

Visitatieverslag Netwerk Limburg

Landelijke visitatie d.d. 3 december 2018



Technasium

Woord vooraf

Allereerst willen we het Bernardinus College bedanken voor de gastvrijheid, de heerlijke vlaai en de uitstekende accommodatie. Er is ons een prettige ruimte ter beschikking gesteld waar we met alle aandacht hebben kunnen spreken met verschillende panels van schoolleiders, technatoren, O&O-docenten en TOA, leerlingen, ouders en samenwerkingspartners van het netwerk Limburg. Al met al kijken wij terug op een indrukwekkende dag.

De voorbereiding, de visitatiedag en deze verslaglegging waren een interessante en leerzame ervaring voor het visitatieteam. De visitatie valt in de pilotfase van de invoering van de nieuwe kwaliteitssystematiek en zo leren we met zijn allen werken vanuit het waarderend kader: waarderend onderzoeken en waarderend terugkoppelen.

Dit verslag is een geordende beschrijving van onze waarnemingen uit alle panelgesprekken. Binnen sommige gesprekken ontsponten zich al enkele ontwikkelkansen en deze zijn in dit verslag opgenomen als mogelijke handvatten die het netwerk verder kan onderzoeken en ontwikkelen.

Op basis van de verhalen en voorbeelden van de verschillende panels over de thema's kan het netwerk bepalen welke ontwikkelpunten het ziet en wil versterken.

We hopen dat dit verslag mooie aanknopingspunten biedt om de ingezette, positieve ontwikkelingen binnen het netwerk de komende jaren door te zetten en verder laten groeien.

Het visitatieteam,

Evelien Ketelaar (vz), Henk Beckmann, Claudia Smits, Ruud Janssens, Rixt Koen (secr).

Inleiding

Het verslag beschrijft wat het visitatieteam tijdens het visitatiebezoek aan het netwerk Limburg heeft gezien en gehoord. Vier kwaliteitsthema's waren onderwerp van gesprek tijdens de visitatie:

- Kwaliteit van de projecten (C)
- Kwaliteit van het curriculum (D)
- Kwaliteit van de werkplaats (B)
- Kwaliteit van de samenwerking (F)

Deze thema's komen aan de orde aan de hand van de onderzoeksvragen die door het netwerk zijn geformuleerd.

Het visitatiebezoek vond plaats op maandag 3 december 2018. Het visitatieteam heeft gesprekken gevoerd met panels van O&O docenten en een TOA, leerlingen, ouders, technatoren, schoolleiders en samenwerkingspartners.

Vorbereiding door het netwerk

Netwerk Limburg werkt vanuit een meerjarenplanning aan een aantal onderwerpen. Gedurende het schooljaar overleggen de technatoren en de schoolleiders regelmatig in hun eigen groep. Aan het begin en einde van het jaar vinden er gezamenlijke bijeenkomsten plaats.

Binnen deze samenstelling heeft de voorbereiding op de visitatie plaatsgevonden, waarbij de drie individuele scholen een zelfevaluatie hebben aangeleverd. Vanuit deze zelfevaluaties is de reflectie op netwerkniveau tot stand gekomen.

Samenstelling en voorbereiding door het visitatieteam

Het visitatieteam bestond uit:

- Evelien Ketelaar, voorzitter
- Rixt Koen, kwaliteitsadviseur, secretaris
- Henk Beckmann, schoolleider netwerk Zuidoost Nederland, lid
- Claudia Smits, technator netwerk Brabant-Oost, lid
- Ruud Janssens, technator netwerk West-Brabant & Drechtsteden, lid

Het visitatieteam is op 22 november bij elkaar geweest om de visitatiedag gezamenlijk voor te bereiden. Het ging daarbij zowel om de principes van het Waarderend Onderzoeken en de rol van het visitatieteam, als om de inhoudelijke voorbereiding aan de hand van de zelfevaluaties en de gespreksleidraad.

Thema 1: Kwaliteit van O&O projecten

De onderzoeksvragen van het netwerk

- a. Hoe zorgt de Regionale Kwaliteit Commissie (RKC) voor een extra verdiepende feedbackslag die zonder RKC niet haalbaar is?
- b. Hoe zorgen we voor enthousiaste en betrokken opdrachtgevers in de regio die de kwaliteit van onze projecten verhogen?
- c. Dragen netwerkactiviteiten en landelijke wedstrijden bij aan de kwaliteit van projecten?

a) Hoe zorgt de Regionale Kwaliteit Commissie (RKC) voor een extra verdiepende feedbackslag?

Het visitatieteam heeft uit de docent-, technatoren- en leerlingenpanels verschillende zaken gehoord die kunnen bijdragen aan een extra verdiepende kwaliteitsslag van de RKC. Zo zijn de kenmerken van wat een project *goed* maakt aan bod gekomen, is er verteld over de invloed van leerlingen op de kwaliteit van projecten en is aangegeven hoe er netwerkbreed wordt samengewerkt aan het verbeteren van kwaliteit.

Kenmerken van een goed project

Over de kenmerken van een goed project bestaan dezelfde beelden bij de panels die daarop zijn bevraagd. Zo kwam er naar voren in het docentenpanel dat een goed project bestaat uit:

- a. aandacht voor het plan van aanpak: aan het begin van iedere les, soms ook uitgewerkt tot een planning voor de leerlingen.
- b. de buitenwereld binnen halen: bijvoorbeeld het project van het Babraham Institute, waarbij de opdrachtgever de leerlingen laat zien dat ze bewust met dierproeven omgaan. De leerlingen leren er volgens de docenten veel van en het maakt uit dat het bedrijf het verhaal zelf vertelt. De opdrachtgever draagt zo haar enthousiasme over aan de leerlingen.
- c. aansluiten bij de leefwereld van de leerlingen: zoals bij Admesie waar leerlingen schermen van telefoons maar ook van BMW's konden testen, of bij het realiseren van een escaperoom waarbij een 'bom' moest worden ontwikkeld.

Een van de docenten gaf aan dat het belangrijk is dat de leerlingen vanaf de start weten wat de leerdoelen zijn en hoe deze beoordeeld worden, zodat leerlingen weten waar ze naar toe werken en wat er van hen wordt verwacht. Zo is het volgens de docent handig als leerlingen weten of ze zich moeten voorbereiden op een pitch of een presentatie. De docent haalde als voorbeeld ook het project 'Van Gas los' aan; de leerlingen ontwerpen twee systemen, waarvan er één moet worden toegepast. Transparantie over de het resultaat dat opgeleverd moet worden en de wijze van beoordelen daarvan dragen volgens docenten bij aan structuur voor de leerlingen, zij beschouwen dat als belangrijke kenmerken van een goed project.

