

HOOFDSTUK 1 HET PONTJE OVER DE LOOZENSCHEN LINIE, EEN PITTIG PROJECT.

Het lukt alleen bij afstudeerders van Hbo en Universiteit om projecten uit de professionele praktijk 1 op 1 overzetten naar het onderwijs. Van deze aankomende professionals verwacht men een professionele werkwijze met een zelfstandig regie om nieuwe kennis te ontwikkelen en te gebruiken voor het probleem van een opdrachtgever. Onervaren leerlingen en studenten, van alle scholen en opleidingen, hebben meer hulp, sturing en begeleiding nodig om deze professionele werkwijze en de bijhorende regie in een project te leren.

Om hulp voor onervaren studenten en leerlingen zichtbaar te maken, schreef ik in 2004 een format dat de set deelopdrachten regelde. Het merendeel van de projectopdrachten, ook de onderzoeksopdrachten, zijn volgens dit format geschreven. Kern ervan waren twee ontwerpregels¹.

1. Een project start met een probleem van een echte opdrachtgever en een bijpassende opdracht die leidt tot ontwerpen van een beroepsproduct of het geven van advies na onderzoek. Deze eindproducten dienen te voldoen aan ontwerp-eisen. Deze worden in de opdracht weggeven. De eindresultaten dienen te voldoen aan deze criteria.
2. Om de benodigde kennis voor het ontwerp of onderzoeksadvies aan te sturen starten leerlingen met een vooronderzoek van 3 deelopdrachten. Deze opdrachten helpen leerlingen zich [A] een beeld te vormen van het eindproduct, [B] de wensen of problemen van betrokkenen te kennen en [C] kennis te analyseren of te verzamelen die nodig is voor het maken van het product of het geven van een onderzoeksadvies.

De eerste ontwerpregel leverde nauwelijks problemen op. Projecten startten met een probleemcasus van een opdrachtgever, een opdracht en ontwerp-eisen. De tweede ontwerpregel is wisselend geïnterpreteerd. Ontwerpopdrachten konden met deze regel redelijk uit de voeten: eerst de beeldvorming van het probleem, dan de analyse en dan iets nieuws ontwerpen. Dat is een professionele werkwijze. Onderzoeksprojecten worstelden vaak met deze ontwerpregels. Het begrip vooronderzoek valt daar al vreemd. Waarom zou je een vooronderzoek aansturen bij een onderzoek. Vooronderzoek is gewoon het eerste deel van een onderzoek.

'Een pontje over de Loozense Linie'² is een ontwerpproject, een boeiende en relevante ontwerp-opdracht, waarbij leerlingen op basis van een analyse van de wateromstandigheden van de Overijsselse Vecht een pontje ontwerpen dat daar moet varen. Ik check hoe dit project met bovenstaande ontwerpregels is omgegaan.

Het probleem rond het pontje mag er zijn:

'De Loozense Linie is een verdedigingswerk uit de tijd van Napoleon. De Linie ligt tussen Hardenberg en Gramsbergen, voornamelijk in het winterbed van de Overijsselse Vecht, bij het buurtschap Loozen, waar de Linie zijn naam aan dankt. Om de Loozense Linie nog toegankelijker te maken, zijn er al voetpaden en fietspaden aangelegd. Om de paden met elkaar te verbinden moet de Vecht worden overgestoken door middel van een zelf te bedienen pontje. Echter, die functioneert niet naar behoren. De wijze waarop het pontje moet worden bediend is niet optimaal. Verder is de verzanding van de Vecht een probleem. Door de verzanding wordt het aanleggen van het pontje vooral in de binnenbocht een probleem.'

Uit de beschrijving van het vraagstuk blijkt dat er feitelijk meerdere problemen zijn:

¹ Dick de Bie en Jos de Kleijn, wat gaan we doen. Bohn Stafleu 2002

² geschreven door Joost Engel, Ronnie Harms en Bart Grendelman.

- de zelfbediening van het pontje: de ketting, waarlangs het pontje naar de overkant wordt getrokken en die over de bodem van de vaart geleid wordt, draait teveel.
- de verzanding van de binnenbocht;
- de stabiliteit van de pont.

