

# Systematisch en groepsgewijs differentiëren binnen beroepsgerichte lessen Techniek & Vakmanschap



Annemieke Vennix  
Jannet Doppenberg  
Douwe Beijaard



Systematisch en groepsgewijs  
differentiëren binnen  
beroepsgerichte lessen  
Techniek & Vakmanschap

Annemieke Vennix  
Jannet Doppenberg  
Douwe Beijaard

## Colofon

Dit praktijkgericht onderzoek naar systematisch en groepsgewijs differentiëren binnen beroepsgerichte lessen Techniek & Vakmanschap is gefinancierd door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek.  
Dossiernummer: 405-15-504.



## Uitgave van:

Eindhoven School of Education  
Technische Universiteit Eindhoven  
Postbus 513  
5600 MB Eindhoven  
Telefoon: 040-2473095  
[www.tue.nl/esoe](http://www.tue.nl/esoe)



© 2017, Annemieke Vennix, Jannet Doppenberg en Douwe Beijaard, Eindhoven

Vormgeving en druk: Drukkerij M. Foppele-Vinck, 's Hertogenbosch

# Inhoudsopgave

	Samenvatting . . . . .	5
1	Inleiding . . . . .	7
2	Verkenning literatuur . . . . .	5
2.1	Onderwijsconcept van het Vakcollege . . . . .	11
2.2	Differentiatie en het Vakcollege . . . . .	13
2.3	Literatuurverkenning . . . . .	15
3	Onderzoeksmethode . . . . .	19
3.1	Specifieke onderzoeksvragen . . . . .	19
3.2	Design van het onderzoek . . . . .	19
3.3	Onderzoeksgroep . . . . .	20
3.4	Instrumenten voor gegevensverzameling . . . . .	22
3.4.1	Voor- en nametingsinstrumenten . . . . .	22
3.4.2	Gegevensverzameling interventie . . . . .	24
3.5	Analyses van de gegevens . . . . .	25
4	Resultaten . . . . .	27
4.1	Ontwikkelde handvatten en ervaringen met het toepassen . . . . .	27
4.2	Opbrengsten . . . . .	35
5	Conclusie en discussie . . . . .	39
5.1	Conclusies . . . . .	39
5.2	Beperkingen onderzoek . . . . .	40
5.3	Aanbevelingen . . . . .	41
5.4	Reflectie . . . . .	41
	Literatuur . . . . .	43
Bijlage 1	Vragenlijst docenten . . . . .	45
Bijlage 2	Interviewleidraad focusgroep docenten . . . . .	51
Bijlage 3	Observatielijst lessen T&V . . . . .	53
Bijlage 4	Stappenplan . . . . .	54
Bijlage 5	Evaluatie instrument . . . . .	55
Bijlage 6	Aanvullende instrumenten school 1 . . . . .	56
Bijlage 7	Aanvullende instrumenten school 2 . . . . .	60
Bijlage 8	Aanvullende instrumenten school 3 . . . . .	67



## Samenvatting

In het schooljaar 2008-2009 zijn de eerste vmbo-scholen omgevormd tot Vakcolleges Techniek. De Vakcolleges Techniek bieden leerlingen in de eerste twee leerjaren minimaal 8 uur per week beroepsgerichte praktijklessen aan in de vorm van Techniek & Vakmanschap (T&V). De lessen T&V hebben als doel leerlingen te voorzien in een brede basis aan beroepsgerichte vaardigheden en beroepshoudingen. Hiervoor maken docenten T&V voor een groot deel van de tijd gebruik van lesbrieven (leermiddelen) van de Vakcollege Groep (nu, Landelijke Vereniging van Vakcolleges). Deze lesbrieven zijn gebaseerd op het didactisch concept 'ontdekkend leren' en worden gekenmerkt door open opdrachten waarbij de leerlingen een vast aantal stappen doorlopen. De openheid van de opdrachten wordt gekenmerkt doordat leerlingen vrij zijn in hun ontwerp- en materiaalkeuze, zoals hout of metaal.

Docenten T&V zijn enthousiast over het didactisch concept en de lesbrieven van de Vakcollege Groep, maar ervaren in hun lessen T&V grote verschillen tussen hun leerlingen en weten niet hoe zij daar in hun lessen mee om kunnen gaan. Deze problematiek is aanleiding geweest om te onderzoeken hoe docenten T&V op systematische wijze kunnen differentiëren, zodat zij planmatig kunnen inspelen op de verschillen tussen leerlingen en daarmee het leerproces van hun leerlingen positief kunnen stimuleren. Om ervoor te zorgen dat docenten T&V eenvoudig het overzicht kunnen houden over hun leerlingen gaat het in dit onderzoek om differentiatie naar subgroepen.

Ten eerste hebben de docenten T&V samen met de onderzoekers en de adviseur van de Vakcollege Groep een stappenplan ontwikkeld dat als handvat kan worden gebruikt om differentiatie naar subgroepen vorm te geven in de lessen T&V. Dit stappenplan helpt docenten om op basis van een select aantal doelen en de daaraan gerelateerde beginsituatie, leerlingen naar subgroepen in te delen en hun onderwijs aan te laten sluiten bij de behoeftes van de verschillende subgroepen. Bij het uittesten van het stappenplan in de praktijk bleek dat de docenten informatie misten over de leerdoelen van het leergebied T&V en over de beginsituatie van hun leerlingen. Daarom hebben de docenten per school (3) ten tweede, aanvullende instrumenten ontwikkeld om het stappenplan toe te kunnen passen in hun lessen. De voor de eigen schoolcontext ontwikkelde aanvullende instrumenten bestonden uit: 1) overzichten van de leerdoelen (veelal technische vaardigheden) van het leergebied T&V; 2) registratieformulieren met tussen en/of einddoelen om de voortgang van leerlingen mee bij te kunnen houden; en/of 3) voortesten om de beginsituatie van leerlingen vast te stellen. Met behulp van de aanvullende instrumenten lukte het alle docenten om aan de hand van het stappenplan, planmatig te differentiëren naar subgroepen in de lessen T&V.

De deelname van docenten aan dit (ontwerpgerichte) onderzoek kan gezien worden als een interventie. Daarom heeft er een voormeting plaatsgevonden voorafgaand aan de deelname van de docenten aan dit onderzoeksproject en een nameting na afloop van het onderzoeksproject. Een vergelijking van de resultaten van de voor- en nameting liet zien dat docenten de volgende

opbrengsten als resultaat van hun deelname aan het onderzoeksproject rapporteerden:

- meer kennis van het leergebied T&V;
- meer kennis en overzicht van de leerdoelen van het leergebied T&V;
- vaker en/of continu verzamelen en registreren van gegevens over de beginsituatie en/of voortgang van leerlingen;
- beter inzicht in de leerprocessen van leerlingen;
- vaker en/of continu differentiëren naar subgroepen in de lessen T&V; veelal naar instructie en technische vaardigheden;
- meer overzicht over de leerlingen en rust in de lessen T&V als resultaat van het in praktijk brengen van het stappenplan 'groepsgewijs differentiëren';
- vermindering van het aantal verschillen tussen leerlingen waarmee rekening moet worden gehouden in de lessen T&V, namelijk met de verschillen in: a) zelfstandigheid, b) zelfkennis en motivatie, c) technische vaardigheden, d) creatieve vaardigheden, en e) interpersoonlijke vaardigheden zoals samenwerken.