Ook zijn de docenten van mening dat de kwaliteit van een project hoger is naarmate het een uitdaging biedt die aansluit bij de zone van naaste ontwikkeling van de leerling. Dat werkt volgens de docenten motiverend en leidt tot goede resultaten. De leerlingen beamen dat zij gemotiveerd worden door een onderwerp dat aansluit bij hun belangstelling. Zo vertelde een leerling, die een beroepskeuze richting gezondheidszorg heeft gemaakt, over het ontwikkelen van een bordspel over Alzheimer. Een andere leerling vertelde geïnteresseerd te zijn in scheikunde en noemt een onderzoek naar bacteriën als favoriet project. De ene leerling is meer geïnteresseerd in het doen van onderzoek, terwijl anderen juist de ontwerpfase het meest aanspreekt. Deze intrinsieke motivatie die ontstaat door interesse voor een vakgebied wordt bevestigd door de ouders.

Betrokkenheid van leerlingen

Volgens een van de docenten geven leerlingen aan het einde van het tweede jaar feedback over de projecten. Er wordt hen gevraagd wat ze hebben gemist en wat ze in het derde jaar zouden willen doen. Feedback van leerlingen is van invloed op de keuze, invulling en uitvoering van projecten. Een docent beschrijft bijvoorbeeld dat aan het einde van het tweede leerjaar met leerlingen wordt besproken hoe zij projecten hebben ervaren, wat zij gemist hebben en wat zij het jaar daarna willen

doen. Hun feedback en betrokkenheid is volgens docenten van waarde om de kwaliteit van de bestaande projecten te verbeteren. De leerlingen beïnvloeden bovendien het aanbod voor het volgende cursusjaar.

(Netwerkbrede) kennisdeling over projecten

In de gesprekken met de panels van docenten en technatoren werd aangegeven dat er in de scholen voldoende kennis is om projecten te schrijven. Er zijn veel gedeelde inzichten en er is volgens hen een veelheid aan expertise. Het uitwisselen van expertise op het niveau van projecten gebeurt volgens docenten veelal binnen de scholen. In een aantal gevallen wordt netwerkbreed kennis gedeeld in gezamenlijke projecten. Meestal zijn die gekoppeld aan wedstrijden (zoals het project moleculair koken). Of bijvoorbeeld het project 'Van Gas los': docenten sparren over wat het doel is van het project, hoe ver leerlingen dienen te gaan en aan welke valkuilen leerlingen kunnen tegenkomen. Ook in de beoordeling van meesterproeven zoeken docenten elkaar met vragen op. Wel geven docenten aan dat de kennisdeling in het netwerk nog vooral plaatsvindt tussen technatoren.

Ontwikkelkans RKC: benutten van expertise van de docenten van de scholen voor verdiepingsslag in kwaliteit

Docenten en technatoren benoemen dat de meerwaarde van de RKC voor hen vooral kan zijn dat het gebruikmaken van elkaars expertise de kwaliteit van projecten kan verhogen: zo kan de RKC adviseren en feedback geven over zowel de inhoud als de proceskant van een project. Ook is aangegeven dat in gesprek met elkaar de docenten tot meer structuur en duidelijkheid in projecten komen, zoals nu ook bij netwerkbrede of landelijke projecten gebeurt. De RKC kan volgens de docenten en technatoren een context bieden waarin de expertise uit scholen wordt gebundeld zodat docenten elkaar en daarmee de kwaliteit van projecten verder kan brengen. Ook gaf een technator aan dat de RKC zou kunnen onderzoeken op welke manier de input van leerlingen kan worden benut om de kwaliteit van projecten te versterken.

Ontwikkelkans RKC: input van leerlingen benutten

Volgens docenten is de input van leerlingen relevant voor de kwaliteit van projecten. Zoals individuele scholen (gestructureerd) feedback verzamelen na een project of een leerjaar en deze meewegen, zo zou, volgens een docent, de RKC kunnen onderzoeken hoe de input van leerlingen breder kan worden benut ten behoeve van de kwaliteit van projecten. Een ander gegeven is dat de intrinsieke motivatie van leerlingen volgens docenten een belangrijke rol heeft in de diversiteit en de kwaliteit van projecten. Als de leerlingen invloed hebben op hun keuze binnen de bèta- werelden (zoals ruimtevaart of gezondheidszorg), of in de wijze waarop zij een project aanpakken of afsluiten (zoals verschillende vormen van presentatie of verslaglegging) dan draagt dat volgens de ouders bij aan de motivatie van hun kind. Zo vertelden de leerlingen over het ontwikkelen van een escaperoom. Dit project sluit aan bij hun belevingswereld, zoals de ontwikkeling van een 'bom'. Het project is een mix van onderzoek en ontwerp en biedt kansen voor de implementatie van technische elementen. De RKC zou volgens een technator ook op dit niveau kunnen onderzoeken op welke manieren de inbreng van leerlingen vooraf kan bijdragen aan de kwaliteit van projecten en kan docenten in het netwerk daarin dan adviseren.

b) Hoe zorgen we voor enthousiaste en betrokken opdrachtgevers in de regio die de kwaliteit van onze projecten verhogen?

De leerlingen vinden contact met de opdrachtgever belangrijk. Het is prettig om te worden uitgeroosterd voor een bedrijfsbezoek, maar ook Skype of contact via de mail komt voor. De opdrachtgever verstrekt praktische en inhoudelijke informatie. Eén leerling gaf aan dat de opdrachtgever bijdroeg aan de beoordeling en dat hij dat prettig vond.

De partners uit het vervolgonderwijs en bedrijfsleven onderschrijven het belang van een levensecht project. De combinatie van onderzoeken en realisatie is heel belangrijk. Daarbij leren de leerlingen te communiceren met de opdrachtgever. Hoe de leerling een project uitvoert met een echte opdrachtgever is van grote meerwaarde; de leerling werkt dan met een onbekende in plaats van met een bekende docent en zo leert hij professioneel gedrag aan.

