, R. v. (2013). *Delft design guide*. Amsterdam: BIS.
- Bouwens, R., Doorschot, P., Majewski, R., & Massolt, J. (2018). *Overal Natuurkunde: 3 vwo Leerboek*. Groningen: Noordhoff Uitgevers.
- Crismond, D. (2012). The Informed Design Teaching and Learning Matrix. *Journal of Engineering Education*, 1060.
- De Kleijn, J. (2010). Het BDF-leerlijnenmodel, een betrouwbaar kompas voor onderwijsvernieuwing. Den Haag.
- De Kleijn, J. (2013). *Leren van professionele projecten: over kennis in projectenonderwijs*. Stichting Technasium.
- DiCicco-Bloom, B., & Crabtree, B. F. (2006). The qualitative research interview. *Medical education*, 40(4), pp. 314-321.
- Janssens, R. (2020, augustus 15). *Begrippenlijst Technasium*. Opgehaald van Technasium: <https://www.technasium.nl/overig-materiaal>
- Lechner, J. (2012). Coachen op het technasium: een dubbel belang.
- Mulder, M., & Van Vliet, P. (2018). Peer feedback in de ideefase van het ontwerpproces: de ontwikkeling van 2 methoden voor het vak Onderzoek & Ontwerpen (Master scriptie). Enschede: University of Twente.
- Roest architectuur. (sd). *Ontwerpproces*. Opgeroepen op juli 20, 2020, van Roest architectuur: <https://roest-architectuur.nl/bureau/ontwerpproces/>
- Roozenburg, N. F., & Eekels, J. (1998). *Productontwerpen structuur en methoden*. Lemma.
- SLO. (2014, Februari). Handreiking schoolexamen Onderzoek & ontwerpen havo/vwo. Enschede.
- SLO. (2018). *Concept-leerlijnen voor de 21e eeuwse vaardigheden*. Enschede: SLO/Kennisnet.
- SLO. (2019, oktober 9). *Componenten van W&T - Onderzoeken en ontwerpen*. Opgehaald van SLO: <https://slo.nl/thema/meer/wetenschap/componenten/onderzoeken/>
- Staay, Y. (2016). Schetsen in de O&O les: Ontwikkeling en evaluatie van een instructievideo (Master's thesis). Enschede: University of Twente.
- Stichting Technasium. (2019, Oktober 16). *Bouwstenen bovenbouw*. Opgehaald van Technasium: <https://www.technasium.nl/bouwstenen>
- Stichting Technasium. (2020, juli 18). *Wat is het Technasium?* Opgehaald van Technasium: <https://www.technasium.nl/wat-het-technasium>
- Stichting Technasium. (sd). *Technasiumacademie*. Opgeroepen op December 23, 2019, van Technasium: <https://www.technasium.nl/content/scholing>
- Van Boeijen, A., Daalhuizen, J., van der Schoor, R., & Zijlstra, J. (2014). *Delft design guide: Design strategies and methods*. Delft: BIS Publishers.
- Van der Donk, C. V. (2012). *Praktijkonderzoek in de school*. Bussum: Coutinho.
- Van Heuveln, S., Van Dorsser, W., & Büno Heslinga, A. (2019). *Onderzoek van Onderwijs: Categorisatie van probleemsituaties bij het van O&O vanuit het docentperspectief*. Delft.

BIJLAGEN

BIJLAGEN	1
Bijlage A – Naslagwerk training basiscertificaat 2016.....	2
Bijlage B – Poster	5
Bijlage C - Interviewleidraden	6
Interview docenten schrijversteam.....	6
Interview medewerker Stichting Technasium.....	7
Bijlage D – Transcriptie van interviews	9
Labels.....	9
Interview Docent A.....	10
Interview Docent B	19
Interview Docent C	28
Interview Opleidingsmanager Stichting Technasium	40
Interview Trainer Stichting Technasium.....	50
Bijlage E – Checklist	62
Bijlage F – Projecten	64

ONDERWIJSCONCEPT TECHNASIUM

- Leren in concrete situaties, in interactie met anderen (sociaal constructivisme)
- Construeren van kennis & vaardigheden in een betekenisvolle context = dichtbij belevingswereld (authentiek leren)
- Beroepsprodukt ontwikkelen en verantwoorden centraal

onderwijsformat

[Technasium]

DOELEN

Doelen T-onderwijs (voor de leerling)

- Eindtermen O&O (SLO)

Doelen T-onderwijs bereiken (= T-curriculum vormgeven)

- Leerinhouden
- Leeractiviteiten
- Leerbronnen
- Inrichting leeromgeving
- Toetsen en toetsvormen

Technasium gebruikt **leerlijnenmodel** als onderwijskundige basis.

[Technasium]

LEERLIJNEN

Naam leerlijn	Motor van het leren	Gerichtheid	Taak docent:
Stage –reflectie leerlijn	Leren van het ritme van de alledaagse praktijk	Morgen moet het beter	Ondersteuning van de reflectie op ervaring
Integrale lijn	Leren van het maken van een beroepsproduct in een specifieke (probleem)situatie	Ontdekken en ontwikkelen van een beroepsproduct en de theoretische verantwoording	Het coachen bij het maken van plannen. Het beoordelen vanuit het standpunt van de opdrachtgever
Conceptuele lijn	Leren door het leren gebruiken van de systematiek van concepten	Concepten systematisch leren kennen en daarmee patronen leren zien.	Uitleggen Verbanden laten zien Rolmodel
Trainings of practicalijn	Leren door het oefenen van beroeps- vaardigheden	Beter worden in X	Voordoen - nadoen Het geven van professionele feedback
Studie- en loopbaan-begeleiding	Alledaagse studie- en 'beroeps'- ervaringen	Betekenis geven vanuit een levensthema en het toekomstige beroep.	Ondersteunen door confronteren en coachen

onderwijsformat

[Technasium]

AUTHENTIEK LEREN

- Construeren van kennis in complete of complexe situaties, hierbij zijn uiteenlopende kennis- en vaardigheidsaspecten te onderscheiden. De taak moet betekenisvol zijn en niet worden opgedeeld in kleine deeltaken.
- Een taak is gericht op de leefwereld, sluit aan op voorkennis en op nieuwe kennis.
- Leerling verwerft kennis en vaardigheden die hij in het dagelijks leven nodig heeft.
- Er wordt een beroep gedaan op de communicatie- en samenwerkingsvaardigheden. Leren met en van elkaar.

onderwijsformat

[Technasium]

T-CURRICULUM

Klas 1			Klas 2			Klas 3			Klas 4			Klas 5		Klas 6	
P of v	P	P of v	P	P	P	P	P	P	P	P	P	KP	KP	MP	
												P	P	KP	
												KP		KP	
												P	P	KP	
												P	P	P	P
V en/of W			V en/of W			V en/of W									
inhoud bètavakken			inhoud bètavakken			inhoud bètavakken			inhoud bètavakken			inhoud bètavakken		inhoud bètavakken	
												inhoud propedeuse HBO		inhoud propedeuse WO	

havo
vwo

integrale leerlijn

trainingsleerlijn
havo/vwo

conceptuele leerlijn

Legenda:
P O&O-project
v vaardigheidstraining
w workshop
KP keuzeproject
MP meesterproef

[Technasium]

The diagram consists of two adjacent rectangular boxes. The left box has a solid blue border and is titled 'PRODUCT' in bold blue text. It contains a list of items: 'opdrachtgever', 'stinkende casus', 'professional expert', 'specificaties', and 'kennisknooppunten'. The right box has a dashed green border and is titled 'PROCES' in bold blue text. It contains a list of items: 'coachen', 'situationeel lesgeven', and 'competenties'. A small blue and white folded-corner graphic is positioned at the bottom right of the 'PRODUCT' box, pointing towards the 'PROCES' box.

O&O-project: 'de wedstrijd' = integrale leerlijn

PRODUCT	PROCES
opdrachtgever	coachen
stinkende casus	situationeel lesgeven
professional expert	competenties
specificaties	
kennisknooppunten	

Vaardigheidstraining/workshop: 'de training' = trainingsleerlijn
Evalueren en reflecteren = ervarings-reflectieleerlijn
& studieloopbaanbegeleiding

Categorisatie van Probleemsituaties bij O&O vanuit het docent perspectief

Pers. ontwikkeling Leerlingen		O&O Projectvaardigheden Leerlingen						Competenties Algemeen - Docenten			Competenties O&O - Docenten			Randvoorwaarden Organisatie		
Zelfredzaam Levenswijze	Meer sociale Levenswijze	Samenwerken	Planeten Levenswijze	Dieren en Planten	Klimaat Levenswijze	Wetenschap Levenswijze	Technische Levenswijze	Levenswijze Algemeen	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O	Levenswijze O&O
Zelfredzaam Levenswijze De leerling is zelfredzaam en kan zijn/haar eigen leerproces sturen. Hij/zij kan zijn/haar eigen leerproces sturen en is in staat om zijn/haar eigen leerproces te evalueren. Hij/zij kan zijn/haar eigen leerproces sturen en is in staat om zijn/haar eigen leerproces te evalueren.	Meer sociale Levenswijze De leerling is meer sociaal en kan samenwerken met anderen. Hij/zij kan samenwerken met anderen en is in staat om samen te werken met anderen. Hij/zij kan samenwerken met anderen en is in staat om samen te werken met anderen.	Samenwerken De leerling kan samenwerken met anderen en is in staat om samen te werken met anderen. Hij/zij kan samenwerken met anderen en is in staat om samen te werken met anderen. Hij/zij kan samenwerken met anderen en is in staat om samen te werken met anderen.	Planeten Levenswijze De leerling kan de planeet beschermen en is in staat om de planeet te beschermen. Hij/zij kan de planeet beschermen en is in staat om de planeet te beschermen. Hij/zij kan de planeet beschermen en is in staat om de planeet te beschermen.	Dieren en Planten De leerling kan dieren en planten beschermen en is in staat om dieren en planten te beschermen. Hij/zij kan dieren en planten beschermen en is in staat om dieren en planten te beschermen. Hij/zij kan dieren en planten beschermen en is in staat om dieren en planten te beschermen.	Klimaat Levenswijze De leerling kan het klimaat beschermen en is in staat om het klimaat te beschermen. Hij/zij kan het klimaat beschermen en is in staat om het klimaat te beschermen. Hij/zij kan het klimaat beschermen en is in staat om het klimaat te beschermen.	Wetenschap Levenswijze De leerling kan wetenschap gebruiken en is in staat om wetenschap te gebruiken. Hij/zij kan wetenschap gebruiken en is in staat om wetenschap te gebruiken. Hij/zij kan wetenschap gebruiken en is in staat om wetenschap te gebruiken.	Technische Levenswijze De leerling kan techniek gebruiken en is in staat om techniek te gebruiken. Hij/zij kan techniek gebruiken en is in staat om techniek te gebruiken. Hij/zij kan techniek gebruiken en is in staat om techniek te gebruiken.	Levenswijze Algemeen De leerling kan algemeen leven en is in staat om algemeen te leven. Hij/zij kan algemeen leven en is in staat om algemeen te leven. Hij/zij kan algemeen leven en is in staat om algemeen te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.	Levenswijze O&O De leerling kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven. Hij/zij kan O&O leven en is in staat om O&O te leven.

Bijlage C - Interviewleidraden

Interview docenten schrijversteam

Introductie: Ik ben Ashley Hogt, masterstudent 'Science Education and Communication' aan de Universiteit Twente. Naast mijn studie ben ik docent O&O op het Cals College Nieuwegein. Voor het vak 'Onderzoek van Onderwijs' ben ik een onderzoek aan het uitvoeren. Met dit onderzoek probeer ik in kaart te brengen waar de oorzaak van het verschil tussen de uitvoering van de O&O-opdrachten en vergelijkbare opdrachten in de praktijk vandaan komt en daarmee wil ik een voorstel doen om de opdrachten te verbeteren zodat deze meer overeenkomen. De vragen die ik ga stellen zullen helpen inzicht te geven in het schrijfproces van de O&O-opdrachten. Uw antwoorden zullen volledig anoniem worden verwerkt.

Interviewvragen

1. Algemeen

- 1.1. Op welke manier(en) worden de opdrachten geschreven?
- 1.2. Wat kenmerkt volgens u een goede opdracht?
- 1.3. Wat kenmerkt volgens u een slechte opdracht?
- 1.4. Op welke manier(en) wordt er geprobeerd de kwaliteit van de opdrachten hoog te houden?
- 1.5. Op welke manier(en) wordt de visie van Stichting Technasium verwerkt in het schrijven opdrachten?

2. Opdrachtgever

- 2.1. Op welke manier(en) wordt de opdrachtgever betrokken bij het schrijven van een opdracht?
- 2.2. Wat is de bijdrage die de opdrachtgever levert bij het opstellen van een opdracht?

3. Beroepspraktijk

- 3.1. Op welke manier(en) wordt de beroepspraktijk in de opdracht verwerkt?
- 3.2. Kunt u een voorbeeld geven hoe u de beroepspraktijk in een recent geschreven opdracht verwerkt hebt?
- 3.3. Kunt u eenzelfde soort voorbeeld geven van een geschreven opdracht die betrekking had op een andere beroepsgroep?
- 3.4. Wordt er onderscheid gemaakt tussen het beroep van de opdrachtgever en het beroep dat aansluit op de opdrachtnemer? Licht toe.

4. Ontwerpmethodiek

- 4.1. Op welke manier(en) wordt de ontwerpmethodiek voor de opdracht bepaald?
- 4.2. Op welke manier(en) wordt de ontwerpmethodiek in de opdracht verwerkt?
- 4.3. Kunt u een voorbeeld geven hoe u in een recent geschreven opdracht ontwerpmethodiek verwerkt hebt?
- 4.4. Kunt u eenzelfde soort voorbeeld geven van een geschreven opdracht waar een andere ontwerpmethodiek gebruikt is?

5. Achtergrond

- 5.1. Welke opleiding heeft u ná de middelbare school gevolgd?
- 5.2. Hoe lang geeft u al het vak Onderzoek en Ontwerpen?
- 5.3. Heeft u zelf ooit scholing gehad over het schrijven van projecten? Zo ja, wat hield deze scholing in?
- 5.4. Heeft u zelf ooit scholing gehad over ontwerpmethodiek? Zo ja, wat hield deze scholing in?

Interview medewerker Stichting Technasium

Introductie: Ik ben Ashley Hogt, masterstudent 'Science Education and Communication' aan de Universiteit Twente. Naast mijn studie ben ik docent O&O op het Cals College Nieuwegein. Voor het vak 'Onderzoek van Onderwijs' ben ik een onderzoek aan het uitvoeren. Met dit onderzoek probeer ik in kaart te brengen waar de oorzaak van het verschil tussen de uitvoering van de O&O-opdrachten en vergelijkbare opdrachten in de praktijk vandaan komt en daarmee wil ik een voorstel doen om de opdrachten te verbeteren zodat deze meer overeenkomen. De vragen die ik ga stellen zullen helpen inzicht te geven in het schrijfproces van de O&O-opdrachten. Uw antwoorden zullen volledig anoniem worden verwerkt.

Interviewvragen

1. O&O-ontwerpopdrachten

- 1.1. Wat is de visie op O&O-ontwerpopdrachten van Stichting Technasium?
- 1.2. Wat kenmerkt volgens u een goede opdracht? En waarom?
- 1.3. Wat kenmerkt volgens u een slechte opdracht? En waarom?
- 1.4. Op welke manier(en) wordt er geprobeerd de kwaliteit van de opdrachten hoog te houden?
- 1.5. Op welke manier(en) wordt de kwaliteit van opdrachten gecontroleerd door Stichting Technasium?

2. Opzet van opdrachten

- 2.1. Wat is de visie op de opzet van O&O-ontwerpopdrachten van Stichting Technasium?
- 2.2. Wat kenmerkt volgens u een goed geschreven opdracht?
- 2.3. Wat kenmerkt volgens u een slechte geschreven opdracht?
- 2.4. Wat zijn veel gemaakte fouten bij het schrijven van opdrachten?
- 2.5. Wat is de rol van Stichting Technasium bij het opzetten van opdrachten?

3. Beroepspraktijk/Opdrachtgever

- 3.1. Op welke manier(en) moet de beroepspraktijk volgens Stichting Technasium in de opdracht verwerkt worden?
- 3.2. Kunt u een voorbeeld geven hoe de beroepspraktijk op een wenselijke manier in een opdracht verwerkt is/wordt?
- 3.3. Kunt u een voorbeeld geven hoe de beroepspraktijk op een niet-wenselijke manier in een opdracht verwerkt is/wordt?
- 3.4. Op welke manier(en) moet er onderscheid gemaakt worden tussen het beroep van de opdrachtgever en het beroep dat aansluit op de opdrachtnemer? En waarom?
- 3.5. Op welke manier(en) moet de opdrachtgever betrokken worden bij het schrijven van een opdracht?
- 3.6. Wat is de bijdrage die de opdrachtgever moet (kunnen) leveren bij het opstellen van een opdracht?

4. Ontwerpmethodiek

- 4.1. Wat is de visie op de ontwerpmethodiek binnen O&O-ontwerpopdrachten van Stichting Technasium?
- 4.2. Op welke manier(en) zou de ontwerpmethodiek voor de opdracht bepaald moeten worden?
- 4.3. Op welke manier(en) zou de ontwerpmethodiek in de opdracht verwerkt moeten worden?
- 4.4. Kunt u een voorbeeld geven hoe in een opdracht ontwerpmethodiek op een goede manier verwerkt is/wordt?
- 4.5. Kunt u een voorbeeld geven hoe in een opdracht ontwerpmethodiek op een slechte manier verwerkt is/wordt?

5. Opleiding

- 5.1. Wat is de visie op de scholing van O&O-docenten van Stichting Technasium?
- 5.2. Op welke manier(en) worden de richtlijnen voor het opzetten van O&O-opdrachten naar docenten gecommuniceerd?

- 5.3. Op welke manier(en) worden O&O-docenten geschoold in het opzetten van O&O-opdrachten door Stichting Technasium.
- 5.4. Op welke manier(en) worden O&O-docenten geschoold in het opzetten van O&O-opdrachten via andere kanalen?
- 5.5. Op welke manier(en) worden docenten begeleidt tijdens het schrijven van O&O-opdrachten?
- 5.6. Wat is de feedback van docenten op de scholing en begeleiding vanuit Stichting Technasium tijdens het opzetten van O&O-opdrachten?

Bijlage D – Transcriptie van interviews

Labels

- 1. Algemeen – visie Technasium
- 1. Algemeen - opstellen
- 1. Algemeen – goede opdracht
- 1. Algemeen – slechte opdracht
- 2. Opdrachtgever
- 3. Beroepspraktijk
- 4. Ontwerpmethodiek
- 5. Overig – Schoolpraktijk
- 5. Overig – Scholing

Interview Docent A

DA = Docent A

I = Interviewer

I - Intro interview

I - Ik begin met de algemene vragen. Kun je iets vertellen over de manier waarop de opdrachten geschreven worden?

DA - Dat is wel echt een hele algemene vraag. Welk onderdeel van het schrijven bedoel je, het zoeken van een opdrachten, het schrijven van een opdracht?

I - Kun je misschien de verschillende fases aangeven waarop dat dan gebeurt? Wat zie jij als het schrijven van een opdracht?

DA - **Het** is gewoon vaak een dynamisch proces in zoverre van, wij hebben natuurlijk jaarlagen, daar hebben we opdrachten in staan. Uiteraard hebben we die van dit jaar bijvoorbeeld klaarstaan, en dan ga je kijken naar volgend jaar en kijken of daar nog gaten vallen. En dan kun je op die manier een opdracht gaan schrijven, maar het kan ook zijn dat je opdrachtgever niet meer reageert en andere dingen aan zijn hoofd heeft, waardoor je op dat moment aan het opdrachtschrijven moet. Het zijn natuurlijk hele verschillende manieren waarop dat proces gestart wordt en de context daarvan. En soms heb je daar ruim de tijd voor en soms heb je dat niet. Maar idealiter als je een opdracht gaat schrijven in het algemeen, ga je kijken naar waar die in die jaarlaag past, ga je kijken naar wat voor opdrachtgever of opdrachtsoort daar misschien past. Ga je met elkaar kijken of iemand iets kent of weet of ideeën over heeft en dan ga je op die manier zoeken naar een opdrachtgever. Maar het kan natuurlijk ook zijn dat je een opdrachtgever hebt en dat je vanuit die positie gaat schrijven. In die zin is het heel moeilijk om iets te zeggen over het algemeen schrijven van een opdracht.

I - Ja, dus het verschilt ook wel per keer hoe een opdracht wordt aangevlogen. De volgende vragen zullen er zo nog iets dieper op ingaan.

DA - **Ja**, maar om het misschien nog iets verder toe te lichten in zoverre wat wij doen binnen het schrijversteam is dat we in principe een iemand daar de lead in maken. Die gaat de opdracht schrijven en vervolgens gaan we met elkaar bespreken wat daar het resultaat daarvan is, om te kijken hoe we dat beter kunnen krijgen, omdat we merken dat juist in die interactie met elkaar onhandigheden of dingen waar gewoon nog niet goed over nagedacht is, met elkaar goed over kan nadenken.

I - En als je zelf begint met het schrijven van een opdracht, hoe pak je dat dan aan, waar begin je dan?

DA - Dat is ook weer heel erg afhankelijk van de soort opdracht. **Kijk** als het gaat om een architectuuropdracht dan heb ik daar door mijn achtergrond best een idee over, wat voor product je daarin kan vragen. Als die opdracht binnen andere wetenschappen is, is dat minder voor de hand liggend voor mij, dus dan zou ik mij misschien eerst meer gaan verdiepen in wat die wetenschap precies aan het doen is. **Maar** in principe waar je mee begint is de opdrachtgever en kijken welke casus zij hebben en kijken waar ze precies een vraag naar hebben en kijken hoe je die kunt omzetten tot iets waar leerlingen iets mee kunnen. Daar zit natuurlijk een vertaalslag soms in.

I - Oké, ik kom daar straks nog wel op terug als we het over de beroepspraktijk hebben. Kun je aangegeven wat je een goede opdracht vindt en waar die aan moet voldoen?

DA - Een goede opdracht zou ten eerste een leerzame opdracht moeten zijn, ten tweede een uitdagende opdracht, of aansprekende opdracht, is een opdracht waarmee leerlingen graag iets gaan doen. En ik denk dat dat de belangrijkste punten zijn. Je wilt dat leerlingen enthousiast kunnen gaan en ten tweede wil je dat ze daar iets mee leren. Aan de ene kant gewoon beroepspraktijk en aan de andere kant gewoon ook vaardigheden opdoen en het proces leren kennen, die ze nu niet kennen. Ik denk dat het ook belangrijk is dat je een opdracht hebt waar het team mee kan werken, dat is ook een goede voorwaarde.

I - En probeer je dat dan ook te verwerken tijdens het schrijven van de opdracht, dat het dus ook leerzaam is, dat het uitdagend is?

DA - Ja daar probeer je wel naar te blijven kijken. Met alle onderdelen van de opdracht probeer je te kijken wat is het niveau van de leerling, wat kan een leerling, wat kan een leerling nog niet, wat kunnen we van een leerling vragen, wat zijn interessante uitdagingen. Ik denk dat je daar dan mee bezig bent tijdens het schrijven.

I - Heb je dan een voorbeeld voor wat je anders zou doen bij de eerste en de derde?

DA - Wat we sowieso anders doen, naar de bovenbouw toe werken we toe naar de meesterproef dan wel de keuzeprojecten, waarin leerlingen zelf een eigen proces moeten vormgeven aan de hand van eigen ingeschatte deelopdrachten zogezegd. Dus dat proberen we ook te faseren naar de bovenbouw toe. Dus in de onderbouw wordt in principe elke deelopdracht volledig uitgewerkt waarbij er ook nog wordt gezegd in welke week wat af moet zijn, en dat bouw je af naar een opdracht aan het begin van de vierde, waarbij je een aantal duidelijke eisen neerzet en een duidelijk casus neerzet en vervolgens die taken ook al deels bij de leerling neerzet, van oké, welke deelopdracht zitten hierin. Hoe kun je het proces doorlopen. Met dan vervolgens wel docent informatie achter de hand, zodat elke docent wel weet welke deelopdrachten zinnig zouden zijn in die casus.

I - Ja daar ben ik natuurlijk zelf ook wel bij.

DA - Nee je bent natuurlijk niet enkel een observering in deze.

I - Heb je ook iets wat een slechte opdracht kenmerkt?

DA - Dat is heel moeilijk. Het is sowieso een lastige uitdaging, omdat je soms denkt van dit gaat werken, dit is een goede opdracht, dit gaat lopen, hier kunnen ze iets mee. En dan kan het soms helemaal doodvallen en andere momenten valt het niet dood en gaan ze er juist echt mee aan de slag. Het is niet altijd even duidelijk waar dat precies aan ligt. Maar je merkt wel, dat als de opdracht ver van de belevingswereld staat, dat die dan ook moeilijker is om daar te landen. Maar dat kan dus ook heel erg per leerling verschillen. Je kan een leerling hebben die heel erg geïnteresseerd is in bruggen en de rest van de klas heeft daar niks mee, dan merk je dat zo'n opdracht heel stroef gaat zoals laatst bij mijn havo 4. Terwijl die opdracht, kan in principe gewoon een hele goede opdracht zijn, hoewel, die opdracht was niet heel geweldig geschreven. Het is moeilijk om te zeggen, dit is een kenmerk van een slechte opdracht.

I - Weet je dan bij die opdracht wat je slecht vond aan het schrijven? Waarom het een slecht geschreven opdracht?

DA - Voor mij miste hij duidelijk overzicht en structuur. Vaak wordt er heel veel informatie bijgehaald met allemaal leuke kopjes en quotes achtige dingetjes, die heel erg afleiden van wat eigenlijk de opdracht is, waardoor je niet heel makkelijk overzicht krijgt van wat er nu precies gevraagd wordt. Ik denk dat het belangrijk is dat een leerling weet waar hij naartoe moet werken en dat hij ook weet aan

welke eisen het moet voldoen. En als dat niet heel duidelijk wordt gebracht of gemaakt, dan moet hij daar in ieder geval mee geholpen worden hoe hij dat zelf kan doen en als dat ontbreekt dan wordt het moeilijk. Maar je kan soms ook hele vage opdrachten hebben, waarbij je denkt, dit wordt helemaal niks en dan lopen de leerlingen er helemaal mee weg. Maar je zou kunnen zeggen in die zin, een slechte opdracht is een opdracht waar leerlingen niks van leren en waar leerlingen niet voor willen werken.

I - Ja en dat verschilt heel erg per keer wat dat is.

DA - Ja, het is moeilijk om te zeggen, dat moet je niet doen.

I - Nee, daar is dus dit onderzoek ook voor om te kijken of het hierin zit.

DA - Het is uiteindelijk een behoorlijk organisch geheel en dat maakt het ook heel lastig. Zeker ook omdat je een opdracht ook twee keer kan doen en de ene keer gaat hij heel goed en de andere keer gaat hij veel minder goed. Dat kan bij wijze van spreken ook met de tijd van het jaar te maken hebben of met de docent, of met de klas of met de groep.

I - Op welke manier probeer je vanuit het schrijversteam de kwaliteit van de opdracht hoog te houden?

DA - Vanuit het schrijversteam is het grote voordeel dat je met meer bent, dus dat je meerdere perspectieven hebt op de opdracht. Daarbij heb je ook meerdere vakgebieden en ook meer verschillende ervaringen binnen O&O. En ik denk dat je daar vooral de meerwaarde van probeert te benutten, door met elkaar te kijken naar hoe is dit geformuleerd, hoe is dit opgebouwd en al die onderdelen van de opdracht met elkaar te bespreken. Ook omdat in het verleden dan werden de opdrachten geschreven en dan in de machine gegooid van het Technasium en dan moest een docent daar moeite voor doen om hem goedgekeurd te krijgen zonder dat de kwaliteit beter werd. En dan werd hij uitgezet en dan kon het zijn dat geen enkele andere docent binnen de school hem had gezien voordat hij de wereld in ging zou ik maar zeggen. Terwijl gewoon met elkaar bespreken wat de opdracht is en waarom die zo is opgebouwd is natuurlijk gewoon hardop-denksessie, dat je een product moet verdedigen, waardoor je er ook achter komt waar de zwakke plekken zitten of niet. Dus het gewoon die meerwaarde van een peergroup met feedback en ervaren. En misschien verschilt het dan ook weer per jaarlaag, waar je op gaat sturen of op gaat zitten.

I - Ik richt mij nu trouwens vooral op de onderbouw, omdat daar de opdracht echt geschreven worden, maar het is wel interessant dat het toewerkt naar de vierde waar ze alles zelf moeten gaan schrijven. Dat is natuurlijk wel het doel dat erachter zit.

Op welke manier wordt de visie van Stichting Technasium verwerkt? Is die visie bij jou bekend en zo ja, op welke manier probeer je die dan te verwerken in de opdrachten?

DA - De visie van Stichting Technasium, welke visie heb je het dan precies over?

I - Net zei je al, eerst werd het in die grote machine gegooid en moest het goedgekeurd worden en moest het aan een aantal dingen voldoen. Zeg maar waar voldoet volgens Stichting Technasium een goede opdracht aan. Dus wordt er nu steeds met dat in het achterhoofd een opdracht geschreven?

DA - Ik weet niet meer precies welke punten de stichting precies nastreeft als zijnde onderdeel van kwaliteit. Maar dat is ook omdat ik dat document nu niet voor me heb en nu niet een opdracht aan het schrijven ben, maar ik kan mij vooral iets herinneren over mijn ervaring met de redactie is dat je iets moest inleveren en dat zij zonder eigen context, gevoelige informatie, de school of de klas de opdrachten gingen bekijken en dat er dan vaak discussies ontstonden over beetje random punten die weinig impact hebben op de hele opdracht. Dus dan ging het bijvoorbeeld over het gebruik van jargon, dat dat er meer in moest komen. En dat er dan bij die discussies vaak een beetje dissonantie ontstond

van ja maar ik wil dat mijn leerlingen begrijpen wat we van ze vragen, naar de andere kant, ja ze moeten gaan praten als een opdrachtnemer binnen het veld. Maar ik weet niet meer precies wat die visie van Stichting Technasium is. Maar de kernwaardes van Stichting Technasium proberen we wel degelijk binnen de opdrachten te vertegenwoordigen.

I - En wat zijn dan die kernwaardes die je probeert te vertegenwoordigen?

DA - **Dan** gaat het om een bètawetenschappelijke praktijk leren kennen, vanuit het hebben van een externe opdracht, waarbij wordt gewerkt aan een openstaande casus die nog niet opgelost is. Ik denk dat dat in het heel kort de essentie is van een Technasiumopdracht. Zoals de stichting dat wil. En dat is iets dat wij proberen te doen. Het is niet zo dat wij zonder externe opdrachten, opdrachten gaan schrijven of iets in die geest. Zien wij ook geen heil in. Dus in die zin zijn er wel belangrijke punten die wij nog steeds aanhouden. Maar het is niet het hoofddocument wanneer wij met de opdrachten bezig zijn.