# 1 Inleiding

Deze rapportage beschrijft het praktijkgericht onderwijsonderzoek 'Systematisch en groepsgewijs differentiëren binnen beroepsgerichte lessen Techniek & Vakmanschap' dat gedurende het schooljaar 2015-2016 heeft plaatsgevonden op drie verschillende Vakcolleges Techniek. In een praktijkgericht onderwijsonderzoek werken onderzoekers en docenten samen aan een concreet probleem of verbeterpunt van de onderwijspraktijk. Alvorens het onderzoek van start kan gaan, vormen onderzoekers en praktijkinstellingen een consortium en bepalen zij gezamenlijk welke door de praktijkinstelling(en) ervaren problemen of verbeterpunten de aanleiding vormen voor een onderzoeksaanvraag. De gezamenlijk opgestelde aanvraag wordt vervolgens ter goedkeuring voorgelegd aan de subsidieverstrekker. Na goedkeuring kan het onderzoek worden uitgevoerd. Hieronder worden het consortium en de totstandkoming van de onderzoeksaanvraag nader toegelicht. Ook wordt ingegaan op de door de praktijkinstellingen (Vakcolleges Techniek) ervaren knelpunten welke de aanleiding vormden voor het onderzoek.

## **Consortium en totstandkoming onderzoeksaanvraag**

Voorafgaand aan het schrijven van de onderzoeksaanvraag is een samenwerking aangegaan tussen de Eindhoven School of Education (ESoE), de Vakcollege Groep<sup>1</sup> en drie Vakcolleges Techniek. Deze vijf instellingen vormen gezamenlijk het consortium. In een vergelijkbare samenstelling is in het schooljaar 2012-2013 gezamenlijk een kortlopend onderwijsonderzoek uitgevoerd naar 'de implementatie van het concept Vakcollege'. De samenwerking beschreven in deze rapportage is een vervolg van deze eerdere samenwerking. In een bijeenkomst met een onderzoeker van de ESoE (tweede auteur), een adviseur van de Vakcollege Groep en docenten Techniek & Vakmanschap (T&V) van de Vakcolleges Techniek is gezamenlijk een eerste idee ontwikkeld voor een onderzoeksaanvraag. Tijdens deze bijeenkomst zijn de wensen van de docenten T&V ten aanzien van de onderzoeksvraag en het type onderzoek geïnventariseerd. Nadat het thema 'differentiatie' was vastgesteld zijn de door docenten T&V ervaren problemen met de verschillen tussen hun leerlingen in de lessen T&V in kaart gebracht. Vervolgens zijn mogelijke ideeën (onderzoeksopties) om tot oplossingen voor de praktijk te komen geformuleerd en doorgesproken. De daarop gezamenlijk vastgestelde onderzoeksvraag en onderzoeksoptie zijn met hulp van de adviseur en de docenten T&V door de onderzoeker verder uitgewerkt tot een onderzoeksaanvraag.

Opgemerkt moet worden dat de onderzoeksaanvraag in het begin van het schooljaar 2014-2015 is geschreven en dat de uitvoering van het onderzoek in het schooljaar 2015-2016 heeft plaatsgevonden. Hierdoor waren er docenten T&V en Vakcolleges Techniek betrokken bij het schrijven van de onderzoeksaanvraag, die het jaar daarop niet meer werkzaam waren als docent T&V; of de betreffende scholen boden geen lessen T&V meer aan. De groep docenten die heeft meegewerkt aan de uitvoering van het onderzoek verschilt daarom

<sup>1</sup> De term Vakcollege Groep wordt in de rapportage gehanteerd. Inmiddels is de Vakcollege Groep overgegaan in de Landelijke Vereniging van Vakcolleges.


1  
grotendeels van de groep docenten die betrokken was bij het schrijven van de aanvraag.

### **Aanleiding tot het onderzoek**

In het schooljaar 2008-2009 zijn de eerste vmbo-scholen omgevormd tot Vakcolleges Techniek. Daarmee zijn de Vakcolleges Techniek één van de eerste vmbo-scholen die (weer) meer beroepsgerichte praktijklessen aanbieden in de eerste twee leerjaren van het vmbo. De Vakcolleges Techniek bieden leerlingen in de eerste twee leerjaren minimaal 8 uur per week beroepsgerichte praktijklessen aan in de vorm van Techniek & Vakmanschap (T&V). De lessen T&V hebben als doel leerlingen te voorzien in een brede basis aan beroepsgerichte vaardigheden en beroepshoudingen. Hiervoor maken docenten T&V voor een groot deel van de tijd gebruik van lesbrieven (leermiddelen) van de Vakcollege Groep. Deze lesbrieven zijn gebaseerd op het didactisch concept 'ontdekkend leren' en worden gekenmerkt door open opdrachten waarbij de leerlingen een vast aantal stappen doorlopen. De openheid van de opdrachten wordt gekenmerkt doordat leerlingen vrij zijn in hun ontwerp- en materiaalkeuze, zoals hout of metaal.

Tijdens een inventariserende bijeenkomst (zie hierboven) gaven docenten T&V aan enthousiast te zijn over het didactisch concept en de lesbrieven van de Vakcollege Groep, maar ook problemen te ervaren in hun lessen. Eén van de problemen die docenten ervaren in hun lessen T&V zijn de grote verschillen tussen hun leerlingen en hoe zij daarmee in hun lessen moeten omgaan. De verschillen tussen leerlingen die de docenten T&V ervaren, worden als problematisch ervaren omdat: a) de groep leerlingen vaak uit een groot aantal zorgleerlingen bestaat met verschillende behoeftes, b) basis- en kaderleerlingen vaak bij elkaar in zitten in de les en c) de beschikbare leermiddelen, zoals de lesbrieven, veel docenten T&V onvoldoende houvast bieden om in te kunnen spelen op de verschillen tussen leerlingen in hun lessen. Dit gevoel wordt versterkt doordat in de lessen T&V vaak aan een groot aantal verschillende doelen (competenties) tegelijkertijd wordt gewerkt.

Ook gaven docenten tijdens de inventariserende bijeenkomst voorbeelden van pogingen om aan te sluiten bij de behoeftes van hun leerlingen en/of aanpakken van differentiatie. Ten eerste gaven docenten aan de 'originale' lesbrieven aan te passen om beter aan te kunnen sluiten bij de behoeftes van hun leerlingen. Docenten merken bijvoorbeeld dat niet alle leerlingen (bijvoorbeeld door autisme) met de keuzevrijheid die is ingebouwd in de lesbrieven om kunnen gaan. Resultaten van een eerder onderzoek lieten eveneens zien dat docenten T&V de lesbrieven vaak om die reden aanpassen en wel op een zodanige manier dat de opdrachten meer gestructureerd of voorschrijvend worden en/of minder stappen bevatten (Doppenberg, Beijaard en Vink, 2013). In dat onderzoek rapporteerde slechts één docent de leermiddelen aan te passen met als doel te differentiëren in zijn klas. De andere docenten gaven aan de aangepaste versies veelal aan alle leerlingen aan te bieden. Ten tweede gaven docenten T&V aan dat zij de leerlingen veelal eerst een klassikale instructie geven en daarna individueel begeleiden om zo in te kunnen spelen op de verschillen




tussen leerlingen. Hoewel docenten T&V de geboden individuele begeleiding beschrijven als een vorm van differentiatie, ervaren zij desondanks dat de uitvoering daarvan nog niet ideaal is. Zo gaven zij aan dat in de ideale situatie voor elke leerling een individueel leerplan wordt opgesteld, maar dat dit door het aantal leerlingen in een klas niet haalbaar is. Daarnaast gaven docenten T&V aan, dat als zij voor elke leerling een leerplan zouden schrijven, bang te zijn het overzicht te verliezen over de verschillende leerplannen (zie ook Bosker, 2005). Literatuur over differentiatie binnen het cognitieve domein laat echter zien dat leerlingen meer gebaat zijn bij een klassikale instructie gevolgd door een gedifferentieerde instructie aan leerlingen in subgroepen (Vernooij, 2009). Ten derde gaven docenten T&V aan dat zij geen afspraken hebben over de individuele begeleiding en ook niet weten of een collega met wie zij de klas delen de leerlingen op een zelfde wijze begeleidt. Tot slot gaven docenten T&V aan dat zij weinig zicht hebben op de voortgang van een leerling en ook niet weten of de individuele begeleiding die zij leerlingen aanbieden wel effect heeft. Hoewel docenten dus aangeven te differentiëren kan geconcludeerd worden dat dit veelal intuïtief gebeurt en dat er dus geen sprake is van een gestructureerde en systematische aanpak.