De hogeschool en de universiteit zijn betrokken bij projecten vanuit de expert- rol. Ze benadrukken dat deze rol pas inhoudelijk tot zijn recht komt vanaf het moment dat er een opdrachtgever is. De rol van expert past bij de onderwijsinstellingen en de input wordt op prijs gesteld door de leerlingen. Beide partners zijn onder de indruk van het niveau van de leerlingen, zowel inhoudelijk als procesmatig. De universiteit en de hogeschool zijn momenteel alleen betrokken bij projecten in de bovenbouw en zijn niet zo op de hoogte van de werkwijze in de onderbouw.

Universiteit Maastricht: 'Leerlingen die de meesterproef kiezen en een expert zoeken weten goed een onderzoeksvraag te formuleren en weten het onderzoek ook te plannen in de tijd'.

Het aanwezige Waterschap werkt in zowel onderbouw- als bovenbouw projecten samen met de technasia. De vorm en intensiteit van de begeleiding van de leerlingen verschilt in de onder-of bovenbouw en per project. Het Waterschap merkt dat leerlingen enthousiast worden bij het afwegen van verschillende belangen voor de betrokken stakeholders. De leerlingen zijn creatief in het bedenken van oplossingen, bijvoorbeeld in het project over 'herinrichting van het landschap' waar het hoge water in de Gulp onderdeel is gemaakt van de oplossing.

Ouders zien de toegevoegde waarde van opdrachtgevers en experts uit het hoger onderwijs vooral in de mogelijkheden die dit leerlingen biedt om een beter beeld te hebben in de studie- en beroepskeuze. Zij hebben in de gesprekken aangegeven dat ze nog niet zo heel goed weten of en zo ja, hoe ze als ouder een rol kunnen hebben in relatie tot kwaliteit van projecten en opdrachtgeverschap. Dat komt onder andere ook doordat veel van wat zij van het technasium meemaken en zien vooral voortkomt uit de gesprekken met hun eigen kind. De actieve betrokkenheid van ouders (bijvoorbeeld door ze uit te nodigen bij presentaties, of als klankbord te gebruiken) is nog beperkt. De ouders die actief zijn uitgenodigd geven aan dat zij dit zeer op prijs stellen. Een technator bevestigt dat ouders bij sommige projecten inderdaad uitgenodigd zijn. Het is geen structurele gang van zaken in de scholen.

Ontwikkelkans: betrokken opdrachtgevers die kwaliteit verhogen

Partners uit het hoger onderwijs zien voor zichzelf een toegevoegde waarde voor de kwaliteit van opdrachten door betrokkenheid en inzet van expertise uit het hoger onderwijs in projecten in de onderbouw. De relatie is er nu vooral in de bovenbouw. Bovendien ziet de opdrachtgever de kans om de betrokkenheid van externe partners te vergroten als de werkwijze zich zou kunnen verbreden naar andere vakgebieden. Dat kan leiden tot andersoortige oplossingen. Als voorbeeld wordt genoemd het herinrichten van een landschap, waarbij het creëren van een waterval onderdeel uitmaakte van het project. "Dan zou samenwerken met aardrijkskunde een mooie aanvulling zijn", aldus de opdrachtgever.

Ouders tonen zich ook bereid om in deze context een rol te spelen, al zien zij zelf nog niet zo goed op welke wijze. De actieve betrokkenheid van ouders kan worden vergroot door bijvoorbeeld hun inzet in klankbordgroepen of uitnodiging bij presentaties.

b) Dragen netwerkactiviteiten en landelijke wedstrijden bij aan de kwaliteit van projecten?

Bij de projecten die door de scholen gezamenlijk worden gedaan, ligt de rol van het feedback geven op de kwaliteit van de projecten bij de technatoren. Goede voorbeelden van samenwerkingsprojecten zijn 'moleculair koken' en 'pedestrian management' tijdens het Glazen Huis evenement. Momenteel is men bezig om het Drone project te verbeteren van 'hobby- project' naar een volwaardig technasium-project. Daarbij is de samenwerking binnen het netwerk zeer zinvol. De benadering van de scholen verschilt nog wel eens en men wil gebruik maken van elkaars expertise en de feedback toepassen. Docenten geven er in het gesprek blijk van dat zij zelf ook graag meer in dergelijke uitwisseling betrokken zouden willen worden. Daarvoor ontbreekt nu vaak de tijd.

Tijdens het gesprek met de leerlingen is het wedstrijd- of competitie element ter sprake gekomen. De aanwezige leerlingen worden allen gestimuleerd door het gevoel van concurrentie. Dat kon in de onderbouw door de competitie met de andere teams in de klas of in de bovenbouw door het meedoen aan wedstrijden. De leerlingen worden gedreven door de wens de beste te zijn. Dit draagt bij aan het realiseren van een goed resultaat, de leerlingen doen net een stapje meer dan zonder het

wedstrijdelement. Dit aspect wordt door twee van de drie ouders uit het ouderpanel bevestigd; hun kinderen werken harder door de behoefte beter te presteren dan klasgenoten of andere deelnemers aan een wedstrijd. Competitie elementen versterken de inzet van de leerlingen en hebben dus daarmee een positief effect op het eindresultaat.

Ouder: "Ze ontwikkelen een winnaars mentaliteit."

Ontwikkelkansen: netwerkactiviteiten en landelijke wedstrijden

De verschillende panels benadrukken de waarde van het competitie-element voor de motivatie van leerlingen. De extra drive die er zowel bij leerlingen als bij docenten lijkt te zijn in een wedstrijd-context zou kunnen bijdragen aan het delen van expertise wat docenten graag willen en input van leerlingen benutten zoals is benoemd door docenten in relatie tot de ontwikkelkansen voor de RKC. Technatoren zien wel een goede basis voor het op die manier versterken van kwaliteit omdat het mogelijk is om te vergelijken en samen te onderzoeken.

