



# De onderwijskundige duizendpoot

Interview met Karel Langendonck

**Tijdens de WND-conferentie voor natuurkundedocenten op vrijdag 16 december jongstleden ontving Karel Langendonck de Minnaertprijs. De prijs wordt om de twee jaar uitgereikt door de Stichting Werkgroep Natuurkunde Didactiek aan iemand die een duidelijke bijdrage heeft geleverd aan de ontwikkeling van het vak natuurkunde in het voortgezet onderwijs.**

**V**oor Karel Langendonck (49) was de Minnaertprijs vorig jaar geen verrassing. Al in 2021 werd hij gebeld door de voorzitter van de Stichting Werkgroep Natuurkunde Didactiek om te vertellen dat hij de prijs had gewonnen. Omdat de WND-conferentie dat jaar vanwege de coronalockdown niet doorging, werd besloten de uitreiking een jaar uit te stellen. “In 2021 zag ik het niet aankomen, ook vanwege mijn leeftijd. Na de uitreiking zei iemand dat ik misschien wel de jongste winnaar ooit ben.” Omdat het een soort oeuvreprijs is zijn de meeste winnaars toch wat ouder. “In het wereldje is het een grote prijs.” Van de NVON (de Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen) kreeg Langendonck een bloemetje en een kaartje waarop ze schreven dat zij het zien als de Nobelprijs voor de natuurkundedidactiek. “Dat vond ik heel mooi.” Langendonck krijgt de prijs vanwege zijn groot aantal bijdragen aan de ontwikkeling van het vak natuurkunde in het voortgezet onderwijs. Hij ontwikkelde naast zijn werk voor de klas onder andere een eigen lesmethode, maakte een lespakket voor attractiepark Walibi en werkte als toetsontwikkelaar bij het Cito. Inmiddels is hij lerarenopleider.

### Docentschap

Langendonck studeerde technische natuurkunde aan de Hogeschool Eindhoven en de TU Eindhoven. “Ik wilde graag een bètatechnische opleiding doen en met natuurkunde hield ik nog veel opties open.” De liefde voor de natuurkunde is pas tijdens zijn opleiding ontstaan. “Ik vond het een heel gaaf vak.” Tijdens zijn stage bij FOM-Instituut Rijnhuizen merkte Langendonck dat onderzoek doen hem niet ligt en hij besloot na zijn studie de technische universitaire lerarenopleiding (tulo) te doen. “Daar voelde ik me meteen thuis. Het overbrengen van het vak natuurkunde aan jonge mensen is sindsdien mijn drijfveer geweest. Ik wil graag mijn enthousiasme overdragen en uitzoeken hoe ik complexe zaken voor iedereen begrijpelijk en inzichtelijk kan maken.”

Al tijdens de lerarenopleiding wordt Langendonck gebeld door de rector van het Mencia de Mendoza Lyceum in Breda. Ze hadden daar een relatief oude docentenpopulatie en wilden graag wat jong bloed. “Ik ben daar jarenlang de jongste docent geweest. Negen jaar lang heb ik er met veel plezier gewerkt.” Langendonck vertelt dat het een redelijk traditionele school is, degelijk en goed georganiseerd, waar hij veel kon uitproberen. Later gaf Langendonck nog les op de De Nassau Scholengemeenschap en het Newmancollege, allebei ook in Breda.

### Nevenactiviteiten

Langendonck experimenteerde veel met lesgeven en ontwikkelde op zijn eerste school een eigen lesmethode: de KeCo-methode (Kennis en Competentie). “Ze noemen het nu formatieve toetsing en directe feedback. Ik deed dat toen een beetje op mijn onderbuikgevoel.” Bij deze methode toets je tijdens het leerproces of leerlingen goed op weg zijn. Je controleert of ze het begrepen hebben en de juiste vaardigheden bezitten. Zo niet, dan heeft dat gevolgen voor het onderwijsproces, maar het bepaalt niet of de leerling geslaagd is of niet. De methode wordt door veel scholen gebruikt. Er is geen boek, maar er zijn wel veel toetsvragen met leerdoelen. “Het zijn meer handreikingen. Een student van de Universiteit Twente en studenten van de Fontys lerarenopleiding hebben later onderzoek gedaan naar de leereffecten. De methode wordt ook gebruikt bij scheikunde, economie en wiskunde.” Ook maakte hij *Fysica Musica* [1], een project over de relatie tussen natuurkunde en muziek dat leerlingen in de klas kunnen doen. Hierbij doen ze frequentie-analyses met meetsoftware, zodat ze in hun dagelijkse leefwereld natuurkunde kunnen ervaren. Het project bestaat uit theorie, contextrijke opgaven, practica en meer open onderzoeksen ontwerpopdrachten.