Ook de Inspectie van het Onderwijs (2014) rapporteert dat docenten in het voortgezet onderwijs minder differentiëren dan docenten in het primair onderwijs. Daarnaast gaat het bij differentiatie in het onderwijs veelal om het rekening houden met verschillen tussen leerlingen op cognitief gebied, zoals bij taal of rekenen. Voor docenten die praktisch onderwijs aanbieden, is er weinig informatie beschikbaar over hoe zij rekening kunnen houden met verschillen tussen leerlingen bij het leren van beroepsmatige competenties zoals (meta-) cognitieve, reactieve, psychomotorische en interactieve vaardigheden. Dit terwijl er in Nederland een verschuiving plaatsvindt binnen het beroepsgerichte basis- en kaderonderwijs naar meer praktijklessen.

Het doel van dit onderzoek is dan ook om gezamenlijk (onderzoekers, adviseurs en docenten) te onderzoeken hoe docenten T&V op systematische wijze kunnen differentiëren, zodat zij planmatig kunnen inspelen op de verschillen tussen leerlingen en daarmee het leerproces van hun leerlingen positief kunnen stimuleren. De doelen die onder de lesbrieven (leermiddelen T&V) liggen, worden daarbij als uitgangspunt genomen voor het in kaart brengen van de belangrijkste verschillen tussen leerlingen die het leerproces zoals beoogd met de lesbrieven beïnvloeden. Tevens zal daarbij een onderscheid worden gemaakt naar subgroepen van leerlingen zodat docenten eenvoudiger het overzicht kunnen houden over hun leerlingen. Deze doelen hebben geresulteerd in de volgende onderzoeksvraag:

Op welke wijze kunnen docenten T&V op systematische wijze differentiëren naar subgroepen zodat zij tegemoet kunnen komen aan de verschillen tussen hun leerlingen?

Voor het beantwoorden van deze onderzoeksvraag is door de consortiumpartners gezamenlijk een ontwerpgericht onderzoek uitgevoerd. Bij een ontwerpgericht onderzoek worden interventies ontwikkeld en geëvalueerd om onderwijsproblemen op te lossen, respectievelijk na te gaan in hoeverre dat is gelukt



en aan welke aspecten van de interventie dat toegeschreven kan worden. Voor het ontwikkelen van interventies heeft er allereerst een verkenning van de literatuur plaatsgevonden. Deze wordt beschreven in hoofdstuk 2. In de daarop volgende hoofdstukken 3 en 4 komen de onderzoeksmethode en de resultaten van het onderzoek aan de orde. In hoofdstuk 5 worden conclusies geformuleerd, de resultaten bediscussieerd en aanbevelingen gedaan.

## 2 Verkenning literatuur

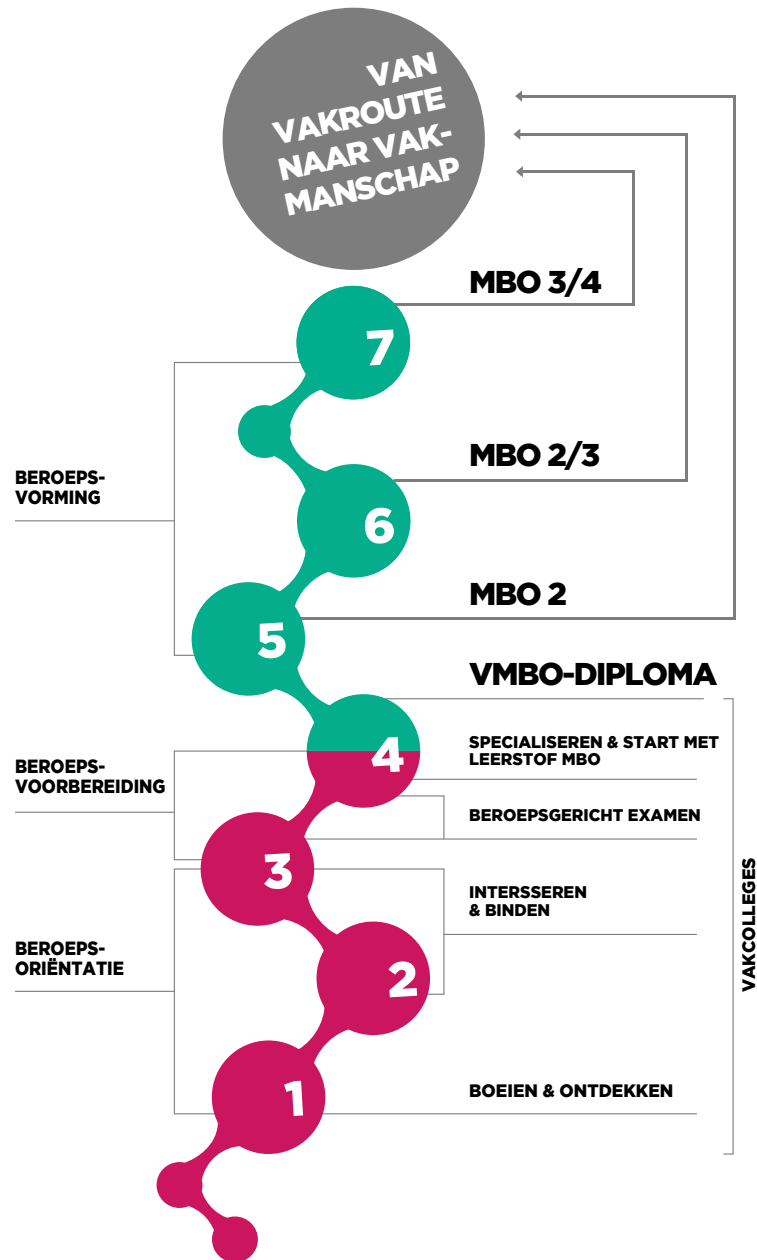
Voor de verkenning van de literatuur zijn zowel documenten van de Vakcollege Groep als artikelen en boeken over differentiatie doorgenomen. In paragraaf 2.1 wordt het onderwijsconcept Vakcollege en de vormgeving van de lessen T&V beschreven. Vervolgens wordt in paragraaf 2.2 dieper ingegaan op de door de Vakcollege Groep aangereikte en/of geadviseerde mogelijkheden voor differentiatie in de lessen T&V. Tot slot wordt in paragraaf 2.3 verder ingegaan op verschillende vormen van differentiatie, de effecten van differentiatie, en verschillende stappen om differentiatie in praktijk te brengen.

### 2.1 Onderwijsconcept van het Vakcollege

Het onderliggende onderwijsconcept van het Vakcollege bestaat uit een doorlopende leerroute (Vakroute) van vmbo-mbo naar de (regionale) arbeidsmarkt. Praktisch ingestelde jongeren vanaf 12 jaar kunnen in zes of zeven jaar tijd een vmbo- en mbo diploma op niveau 2, 3 of 4 halen, en kunnen daarna aan de slag bij een werkgever. Alle leerlingen beginnen aan een brede basis van vaardigheden en beroepshouding in de Techniek, waarna zij zich geleidelijk kunnen gaan specialiseren in een vmbo uitstroomrichting. De algemene uitstroomrichtingen voor Techniek zijn: bouwen, wonen en interieur (BWI), produceren, installeren en energie (PIE) en mobiliteit en transport (MT). Elk Vakcollege probeert deze specialisatierichtingen zoveel mogelijk aan te laten sluiten bij de regionale arbeidsmarkt, zodat de uitstromende leerlingen vrijwel direct uitzicht hebben op betaald werk in hun gekozen richting. In Figuur 2.1 is de Vakroute grafisch weergegeven.