Het format voor dit type projectonderwijs schrijft verder voor dat het product of gevraagde resultaat wordt weggegeven. Dat is in dit geval het te ontwerpen pontje. Dit is belangrijk, want daarmee wordt voorkomen dat de projectopdrachten te hoog gegrepen zijn en het niveau krijgen van HBO-afstudeeropdrachten. In die context werkt men met onbepaalde opdrachten, zoals 'los het probleem van de oversteek op', zonder een specifiek resultaat te vragen.

De opdrachtgever is het waterschap Velt en Vecht. Het format vraagt projectauteurs contact te maken met een echte opdrachtgever, om de projectopdracht met beide benen op de grond te zetten. Het gaat om dit pontje, deze rivierverzanding en deze pontbesturing. Daardoor krijgt de opdracht betekenis voor leerlingen. Ze kunnen nu voor deze concrete opdrachtgever werken. En iemand heeft wat aan hun oplossingen, namelijk fietsers en wandelaars bij de Loozensche linie.

Ook de ontwerpeisen of specificaties, die bij het product horen, worden voor onervaren leerlingen weggegeven.

In de oplossing dient het pontje rekening te houden met andere scheepvaart. Deze heeft een maximale diepte van 75 cm. Dat betekent dat de kabel, die het pontje naar de andere kant trekt, op 1 meter diepte moet liggen.

Er zijn meer ontwerpeisen:

Opdrachtgever Velt en Vecht wil een pontje dat door de passagiers zelf bediend kan worden. Het pontje moet toegankelijk zijn voor zowel voetgangers, fietsers als rolstoelgebruikers. De maximale bezetting van het pontje ligt rond de 10 passagiers. Velt en Vecht stelt veiligheid voorop en wil dat het pontje onder alle omstandigheden stabiel blijft. Daarnaast zijn ze erg geïnteresseerd in een techniek die er zorg voor draagt dat het pontje zo energieneutraal mogelijk kan varen.

Het project start vóór de ontwerpfase een vooronderzoek. Het format wil voorkomen dat leerlingen meteen aan het ontwerpen slaan zonder kennis van de situatie. In dit project bestaat het vooronderzoek uit drie deelopdrachten. Het zijn twee analyseopdrachten en een opdracht tot het samenvatten van de ontwerpeisen in een programma van eisen. In de eerste analyseopdracht worden leerlingen aangestuurd om de huidige problemen met het pontje te analyseren. In de tweede opdracht is de Loozensche Linie onderwerp van de analyse. De eerste analyse opdracht luidt:

De opdrachtgever wil een onderzoeksrapport naar de huidige stand van zaken met daarin aandacht voor de mogelijke verbeterpunten. Daarin zijn de volgende aandachtspunten voor hem van belang:

- *doel van het huidige pontje*
- *een technische beschrijving van de werking van het huidige pontje*

- *redenen waarom het huidige pontje niet goed functioneert*

De tweede analyseopdracht is indrukwekkender. Ze vraagt de wateromstandigheden van de Vecht te analyseren en stuurt leerlingen al aan met een karakteristieke onderwerpenlijst. Ze luidt:

De opdrachtgever verwacht een onderzoeksrapport naar de omstandigheden in de Loozense Linie. Afhankelijk van de tijd van het jaar zijn die omstandigheden namelijk wisselend. De opdrachtgever wenst dat je in het onderzoek de volgende aspecten beschrijft:

- *de stroomsnelheid*
- *de waterhoogte*
- *de verzanding*
- *de mate waarin deze aspecten technisch van invloed zijn op het te ontwerpen pontje*

Een dergelijke onderwerpenlijst stuurt kennis aan die bruikbaar is om de analyse van de Vecht op die plaats te maken. Ik noem dat de *kenniskarakteristiek* van een project en daar zal ik in hoofdstuk 2 nader op in gaan. De kenniskarakteristiek geeft steun aan onervaren leerlingen bij het bestuderen van de omstandigheden en hier met name of de mate van snelheid, hoogte en verzanding zo groot is dat daarmee rekening moet worden gehouden in het ontwerp.