Thema 2: Kwaliteit van het curriculum

De onderzoeksvragen vanuit het netwerk:

- a. *Wat zorgt er nou voor dat leerlingen hun competenties zo goed ontwikkelen, dat het van essentiële meerwaarde is in zijn verdere onderwijsloopbaan?*
 - b. *Hoe zorgen we voor een goede invulling en doorontwikkeling van leerlijnen en portfolio ontwikkeling?*
- a) **Wat zorgt er nou voor dat leerlingen hun competenties zo goed ontwikkelen, dat het van essentiële meerwaarde is in zijn verdere onderwijsloopbaan?**

Competentieontwikkeling bij leerlingen

De ouders die leerlingen in de bovenbouw hebben, geven aan dat hun kinderen in de loop van de jaren hebben leren samenwerken. Waar het in de eerste leerjaren thuis vooral ging over de groepsprocessen en de onderlinge puntenverdeling, merken ouders dat in de bovenbouw die samenwerking haast vanzelfsprekend is geworden. Ze zien hier een duidelijke ontwikkeling bij hun kind op diverse competentiegebieden: leren samenwerken, feedback geven, probleemoplossend vermogen, presentatietechnieken, omgaan met tegenslag en doorzettingsvermogen. Zij zien daarin ook een opbouw. Er wordt op deze punten steeds meer van de leerlingen gevraagd en de leerlingen weten dat volgens hen ook. Een ouder benadrukt dat haar zoon in het vak O&O heeft geleerd om echt ergens voor te gaan.

Ouder: 'mijn zoon hoefde op de basisschool er weinig voor te doen, hij had niet geleerd ergens zijn best voor te doen. Nu wordt hij uitgedaagd en lost hij zelf de problemen op'.

Volgens ouders is het van waarde dat docenten in O&O de leerlingen uitdagen om zelf initiatief te nemen. Er ontstaat volgens hen daardoor ook een soort 'natuurlijk selectieproces' waarin leerlingen gedreven zijn om te presteren en zich willen ontwikkelen. Daarin onderscheiden zij zich van andere leerlingen.

Ouder: "Als ze iets niet snappen dan krijgen ze niet zomaar het goede antwoord. Ze moeten zelf op zoek naar de oplossing. En dan ontdekken ze ook nog eens wat ze aan elkaar hebben".

De competenties die ouders noemen worden ook door leerlingen aangeduid als belangrijk en onderscheidend in hun ontwikkeling. Zij geven aan dat ze beter kunnen presenteren dan de leerlingen die geen O&O volgen, ze spreken hun medeleerlingen aan en hebben leren samenwerken en ook leren plannen. Andere competenties die de leerlingen noemen zijn: leidinggeven aan teams, taken verdelen, besluiten nemen en doorvragen hoe iemand iets gaat doen.

Naast de competenties ervaren leerlingen naar eigen zeggen ook dat zij verschillende (technische) vaardigheden ontwikkelen. Zo noemen zij bijvoorbeeld de vaardigheid in het gebruik van PowerPoint en technisch tekenen.

De werkwijze bij O&O

De ouders vinden de toegevoegde waarde van het technasium groot voor de ontwikkeling van hun kinderen. Een voorbeeld is dat ook een kind met een E&M profiel kiest voor O&O, vanwege het leren samenwerken in teams en ter voorbereiding op de werkwijze in het vervolgonderwijs. In de bovenbouw waarderen ouders de diepgang die in projecten wordt aangebracht. Het is hun ervaring dat het hun kinderen stimuleert om breder te denken en te kijken. Een van de ouders signaleert dat zijn zoon de in O&O opgedane kennis en vaardigheden vakoverstijgend toepast. Hij heeft zich dingen eigen gemaakt die hij in andere vakken niet leert.

Leerlingen delen het beeld dat ouders geven. Eén van de leerlingen gaf concreet aan dat het eigenlijk een gehele manier van werken is die ze heeft aangeleerd in het technasiumonderwijs. Dat biedt volgens haar een structuur die je als leerling overal kunt toepassen in elke nieuwe situatie of bij elke vraag die je voor je krijgt.

Ouders benadrukken dat zij vinden dat het onderwijsconcept van technasium wat hen betreft zou moeten worden doorgetrokken naar andere vakken. Schoolleiders zijn van mening dat de meerwaarde van het Technasium ligt in het contextrijk werken en de buitenwereld naar binnen halen. Zij geven aan dat zij in hun scholen wel zoeken naar mogelijkheden om technasium te koppelen aan andere strategische (onderwijskundige keuzes, maar dat dit nog geen eenvoudige opgave is.¹ Het didactisch concept waarin de leerling meta-cognitieve vaardigheden krijgt aangereikt, sijpelt wat hen betreft nog onvoldoende door naar andere delen van de school. Zij noemen dat de vakgerichtheid van het onderwijs in de scholen de interdisciplinaire benadering zoals bij O&O in de weg kan staan.

Schoolleider: 'vooral in de bovenbouw is het lastig om de vakgerichtheid los te laten'.

b) Hoe zorgen we voor een goede invulling en doorontwikkeling van leerlijnen en portfolio ontwikkeling?

Leerlijnen

Zowel in het gesprek met schoolleiders als in het gesprek met de technatoren wordt het belang van contextrijk leren en werken benoemd. Schoolleiders geven aan dat partners uit het hoger onderwijs bereid zijn om te investeren in de samenwerking met technasium omdat zij graag studenten zien met de vaardigheden en competenties zoals in het technasium. Een schoolleider benoemt dat de ontwikkeling van die vaardigheden eigenlijk al in groep 6,7 en 8 van het basisonderwijs zou moeten starten. Er worden wel kennismakingactiviteiten georganiseerd door scholen, bijvoorbeeld op een basisschool een met project voor kinderen uit groep 8.

In het 'leren-leren' zijn spiegelen en het omgaan met feedback zijn in dit kader volgens technatoren en schoolleiders essentiële aspecten. Docenten en technatoren geven in de gesprekken aan dat daar in het onderwijs van O&O nog meer uitgehaald kan worden. Sommigen vinden dat lastig omdat het echt iets vraagt van hun coachende rol als docent. Schoolleiders geven in hun gesprek ook aan dat die rol niet voor iedere docent is weggelegd en dat ontwikkeling daarvan ook van hen meer aandacht behoeft dan zij nu soms in hun scholen bieden. Docenten en technatoren noemen ook de factor tijd in dit opzicht als belemmerend. Docenten die ervaring hebben met het inzetten van drie in plaats van vier projecten in een leerjaar van de onderbouw zeggen dat zij merken dat dit meer ruimte schept om in gesprekken met leerlingen bij die vaardigheden rond feedback en reflectie stil te staan.

Technatoren geven aan dat zij in de ontwikkeling van leerlijnen niet alleen aandacht besteden aan inhoudelijke afstemming (bijvoorbeeld met andere vakken) maar ook bezig met het realiseren van een doorlopende leerlijn met betrekking tot vaardigheden. Een voorbeeld dat de technatoren geven waarbij de leerlijn zichtbaar is, is binnen het project van Serious Request. Daar werken zowel 1^e- als

¹ Zie ook de verslaglegging onder doorlopende leerlijn en bij het thema samenwerken.