Het begin van de Vakroute wordt in de eerste twee leerjaren vormgegeven in de lessen T&V. In deze lessen worden leerlingen gestimuleerd in het ontwikkelen van hun praktisch talent op een manier die aansluit op de arbeidsmarkt, zodat de praktisch ingestelde leerlingen gemotiveerd worden om een vak te leren. De Vakcollege Groep heeft voor deze lessen T&V leermiddelen ontwikkeld, die zijn gebaseerd op het concept 'ontdekkend leren'. Leerlingen leren door het opdoen van ervaringen, modellering (het voordoen van gewenst gedrag) en door aan opdrachten te werken, die direct aansluiten bij de praktijk. Om het leren betekenisvol en eigentijds te laten zijn, wordt theorie 'just in time' aangeboden (Vakcollege Groep, 2012). De beschikbare leermiddelen van de Vakcollege Groep zijn echter niet vergelijkbaar met een reguliere lesmethode. De leermiddelen voor de lessen T&V bestaan voor het grootste deel uit lesbrieven. De lesbrieven hebben een vaste structuur, waarin vier stappen zijn te onderscheiden, met bij elke stap een aantal activiteiten die de leerlingen moeten ondernemen (zie Tabel 2.1).

# 2



Figuur 2.1 Vakroute Vakcollege

Lesbrief	Activiteiten
Oriëntatie	Brainstormen Keuzes maken Werkplanning
Vorbereiding	Schets maken Werktekening maken Materialen en gereedschapslijst maken
Uitvoering	Product maken Testen Verbeteren
Afronden en terugkijken	Evaluatie van leersituaties Reflectie

Tabel 2.1 De stappen van de lesbrieven T&V

2

Naast een vaste structuur in de lesbrieven, zijn de lesbrieven ook in thema's ondergebracht. Voor het eerste leerjaar zijn de lesbrieven in drie oriënterende thema's ingedeeld: verkenning van wat techniek is, de techniek in de toekomst en een toekomstig beroep in techniek. Voor het tweede leerjaar zijn de lesbrieven ingedeeld in de thema's: wat is er, waar ga ik heen en hoe kom ik daar. De docenten kunnen zo alle thema's aan bod laten komen, en zijn vrij om de thema's af te wisselen. Voor ieder thema worden meerdere lesbrieven aangeboden. Docenten kunnen zelf bepalen, welke en hoeveel lesbrieven zij aanbieden. Per lesbrieff zijn docenteninstructies beschikbaar. De docenteninstructies bevatten suggesties voor de uitvoering en een opsomming van de leerdoelen. De leerdoelen zijn geformuleerd zoals beschreven voor de verschillende uitstroom richtingen (BWI, PIE en MT). Gedurende het schooljaar 2015-2016 is een overzichtsmatrix ter beschikking gekomen met daarin een overzicht van alle leerdoelen van alle beschikbare lesbrieven gekoppeld aan de eindtermen van de drie uitstroomrichtingen. Tot slot zijn er per thema aparte werkkaarten, die als aanvulling op een lesbrieff gebruikt kunnen worden. Dit betreft dan bijvoorbeeld uitleg en opdrachten over algemene vaardigheden, zoals het maken van een mindmap, of beroepsvaardigheden. Deze werkkaarten passen binnen het concept van theorie 'just in time' aanbieden, maar zijn niet dekkend voor alle theorie die in de lesbrieven aanbod zouden kunnen komen.

## 2.2 Differentiatie en het Vakcollege

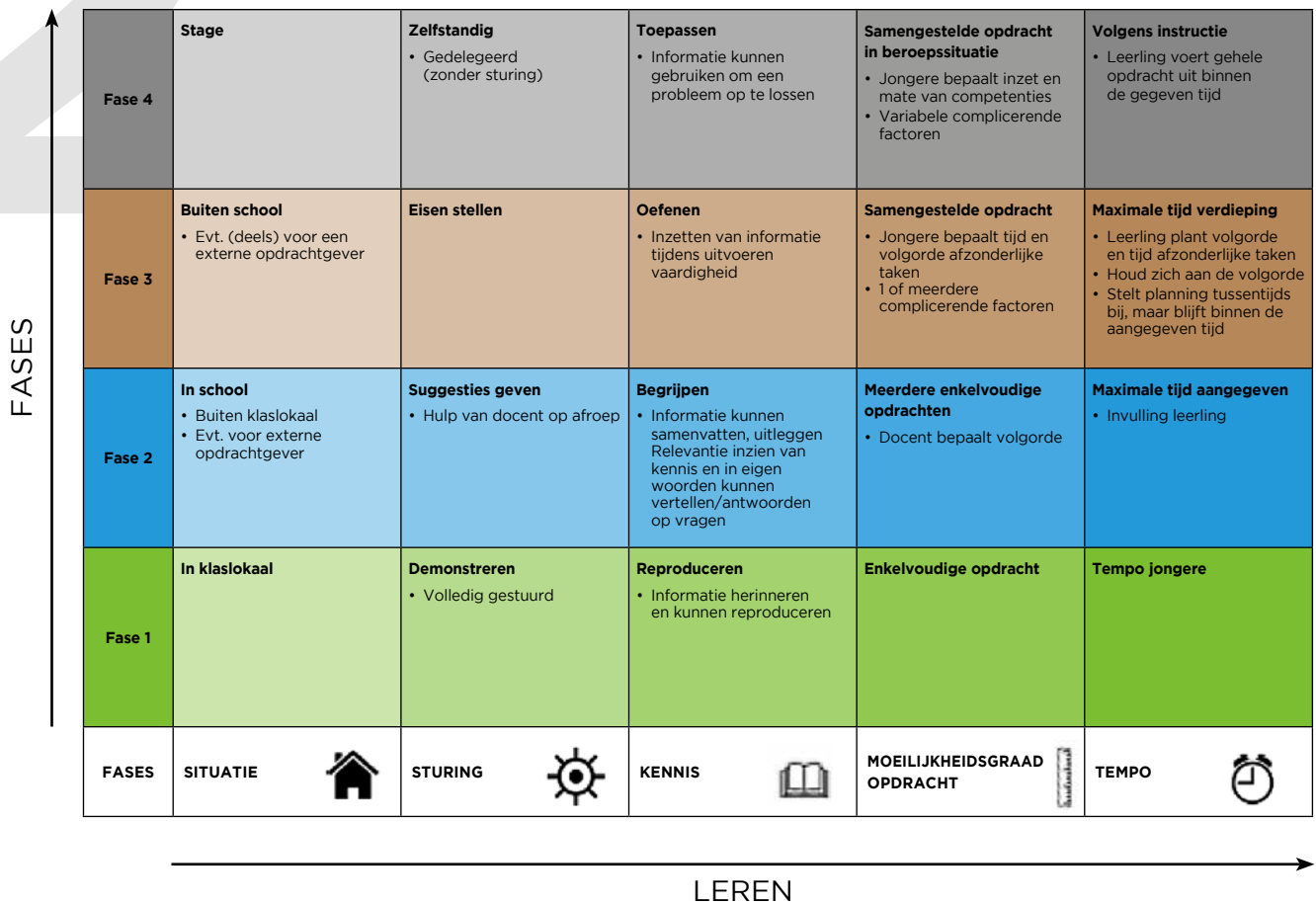
In de eerste twee leerjaren ligt de nadruk op het ontdekken en interesseren van de leerling voor techniek, waarbij de talentontwikkeling van de leerling centraal staat.