I - Nee oké. Op welke manier heb jij scholing gehad van Stichting Technasium?

DA - Ik heb de master gedaan aan de technische universiteit Eindhoven voor O&O en NLT. En als onderdeel van die master waren een aantal cursusonderdelen behandeld, die normaal in de weken worden gedaan. Omdat wij les hadden een technator die op de universiteit werkte en daar dan uitleg over kon geven. En verder heb ik de verplichte onderdelen gedaan van de Technasium-onderdelen en die zijn dan afgecheckt en dan ben je een bevoegde O&O docent.

I - Heb je ook nog iets gedaan voor het schrijversteam, speciaal voor het schrijven van opdrachten?

DA - Onderdeel van de basis is dat je een opdracht schrijft, maar ik heb geen schrijverscoachtraining gedaan. **Een** van mijn collega's heeft dat wel gedaan, en haar ervaring daarmee was ambivalent, waardoor ik mijzelf niet geroepen heb gevoelt om daar onderdeel van te maken, omdat hij voornamelijk gericht was op het coachen van iemand die een opdracht aan het schrijven is. En dat is niet het onderdeel waarbij ik ondersteuning zou willen hebben.

I - Dan vroeg ik mij af over de opdrachtgever, hoe die betrokken wordt bij het schrijven van een opdracht.

DA - **Dat** is in die zin ook weer heel erg afhankelijk van de opdrachtgever. Soms merk je dat een opdrachtgever genoeg tijd heeft en graag betrokken wordt bij de ontwikkeling en het uitvoeren van de opdracht. Andere keren merk je dat opdrachtgevers echt beperkt de tijd hebben en dat je dan de momenten moet beperken waarop je een beroep doet op de opdrachtgever. Dus dat verschilt per opdrachtgever, maar in principe is het zo dat we in de aanvang een gesprek met de opdrachtgever met de opdrachtgever proberen te hebben, over wat precies de casus is en wat O&O is. En dan proberen we dat duidelijk te krijgen en te zoeken naar iets, nou dat ligt bij ons en dat zou misschien wel een goed aanknopingspunt zijn. Maar vaak is dat eerste gesprek dan ook wel oriënterend en dan komt er later een reactie van we hebben het overlegt en dit zijn de casussen die eruit zijn gekomen. En dan kan het zijn dat je daar nog een gesprek over voert, over hoe zie je dat precies of dat je aan de hand daarvan een opdracht gaat schrijven en misschien ook suggesties vraag over welke opdrachten zien jullie daarbij en vervolgens de eerste versie met de opdrachtgever bespreekt en dan vaak heeft de opdrachtgever dan wel het idee van nou het is wel goed. Het is vrij zelden dat je van de opdrachtgever terugkrijgt van dit zou ik **heel** anders zien of dat vind ik wel een interessante vraagstelling, maar over het algemeen is het gewoon een kwestie van gewoon ja dit klopt inderdaad, is goed. En dan heb je het schrijversteam dat zit daarvoor of daarna waarmee je ook echt inhoudelijk gaat kijken van he, je vraagt daar dat, maar waarom vraag je dat daar en hoe wil je dat precies. Dus die opdrachtgever wordt daarin betrokken, maar de meesten zijn daar niet heel erg betrokken of heel erg sturend in.

I - Dus wat is dan eigenlijk de bijdrage die wordt geleverd door de opdrachtgever?

DA - Ik denk dat de belangrijkste bijdrage van de opdrachtgever is het vinden van die casus die voor de opdrachtgever ook daadwerkelijk relevant is en de waarde die zij brengen door fysiek aanwezig te zijn en ook meer op de achtergrond aanwezig te zijn. Dus als degene die de casus opgelost wil hebben, waardoor de leerling toch een extern persoon heeft waar het zich toe verhoudt, dus niet alleen maar het idee heeft dat het een bezigheidsoefening waarmee ik bezig wordt gehouden. Je ziet in principe in het wetenschappelijk onderwijs, binnen de bouwkunde bachelor, krijg je ook allerlei fictieve casussen om vervolgens aan te werken om van te leren en dat is niet het model van Technasium. Het model van Technasium leunt erop dat het gaat om daadwerkelijk toegevoegde waarde voor iemand te creëren op dat moment. En dan heb je die externe persoon ook nodig. En vanwege de leeftijdsgroep begrijp ik die externe motivatie, die is daar misschien meer nodig, dan wanneer jij al in het hoger onderwijs zit en al een keuze hebt gemaakt van ik wil dit leren. Dus de externe opdrachtgever is een soort van list om de leerling extra mee te krijgen binnen in het onderwijs.

I - Op welke manier wordt dan de beroepspraktijk in de opdracht verwerkt?

DA - Je probeert wel bij een opdrachtgever duidelijk te krijgen, hoe werken jullie, wat zijn jullie werkwijzen, wat is zinnig binnen deze casus. Dus op een zekere manier probeer je dat wel binnen te krijgen. Tegelijkertijd als het gaat om architectuur, dan heb ik wel wat ervaring, waardoor ik weet wat de methodes van werken zijn die architecten gebruiken, doordat ik ten eerste zelf de opleiding heb gedaan, ten tweede nog steeds mensen ken die als architect werken en ten derde ook zelf als architect werk. Dus in dat geval is het makkelijker dan als het gaat om een opdracht vanuit een veld waar je zelf niet zoveel ervaring hebt, dan probeer je wel goed uit te vragen op welke manier kunnen we dat opbouwen.

I - Heb je een voorbeeld van hoe jij zelf je beroepspraktijk verwerkt in de opdracht, of meer de architectuuropdrachten?

DA - Architecten werken over het algemeen aan de hand van de eisen en je hebt heel veel verschillende manieren om vanuit die eisen naar een ontwerp toe te werken en die verschillende manieren die zijn ook weer heel erg afhankelijk van het soort bureau, van het soort opdracht van de client. Maar er zijn altijd wel een paar onderdelen die zich op een manier daarin voordoen. Zoals een analyse van de huidige situatie, als een referentiestudie naar gebouwen die dezelfde functies vervullen als het gebouw dat uitgevraagd wordt. Dat zijn dan onderdelen of deelopdrachten die ik dan in een opdracht probeer te brengen, zodat leerlingen die stappen ook doorlopen.

I - Heb je dan een voorbeeld van een andere opdracht waarbij het eigenlijk heel anders was? Waarvan je merkte, dit is een hele andere aanpak dan wat ik gewend ben architectuur?

DA - We maken binnen het schrijversteam ook wel gebruik van elkaars expertise. Dus als het gaat om ontwerp opdrachten, dan schrijf ik die eerder dan andere soortige opdrachten. Maar als het gaat om een onderzoeksopdracht, zit daar natuurlijk een hele andere manier van werken in. Als het gaat, dan put ik even uit mijn ervaring van keuzeprojecten, als het gaat om een opdracht waarbij leerlingen metingen moeten doen om een hypothese te toetsen, dan heb je natuurlijk een hele andere fasering die daarbij gewenst is en hele andere soort opdrachten. Dan moet je daar gebruik van maken.

I - Binnen ontwerp opdrachten, heb je daar verschillen?

DA - Je kunt natuurlijk hele andere onderwerpen hebben van dingen die ontworpen moeten worden. Je kunt het over gebouwen hebben, dan gaat het over architectuur. Je kunt het over objecten hebben,

dan gaat het meer over een industrieel design achtige sfeer. Wat ik zeg, geldt dan in principe nog steeds. Je hebt een aantal eisen en je hebt een eindproduct en de weg daar naartoe is zeker niet rechtlijnig. De ene keer probeer je een soort oefening of denktechniek erin te doen en dan kom je erachter of dat aanslaat bij de leerlingen of niet en of zij daarmee kunnen werken of niet. En voor de volgende keer probeer je dat dan op een andere manier of dat beter werkt. Dus vaak ben je daar wel in aan het draaien en het proberen, maar zeker zijn er verschillen tussen ontwerp opdrachten, maar uiteindelijk werk je wel vanuit hetzelfde beginpunt naar hetzelfde soort einddoel.

I - En die denktechnieken, zijn dat meer de standaard ontwerp technieken of kijk je echt naar het beroep zelf ook waar ze die denktechnieken gebruiken.

DA - Als de opdrachtgever daarvoor openstaat dan hoor ik heel graag op welke manier zij zelf daar werken.

I - Heb je een voorbeeld van een opdracht die je al eens hebt geschreven waarbij dat zo was?

DA - Niet eentje die ik heb geschreven, wel een meesterproef die ik heb begeleid dit jaar, daar was de opdrachtgever een Surface design firma en die hebben hun werkmethode overgeleverd aan de leerlingen en gevraagd om dat uit te voeren op die manier. Daarin zag je aan de ene kant dat de leerlingen een proces doorliepen dat heel erg gestructureerd opgebouwd was en naar bepaalde resultaten toe werkte. En aan de andere kant zag je dat het proces volledig uit handen was gegeven en niet meer hun eigendom was of hun leerproces, omdat ze eigenlijk gewoon aan het uitvoeren waren wat iemand anders zei wat ze moesten doen. Dus daar zit dan ook weer een lastigheid in dat geval in. Bij een meesterproef wil je ook dat leerlingen zelf hun wegen gaan zoeken, maar zeker bij een lagere klas kan het heel goed zijn om dat soort dingen aan te reiken en verschillende ontwerp methodes van opdrachtgevers te gebruiken.

I - Dus eigenlijk was het wel een mooie opdrachtgever voor een onderbouwproject?

DA - Ja, tegelijkertijd weet ik niet of die opdrachtgever met die leeftijdsgroep uit de voeten kan, een v6 leerling kan natuurlijk een hoop meer dan een brugklassen.

I - Dus het komt niet heel vaak voor dat een opdrachtgever een specifieke methode aanlevert?

DA - Nee, ook door wat je aan het begin van het gesprek al benoemde dat de opdracht die zij geven niet per se hun expertise is, omdat zij worden gevraagd waar heb je problemen mee, waar zitten jullie nog met iets dat nog niet helemaal duidelijk is. **Je hebt binnen hun expertise, zijn zij de experts, dus dan is het moeilijk om daar een opdracht te vinden.** En wat dat betreft ben ik ook niet heel erg strikt dat het echt iets moet zijn waar een opdrachtgever meer input zou willen krijgen, want dan kun je wel binnen het expertise van de opdrachtgever blijven werken.

I - Wanneer probeer je dan zelf tijdens het schrijven daar een onderscheid in te maken tussen de expertise van de opdrachtgever en het beroep dat de leerlingen gaan aannemen?

DA - Hoe bedoel je dat precies?

I - Als je dus een opdracht hebt waarbij de opdrachtgever een andere expertise heeft dan het beroep dat de leerlingen gaan aannemen, dus dat de uitvoerende partij is dan anders dan de opdrachtgever. Maak je daar onderscheid in tijdens het schrijven? Dus dat je probeert te schrijven richting de uitvoerende partij in plaats van degene die de opdracht schrijft.

DA - Ja dat doe je.

I - En op welke manier?

DA - De leerling wordt gevraagd om te werken vanuit een bepaald beroep of een bepaalde bètawetenschap. Dus de opdracht bepaalt dat en niet de opdrachtgever. Als er wordt gevraagd naar een gebouw dan werken ze als architect en als ze werken op grotere schaal werken ze als stedenbouwkundige en dat is dan ook de informatie die je op die manier in de opdracht zet.

I - En op welke manier verdiep je je dan ook eerst in degene die de opdracht uitvoert?

DA - Dat is heel erg afhankelijk van de casus, van het leerjaar, van dat soort factoren.

I - Heb je een voorbeeld van hoe je dat wel eens hebt gedaan?

DA - Ik heb de laatste tijd eigenlijk met name ontwerp opdrachten geschreven in mijn eigen veld, dus kan ik daar niet echt een voorbeeld bij geven.

I - Dus eigenlijk is het duidelijk dat het je eigen achtergrond is die je daar dan voor kunt gebruiken. Ik vroeg mij dan nog wel wat af over de algemene ontwerpmethodiek. Je hebt een bepaalde methodieken, zoals de cycli en jij had ook dat ene model van die drie dingen die bij elkaar kwamen dat staat op dat formulier dat hangt in het lokaal. Hoe bepaal je de methodiek die je gaat gebruiken in een opdracht?

DA - Ook weer afhankelijk van de opdracht en het gewenste product voor de opdrachtgever in die zin. Maar je hebt inderdaad altijd een onderdeel analyse, altijd een onderdeel evaluatie en altijd een onderdeel synthese. En wat ik ook al eerder zei is dat het bijvoorbeeld per architectuurbureau verschilt waar zij beginnen. Ik denk dat ik in ieder geval probeer om die verschillende onderdelen in deelopdrachten aanwezig te hebben, maar dat ik ook leerlingen kan aanmoedigen om hun eigen volgorde daarin te zoeken. Ik ben niet van de overtuiging dat er een correcte manier is om zo'n proces door te lopen, als in dat je daar moet beginnen met dat soort opdracht en dan dat gaan doen, dan dat gaan doen. Ik weet wel wat voor mij werkt, maar ik weet ook dat het voor iedereen heel verschillend is omdat iedereen daarin toch weer wat anders in denkt. Dus ik probeer daarmee rekening te houden dat er opdrachten van dien aard in opdrachten zitten. **Maar als je richting bovenbouw of eind onderbouw gaat, leerlingen ook juist die vrijheid geven om die volgorde te zoeken die voor hen werkt.**

I - Op wat voor manier denk je dan dat het anders werkt per persoon?

DA - Ik vind het fijn om alle feiten eerst op een rij te hebben en daarna wil ik de analyse gaan doen, zodat ik nog meer dingen begrijp over hoe het in elkaar zit. Terwijl sommige andere mensen vinden het fijn om eerst met een schets te beginnen van iets, waar zij een bepaald beeld van hebben als zij op de site zijn van de gegeven opdracht. Er is geen juiste volgorde daarin, maar het is wel belangrijk dat je die verschillende fases doorheen loopt, want als jij een schets maakt en dan vervolgens zegt dit is het eindgebouw, dit is het, ik ben klaar met ontwerpen. Dan heb je het probleem dat je geen analyse hebt gedaan of het wel klopt, en geen evaluatie enzovoort. Dus het verschilt per persoon, waar ze het fijn vinden om mee te beginnen. En ik denk dat je in de onderbouw daar een handreiking in kunt doen, van ik begin hier en ik ga dan dat doen en dan ga je daar mee verder. En dan naar de bovenbouw ga je kijken of ze het aankunnen om daar zelf een route in te vinden. Het is vaak heel lastig voor leerlingen, dat is een van de grootste uitdagingen bij het schrijven van opdrachten, is dat **leerlingen deelopdrachten als losse deelopdrachten beschouwen, als dingen die ze moeten doen voor ze de eindopdracht kunnen oplossen.** Dus als een soort van hordes die ze even af moeten maken, zodat ze

daarna kunnen beginnen. **Terwijl je natuurlijk wil dat de deelopdrachten verrijkende stappen zijn, onderdeel van het proces dat toewerkt naar de eind uitvraag.**

I - Heb je een idee waarom leerlingen de deelopdrachten als losse opdrachten zien?

DA - Omdat ze dat bij alle andere vakken op die manier krijgen. Als je bij wiskunde je oefenmateriaal pakt, dan heb je een heel aantal sommen, waarbij je heel vaak dezelfde manier een bepaalde handelingswijze erin oefent en dan krijg je daar variaties op. En als je dat op krijgt als huiswerk dan moet je al die opdrachten afmaken. Bij biologie en bij al die andere vakken hetzelfde. Dus ze zijn dat gewend, dus dat is een handelingswijze en denkwijze die voor hen voor de hand liggend is.

I - Heb je iets hoe je daarop inspeelt, omdat minder op die manier te laten gebeuren?

DA - Dat probeer je in de lessen te adresseren. Je probeert dat in de opdracht te schrijven, dit doe je om een beter begrip te krijgen op. Dus in die zin daarop te primen, maar dat blijft lastig. Dat is iets dat je er moeilijk uitgestampt krijgt.

I - Maar je zegt dus eigenlijk dat je dat doet door in de opdracht al de leerdoelen te omschrijven van een bepaalde opdracht?

DA - Ja of het doel van een tussenopdracht, waarom die tussenopdracht, waarom die helpt om de grotere opdracht beter te maken. Je ziet het zelfs zo, in zoverre dat ze nog in de bovenbouw hun eigen opdrachten schrijven en dan hun eigen deelopdrachten formuleren en dat wat ze daar maken volledig losstaat van waar ze naartoe aan het werken zijn. Dus het is in die zin een erg moeilijk af te leren gedragsvertoning.

I - Want vaak leveren ze ook wel aparte deliverables op eigenlijk per deelopdracht en dan is het ook wel afgerond. Helemaal in de onderbouw vaak omdat je het dan kunt verdelen in je team. Heb je een idee hoe je dat wel beter kunt verwerken of vind je juist dat het wel op deze manier mag blijven.

DA - Ik heb daar niet een gouden sleutel voor gevonden. Ik denk dat we dat telkens weer per project proberen te verbeteren of weer iets anders proberen of meer die kant op schrijven. Dat is bijvoorbeeld ook waarom bij de eerste opdracht van vwo4 helemaal geen deelopdrachten hebben gegeven, maar alleen maak een plan van aanpak, waarin zelf de leerlingen de opdrachten moesten gaan zoeken, zodat we ze in dat proces beter konden begeleiden. Met ook het idee dat als je zes à zeven verschillende keuzeopdrachten krijgt, dan is het heel moeilijk om als docent voor al die verschillende projecten helemaal mee te denken en elke deelopdracht goed mee te begeleiden. Maar als de hele klas hetzelfde moet doen, je daar ook klassikaal aandacht aan kan geven en ze meer die kant op kan leren. Maar dan ben je in de vierde bezig en je wil eigenlijk dat dat al vanaf de eerste op een bepaalde manier begrijpen.

I - Denk je dat het echt slecht is dat ze het zien als allemaal losse opdrachten?

DA - Het is niet slecht, maar het is wel in die zin doet het af aan de kwaliteit van het eindresultaat.

I - Ja, hoewel het misschien ook wel weer een soort vrijheid geeft als ze de volgorde kunnen bepalen. Maar dat is meer als ze het op een willekeurige volgorde zouden doen, dus niet 1,2,3,4,5, maar eer 3 en dan terug naar 2. Maar dat is ook niet wat ze doen, ze voeren ze allemaal los uit.

DA - Ja, vaak verdelen ze het ook, jij doet die, jij doet die, jij doet die. En dan stoppen ze het in een document en dan is het klaar en dan gaan ze verder aan het volgende en kijken ze niet meer terug in die zin.

I - Dit waren de meest inhoudelijk vragen, heb je op dit moment nog zelf iets waarvan je denkt dat het belangrijk is om het te benoemen?

DA - Over het schrijven van opdrachten voor Technasium? Nee denk het niet, ik denk dat ik het meeste wel heb gezegd in die zin.

Interview Docent B

DB = Docent B

I = Interviewer

I - Intro onderzoek

I - Ik wil graag beginnen met de vraag, hoe worden opdrachten geschreven?

DB - Dat wisselt wel een beetje. Ik denk dat we nu veel als basis gebruiken wat we al hebben liggen. Als er een nieuwe moet komen, ook dan doe ik het nog wel eens dat ik kijk is er iets vergelijkbaars, dat ik de stappen vergelijk. Hoe gaat het nu? We verdelen het, dat doen we op basis van wie heeft de opdrachtgever binnengehaald of de meeste affiniteit met het onderwerp. En dan vervolgens gaat er een iemand schrijven en kijkt een ander het na. In het begin deden we het vaak ze dat we een opdracht openzetten en dat we er dan met z'n allen naar kijken. Afgelopen jaar is het daar heel weinig van gekomen, dat komt ook omdat we minder ingeplande tijd hadden met z'n allen met het schrijversteam. Maar ik vond dat zelf wel heel fijn werken. Als je samen zo'n opdracht bekijkt. Dat helpt in de formulering goed scherp te krijgen, welke deelopdrachten zet je erin. Na zo'n schrijversronde sturen we hem naar de opdrachtgever toe. Eigenlijk is het in de praktijk zo dat je dan nog heel weinig reactie terugkrijgt. Meestal is het zo, van tevoren spreek je het door wat een goed idee is en dan vertaal je vervolgens naar opdrachten voor leerlingen en meestal vindt een opdrachtgever dat al gauw fantastisch. Daar hoor je dan eigenlijk weinig op terug. En dan na afloop als je een project gedraaid hebt, probeer je altijd wel te kijken wat ging goed, wat ging niet goed, waar moeten we de opdracht op aanscherpen.

I - En wat voor dingen worden dan vaak aangepast? Je zegt de formulering wordt aangescherpt, heb je voorbeelden daarvan, wat voor dingen dat toe leidt?

DB - Dat is dus in de eerste ronde in het schrijfproces zelf, als de eerste persoon het uitgeschreven heeft. Het zit hem op formulering en daar vind ik wel dat we de laatste jaren scherper op zijn geworden, per deelopdracht dat je heel scherp omschrijft wat verwacht je nou van leerlingen, dat je probeert te voorkomen dat het iets vaags blijft. En ook, je kan elkaar wijzen op vaagtaal zeg maar, van die ambtelijke taal waar een leerling niks mee kan, dat je dan je samen afvraagt, moet dit woord er zo in of moeten we het wat meer in huis, tuin en keuken taal schrijven. Of wollige formulering, van die leidende vorm formuleringen ofzo. Zinnen worden soms moeilijk voor leerlingen, proberen die er dan uit te halen.

I - Dus echt aan het niveau van de leerling ook wel?

DB - Ja

I - En wat vind je dat een goede opdracht kenmerkt?

DB - Ik vind dat we daar wel echt een verbeterslag in gemaakt hebben ten opzichte van toen we eerder wel in die database van het Technasium werkten. Gaat het om hoe je iets schrijft?

I - Nou in de uitvoering met je vaak of het echt een geslaagde opdracht is of niet, tenminste dan kun je er pas op reflecteren, maar zijn er voorbeelden waarvan je achteraf wel merkte van die hadden we goed geformuleerd en daar heeft de formulering ook wel bijgedragen aan succes.

DB - Ja dat vind ik wel lastig om te beantwoorden, dat komt ook omdat ik allang geen onderbouwprojecten heb gedraaid, dus dan doe je het alleen op dat wat je hoort van anderen en dat hoor jij natuurlijk ook. Ik denk dat deels een succesvolle opdracht ligt echt voor een groot deel wel bij wat voor onderwerp is het. Spreek het leerlingen meteen al aan of niet. En dan dingen die leerlingen dan aanspreken, soms blijkt dat ook wel een beetje een gok te zijn. Ik verbaas me altijd dat het Trucknasium zo'n succes is. Maar zo'n escaperoom-opdracht dat weet je van tevoren, daar gaan leerlingen op los, dat vinden ze leuk. En datzelfde geldt voor die kroketten, daar weet je dat ook wel van. Terwijl zo'n opdracht als die afvalbak, daar denk je daar hangt het erg vanaf wat zo'n opdrachtgever er dan aan leuk verhaal omheen maakt, maar daarvan weet je bij de opdracht ook wel een beetje, is dit het nou of niet. En daarnaast denk ik dat je een opdracht beter kan maken, of succesvoller kan maken door te letten op hoe schrijf ik het, wat verwacht ik van ze in de deelopdrachten, niet eindeloos veel deelopdrachten maken, of te groot of te vaag geformuleerde deelopdrachten. Je wil ze los kunnen laten en dat ze het zelf doen.

I - Dus vooral goed aansluiten bij de belevingswereld van de leerlingen en dan inderdaad redelijk doelgericht werken.

DB - Ja, daar verbaas ik mij altijd over. Ik heb een keer met een schrijverscoachopleiding meegedaan, dan moest iedereen een project meenemen wat succesvol was, en dan zag je soms dingen voorbijkomen waarvan ik dacht die formuleringen die zouden het hier bij lange na niet halen, dat zouden wij echt niet willen zo. En dan deed zo'n opdracht het op zo'n school toch heel goed. Dan zit het hem toch heel vaak op, is het een onderwerp dat leerlingen aanspreekt, heb je er een leuke kick-off bij waar leerlingen enthousiast van worden. Dan kunnen ze ook best wat hebben in slecht formuleringen zeg maar. Maar voor de kwaliteit van je projecten.

I - Denk je dat de kick-off veel effect heeft op een opdracht?

DB - Ja een goede kick-off op een leuke plek denk ik wel dat dat iets doet met hoe een groep aan de gang gaat.

I - Misschien ook wel dat ze echt even die wereld zien waar ze in gaan werken.

DB - Ja.

I - Kun je ook benoemen wat dan een slechte opdracht zou zijn?

DB - Ja dan het tegenovergestelde, een wereld waarbij ze zich weinig kunnen voorstellen, wat voor hen saai is, een opdracht waarbij veel onderzoek zit bij dingen waar ze lastig iets over kunnen vinden. Dus dat je moeilijker er een soort startplaatje van kunt maken in je hoofd. Leren gebeurt natuurlijk ook in je zone van naaste ontwikkeling. Je kan pas echt verder komen als je ergens al een basis in hebt liggen en als je da met een onderwerp aan de gang gaat, waar je totaal geen basis in hebt, dan roepen leerlingen ook al snel, nou ik kan er helemaal niks over vinden. Terwijl je als docent weet dat dat niet waar is, daar is heel veel over te vinden. Maar dat maakt het heel moeilijk als je totaal nog geen basis hebt om dan verder te komen. En dat maakt het voor leerlingen ook niet leuk of uitdagend.

I - Denk je dat het mogelijk is om een opdracht die niet aansluit op de wereld van de leerlingen, om die alsnog succesvol te maken?

DB - Ik denk dat je zelf dan wel aan een stukje duidelijke introductie in zo'n wereld moet doen. Neem zoiets als die arduinkunst, daar moet je ze op een of andere manier in meenemen. Omdat je ze anders in een wereld gooit waarvan ze niks weten van dat soort kunst en ook gooi je ze in die arduino waar ze meestal ook niks van weten. Dan kan het ook heel moeilijk worden voor leerlingen.

I - Klopt, dat zie je inderdaad gebeuren. Op welke manier wordt er geprobeerd om de kwaliteit van de opdrachten hoog te houden? Dus deels doordat het schrijversteam elkaar controleert, zijn er nog andere manieren waarop dat wordt gedaan?

DB - Ik denk dat het schrijversteam wel echt een hele belangrijke rol speelt. Dat je de kwaliteit ook legt bij een paar mensen en niet heel erg versnipperd, dus dat je toch een soort eenheid erin houdt. Daarnaast toch ook doordat je de jaarlagen erin betreft, die met hun voeten in de klas ook staan, zodat je dat ook terugkrijgt, hoe het werkt in de klas.

I - Dus het reflecteren ook weer achteraf.

DB - Ja.

I - Soms zie je bij de opdrachten geschreven door Technasium, zoals nu de virusscanner, daar staan grote stukken tekst tussendoor, met achtergrond over het onderwerp. Dat zou op zich een soort introductie op het onderwerp kunnen zijn, maar denk je dat dat juist bijdraagt aan een goede opdracht, of juist niet? Ik zie dat bij onze opdrachten eigenlijk niet zoveel.

DB - Klopt, dat is veel eruit gehaald. Dat hebben we wel expres gedaan, omdat je weet dat leerlingen niet zo erg lezen. Ik weet dat zeker toen ik startte met die opleiding van Technasium was heel erg het idee je moet tussen die deelopdrachten af en toe een plaatste zetten dat leerlingen moet triggeren van dit is te vinden, hier kun je op verder, of met een leuke anekdote. Dat zag ik in de praktijk niet zo gebeuren, dat leerlingen zo hard gingen lopen omdat ze daar iets leuks tegen kwamen. Ik denk eigenlijk dat je dat beter als docent kan aanbieden, in plaats van op papier. Omdat leerlingen gewoon niet zo zijn ingesteld op het lezen van opdrachten.

I - Meer een soort van handleiding met wat ze moeten doen, misschien als onderdeel van de introductie.

DB - En ook om een leerling zelfstandig met zo'n opdracht aan de gang te zetten. Geef hem alsjeblieft structuur. Dat moeten ze in die opdracht ook terug kunnen vinden, die structuur. Dat ze dat niet helemaal eruit hoeven te vinden.

I - Dat was ook mijn volgende vraag: op welke manier wordt de visie van Stichting Technasium verwerkt in het schrijven van opdrachten. Zij gaven eerst dat soort dingen aan, maar je kijkt nu ook naar je eigen manieren?

DB - Ja op zich ga je uit van een visie van je geeft een opdracht uit de praktijk, waar je van afwijkt is dat wij hechten denk ik wat minder waarde aan dat het daadwerkelijk iets nieuws is. We zien het ook wel echt als een leersessie en als er dan allang een oplossing is, dat de opdrachtgever er niet mee zo op zit te wachten, dat zij dan zo, maar je hebt wel een praktijksetting.

I - Dus die actualiteit, of zo'n stinkende casus, dat willen ze vaak?

DB - Ja precies, dat de opdrachtgever nog niet daadwerkelijk een oplossing heeft zodat hij er iets mee kan doen. Heel vaak heeft de opdrachtgever al wel een oplossing, bij Rijkswaterstaat ook, die hebben een aantal casussen staan. Leuk, maar ongetwijfeld zijn ze er zelf ook mee bezig. Maar het is wel een praktijksetting gegeven door een bedrijf dat in de praktijk ook staat en die opdrachtgever zelf ook. Ik vind dat niet erg. Hoe relevant het is, het is wel een echte leersessie.

I - En vaak zijn het wel opdrachten die bij deze tijd passen, dus wel problemen die de leerlingen herkennen toch?

DB - Ja, de visie van de stichting, de stinkende casus dat gebruiken ze niet meer, maar er moet wel iets inzitten wat een leerling triggert. Waarin wij ook wat afwijken is, we doen niet meer zo ontzettend dat we de beroepscontext heel erg uitlichten, dat doen ze in de oorspronkelijke opzet van de stichting ook wel veel meer, dat je een omschrijving moest geven van de vervolgsopleiding, waar je dat kon studeren, welke mogelijkheden er waren. Je noemt het beroep, maar ik denk dat gaan ze echt niet lezen, zeker de onderbouw niet. Hetzelfde met vaktaal, een beetje vaktaal is relevant, maar vaktaal kan ook voor leerlingen heel gauw vaagtaal worden. Je wil ook niet leerlingen met een woordenboek naast de opdracht hoeven te zetten. Hij moet het in principe ook gewoon zelfstandig kunnen begrijpen. En een aantal dingen in vaktaal moet er natuurlijk wel inzitten.