2^e klassen aan en dan valt op dat de kwaliteit van de verslaglegging van de 2^e klassen beter is dan die van de brugklas. Daaruit blijkt dat leerlingen zich ontwikkeld hebben op specifieke onderdelen. Ook valt de groei in onderzoeksvaardigheden op na de lessen Arduino in het 3^e leerjaar. Een van de technatoren geeft aan dat O&O de mogelijkheid heeft om specifieke vaardigheidslessen aan te bieden. Doordat er steeds andere projecten zijn, zijn er verschillende vaardigheden relevant. Maar de technatoren zien wel dat leerlingen in de bovenbouw tot dezelfde keuzes komen in vaardigheden die zij benutten, zoals Fusion 360.

Ontwikkelkans: het ontwikkelen en zichtbaar maken van de vaardigheden leerlijn

Iedereen uit het technatorenpanel is het erover eens dat de leerlingen groeien in hun ontwikkeling. Deze groei is echter impliciet en men wil deze graag zichtbaarder maken, voor de leerlingen zelf en voor docenten, voor ouders en het vervolgonderwijs. De leerlingen die het 3^e jaar afsluiten met een POL (presentation of learning), kunnen op dat moment succesvol over hun leerproces te vertellen. Dat is een mooie illustratie van een leerproces. Er is binnen O&O een grote diversiteit in de ontwikkeling van vaardigheden. Technatoren zeggen daarin echter wel overeenkomsten te zien in de keuzes van leerlingen. Zij zien het als een kans om die keuzes van leerlingen beter te benutten om doorlopende leerlijnen te ontwikkelen met betrekking tot vaardigheden. Het gaat dan om het toepassen van vaardigheden in verschillende projecten waarin sprake is van een opbouwende moeilijkheidsgraad. Bovendien geven zij aan dat het wenselijk is deze vaardigheden meer te laten zien naar de andere vakken én deze ontwikkeling meer visueel weer te geven, bijvoorbeeld in een portfolio.

Ontwikkelkans: doorlopende leerlijn in reflectie en feedback

Bij technatoren en docenten leeft de wens om meer tijd te hebben voor het aanleren van vaardigheden en de reflectie daarop. Op één van de scholen zijn in het brugjaar nu drie projecten in plaats van vier. Deze variant biedt mogelijkheden om voor vormen van feedback en reflectie meer aandacht te hebben. Schoolleiders zien kansen in de doorontwikkeling van de coachende rol van de docent. Wat voor leerlingen geldt, geldt ook voor docenten zeggen zij.

Schoolleider: 'Het docentprofiel is gemodelleerd naar het leerlingenprofiel. Dit kan niet meer los worden gezien en moet verankerd worden. Dat wat de leerling motiveert, motiveert de docent ook; autonomie en eigenaarschap'.

De basis is daarbij volgens schoolleiders dat docenten in het technasium sterke pedagogen dienen te zijn. Goede feedback geven en leren reflecteren is iets waar een team als geheel volgens hen in zou kunnen professionaliseren. Op één van de scholen is een instrument gemaakt om feedback over andere leerlingen te geven via een reflectieschrift. De leerlingen vinden dat in eerste instantie lastig. De schoolleider geeft aan dat de O&O docent de feedback op het handelen van de leerling en op het groepsproces doorneemt en dat dit ertoe bijdraagt dat leerlingen steeds beter reflecteren. Het portfolio is ondersteunend bij dat feedbackgesprek ².

Ontwikkelkans: het delen van de doorlopende leerlijn studievaardigheden met de reguliere vakken.

Een andere kans die door een van de leden van het schoolleiderspanel wordt genoemd is de ontwikkeling van een doorlopende leerlijn studievaardigheden in de samenwerking met andere vakken³. De vaardigheden van O&O worden ook door de reguliere leerlingen aangeleerd. Bijvoorbeeld een mentor van een 2^e klas die aan de slag gaat met leren plannen, samenwerken en reflecteren. Zo sippelen de vaardigheden door naar de andere leerlingen. Het is een klein olievlekje, waarbij het didactisch concept nog beter kan worden vertaald naar de andere vakken. Het zijn toch vooral de O&O docenten die de kar trekken.

Portfolio

De scholen werken allemaal met een vorm van portfolio. Technatoren zien het portfolio als een ontwikkelinstrument en een tool die de zelfreflectie van leerlingen ondersteunt. In het portfolio zitten

² Zie ook portfolio

³ Zie ook thema kwaliteit van samenwerking

individuele evaluaties, groepsevaluaties en leerdoelen. Het betreft zowel vaardigheden als competenties. Tijdens coaching gesprekken wordt ingegaan op de ontwikkeling van de leerling. De onderbouwleerlingen zijn nog bezig met de opbouw ervan, het portfolio heeft in die fase minder de relatie met het tonen van de ontwikkeling aan de buitenwereld. De leerling in de onderbouw is meer trots op een actueel project en ziet nog mindere mate het grote geheel van de eigen ontwikkeling. De bovenbouw leerling heeft echt wel inzicht in zijn ontwikkeling geven de technatoren aan. De bovenbouw leerlingen geven er in het gesprek ook blijk van dat zij zichzelf goed kennen en hebben vaak bewust voor O&O gekozen. De leerlingen zijn trots op hun portfolio; trots op wat ze gedaan hebben en gebruiken het portfolio bij presentaties bij externen.

Ontwikkelkans: leer van elkaar in het opzetten en het gebruik van het portfolio

De inzet van het portfolio verschilt per school blijkt uit het gesprek met de technatoren. Scholen maken verschillende keuzes in de inhoud en de toepassing daarvan. Eén van de scholen heeft geen portfolio in de onderbouw, de andere school een digitale versie. Daar leeft de wens om het portfolio meer betekenis te geven voor de leerlingen. Op een van de scholen wordt gebruik gemaakt van de bètawerelden om in de 4^e klas het keuzeprocess voor leerlingen te stimuleren.