De leerroute die een leerling kan volgen (Figuur 2.1) bestaat uit een aantal fases:

- Fase A biedt een brede oriëntatie op de beroepshandelingen en -vaardigheden binnen Techniek. Ook reflectie op eigen kwaliteiten en interesse komt expliciet aan de orde. In Figuur 2.1 wordt dit weergegeven door de term 'boeien en ontdekken', in leerjaar 1.
- Fase B, leidt via een verdieping van deze oriëntatie tot de definitieve vmbo-profielkeuze. In Figuur 2.1 weergegeven met de term 'interesseren en binden' in leerjaar 2 en 3. Beide fasen A en B vormen de beroepsoriëntatie.
- Fase C, werkt toe naar de afronding van het examenprogramma vmbo en het kiezen van een passende mbo-opleiding. In deze fase kan tevens gestart worden met leerstof uit het mbo.
- Fase D, verwijst naar het (ver)volgen en afronden van het mbo-deel van de Vakroute.

Een Vakcollege bepaalt zelf wanneer een fase eindigt. Dat hoeft niet aan het eind van een leerjaar te zijn en idealiter varieert dit ook nog per leerling (Vakcollege Groep, 2012). Dit laatste kan betekenen dat bepaalde leerlingen de leerroute sneller doorlopen dan anderen. Opgemerkt dient te worden dat deze vorm van differentiatie in de praktijk weinig tot niet plaats vindt.

Om differentiatie door docenten T&V te stimuleren heeft de Vakcollege een differentiatiematrix ontwikkeld (zie Figuur 2.2).



Figuur 2.2 Differentiatiematrix van de Vakcollege Groep

De differentiatiematrix geeft horizontaal verschillende dimensies van leren weer: situatie, sturing, kennis, moeilijkheidsgraad opdracht en tempo, en verticaal de verschillende fases. De fases 1 t/m 4 corresponderen met de fases A t/m D, zoals hierboven beschreven. De Vakcollege Groep probeert door middel van deze matrix inzichtelijk te maken hoe er gedifferentieerd zou kunnen worden wat betreft leren door leerlingen in de verschillende fases. Bij de matrix wordt geen verdere toelichting gegeven waardoor niet duidelijk is op basis van welke aannames en/of theorieën de matrix is ontwikkeld alsook op welke wijze de matrix geïnterpreteerd en gebruikt kan worden door docenten.

Binnen de lesbrieven hebben de docenten de mogelijkheid om leerlingen keuzes te laten maken in ontwerp en materialen, zodat leerlingen uitgedaagd en gestimuleerd worden. Producten die gemaakt worden, kunnen daarom verschillen in uitvoering wat betreft vorm, materiaal en complexiteit. Eerder onderzoek heeft echter laten zien dat deze keuzevrijheid in de praktijk niet zo groot is als gewenst (Doppenberg et. al., 2013). Het is bijvoorbeeld, vanwege praktische en financiële redenen niet altijd mogelijk om leerlingen uit diverse materialen te laten kiezen.



## 2.3 Literatuurverkenning differentiatie

In de literatuur worden verschillende vormen van differentiatie onderscheiden. Ten eerste kan er onderscheid worden gemaakt tussen interne en externe differentiatie. Er is sprake van externe differentiatie als leerlingen gegroepeerd zijn naar niveau en in een klas zijn geplaatst. Deze klassen zijn dan homogeen van samenstelling. Interne differentiatie wil zeggen dat binnen een klas, de docent de leerlingen indeelt in ofwel homogene groepen ofwel heterogene groepen leerlingen (Kerpel, 2014). Aansluitend bij het doel van dit onderzoek, wordt dieper ingegaan op interne differentiatie.

Leerlingen in een klas verschillen in veel opzichten van elkaar, zoals in interesse, persoonlijkheid, leerstijl en praktische vaardigheid. Interne differentiatie of differentiatie in de klas verwijst naar het handelen van de docent om tegemoet te komen aan deze verschillen tussen leerlingen. Docenten houden dan rekening met de verschillen tussen leerlingen door een leerling anders te benaderen, zodat de leerling optimaal kan presteren (Tomlinson, 1999). Vanderhoeven (2004, p. 29) geeft van differentiatie de volgende omschrijving: “bij differentiatie gaat een docent positief en planmatig om met verschillen tussen leerlingen met het oog op het grootst mogelijke leerrendement van elke leerling.”

### Convergente en divergente differentiatie

Bij convergente differentiatie halen alle leerlingen hetzelfde minimale einddoel. De docent begint met een klassikale uitleg en deelt vervolgens de groep op. Het grootste deel van de groep gaat zelfstandig aan het werk, zodat de docent tijd en ruimte heeft om een groepje leerlingen die moeite heeft met de stof extra uitleg te geven. Voor de leerlingen die goed meekomen is er verdiepingstof. Er is dus sprake van drie niveaus in de klas: een minimumniveau, een basisniveau en een hoger niveau.

Bij divergente differentiatie probeert de docent zoveel mogelijk aan te sluiten bij de individuele behoefte van de leerling. Iedere leerling heeft dan een eigen leerroute. De verschillen tussen leerlingen kunnen bij divergente differentiatie toenemen. In de praktijk kunnen convergente en divergente differentiatie door elkaar heen lopen. De zelfstandige groep leerlingen die de basisdoelen hebben behaald, kunnen bijvoorbeeld een ingewikkelder of extra product maken.

### Differentiatievormen

Naast convergente en divergente differentiatie komen er in de literatuur meer en minder vergelijkbare vormen van differentiatie naar voren. Zonder volledig te zijn, zijn de meest voorkomende vormen, differentiatie naar:

- Inhoud.  
Een docent kan een sterke leerling extra onderwerpen (verbreding) laten bestuderen of op een hoger niveau met de inhoud bezig laten zijn. De leerlingen die meer moeite hebben met de stof, hoeven dan alleen de basisstof te beheersen (Tomlinson, 1999).

- 
- **Proces.**  
Voor sommige leerlingen kan het proces of de weg die leerlingen afleggen om een bepaald leerdoel te halen variëren. Het proces wordt dan bepaald door de verschillende leeractiviteiten die leerlingen moeten uitvoeren om het betreffende doel te bereiken. Hierbij kunnen verschillende werkvormen voor verschillende leerlingen toegepast worden (Tomlinson, 1999).
  - **Product.**  
Differentiatie op product houdt in dat de leerprestaties of door leerlingen gemaakte producten verschillen (Tomlinson, 1999).
  - **Keuze.**  
Leerlingen krijgen de keuze uit een aantal opdrachten of mogelijke manieren van uitvoeren van een opdracht (Coubergs, Struyven, Engels, Cools & de Marteaer, 2013). Leerlingen een keuze laten maken, die goed begeleid wordt door de docent, geeft de leerling eigenaarschap of autonomie. Dit verhoogt de motivatie van een leerling (Deci & Ryan, 2000).
  - **Tempo.**  
Docenten kunnen differentiëren naar tempo door leerlingen bijvoorbeeld langer te laten werken aan hun taak (Kerpel, 2014).
  - **Beoordeling.**  
Differentiatie naar beoordeling houdt in dat de beoordeling van een product niet voor iedere leerling hetzelfde hoeft te zijn. Aan sommige leerlingen kan een docent bijvoorbeeld hogere eisen stellen (Kerpel, 2014).