I - Heb je voorbeelden van wat je er wel in zou laten en wat niet?

DB - Neem die krokettenopdracht, daar moet je koolhydraten, eiwitten, vetten niet gaan uit schrijven. Als je wil dat ze een etiketlabel kunnen maken, dan is dat de vaktaal die ze nodig hebben daarvoor. Daarnaast moet je je afvragen, je kunt daar heel veel vaktaal nog bij verzinnen. Bij sommige opdrachten die je in de database vindt heb je dan het idee dat de stichting ernaar streeft om zoveel mogelijk vaktaal in te streven, met inderdaad een woordenboek ernaast. Terwijl de keuze veel meer moet zijn, dit woord, is het per se nodig ja of nee. Is het per se nodig dan komt het erin en als het alleen maar bijdraagt aan je moet ontzettend veel gaan uitleggen, dan niet.

I - Duidelijk. Zijn er dingen van Stichting Technasium die je nog wel echt gebruikt, die je in de trainingen hebt gehad.

DB - Ja, ze leggen daar heel sterk de nadruk op dat je schrijft vanuit de opdrachtgever en niet als docent. Daar probeer ik zelf wel altijd op te letten, dat je schrijft, de opdrachtgever verwacht van jullie... Omdat ik dat wel met ze eens ben. Er moet een verschil liggen tussen als ik ze als biologiedocent ze een opdrachtgeef aan de klas, dan moet dat een ander soort iets zijn dan dat je hier bij Technasium doet.

I - Dat zie ik inderdaad in de opdrachten ook wel terug. Om aan te geven waarom je iets doet.

DB - ja

I - Het volgende punt gaat over de opdrachtgever zelf ook. Op welke manier wordt de opdrachtgever betrokken bij het schrijven van de opdracht?

DB - Wat ik eerder al zei. De ene opdrachtgever pakt dat meer aan dan de andere, van tevoren probeer je de kaders te bespreken en dan ga je aan de slag om dat te vertalen en dat geef je terug. De ene opdrachtgever heeft daar wel zelf nog hele sterke ideeën nog over wat eventueel nog meer kan of anders kan en een ander niet.

I - En wat voor vragen stel je dan aan opdrachtgevers?

DB - Ik stel ze altijd de vraag, wat we besproken hebben komt dat er voldoende in terug. En soms gericht op praktische vragen, bijvoorbeeld zoals ik het nu dit en dit heb verwoord, klopt dat inderdaad met zoals het bij u draait of wat we afgesproken hebben over de kick-off.

I - En zo'n allereerste gesprek met de opdrachtgever, hoe gaat dat normaal gesproken?

DB - Ja, dat wisselt heel erg hoe een opdrachtgever binnenkomt, heel vaak krijg je toch een opdrachtgever binnen vanuit een netwerk of mensen melden zichzelf aan, bijvoorbeeld als ouder van een leerling. Dan kan het vaak nog wel zijn dat een eerste keer een beetje een verkennend gesprek is, wat zou je kunnen betekenen voor school, welke kansen liggen er. En als daar iets uitkomt, dat is wel een kanshebber, hier kunnen we iets mee, dan in en volgend gesprek proberen we een wat gerichtere insteek te hebben. Meestal check ik dan eerst even op school, een beetje afhankelijk van in welke bètawereld het ligt, bij iemand die daar een beetje verstand van heeft binnen het Technasiumteam, wat stel jij je erbij voor, wat zou het kunnen worden en zie je dat voor je in de klas? En dan kun je vervolgens wat gericht kan gaan.

I - Dus dat je zelf eigenlijk ook al wel nadenkt over de opdracht. Gaat het meer samen of stel je als docent meer een opdracht voor?

DB - Ja, dat verschilt ook wel heel erg per opdrachtgever. Zoals bij PLEKvoor, dat meisje had een duidelijk idee wel van wat ze wilde, die kon ook wel een beetje denken met een onderwijshoofd, maar ik heb ook wel eens gezeten bij iemand van ProRail, die kon goed zijn bedrijf laten zien en vertellen wat hij deed, en dan vind ik het zelf ook heel moeilijk om dat te vertalen naar wat kunnen leerlingen hier nou eens doen als hij niet zo echt een idee heeft.

I - En hoe heb je dat vervolgens gedaan dan?

DB - Volgens mij is daar en keuzeproject uitgerold, dat is dan vaak nog wel eens wat makkelijker. Als de opdrachtgever zelf niet heel makkelijk een opdracht weet te bedenken, zit dat er vaak ook in dat hij op een heel specialistisch niveau zit te denken en dan kun je daar makkelijker een keuzeproject in fietsen.

I - En je gaf het al wel deels aan, maar wat is de bijdrage die de opdrachtgever levert bij het opstellen van de opdracht. Dus echt het moment van schrijven, dan laat je het uiteindelijk weer een keer zien en dan vraag je of het oké is. Is er tussendoor nog contact of komt dat niet zoveel veel?

DB - Nee, het werkt ook zo, je bent er een keer langs geweest, je hebt met iemand gesproken, dan probeer je zo snel mogelijk daarna tijd voor in de ruimen en dan maak je je een keer goed kwaad en dan zet je de hele op papier. En dan doe ik liever eerder een checkrondje hier binnen het schrijversteam dan direct richting opdrachtgever.

I - Want heeft bij zoals PLEKvoor bijvoorbeeld, levert de opdrachtgever dan ook al wel eens deelopdrachten aan?

DB - Als dat lukt om dat in het gesprek met een opdrachtgever deelopdrachten uit te stippelen, dan is dat wel zo prettig.

I - En wordt daarbij dan ook gekeken naar wat de opdrachtgever in de praktijk zelf ook doet?

DB - Goede vraag. Ik denk niet dat ik dat vaak expliciet benoem, van als u dit probleem zou krijgen, hoe zou u dat aanvlagen?

I - En hoe wordt het dan wel gedaan denk je?

DB - Ik denk dat ik er een beetje vanuit gaat dat als ik het zo doorvraag en je hebt het over deelstappen, dat probeer ik altijd wel te doen, welke deelstappen. Neem bijvoorbeeld die over recreatie midden Nederland over die terreinen, dan heb je het er wel over zullen we ze eerst dit laten doen, dan dat en dan dat. Ik denk dat als de opdrachtgever vindt als hij vindt dat het anders moet, dan grijpt hij wel in

op dat moment dat je dat bespreekt, maar ik vraag hem niet expliciet naar hoe zou u dat zelf aanpakken. Misschien dat ik dat wel zou moeten doen. Het is natuurlijk ook niet altijd zo dat de opdrachtgever zelf degene is die dat soort dingen doet, want zoals die van recreatie midden Nederland, dat is dan zo'n projectmanager, die een aantal mensen onder zich heeft en die dan vervolgens die dingen wil doen. Uiteindelijk heeft hij ook bijvoorbeeld, dan is hij zelf niet betrokken bij zo'n opdracht, maar zet hij een aantal ondergeschikten erbij. Dat is dan ook weer anders, want de ondergeschikten hebben als eerste niet de opdracht gezien.

I - Ja, je hebt dus vaak dat de uitvoerende partij anders is dan de opdrachtgever zelf, dus dat daar een verschil in zit.

DB - ja

I - Probeer je dan tijdens het schrijven vooral vanuit de leerling te denken, welke stappen bij het leerproces van de leerling passen. Dat is toch wel het meest leidend?

DB - Ja, dan doe je ook maar wat. Ik ben altijd blij dat Stefan en jij ook vanuit een bepaalde expertise opdrachten kunnen schrijven. Bij Stefan met architectuuropdrachten, dan weet hij heel goed wat je erin moet stoppen en dat heb jij met productontwikkeling.

I - Ja vanuit mijn opleiding weet ik wel verschillende methodes, maar in de praktijk weet ik soms ook niet hoe het daar echt gebeurd. Of ze daar die methodes ook daadwerkelijk aanhouden of dat dat toch anders gaat. Dat was ook een van de dingen die ik had opgesteld als hypothese, dat daar misschien een verschil zit, dat de opdrachtgever anders is dan de uitvoerende partij en dat het daardoor lastig is om dicht bij de praktijk te blijven. Hier ging eigenlijk mijn volgende vraag ook over, over hoe de beroepspraktijk verwerkt wordt, maar dat is dus vaak deels vanuit de expertise van de mensen die hier zitten, die de opdracht schrijven, die wordt erbij betrokken. En als de opdrachtgever zelf een eigen inzicht heeft. Zijn er nog andere manieren hoe dat wel geprobeerd wordt om dat te doen?

DB - Ja er zijn wel andere manieren, maar het is niet dat ik die doe. Daar zou je natuurlijk ook eens op kunnen zoeken. Je zou online kunnen kijken wat zijn stappen in productontwikkeling.

I - Mijn vraag is ook vooral of dat gebeurt.

DB - Ja, en bij sommige dingen denk ik ook of dat zo helder ligt. Zoals bij zo'n krokettenopdracht, verzin iets nieuws. Ik denk dat zo'n krokettenbakker die doorloopt ook niet per se in zijn eigen bedrijfje een productontwikkelingscyclus. Die staat een keer 's ochtends op met een goed idee en dan gaat hij dat doen denk ik.

I - Als iemand een klein bedrijf heeft waarschijnlijk, misschien bij grote bedrijven dat ze wel standaard strategieën hebben hoe ze het standaard aanpakken. Maar misschien als je het in woorden gaat opschrijven dat je toch wel structuren gaat herkennen. Ze hebben misschien wel een beetje een ritueel. Ik was wel benieuwd naar voorbeelden, van hoe de beroepspraktijk is verwerkt in opdrachten. Stefan kijkt vaak naar architectuuropdrachten. Heb jij recentelijk nog een opdracht geschreven waar je een specifieke beroepsgroep erin hebt verwerkt?

DB - Misschien de installatiekunst. Emmy heeft daar altijd wel duidelijke ideeën over.

I - Heeft zij ook meegewerkt aan het schrijven van die opdracht?

DB - Ja zij heeft daar zeker naar gekeken en ook commentaar gegeven. Zoiets als gemeente Nieuwegein met stedenbouw, daar kijkt Stefan ook vaak in mee. Bijvoorbeeld bij dat gezelschapsspel voor blinden daar hebben we niet echt iemand heel expliciet bijgehaald.

I - En wat is het onderscheid dat er gemaakt wordt tussen het beroep van de opdrachtgever en het beroep van de opdrachtnemer? Dus dat je daar soms verschil in hebt, zoals bij midden Nederland, dat de opdrachtgever de opdracht niet zelf zou uitvoeren, maar zal uitbesteden.

DB - Je benoemt de beroepspraktijk die eraan hangt, dus dat hoeft niet altijd hetzelfde beroep te zijn als de opdrachtgever.

I - En dan zoek je zelf wel echt het beroep erbij dat erbij past?

DB - ja, maar dat is eigenlijk alles.

I - En in de onderbouw, ga je dan nog naar een expert opzoek? Of kijk je dan naar de expertise binnen het schrijversteam.

DB - ja, dat laatste

I - En zijn de mensen in het schrijversteam daar ook bewust op geselecteerd?

DB - nee

I - Is het wie er tijd voor heeft?

DB - ja en ook wie zorgvuldig is in formuleren

I - Is er iets dat ik nog niet gevraagd heb over de beroepspraktijk?

DB - Ik vind het een leuke vraag, als je nadenkt, **ergens ben je er toch wel op gericht dat hoe maak je iets werkbaar voor leerlingen, meer dan hoe breng je de beroepspraktijk onder de aandacht.** Ik weet ook niet helemaal of dat erg is. Uiteindelijk moet je in de les ermee kunnen werken en laat je leerlingen vooral ruiken aan een bepaalde bètawereld. Ik denk wel leerlingen op een of andere manier als ze het Technasium doorlopen, ruiken aan ontwerpicycli en iets met een creatief proces. Ja dat denk ik wel, al is het beperkt, want leerlingen zijn snel klaar, bijvoorbeeld met honderd ideeën, en het valt niet altijd mee om ze te dwingen.

I - Het idee waardoor ik ook wel bij deze vraag kwam, is dat ik soms van leerlingen de vraag krijg waarom ze iets moeten doen, en mij helpt het zelf dan om uit te leggen dat dat is omdat ze dat ook zo in de praktijk doen en waarom ze dat zo dan doen. Als ze bijvoorbeeld bij drie ideeën moeten komen en niet meteen voor een gaan, dan zeg ik ook wel dat het ook is dat je de opdrachtgever keuze geeft, naast dat je verder gaat dan de basisideeën. Dan lijken ze het wel iets sneller te begrijpen, maar dat weet ik niet zeker.

Dan over de algemene ontwerpmethodiek, als in eerst meerdere ideeën bedenken, dan kies je er een en ga je daarop door, dat zit in heel veel ontwerp opdrachten. Gebruik je zelf een standaardmethode als je de opdrachten opstelt?

DB - nee, behalve dat je dan wel eens terugpakt op andere opdrachten en die ernaast legt. En het is wel een beetje zo dat naarmate je vaker opdrachten schrijft dat het er wel standaard insluit dat je eerst een stukje vooronderzoek, ideeën genereren, uitwerken en dat je inderdaad toch wel een stukje

van het creatieve erin wil krijgen door ze meerdere dingen te laten doen en te laten kiezen. Maar het is niet dat ik een soort standaard handleiding heb.

I - En gebruik je wel eens de cycli, zoals die van SLO?

DB - jawel.

I - En is dat dan een bewuste keuze of is dat ook omdat je dat uit ervaring vaker zo hebt gedaan, dat je dan de standaard stappen ook gebruikt.

DB - Ik denk vooral dat laatste, maar soms als bijvoorbeeld een opdrachtgever daar erg aanstuurt daarop, of als we zelf zeggen dat nou we willen in deze opdracht graag echt een keer die ontwerpcyclus doorlopen, dan pakken we die er heel expliciet bij, ook al is het alleen maar als plaatje bijvoorbeeld.

I - Oké. Dus hoe wordt de ontwerpmethodiek bepaald en hoe wordt die verwerkt in de opdracht? Deels dus door te kijken naar de vorige opdrachten en hoe vertaal je ze dan naar deelopdrachten?

DB - Die stappen uit de cyclus?

I - Ja

DB - Ja stuurt pas op datgene waar je dan mee bezig bent

I - En je hebt dan elke keer weer een andere uitwerking die je kunt kiezen, wordt die dan weer ergens op gebaseerd? Of hoe bepaal je die op dat moment?

DB - je bedoelt wordt het een maquette of...

I - Ja vaak hebben ze per deelopdracht weer een soort deliverables, dat ze iets moeten opleveren op dat moment. De ene keer is dat een presentatie, de andere keer een poster.

DB - ja om er een beetje variatie in te houden kies je maar een beetje wat handig is, of soms ook dat je denkt van ik wil niet dat ze hier heel veel tijd in stoppen, dus laten we dit nou maar simpel doen door alleen plaatjes bij elkaar te zoeken ofzo.

I - Dus daarbij wordt eigenlijk gekeken naar wat verwachten we nu van de leerling zelf, in het algemene leerproces.

DB - ja, en waar willen we de nadruk op leggen.

I - Wordt er eigenlijk gekeken naar bepaalde doelen die ze hebben of die hier zijn opgesteld? We hebben de competenties

DB - Dat hebben we wel geprobeerd, een periode hadden we bedacht we starten ieder project met een soort workshop waarin ze iets leren wat handig is, maar in de praktijk werkte dat niet, zeker niet gecentraliseerd, de ene had wel ruimte over om tijdens procesbesprekingen zoiets te doen, de ander niet. Voor de een wat de TOA hard nodig, maar dat kon dan weer niet op dat moment. Dus dat werkte niet. Nu hebben we ze wel ergens liggen, maar ik weet niet hoe vaak ze er nou bij gepakt worden. In de praktijk dat je leerlingen toch even aan de gang kan zetten met zo maak je een moodboard. Nee het is niet zo dat we een soort leerlijn hebben van we willen dat ze in de onderbouw dit, dit en dit leren en dan in jaarlaag een dit en jaarlaag twee dat en jaarlaag drie dat. Dat is vaak ook heel moeilijk, omdat de opdrachten wisselen en dan ga je zoveel randvoorwaarden stellen of je in een bepaalde opdracht

een bepaald onderdeel wel of niet goed kunt leren. Omdat het ook vaak zo is, ik weet nog een keer in de tweede klas, daar hadden we allemaal projecten over water, dan is het ook een keer klaar, dan weet je daar moet je iets anders in gaan doen. Wel dat je soms een beetje kijkt van het is weer eenzelfde type ontwerpopdracht, zoals in de brugklas als je ze twee keer echt dezelfde soort opdracht laat doen alleen in een andere bètawereld, dan is dat een beetje jammer, dan is het wel goed naar iets anders, maar dat lukt ook niet altijd.

I - Maar dan kun je dus nog wel erg variëren in de dingen die je ze laat doen. Dan kies je dus voor een andere uitwerking bijvoorbeeld, maar dan heb je wel weer, tenminste dat hoor ik nu, dat je kijkt naar het leerproces van die leerlingen. En dan niet dat dat al helemaal vastligt als wanneer moeten ze wat leren, maar meer kijken van wat hebben ze al gedaan, zodat ze niet constant hetzelfde cirkeltje, ja wel de ontwerpcyclus.

DB - Je probeert wel zoiets, bijvoorbeeld met het verslagen maken, al zijn we daar ook nog niet helemaal klaar mee. Dat moeten we ook nog een keer oppakken om het goed vast te leggen. Maar ook dat is dan weer lastig, want vastleggen van wat verwacht je in de brugklas van een verslag, wat in de tweede klas, wat in de bovenbouw. Dat is vaak ook heel erg onderwerp afhankelijk wat een opdrachtgever daarin verwacht. Je kan wel algemene dingen vaststellen, van je zet er in ieder geval een inhoudsopgave in, maar wat wil je met verwijzingen bijvoorbeeld. Sowieso zijn de meningen verdeeld onder docenten in hoeverre ze daar de nadruk op leggen en wat verwacht je in de brugklas wel en niet. Houd het een beetje op de algemeenheden. Dat voegt dan ook weer niet zoveel toe, wil je in de brugklas een verslag waar wel of niet een samenvatting in staat.

I - Dat is juist ook wel fijn dat je per opdracht kunt kijken welke ruimte, dat je daar afhankelijk van bent en niet dat je een vaste leerlijn hebt waar je je aan moet houden. Het is een vak op zich dat je geeft, maar je bent heel erg afhankelijk van alle externe opdrachten die binnekomen. Ik mij ook voorstellen dat het daarom soms ook wel lastig is om iets op te zetten met dubbel belangen. Ik had al aangegeven dat ik benieuwd was naar voorbeeld van de ontwerpmethodiek, maar dat is heel erg verschillend per opdracht. Heb je nog iets over de ontwerpmethodiek waarvan je denk dat wel belangrijk is en ik niet naar gevraagd het?

DB - Nee, ben blij met de expertise



Interview Docent C

DC = Docent C

I = Interviewer

I - Intro interview

DC - Ik ben procesengineer, chemische processen. Mts-proces en milieutechniek.

I - Hoe lang geef je O&O?

DC - Ongeveer tien jaar.

I - Op welke manier worden opdrachten geschreven? Wat is het proces van het moment dat er nog niks is tot dat er een opdracht ligt?

DA - Het proces, dat is eigenlijk meer eerst inventariseren van heeft iemand een probleem dat ze graag opgelost willen zien. En dan ga je inderdaad praten met de opdrachtgever van wat wil je, waar wil je antwoord op hebben, welke kant gaan we uit. En naar aanleiding daarvan, dan stel je eigenlijk het project in het geheel op. Dan maak je een soort raamwerk wat je dan weer voorlegt aan de opdrachtgever, die kan dat dan weer beschieten en dan pas je het weer net zolang tot beiden tevreden zijn eigenlijk.

I - Ja, dat is inderdaad van begin tot eind. En als je het zelf schrijft, wat voor dingen heb je dan in je hoofd zitten, waar houd je rekening mee?

DC - Voornamelijk met de opdrachtgever

I - Op wat voor manier dan?

DC - Toch de richting uit van waar de opdrachtgever naartoe wil. Want hij wil antwoord op een bepaalde vraag en als je niet die kant uitgaat, dan komt er niet uit wat er voor de opdrachtgever uit moet komen.

I - Dus je richt je echt op het probleem dat er echt richt.

DC - Ja, want de opdrachtgever is eigenlijk de grootste belanghebbende bij het eindresultaat. Dus ik schrijf wel altijd met wat de opdrachtgever wil in mijn achterhoofd voor de opdracht en daarna neem natuurlijk gewoon de ontwerpstappen van onderzoeken, ideeën, uittesten, prototype, presenteren, even kortweg. Maar die stappen die gebruik je daar natuurlijk bij.

I - Dus dan gebruik je die stappen als een soort onderlegger als het ware en dan leg je de opdracht daarop?

DC - Ja

I - En wat kenmerkt dan volgens jou een goede opdracht?

DC - Ja dat is een hele lastige, wat is een goede opdracht? Dat is eigenlijk een opdracht waar de leerlingen met plezier aan werken en waarvoor de opdrachtgever een goed resultaat uitkomt. Dat is eigenlijk een goede opdracht.

I - En wanneer is iets een goed resultaat voor de opdrachtgever?

DC - Dat hoeft misschien nog niet eens, dat hij er ook iets aan heeft dat hij zoiets heeft van aaah, daar heb ik nog helemaal niet aan gedacht, dat is een goed idee. Daar ben ik altijd naar opzoek.

I - En weet je ook wanneer een leerling plezier heeft aan de opdracht?

DC - Als ze ermee aan het werk gaan en niet denken van ah moeten we nou alweer, kijk als ze dat beginnen, dat ze eigenlijk gemotiveerd aan het werk gaan dat ze eraan willen werken. **Dat heeft dan misschien niet eens deels te maken met hoe je de opdracht schrijft, maar wat de opdracht is.**

I - Heb je voorbeelden van opdrachten die het goed doen en ook voorbeelden van opdrachten die juist niet goed werken?

DC - Naja, bijvoorbeeld het insectenproject vinden ze geweldig met dat koken. Dat is heel divers, je doet een onderzoek naar voeding. Je bent natuurlijk altijd met voeding bezig. Daarna mogen ze lekker aan het werk met eten. Die vinden ze over het algemeen heel erg leuk die opdracht. **Waar** ze zelf bezig kunnen, waar ze hun ei in kwijt kunnen, dat is denk ik wel een goed iets, een goed project. Daarom vinden ze vaak een ontwerpopdracht over het algemeen ook veel leuker dan een onderzoeksproject, want dan lever je een verslag af, maar ze willen juist iets produceren, iets maken, dat zit er toch in. Ik weet niet of dat dan een goed project is, maar dat is voor de leerlingen wel een goed project, dat ze iets kunnen laten zien, ontwerpen.

I - En als je kijkt naar de ontwerpopdrachten, heb je daar ook projecten die het totaal niet goed deden of juist heel goed deden?

DC - Ik vind bijvoorbeeld het brugklaspolitieproject, dat vind ik helemaal niks.

I - Waar zit dat in dan?

DC - Gewoon dat je bijvoorbeeld zegt dat leerlingen zelf een plek moeten zoeken. Dan denk ik voor een brugklas, is dat gewoon niet handig, dan kun je beter zeggen, oké dit is te plek, wat gaan we ermee doen. Dan dat ze eerst moeten gaan zoeken en dan woont de een wel in de buurt en de ander woont niet in de buurt. Ik had het idee dat ze het ook niet zo heel leuk vonden. Maar als ik bijvoorbeeld kijk naar dat bloemencorsoproject, daar kunnen ze wel echt hun ei in kwijt. Het zij dat ze wel iets te snel waren sommigen met zeggen van oh we gaan dat maken, dus dat het onderzoek wegviel. Alleen bij dat project kwam er niet helemaal uit wat de opdrachtgever wilde, maar dat is wel een project waar ze met plezier aan gewerkt hebben, waar ook leuke resultaten uitkwamen.

I - Zou het dan kunnen zijn dat bij het politieproject al te veel taken in het vooronderzoek zaten?

DC - Dat zou ook goed kunnen. Misschien voor een beginnende klas was hij misschien ook een beetje te moeilijk geschreven op een of andere manier had ik het idee.

I - Wat dan, wat vond je daar moeilijk aan geschreven?

DC - **Nou** inderdaad wat ze moesten doen, de helft van de tijd begrepen ze het ook niet helemaal. Ze moeten natuurlijk wel wat moeten onderzoeken, er moet wat vaktaal in waar ze wel naar moeten kijken, maar het moet voor hen begrijpelijk zijn. Het moet niet zo dat ze bij elke opdracht zeggen tegen mij wat moeten we nu eigenlijk doen, wat staat er nou eigenlijk? Ik denk dat het dan niet een hele goede opdracht is.

I - Nee, en dat zit deels in de taal, wat je ook al zegt. Zijn er nog meer dingen waar het aan zou kunnen liggen waardoor ze het niet begrijpen?

DC - Soms ook door het interessegebied. Dat project heb jij niet gedaan, maar dat was de herinrichting van een of ander terrein en dan moesten ze een hele stakeholdersanalyse maken, maar dat vonden ze echt niet boeiend. Wij weten het, maar kijk als zij het belang van het onderzoek niet inzien, kijk dan heb je dus een probleem. Ik zie wel in waarom dat stakeholdersonderzoek wel belangrijk is, dus dat je weet van wie heeft er belang bij, wie heeft het meeste belang, minste belang. Waar moet je het meest rekening mee houden en dergelijke. Maar als leerlingen dat niet zien, als zij het belang van wat ze onderzoeken niet inzien, dan motiveert hen dat niet.

I - En heb je dan idee van hoe je dat belang zou kunnen creëren, of waardoor dat er bijvoorbeeld niet is?

DC - Ik denk dat het misschien ook een beetje belevingswereld, en de manier waarop je het schrijft. Het zijn natuurlijk middelbare schoolkids. Soms vind ik dat het te moeilijk omschreven is. Dat zijn dan ook meestal niet de projecten die we zelf maken waar ik het over heb. Soms is het gewoon te moeilijk geschreven voor hen. Als je bijvoorbeeld zo'n stakeholdersanalyse met een matrix en alles als je dat wat vrolijker doet met bijvoorbeeld een ijsberg waarin je iedereen neerzet, wie het meeste belang heeft die zet je aan het topje. **Je kan dat voor leerlingen op een veel speelsere manier doen, terwijl ze in wezen hetzelfde doen, maar dat dan niet tegenstaat.**

I - En dat zit hem dan in de bewoording denk je dan ook?

DC - Ja en ik heb het dan natuurlijk nu over de onderbouw. Kijk vaktal mag erin, en er mogen natuurlijk ook wel wat moeilijke dingen in, maar het moet wel begrijpelijk voor hun zijn en ook motiveren. Niet dat ze bij elk dingetje denken, van wat staat hier ik begrijp het niet. Want als ze dat krijgen van ik begrijp het niet, dan haken ze af.

I - Oké. En hoe wordt er op school naar gestreefd om de kwaliteit van de projecten hoog te houden?

DC - Door dus inderdaad specialistisch mensen ervoor aan te wijzen. En natuurlijk dat je onderling daar ook naar kijkt. Zoals de een is taalkundig heel goed, als je een project hebt en je laat haar er even doorheen gaan, dan denk ik van oh ja, oh ja, dan staat het er soms net wat helderder en dan maakt zij er weer wat compacter van, zodat het weer wat beter leesbaar is.

I - Heb je een voorbeeld van iets dat zij vaak doet?

DC - Zij kijkt vaak naar de zinsconstructie, kijkt hoe het makkelijker kan en welke overbodige delen er eventueel uit kunnen. Dus zij heeft het natuurlijk niet geschreven, dus dan kijk je er ook heel anders tegenaan.

I - Ja, dus eigenlijk niet inhoudelijk, maar vooral taalkundig hoe het in elkaar zit?

DC - Ja, maar natuurlijk ook wel inhoudelijk, want de strekking van het geheel moet wel blijven, **maar als jij het natuurlijk zelf schrijft, wil je er te veel in doen, omdat je duidelijk wil maken wat je bedoelt.** En zij is dan heel goed om het weer een beetje compact te maken.

I - Ja, volgens mij gaf ze het zelf ook als voorbeeld, het gebruik van veel lijdende woorden, zoals worden gedaan, dan draai je er misschien omheen. Is dat wat je bedoelt?

DC - Ja zoiets, dat er dus overbodige woorden inzitten en dat het wat concreter en to the point is.

I - Ja duidelijk, natuurlijk is het een vraag waarvan ik zelf ook weet hoe we het op school doen. Stichting Technasium heeft natuurlijk ook een visie op hoe je moet schrijven, dat heb je in trainingen enzo gehad. Op welke manier wordt deze visie van Stichting Technasium nog verwerkt in het schrijven van opdrachten?

DC - Je houdt je natuurlijk wel aan de opbouw van het project, dus zoals zij willen dat je opbouwt.

I - En wat voor opbouw is dat dan?

DC - **Wat** ik zei van eerst onderzoek doen, dan ideeën testen, wat eigenlijk een normaal ontwerpproces is. Daar houden we ons nog wel aan. En ook wel dat je een stinkende casus eerst doet. Dus eigenlijk een beetje de opbouw van wat het origineel was, wat geleerd is, buiten beroep is eruit, probeer je toch wel een beetje het format van het Technasium aan te houden.

I - En waarom is het beroep eruit?

DC - Weet ik niet, net zoals vroeger zat er ook een woordraster in met vaktaal, die hebben ze er ook uit gehaald. Beroep staat er nog wel in, van wat het beroep is. Maar ze hebben niet meer een hele omschrijving van de studie en alles.

I - Zijn er ook dingen uit die training van Stichting Technasium die je nu niet meer gebruikt?

DC - **Nou** ik merk wel dat je bepaalde dingen gewoon vergeten bent. En dat zag ik dus toen ik voor een nieuwe collega dat project nakeek en inderdaad de PowerPoint zag, want ze geven nu anders les op Technasium dan ze ons gegeven hebben. Er zitten toch wat andere dingen bij. Dus ik denk dat ze vanuit Stichting Technasium ons zo nu en dan eens een update moesten geven. Want ik ben dan ook nog schrijverscoach en alles en toen hebben we ook aangegeven van geef ons dan aan hoe ze nu een project leren maken. Dat hebben ze toen niet gedaan. Dus wij doen het nu tussen aanhalingstekens de oude manier, terwijl er al een nieuwe manier is.

I - Dus inderdaad, dus het is wel handig dat er updates inzitten die jullie misschien zelf al hebben doorgevoerd, zoals het weglaten van beroepen enzo, ik weet niet wat nu in de nieuwe manier zit.