Als ik de stofkam door beide analyseopdrachten haal, zijn een aantal aspecten van beide opdrachten voor verbetering vatbaar. De eerste opdracht vraagt leerlingen zich een beeld te vormen van het pont*probleem*. Beschrijf het doel en de werking van de pont aan de ene kant en de redenen van het niet - functioneren aan de andere kant. Ik vind dat een herhaling van zetten. In de beschrijving van de probleemsituatie zijn die problemen al aan gegeven. Ik lees daar dat de pont niet stabiel genoeg is en dat vooral de kettingtechniek - de ketting draait teveel op de bodem – daar de oorzaak van is. De extra opdrachtje om de werking van de pont te beschrijven, voegt daar niet veel aan toe. Hooguit een visualisatie, een technische tekening bijvoorbeeld, van de pont in relatie tot de draaiende ketting. Als de auteurs het format gevolgd zouden hebben, dan zou de eerste (beeldvormende) opdracht over bestaande pontjes met bestaande besturingssystemen gaan: *The state of the art* van zelf te bedienen pontjes. De leerlingen ontwikkelen op die manier een beeld van wat er mogelijk is op het gebied van zelf te bedienen pontjes. Daarmee helpt het leerlingen bij het begrijpen van hun ontwerp opdracht. Bovendien krijgen leerlingen interessante ideeën die ze later kunnen gebruiken. In de bestaande omschrijving stimuleert de eerste opdracht ook het krijgen van nieuwe ideeën, maar vooral op basis van wat er mis gaat met het huidige pontje. Weten wat er mis gaat is niet verkeerd, maar beperkt het ontwikkelen van nieuwe ideeën. Weten dat de ketting teveel draait, leidt niet direct tot een beeld over het stabiel krijgen van die ketting, zelfs als de werking van de pont eraan toegevoegd wordt. De beeldvorming van bestaande pontjes kan zelfs nog concreter door concrete voorbeelden te geven van pontjes die goed bediend kunnen worden. Mijn snelle verkenning op internet biedt informatie over allerlei technieken van besturingssystemen zoals als de ketting (Steinse Hout, Gouda), de toomlier (Ingen-Elst), het slingerwiel (Woerden-Zegveld) of het draaiwiel (Midden Delftland). Interessante technieken, die de moeite van het bestuderen waard zijn.

Mijn versie van de eerste beeldvormende opdracht van dit project luidt:

De opdrachtgever wil een fotoverslag van vier bestaande pontjes, te weten die van Midden Delfland, Woerden-Zegveld en Ingen-Elst en één naar keuze. In het fotoverslag staat een toelichting over de

aspecten van de pont die stabiliteit verhogend kunnen werken en een technische tekening van de werking van de besturing van de pont. [ketting, kabel, draaiwiel, toomlier, combinatie]

Misschien zijn de genoemde vier technieken niet de beste, maar waar het om gaat is dat de beeldvormende opdracht een ander type opdracht is geworden, waarin onderwerpen zoals *stabiliteitsverhoging* en *besturing* worden genoemd. Dat helpt leerlingen bij het bestuderen van de technieken van een pont. In hoofdstuk 3 kom ik terug op deze manier om een project te starten.

De laatste twee opdrachten van het project komen voor in veel ontwerpprojecten. Het is de fase waar het uiteindelijk om gaat: de fase van oplossing en ontwerp. Eerst worden drie technische ontwerpen gevraagd, *'waarbij voor- en nadelen van elk ontwerp besproken dienen te worden'*. Het vragen van meerdere oplossingen is een begrijpelijke manier om een *quick fix* te voorkomen. Dat zijn oplossingen die op het eerste gezicht aantrekkelijk zijn, maar bij nadere vergelijking snel afvallen.

De laatste opdracht vraagt leerlingen om een definitieve keuze te maken uit de drie schetsen, waarbij het programma van eisen leidend is. Daarna volgt de uitwerking.

'De opdrachtgever vraagt een schaalmodel van het pontje en de aanlegplaats – een technische uitwerking waarin aangetoond wordt dat het pontje stabiel is en blijft drijven.