Naast het lesgeven deed Langendonck ook veel onderwijsgerelateerde zaken. Zo ontwikkelde hij in 2006 voor Schooltv twee afleveringen in een programmareeks *Natuurkunde voor de tweede fase*. “Ik zag dat voorbijkomen en het leek me interessant om daaraan mee te werken. Een heel andere wereld.” Hij maakte één aflevering over sportfysica en één over de natuurkunde van attractieparken. Dit laatste thema is hij daarna verder gaan onderzoeken en dit resulteerde in het project *Misselijkmakende natuurkunde*, waarbij hij attractiepark Walibi World als context nam. “Ik wilde daarmee leerlingen natuurkunde laten voelen. Binnen no time waren er tientallen scholen die het project met de excursie wilden doen.” De leerlingen maakten een krachtensensor waarmee ze een attractie in gingen. Achteraf konden ze dan in een grafiek zien waar ze op ieder moment in de attractie waren. Niet alleen scholen waren enthousiast maar ook Walibi World. Zij hebben hem toen gevraagd om iets te maken gericht op onderbouw, wat meer hun doelgroep was. Dat resulteerde in een lesboekje *Walibi Fysica*, dat nog steeds gebruikt wordt [2].

In 2006 lanceerde Langendonck zijn website [Fysikarel.nl](http://Fysikarel.nl) waar hij veel lesmateriaal en onderzoeksideeën op zette, zowel voor docenten als leerlingen. Jaren later heeft hij de website uit de lucht gehaald, omdat het te veel werk werd om alles bij te houden. “Toen kreeg ik opeens allemaal e-mails van mensen die de website misten. Hij bleek dus

meer gebruikt te worden dan ik dacht. Ik heb de website weer online gezet, zodat het materiaal weer beschikbaar is, maar hij wordt niet bijgehouden.”

Langendonck heeft ook meegewerkt aan de onderwijsvernieuwing Nieuwe Natuurkunde (NiNa). Hij gaf aan dat hij mee wilde denken en kwam in de practicum- en onderzoeksgroep terecht. Samen met anderen ontwikkelde hij in deze groep een leerlijn practicum en onderzoek die daarna vervlochten moest worden in de inhoudelijke modules.

Daarnaast heeft Langendonck ook voor elf jaar voor het Cito gewerkt, in een constructiegroep voor de eindexamens vwo. “Daar heb ik ontzettend veel van geleerd. Het gaat over vakinhoud maar ook toetsdeskundigheid.” Langendonck heeft later ook een hoofdstuk over toetsing geschreven voor een boek over vakdidactiek [3].

### Overstap naar lerarenopleider

Na vijftien jaar in het voortgezet onderwijs werd het voor Langendonck tijd voor iets anders. “Het begon mij tegen te staan dat het overbrengen van het vak natuurkunde, daar waar mijn passie ligt, een soort tweederangstaak was geworden. Ik was heel veel tijd kwijt met administratie, vergaderingen, lesopvang en pauzetoezicht. Voor mijn gevoel was ik veel tijd aan het verdoen die ik ook had kunnen besteden aan het enthousiasmeren van leerlingen voor mijn vak. Dat begon aan mij te vreten. De leerlingen vond ik nog steeds fantastisch, maar ik was klaar met het gedoe eromheen.” Langendonck zag toen een vacature bij Fontys voor lerarenopleider en inmiddels werkt hij daar al tien jaar met veel plezier. Hij hoeft daar zijn studenten niet meer te enthousiasmeren voor het vak natuurkunde, want dat zijn ze al, maar wel voor het didactische aspect. “Ik vind het heel fijn om goedwerkende didactiek over te dragen aan mijn studenten, in de hoop dat ze het enthousiasme, dat ik altijd heb laten zien, overnemen.” Langendonck voelt zich erg op zijn plek bij Fontys. “Men maakt echt gebruik van de kwaliteiten van mensen. Dat was in het voortgezet onderwijs minder. Daar moest ik vaak dingen doen die ook door niet-docenten gedaan konden worden.” Bij Fontys zit Langendonck bijvoorbeeld in de generieke toetscommissie, waarin hij veel kan bijdragen vanwege de expertise die hij heeft opgedaan bij het Cito. Ook begeleidt hij veel stages omdat hij zelf uit de praktijk komt. “Ik snap wat ze staan te doen, want ik heb dat zelf vijftien jaar gedaan. Ik heb dan ook bijna meer een collegiale rol waarin je ervaringen met elkaar deelt. Dat is heel leuk.” Daarnaast is Langendonck ook hoofdredacteur van de landelijke kennistoets natuurkunde voor de tweedegraads lerarenopleidingen en voorzitter van het landelijk overleg lerarenopleidingen natuurkunde.