Ontwikkelkans: verbind inhoud en organisatie

In de doorontwikkeling van leerlijnen en de ontwikkeling van een portfolio zien we dat de leerlingen, O&O docenten, ouders en partners trots zijn op de ontwikkeling die de leerlingen doormaken. Er gebeurt dus al heel veel, maar dit kan veel zichtbaarder worden gemaakt, zowel voor de leerlingen zelf als voor de collega's buiten O&O. De vaardighedenleerlijn kan inhoudelijk worden versterkt door op het juiste moment binnen een project workshops aan te bieden. Ook liggen er kansen in het versterken van wederkerige feedback tussen leerlingen en docenten over de kwaliteit van het curriculum.

Schoolleiders hebben een belangrijke rol via strategisch personeelsbeleid om de pedagogisch-didactische uitgangspunten van het Technasium te verbreden binnen de school. De visie op onderwijs, personeelsbeleid, facilitering en het ontwikkelen van instrumenten zoals een portfolio zijn dan onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Thema 3: Kwaliteit van de werkplaats

Onderzoeksvragen vanuit het netwerk:

- a. *Hoe zorgen we voor een goed onderhouden en veilige werkplaats, waarbij gebruik gemaakt kan worden van de nieuwste technologieën, binnen de geraamde kosten?*
- b. *hoe kunnen we zorgen voor een goede opvang van het aantal leerlingen dat kiest voor O&O, met behoud van de huidige werkplaats, huidige machines en een reductie in decibel?*

a) Hoe zorgen we voor een goed onderhouden en veilige werkplaats, waarbij gebruik gemaakt kan worden van de nieuwste technologieën, binnen de geraamde kosten?

De leerlingen en docenten geven aan dat de inrichting van de technasiumwerkplaats bijdraagt aan het succes van het Technasium. Het is daarbij volgens hen van belang dat de instructie- en onderzoeksruimte over laptops beschikt en dat er genoeg ruimte is om rustig samen te werken in groepen.

De docenten geven unaniem aan dat de ideale werkplaats over diverse (technologische) werktuigen beschikt, zoals zaagmachines, CNC-machines, frezen, 3D-printers en boormachines.

De docenten hebben aangegeven de werkomgeving te structureren door de ruimtes te labelen voor bepaalde werkzaamheden. Zo is sprake van onderscheid tussen *onderzoek* en *ontwerp*, zodat bijvoorbeeld de laptops zich niet tussen de zagen bevinden.

Docent: "Bij ons zijn de functies van de ruimtes in de werkplaats gelabeld en dat werkt."

De leerlingen onderschrijven het belang van deze indeling van de ruimte. Leerlingen hebben aangegeven het prettig te vinden om ongestoord in overleg te kunnen bij het uitdiepen van het onderzoek. Daarnaast merken docenten dat zij op deze wijze beter in staat zijn om de leerlingen te begeleiden bij het gebruik van (technologische) machines. Dit bevordert volgens docenten de veiligheid.

De docenten en leerlingen vinden het belangrijk dat er een TOA aanwezig is. De TOA draagt bij aan de veiligheid, omdat deze veelal over technische kennis van de machines beschikt én helpt overzicht te behouden bij grotere aantallen leerlingen.

Leerling: 'De TOA is belangrijk omdat hij andere dingen weet dan een docent'.

b) Hoe kunnen we zorgen voor een goede opvang van het aantal leerlingen dat kiest voor O&O, met behoud van de huidige werkplaats, huidige machines en een reductie in decibel?

Uit de panelgesprekken met docenten, technatoren en leerlingen blijken tussen de scholen verschillende uitgangspunten voor hun werkplaats. Daar waar de ene school tevreden is met de ruimtes, geldt op de andere school dat er teveel leerlingen in een te kleine ruimte moeten werken. De leerlingen zouden graag over een aparte O&O-ruimte beschikken zodat ze zonder de aanwezigheid van andere groepen een presentatie kunnen geven. Deze leerlingen vertellen dat ze flexibel met dit gegeven omgaan, doordat ze de projecten buiten de werkplaats uitvoeren. Als voorbeeld gaven de leerlingen aan dat zij het project moleculair koken thuis hebben uit gewerkt en voor de TTA bij een opdrachtgever aan de slag zijn gegaan. Over het algemeen vinden leerlingen het leuk om buiten school te mogen werken, zonder de (tijds)druk van het rooster en de bel.

Een goede samenwerking binnen het O&O- team is volgens docenten en technatoren cruciaal, helemaal bij grote aantallen leerlingen. Een van de teams vertelde elkaar te informeren via een team-app. Dit leidt ertoe dat zij eenvoudig elkaars taken kunnen overnemen. Tevens stemmen ze via de app af over het indelen (labelen) van de werkplaats voor bepaalde (groeps)opdrachten.

Volgens een aantal leerlingen is het prettig als docenten voldoende ruimte en tijd hebben om brugklasleerlingen te begeleiden bij het maken van de planning. Brugklasleerlingen hebben volgens docenten meer begeleiding nodig in het zuinig leren omgaan met materialen en het opladen van de laptops. De inzet van een TOA biedt volgens docenten het O&O team ruimte voor meer didactische mogelijkheden.

Ontwikkelkansen: Inzet faciliteiten binnen & buiten de eigen school

De facilitering (en het budget) van materialen voor de werkplaats verschilt volgens technatoren en docenten per school. Ook gaan de scholen volgens de technatoren verschillend om met een eventuele eigen bijdrage door leerlingen en ouders voor het technasiumonderwijs. Een technator benoemt dat er nog geen sprake is van een financiële impuls uit bedrijven.

Voor de meesterproef kunnen leerlingen veelal wél gebruik maken van hun faciliteiten. Docenten zien als kans om leerlingen meer te stimuleren om buiten de school naar oplossingen te zoeken als bepaalde apparatuur ontbreekt. Leerlingen zien die kans ook. Een leerling vertelde als voorbeeld over het buigen van plexiglas. Dit bleek niet mogelijk op de school zelf. Destijds heeft de leerling voor een andere constructie gekozen. Het kwam toen niet in haar op om een oplossing buiten de school te zoeken.

Een docent gaf aan dat ook binnen de school gezocht kan worden naar beschikbare ruimtes waarin leerlingen ongestoord kunnen samenwerken of een presentatie kunnen geven. Als bijvangst maakt deze oplossing het technasiumonderwijs volgens de docent ook zichtbaarder binnen de school.