DC - Nee dat weet ik ook niet, maar ze hebben dat verplaatst naar voren ook. Maar goed, ik denk, wanneer heb ik de cursus gevolgd? Zes zeven jaar gelden, ik weet het niet. Maar ik denk op zich dat onze projecten best wel oké zijn. Want de projecten die we van Stichting Technasium krijgen, vind ik over het algemeen slechter.

I - Wat vind je daar slechter aan dan?

DC - **Niet** motiverend genoeg, soms te ingewikkeld gesteld, maar dan zeggen ze die leerlingen moeten dat wel leren, vaktaal. Vaktaal prima, maar ze zijn pubers, je kunt niet van ze verwachten dat ze al de universiteit hebben gedaan. Soms schrijven ze zo wel een project, maar je moet toch een beetje rekening houden met de leerling vind ik.

I - Ja klopt, als je te veel vakjargon gebruikt is het onbegrijpelijk. Dat is ook wat ik bij de anderen ook terugkreeg, dat dat stukje wel veranderd is iets.

DC - Ja, en dat hebben wij zelf wel grotendeels aangepast.

I - Dit waren meer over hoe opdrachten in het algemeen geschreven worden. Over de opdrachtgever, op welke manier wordt de opdrachtgever betrokken bij het schrijven van een opdracht?

DC - Je doet natuurlijk eerst een inventarisatie van wat hij wil. Wat ik zeg, ik leg het dan daarna ook voor aan de opdrachtgever of dat is wat hij bedoelt heeft, zoals ik het geschreven heeft. Hij of zij heeft dan ook inspraak bij het project, van dat het wel is wat diegene voor ogen heeft.

I - En dat doen je dan tijdens het schrijven, stuur je het op en neer?

DC - Ja we sturen het een paar keer op en neer, of soms één keer. En dan stuur ik het of dan bel ik en dan bespreken we of dat inderdaad is wat ze bedoeld hebben of wat dan aangepast moet worden en dan wordt dat aangepast en dan stuur ik het nog een keer op.

I - Wat voor type vragen stel je aan de opdrachtgever?

DC - Ja dat hangt van de opdrachtgever af. De ene opdrachtgever is de andere niet. En sommigen die bel ik of dat je een afspraak maakt of dat je erlangs gaan. Ik vind het ook altijd wel leuk om naar de opdrachtgever toe te gaan, in plaats van dat ze naar ons komen, zodat je ook het bedrijf gelijk kunt zien. En ik heb meestal wel een goede band met de opdrachtgevers, dus dat overleg dat meestal wel prima.

I - Wat voor informatie heb je dan nodig van de opdrachtgever?

DC - Wat wil je, waar wil je antwoord op, wat is je probleem?

I - Dat is eigenlijk de belangrijkste vraag?

DC - En dan ook een beetje de vraag, hoe denk jij wat voor aan onderzoek ze zouden moeten doen, welke richting zouden ze uitmoeten. Dat vraag ik dan ook wel. Zo van waar zouden ze hun informatie moeten gaan halen, zodat ze in ieder geval genoeg weten om met het probleem aan de slag te gaan.

I - En dan is de bijdrage van de opdrachtgever die geeft daar dan antwoord op en tijdens het schrijven geeft hij ook nog een keer feedback.

DC - Ja.

I - En op welke manier probeer je dan de beroepspraktijk te verwerken? De opdrachtgever kan een ander beroep beoefenen dan dat wat de leerlingen gaan aannemen.

DC - Nou dat stukje doen we niks aan, dat laten we een beetje liggen altijd. En dat is ook waar je naar opzoek was, daar kijken we eigenlijk niet naar, niet echt. Eigenlijk je doet het met de opdrachtgever, je schrijft een project, je overlegt en dan ga je kijken welk beroep zou erbij horen. We schrijven het niet vanuit een beroep, we zoeken er later een beroep bij. **Maar dat komt omdat het soms ook heel onduidelijk is, omdat er soms ook meerdere beroepen bij horen.** Bij bijvoorbeeld dat insectenproject, kan je een kok hebben of iemand die echt onderzoek doet naar voeding en dergelijke, een voedingstechnoloog en er zit ook iets in van marketing, dus je kan ook een marketingspecialist hebben. Er zit zoveel diversiteit in en dat moet je dan onder een beroep vangen.

I - De opdrachten zijn soms wat groter dan datgene...

DC - Ja, groter dan puur voor een beroep. **En ik denk dat daar ook die aansluiting met de beroepen een beetje mankel gaat, omdat er gewoon te veel inzit.** Ook nog even voor jou, ik ben ook nog marketingspecialist geweest vroeger, ik heb redelijk wat in de marketing gedaan.

I - Neem je die achtergrond dan ook mee in het schrijven van de opdrachten?

DC - Ja, meestal probeer ik dat wel deels, dat ze ook gaan kijken van hoe kan ik dit vermarkten. Hoe kan ik het onder de aandacht brengen bij de doelgroep waar het voor bedoeld is, dat is natuurlijk niet altijd een klant, maar hoe maak ik het aantrekkelijk. Dat hoort er wel bij. Dat kan soms zijn met een verpakking, of hoe ga ik het vormgeven.

I - Ja dus dat schrijf je ook echt in de opdracht?

DC - Niet altijd, maar dat ik wat ik ze altijd meegeef als ze de opdracht doen.

I - Dus tijdens de lessen ook?

DC - Ja.

I - Ja dat zie je ook wel als je verschillende docenten hebt, iedereen vliegt de opdracht anders aan, vanuit een eigen achtergrond vaak.

DC - Nee dat is ook helemaal niet erg, dat krijg je als opdrachtgever ook verschillende dingen onder ogen. Als je bijvoorbeeld van de ene collega iets krijgt, dan is het ontwerp altijd veel beter, dat ziet het er toch anders uit dan als ze het bij ons krijgt. Zij legt het accent op hele andere dingen. Wij doen het ook wel, maar je kunt wel het verschil zien.

I - Weet je misschien een voorbeeld van hoe je de beroepspraktijk wel eens hebt verwerkt in de opdracht? Dus misschien wanneer de opdrachtgever wel hetzelfde beroep had als het beroep dat ze gingen uitoefenen bijvoorbeeld.

DC - Ik denk, wat ik al zeg, dat wordt niet goed gedaan. Nee sowieso niet, je zoekt er een beroep bij, je omschrijft een beroep, je werkt als, bij die blabla. En dat doet zo iemand en je zal die opleiding kunnen volgen, dat doet diegene. Wat ik zeg, het sluit nooit aan bij een beroep. Dus ik zeg al, dat komt niet altijd goed uit de verf.

I - Want hoe heb je dat dan gedaan bij het draaimolenproject, hoe is dat toen gegaan. Het opzetten van het project en bepalen welke stappen de leerlingen gingen zetten?

DC - Dat heeft zij mede bepaalt, omdat ze natuurlijk zelf ook onderzoek doet. Maar dat was natuurlijk al een project. Er was een project van robot love en er was nog een project daarvoor, en we hebben gewoon dat project als basis genomen en dat omgeschreven naar draaimolen.

I - En zijn er dan nog aanpassingen gedaan, die zij ook zei, aan de hand van haar beroep?

DC - Volgens mij hebben we niet zo naar het beroep gekeken.

I - Wat voor aanpassingen zijn er gedaan?

DC - Dat weet ik niet meer, als het project eenmaal klaar is, is het uit mijn gedachten.

I - Maar eigenlijk zeg je dat daar weinig rekening mee wordt gehouden, maar dat het beroep wordt uitgekozen zodat de leerlingen weten welk beroep erbij hoort.

DC - Dat doen we in wezen, maar dat doen ze vanuit Stichting Technasium ook. Daar hebben zo nooit de nadruk op het beroep gelegd en hebben ze dat eigenlijk nooit ook gedaan. Zij zeggen ook, hier heb je een database, scroll even welke erbij zou kunnen passen en die plak je erin.

I - Denk je dat het belangrijk is om de beroepspraktijk erbij te betrekken?

DC - Dat weet ik eigenlijk niet of het belangrijk is.

I - Of dat het van invloed is?

DC - Ik denk niet dat het voor het project van de leerlingen van invloed is. Dat het hun verder niet uitmaakt.

I - Waarom niet?

DC - Zover zijn ze helemaal nog niet. Ik denk dat als je in de bovenbouw komt dat het wel relevanter gaat worden, maar zij zijn daar helemaal nog niet mee bezig, zij zijn bezig met nu op school dingen te doen, omdat ze moeten overgaan.

I - En als je kijkt naar de leerdoelen van O&O, hoe denk je dat de beroepspraktijk betrekken daarop aansluit?

DC - Ik denk wel dat het kan aansluiten ja, zeker als je bepaalde vaardigheden die je leert, die horen wel bij een bepaald beroep. Je zou het beter, je zou er meer mee kunnen doen. Maar dan gaat het weer ten koste van iets anders.

I - Zoals?

DC - Je wil dat de opdrachtgever een goed eindresultaat krijgt, dus eigenlijk is het zo dat je in wezen de opdrachtgever meer vooropstelt dan de leerling.

I - Ja?

DC - Niet altijd, de leerling leert er natuurlijk heel veel van, maar qua beroep bedoel ik dan.

I - Dus kan je meer naar de opdrachtgever en dan kijk je daarnaast naar het leerproces van de leerling in het algemeen.

DC - Ja en welke vaardigheden ze verbeteren. En is best al heel veel. Dus dan zou je de nadruk op iets anders moeten leggen als je de nadruk gaat leggen op beroep, anders moet je je project weer groter maken. En dan is het inderdaad omdat zij daar nog niet echt mee bezig zijn. Als jij bij een brugger over beroepen gaat hebben, dat is zover van zijn bed, die is daar helemaal niet in geïnteresseerd.

I - Ik bedoel ook niet letterlijk het beroep erin verwerken, maar ik bedoel ook om te kijken naar de activiteiten die degene doet. Dus als je een brug gaat ontwerpen, dat je gaat kijken welke stappen iemand uitvoert die een brug ontwerpt.

DC - Maar dat proberen we ze wel te laten zien, door gewoon iemand uit te nodigen die eventueel architect is. We hebben natuurlijk wel experts die er wat over vertellen, dus dat gebeurt wel bij de

introdactie. Maar of dat nou precies is dat je met het beroep bezig bent. Je zoekt wel iemand die het beroep heeft, maar je legt niet de nadruk op dat beroep.

I - Dus als dat niet de opdrachtgever is, dan zoek je iemand op die er meer verstand van heeft?

DC - Bijvoorbeeld bij virusscanner, hadden we een huisarts die ook veel van virussen wist en die had een hele presentatie gegeven over hoe virussen werken en dergelijke. Dus je zoek dan wel een specialist, die op dat gebied heel veel wist, zodat ze wel over het vakgebied veel weten, maar je hebt het dan niet specifiek over het beroep uitoefening. Dus het is niet zo dat je het helemaal niet doet, maar meestal presenteert je dat in de vorm van een expert, die iets laat zien van zijn vakgebied.

I - Ja klopt, die zit natuurlijk ook wel meer bij die praktijk in de buurt.

DC - En in het geval van de politie, die heeft natuurlijk ook veel vertelt over wat hij doet, dus in wezen krijgen ze daar dan wel wat over te horen. Eigenlijk van de opdrachtgever, of de expert, van wat doe je nou eigenlijk. Maar of dat nou specifiek aansluit op het beroep, ik denk dat dat ook meer onbewust is.

I - Nee oké, maar het is wel goed om te horen dat tijdens de kick-off wordt eigenlijk zo'n expert ingevlogen.

DC - En dat is natuurlijk ook bij het draaimolenfestival, daar heeft ze verteld over draaimolen en wat ze doet. Dus dan vertelt ze in wezen wel wat over haar beroep. En dat doet eigenlijk iedereen wel die de kick-off geeft of een expert is. Die vertelt wel wat voer zijn eigen beroep, dus daar zit het wel in, maar niet dat wij daar specifiek op schrijven.

I - Klopt, maar ik vind het wel interessant inderdaad dat het wel terugkomt op die manier, maar dat in de opdracht zelf worden toch meer de vaste stappen van onderzoek doen en ideeën bedenken gebruikt.

DC - Ja

I - Dus er wordt niet concreet een onderscheid gemaakt tussen het beroep van de opdrachtgever en dat van de opdrachtnemer, maar dat wordt dan aan de hand van een kick-off of een expert gedaan.

DC - Ja, dus er komt wel iemand die verwant is aan het beroep waar ze mee bezig zijn. Het is niet zo dat er helemaal niks mee wordt gedaan. Dus ze krijgen er wel mee te maken, maar het wordt niet zo gepresenteerd als dit is het beroep dat je zou kunnen gaan doen om.

I - Duidelijk. Je zei al, je kijkt echt naar de vaste stappen, dus je kijkt echt naar de ontwerpcycli die je hebt. Op welke manier wordt dan die ontwerpmethodiek gebruikt, hoe ga je dan verder?

DC - Hoe bedoel je je vraag?

I - Je gebruikt vaste stappen, zoals vooronderzoek, programma van eisen, dat is de basis, maar alsnog heb je heel veel variatie mogelijk daarop.

DC - Daar kijk je gewoon waar wil je naartoe, wat sluit het beste aan

I - Ais in wat het eindresultaat is waar je naartoe wil?



DC - Ja misschien wel, niet altijd, want soms is het eindresultaat ook open, meestal is het open. Ik wil ze niet een bepaalde hoek uitsturen, juist niet.

I - Hoe probeer je dan te zorgen dat dat niet gebeurt?

DC - Weet ik eigenlijk niet hoe ik dat doe, daar denk ik niet bij na, dat gaan vanzelf. Hetzelfde als, ik heb altijd best wel veel ideeën als ik een opdracht heb, maar ik probeer ze daar zeker niet naar te sturen. Terwijl ik soms denk, gebruik eens wat meer fantasie, dat out of the box vinden ze heel erg moeilijk.

I - Probeer je dat op te nemen in het schrijven een opdracht, zodat daar ruimte voor is?

DC - Nee, dat doe ik eigenlijk in de klas zelf. Ik doe dan met de klas zelf dan een oefening met iets. Het is dan net afhankelijk welke klas heb je tegenover je, waar zijn ze mee bezig, dat kan van alles zijn, of creatieve denktechnieken gooi ik er wel eens in om dat een beetje op gang te brengen. Het is een beetje groepsafhankelijk. We schrijven dat natuurlijk ook wel een beetje, dat we zeggen bedenken honderd ideeën i.p.v. vier of vijf. Want anders stoppen ze, tien vinden ze heel normaal, maar je moet verder.

I - Op welke manier bepaal je dan wat ze opleveren, de ene keer is het een schets, de andere keer een filmpje?

DC - Soms laat je ze het zelf bepalen, maar het is meer wat zou waarschijnlijk het resultaat zijn en wat is daar dan het geschiktste medium voor. Ook kijkend naar de groep aan wie je het geeft.

I - Kun je dan een voorbeeld waarom je dan bij een bepaalde groep iets wel kiest en bij een andere groep weer niet?

DC - Ik vind als je in de derde zit dan zijn posters niet meer aan de orde, dan zijn het moodboards. Dan denk ik daar moet je toch wel wat meer verwachten dan alleen een poster, en die kun je ook wel een echt verslag laten maken. Terwijl in de brugklas is een verslag toch wel iets lastiger, daar moeten wat meer dingen als posters en mindmaps. Daar moet het allemaal wat compacter en behapbaarder voor zijn.

I - Een vraag die ik nog had is hoe de ontwerpmethodiek verwerkt wordt, maar dat is dus in de deelopdrachten. Kun je een voorbeeld noemen hoe in een recent geschreven opdracht de ontwerpmethodiek verwerkt is?

DC - Wat bedoel je deze methodiek?

I - Hoe je dus hebt gekeken naar vooronderzoek doen en van programma van eisen, ideeën bedenken.

DC - Ja dat hebben we eigenlijk bij allemaal gedaan

I - Zijn dat de vaste stappen die overal weer terugkomen bij de projecten die je schrijft?

DC - Ja dat zijn eigenlijk wel de vaste stappen die wij aanhouden. Het was zelfs dat een bruggen bij de opdracht met dat spel en toen vroeg ik wat moeten we nu doen, en toen was er een brugger die zei, zullen we een programma van eisen gaan opstellen, dat ik dacht oké, dat is een hele goede van je, dat ze daar zelf al mee kwamen.

I - Nadat ze eigenlijk nog maar twee opdrachten hadden gedaan

DC - Ja niet eens. Heel bijzonder, wel een goede, dus dat had hij toch onthouden.

I - Duidelijk als dat aan de basis ligt. Maak je bijvoorbeeld nog onderscheid tussen bijvoorbeeld een architectuuropdracht of een andere ontwerp opdracht, zoals het maken van gerechten met insecten? Het zijn allebei ontwerp opdrachten, op welke manier maak je onderscheid in de methode die ze gaan gebruiken?

DC - Meer in het resultaat dat ze moeten afleveren. Je kunt van een gerecht geen tekening laten maken, dat doe je dan met een recept en meer soort labonderzoek. Terwijl bij architectuur ga je juist meer zeggen van maak een technische tekening.

I - En de stappen die daarvoor zitten?

DC - Ik denk dat daar niet zoveel verschil is.

I - Dus in de basis is het hetzelfde

DC - Ja dat is hetzelfde, de stappen. Natuurlijk niet de opdrachten en de eindresultaten en ook niet wat je wil opgeleverd hebben, maar de stappen zijn natuurlijk hetzelfde. Maar heel soms begin ik ook wel eens anders.

I - En wanneer is dat dan?

DC - Als ze de opdracht hebben, dat ik dan zeg waar denk je allemaal aan, ga dat maar opschrijven. Daarna zeg ik, nu ga je het allemaal vergeten en nu ga je onderzoek doen. Dat heb je wel eens als een klas begint met ah dan gaan we dat en dat en dat doen. Dan denk ik schrijf het maar ergens op papier, houd het maar in je file.

I - Dus dat doe je dan weer in de klas zelf.

DC - Ja in de klas zelf, dan kijk je puur van hoe reageren ze, wat doen ze ermee, wat doen ze met de opdracht.

I - Houd je daar ook rekening mee bij het schrijven van de opdracht? Dat er nog ruimte is om er een eigen draai aan te geven?

DC - Tijdens het schrijven houd ik daar geen rekening mee, je kunt nooit weten hoe een klas is en ook de docent die het geeft maakt ook het verschil. Want je hebt docenten die ze tot in de derde nog bij de hand nemen en stap voor stap soms alles nog doen en structureren, terwijl ik denk, hallo, je moet het zelf doen. Ik wil je wel helpen als je vastloopt door vragen te stellen, maar je moet het wel zelf doen. En zo nu en dan een voortgangsgesprek om te kijken, hoe staat de vlag erbij en lukt het. Maar ik ga ze niet zo bij de hand nemen, omdat dat niet het vak is, maar er zijn docenten die dat wel doen.

I - Ik was zelf wel erg verrast was de leerlingen zonder al te veel begeleiding vanwege de situatie toch hadden opgeleverd. Ze kunnen het erg goed zelf

DC - Ze kunnen het ook erg goed zelf. Ze zijn natuurlijk gewend om te consumeren bij de andere vakken. Dus als jij ze dat geeft, dan nemen ze dat ook gelijk. Maar als jij ze dat niet geeft, dan moeten ze zelf aan de slag. Dat doe ik bij natuurkunde ook, je krijgt een deel van mij, en de rest moet je zelf doen. Welk deel ze wel nodig hebben en waar ze vastlopen weet ik ook, dus daar kun je van tevoren

op anticiperen. Dan moet je ze ook zelf dingen laten doen, dat gebeurt veel te weinig, maar bij O&O kan dat.

I - Je wilt ze ook motiveren om de vrijheid te pakken.

DC - Ja heel simpel, als je bijvoorbeeld vraagt, maak een fotoverslag, dan kan je een paar a4tjes met foto's inleveren, maar je kan er ook wat anders mee doen. Bijvoorbeeld bij leven in de ruimte, je kunt dan ook allemaal planeten uitzagen en daar de foto's opplakken of raketjes hebben ze wel eens gemaakt. Je kunt het zo leuk maken als je zelf wil. Er staat alleen maar, maak een fotoverslag, maar er staat niet hoe dat moet, daar heb je alle vrijheid in. Ze kunnen er echt veel in kwijt als ze dat doen.

I - Nog een algemene vraag. Je hebt de scholing gehad van Stichting Technasium, de algemene scholing en daarna ook de schrijverscoach. Zijn er nog meer scholing over het schrijven van opdrachten?

DC - Wat ze hebben heb ik vast wel allemaal gevolgd. Maar als je het eenmaal gehaald hebt heb je het gehaald. Je beginnerscertificaat, expert en dan schrijverscoach. Maar schrijverscoach is weer heel anders dan het schrijven van een project, dat is alleen iemand begeleiden in het proces, dus niet inhoudelijke begeleiding. Schijnt dat dat wel gebeurt, maar dat was niet het doel heb ik begrepen. Terwijl degene die je vragen van een andere school, die willen juist ook dat je inhoudelijk meekijkt.

I - Ja dat is soms wel nodig. En heb je nog andere dingen uit je achtergrond die je helpen bij schrijven van opdrachten?

DC - Nee, maar het zit hem vooral ook in het denken, soms denk je wel eerst twee weken na over wat kunnen we doen.

I - Ik merk ook wel dat je vaak veel ideeën hebt

DC - Ja dat klopt, als een opdrachtgever geen probleem heeft, dan praat ik hem er wel een aan. Maar dat is ook wel waar ik soms wel over val. Heel veel van de projecten zijn geen echt probleem en ik denk dat we daar meer naartoe moeten en dat daarom ook de beroepen er minder inzitten, want als je goed gaat kijken naar alle projecten die ze gedaan hebben, dan klopt het eigenlijk niet.

I - Dan zit er niet altijd een probleem in?

DC - Dan is het niet altijd een echte opdracht. Dan is het zo van oh ja, jij had een terrein dat je opnieuw wilde inrichten, ja dat kunnen we wel doen. Maar als je dan drie jaar later kijkt, dan ziet het terrein er nog exact hetzelfde uit, dan dat je drie jaar ervoor kwam. Dus degene wil graag meewerken aan een opdracht en het is ook een leuke opdracht, maar de helft van de tijd is het geen echte opdracht

I - Dus dat het in de werkelijkheid niet echt wordt uitgevoerd.

DC - Ja en ik denk dat we daar ook meer naartoe moeten. Of je moet er vanaf stappen en zeggen en het is om ze straks in de toekomst voor te bereiden op hoe moet ik een project gaan doen.

I - Dus het is meer gericht om een schoolopdracht te schrijven i.p.v. een werkelijke opdracht

DC - Ja

I - En denk je dat dat echt het doel is van Technasium?

DC - Ja een eis was voorheen een Technasiumopdracht was een echte opdracht. Maar je ziet het nu ook met dat Covid, we gaan die filmpjes inleveren, is dat een echte opdracht? Ik denk het niet, ik denk niet dat ze daar echt wat mee gaan doen. Het is leuk het is een wedstrijd, iemand wint, maar ik denk niet dat ze er echt wat mee gaan doen. En ik denk met heel veel opdrachten is het zo dat het natuurlijk hele leuke opdrachten zijn, en de bedenken ook dingen en soms wordt er wel wat met de opdracht gedaan, dan was hij ook echt op zoek, maar heel veel bij opdrachten was dat niet het geval en daar is ook dat dat beroepsgedeelte een beetje ondersneeuwt. Bij de prullenbak was het niet echt waar de opdrachtgever naar opzoek was. Bij het bloemencorso wel, ook niet helemaal want hij wou weten hoe je bijvoorbeeld een baksteen het beste kon nabootsen, maar dat was wel een brug te ver. In de brugklas vind ik het niet erg, daar moet je wennen aan het proces.

**** wordt uitgebreider ingegaan op verschillende opdrachten ****

40.00 Opdrachtgever die wat wil aanbieden, die een andere agenda hebben.

Interview Opleidingsmanager Stichting Technasium

TO = Opleidingsmanager Stichting Technasium

I = Interviewer

I – Introductie onderzoek

TO - Ja, ik snap de vraag, dat is een hele relevante vraag. Ik ben absoluut benieuwd, nu al, naar wat eruit komt. Ik kan er absoluut over meepraten, tenminste ik ga mijn best doen.

I - Wat is precies jouw functie?

TO - Ik ben de opleidingsmanager van de Technasium academy en de Technasium academy is de plek waar O&O docenten worden opgeleid. Dat zijn vaak docenten die al een bevoegdheid hebben in een ander vak en dan O&O ernaast gaan doen. En dan op een gegeven moment of helemaal O&O gaan doen, maar in ieder geval in combinatie met hun bevoegdheid en dat wat ze doen binnen de opleiding van Stichting Technasium mogen ze ook wettelijk gezien officieel het vak O&O geven. En daarnaast hebben we ook nog een heleboel bijscholing en nascholing op allerlei terreinen, maar we proberen altijd wat dat met de Technasium praktijk te maken heeft. Maar alles is altijd in ontwikkeling.

I - Oké, ik was ook vooral benieuwd naar hoe de theorie op de docenten wordt overgebracht, maar dan zit in inderdaad bij de juiste persoon.

TO - Ja, behalve dat als het gaat over het maken van O&O-projecten, dat het ook wel interessant zou zijn voor jou om mark tinnemans of Ruud Janssen te interviewen, want zij zijn de trainers op dat gebied. Ik hoop dat ik een heel eind kom, hoe het overgebracht wordt, maar zij doen het en zij hebben veel vrijheid daarin.

I - Dat is nog wel interessant om daar contact mee op te nemen

TO - Jazeker

I - Kun je iets vertellen over wat de visie op O&O-ontwerpopdrachten, vanuit st?

TO - Ja ik ga mijn best doen. De visie is sowieso het nabootsen van de authentieke, bètatechnische context. Wat we zien is dat als je dat zo authentiek mogelijk wil maken, dan ga je naar een systeem dat misschien niet helemaal past in de context van klas en school. Dus als je het echt authentiek maakt ga je stagelopen, of dan zou je als leerling, he dat is het doel dat je door ondergedompeld te zijn in die context dat je ook zelf leert begrijpen wat je kunt en wat je belangrijk vindt, wat je interessant vindt, waar je goed in bent. In de meest extreme variant zou je op heel veel plekken stagelopen en ga je het zo leren. Nou dat dus niet. De andere kant van het spectrum is heel afgebakend in de school, nou helemaal in een vakstructuur. Ik denk Technasium bevindt zich ergens in het midden. Dus het probeert zoveel mogelijk die authentieke context na te bootsen, maar er wordt wel rekening gehouden met de context van de schoolpraktijk. En dat betekent dus bijvoorbeeld dat er ergens aan het eind van de rit een schoolexamen is, waarin wat doelen staan vastgelegd die ook wel behaald moeten worden. En die doelen verhouden zich natuurlijk wel zo goed mogelijk met het benaderen van die authentieke context, waarin we leerlingen onderdompelen. Dus dat is wel echt de visie; leerlingen zoveel mogelijk laten leren in die bètatechnische of bètawetenschappelijke context en dan daarbinnen op zichzelf te leren reflecteren of te bepalen waar ze goed in zijn, zowel inhoudelijk, maar ook als het gaat om vaardigheden. En inhoudelijk bedoel ik dan kennisinhoudelijk. Om ze eigenlijk de instrumenten en

werktuigen te geven die ook nodig zijn later in de echte praktijk. En dat is altijd een combinatie van kennis en vaardigheden.

I - Je zei net dat er bepaalde doelen zijn om zo dicht mogelijk bij de authentieke opdrachten terecht komen. Heb je een voorbeeld wat zo'n doel dan inhoudt?

TO - Naja ik bedoelde meer te zeggen dat als je het dus in het extreme zou trekken, de visie, dan zou je misschien wel zeggen we willen helemaal geen schoolexamen aan het eind hebben, want we willen gewoon dat die leerlingen alle ruimte krijgen om ondergedompeld te zijn in die context. En ze krijgen wel begeleiding, maar het hoeft niet te leiden tot een lijstje van examendoelen, dat is als je de visie extreem doordenkt. Maar we opereren zou eenmaal in de schoolpraktijk en dan is het wel een voorwaarde dat er ook examendoelen zijn en daar had ik het meer over, die examendoelen. En die, als je kijkt wat zit daar nou in, als het gaat om die authentieke context, dan zijn dat een heleboel sets van vaardigheden waarvan we denken, ja die doen ze, competentie, op in die authentieke contexten. Je hebt natuurlijk de bètawerelden, dat is een beetje een arbitrair construct, maar goed, dat is een middel om in ieder geval te zorgen dat leerlingen op verschillende plekken terecht komen in hun schoolloopbaan. Dus dat zijn dan de doelen die gekoppeld zijn aan de authentieke context. En in dat examenprogramma zitten niet echt kennisinhoudelijke-examendoelen bij, want dat kan ook niet, want dat is afhankelijk van waar ze terecht komen. Dus dat is spannend.

I - Je wilt dus eigenlijk dat het tussen die extremen inzit. Wat is dan bijvoorbeeld een goede opdracht en wat een slechte opdracht, wanneer voldoet het eraan?

TO - Sowieso, er is natuurlijk een setje aan basiseisen, maar in de opleiding voor het basiscertificaat kijken we naar de basiseisen, maar verdiepen we er wat in, maar wat sowieso een belangrijke voorwaarde is, is de echtheid van de opdracht en wat we dan noemen de stinkende casus, dus dat het écht wel een probleem moet zijn. Ik zeg altijd dat het een beetje moet wringen, dus er moeten tegengestelde belangen zijn of dilemma's, waar je als leerling echt iets mee moet. De pasklare oplossing moet niet voor de hand liggen. Dat maak het ook echt, dat stinkende, want dat betekent dat de opdrachtgever een vraagstuk heeft en wat het ook echt maakt is bijvoorbeeld als de opdrachtgever al een keer heeft geprobeerd het vraagstuk op te lossen. Daar zijn ook wel voorbeelden van, ik weet even niet meer specifiek welke, maar dat hij al eerder een adviesbureau heeft ingehuurd en die hebben dan niet een oplossing weten te verzinnen, of in ieder geval niet naar wens van de opdrachtgever en leerlingen worden ingevlogen om hetzelfde te doen en dat is ook wel eens het geval dat dat leerlingen dan wel lukt. We vinden dat belangrijk dat, omdat we dan de koppeling met motivatie ook direct zien. Dat is de filosofie van Technasium en dat is ook wel op verschillende plekken onderbouwd, dat echtheid leidt tot hogere motivatie of in ieder geval dat het er meer toe doet. Dus die echtheid van de opdracht en dat die stinkend is en de echtheid van de opdrachtgever, dat is absoluut een belangrijke voorwaarde. En wat ook een belangrijk voorwaarde is, en die wordt nog wel eens onderschat, of niet meer meegenomen is, de input van de bètatechnische expert. Omdat toch degene is, als je een opdracht van een opdrachtgever hebt, zowel voor de docent in het schrijven van het project, maar toch ook voor de leerlingen, zou kunnen zeggen, ja wacht even, als ik die opdracht zou krijgen zou ik het op die en die manier aanvlagen en dan zou ik ook misschien die stappen volgen. En dat aspect maak ook die authentieke context dichterbij. Dus die twee, als ik een paar dingen moet noemen, dat zijn de absolute voorwaarden. Dus echte opdrachtgever, stinkende casus en input van de bètatechnische expert.