### Rust in het onderwijs

Als Langendonck gevraagd wordt of hij nog iets in het onderwijs zou willen veranderen, geeft hij aan dat hij juist graag wat meer rust zou willen. “Je ziet de onderwijsontwikkelingen over elkaar heen buitelen. De ene ontwikkeling is nog niet fatsoenlijk getest en doorontwikkeld of de volgende ontwikkeling staat alweer voor de deur. De laatste tien jaar waren wat dat betreft stormachtig en dat vind ik gevaarlijk. Som-

mige scholen willen vanuit het management een bepaalde onderwijsstroming aanhangen, bijvoorbeeld onderzoekend leren of Kunskapsskolan (een vrij nieuw onderwijsconcept voor gepersonaliseerd leren uit Zweden), die zijn overgewaaid uit het buitenland. Dat wordt dan een paar jaar geprobeerd en ook weer even snel als dat het kwam gestopt. Ik ben zelf van mening dat onderwijs zich ontwikkelt op basis van evolutie en niet op basis van revolutie. Revolutie werkt alleen als het idee heel goed is.” Volgens Langendonck moet je een idee eerst goed ontwikkelen voordat je het invoert. Net zoals hij op kleine schaal heeft gedaan met de KeCo-methode. En daarna moet je het bijsturen.

Het positieve aan al die ontwikkelingen vindt Langendonck dat leerlingen, vooral in de grote steden, iets te kiezen hebben. Ze kunnen een school kiezen met een didactisch concept dat bij hun leerstijl past. Hetzelfde geldt natuurlijk voor docenten. “Ik geef de studenten mee dat ze moeten proberen op een school terecht te komen waar ze zich prettig voelen.” Helaas hebben leerlingen in gebieden met weinig middelbare scholen vaak vrij weinig te kiezen en dat kan gevaarlijk zijn volgens Langendonck: “Als je als leerling niet in het concept past, ben je verloren.”

### Prijzengeld

Bij de Minnaertprijs hoort ook een vrij te besteden bedrag van duizend euro. Langendonck wil dit bedrag graag investeren in het natuurkundeonderwijs. “Ik denk dat het vak natuurkunde een enorm imagoprobleem heeft. Wat het precies is, daar kan ik de vinger niet op leggen. We hebben daar landelijk met de lerarenopleiders al een aantal keer intensief over gesproken, want we zien steeds minder instroom in de lerarenopleiding.” Ook vertelt Langendonck dat er steeds minder leerlingen op het voortgezet onderwijs het vak natuurkunde kiezen. Dat komt mede omdat het een aantal jaar geleden uit een van de eindexamenprofielen is geschrapt als verplicht vak. “Het wordt gezien als moeilijk en stoffig, maar dat is niet terecht. Er liggen kansen om jongere leerlingen te laten zien wat je met het vak kunt in het dagelijks leven, misschien zelfs ook al op de basisschool [4]. Ik zou graag op dit gebied een initiatief willen ontwikkelen. Uiteraard gebeuren er ook al dingen, denk aan het natuurkundekwartet van de NNV en de posters voor op school met ook wat jongere mensen [3].”

### Rollen draaien om

Langendonck is erg dankbaar dat hij in het verleden met veel ervaren docenten samen heeft mogen werken. “Dat was op mijn eerste school, bij NiNa en bij het Cito. Af en toe viel ik enorm met mijn neus in de boter en kon ik van andere docenten enorm veel leren. Langzaam bereik ik nu een leeftijd waarbij dat begint om te draaien en dat is ook weer erg leuk.”

#### REFERENTIES

- 1 Karel Langendonck, *Fysica Musica*, NTvN 83-07, 218-220 (2017).
- 2 [www.walibi.nl/sites/default/files/2020-03/Walibi%20Holland%20Fysica%20Werkboek%202020.pdf](http://www.walibi.nl/sites/default/files/2020-03/Walibi%20Holland%20Fysica%20Werkboek%202020.pdf).
- 3 <https://natuurkundelessen-ontwerpen.nl>.
- 4 Karel Langendonck, *Natuurkunde om je heen!* NTvN 85-12, 52-54 (2019).
- 5 [www.nnv.nl/winkel](http://www.nnv.nl/winkel).