Ontwikkelkansen: de taken van de TOA

Een TOA biedt zowel technische als toezichthoudende ondersteuning. Dit draagt volgens een docent

bij aan de veiligheid en kwaliteit van de O&O-les. Docenten zien het als kans om óók daar waar geen TOA aanwezig is op een andere wijze invulling te geven aan (een deel van) de taken die een TOA verricht.

Thema 4: Kwaliteit van de samenwerking

Onderzoeksvragen vanuit het netwerk:

- a. *Hoe zorgen we voor een prominente intensieve samenwerking, waarmee we voorloper zijn voor de Euregio?*
- b. *Hoe zorgen we voor kwalitatieve vakoverstijgende samenwerking?*

a) Hoe zorgen we voor een prominente intensieve samenwerking, waarmee we voorloper zijn voor de Euregio

De technatoren proberen het internationale karakter van de regio terug te laten komen in het curriculum. Dat doen zij door de keuzes in projecten en de samenwerking met specifieke opdrachtgevers en het betrekken van experts. De technatoren zijn tevreden over het aantal opdrachtgevers, waarbij over het algemeen wel meer behoefte is aan experts voor de meesterproef. Zo zijn de technatoren blij met de inzet van de Universiteit Maastricht om de bèta-kant sterker te profileren. De samenwerking met Hogeschool Zuyd verloopt prettig, de experts worden gefaciliteerd vanuit de Hogeschool.

De vertegenwoordigers van Hogeschool Zuyd en de Universiteit Maastricht geven in hun panelgesprek aan dat zij ook graag samenwerken. De Universiteit Maastricht erkent dat zij belang heeft bij de instroom van Nederlandse bèta studenten. De huidige populatie van hun studenten in de Science afdeling bestaat nu voor 75% uit internationale studenten. Echter ziet de universiteit de technasiumleerling ook graag komen, met name vanwege de extra bagage die de leerling heeft mee gekregen.

Zo vertelde de vertegenwoordiger van de universiteit dat twee groepen leerlingen aan een opdracht werken. De groep met de technasium leerlingen werkt naar de mening van de universiteit concreet en doordacht en met een goed contact met de opdrachtgever. De andere groep (niet-technasiumleerlingen) is vaag, niet gefocust, met een onduidelijke onderzoeksvraag. Ook de Hogeschool Zuyd heeft deze ervaring binnen de opleiding ICT. Technasiumleerlingen zijn goed voorbereid op het hbo-onderwijs, onderzoekend en kritisch. Dat zijn volgens de hogeschool belangrijke eigenschappen doordat de ICT-inhoud aan voortdurende veranderingen onderhevig is. O&O sluit wat werkwijze betreft heel goed aan bij het onderwijs bij Hogeschool Zuyd.

Zowel de ketenpartners uit het HO als de technatoren en docenten ervaren dat samenwerken in een Docent Ontwikkel Team (DOT) waardevol is. Ondanks dat de subsidie is weggefallen, werkt men nog informeel samen. De docenten hopen op een structureel vervolg van het DOT.

De universiteit geeft aan dat de studiemiddag naar aanleiding van de convenantondertekening als heel zinvol is ervaren. Tijdens deze middag hebben tien technasiumdocenten presentaties van de universiteit bijgewoond, is er met studenten van de opleidingen gesproken en was er gelegenheid voor een rondleiding.

presentaties van technasium docenten bij de ondertekening van het convenant een eye-opener waren voor medewerkers van de universiteit. Daaruit blijkt volgens deze partner hoe belangrijk het is om docenten bij de samenwerking te betrekken.

Een opdrachtgever uit het panel met externe partners geeft aan dat het vanuit het perspectief van de opdrachtgever relevant is om de aansluiting te zoeken bij thema's die regionaal actueel zijn. Hij benoemt de klimaatverandering als voorbeeld. Bovendien illustreert hij het belang van de relatie met het onderwijs, omdat er als gevolg van de vergrijzing binnen afzienbare tijd een tekort ontstaat aan technici.

Internationale (euregionale) samenwerking

Technatoren zien kansen om het internationale of euregionale karakter van het onderwijs te versterken door meer actief het Duitse en Belgische onderwijs betrekken bij het technasium en ook met de buitenlandse partners in het hoger onderwijs een convenant af te sluiten. De convenanten met Nederlandse partners maar bijvoorbeeld ook het DOT zouden volgens de technatoren daarin een goed voorbeeld kunnen zijn. De technatoren willen graag dat de leerlingen kennis maken met de cultuur in Duitsland, de arbeidsmarkt is ook over de grens. Zij geven aan dat het onderwijs in Duitsland wat behoudender is en is het lastig om iets naast hun bestaande systeem aan te bieden. Een voorbeeld waarin al wel wordt samengewerkt is een project van de RWTH. De leerlingen krijgen daar les in Arduino en doen een presentatie in het Duits. De persoon die dat daar organiseert zou mogelijk een rol kunnen spelen bij een verbreding van de samenwerking vanuit het Technasium in Duitsland. Andere mogelijkheden zien technatoren in het leggen van contacten met een Fachhochschule of Duitse collega's uitnodigen voor een bezoek bij een Technasium. Meestal zijn persoonlijke contacten van doorslaggevend belang.

Lokale samenwerking

Technatoren willen de leerlingen ook behouden voor de lokale opleidingen en arbeidsmarkt en hen bewuster maken van de mogelijkheden in de regio. Dan is het volgens een opdrachtgever essentieel om aandacht te hebben voor een continue en stabiele communicatie en relatie tussen school en opdrachtgevers. Het waterschap zou bijvoorbeeld graag de samenwerking verbeteren door een vaste contactpersoon vanuit het onderwijs te hebben en meer tijd voor de docenten voor de onderlinge communicatie. Dat maakt dat gemakkelijker over en weer kan worden ingespeeld op behoeften en dat verwachtingen kunnen worden verhelderd.

De universiteit ziet deze kansen ook in de samenwerking op het niveau van docenten. In het panelgesprek geeft de vertegenwoordiger aan hoe belangrijk het delen van informatie een kennis is. Voor deze partner is het belangrijk wat er in het VO gebeurt. De wisselwerking tussen docenten van de technasiums scholen en medewerkers van de universiteit is volgens deze partner pure winst. Hogeschool Zuyd wil specifiek de instroom van studenten in haar ICT opleidingen verhogen en werkt om die reden samen. De hogeschool ziet een kans in het bijdragen aan de ontwikkeling van leerlingen tijdens het gehele VO, door leerlingen bijvoorbeeld mee te laten lopen en masterclasses te geven. Zuyd wil de leerlingen, maar ook de docenten, meenemen in wat ICT op hbo-niveau inhoudt, zodat er een goed beroepsbeeld ontstaat. Ze willen daar meer voorlichting over gaan geven zodat er meer opdrachten ontstaan die aansluiten. Zuyd ziet kansen om bijvoorbeeld ook met andere opleidingen aan te sluiten bij thema's als duurzaamheid, zorg en gebouwde omgeving. Daar kan de samenwerking met ICT dus voorloper in zijn.