I - Ja je merkt nog wel eens in de praktijk, dat wanneer een opdracht een keer heel goed heeft uitgedaagd, dat ze dan de opdracht het jaar erna herhalen, maar dan is natuurlijk de actualiteit wat minder, of dan wordt er gefaket dat dat probleem er echt is. Hoe wordt daar dan tegenaan gekeken?

TO - Ja, nou in de opleiding zeggen we, probeer dat te voorkomen. Dus sowieso elke nieuwe docent, gaat een eigen opdracht maken en moet ook zelf de opdrachtgever spreken. Leert dan ook om door te vragen bij de opdrachtgever, leer dan ook die echte stinkende casus eruit te halen. Maar het klopt, het komt in de praktijk heel veel voor dat ik de praktijk opdrachten worden hergebruikt. Maar ja het is ook wel de praktijk van alledag en als het gaat om tijd en haalbaarheid, het is ook wel een uitdaging om goede opdrachtgevers te vinden, die echte vraagstukken hebben die ze met leerlingen willen, waar ze met leerlingen mee aan de slag willen gaan. Het is ook wel gewoon het erkennen van de uitdaging van het vormgeven van dat Technasiumonderwijs. Maar ideaal is natuurlijk dat de opdracht zo actueel en relevant en echt, op dat moment, echt is voor de opdrachtgever.

I - Wat is dan het idee van de database. Daar staan natuurlijk allemaal projecten in die herbruikbaar zijn.

TO - Ja dat is een goede vraag. Nou het idee is vooral om van elkaar leren, om te zien wat voor projecten overal zijn. En het idee is niet per se dat je de projecten uit de database gaat hergebruiken, gebeurt wel, dus dat is inderdaad een interessante vraag. Maar het idee is vooral dat je ook ziet, wat voor projecten zijn er, kunnen die je op ideeën brengen. Als er ergens een bepaald project is bij een gemeente in Amsterdam, nou dat zou best een interessant zijn of de gemeente Groningen een vergelijkbaar vraagstuk heeft, want dat is natuurlijk wel de manier waarop je als docent of technator aan het werk gaat. Je bent niet, het is niet zo dat die opdrachtgevers, nou sommige scholen, nou nee ik geloof het niet, ze staan natuurlijk niet allemaal in de rij om te zeggen, kijk we hebben hier een echte stinkende casus. Dus die projecten kunnen je wel op ideeën brengen. En daarnaast is het ook interessant om te zien hoe projecten geschreven zijn en dan zie je in de database dat er allerlei soorten variaties te vinden zijn. Dus in ieder geval de projecten, waar ik het net over heb gehad, met die stinkende casus en die echte opdrachtgever, maar ook genoeg projecten die dat niet hebben of niet helemaal. Dus je ziet in die database een mooie mix wat er echt gedaan wordt op de scholen. De database is niet het ideaal, hoe het zou moeten zijn, maar het is wel de werkelijkheid.

I - Je kunt er inderdaad wel veel inspiratie uit opdoen, gebeurt wel eens, maar ook wel dat een project daar wordt uitgehaald en wordt bekeken, maar dan praat je een opdrachtgever meer een probleem aan in plaats van er een te zoeken. Maar het is ook dat het op een gegeven moment een beetje verzadigd is.

TO - En dat kan in sommige gevallen wel, als het wel toch een echt probleem is. Dus ja het is natuurlijk een beetje een grijs gebied, wanneer is iets een echt probleem en wanneer kan je iemand een echt probleem laten ervaren. Daar zijn dan meer gesprekken met de opdrachtgever voor nodig. Wat je ook wel vaak ziet dat zo'n project uit de database als startpunt wordt gehaald en dat er dan een gesprek wordt gevoerd met een opdrachtgever en dat je gaandeweg in het gesprek met de opdrachtgever eigenlijk erachter komt dat er eigenlijk toch wel een heel ander probleem is. Nou dat is ook prima, dat je vanuit dat idee uit de database bent gestart, maar dat je misschien toch op een ander, toch wel echter, O&O-project uitkomt.

I - Traint Stichting Technasium docenten ook echt in die benadering van de opdrachtgevers?

TO - Ja maar wel steeds meer gericht. Eigenlijk was het steeds meer gericht op hoe leg je nou het contact, maar nu gaat het ook wel steeds meer over welke vragen stel je nou echt als je daar aan tafel zit. En dat is ook best een uitdaging. Ten eerste het is niet zo makkelijk om de vraag te stellen die je er doen achter komen waar echt de crux ligt van een probleem en het is ook zo dat, ja dat snap ik ook heel goed, dat je als docent al heel erg blij bent als je een opdrachtgever hebt, want dat is ook gewoon de werkelijkheid. En dat het soms even een uitdaging kan zijn om te moeten doorvragen en soms te moeten concluderen, ja dit is eigenlijk niet een echt probleem, dit is misschien een opdrachtgever die een mooie marketingcampagne met een jongeren doelgroep wil starten, maar gaan die leerlingen daar

echt wat aan hebben. Dat is wel de rol, dat is wel de opvatting binnen Stichting Technasium, dat je als docent moet weten dat dat de taak is van de Technasium afdeling. We willen dat die docenten dat in de basisopleiding leren, dat doen ze met dat project en met de gesprekken met de opdrachtgever en met de expert en vervolgens is het in de school wel zo geregeld dat er in de school één of twee mensen zijn die vaker dat soort gesprekken voeren met opdrachtgevers om projecten binnen te halen. Maar er zit wel een grondgedachte achter, iedereen zou wel moeten begrijpen hoe dat werkt en het liefst ook wel moeten kunnen. Dat hoort wel een beetje bij Technasiumdocent zijn.

I - Ja precies, het is al lang geleden dat ik die training heb gedaan en het zat er inderdaad deels in. Op welke manier probeert Stichting Technasium de kwaliteit van de opdrachten hoog te houden? Want we hadden het net al over de database dat daar veel opdrachten instaan, en eerst moesten ze natuurlijk allemaal goedgekeurd worden voordat ze daarin kwamen, maar dat is nu wel wat veranderd. Hoe proberen jullie alsnog de kwaliteit hoog te houden?

TO - Ja dat is ook een interessante, er is een grote transitie gaande, nog steeds vind ik in ieder geval. Voorheen was er inderdaad een redactie die dan, nou dan moest in ieder geval elke nieuwe docent die in de opleiding zat, moest daar een project naartoe sturen, maar ook iedereen die zijn project in de database wilde hebben. In die zin was het misschien een interessant proces omdat het wel heel duidelijk was, wat daar in zo'n project moest. Maar vaak ontbrak vaak het begrip van waarom moet dat dan in het project? Een voorbeeld, misschien minder voorwaardelijk, maar wat toch wel bijdraagt aan de echtheid van een O&O-project, is de vaktaal, het vakjargon. Nou daar zat zo'n redactie heel sterk op. Maar of dan zo'n docent die het project aan het schrijven was echt begreep dat vakjargon moet erin om het project echter te maken, nou dat was nog maar de vraag in dat systeem. Dus dat systeem is omgegooid en het is nu veel meer een gezamenlijke kwaliteitssystematiek, met alle Technasiumscholen en het idee is dat er een set aan basiseisen is, waar onder andere ook die echte opdrachtgever en die stinkende casus en die bètatechnische expert instaat, dat is echt de absolute basis waar projecten aan moeten voldoen. En verder wordt er in regionale kwaliteitscommissie, dus binnen de verschillende netwerken, worden O&O-projecten van de verschillende scholen uitgewisseld en aan de lat van de basiseisen gelegd. Maar wordt er ook gewoon over gesproken, wat maakt dit project nou goed, wat maakt het echt, nou dat gebeurt daar echt dus nu veel meer bij alle scholen belegd. En die RKC's worden dan wel weer aangestuurd door Stichting Technasium, of nou ja aangestuurd, ja die worden begeleid en gefaciliteerd door Stichting Technasium, dus zo komt het wel weer naar boven terug. En in de opleidingen is het zo dat je als nieuwe O&O-docent in ieder geval wel dingen leert om te begrijpen waarom we O&O-projecten schrijven zoals we schrijven en we gaan ook binnenkort ook weer opfriscursussen voor het maken van O&O-project. We hebben schrijverscoaches, die ook iets meer gespecialiseerd zijn in het schrijven en daar ook andere collega's bij begeleiden. Maar het is een continu proces heen en weer van wat maakt nu een goed O&O-project, ook nog veel dieper dan die basiseisen. Wat maakt het echt, wat maakt het dat leerlingen ermee aan de slag willen en kunnen, dat is een continu gesprek eigenlijk.

I - Zijn er uit die RKC's bepaalde dingen gekomen die uit de praktijk dus blijken die toch wel belangrijk zijn?

TO - Ja nou, dus bijvoorbeeld een hele, twee voorbeelden. Een is die rol van de bètatechnische expert. Dat toch wel opvalt dat die niet altijd aanwezig is in O&O-projecten. Dus zijn we nu ook wel vanuit de stichting mee bezig om allereerst vanuit de opleidingen dat toch wel wat sterker neer te zetten, maar ook met een soort informatie, he waarom is die bètatechnische expert nou zo belangrijk en hoe kun je dat aanvliegen, daar zijn we nu volop mee in ontwikkeling. En een ander voorbeeld, ook als je kijkt naar ontwerp opdrachten is bijvoorbeeld het programma van eisen, dat is zo'n standaard iets in een O&O-project, en eigenlijk kwamen er in een paar RKC's, ik ben niet degene die bij die RKC's langs is geweest, maar dat hoorde ik van een collega toch wel naar boven, soms weten mensen eigenlijk niet meer zo goed, waarom het programma van eisen is nog wel, maar waarom we bijvoorbeeld de leerling

dat programma van eisen laten herschrijven, want dat gebeurt in heel veel O&O-projecten. En je ziet dat dat soms een soort copy page actie is geworden, zonder dat de precieze gedachtegang van 'waarom doen we dat nou?' nog duidelijk is. En dan gaan we nu uitleggen: dat doe je zodat leerlingen ook zelf herformuleren, wat bijdraagt aan begrijpen van wat zijn dan de echte eisen, zodat ze daar zelf toch beter zicht op hebben, wat die eisen van de opdrachtgever zijn en dat die belangrijk zijn. En in sommige gevallen, als ze wat ouder zijn, ook zelf eisen zouden kunnen definiëren, die ze vanuit hun eigen rol toevoegen als expert ook in feiten. Dat zijn echt wel concrete dingen die uit die RKC's komen, die dan weer landelijk bij elkaar komen, zou ik maar zeggen en die dan weer regionaal, hopelijk volgend jaar, weer verspreid worden. En zo blijft het gesprek gaande. Maar het gaat ook over nieuwe dingen, bijvoorbeeld de ontwerp en onderzoek cyclus, nou daar weet jij meer van dan ik, maar is het zo dat die altijd stapje voor stapje gevolgd moet worden, of willen we niet een veel meer iteratieve cyclus. En ook als je kijkt naar hoe de ontwerpcyclus en de onderzoek cyclus samenhangen, zouden we niet ook meer kunnen switchen tussen onderzoekscyclus en ontwerpcyclus. Dat zijn vragen die gesteld worden, zeker ook door mensen met een ontwerpachtergrond, als ze O&O-projecten aan het schrijven zijn. En dat zijn ook vragen die terugkomen in die RKC's. En het zou best wel gewoon goed kunnen dat, dat die vragen uit de praktijk ook gecombineerd met de juiste theorie, leiden tot een soort herijking van de visie op hoe ga je nou om met die onderzoekscyclus en ontwerpcyclus. Zijn er meerdere manieren? Moet het altijd specifiek altijd in dat stappenplannetje, of kun je er ook anders naar kijken. Dat is dan eigenlijk een voorbeeld van een nieuwe vraag, een verbetering van de visie.

I - Ja, die vraag had ik inderdaad ook. Ik vroeg mij af of in de praktijk altijd die cycli worden gebruikt, of dat het wel als basis wordt gebruikt. Dus meer van wat is de visie van Stichting Technasium op de opzet van O&O-opdrachten, vooral de O&O-ontwerpopdrachten. Is dat de cyclus die wordt gebruikt, of is daar een andere gedachte over?

TO - Nou, dat is een interessante. Voorheen, ja ik denk dat die ontwerpcyclus nooit heel expliciet is gemaakt, dat je precies die ontwerpcyclus doorloopt. Maar in de praktijk is het er wel vaak op neer gekomen dat die ontwerpcyclus in het project is geplaatst. Uiteindelijk is het zo dat je zou moeten zeggen, ja die rol van de bètatechnische expert die kan je heel goed gebruiken om te bepalen, wat is er voor dit vraagstuk nou nodig. En hoe zou die expert nou, als het om een ontwerpproject gaat, die cyclus doorgaan. Zou hij wel die cyclus doorgaan. Zou hij beginnen bij heel hard brainstormen en dan weer teruggaan naar het programma van eisen. Eigenlijk zou dat leidend moeten zijn. Dat is de visie van Stichting Technasium. Maar dat je soms iets meer handvatten nodig hebt als docent, want je moet er wel onderwijsmateriaal van kunnen maken, en dat moet maar net lukken met de bètatechnische expert, is dat we in ieder geval zien, het hoeft niet in elk project de ontwerpcyclus te volgen. Er zijn absoluut meerdere manieren en het is ook goed om te kijken hoe je dat nou inbouwt. Er zit wel altijd een soort basis, analysefase en oriëntatiefase, zal altijd in een project zitten. Een programma van eisen zal er ook altijd zijn. Dat soort basisingen zitten er wel in.

I - Wordt in de opleiding van de docent ook iets aangegeven over de opzet van ontwerpopdrachten?

TO - Ja dit soort dingen, dat dat soort basiselementen er wel altijd inzitten. Maar ook dat dit dus iets is om over in gesprek te gaan met een bètatechnische expert, om dan te kijken welke stappen er nou gevolgd moeten worden. En wat je ziet is natuurlijk dat er in projecten ook keuzevrijheid voor leerlingen ingebouwd wordt. En dat is dan ook weer een hele interessante. Want ja, met keuzevrijheid is het wel authentiek, want als echt mens heb je ook altijd keuzevrijheid in hoe je iets aanpakt. Eigenlijk zou je dan zeggen. Op een gegeven moment moeten er dan meerdere experts aan gekoppeld zijn, want je kan een probleem op meerdere manieren aanvliegen. Nou dat is altijd een heel interessant gesprek in de opleidingen ook, van hoe pak je het dan aan. Want tot op zekere hoogte kun je wel switchen, kun je wel keuzevrijheid aanbieden, maar als je echt die authentieke context wilt nabootsen, dan kies je toch ook wel voor een richting. Bijvoorbeeld een project over een bereklouw, en dat de opdrachtgever dan de vraag had: nou het groeit en we hebben het niet onder controle. Dat er eigenlijk

twee routes waren, een veel meer gericht op preventie van verspreiding van bereik en de ander veel meer op hoe kun je nou de plant met wortel en al uit de grond halen. Dat kan je als keuzevrijheid in je project houden, maar voor de ene route heb je toch echt wel een andere specialist nodig dan voor de andere route welk werktuig kun je maken, daar zul je andere mensen bij betrekken. Dat soort gesprekken komen wel terug in de opleiding en ook in die RKC's.

I - Er is ook nog wel eens een verschil in het beroep dat de opdrachtgever heeft en het beroep dat de leerlingen gaan aannemen. Is dat dan ook de reden de expert wordt gebruikt, of wordt de opdrachtgever dan als expert gezien?

TO - **Het** idee is dat die leerling zich meer inleeft in de rol van de expert, dat is de rol waarvan je wil dat de leerling die gaat aannemen. **Altijd** in acht houdende dat het leerlingen zijn en geen echte experts, dus dat ze wel echt de begeleiding van de docent nodig hebben. Dat is vaak een misvatting, dat we leerlingen als experts neerzetten. Nee ze leren allerlei vaardigheden en instrumenten, doordat we ze in die rol zetten, maar ze moeten natuurlijk gewoon nog leren. **En dat is dus ook wel een van de constatering ook onder andere uit de RKC's, dat die expert niet altijd betrokken is en wat je dan wel vaak ziet is dat er een dubbeling is: opdrachtgever is ook expert. Dat mag ook, maar dan moet het wel heel duidelijk voor de leerlingen zijn dat er twee verschillende petten zijn.** De een is degene die de vraag stelt en de ander is degene die de vraag gaat oplossen. Dat doen sommige scholen en in sommige gevallen lukt dat heel goed en dan bootst het wel die authentieke context wat meer na. En in sommige gevallen is het te verwarrend voor de leerlingen en dan is dat denk ik wel zonde.

I - Wordt er ook expliciet aandacht aan besteed dat die expert ook al betrokken wordt bij de opzet van de opdracht? Er wordt vaak geschreven van: de opdrachtgever wil graag dat. Dat is tenminste zoals ik dat ook van andere heb geleerd, maar soms is dat degene die wel weet wat hij als eindproduct wil, maar dan is het proces daarvoor nog niet duidelijk.

TO - Nee dat klopt, dat is ook wel een hele terechte, daar zitten we nu ook wel over na te kijken, dat dat format dat bijvoorbeeld in mijn Technasium in de projectenbibliotheek staat, dat voldoet al een tijdje niet meer helemaal. **En** een van de dingen waar de trainers van dat stuk van een O&O-project maken mee kwamen, je zou eigenlijk in het project dat je aan de leerlingen geeft, de expert en het beroep en de opleidingen die je kunt doen, verder naar voren halen. Want als je nu kijkt zit dat nu praktisch in het boekje een beetje verderop. Maar voor de leerling is het ook belangrijk dat ze zien, he wacht even dat is degene in die schoenen ga ik staan, en dat klopt wel, dat is lang niet altijd even duidelijk. Maar in de opleiding proberen we daar nu wel steeds meer aandacht, dus ik durf wel te zeggen die aandacht is er lang niet altijd geweest, maar daar besteden we nu de afgelopen jaren wel weer veel meer aandacht aan. **Als** docent, je gaat een opdracht maken, wanneer ga je nou de bètatechnische expert erbij betrekken en hoe neem je dat mee in de opbouw van je project.

I - Heb je daar een concreet voorbeeld van wat daarin geadviseerd wordt?

TO - **Nou** om dat zo vroeg mogelijk te doen, heel concreet hebben we in het traject maken van een O&O-project, drie momenten waar de docenten bij elkaar komen en in de tussentijd gaan ze zelf verder. Moment 1 is een soort startpunt in hoe dat zit met de opdrachtgever, de stinkende casus en de expert en moment 2 is twee maanden later ongeveer en we zeggen in die tussenliggende periode zou je in ieder geval het contact moeten hebben met de opdrachtgever en een bètatechnische expert en pas dan kun je de eerste opzet van je O&O-project hebben. Dus heel concreet, aan de start als je een O&O-project gaat maken. Het is wel handig om eerst een stinkende casus en een echte opdrachtgever te hebben, maar dan ga je toch al snel een expert erbij betrekken. Soms op advies van een opdrachtgever en soms gewoon vanuit je eigen netwerk. Maar vaak ook wel in overleg met de opdrachtgever.

I - Kom je dan ook vaak voorbeelden tegen waarbij het dan mis is gegaan of juist misschien heel goed gegaan?

TO - Ja allebei.

I - Heb je daar voorbeelden van?

TO - Ik hoorde laatst wel, dat was wel een beetje aan ander type opdracht in de zin van, we hebben ook wel eens opdrachten die zijn gekoppeld aan wedstrijden. Dat is dan wel een beetje spannend, van hoe authentiek is dat dan, maar dit was wel een leuke. Dit was een school in zuidwest Nederland, ik denk ik Goes. Die leerlingen waren bezig met het maken van een ruimtecapsule, en de vraag van de opdrachtgever, dus dat was dan vanuit zo'n wedstrijd, en dat was dan ESA. Die capsule moet aan de buitenkant 300 graden aankunnen en dan aan de binnenkant maximaal 30 graden. Dus die opdrachtgever was een ruimtevaartorganisatie, maar die hadden als expert in de regio een bedrijf in isolatietechniekenmethodes benaderd, en dat was die leerlingen gelukt. Waar andere leerlingen die daaraan meededen dat niet voor elkaar hadden gekregen. Dus het was een hele interessante samenwerking met een expert precies op het gebied waar het om ging. Die leerlingen hadden ook die wedstrijd gewonnen geloof ik. Maar ik vond dat dus wel een mooi voorbeeld van ja daar had je dus echt toegevoegde waarde van de expert om die vraag op te lossen, hebben ze gezien, was ook een bedrijf in de buurt, dus dat was ook een bedrijf waar die leerlingen dan langsfietsen en echt ook wel iets van de echte context meekregen. Ik ben zelf niet betrokken geweest, maar dat is als je me nu om een voorbeeld vraagt, dan dacht ik is dat is wel een mooi voorbeeld.

I - Wel mooi om te horen, ik hoor ook vaak van docenten dat de kick-off heel erg belangrijk is. Soms belangrijker dan de opzet van de opdracht omdat je daar heel veel uit kunt halen.

TO - Ja ik denk allebei, de kick-off maakt het echt, dan zie je de mensen. Als je niet de opdrachtgever ziet en ook de expert, dan gaat het minder leven. En hoe het project geschreven is, dat is ook nog veel meer vanuit onderwijskundig opzicht belangrijk omdat hoe je het schrijft bepaalt hoeveel sturing je geeft in het project. En dat maakt dan weer uit voor leerjaar een tot en met vijf of zes. Waar laat je de ruimte en waar geef je toch de handvatten. Het moet altijd authentiek zijn en als je ouder wordt kun je je veel beter inleven in de rol van de expert. Want dan kun je ook steeds beter op jezelf reflecteren. Maar als je nog heel jong bent heb je nog die extra zetjes nodig.

I - Zijn er ook voorbeelden van veelgemaakte fouten, dingen die mindergoed uitpakken bij het schrijven?

TO - Wat wel opvalt ook in de projecten binnen de opleiding is dat docenten wel heel ambitieus zijn. Dat is heel positief, maar heel vaak zijn er projecten die wel honderd miljoen doelen willen dienen en vaak ook nog een soort ethisch vraagstuk in zich hebben. En dan wordt een project al vaak groot en dan gaat het niet meer over dat echte vraagstuk en dan hangen er zoveel dingen aan dat leerlingen wat sneller de weg kwijtraken van wat is nou wat de opdrachtgever echt verwacht. En dat is ook wel een interessante vraag, want dat soort problemen zijn er ook. Problemen die ethische vraagstukken in zich hebben en die niet per se een eenduidige oplossing kennen en dat is misschien wel iets waarvan we binnen Stichting Technasium nu zeggen, nou misschien moeten we wel gewoon een ander, naast het standaardprojectenformat, een ander format gaan ontwikkelen dat veel meer over dat soort vraagstukken gaat. Dat is ook belangrijk, dat is ook de echte context. Dat je echt soort van de wicked problems, dat zijn dan de hele grote vraagstukken, maar het kan ook op een iets kleiner niveau, waar dan misschien niet een oplossing voor te vinden is, maar waar je misschien al wel over na kan denken of waar je als leerling wel mee geconfronteerd kan worden. Ik denk dat soms die hele ambitieuze projecten, die zoveel doelen in zich hebben en die soms ook nog ethische vraagstukken in zich hebben, dat die soms nog wel iets meer gebaat zouden kunnen zijn bij gewoon een ander type onderwijsvorm.

Dus niet per se het O&O-project met de echte opdrachtgever en de expert, maar misschien wel een wicked problems form, waarbij je veel meer ethische afwegingen moet maken en discussies voert in plaats van als ontwerper de ontwerpcyclus al dan niet iteratief loopt. Dus dat zie ik wel veel en wat zien we wel veel. Ja, daar hebben we het al over gehad, projecten waar de casus niet echt een stinkende casus is, dus wel een vraag van een opdrachtgever en soms ook wel een actuele vraag, het meest voorkomende, volgens mij gebruiken de trainers die ook wel, is het broodje, ontwerp een nieuw broodje voor de bakker. Dat is misschien als eerste project, om in aanraking te komen hoe doe je een project, wel interessant, maar het heeft niet echt iets wringend of stinkends in zich. En dan zijn er wel weer voorbeelden van zo'n type project waar dan nog wat meer vraagstukken aanzitten dat er echt een voedsel-technoloog nodig is om de vraag te beantwoorden, dan wordt het wel wat meer een echt O&O-project. Maar soms zijn het gewoon hele simpele, ja. En ook wel dat is ook wel een actueel vraagstuk, de wedstrijden, van in hoeverre zijn dat nou echte authentieke opdrachten. Bootsten die echt de authentieke context na? Er is ook iets te zeggen voor leuke projecten af en toe tussendoor, maar waar houdt het op met leuk en wat triggerd nog de motivatie en waar leren leerlingen ook het meest. Ik weet niet of je dat herkent?

I - Ja dat merk je inderdaad wel. Het wedstrijdelement is dan wel interessant voor ze. En dan is er in de opdracht nog wel veel ruimte. En ik herken ook wel wat je zegt dat er soms te veel doelen zijn, en wat ik van de docenten dan weer terugkrijg is dat ik het soms heel onduidelijk is welk beroep er dan bij hoort en daarom laten ze soms het stukje over het beroep weg omdat je dat niet echt kunt zeggen.

TO - Ja en dat is ook nog wel een interessante, omdat dat ook wel veel wordt gezegd. Ook als je het koppelt aan de keuzeprojecten. Je wilt ook dat leerlingen een beetje begrijpen dat je soms een multidisciplinair team nodig hebt om een vraag op de lossen, en daar zijn we het gewoon nog niet helemaal over uit. Want opdrachten die net iets complexer, of meerdere doelen hebben of niet een rechte lijn, daar zouden we misschien wel eens naar willen kijken, hoe zet je dat nou neer met een multidisciplinair team. Maar als je daar dan weer experts aan wil gaan koppelen. Voor de bovenbouw is dat wel steeds interessanter. Maar goed, dat zijn allemaal nog vraagstukken. Maar multidisciplinair en complexe vraagstukken zijn ook echt en authentiek.

I - Zou je dan bij het schrijven meer adviseren dat ze een beroep kiezen en van daaruit gaan schrijven?

TO - Ja dat doen we nu wel. Ja zeker voor de onderbouw. En als je meer naar keuzeprojecten gaat in de bovenbouw wordt het alweer wat anders, dan kun je verschillende paden inbouwen, zoals het voorbeeld met de bereklauw. Maar ideaal gezien vind je in ieder geval wel de juiste expert of het juiste beroep bij het vraagstuk.

I - Ja, dus je zou dan wel een richting kiezen uit die opdracht met de bereklauw? Of neem je dan iets weg uit de opdracht?

TO - Nee, als leerling kies je dan een richting denk ik en als groep zou je misschien nog wel met elkaar kunnen sparren, van wat hebben jullie gedaan en wat hebben wij gedaan, dat kan wel. Maar in de opleiding, dat richt zich ook wel meer op de onderbouw, omdat je leert van waar stuur je nou in een project en waar niet. Je stuurt meer in de onderbouw en in de bovenbouw ga je meer weglaten. Dus de focus ligt meer op de onderbouw en daar geven we wel het advies om een richting te kiezen, dus een beroep of specialisme, een beroep, of specialisme of bètatechnische expert, gekoppeld aan de opdracht.

I - Er vinden dus nog best wel heel veel ontwikkelingen plaatst, over de visie van als die opdrachten bij Stichting Technasium, hoe komt dat terecht bij de scholen?

TO - Ja, nog niet zo goed op dit moment. Ik denk dat we nu pas in de fase zijn dat het echt een beetje staat met die RKC's. Dat die nieuwe gedachten, hoe maken we het nu samen nog beter en dan echt samen en wat is dan beter, dat die gesprekken gevoerd worden. Dus dat het nu pas weer terugvloeit naar de stichting. En dat we nu echt nog bezig zijn, over wat ik bijvoorbeeld zei over dat programma van eisen en bètatechnische expert, hoe laten we dat dan weer terugkomen en hoe gaan we daar dan ook weer de gesprekken over aan. Dat is nog niet zo duidelijk, behalve dan, dat het dan in ieder geval in de opleidingen dan wel weer terugkomt. Het eigenlijk gewoon een continue wisselwerking, want het is niet zo dat de stichting het helemaal gaat verzinnen, maar het is meer van hoe bewaak je een lijn, waar ook wel ruimte is voor variatie. Ik moet eerlijk zeggen, daar zijn we nu weer een beetje zoekende naar. We zijn nu net juist wat meer decentraal en regionaal, dat is ook goed, want daar zit ook de kwaliteiten en de ervaring. En nu is het de vraag hoe knoopt het nou weer op en komt het dan weer terug. Het is wel het idee dat er ook een landelijke kwaliteitscommissie komt die dan dus ook de input uit de RKC's kan halen, dus dat zou een mooi mechanisme kunnen zijn. En daar zitten dan niet per se mensen uit Stichting Technasium in, maar ook mensen uit de praktijk of een combinatie. Maar dat is er nog niet.

I - Dus jullie zijn eigenlijk nog een beetje zoekende naar hoe komt het nu bij de docenten terecht?

TO - Ja, en via de netwerkregisseurs gebeurt natuurlijk wel een heleboel in de netwerken. Dat zijn erg de linking pins, de soort landelijke lijn en wat er dan in de scholen gebeurt.

I - Heel veel dingen zijn al ter sprake gekomen over de beroepspraktijk. Ik vind het mooi om te horen dat veel dingen in ontwikkeling zijn.

TO - Ja, we zijn ook wel echt bezig met een herijking van de didactische filosofie. En dat is iets groter dan alleen de O&O-projecten, maar dat is wel het belangrijkste vehicle. En dan wat we aan het doen zijn, want het is 5 jaar geleden bedacht, en het is gegroeid, en we kijken nu ook wel, welke wetenschappelijke literatuur is er nu bijgekomen, onderbouwd het nog steeds wat er 5 jaar geleden is bedacht of zijn er nieuwe dingen bijgekomen gekoppeld aan de ervaringen uit de praktijk en uit de literatuur, waarvan we zeggen, daar moeten we toch nog een keer naar gaan kijken. Een voorbeeld is die onderzoeks- en ontwerpcyclus, waar gewoon vorig jaar een goed proefschrift en meerdere artikelen over verschenen zijn, waarvan we vinden dat verdient herijking van de visie.