Wanneer ik nog eens met de stofkam door dit gedeelte van de opdracht loop, vallen twee zaken op. Allereerst valt op dat leerlingen weinig begrippen of onderwerpen mee krijgen om de drie schetsen te maken. Daarmee vertrouwen de projectauteurs op de creativiteit van leerlingen. Het is de vraag of dat terecht is, want leerlingen zijn op dit gebied tamelijk naïef. Ook hier missen zij de technische grammatica van professionals om adequaat met dit type vragen om te gaan.

Het is beter om drie schetsen met drie verschillende bedieningssystemen te vragen, of drie schetsen met verschillende aandrijfmechanismen, of drie schetsen waarbij het maximum aantal passagiers varieert. Wanneer een docent leerlingen wil instrueren om drie typerende schetsen te maken, dan zou hij eerst aan de techneuten van het waterschap kunnen vragen wat zij als verschil zouden bedenken. De antwoorden zou hij kunnen verwerken tot de onderwerpen van de schetsen.

De opdracht eindigt met het geven van een presentatie aan de opdrachtgever. Dat is standaard voor elk project en staat in het format. Leren presenteren is een langdurig leerproces en vereist veel van dit soort oefeningen.

EEN VOORBEELDIGE BEGELEIDING

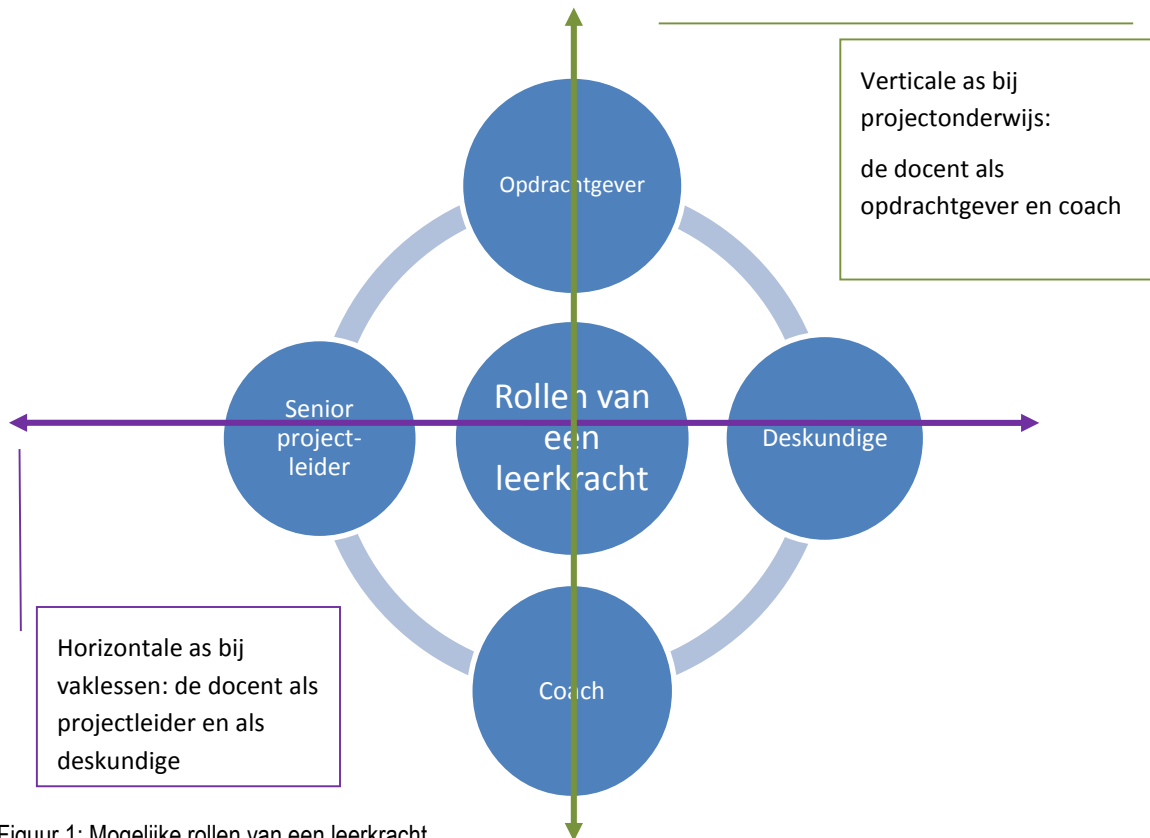
Het project 'Een pontje over de Loozensche linie' staat model voor veel projectopdrachten. Een grote opdracht is verdeeld in meerdere deelopdrachten die gelinkt zijn aan de fasen van een probleemoplossingsproces. De opdrachten zijn geschreven vanuit de opdrachtgever die een resultaat of deelresultaten wil. De spelregels uit het format en de formulering van de deelopdrachten plaatsen leerlingen en docenten in een professionele opdrachtgever – opdrachtnemer - relatie.