### **Effecten van differentiatie**

Onderzoeken naar verschillende vormen en effecten van differentiatie zijn veelal uitgevoerd in het basisonderwijs bij vakken in het cognitieve domein. Daar worden de meest positieve resultaten gevonden bij convergente differentiatie (Bosker, 2005). In vergelijking met het basisonderwijs wordt in het voortgezet onderwijs minder gedifferentieerd binnen een klas (Inspectie van het Onderwijs, 2014). Over beroepsgerichte praktijklessen in het voortgezet onderwijs is, zoals gezegd, veel minder bekend. Wel is uit eerder onderzoek gebleken dat de wijze van lesgeven in praktijkonderwijs op het vmbo door het grootste deel van de docenten wordt gedaan door hulp te geven aan individuele leerlingen. Na een korte (klassikale) instructie gaan leerlingen individueel aan het werk en krijgen zij individueel hulp van de docent (Blik, Harskamp, Kuper-Bakker, 2012). Een interventiestudie heeft echter aangetoond dat het in praktijkonderwijs mogelijk is om op instructie en werkstukken (product) groepsgewijs te differentiëren (Naaijer, Blik & van Leeuwen, 2013).

### **Differentiatie toepassen**

Uit het voorgaande blijkt dat er meerder manieren zijn om te differentiëren, maar dat niet één bepaalde vorm of manier het beste is. Effecten die worden gerapporteerd van differentiatie zijn in sommige gevallen positief, maar duidelijke indicatoren ontbreken. Bij het plannen van differentiatie zijn enerzijds de leerdoelen, en anderzijds de verschillen tussen leerlingen uitgangspunt.

2 Om vooraf structuur aan te brengen aan het differentiëren zijn volgens Gregory en Chapman (2013) een aantal logisch opeenvolgende vragen behulpzaam:

- Wat moeten de leerlingen leren?
- Welke inhoud en vaardigheden van leerlingen worden gevraagd?
- Welke voorkennis moet ik activeren?
- Is er verschil tussen leerlingen ten aanzien van het behalen van de doelen?
- Is het nodig om groepen te vormen? En welke didactiek heb je voor iedere groep?
- Hoe ga je de groepen samenstellen?
- Hoe wordt de voortgang bijgehouden?

Deze vragen sluiten aan bij het door van de Pol, Volman en Elbers (2011) ontwikkelde en onderzochte model van wat zij contingent (gedifferentieerd) onderwijs noemen in het vmbo. In dit model worden vier stappen onderscheiden voor de docent:

1. Diagnosestrategieën om het begrip van de leerling te ontdekken;
2. Checken van de diagnose;
3. Interventiestrategie om een leerling te helpen;
4. Nagaan of de leerling het begrepen heeft.

Docenten die met dit differentiatiemodel werkten, vonden het vaststellen van de beginsituatie (diagnose strategieën) van de leerling de meest lastige, maar ook de belangrijkste stap.

In de literatuur worden verschillende suggesties gedaan om die beginsituatie vast te stellen:

- Het stellen van open en algemene vragen (van de Pol et al., 2011);
- Het geven van een kleine taak (Vygotsky, 1978);
- De percepties van de beginsituatie van de leerling inzichtelijk maken met behulp van een mindmap (Berndsen, 2012).

Een tweede belangrijke basis voor differentiatie is de formulering van leerdoelen en het goed communiceren van deze doelen met de leerlingen en hoe leerlingen deze doelen kunnen bereiken (Hattie, 2009). Voor praktijklessen zijn de leerdoelen vaak veel omvattend. Dit blijkt ook uit onderzoek naar de effectiviteit van praktijklessen van Millar en Abrahams (2009). Zij constateren dat leerlingen praktisch werk als erg leuk ervaren, maar dat de leeropbrengst niet altijd voldoende groot is als een gevolg van de hoeveelheid leerdoelen die tegelijk worden nagestreefd. Juist de focus op een beperkt aantal leerdoelen per activiteit vergroot de effectiviteit en het leerrendement van praktisch werk.

## **Conclusie**

Kijkend naar de literatuur van de Vakcollege Groep dan kan gesteld worden, dat de docenten een grote hoeveelheid aan documenten, zoals lesbrieven en werkkaarten, van de Vakcollege Groep tot hun beschikking hebben om een leerroute samen te stellen voor hun leerlingen. De docenten bepalen zelf welke lesbrieven en welke werkkaarten zij aan bod laten komen en ook wanneer zij welke theorie aanbieden. De theorie dient 'just in time' aangeboden te worden en wordt niet voorgeschreven in de leermiddelen. De leermiddelen van het

2 Vakcollege zijn dan ook niet vergelijkbaar met een gangbare lesmethode. De lesbrieven bieden veel ruimte voor keuzevrijheid voor leerlingen. Deze keuzevrijheid is dan ook de belangrijkste vorm van differentiatie binnen het onderwijsconcept van het Vakcollege. Naast de keuzevrijheid biedt de Vakcollege Groep een matrix voor docenten om te differentiëren. Van de matrix is echter niet duidelijk hoe docenten deze moeten hanteren om gedifferentieerd onderwijs aan hun leerlingen aan te bieden. Tevens wordt differentiatie naar tempo beoogd, maar in de praktijk vindt versnelling van de leerroute niet plaats.

De algemene literatuur over differentiatie laat zien dat er verschillende vormen van differentiatie mogelijk zijn, zoals naar proces en product. Er is echter geen bewijs dat de ene vorm veel beter is dan een andere vorm van differentiatie. Hierbij dient opgemerkt te worden dat onderzoek naar vormen van differentiatie zich hoofdzakelijk heeft beperkt tot het cognitieve domein. Onderzoek naar praktijkonderwijs toont aan dat de hoeveelheid leerdoelen de effectiviteit van het leerproces belemmert. Daarom wordt geadviseerd in beroepsgerichte praktijklessen een beperkt aantal doelen centraal te stellen. Dit sluit ook aan bij de literatuur over differentiëren, waarin doelen en beginsituatie van de leerling cruciale gegevens zijn om groepsgewijs te kunnen differentiëren. Dit onderzoek richt zich dan ook op de stappen om tot een handvat te komen voor groepsgewijs differentiëren in de lessen T&V.

# 3

## 3 Onderzoeksmethode

### 3.1 Onderzoeksvragen

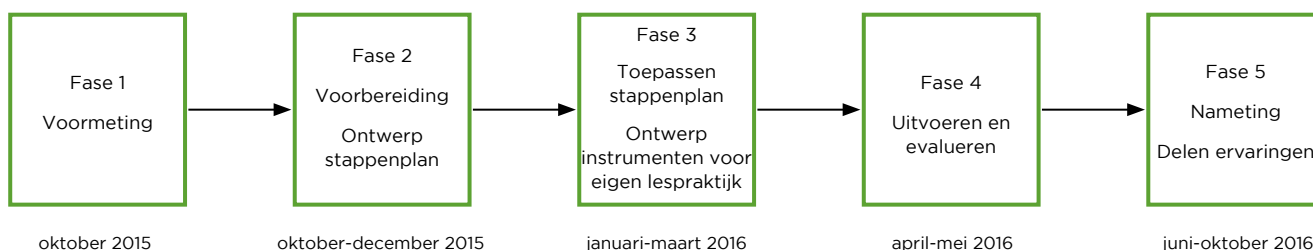
Het doel van dit onderzoek was om gezamenlijk (onderzoekers, adviseurs en docenten) te onderzoeken hoe docenten T&V op systematische wijze groepsgewijs kunnen differentiëren zodat zij tegemoet kunnen komen aan de verschillen tussen hun leerlingen. Deelname van docenten aan het onderzoeksproject kan tevens gezien worden als een vorm van professionalisering. Aangenomen wordt dat docenten hun differentiatiegedrag zullen verbeteren door deel te nemen aan het onderzoeksproject. Aansluitend bij het doel en de aanname dat deelname van docenten aan het onderzoek bijdraagt docent-professionalisering, zijn de volgende deelvragen geformuleerd:

- Welke handvatten ontwikkelen docenten om systematisch en groepsgewijs te kunnen differentiëren in de lessen T&V?
- Welke ervaringen hebben docenten met het toepassen van de ontwikkelde handvatten in de lessen T&V?
- Wat zijn de opbrengsten van deelname aan het onderzoeksproject voor docenten?