I - Ja, dat is inderdaad ook wel zo. We hebben het eigenlijk al gehad over de beroepspraktijk en de opdrachtgever, hoe die betrokken wordt. En de ontwerpmethodiek die zit in de cyclus of dat de manier is en hoe je die moet benaderen.

TO - Ja ik moet eerlijk zeggen, we hebben nu ook weer nieuwe trainers, ontwerpen in O&O. Die zit niet in de basisopleiding maar in de trainingen daarna. Dat zijn echt mensen vanuit TU Delft, met in dit geval bijvoorbeeld iemand met achtergrond als architect en achtergrond industrieel ontwerp en didactiek. Ja bij ontwerpen, ik ben niet de expert, dat moet ik eerlijk zeggen, er zijn zoveel verschillende gedachtegangen ook binnen ontwerpen, ontwerpen is zoiets groots eigenlijk, je kunt nooit zeggen, dat denk ik, dat volgt altijd hetzelfde stappenplan, dat is altijd contextafhankelijk. En dat is natuurlijk wel ingewikkeld als het gaat om bijvoorbeeld onderwijs. Hetzelfde als met plannen, dat is denk ik nog iets simpelere, als je het echt heel authentiek maakt, dan gebruik je ook de planningsmethodiek die de expert gebruikt, als je die stappen zou zetten, gebuikt je ook die planningsmethodiek. Maar we hebben wel ook met leerlingen te maken, dus ik kan bij elk project een nieuwe planning methodiek, dus de ene keer scrum en dan weer waterval, dat kan allemaal, maar je wil ook wel dat leerlingen een soort handigheid krijgen in het plannen en dat gaat beter als je alleen scrum bijvoorbeeld gebruikt. En zo is het met de ontwerpcyclus ook wel een beetje. Er zijn een heleboel verschillende inzichten daarover, en op een gegeven moment als school, omwille van dat het leerlingen zijn, kies je een beperkte variatie. Omdat anders wordt het bijna wel een wetenschappelijke onderneming om te bepalen welke cyclus

of welke stappen bij welk project. En dat is ook wel prima, die afwegingen moeten gewoon gemaakt worden.

I - Ja ik denk dat dat ook wel past bij de leeftijd. Er zijn ook wel andere methoden, die je leert bij de opleiding industrieel ontwerpen. Maar ik denk dat de cyclus, dat is een redelijke basis. Maar ik denk in de praktijk, ik bedoel de kritiek die we vaak op leerlingen hebben is dat ze een idee hebben en dan denken dat is een top idee en dan gaan ze daar mee door, maar misschien gebeurt dat in de praktijk ook wel, dat weet ik ook niet.

TO - Ja dat weet ik ook niet, ik vermoed van wel, maar ik hoop dan wel dat er toch nog iemand langs komt die zegt nu gaan we die morfologische kaart gebruiken. Het is waar, dat leerlingen waarschijnlijk ook niet heel anders denken dan volwassenen.

I - Als ze het maar begrijpen, maar het is dan misschien wel goed, dat ze leren begrijpen waarom je dat zo doet.

TO -  Ja er is een afweging te maken in dat er allerlei verschillende mogelijkheden zijn, en de een past misschien beter bij dat project en de ander bij een ander project, maar er is ook wat voor te zeggen we kiezen er gewoon een of twee binnen een schoolloopbaan, want dan leren ze dat herkennen en toepassen en dan heb je ook iets bereikt dat ook zinvol is in die echte context.

I - Krijgen jullie ook bepaalde feedback op de scholing die Stichting Technasium geeft?

TO - Ja heel veel en er zijn ook nog wel veel dingen te verbeteren. Een van die dingen is bijvoorbeeld, we proppen nu wel best wel veel in een korte tijd bijeen, dat begint als wel een beetje te veranderen, daar zijn we had mee bezig. Maar we willen nog wel onderzoeken naar hoe we dat beter kunnen plannen op de momenten dat een O&O docent dat ook echt nodig heeft als beginnende O&O docent. Die krijgen we heel vaak als feedback. We zijn nu ook heel hard bezig met nieuwe trainers werven en selecteren, met ook echt de link naar de Technasiumpraktijk. Want die feedback krijgen we nog wel eens, wacht even, is het nog wel gekoppeld aan de Technasiumpraktijk. Dat heb je bijvoorbeeld als trainers wel heel goed ergens in zijn, maar niet per se gekoppeld aan de Technasiumpraktijk.  Ook wel feedback over dat nog steeds maken van een O&O-project ervaren wordt als een keurslijf ervaren wordt. En dan proberen we altijd uit te leggen, ja bij de eerste keer schrijven van een project leer je waarom je de dingen doet, dus waarom die opdrachtgever, waarom die expert en waarom zo opbouwen dat je kiest waar je kunt stieren en waar je als docent nog iets in je achterzak hebt en dat er daarna ook wel iets meer ruimte komt binnen de kaders van die basiseisen. Dat is allemaal feedback, die nemen we allemaal mee. Stap voor stap, het gaat niet zo snel, maar dat proberen we te verbeteren.

I - Ja dus dat is ook wel interessant om te bespreken met de personen die je hebt aangedragen.

TO - Ja die kunnen beter antwoord geven en hebben opleiderstaal en voorbeelden geven en zij hebben meegemaakt en de verbetering in gang gezet van verbetering en meer verspreiden, dus zou het zeker aanraden met een van hen te bellen. 

*Gesprek gaat nog door over persoonlijke achtergrond en ervaring vanuit beroepspraktijk en de koppeling met onderwijs. Aangezien die de inhoud niet is meegenomen in het onderzoek, is vanwege privacy redenen dit stuk niet opgenomen in de transcriptie.

Geschiedenisdocent en bedrijfsleven bij ASML. Dus liefde voor bètatechnische mens.

Interview Trainer Stichting Technasium

TT = Trainer Stichting Technasium

I = Interviewer

I - Als het goed is heb je waarschijnlijk heel veel opdrachten voorbij zien komen, dus ik vroeg me af, zijn er voorbeelden van opdracht hadden wat dan echt goede Technasium opdrachten zijn en voorbeelden van wat niet goed is?

TT - Dat is een vraag die ik regelmatig krijg. Eigenlijk moet ik dat met ja en nee beantwoorden. Er is niet een goed voorbeeld van een goede Technasiumopdracht. Dat heeft met heel veel factoren te maken. Ik noem er een paar: de actualiteit, mate waarin leerlingen zich kunnen verplaatsen in de beroepsbeoefenaar, het hangt soms samen met de introductie van de opdrachtgever, het hangt samen met hoe de docent het begeleidt, een geschreven opdracht is geen garantie voor een goedlopende opdracht. Een slechte docent kan een goede opdracht om zeep helpen. Daar zit ook nog invloed. Het taalgebruik is soms, het niveau sluit dat aan, tenminste begrijpen leerlingen het. Kijk de termen, aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen, dat is iets wat wij in principe niet doen. Aan de andere kant, leerlingen moeten het wel kunnen begrijpen, dus als daar een docent staat die bereid is om daarover in gesprek te gaan. Dat zou misschien al schelen. Of een opdrachtgever, die zijn termen kan verduidelijken of wat die vraagt. Er zijn heel veel factoren die van invloed zijn. Er is dus niet een goede O&O-opdracht. Eigenlijk komt het in de kwaliteitseisen, komt het dan naar voren. En in die kwaliteitseisen, als je daar nou aan voldoet, wil het nog niet per se zeggen dat je een goede hebt, dan heb je in de basis een goede O&O-opdracht, nogmaals dan hangt het weer van andere factoren af hoe die zijn uitwerkt. Dat is een hele lastige vraag.

I - Dat zijn inderdaad punten die wel veel in de andere gesprekken zijn genoemd, onder andere over de belevingswereld van de leerlingen, want dat merk ik dat bij docenten vaak wordt gezegd, zoals bijvoorbeeld het gebruik van vakjargon, dat dat heel erg lastig is voor sommige leerlingen en dat ze dan daarop vervolgens vastlopen dus dat zij daar veel meer van af zijn gestapt, omdat het in de training bijvoorbeeld veel meer naar voren kwam.

TT - Klopt, en daar heb ik in de trainingen nog wel eens discussies over. Je kan er behoorlijk in doorslaan in het vakjargon, aan de andere kant als je gewoon termen gebruikt en je geeft ingang voor leerlingen om te begrijpen wat bedoeld wordt, dan is er volgens mij niets op tegen.

I - Want hoe zou je het dan aanraden hoe dat gebruikt wordt?

TT - Ik zou zeker vakjargon gebruiken, maar in projecten kun je bijvoorbeeld een inzetstukje plaatsen, waarin een vakterm vanuit een bepaald perspectief uitgewerkt wordt, toegelicht wordt. Een voortdurend spanningsveld in O&O-opdrachten, is dat opdrachten worden geven door docenten. Ik heb zelf gisteren, ook nog op school een felle discussie met collega's. Docenten zijn a priori mensen die veel kennis in huis hebben op hun eigen vakgebied en het fantastisch vinden om die kennis te delen met leerlingen. Dat uit te leggen, te vertellen aan de leerlingen, dit is de stof en zo moet je met die stof omgaan. Dat is de klassieke docent, die weet veel van z'n vak. En de O&O-docent, die moet dat nou net niet doen, die moet een paar stappen terug doen. Die is ook niet deskundig op dat gebied, maar die is veel meer de coach. Daar hebben heel veel docent moeite mee, want die willen dat allemaal gaan uitleggen. Dat is een enorm groot spanningsveld waar je mee te maken hebt in O&O-opdrachten.

I - Ja.

TT - Ja, het hangt af van hoe de docent ermee om kan gaan.

I - Ja, want je hoort ook wel van docenten dat ze het heel erg lastig vinden om het onderscheid te maken, tenminste je wil ook nog in de schoolpraktijk aansluiten op wat de leerlingen moeten leren, dus zij hebben daar dan gedachten over vanuit waarschijnlijk het docentenperspectief. Wat leerlingen moeten leren. Maar tegelijkertijd heb je dus de authenticiteit van de opdrachten die je hier wel wil waarborgen en dat er soms toch wordt gekozen, eigenlijk toch meer voor het leerproces. In plaats van voor de authenticiteit van de opdracht, dus dat daar iets van af wordt gestapt. Klopt het dan dus nu met wat je zegt dat je eigenlijk toch dichterbij die authenticiteit zou moeten zitten, is dat wat je bedoeld net?

TT - Dat is wel wat het Technasium voor staat ja. Ook dat maakt onderdeel uit van dat spanningsveld, want die docent die dus die stap naar die leerlingen willen maken, die willen met de leerlingen aan de hand gaan wandelen en ze voortdurend wat gaan uitleggen. Ja en die uitspraak deed ik gisteren ook, je moet leerlingen niet steeds weer opnieuw het diepe in gooien, je moet ze wel houvast geven maar daarom is die geschreven opdracht is zo belangrijk. Daarom is ook zo belangrijk dat je je oriënteert op wat een beroepsdeskundige hoe die te werk gaat en dat je die leerlingen die wandelroute zeg maar, die wandelkaart, dat je die met een aantal borden of kruispunten, of weet ik veel markeert. En de leerlingen kunnen daarlangs aan de slag gaan en als een leerling een ander pad volgt kan dat ook. Als die uiteindelijk maar bij dat einddoel uit gaat komen, het einddoel wat in het begin omschreven is als het resultaat wat op tafel moet komen.

I - En wat voor concrete manier zouden docenten dat al in de opdracht kunnen verwerken, zeg maar wel die handvatten geven?

TT - Dus je verdiepen in hoe de expert dat doet – ik heb toevallig zelf gisterenmiddag ook nog met een expert aan de telefoon gezeten, omdat ik ook twee opdracht aan schrijven bent, en dat ging over communicatiedeskundigen. Hoe pakken zijn het aan om een strategisch plan, een reclamecampagne op te zetten. Hoe pak je dat aan? Daar heb ik dus gesprekken over gehad, een half uur met die deskundige, en ik heb een aantal stappen van haar doorgekregen en die ga ik verwerken in mijn uitwerking en ik heb gevraagd of haar die uitwerking kan terugsturen. Dat ze die eerst leest en daar weer feedback op geeft.

I - Zijn er dan ook specifieke stappen uitgekomen die je bijvoorbeeld nog niet eerder had gezien bij O&O-opdrachten.

TT - Nee dat niet. Het is voor een deel, is de bevestiging, een paar stappen ofzo, ja misschien wel, maar maakt niet uit. Het is aan de andere kant. Kijk, ik heb dat natuurlijk wel al vaker gedaan, dus het is voor mij niet erg om bevestiging te krijgen van wat ik al in de gaten had, dat is niet erg. Ik had toch wel even die oriëntatie op wat doet die beroepsdeskundige nou.

I - Want wat zijn dan vaak de grootste verschillen die je tegenkomt, dus hoe een opdracht in de praktijk wordt benaderd en hoe de opdracht bij O&O geschreven wordt?

TT - Ja dat klopt, en ik zie toch ook nogal eens, dat die stap, dat gesprek met die beroepsdeskundige, niet plaatsvindt.

I - Zijn er verschillen, zijn voorbeelden van de opdrachten die je voor je neus krijgt van docenten die ze geschreven hebben, waarbij je ziet van ja, dit is niet hoe het in de praktijk wordt benaderd?

TT - Dat zeg ik niet, dit is niet hoe het in de praktijk plaats vindt, want dat weet ik niet, maar ik stel

heel veel vragen. Ik stel de vraag met welke beroepsdeskundige heb je aan tafel gezeten, en wat heeft die jou verteld. Kom daar maar mee voor de dag. Voor sommige mensen is dat al heel confronterend.

I - Ja, en wat voor vragen zou je voorstellen aan docenten, die ze moeten stellen aan de expert?

TT - Bijvoorbeeld vertelt ze de wens van de opdrachtgever, waar die naartoe wil, waar die behoefte aan heeft, welke tussenstappen, hoe komt je vanuit die vraagstelling. Hoe krijgen we de vraagstelling, misschien in het begin scherp. En hoe kom je tot de juiste tussenstappen, en uiteindelijk, dat klinkt heel simpel, maar daar verwijs ik toch vaak naar terug en mark ook, de kennisknooppunten, die Jos Klein ooit, bijna 12 jaar geleden, in zijn boek. Hoe de beroepsdeskundige werkt en die werkt ook met bijna dezelfde vergelijking als die wandeling die ik net maakte, die kennisknooppunten, die geeft routes aan en knelpunten op welk gebied je beslissingen moet nemen om verder te kunnen, dus je moet kennis op doen, **leerlingen kennis laten opdoen over de onderdelen die belangrijk zijn om een beslissing te kunnen nemen voor het juiste eindresultaat.** Zo zou ik het willen formuleren.

I - Dat is dus eigenlijk waar je de leerlingen langs moet sturen, langs die knooppunten.

TT - Langs moet laten gaan. Ja, langs moet sturen, klinkt erg sturend, maar langs moet laten gaan. Kijk en dat er af en toe, dus leerlingen zijn die daar een andere route pakken. Het is op zich niet erg als zij maar in de gaten hebben dat ze bij het eindpunt uitkomen. Je moet dus niet, en dat dat gebeurt nog wel eens. Je moet niet alleen het eindresultaat vragen en een paar leuke tussen opdrachten bedenken. Dat is wat ik nog wel eens je in de praktijk, leuke tussenopdrachten, want leerlingen moeten er wel plezier aan hebben wordt gezegd.

I - En wat bedoel je met leuke tussenopdrachten, heb je daar voorbeelden van?

TT - Poster maken. Kijk een belangrijke stap in een ontwerpen proces, is het opstellen van een programma van eisen, want zonder een programma van eisen, weet je niet waar het eindproduct aan moet voldoen. Dan kan je van alle kanten kijken, maar dat zal je echt moeten hebben. Sommigen zeggen: ja, de opdrachtgever heeft het programma van eisen opgesteld. Dat weet ik niet, die heeft een aantal eisen geformuleerd, maar het is vanuit jouw kennisgebied, kennistrace. Is het ook belangrijk dat je zelf over de eisen gaat nadenken. Waarom zijn die eisen en hoe, hoe moeten gespecificeerd worden? Eisen moet je ook concreet gaan maken, smart formuleren bijvoorbeeld. Maar de leuke opdrachten, bijvoorbeeld in nogal wat opdrachten vind ik het belangrijk dat leerlingen daar de situatie gaan, waar het probleem zich afspeelt, zich daar gaan oriënteren op verschillende manieren. Dat kan zijn dat je met verschillende gebruikers gaat spreken, dat je gaat kijken wat de beperkingen zijn van de situatie, de mogelijkheden, de materiele, ja de situationele eigenschappen van hoe het in elkaar steekt. Daar lopen wij zelf ook tegenaan, als gebruikers van producten, dat je denkt van ja dit is een leuk product, maar volgens mij is het echt van achter een bureau ontworpen en de ontwerper is niet met de echte situatie aan de slag gegaan. Het fietspad is aangelegd, zoals hij het op de kaart heeft gezien, maar hij is niet op locatie zelf gaan kijken, heeft niet waargenomen hoeveel auto's op een bepaald traject passeren, dat het op een bepaalde plaats niet handig om daar een kruising te creëren, maar dat heeft hij wel gedaan. En vervolgens staan de fietsers de helft van de dag te wachten op de auto's die voorbijrazen. Dat had je kunnen voorkomen als je op de locatie was gaan kijken. Dan nog kan je de verkeerde waarnemingen hebben, maar je hebt in ieder geval en dat is wat die beroepsdeskundigen ook doet, maar dat wordt gemakshalve wordt dat nog wel eens overgeslagen, alleen een paar foto's van de situatie, en dan weet je het ook wel.

I - Ja, je merkt ook nog wel eens dat er een verschil is tussen opdrachtgever en opdrachtnemer, als in iemand die graag een wens heeft voor een bepaald huis, maar dan is een architect die het uitvoert, maar de opdrachtgever, is dan vaak degene die de wens heeft om het huis te laten bouwen. Hoe raad je aan dat docenten daarmee omgaan?

TT - Ja dat is inderdaad een leuk voorbeeld. En eigenlijk vind ik vanuit mijn perspectief dat vanuit die opdrachtgever, die architect, bij de persoon aan tafel moet zien te komen die de vraag heeft gesteld. Inderdaad ja.

I - Soms is het ook zo dat de docenten eerst contact hebben met degene die de vraag stelt, bijvoorbeeld met de gemeente, daar hebben ze dan overleg over de opdracht, die heeft een wens voor een brug. En dan is de gemeente natuurlijk niet degene die die brug gaat bouwen.

TT - Klopt, je huurt een ingenieursbureau in, en dat ingenieursbureau dat kan fungeren als opdrachtgever, maar is eigenlijk ook in dat geval de expert. En zij weten hoe je dat moet aanpakken. Zo'n praktisch voorbeeld heb ik inderdaad vorig jaar gehad in de brugklas, toen zijn we met twee klassen op de fiets naar de locatie zelf toegegaan, en van tevoren voorbereid hadden we dat voorbereid, leerlingen hadden vragen opgesteld om aan omwonende konden stellen en interviews gehouden. Reuzespannend. Ze hebben gekeken, ze hebben de brug op gemeten, ze hebben allerlei dingen gedaan ter plekke. Daar zijn ontwerpen uit gekomen. En natuurlijk, dat is dan uiteindelijk misschien niet precies hoe die opdrachtgever of hoe die expert te werk gaat, want hij kent de situatie wel, dus hij hoeft misschien daar niet meer specifiek naartoe. Maar ja, onze leerlingen, kennen die situatie dus niet, en die moeten daar wel gaan kijken.

I - Bij het opstellen van het opdrachtboekje, ga je dan eigenlijk uit van de gemeente of van het ingenieursbureau.

TT - Ik denk beide, de strategie is die van een ingenieursbureau en de vraagstelling komt van de gemeente. De gemeente geeft de kaders aan die zegt van ja, het mag niet meer de kosten dan dat. We willen dat er alleen maar fietsers en voetgangers overheen gaan, geen auto's, we willen sterker nog, auto's moeten uit de buurt blijven, in noem maar wat, die geven dus de kaders aan ja.

I - Zie je dat in de praktijk vaak, dat beide partijen worden benaderd?

TT - In dit geval, je komt waarschijnlijk bij zo'n opdracht, eerder via een ingenieursbureau dan dat de gemeente daarmee komt. Maar ik zie het vaak, ik zou het vaak willen zien. Ik denk dat dat de gewenste situaties is ja.

I - Nee, duidelijk. Een ander punt. Wat mij opviel is dat bij O&O wordt vaak uitgegaan van de ontwerp cyclus, zoals die door het SLO is opgesteld. Dat die als basis dient voor het opstellen van bijvoorbeeld de deelopdrachten bij opdrachten. Maar dat is dus een methode waar docenten vaak een beetje houvast aan vinden en op die manier dus het gaan opstellen, maar in hoeverre komt dat dan overeen met de beroepspraktijk? Is dat een goede methode om daarvan uit te gaan?

TT - Die is wel afgestemd op de beroepspraktijk, maar dat ontslaat je niet van de plicht om toch met beroepsdeskundige te gaan praten over hoe hij dan oppakt, dat wel. Dus het is een leidraad, maar het is niet het format.

I - Denk je dat het dan voor leerlingen – want uiteindelijk moeten leerlingen in de bovenbouw hun eigen opdracht opstellen. En wat je vaak merkt is dat ze dus op een gegeven moment wel een beetje die ontwerpcyclus, dat ze daar wel bekend mee zijn. Dus dat ze aan de hand daarvan dus eigenlijk een plan van aanpak gaan maken voor de opdracht, ook deels vanuit dat ze zelf een soort van expert worden natuurlijk in het aannemen van opdrachten. Is dat een goede methode dan of denk je dat?

TT - Op zich wel, maar ook dan raad ik aan, want ik geef ook les in de bovenbouw, raad ik aan en ik zie het ook regelmatig, dat leerlingen zelf ook een expert benaderen van wat hebben we nodig, welke

kennis zou we moeten hebben, op welke manier kunnen we dit aanpakken, dus ook leerlingen doen daar verstandig aan om die stap te maken.

I - Ja, inderdaad. Ik heb het vaak in meerdere lokaal zien hangen, dus dat daar altijd naar wordt gewezen. Maar het is inderdaad, ik denk wel door tijdgebrek, misschien, ook bij leerlingen, want met het vinden van een opdrachtgever zijn ze vaak al heel blij mee, als je dan een expert moet benaderen, is dat nog weer een extra iemand die ze moeten vinden.

TT - Ja, maar goed in deze tijd, in deze tijd zijn we gewend om pragmatisch te denken. Maar pragmatisch denken is dat je dan toch misschien het risico loopt wat stappen over te slaan, zou ik zou zeggen, of inzichten niet te verkrijgen.

I - Nee, dus is eigenlijk wat je zegt, dus dat zowel de opdrachtgever als opdrachtnemer moeten betrokken zijn bij de opdracht. En dan vaak of in de vorm van een kick-off of een expert die dan wordt ingevlogen, dat je op die manier goed kunt oriënteren.

TT - Ja.

I - Zijn er ook opmerkingen voor opdrachtgevers die je terugkrijgt, zeg maar hoe zij betrokken zijn bij opdrachten?

TT - Dat wisselt heel erg. Gemiddeld genomen, nieuwe opdrachtgevers zijn bijna altijd wel erg enthousiast, leuk dat ze daarmee aan de slag gaan en dat ze dat zo oppakken. Maar vervolgens opdrachtgevers die al een paar keer opdrachtgever zijn geweest, die kennen ook meer van het proces en willen hun probleemstelling wat duidelijker terugzien. Die komen ook meer met een toegespitste vraag, die willen zeker daar dat leerling serieus genomen worden.

I - En wat is dan een voorbeeld van een meer toegespitste vraag ten opzichte van een minder toegespitste vraag?

TT - Ik had recentelijk een opdrachtgever die al vaker opdrachtgever is geweest: een vrij complexe probleemstelling waar hij van zei, nou misschien moet je daar een deel van, was een vwo vijf bovenbouw keuzeproject, ja leerlingen waren met een aantal dingen waarvan zij dachten van ja, dat begrijpen wij, dat slaat aan bij henzelf, waren daarmee aan de slag gegaan en hadden verzuimd. En daarin gaat het gaat ook nogal eens mis, de communicatie met de opdrachtgever of expert, maar vooral met de opdrachtgever, van wat wil je nou eigenlijk. Dat moet, niet alleen in de aanvang, maar ook gaande het traject moeten ze die opdrachtgever ook voldoende meenemen in hun oplossingsgericht denken. En zij waren met een hele eigen oplossingsgedachte voor de dag gekomen. Beetje ook ingegeven door de coronasituatie, maar goed, ze hadden de opdrachtgever behoorlijk laten liggen en uiteindelijk in de presentatie bleek: ja, jullie hebben wel iets leuks bedacht, maar daar had ik eigenlijk niet om gevraagd, ze hadden meer een situationeel oplossing, terwijl voor de opdrachtgever zaten er veel meer logistieke aspecten in die een rol speelden, terwijl die bij de leerlingen helemaal net aan de orde waren gekomen. Ja, hadden ze elkaar niet echt goed begrepen. Dat is spijtig. Dat maak je wel mee, communicatie is wat dat betreft is voor ons ook een eigenlijk een aparte issue, wat we beoordelen. Communicatie en presentatie maakt ook onderdeel van uit.

I - Waar de leerlingen op beoordeeld worden?

TT - Ja.

I - Ja precies, dat merk ik inderdaad dat dat een heel groot verschil is bij. Ik heb dat het afgelopen jaar

een vierde en vijfde klas veel gezien. Je merkt wel dat het lastig is, vooral in de vierde klas moeten ze dat nog heel erg leren. Hoe je communiceert.

TT - Kijk je hoeft ze er ook niet echt op af te rekenen, maar als je merkt dat ze pogingen doen al, dat ze er mee bezig zijn, dat ze er aandacht voor hebben, is al wat anders, **als** dat ze denken van nou we weten wel wat die man vraagt, we gaan er zelf mee aan de slag, daar loop je een groot risico mee.

I - Ja. Zijn er de laatste jaren in de trainingen vanuit de Stichting Technasium nog dingen veranderd, ik heb zelf, nou volgens mij inmiddels vijf jaar geleden denk ik de training gedaan, met betrekking tot het opstellen van opdrachten?

TT - **Wij** proberen toch nog steeds meer zicht te krijgen op die gesprekken, ook die communicatie die zich afspelen met de opdrachtgevers, met die expert. Dus we hebben dit jaar voor het eerste een logboek ingesteld. Daar wordt ook heel wisselend mee om gegaan.

I - Wat bedoel je met het logboek?

TT - Dat deelnemers zelf meteen al een logboek bijhouden, dat ze notities maken met wie ze gesprekken hebben, dat gaat dus over die communicatie onder andere. De stappen die ze maken.

I - Is dat een van de belangrijkste punten die communicatie?

TT - Dat niet, het is slechts een middel.

I - Ik bedoel de gesprekken met de opdrachtgever.

TT - **Ja** dat wel, dat blijven heel belangrijke zaken en daar, daar zitten wij als trainers, zitten wij daar niet bij. Dus we horen uitsluitend resultaten en soms hoor je dingen dat je denkt van ja, volgens mij moet je verder doorvragen waarom die opdrachtgever dat probleem heeft. Wat speelt er? Want er zitten andere zaken achter, maar die heb je niet boven tafel krijgen. Soms krijg ik half behoorlijk uitgewerkte projecten die hinken op twee gedachten, dat ik ze terugverwijs, volgens mij moet je toch eerst eens even terug naar je opdrachtgever, om daar het gesprek goed mee aan te gaan.

I - Want waar zie je dat dan aan in een opdracht?

TT - Waar zie je dat aan, goeie vraag. Eigenlijk dat de oplossingsgedachten niet past bij de, **het** heeft ook te maken met een scherp geformuleerde vraagstelling. En dat is wat je bijvoorbeeld in de bovenbouw bij keuzeprojecten en de meesterproef van de leerlingen zelf ook ziet. Een goeie onderzoeksvraag, een goeie ontwerpvrage, die is heel erg bepalend voor de slagingskansen van het hele traject. Als je die niet goed geformuleerd hebt, dan haal je er misschien allerlei andere dingen bij die er misschien niets mee te maken hebben. Of je verliest je doel uit het oog, en dat merk bij deelnemers van de training ook nog wel eens, ze de vraagstelling niet scherp geformuleerd hebben. Welk product, welk resultaat wil je opgeleverd hebben? En waarom vooral. De waaromvraag is heel belangrijk, waarom wil je dat. Wat speelt er op de zaak.

I - Moet dat al terugkomen in de vraag zelf?

TT - **Nee**, ik denk in deelvragen, zal dat waarschijnlijk terecht komen. In de hoofdvraag misschien niet.

I - Wat is de voorwaarde voor een goede hoofdvraag?

TT - Dat die oplossingsgericht is. En dat het in ieder geval een open oplossing mogelijk maakt. Dus

geen ja of nee vraag moet het zijn, dus hij moet, dat kan ik nu een twee drie, even niet verder specificeren.

I - Nee, duidelijk. Als je zelf kijkt naar opdrachten van docenten die je te zien krijgt, waar kijk je dan nog meer naar van of het een goede opdracht is of niet?

TT - Die achtergrond dus, die waarom vraag, toch, wat speelt er, en is het product waar om gevraagd wordt, kan ik snappen dat die past bij de uitleg die erbij gegeven wordt, dus de situatie omschrijvingen altijd in een O&O-project, die is best belangrijk, maar soms wordt daar heel veel bijgehaald. Dat moet je ook proberen te filteren. Wat doet er wel toe? En wat is eigenlijk een beetje context? Leuk, maar niet belangrijk. Wat was je vraag precies

I - Hoe je kunt beoordelen, of die goed is of niet.

TT - Op taalgebruik: ja, ik heb zelf een checklist gemaakt die ik hanteer en die ik met mijn deelnemers ook gebruik. Kijk de deelvragen die gesteld worden moeten kennis generen die nodig is om beslissingen op te kunnen baseren voor van het eindproduct. Het taalgebruik, dat moet concreet. Ik let er ook altijd op of dat er in deelvragen geen gestapelde opdrachten te zitten. De opdrachtgever wil dat product, en daarnaast ook dat – en bovendien wil die ook nog – dat is al twee opdrachten gestapeld op de eerste opdracht. Dan zit er waarschijnlijk iets achter dat die iets wil, maar dat we dat niet scherp geformuleerd krijgen wat hij nou precies wil, maar dan moet je maar zelf nadenken, wat hij dan eigenlijk wel zou willen op weg naar die oplossing. Deelnemers vallen nogal alles over de opmerking, die opdrachtgever die vraagt er helemaal niet om, die vraagt om een eindproduct, niet om al die tussenstappen. Nee oké, dan kan je hem ook anders formuleren, het traject vraagt om tot een goede eindafweging te komen is belangrijk, dat dit en dat tussenonderzoek of dat tussenresultaten op tafel komt. Dat kun je ook anders formuleren. Want mensen worden, snap ik ook wel hoor, daar een beetje kierewiet van, iedere keer de opdrachtgever vraagt dit of de opdrachtgever vraagt dat, dus dat kun je ook anders formuleren.