Hogeschool Zuyd: 'De band moet niet alleen op papier goed zijn, maar ontmoet elkaar en deel wat we doen'.

Ontwikkelkansen: verstevig en verdiep de bestaande relaties, zowel lokaal als internationaal

Er liggen aanknopingspunten om de samenwerking met Hogeschool Zuyd en de Universiteit Maastricht te vergroten. Beide geven mogelijkheden aan, waarbij het betrekken van docenten bij de samenwerking als waardevol wordt gezien. De samenwerking met Duitse hogescholen kan worden versterkt door gebruik te maken van bestaande contacten en initiatieven. Inhoudelijk kan er aansluiting bij het bedrijfsleven worden aangesloten door aan te sluiten bij actuele en voor de regio belangrijke thema's.

b) Hoe zorgen we voor kwalitatieve vakoverstijgende samenwerking?

In de panelgesprekken met ouders, schoolleiders en technatoren valt op dat wanneer het gaat over vakoverstijgend samenwerken, dit zowel gaat over vakinhoud en vaardigheden als over de didactiek van O&O. Op alle scholen is men bezig met doelbewuste interventies om integratie tussen O&O en monovakken vorm te geven, daarbij is de O&O docent vaak de kartrekker binnen de sectie. Dit betreft

zowel integratie van vakinhoud als de verspreiding van het vaardighedenonderwijs. Een van de technatoren vertelt over de internationale samenwerking met een Duitse Hogeschool, waar de leerlingen lessen volgen. Omdat alle stof in het Duits is, wordt er nauw samengewerkt met deze sectie. De docenten Duits ondersteunen en beoordelen de taalkundige kant.

Om vakoverstijgende samenwerking te realiseren vinden de technatoren het van belang om een O&O team te hebben met docenten met een verschillende achtergrond. Dit helpt om de samenwerking op te zoeken met de andere collega's.

Deze panels onderschrijven allemaal de wens om de didactiek van technasium te verspreiden naar andere vakken. De schoolleiders geven aan dat een belangrijke hobbel in die verspreiding ligt in het feit dat binnen het profiel van de O&O docent, coaching een belangrijke competentie is. In alle scholen van het netwerk geldt dat dit vernieuwend is. Het vraagt volgens hen dat het team van docenten zich beter afvraagt: waar vaardigheden worden aangeleerd en door wie? De docenten van het technasium geven naar de mening van schoolleiders een duidelijke impuls aan deze ontwikkeling. Behalve het vermogen tot coachen benoemt een schoolleider ook de mindset van de docent: de vakgerichte benadering gaat over naar een meer integrale benadering waarin niet de inhoud per se het belangrijkste is.

Schoolleider: 'wij zien ook de noodzaak van de focus op vaardigheden. Het hoger onderwijs vindt houding en vaardigheden belangrijker dan inhoud'.

Ontwikkelkans: samenwerken op het gebied van content en vaardigheden tussen O&O en andere vakken

Technatoren geven aan dat de samenwerking met andere vakken flexibiliteit vereist van de collega's. Hierbij denken ze aan verschuivingen in het lesplan om op bepaalde momenten delen van de stof aan te bieden, afstemmen van het curriculum en welwillendheid om leerlingen te begeleiden in hun project. Dat gaat in de onderbouw volgens hen gemakkelijker dan in de bovenbouw. Ook schoolleiders zien het als een kans om delen van het curriculum tussen verschillende vakken op elkaar af stemmen, zowel wat inhoud als tijdspad betreft. Hier is bij een paar vakken een begin mee gemaakt, bijvoorbeeld bij de talen en aardrijkskunde op één van de scholen. Samenwerking tussen vakken, zoals in een voorbeeld bij Duits, wordt aangemoedigd door de schoolleiding. Ook het invoeren van O&O in een E&M profiel is een voorbeeld van vergroten van de mogelijkheden om de kennis en vaardigheden van O&O te verspreiden.

Technatoren benaderen de samenwerking niet alleen vanuit het perspectief van mono-vakken, maar ook vanuit de vraag wat de toegevoegde waarde van O&O voor deze vakken is. Een voorbeeld van een situatie waarin dat wordt toegepast is, is de samenwerking met natuurkunde op één van de scholen. De leerlingen doen daar een practicum in eigen tijd en deze kan gecombineerd worden met een project van O&O.

Schoolleiders ervaren dat de kennis en competenties van de O&O docenten aanknopingspunten bieden om strategische keuzes binnen de school (zoals contextrijk leren) te realiseren.

Schoolleider: "Technasium is de oplossing voor contextrijk onderwijs en het leven van buiten naar binnen halen."

In het perspectief van de komende 5 jaar zien de schoolleiders de volgende kansen als zij vanuit het personeelsbeleid slagen hierop sturing te geven:

- Dan passen meer docenten het pedagogisch-didactisch concept van het technasium toe.
- Het technasium is dan minder prominent een losstaand technasium binnen de school, maar de werkwijze is geïntegreerd in de andere vakken.

Nawoord

Met dit verslag hoopt het visitatieteam goed zichtbaar te maken wat het netwerk Limburg aan mooie voorbeelden in huis heeft. Het vormt een spiegel van wat er gezegd is, waarbij de informatie vanuit de verschillende panels is samengebracht ter beantwoording van de onderzoeksvragen. Volgens de methodiek Waarderend Onderzoeken is getracht OMA (oordeel, mening, advies) te vermijden en zo zuiver mogelijk terug te koppelen wat er gehoord is. Dit verslag kan gebruikt worden als kapstok, met het oog op de toekomst. Het netwerk bepaalt zelf welke vervolgstappen aan deze kapstok worden opgehangen en hoe dit vorm krijgt. De ontwikkelkansen uit dit verslag dienen als steuntje in de rug voor het verstevigen en verder uitbouwen van deze mooie ontwikkelingen.