De leerlingen werken samen in projectgroepen. Zij nemen initiatief door een plan van aanpak op te stellen, een lijst van activiteiten, die zij wil ondernemen om het gevraagde resultaat te bereiken. Dat kunnen activiteiten zijn zoals zoeken in Google, foto's maken van pontjes of van bepaalde plekken in de Vecht, vragen stellen aan

gebruikers, tekeningen maken van de werking, etc. Leerlingen zetten de activiteiten in volgorde. Leerkrachten kunnen helpen bij het bedenken van activiteiten of bij het in een volgorde zetten van de activiteiten. Het plan van aanpak wordt pas uitgevoerd na goedkeuring van de leerkracht.

Een plan van aanpak opstellen gaat niet vanzelf. Leerlingen hebben zeker vier projecten nodig om te weten hoe ze een effectief plan van aanpak kunnen schrijven. Lesgeven hierover helpt niets. Gewoon doen is leerzamer. Hulp en ondersteuning van de leerkracht zijn belangrijk. Tijdens een project worden geen lessen gegeven. Een projectopdracht heeft een zelfstandige leerdynamiek en is ook niet bedoeld als toepassing van de theorie uit de les. Een projectopdracht heeft eerder de allure van een afstudeeronderzoek. Het afstuderen in het examenjaar met een meesterproef of een afstudeeronderzoek, vraagt ook om *double loop* leren. In een afstudeeropdracht zoeken leerlingen zelf een opdrachtgever, formuleren ze zelf een probleemstelling en bedenken ze daarna de processtappen om tot het resultaat te komen dat een opdrachtgever vraagt. Voor onervaren leerlingen is dat meerdere bruggen te ver. De weg van het *double loop* denken is lang. Vroeg beginnen is noodzaak. Het begeleiden van de ontwikkeling van *double loop* leren stelt eisen aan hulp en sturing door de docent, al vanaf het begin, vanaf de eerste projectopdracht. De sturing zit niet in de inhoudelijke kennis van de docent, maar in een goed geformuleerde opdracht en dito deelopdrachten, waarin – zeker in het begin – een kenniskarakteristiek wordt weggegeven. De docent kan de leerlingen tijdens het project wel begeleiden. Als er eenmaal een plan van aanpak ligt, mag hij gerust een indringend gesprek voeren namens de opdrachtgever.

De rollencirkel geeft een beeld van de mogelijke rollen van een docent. Van de vier rollen die een docent in principe kan spelen, speelt hij er bij een projectopdracht maar twee: de rol van opdrachtgever en de rol van coach. In de rol van opdrachtgever geeft hij de projectopdracht en beoordeelt hij het plan van aanpak en het eindproduct. Dat kan ook door de echte opdrachtgever gedaan worden. Als coach begeleidt hij leerlingen bij het maken van plannen voor uitvoerbare activiteiten en de verdeling van de taken onderling.



Figuur 1: Mogelijke rollen van een leerkracht

Bij een projectopdracht stapt de docent idealiter nooit in de rol van deskundige die uitleg geeft of als een senior projectleider de activiteiten voor leerlingen bepaalt. Dat is nu net aan de leerlingen. Zij dienen deze rollen te leren spelen. Ze worden zelf deskundig en ze worden zelf de senior projectleider die – *double loop* lerend – de procestappen naar het einddoel bedenkt en uitvoert. Leerkrachten die zich niet kunnen bedwingen en lesjes gaan geven, ontnemen leerlingen dit leerproces. Een docent in projectonderwijs zit wat vaker op zijn handen. Uitleggen, voordoen, antwoord geven op vragen, de te nemen stappen voorzeggen, dat is allemaal taboe. De leerlingen zijn eerst aan zet.