I - Wat is in taalgebruik dan het belangrijkste?

TT - Ja, aan de andere kant vaktaal en concreet vragen om, wat heel belangrijk is, is sturen op resultaten, vragen om resultaat, niet sturen op activiteiten; onderzoek, dit of ga dat maken ja, daar zit dan misschien wel een product, maar benoem dan wat er gemaakt moet worden. Er moet een maquette gemaakt worden van schaal één op 50, waarin de situatie en de oplossing zichtbaar gemaakt worden, punt.

I - En waarom is dat? Wat is de reden daarachter dat het op resultaatgericht en niet op procesgericht eigenlijk moet zijn?

TT - Omdat als je activiteitgericht schrijft, dan heb je dus niet helder in beeld gebracht wanneer leerlingen weten wanneer ze eraan voldaan hebben, tenminste dat denken ze wel. Als er staat de opdrachtgever wil dat je gaat onderzoeken hoe de buurtbewoners denken over de nieuwe brug. Dat kan je doen, een onderzoek houden. Je kan er drie vragen stellen. Hoe denken jullie over een nieuwe brug? Als ik die vraag gesteld heb en ik heb er vijf antwoorden op. Dan ben ik klaar. Wat weet je dan? Dus als je dat scherper formuleert– je wil resultaten zien van een buurtonderzoek waarin duidelijk wordt welke eisen gebruikers van de brug stellen aan de nieuwe brug. Dat is veel duidelijker.

I - Klopt.

I - Ja dat zijn eigenlijk wel dingen die je vaak tijdens de training hoort, maar dat er eigenlijk daar nog een hele koppeling daar zit, ook naar de opdrachtgever, ben ik benieuwd in hoeverre dat bij docenten bekend is, want die voeren natuurlijk één keer in principe de training helemaal aan het begin van het

basiscertificaat. Dan kun je daarna nog wel bijscholing, of dan schrijverscoaches die helpen. Maar wat is daarbij het idee, hoe zouden docenten nog op de hoogte kunnen worden gehouden van of hun opdracht nu goed is of niet?

TT - Ja dat gaat over het traject na de opdracht. Ja kijk je kan enquêtes houden bij leerlingen, of vragen, wat vonden jullie van de opdracht. Maar dat is altijd maar de vraag. Leerlingen zien soms ook niet direct het nut van een bepaalde deelopdracht om beslissingen te kunnen nemen voor die eindopdracht. En toch zit daar vanuit de deskundigheidsaanpak zit daar wel een gedachte achter, als het goed is. Kijk, leerlingen zeggen nog wel eens, even het voorbeeld van die brug aanhouden, de opdracht was we moeten een nieuwe fietsbrug ontwerpen, ik had in het begin al het idee om zo'n brug te maken en uiteindelijk heb ik die ook gemaakt en ik had die tussenstappen ik had die allemaal niet nodig is, die zijn overbodig. Zo'n evaluatie zou je kunnen houden en daar conclusie uittrekken, ja het is allemaal overbodig wat je ertussenin doet. Allemaal verplichte afleidende kost. En dat is jammer, want dan heb je zelf niet in de gaten wat het belang is, juist de leerling die dat zegt waarschijnlijk ook niet goed geluisterd naar de extra informatie die die als het goed is, heeft opgedaan, terwijl die met die deelvragen bezig was. Dus een reflectie over de opdracht is wel belangrijk, bespreken binnen het team. Maar zoals ik aan het begin van het gesprek al aangaf, in het team ontstaat soms een eigen werkwijze, gedachtes, over wij pakken het probleem, of de onderwerpen zo aan. Ik zie soms bij scholen een heel eigen format dat ze hanteren en wat een heel erg geleid, dat kom ik ook tegen, heel erg geleid format tegen. Dus dat leerlingen heel erg gestuurd worden op de activiteiten. Je moet dit doen, dan moet dat er uitkomen als je dit doet tot en met de geïntegreerde situaties van scrum activiteiten. Daar moet je de taakverdeling maken. En iemand moet dit gaan doen in iemand moet dat gaan doen. En dan wordt het echt, dan ben je uitvoerder van het project wat door je school opgedragen wordt.

I - Ja, dus dan draai je het eigenlijk om.

TT - Ja, absoluut.

I - Zou je dan aanraden om in het projectboekje alleen maar de opdracht van de opdrachtgever op te nemen?

TT - Die tussenstappen dus ook juist.

I - Dus puur alleen het resultaatgericht werken dus activiteiten eruit halen.

TT - Ja, de resultaten benoemen en ook de opbrengst benoemen, ik zeg altijd, laat leerlingen vrij in hun keuze hoe ze bij die tussenresultaten zouden kunnen komen. Maar stel wel, als er daar staat dat aan de hand van een brainstormsessie, de opdrachtgever wil dat tien mogelijke schetsoplossingen aangedragen worden, die die ook nog in de tussenpresentatie gepresenteerd krijgt. Dan nemen we geen genoegen met vijf oplossingen, er staat er tien. Dan moet je daar niet aan tornen. Ander moet je niet opschrijven dat hij er tien wil. En die tien, dat is ook belangrijk, want dat is in dat gesprek met die communicatiedeskundige. Tien is minimaal is om in ieder geval de kans te hebben dat je heel divers gaat denken. Niet in dezelfde tien dezelfde, in dezelfde richting. In echt wezenlijk verschillende en daar is een brainstormsessie dan.

I - Welke ruimte is je dan wel voor docenten? Want we hebben bijvoorbeeld ook wel eens tussenopdrachten van presenter je tussenresultaten aan je docent. Is het wel goed om te doen of zou je dat dan afraden?

TT - Dat kan, vergeet niet dat die opdrachtgever uiteindelijk vraagt om de oplossing – en natuurlijk opdrachtgevers hebben niet altijd tijd om tussendoor langs te komen – snap ik ook wel – maar bijvoorbeeld een programma eisen dat, dat doen wij nogal eens, dat programma van eisen moet

opgesteld worden en dat moet teruggekoppeld worden aan de opdrachtgever en die moet dan goedkeuring geven.

I - Een beetje een go/no go-moment, tenminste dat gebruiken ze bij ons op school, ik weet niet of dat vanuit Stichting Technasium ook komt.

TT - Ja, dat kan.

I - Op welke manier worden dan de richtlijnen voor het opzetten van O&O-opdrachten gecommuniceerd met docenten, want die veranderen natuurlijk wel iets, omdat jullie ook meer ervaring daarin hebben, hoe worden die communiceert naar de docenten?

TT - Naar de docenten die al jaren werken in het Technasium? Ik denk bijna niet meer, nee, aan het begin van het traject en daarna niet meer. Een kwaliteit commissie is, heeft daar zou iets over te zeggen – er zijn regionale kwaliteitscommissies. Als het goed is functioneert dat ook zo, dat elke school per jaar een of twee projecten aan draagt waar ze een andere school naar laten kijken of in de commissie wordt dat besproken. Maar welk project dat is, je kan op safe spelen en denken van wij vinden dit een heel goed project, dus dat dragen we aan voor de kwaliteitscommissie. Je kan ook zeggen, ik heb een project waar ik best wel over twijfel, laat ik dat eens inbrengen. Het is maar net hoe je er zelf in staat, hè ben je zeker van je zaak of wil je zeker van je zaak zijn.

I - Ja dus eigenlijk is dat de manier vanuit Stichting Technasium waarop nu nog gecontroleerd wordt wat de kwaliteit is.

TT - Ja.

I - Maar vind je dat dat meer gecommuniceerd zou moeten worden van Stichting Technasium naar docenten die dus al jaren werken?

TT - Ja, ik ben een voorstander van een opfrustraining van O&O-docenten.

I - Zijn er al plannen voor of?

TT - Jawel, Anne is daar wel mee bezig, maar ik weet hoe ver, dat moet je aan haar vragen, hoe ver ze daarin zijn.

I - Ja, ik denk dat één van de antwoorden ook is op het onderzoek wat ik doe, dat docenten die hebben op een gegeven moment gewoon een eigen manier van schrijven, binnen de school ontwikkelt zich dat dan dus dan. Ja, en dan is de reden waarom ze bepaalde dingen doen, is minder duidelijk, net zoals dat voor leerlingen dat soms onduidelijk is waarom ze dingen moeten doen.

TT - Ja, vroeger hadden we te maken met een redactie. Die situatie ken je misschien ook nog wel, dat waren twee dames in Groningen die alle binnengekomen projecten bekeken en beoordeelden en daar van alles van vonden. Ja dat was een soort arbitrair duo. Dat was niet altijd makkelijk en daar werd ook niet altijd even vriendelijk door mensen op gereageerd, dus daar zijn ze vanaf gestapt en ze hebben de verantwoordelijkheid bij de scholen zelf gelegd. Maar ja, dat betekent wel dat scholen daar helemaal hun eigenlijke route in bewandelen. Het risico dat je hebt van een flinke wildgroei aan een projecten en projectvormen. Nieuwe projectvormen zijn we niet op tegen. Mits ze wel binnen die kaders zijn vanuit de deskundige gedachten, vanuit de probleemstelling en niet gestuurd vanuit we willen de leerlingen zo graag met een leuk project aan de slag laten gaan. Als ik een middagje ga zitten, verzijn ik zo 20 leuke projecten die we zouden kunnen doen. Dat is niet O&O.

I - Nee, want dat voldoet niet aan de visie van O&O, om met echte authentieke opdrachten te werken.

TT - Ja, inderdaad.

I - Die reden van die authentieke opdrachten is voornamelijk voor de motivatie van de leerlingen?

TT - **Nou** nee, gewoon een realiteitsgehalte, dat het ook levensecht is en dat er echt iemand vraagt om een oplossing van dit probleem. We hadden toevallig gisteren een gesprek met een meesterproefgroepje van volgend schooljaar en die hadden een opdracht gekregen van een landschapsarchitect die heeft zijn kantoor in Rotterdam en die had een parkeerterrein en dat blijkt parkeerterrein achter zijn kantoor te zijn, waarvan die aan had gegeven dat daar een onderzoek naar gedaan zou worden om daar een nieuwe bestemming aan te geven. Want het parkeerstaat 30% van de week staat het niet vol, is niet gevuld met de auto's. Dus de bestemming die heeft, oké, dat is dus in Rotterdam. En daar gingen we een beetje op doorvragen met die jongens, een team van drie. En dan blijkt dat dat de opdrachtgever dat probleem uit zichzelf had bedacht. Dus de vraag was speelt de gemeente Rotterdam ook met die gedachte om hier iets mee te doen. En daar moet het antwoord op gegeven worden, nee, dus de landschapsarchitect is de deskundigen in dit geval die ook als opdrachtgever fungeert, dat zou kunnen. Prima. Maar hij heeft een onderwerp bedacht dat misschien wel interessant is, maar wat niet levensecht is. Dus we hebben de jongens aangeraden, ga toch eens opnieuw met je landschapsarchitect praten, kijken of die een probleem heeft, wat die zelf mee aan de slag is, wat wel levensecht is. Want ja, straks komen jullie met een oplossing, wie heeft hierom gevraagd, ja alleen die man die zijn kantoor daarnaast heeft staan, daar gaat nooit iets mee gebeuren.

I - Zou het dan een slechte opdracht maken?

TT - Nee, we hebben ze wel de kans geven als kijk als dit de enige opdracht is die jullie uiteindelijk bij hem gedaan kunnen, er zitten zeker wel interessante aspecten in, maar goed, dan zullen we ze absoluut in het traject aanraden om ook naar de gemeente Rotterdam linken te gaan leggen, kijken hoe het met bestemmingsplannen en dergelijke zit.

I - Ja, en dan kom je er waarschijnlijk ook al wel snel achter dat die daar andere plannen eventueel voor hebben.

TT - Ja misschien. Dan krijg je andere ideeën van de gemeente boven tafel, maar die kunnen wel mee gaan spelen in je oplossingsdenken. En dan hebben we toch wel een realistisch probleem. We schieten het niet af, onze leerlingen hebben een grote mate van zelfstandigheid en prima, ze zijn hier meegekomen, dat juichen we helemaal toe. Maar ze moeten zelf in gesprek en ze hebben tot nu toe alleen contact via mail gehad. Dus ik heb ze ook aangeraden, ga proberen met die man om tafel zitten. Fysiek gesprek is altijd al anders dan een e-mail.

I - Ja, zeker.

I - Ik had er met Anne nog eventjes over dat je ziet dat heel vaak projecten worden hergebruikt. Je hebt die database natuurlijk we alle projecten in staan, maar dan ga je dus niet werken met authentieke opdrachten. Maar dan ga je allerlei opdrachten herhalen. Je ziet vaak op scholen. Dan is een opdracht een heel erg succes geweest en die doet ze dan het volgende jaar weer, met dezelfde opdrachtgever. Maar dan houden ze de opdracht hetzelfde.

TT - Dat hangt er een beetje van af of het probleem dan opgelost is natuurlijk hè, is het probleem opgelost, dan hoeft je het echt niet meer te doen, dus dat is ook interessant van de actualiteit. Maar

soms duurt oplossingen langer, gemeenste werken niet zo snel dat ze in een half jaar tijd de oplossing gerealiseerd hebben.

I - Nee, dus dan zou je principe de opdracht wel vaker kunnen herhalen?

TT - **Dat** kan. Maar bij mij op school houden we toch echt een levensvatbaarheid van 2 jaar hooguit aan. Dus een keer draaien en misschien nog een keer herhalen. Maar het komt er helaas ook voor, of helaas, het komt ook voor dat we ze een jaar draaien. Dus ja, je kunt je laten inspireren, door projecten die door anderen geschreven zijn. In jouw regio speelt ditzelfde probleem, moet je misschien hier en daar een beetje bij schrijven, maar je wordt wel op goede ideeën gebracht om het zo aan te pakken. Dus dat is wel de waarde van de database.

I - Heb je zelfs nog zaken die we nog niet hebben besproken, die belangrijk zijn?

TT - Misschien, het vinden van een opdrachtgever. Dat is nog wel eens een issue. Sommige docenten hebben daar best moeite mee, hoe pak je dat aan en dat zie ik ook bij leerlingen terug. Hoe pak je dat aan, kun je daar structuren in bedenken?

I - En wat is jouw advies dan voor docenten?

TT - Advies is, oren en ogen openhouden. Mij idee is dat opdrachten liggen voor het oprapen en dat klikt heel erg cliché, maar het is wel zo. Ik betrap mezelf erop dat ik, ik heb een soort nieuw zintuig ontwikkeld in de jaren, dat als ik met iemand in gesprek ben dat ik al heel snel doordring van wat doe jij je voor beroep? Waar werk je in, en dat ik al heel snel ga doorvragen, van goh heb je ook wel eens te maken met vraagstellingen. Voordat ik het weet ben ik aan het vissen of iemand een opdrachtgever voor mij zou kunnen zijn. Dus dit jaar is het iets minder maar mijn hobby is wielrennen en dan fiets je in groepen. En dan fiets je bijna altijd naast iemand anders en daar raak je mee in gesprek. En dan dat soort dingen. Wat doe jij? En gemiddeld genomen vinden mensen het best interessant. En wat ik zeg, kijk om je heen, ogen en oren openhouden. Mensen stellen bij voorbaat misschien wel erg hoge eisen aan een opdracht, hij moet divers zijn, hij moet interessant zijn van leerlingen. Nou dan weet ik niet, op weg van huis naar school kom ik allerlei zakentegen waarvan ik denk, waarom hebben ze dit kruispunt op deze manier aangelegd of wat is de gedachte achter dat al die mensen die in hun eentje in de auto op weg naar hun werk zijn. Maar als je daarover gaat nadenken en probeert een beeld te vorming. Dan kom je zo bij de vraagstelling waar je leerlingen ook mee aan de slag kan laten gaan.

I - Ja, misschien, hoe simpeler soms, hoe beter. Tenminste dan kunnen ze het ook gewoon goed uitvoeren. Want hoe kun je het beste aan leerlingen duidelijk maken, waarom ze iets doen, want vaak zitten dus degene die normaalgesproken de opdracht uitvoert, die heeft bepaalde redenen waarom hij die uitvoert. Dus bijvoorbeeld je moet minstens tien ideeën hebben om een beetje variëteit in de oplossingen te hebben.

I - Ja

I - Hoe kun je dat het beste communiceren naar de leerlingen?

TT - **Door** dat uit te leggen van kijk, het is leuk als je twee ideeën, dat zit m in de begeleiding. En dan moet je ook heel duidelijk zijn al in de opdracht. Want als je in de opdracht kan je ook schrijven, van de opdrachtgeven worden meerdere ideeën verwacht. Nou meerdere is twee dus, dan zijn we met twee zijn we al klaar. Dus noem dan een concreet aantal. En ze laten zien en laat desnoods tussendoor een **website** nog zo van iemand die met dezelfde dingen bezig is zien. Zo van kijk en die heeft ook heel veel verschillende oplossingen bedacht, uiteindelijk wordt er maar één gekozen.

I - Dat vindt dus voornamelijk plaats tijdens de begeleiding en niet per se in het opdrachtenboekje.

TT - **Dat** zeker, ja maar de helderheid, die start al bij formulering van de opdracht.

I - Ja, oké, dus dan zou het duidelijk moeten zijn als de stappen dat ook zijn.

TT - **Ja, een vaag geformuleerde opdracht levert ook vage eindoplossingen op.**

I - Ja, want je merkt soms dat leerlingen de opdrachten een beetje verdelen, de deelopdrachten, jij doet dit jij dat, en dan is er soms geen samenhang tussen wat ze hebben gedaan, maar ik vraag mij soms ook af of dat ligt ook in opdracht, hoe die is geschreven dat die mogelijkheid er ook is om dat zo te doen.

TT - **Ja,** dat is inderdaad, is mij ook een doorn in het oog. Dat is juist niet waarom je deelopdrachten maakt. En zeker als er dan ook nog eens in een groep slecht communiceren met mekaar. Dan hoor je van de ene staat de ene deelopdracht uit te leggen en dan de ander staat erbij goh wat je nou verteld, dat weet ik eigenlijk helemaal niet. Nee, die kennis die je daar had opgedaan, die had jij moeten hebben om je vervolgstap op te baseren bij wijze van spreken.

I - Op welke manier zou dat opgenomen moeten worden in het projectboekje?

TT - **Dat** zit m ook weer in de begeleiding en de ruimte die je laat. En scrum is daar een goede manier in om de opdracht binnen het team te verdelen. Maar binnen één deelopdracht als er tien oplossingen worden bedacht, kun je met z'n achten zeggen we gaan allemaal twee of drie oplossingen aandragen, we hebben er tien. En dan moet je met je team, moet je wel bij elkaar gaan zitten en dan moet je een keuze gaan maken. Dus dan hebben we het over jouw oplossingen en mijn oplossing. En dan moet je je ten opzichte van elkaar gaan verantwoorden. Opdrachten worden nog wel eens, dat zie ik dan wel, dan worden er vier uitwerkingen gevraagd. En dan weet je, een team bestaat standaard bijna altijd uit vier leerlingen, dus dan zie je ook terug in de eindpresentatie pietje had die oplossing bedacht. Ik had deze oplossing, en Suus had die, en rik had die oplossing. En uiteindelijk hebben we voor rik zijn oplossing gekozen. En rik staat zijn oplossingen uit te leggen en de anderen staan erbij van, ja, zijn oplossing, dus ik heb er niks over te zeggen. Dat is heel jammer, want dan geef je voeding aan die werkwijze.

I - Ja, en dan heb je dus eigenlijk niet dat er een ontwikkeling zit in de ideeën die ze hebben. Want ze hebben gewoon vier individuele ideeën gemaakt.

TT - Ja.

I - Zijn er nog andere punten die jullie in de scholing benadrukken, van de docenten? Punten die we net niet die we nog niet hebben besproken.

TT - nee.

Bijlage E – Checklist

Checklist voor uitwerkingen van geschreven O&O projecten.

Controlepunt	Ja	Nee	Gedeeltelijk/ Verbeterpunt?
Is de probleemstelling (casus) scherp en helder geformuleerd?			
Is het doel van het project duidelijk?			
Staat er een kort en duidelijk geformuleerde opdracht?			
Is elke titel bij een deelopdracht correct en dekkend voor de inhoud van de deelopdracht?			
Is de vraagstelling eenduidig? Roept hij geen discussie op?			
Zitten er gestapelde opdrachten in een deelopdracht? - Meerdere opdrachten in één verpakt -			
Stuurt de opdracht op activiteit? Bijvoorbeeld: - Onderzoek dit., maak dat., analyseer zus., beschrijf zo -			
Wordt er om een benoemd resultaat gevraagd?			
Zijn de deelopdrachten relevant en zinvol voor het gevraagde eindresultaat?			
Stuurt de opbouw aan op kennisverdieping; van een oriëntatiefase, via verdieping tot expertisefase?			
Worden er in het project als geheel om verschillende (soorten) uitwerkingen gevraagd?			
Is in de uitwerking(en) een leraarsrol zichtbaar?			
Stuurt de beschrijving aan op expertgedrag? - Wordt de expert benoemd in het project?			
Is duidelijk wat precies het eindproduct moet zijn? - Sluit het eindproduct aan bij de hoofdvraag?			
Zitten er relevante/aantrekkelijke afbeeldingen en inzetstukken functioneel in de opmaak verwerkt?			
Is er correcte taal (Nederlands) gebruikt? Zit er een goede variatie in mijn teksten?			
Is de opdrachtgever tevreden met het benoemde eindresultaat?			
Past het gevraagde eindproduct in een afwisselende reeks binnen het curriculum voor de leerlingen?			

Toelichting bij het gebruik van bovenstaande checklist: controleer de uitgeschreven projectversie a.d.h.v. bovenstaande lijst. Wees kritisch op het (eigen) werk. Laat eventueel een buitenstaander de controle doen, zodat er een meer objectieve scan ontstaat. De groene vakjes behoeven in principe geen verbetering. De witte vakjes moeten aangepast worden.

Bijlage F – Projecten

18-19

P1.4 Op ontdekkingsreis in de ruimte



KLAS 1 PROJECT 4
Bètawerelden: Science en Exploration
Teamleden:
Klas:
CALS TECHNASIAM | DHR, R.A. VAN DEN BERG, DIRECTEUR SPACE EXPO

Cals Technasium

P1.4 Havo/VWO | 18-19

Inhoudsopgave

I. De Opdracht	2
II. De Deelopdrachten	4
III. Afsluiting	6
IV. Projectbeoordeling	6

1 / 6

P1.4 Op ontdekkingsreis in de ruimte | 18-19



I. De Opdracht Beroep

Je werkt als ruimtevaartarchitect bij het European Space Research and Technology Centre (ESTEC) in Noordwijk. ESTEC is de grootste technische vestiging van de Europese Ruimtevaart Organisatie ESA. Samen met veertien andere landen werkt de organisatie aan wetenschappelijk onderzoek van de ruimte en het ontwikkelen van ruimtevaarttechnologie.

Opdrachtgever

Drs. R.A. van den Berg, directeur van Space Expo; het officiële bezoekerscentrum van ESTEC.



ESTEC: European Space Research and Technology Centre

ESA has sites in several European countries, but the European Space Research and Technology Centre (ESTEC) in Noordwijk, the Netherlands, is the largest. ESTEC is our technical heart - the incubator of the European space effort - where most ESA projects are born and where they are guided through the various phases of development.

- Developing and managing all types of ESA missions: science, exploration, telecommunications, human spaceflight, satellite navigation and Earth observation.
- Providing all the managerial and technical competences and facilities needed to initiate and manage the development of space systems and technologies.
- Operating an environmental test centre for spacecraft, with supporting engineering laboratories specialised in systems engineering, components and materials, and working within a network of other facilities and laboratories.
- Supporting European space industry and working closely with other organisations, such as universities, research institutes and national agencies from ESA Member States, and cooperating with space agencies all over the world.

Cals Technasium

P1.4 Havo/VWO | 18-19

Situatie

Omdat bemande ruimtereizen momenteel altijd in de buurt van de aarde worden gemaakt, is het niet heel moeilijk om de bemanning van voldoende voedsel te voorzien. In de nabije toekomst zullen we langere ruimtereizen gaan maken en wordt het dus moeilijk om te zorgen dat er genoeg voedsel is. Hoe kunnen jullie ervoor zorgen dat de bemanning tijdens deze ruimtereizen toch genoeg voedsel heeft?

Bedenk hierbij dat de beschikbare ruimte in een ruimteschip beperkt is. De astronauten zitten met elkaar opgesloten in een beperkte ruimte, waar ze moeten slapen, werken, sporten en eten. Eén van de problemen is: hoe zorg je in die beperkte ruimte, met beperkte middelen, zelf voor voedsel? En hoe doe je dat als je niet al het voedsel van de aarde kan meenemen? En zwaartekracht, die is er niet in de ruimte. Welk effect heeft dat op de voedselvoorziening? Met deze problemen ga je aan de slag in de volgende opdracht.

De Opdracht

De opdrachtgever verwacht een ontwerp van een ruimtevaartuig voor een (lange) ontdekkingsreis door de ruimte. En de presentatie van een idee dat ervoor zorgt dat er voldoende voedsel beschikbaar is, tijdens een lange ruimtereis, voor de bemanning.



Apollo 11 was de missie van het Apolloprogramma die voor het eerst mensen op de maan zette. De bemanning bestond uit Neil Armstrong, Buzz Aldrin en Michael Collins. In maart 1969 bestoot NASA dat Armstrong de eerste mens op de maan moest worden, deels omdat hij de gezagvoerder was en deels omdat hij gezien werd als iemand zonder een groot ego. Op het moment dat Armstrong op 21 juli 1969 zijn linkervoet op het maanoppervlak zette, zei hij de volgende legendarische woorden: "That's one small step for [a] man, one giant leap for mankind", ofwel in het Nederlands: "Dat is een kleine stap voor [een] mens, een reuzensprong voor de mensheid".

versie 25-03-2019

2 / 6

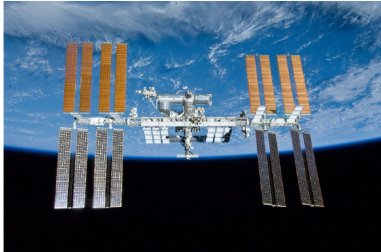
3 / 6

II. De Deelopdrachten

1. Schetsontwerp van een ruimtevaartuig met voedselvoorzieningssysteem

De opdrachtgever wil dat jullie direct aan de slag gaan met het schetsen, van mogelijke ruimtevaartuigen met bijbehorende manieren om astronauten in de ruimte te voorzien van voedsel. Hij wil graag zoveel mogelijk ideeën zien om op die manier het probleem beter te leren begrijpen en om echt tot een nieuwe oplossing te komen. Neem de tijd om met elkaar te brainstormen en verspil je tijd niet aan het uitwerken van mooie tekeningen.

Blijf zo veel mogelijk nieuwe schetsen maken, terwijl je deelopdrachten 2, 3 en 4 uitwerkt.



Het internationale ruimtestation ISS is het grootste object dat ooit in de ruimte heeft gevlogen. 's Nachts kun je het vanaf de aarde zien. Het vliegt 400 kilometer boven ons. Veel landen hebben samengewerkt om het station te bouwen als het grootste team in de geschiedenis van de wetenschap.

Het grootste Europese ISS-project is het wetenschappelijke laboratorium Columbus, waar wetenschappers experimenten naar toe kunnen sturen zodat ze in gewichtloze omstandigheden kunnen worden uitgevoerd.

ESA heeft ook het Automated Transfer Vehicle (ATV) gemaakt. Dat is een bezorgruimtevaartuig dat voorraden naar het ISS brengt. Het neemt vracht mee zoals voedsel, brandstof en andere voorraden. ATV is heel succesvol geweest en er zijn nu plannen om een nog verder geavanceerde versie te ontwerpen. Dit ruimtevaartuig zou voorraden en afgeronde experimenten naar de aarde terug kunnen brengen.

Bron: www.esa.int/esaKIDSnI

versie 25-03-2019

4 / 6

2. Onderzoek naar de lancering van ruimtevaartuigen

Het is niet zo gemakkelijk om iets de ruimte in te krijgen. Zoek met elkaar uit:

- waar je rekening mee moet houden om een ruimtevaartuig de ruimte in te krijgen;
- welke invloed een lancering heeft op het menselijk lichaam.

Maak hier van een overzicht, welke onderdeel is van je onderzoeksverslag/poster[s].

3. Onderzoek naar leven in de ruimte

Leven zoals wij dat kennen op aarde is niet mogelijk in de ruimte. Er is namelijk geen zwaartekracht, er heerst vacuüm en je wordt blootgesteld aan veel straling. Onderzoek op welke manier, onder deze omstandigheden, wel plantaardig leven mogelijk is in de ruimte. Maak hier van een overzicht, welke onderdeel is van je onderzoeksverslag/poster[s].

4. Onderzoek naar de voedselbehoefte van de mens

De opdrachtgever wil dat je onderzoekt hoeveel de mens per dag nodig heeft van de verschillende voedingsstoffen, namelijk: koolhydraten, vetten en eiwitten. Onderzoek daarnaast wat de dagelijkse energiebehoefte is van een volwassen persoon. Geef daarnaast minimaal 10 voorbeelden van voedingsmiddelen die op basis van deze voedselbehoefte geschikt zijn om een mens in de ruimte te voeden. Maak hiervan een overzicht, welke onderdeel is van je onderzoeksverslag/poster[s].

GO  **NO GO** Deelopdrachten 1, 2, 3 en 4

5. Definitief ontwerp van een ruimtevaartuig met voedselvoorzieningssysteem

Werk jullie beste idee uit in de vorm van een maquette, prototype of filmpje en een presentatieposter of PowerPoint waardoor duidelijk wordt:

- Hoe jullie ruimtevaartuig uit de dampkring komt;
- Hoe de leefruimte in het ruimtevaartuig eruit ziet;
- Hoe ervoor wordt gezorgd voor voldoende voedsel voor handen is voor de bemanning tijdens een lange ruimtereis.

5 / 6

III. Afsluiting Presentatie

Jullie rondt de opdracht af met een presentatie voor de opdrachtgever waarin je jullie ontwerp/idee presenteren aan de hand van een maquette, prototype of filmpje. Daarbij ondersteunt door een presentatieposter of PowerPoint.

IV. Projectbeoordeling

Voor het project krijg je een cijfer voor het product en het proces die even zwaar wegen. Het productcijfer is een teamcijfer en het procescijfer is een individueel cijfer.