De beantwoording van deze onderzoeksvragen vindt plaats op basis van een onderzoek met een ontwerpgericht karakter. Docenten T&V ontwikkelen met hulp van de onderzoekers en de adviseurs (Vakcollege Groep) handvatten om differentiatie naar subgroepen in de lessen T&V mogelijk te maken. De ontwikkelde handvatten worden uitgeprobeerd en geëvalueerd, wat eveneens tot gevolg kan hebben dat bestaande leermiddelen worden aangepast. Op basis van de evaluatie worden de ontwikkelde handvatten en instrumenten verbeterd en opnieuw uitgeprobeerd en geëvalueerd. Veelal is dit een cyclus die zich meerdere malen kan herhalen om tot optimale resultaten te komen (Van de Akker, Gravemeyer, McKenny & Nieveen, 2006).

### 3.2 Design van het onderzoek

In deze paragraaf wordt aan de hand van een tijdlijn (Figuur 3.1) beschreven hoe het onderzoek is vormgegeven.



Figuur 3.1 Tijdlijn onderzoek

Op iedere school is het onderzoek gestart met een voormeting (fase 1) om de startsituatie van de docenten en de scholen te bepalen wat betreft het gebruik

3 van lesbrieven, differentiatie in de lessen T&V en de achterliggende redenen voor differentiatie. Voor de voormeting zijn gegevens verzameld met behulp van een docentvragenlijst, groepsinterviews en lesobservaties. Vervolgens hebben de docenten in fase 2, samen met de onderzoekers tijdens drie bijeenkomsten aan de hand van literatuur en eigen ervaringen een eerste ontwerp gemaakt voor een stappenplan dat docenten als handvat kunnen gebruiken om systematisch en groepsgewijs te differentiëren. In fase 3 is het ontwerp, het stappenplan, uitgetoetst met een lesbrief van de Vakcollege Groep. Tijdens het uitproberen van het stappenplan hebben de docenten gedurende twee bijeenkomsten aangegeven welke stappen lastig waren om te zetten en waarom. Hoewel de derde fase niet zozeer leidde tot veranderingen aan het stappenplan, heeft deze fase vooral inzicht gegeven in welke informatie docenten missen om het stappenplan toe te kunnen passen. Om aan de ontbrekende informatie te komen, hebben de docenten in fase 4 per school aanvullende instrumenten (handvatten) ontwikkeld. De docenten hebben dus aanvullende instrumenten ontwikkeld om het stappenplan in de praktijk toe te kunnen passen. Deze ontwikkelde instrumenten zijn in combinatie met het stappenplan vervolgens door de docenten uitgetoetst en geëvalueerd. Aan de hand van evaluatiegesprekken met de eerste onderzoeker hebben docenten daar waar zij dat nodig achtte verbeteringen aangebracht en opnieuw een lesbrief/opdracht uitgetoetst. Gedurende deze fase hebben er geen centrale bijeenkomsten plaatsgevonden, maar heeft de onderzoeker de scholen regelmatig bezocht, lessen geobserveerd en met de docenten hun ervaringen besproken. In de laatste fase (fase 5) hebben er twee bijeenkomsten plaatsgevonden waarin de docenten ervaringen uitgewisseld hebben en het stappenplan en de instrumenten hebben geëvalueerd. In deze fase vond ook op iedere school de nameting plaats met dezelfde instrumenten, zoals gebruikt bij de voormeting in fase 1. Dit om na te gaan in hoeverre het differentiatiegedrag van de deelnemende docenten gedurende hun deelname aan het project is veranderd. Tot slot hebben de deelnemende docenten tijdens een bijeenkomst op de eigen school hun ervaringen gedeeld met collega's uit andere leerjaren en praktijkvakken.

### **3.3 Onderzoeksgroep**

Aan het onderzoek hebben negen docenten T&V van drie verschillende Vakcolleges Techniek deelgenomen. Dit zijn alle T&V docenten van de participerende scholen. Zoals al aangegeven in de inleiding is de samenstelling van het consortium tussen de formulering van de onderzoeksvraag en de start van het onderzoek gewijzigd. De deelnemende docenten verschillen dus grotendeels van de bij de aanvraag betrokken docenten. Tabel 3 geeft de gegevens van de deelnemende docenten weer. De scholen zijn vanwege de anonimiteit genummerd.

<b>Leeftijd</b>	<b>School 1</b>	<b>School 2</b>	<b>School 3</b>	<b>Totaal</b>
< 25	1	1		2
25-35		2		2
35-45	1	1	2	4
>45	1			1
<b>Geslacht</b>				
M	2	1	1	4
V	1	3	1	5
<b>Jaren onderwijs ervaring</b>				
1-5		2		2
5-10	1	1	1	2
>10	2	1	1	4
<b>Jaren Vakcollege ervaring</b>				
0	3	3		6
1			1	1
3		1		1
5			1	1
<b>Achtergrond docenten</b>				
Docent beeldende vorming (CKV) en tekenen	1	4	1	6
Pabo + tweedegraads bevoegdheid	2			2
Docent schilderen			1	1

Tabel 3.1. Gegevens van de deelnemende docenten (N=9).

In het algemeen hebben de docenten wel ervaring met lesgeven, maar minder ervaring met geven van lessen T&V. Voor zes docenten is het aanbieden van T&V zelfs helemaal nieuw. School 1 is het schooljaar 2015-2016 begonnen met de implementatie van het concept van het Vakcollege in leerjaar 1. De docenten hebben nog relatief weinig kennis over het concept en weinig ervaring met de leermiddelen van de Vakcollege Groep. Met het oog op de integratie van de avo-vakken met T&V heeft de schoolleiding er voor gekozen docenten die ook avo-vakken geven de lessen T&V aan te laten bieden. De school heeft de leerlingen ingedeeld per niveau in een klas. Dit betekent dat alle twee leerlingen bij elkaar zitten, alle kaderleerlingen en alle gemengde leerweg leerlingen. Deze school maakt dus gebruik van externe differentiatie. School 2 is een Vakcollege dat al vier jaar volgens het concept van het Vakcollege werkt. Op deze school is dus enige ervaring met de lesbrieven (leermiddelen) en het achterliggende concept aanwezig. Echter drie van de vier deelnemende docenten zijn net werkzaam op de school en hebben zelf nog geen ervaring met de lesbrieven en het concept van het Vakcollege. Op school 2 heeft de

3 schoolleiding weer bewust de keuze gemaakt voor meer creatieve docenten omdat de ervaring heeft geleerd dat praktijkdocenten liever aan bovenbouwleerlingen lesgeven en zich ook graag beperken tot hun specialisme en gestructureerde opdrachten. Verder heeft de school de leerlingen van verschillende niveaus, zoals kader, gemengde leerweg en lwoo, bij elkaar in de klas zitten. School 3 is al vanaf het allereerste begin een Vakcollege. Op de school zijn twee docenten werkzaam, die alle lessen T&V verzorgen. Eén docent is ervaren en de andere heeft één jaar ervaring. De ervaren docent heeft in de loop van de jaren een aantal opdrachten verzameld, waarvan er nog slechts enkele zijn gebaseerd op de lesbrieven van de Vakcollege Groep. Net als op school 2 zitten de leerlingen van verschillende niveaus, zoals kader, gemengde leerweg en lwoo, ook op deze school bij elkaar in de klas. Opgemerkt dient te worden dat de school vanaf het schooljaar 2016-2017 geen lid meer zal zijn van de Vakcollege Groep.