Het productcijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- de resultaten van het vooronderzoek (30%)
- jullie idee en de visuele weergave daarvan (50%)
- jullie presentatie (20%)

Het procescijfer wordt bepaald door:

- je werkhouding
individueel- en samenwerken;
- je doelgerichte houding
plannen & organiseren, doorzetten, productgerichtheid en procesgerichtheid;
- je onderzoekende houding
kennisgerichtheid en inventiviteit.

versie 25-03-2019

6 / 6

P1.1 Afvalinzamelmiddel voor scholen



KLAS 1 PROJECT 1

Betawerelden: Water, Energie & Natuur + Lifestyle & Design

Teamleden:

Klas:

PLASTIC OMNIUM | CALS TECHNISIUM



Inhoudsopgave

I. De Opdracht.....	2
II. De Deelopdrachten.....	3
III. Afsluiting.....	5
IV. Projectbeoordeling.....	6



I. De Opdracht

Beroep

Je werkt als industrieel productontwerper voor Engels Logistiek BV. Je ontwikkelt producten die rekening houden met de gebruikers maar, ook op grote schaal te produceren zijn.



Opdrachtgever

Jullie werken in opdracht van de heer Johan Zandee, Account Manager van Plastic Omium. Hij zorgt ervoor dat de klanten van Engels Logistiek BV tevreden zijn. Dit zijn met name gemeentes en andere grote bedrijven. Hij helpt hen bij het kiezen van het juiste afvalinzamelmiddel (soorten prullenbakken, mini-containers, interactieve installaties, etc.) en speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nieuwe inzamelmiddelen.

Situatie

In onze huidige samenleving wordt er veel afval geproduceerd en dit wordt steeds meer gezien als een probleem. De grondstoffen van onze wereld zijn eindig, kunnen opraken, en alles dat we als afval weggooien gaat verloren. Precies daarom hergebruiken we steeds meer grondstoffen uit het afval (recyclen). Het helpt dan heel erg als het afval al gesorteerd is. Op steeds meer plekken wordt afval daarom gescheiden ingezameld, bijvoorbeeld in winkelcentra, in de openbare ruimte en in treinen. Engels Logistiek BV heeft hier ook nieuwe afvalinzamelmiddelen voor ontwikkeld.

Op veel middelbare scholen, bijvoorbeeld het Cals College, wordt het afval nog niet gescheiden ingezameld. Engels Logistiek BV wil dat jullie een afvalinzamelmiddel speciaal voor de middelbare school ontwikkelen. Het is belangrijk dat het afvalinzamelmiddel aantrekkelijk is voor de middelbare scholier.

De Opdracht

Ontwerp een afvalinzamelmiddel dat in scholen gebruikt kan worden om afval gescheiden in te zamelen en dat aantrekkelijk is voor middelbare scholieren. De opdrachtgever eist dat het ontwerp:

1. heel erg gebruiksvriendelijk is;
2. er aantrekkelijk uitziet voor middelbare scholieren;
3. scholieren verleidt om dingen gescheiden in het afvalinzamelmiddel te gooien;
4. gemakkelijk te legen is;
5. minstens twee afvalstromen scheidt.

II. De Deelopdrachten

1. Analyse afval

Om het afvalinzamelmiddel te kunnen ontwerpen is het goed om meer te weten over de belangrijkste afvalstromen. In de gemeente Nieuwegein zijn dit er vier, namelijk: papier en karton (PK), plastic, metalen en drankverpakkingen (PMD); groente- fruit- en tuinafval (GFT) en restafval.

De opdrachtgever wil een analyse ontvangen van de samenstelling van het afval op school. Hij wil weten hoeveel afval en welke verschillende soorten er in het afvalinzamelmiddel gegoid zullen worden.

- Maak twee staafdiagrammen waarin zichtbaar wordt hoe het afval verdeeld is over de vier afvalstromen met betrekking tot massa (wat het weegt) en het volume.
- Bekijk daarnaast welke typische vormen de verschillende afvalstromen hebben.

Presenteer de resultaten van deze opdracht op een poster.

2. Onderzoek naar bestaande afvalinzamelmiddelen

Ga met je team op zoek naar zoveel mogelijk afvalinzamelmiddelen die mensen verleiden om hun afval netjes (gescheiden) weg te gooien. Geef per voorbeeld een duidelijke foto en leg uit:

- welke afvalstromen ingezameld worden;
- voor welke doelgroep het is ontworpen;
- hoe het mensen verleidt.

Presenteer de resultaten van deze opdracht in een fotoverslag (een net verzorgd A4 boekje) of poster.

3. Ideeën scheiden

Ga met je team aan de slag om zoveel mogelijk ideeën voor een afvalinzamelmiddel te verzinnen, die voldoen aan de eerder genoemde eisen. Hoe meer ideeën jullie nu bedenken, hoe groter de kans is dat er een mooi ontwerp uit komt. Maak van minstens vijf ideeën een schets. Imagineer natuurlijk ook veel meer. Zorg ervoor dat de beste ideeën in ieder geval geschetst zijn.



Opdrachten 1, 2 & 3

4. Keuze maken

Johan Zandee vraagt jullie om een beargumenteerde keuze te maken voor jullie beste idee. Maak een keuzematrix waarbij jullie de verschillende ontwerpen beoordelen aan de hand van de eisen.



5. Technische tekeningen

De opdrachtgever wenst een werktekening op schaal van jullie gekozen afvalinzamelmiddel, met daarin de werkelijke afmetingen. Zorg ervoor dat jullie een goed idee hebben over welke materialen nodig zijn om het echte afvalinzamelmiddel te maken en welke je wilt gebruiken voor het prototype. Verwerk deze informatie op jullie werktekeningen.



6. Prototype

De opdrachtgever wilt dat jullie een prototype van je afvalinzamelmiddel maken. Het prototype moet een goed beeld geven hoe jullie ontwerp er in werkelijkheid uit gaat zien.



III. Afsluiting

Presentatie

De opdracht wordt afgerond met een presentatie waarin jullie het afvalinzamelmiddel presenteren en uitleggen hoe het voldoet aan de eisen van de opdrachtgever. Overtuig de opdrachtgever van jullie ontwerp.

Demonstratie Prototype

Geef tijdens de presentatie een demonstratie van jullie ontwerp met behulp van het prototype.

IV. Projectbeoordeling

Voor het project krijg je een cijfer voor het product en het proces, zie even zwaar wegen. Het productcijfer is een teamcijfer en het procescijfer is een individueel cijfer.

Het productcijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- (20%) jullie vooronderzoek;
- (20%) jullie presentatie;
- (30%) jullie prototype;
- (30%) de mate waarin jullie ontwerp voldoet aan de eisen.

Het procescijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- je werkhouding *individueel- en samenwerken;* (40%)
- je doelgerichte houding *plannen & organiseren, doorzetten, productgerichtheid en procesgerichtheid;* (30%)
- je onderzoekende houding *kennisgerichtheid en inventiviteit.* (30%)

P1.2 Fruitcorsowagen



KLAS 1 PROJECT 2
BètaWerelden: Lifestyle & Design

CALS TECHNASIUM



P1.2 Fruitcorsowagen | 19-20

Inhoudsopgave

I. De Opdracht.....	3
II. De Deelopdrachten	4
III. Afsluiting.....	6
IV. Projectbeoordeling	6

I. De Opdracht

Beroep

Je werkt als fruitcorsowagenontwerper voor een buurtgemeenschap die meedoet, met een corsowagen, aan het Fruitcorso in Tiel.

Opdrachtgever

Dylan Jacobs de huidige ontwerper van de fruitcorsowagen van Stichting Corsoclub Maas en Waal.

Situatie

Sinds 1961 wordt in de Gelderse stad Tiel het Fruitcorso, georganiseerd door Stichting 4-stromenland, gehouden. Dit is een jaarlijks terugkerend evenement in het derde weekend van september.

Op zaterdag trekt er overdag en 's avonds een corsostoet door de straten van de stad met groente, fruit, noten en zaden verwerkt in praalwagens, die zijn ontworpen en gebouwd door liefhebbers uit de Betuwe en het land van Maas en Waal. Op zondag en maandag worden de wagens tentoongesteld in de binnenstad en vindt er een kindercurso plaats.



De Opdracht

Aan jullie de opdracht om een uitdagend en vernieuwend ontwerp voor een fruitcorsowagen te maken. De corsowagen moet niet allen overdag maar ook 's avonds tijdens het "fruitcorso by night" opvallen.

Houdt er ook rekening mee dat de wagen, als hij uit 1 stuk bestaat maximaal 14 meter lang, 6 meter (inclusief 1m hoogte onderstel) hoog en 4 meter breed mag zijn. Eventueel mag de wagen ook uit 3 afzonderlijke stukken, van ieders maximaal 8 meter lang, bestaan.

II. De Deelopdrachten

1. Thema en moodboard

De opdrachtgever wil dat een aansprekend thema gekozen wordt. Dit thema moet met behulp van een moodboard op posterformaat zichtbaar worden gemaakt.



2. Oriëntatie op kleurmogelijkheden

De opdrachtgever wil dat je onderzoek doet naar mogelijke te gebruiken kleuren. Hij wil dat jullie met behulp van afbeeldingen van groente, fruit, noten of zaden een kleurenwaaier maken, die naast wit, uit ten minste 20 verschillende kleuren bestaat. Laat je hierbij inspireren door je moodboard.

Kijk ook eens op <https://color.adobe.com/nl/create>



3. Oriëntatie fruitcoursowagens

De opdrachtgever wil dat je onderzoekt waarom de ene cursowagens succesvol is en de andere niet. Maak een overzicht van de drie hoogst scorende wagens en de drie laagst scorende wagens van de afgelopen twee jaar.

Let daarbij onder andere op:

- Onderwerpkeuze
- Materiaalkeuze
- Kleurgebruik
- Speciale effecten



Geef je resultaten weer op een poster, maak gebruik van foto's en noem de plus en minpunten.

4. Programma van Eisen

De opdrachtgever wil dat je rekening houdt met zijn eisen. Stel daarom een Programma van Eisen (PvE) op. Maak hierbij gebruik van de eisen van de opdrachtgever en vul die aan met vijf eisen die jullie bedacht hebben naar aanleiding van deelopdracht 1-3.



4 / 6

Opdrachten 1, 2, 3 & 4

5. Ideeën genereren

Op basis van het vooronderzoek en het PvE genereer je zoveel mogelijk ideeën voor de door jullie te maken cursowagen. De ideeën moeten passen bij het door jullie gekozen thema.



6. Schetsen

Werk drie van jullie ideeën uit in schetsen en voorzie de schetsen van een beschrijving waarom jullie denken dat dit de beste ideeën voor een fruitcoursowagen zijn.



7. Verlichtingsplan

De opdrachtgever wil dat jullie onderzoeken welke verlichting of speciale effecten jullie toe kunnen passen om er voor te zorgen dat de wagen er 's avonds extra mooi uitziet.



Opdracht 6

8. Uitwerking

Het meest aansprekende idee werken jullie verder uit tot een prototype op schaal. Dit prototype maak je van piepschuim en papier-maché. Het prototype mag gekleurd worden.



Bij een ingewikkeld ontwerp kun je er ook voor kiezen om een prototype van een deel van de wagen te maken. Dan is het wel de bedoeling dat je het prototype een kleur geeft en tevens aangeeft met welke groente, fruit, noten of zaden je deze kleuren kunt maken.

5 / 6

III. Afsluiting

Presentatie

De opdracht wordt afgerond met een presentatie van jullie prototype, waarbij je toelicht hoe jullie ontwerp de aandacht van het publiek, zowel overdag als 's avonds, zal trekken. Ook benoem je de eventuele speciale effecten.

IV. Projectbeoordeling

Voor het project krijg je een cijfer voor het product en het proces die even zwaar wegen. Het productcijfer is een teamcijfer en het procescijfer is een individueel cijfer.

Het productcijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- jullie presentatie (30%);
- jullie ontwerpidee en prototype (70%).

Het procescijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- je werkhouding (40%)
individueel- en samenwerken;
- je doelgerichte houding (30%)
plannen & organiseren, doorzetten, productgerichtheid en procesgerichtheid;
- je onderzoekende houding (30%)
kennisgerichtheid en inventiviteit.

6 / 6

P2.2 Toekomstbestendige stad

18-19



KLAS 2 PROJECT 2

Bètawerelden: Energie, Water & Natuur + Mobiliteit & Ruimte

Teamleden:

Klas:

CALS TECHNISIUM | GEMEENTE NIEUWEGEIN



P2.2 Toekomstbestendige stad | 18-19

Inhoudsopgave

I. De Opdracht	3
II. De Deelopdrachten	4
III. Afsluiting	5
IV. Projectbeoordeling	7

versie 28-09-2018

2 / 7

Cals Technasium

P2.2

1 / 7

Cals Technasium

P2.2

I. De Opdracht

Beroep

Je werkt als stedenbouwkundige bij de afdeling Ruimtelijk Domein bij de gemeente Nieuwegein.

Opdrachtgever

Julie opdrachtgevers zijn Koen Baart en Bram Wesselink. Zij zijn werkzaam binnen de afdeling Ruimtelijk Domein van de Gemeente Nieuwegein. De heer Baart is projectleider Betere Buurten, de heer Wesselink is ondersteuner Energieneutraal Nieuwegein en domeinmakelaar duurzaamheid.

De afdeling Ruimtelijk Domein bepaalt hoe het er in de omgeving van Nieuwegein uitziet door de openbare ruimte te ontwerpen en door het stellen van eisen waar de bebouwing aan moet voldoen. De wensen en ideeën van gebruikers en bewoners van deze ruimte spelen hierbij een belangrijke rol.

Situatie

Nieuwegein is nu zo'n 45 jaar oud. Buurten voldoen niet meer aan de wensen en eisen van de huidige tijd. De gemeente vindt het belangrijk om zowel nu als in de toekomst een kwalitatieve leefomgeving te kunnen bieden aan haar inwoners en heeft daarom het programma "Betere Buurten" opgestart. Het doel van dit programma is om de buitenruimte in Nieuwegeinse buurten duurzaam te vernieuwen, zodat bewoners ook in de toekomst prettig in hun buurt kunnen wonen. Door dit samen met de buurt te doen, hoopt de gemeente zo goed mogelijk aan te kunnen sluiten bij de behoefte uit de buurt.

Een ander belangrijk thema binnen de gemeente Nieuwegein is de ingrijpende verandering van de energievoorziening in de komende jaren. In het Klimaatakkoord van Parijs is namelijk vastgelegd dat de opwarming van de aarde beperkt moet worden door het gebruik van fossiele brandstoffen drastisch te verminderen. Om hieraan bij te dragen, wil Nieuwegein in 2040 volledig energieneutraal zijn. De gemeente heeft daarom het programma "Routekaart Energieneutraal Nieuwegein 2040" gestart, waarin vijf routes staan beschreven om de stad energieneutraal te maken.

Met de programmas Betere Buurten en Routekaart Energieneutraal Nieuwegein 2040 werkt de gemeente toe naar een toekomstbestendige stad.

De Opdracht

De gemeente Nieuwegein wil een gedetailleerd stedenbouwkundig ontwerp voor (een deel van) Schansen-Noord, waarbij rekening wordt gehouden met Routekaart Energieneutraal Nieuwegein 2040.

Het ontwerp moet voldoen aan de eisen te vinden op de 'Kansenkaart Schansen Noord/Fokkesteege', zoals:

- de buurt is groen en gezond;
- de buurt is schoon en veilig;
- de buurtbewoners zijn en blijven betrokken;
- de buurt is geschikt voor jong en oud;
- de buurt is energieneutraal.

3 / 7

II. De Deelopdrachten

1. Referentiestudie

Bestudeer drie goede/mooie voorbeelden van "Betere Buurten". Dit mag overal ter wereld zijn.

Beschrijf van elk voorbeeld aan welke eisen deze buurt wel en niet voldoet en hoe dit komt. Let hierbij in ieder geval op de volgende aspecten:

- de uitstraling;
- het gebruik van de ruimte;
- het straatmeubilair (bankjes, lantaarns, prullenbakken etc.);
- materiaalgebruik (stenen, gras, hout etc.);
- de betrokkenheid van buurtbewoners;
- de mate waarin de buurt energieneutraal is.

Presenteer de conclusies van jullie analyses op een poster in de vorm van een fotocollage. Schrijf daarbij kort op:

- wat de sterktes en zwaktes zijn van elk voorbeeld;
- welke elementen geschikt zijn voor een Betere Buurt in Nieuwegein.

2. Analyse huidige situatie Betere Buurt

Analyseer de huidige situatie van Schansen-Noord in jouw focusgebied..

Elk groepje heeft een focusgebied, bijvoorbeeld de school, het winkelcentrum, een straat, speelplek, plein, binnenplaats of parkeerplaats.

Bekijk/onderzoek in ieder geval welke kansen er zijn voor dit focusgebied:

- wat zouden buurtbewoners zelf graag anders zien?

De gemeente vindt het belangrijk dat de buurtbewoners worden betrokken in jullie analyse. Ga daarom zeker bij hen langs, maar bekijk vooral ook zelf welke kansen er liggen.

Presenteer de conclusies van jullie analyses op een poster, waaruit duidelijk blijkt voor welke focusgebied jullie hebben gekozen en waar de kansen liggen in deze buurt. Maak deze poster zo visueel mogelijk door gebruik te maken van plattegronden, foto's, etc.

3. Schetsontwerp

Maak verschillende schetsontwerpen voor jullie focusgebied. Maak hierbij gebruik van schetspapier. Bespreek steeds met elkaar wat de kwaliteiten zijn van elk ontwerp en evalueer of het voldoet aan de eisen van de opdrachtgever. Ben niet bang om ook weer helemaal opnieuw te beginnen. Gebruik de kennis die jullie hebben opgedaan bij de eerdere (deel)opdrachten en betrek ook de Routekaart Energieneutraal Nieuwegein 2040 bij jullie schetsontwerpen.



4. Definitief ontwerp

Werk een definitief ontwerp voor de Betere Buurt uit.

Dit ontwerp moet gepresenteerd worden aan de hand van in ieder geval de volgende producten:

Posters:

1 x A2: Fotocollage referentiestudie (deelopdracht 1);

1 x A2: Analyse van de huidige situatie (deelopdracht 2);

1 x A2: Uitgewerkte plattegrond op schaal (1:2000 of groter) met (schets)sfeerbeeld(en) van jullie ontwerp en een titel en slogan voor het focusgebied.

Maquette:

Een schaal maquette van het ontwerp.

Onderbouwing:

Een kort verslag met een onderbouwing van jullie ontwerp en de verschillende keuzes die jullie hierin hebben gemaakt.

III. Afsluiting

Presentatie

De opdracht wordt afgerond met een presentatie aan een delegatie van de gemeente. Zij willen overtuigd worden van jullie toekomstbeeld van Schansen-Noord. Zorg er dus voor dat je dit overtuigend kan presenteren met behulp van de vereiste producten en alles wat jullie daar zelf verder voor nodig hebben.

Vereiste producten

Posters:

1 x A2: Fotocollage referentiestudie (deelopdracht 1);

1 x A2: Analyse van de huidige situatie (deelopdracht 2);

1 x A2: Uitgewerkte plattegrond op schaal (1:2000 of groter) met (schets)sfeerbeeld(en) van jullie ontwerp en een titel en slogan voor het focusgebied.

Maquette:

Een schaal maquette van het ontwerp.

Onderbouwing:

Een kort verslag met een onderbouwing van jullie ontwerp en de verschillende keuzes die jullie hierin hebben gemaakt.

IV. Projectbeoordeling

Voor het project krijg je een cijfer voor het product en een voor het proces die even zwaar wegen. Het productcijfer is een teamcijfer en het procescijfer is een individueel cijfer.

Het productcijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- [40%] het ontwerp, waarbij wordt gelet op:
 - de haalbaarheid / impact op de buurt;
 - de mate waarin het voldoet aan de eisen;
- [20%] de presentatie;
- [20%] de posters;
- [20%] de maquette.

Het procescijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- [40%] je persoonlijke ontwikkeling;
- [60%] je proces.

Werkhouding
individueel- en
samenwerken;

Doelgerichte houding:
plannen & organiseren,
doorzetten,
productgerichtheid en
procesgerichtheid;

Onderzoekende houding:
kennisgerichtheid en
inventiviteit.

P2.3H Wendbaar vrachtvervoer



KLAS 2 PROJECT 3
Betawereld: Mobiliteit en Ruimte

DAF | CALS TECHNISIUM



Inhoudsopgave

I. De opdracht	3
II. De deelopdrachten	4
III. Afsluiting	5
IV. Projectbeoordeling	6

1 / 6



I. De opdracht

Opdrachtgever

Julie opdrachtgever is Chantal Hopstaken, hoofdconstructeur bij DAF Trucks N.V.

<https://business-courses.nl/werken-bij-daf>

Situatie

De Nederlandse binnensteden zijn voor vrachtauto's en bestelauto's lastig bereikbaar. Voor een deel komt dit door de middeleeuwse oorsprong van veel stadscentra met smalle straten, grachten en steile bruggen. Daarnaast zorgen winkelstraten ook voor hindernissen. Bezoekers en bewoners van binnensteden willen zo min mogelijk last hebben van vrachtvervoer, maar winkels en horeca moeten wel worden bevoorrad. Bestaande oplossingen in de vorm van kleinere transportmiddelen zijn duur in het gebruik, omdat het laadvermogen hiervan klein is. Hierdoor zijn de loonkosten in verhouding hoog, want er zijn meer chauffeurs nodig. Daarnaast worden de eisen op het gebied van veiligheid en milieu steeds hoger. Er bestaat grote behoefte aan nieuwe oplossingen voor het transport in binnensteden.

Opdracht

De opdrachtgever wil een ontwerp van een transportmiddel dat vrijwel overal in onze binnensteden kan komen, waarbij maximale wendbaarheid is gekoppeld aan een groot laadvermogen. Daarnaast moet het ontwerp voldoen aan alle eisen op het gebied van veiligheid en milieu, niet alleen nu, maar ook in de toekomst.

II. De deelopdrachten

1. Vrachtovervoer in stadscentra

De opdrachtgever wil een overzicht van de problemen die zich in stadscentra voordoen bij het vrachtovervoer op het gebied van bereikbaarheid, veiligheid, leefbaarheid en milieu. Hierbij is steeds de samenhang met de transportmiddelen en de infrastructuur zelf aangegeven.



2. Vergelijking van motoren

De opdrachtgever wil dat jullie onderzoeken welke eigenschappen een motor moet hebben om geschikt te zijn voor jullie voertuig. Vergelijk benzine, diesel, waterstof en elektromotoren en kijk hierbij o.a. naar omvang, uitstoot, brandstof en kracht. Maak een gemotiveerde keuze voor een soort motor.

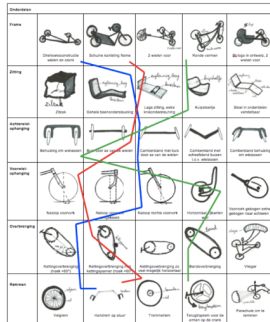


3. Programma van eisen

De opdrachtgever verwacht op grond van de informatie uit stap 1 en 2 een programma van eisen dat, waar mogelijk SMART geformuleerd is. In het programma van eisen komen in ieder geval wendbaarheid, laadvermogen, veiligheid, milieu en aandrijving (soort motor) aan bod.



4. Morfologisch schema



De opdrachtgever verwacht een morfologisch schema met daarin voor elke deelfunctie van het ontwerp een aantal geschetste oplossingen.

Het doel van een morfologisch overzicht is het onderzoeken van alle mogelijke oplossingen van een complex probleem. Het is een ontwerpmethode die werd ontwikkeld door Fritz Zwicky.



5. Ontwerptekeningen

De opdrachtgever verwacht een ontwerp dat, voldoet aan het PVE. Geef een goede onderbouwing voor de keuze van het ontwerp. Schets eerst en werk het uit in een nette tekening.

6. Schaalmodel

De opdrachtgever verwacht een model van het transportmiddel waarmee gedemonstreerd wordt dat maximale wendbaarheid in het ontwerp is gecombineerd met een groot laadvermogen.

III. Afsluiting

Presentatie

De opdrachtgever verwacht een presentatie met daarin een demonstratie van jullie model. De opdrachtgever verwacht dat de presentatie begonnen wordt met een elevator pitch.

Het ontwerp

Het ontwerp moet bij de presentatie overhandigd worden (tekeningen en eventuele beschrijvingen).

Het model

Het model moet goed verzorgd ingeleverd worden bij de afsluitende presentatie.

IV. Projectbeoordeling

Voor het project krijg je een cijfer voor het product en het proces die even zwaar wegen. Het productcijfer is een teamcijfer en het procescijfer is een individueel cijfer.

Het productcijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- jullie ontwerp en of het voldoet aan de eisen (40%);
- jullie model (40%);
- jullie presentatie (20%).

Het procescijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

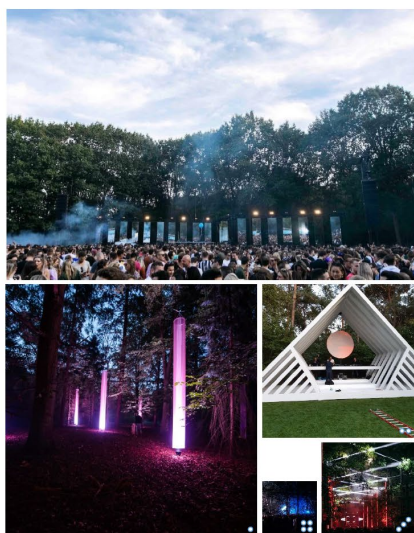
- je persoonlijke ontwikkeling (40%)
- je proces (60%)

*individueel- en
samenwerken;*

*plannen & organiseren,
doorzetten,
productgerichtheid en
procesgerichtheid;*

*kennisgerichtheid en
inventiviteit.*

P3.2 Installatiekunst voor het Draaimolen Festival



KLAS 3 PROJECT 2
Bètawerelden: Lifestyle & Design

CALS TECHNASIUM



Inhoudsopgave

I. De Opdracht.....	3
II. De Deelopdrachten.....	4
III. Afsluiting.....	6
IV. Projectbeoordeling.....	6

1/6



I. De Opdracht

Beroep

Je werkt als technisch kunstenaar.

Opdrachtgever

De opdrachtgever is Annelieke Celine Rovers, Art Director van het Draaimolen Festival.

Situatie

Situatie
Draaimolen is een jonge organisatie gevestigd in Tilburg. Sinds 2012 organiseren zij verschillende in- en outdoor events waar passie, kwaliteit en de liefde voor muziek centraal staan. En dan met name Techno, experimentele muziek en Ambient.

Naast de muziek is het Festival ook bekend om zijn kunst, welke vaak vanuit de plek zelf ontworpen is.

Afgelopen jaar heeft het festival de unieke kans gekregen om zich te vestigen op een totaal nieuw evenemententerrein in Tilburg, het MOB Complex. Het bosgebied mocht compleet naar de visie van Draaimolen worden ingedeeld zodat kunst, natuur, technologie en muziek perfect kunnen smelten.



Plattegrond terrein Broekmans Festival

De Opdracht

Aan jullie de uitdaging om een installatie of kunstwerk voor op het festivalterrein te maken, welke buiten in de natuur geplaatst wordt. Met behulp van Arduino, simpele computertjes, zorg je ervoor dat je ontwerp geïnspireerd is op de koppeling tussen technologie en de natuur. Het ontwerp mag interactief zijn, maar dit is geen eis. Wel moet het ontwerp uitdagend om naar te kijken of te luisteren zijn.

2/6

3/6

II. De Deelopdrachten

1. Oriëntatie Installaties

Naar aanleiding van een bezoek aan museum "De Pont", wil de opdrachtgever een inzicht krijgen in verschillende materialen en techniekeuze die je bij de daar getoonde Installaties of kunstwerken aantreft.

Geef je resultaten weer in een fotoverslag of in de vorm van een poster.

AF IN WEEK 2

2. Oriëntatie op Installatie kunstenaars

De opdrachtgever verwacht dat ieder groepslid een digitale presentatie maakt van een kunstenaar die bekend is voor het maken van Installatiekunst.

Doe hierbij onderzoek naar:

- de visie van de kunstenaar;
- de betekenis van zijn werk;
- de materiaal- en techniekeuze.

Je bevindingen presenteren je aan je teamgenoten en jouw docent.

AF IN WEEK 2



Anish Kapoor, Shy Mirror, museum "De Pont".

AF IN WEEK 3

3. Oriëntatie op de Festival sfeer

Het Draaimolen Festival wordt ook wel omschreven als een paradijs vol kunst, natuur, unieke stagedesigns, prachtige muziek, technologie en samenzijn.

De opdrachtgever wil dat jullie bovenstaande omschrijving van de sfeer van het Draaimolen Festival, weergeven aan de hand van een moodboard.

4. Programma van Eisen

Naar aanleiding van jullie vooronderzoek en de eisen van de opdrachtgever stel je een programma van eisen op.

AF IN WEEK 3

4 / 6

GO NO GO Opdrachten 1 & 2

5. Ideeën genereren

Op basis van het vooronderzoek en het PVE genereer je zoveel mogelijk ideeën voor het door jullie te maken kunstwerk. Laat je hiervoor ook inspireren door voorbeelden die je op internet kunt vinden, bijvoorbeeld op www.arduinoarts.com/2014/05/9-amazing-projects-where-arduino-art-meet/

AF IN WEEK 3

6. Concepten

Werk drie ideeën uit in schetsen en voorzie de schetsen van een beschrijving van de manier waarop jullie kunstwerk iets laat zien van de band tussen technologie en de natuur

AF IN WEEK 4

7. Uitwerking

Het meest aansprekende idee werken jullie verder uit tot een installatie of kunstwerk dat aangestuurd wordt door een Arduino en past in de natuur.

AF IN WEEK 6

5 / 6

III. Afsluiting Presentatie

De opdracht wordt afgerond met een presentatie waarin je een toelichting geeft op de selectie van het beste idee en uitlegt hoe je installatie of kunstwerk de band tussen Technologie en de Natuur laat zien.

Demonstratie Prototype

Geef tijdens de presentatie een demonstratie van jullie kunstwerk. Laat daarbij zien wat de functie en werking van de Arduino is.

Zichtbaarheid ontwerpproces

Bundel je resultaten van opdracht 4 t/m 6 en geef de resultaten aan de opdrachtgever, zodat zij inzicht krijgt in jullie denkproces.

IV. Projectbeoordeling

Voor het project krijg je een cijfer voor het product en het proces die even zwaar wegen. Het productcijfer is een teamcijfer en het procescijfer is een individueel cijfer.

Het productcijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- jullie presentatie (30%);
- jullie kunstwerk (70%).

Het procescijfer is opgebouwd uit een cijfer voor:

- je werkhouding (40%)
individueel- en samenwerken;
- je doelgerichte houding (30%)
plannen & organiseren, doorzetten, productgerichtheid en procesgerichtheid;
- je onderzoekende houding (30%)
kennisgerichtheid en inventiviteit.

6 / 6