### **3.4 Instrumenten voor gegevensverzameling**

#### **Voor- en nameting**

Om het differentiatiegedrag van de docenten aan het begin en aan het eind van het project vast te stellen, is een voor- en een nameting uitgevoerd. Door deze metingen met elkaar te vergelijken kan nagegaan worden in hoeverre het differentiatiegedrag van de docenten is veranderd en wat de opbrengsten zijn geweest van de interventie (onderzoeksvraag 3). De gegevens zijn verzameld met behulp van een vragenlijst, groepsinterviews en lesobservaties. De verschillende instrumenten vullen elkaar aan met als doel om een zo volledig mogelijk beeld te geven van het differentiatiegedrag van docenten in de lessen T&V.

#### **Interventie**

De gegevens tijdens de interventie zijn verzameld door de door docenten ontworpen handvatten (stappenplan en aanvullende instrumenten) als productgegevens te verzamelen. Daarnaast zijn de ervaringen van de docenten met deze ontwikkelde en uitgeprobeerde ontwerpen (handvatten) verzameld met behulp van evaluatiegesprekken.

In de volgende paragrafen worden de instrumenten die gebruikt zijn voor de gegevensverzameling nader toegelicht.

#### **3.4.1 Voor- en nametingsinstrumenten**

##### **Vragenlijst differentiatiegedrag van de docent tijdens de lessen T&V**

De vragenlijst meet de perceptie van de docenten met betrekking tot hun differentiatiegedrag in de lessen T&V. Het grootste deel van de vragenlijst is gebaseerd op de door Prast, Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, & Van Luit, (2015) ontwikkelde 'Differentiatie Zelfinschattingsvragenlijst' (DSAQ). Een kleiner deel van de vragenlijst is nieuw ontwikkeld en betreft specifiek het leergebied T&V en het gebruik van lesbrieven. Tabel 3.2 geeft een overzicht van de schalen en een korte beschrijving per schaal.



<b>Schaal</b>	<b>Beschrijving</b>
Leergebied T&V	Docenten geven aan in hoeverre zij kennis van het leergebied T&V hebben.
Gebruik lesbrieven	Docenten geven aan in hoeverre zij aandacht geven aan de verschillende stappen in de lesbrieven.
Onderwijsbehoefte vaststellen	Docenten geven aan op welke wijze zij de beginsituatie van de leerling vaststellen.
Differentiatie in doelen	Docenten geven aan in hoeverre zij differentiëren naar doelen.
Differentiatie in instructie	Docenten geven aan in hoeverre zij differentiëren naar instructie.
Differentiatie in lesbrieven of opdrachten	Docenten geven aan in hoeverre zij variatie aanbrengen in lesbrieven of opdrachten en werkvormen voor verschillende groepen leerlingen.
Evaluatie van prestaties en het leerproces	Docenten geven aan in hoeverre en op welke wijze zij de effectiviteit van hun onderwijs analyseren.

*Tabel 3.2 Vragenlijst differentiatiegedrag van de docent tijdens de lessen T&V*

Omdat de leermiddelen van de Vakcollege Groep niet vergelijkbaar zijn met een reguliere lesmethode, zijn de twee schalen 'Leergebied T&V' en 'Gebruik lesbrieven' toegevoegd aan de vragenlijst van Prast et. al. (2015). De schaal 'Leergebied T&V' is toegevoegd omdat het een voorwaarde voor differentiatie is dat docenten T&V kennis en overzicht hebben over het leergebied T&V. Docenten moeten bijvoorbeeld kennis hebben van de leerdoelen van het leergebied T&V. De schaal 'Gebruik lesbrieven' is toegevoegd omdat eerder onderzoek van Doppenberg et.al. (2013) naar de implementatie van het concept Vakcollege heeft laten zien dat docenten T&V de lesbrieven veelal aanpassen en minder stappen aan bod laten komen dan de oorspronkelijke lesbrieven voorschrijven. Docenten gebruiken de leermiddelen van de Vakcollege Groep dus anders dan beoogd door de ontwerpers van de lesbrieven. Aangezien de vragenlijst van Prast et. al. (2015) is ontwikkeld om docent-percepties van het eigen differentiatiegedrag tijdens de rekenlessen in het primair onderwijs te meten, vonden ten behoeve van het onderhavige onderzoek nog een aantal aanpassingen aan de schalen plaats. De items zijn allereerst aangepast aan de context van het leergebied T&V. De items van de schalen 'onderwijsbehoefte vaststellen' en 'differentiatie in lesbrieff of opdracht'

zijn voorts op enkele punten gewijzigd. Aan de schaal, 'onderwijsbehoefte vast stellen', zijn drie extra items toegevoegd over de stappen in de lesbrieven en de competenties die daarbij horen. Van de schaal 'differentiatie in lesbrieven of opdracht' zijn de drie items over computergebruik teruggebracht tot één item en zijn daarvoor in de plaatst vijf items toegevoegd over variatie in materiaalgebruik en structuur in opdrachten. Bijlage 1, Tabel a, bevat de volledig aangepaste vragenlijst met het overzicht van de verschillen tussen de items van Prast et al. (2015) en de items zoals deze zijn gebruikt in het onderzoek. Alle items zijn beantwoord op een vijf-punts Likertschaal. Voor de schaal 'leergebied T&V' zijn de volgende antwoordcategorieën gebruikt: heel weinig, weinig, soms, veel en heel veel. Voor de overige schalen 'gebruik lesbrieven', 'onderwijsbehoefte vaststellen', 'differentiatie in doelen', 'differentiatie in instructie', 'differentiatie in lesbrieven of opdrachten' en 'evaluatie van prestaties en het leerproces' zijn de antwoordcategorieën gebruikt: bijna nooit, zelden, soms, vaak en bijna altijd.

### **Focusgroep interview**

Voor het focusgroep interview is mede op basis van de bestudeerde literatuur een semigestructureerde interviewleidraad ontwikkeld (Bijlage 2). De vragen aan de docenten dienden om inzicht te krijgen in hun (voor)kennis van differentiëren en de verschillende vormen van differentiatie die toegepast worden door docenten T&V, welke redenen docenten hebben om differentiatie toe te passen, welke leerling-verschillen daartoe aanleiding geven en hoe docenten T&V de lesbrieven in de dagelijkse praktijk gebruiken. Tijdens het interview werden deze thema's door de onderzoeker aan de orde gesteld. Het interview zelf was relatief open, zodat er veel ruimte was om door te vragen respectievelijk dieper op de thema's in te gaan. De gegevens uit de interviews zijn aangevuld met jaarplannen, overzichten van gekozen lesbrieven en ander gebruikte lesmaterialen, om de informatie die uit de interviews naar voren kwam te verduidelijken.

### **Lesobservatie**

De observaties zijn uitgevoerd aan de hand van een observatieformulier. Het observatieformulier is onderverdeeld in de onderwerpen: doelen, lesbrieven, instructie, leerproces, product, vaardigheden, leeromgeving en evaluatie. Per onderwerp is een aantal korte kijkvragen geformuleerd, die gerelateerd zijn aan de leermiddelen en het concept van het Vakcollege. Aan de hand van deze kijkvragen zijn notities gemaakt over gehanteerde werkvormen, gegeven instructies en opdrachten met als doel inzicht te krijgen in de mate waarin en welke differentiatievormen in de lessen T&V worden toegepast. Bijlage 3 bevat de leidraad voor observatie.

### **3.4.2 Gegevensverzameling interventie**

Tijdens de interventie zijn de ontworpen handvatten (stappenplannen en aanvullende instrumenten) verzameld met als doel de ontwikkelde eindproducten beschikbaar te stellen aan andere Vakcolleges (onderzoeksvraag 1). Aansluitend zijn de ervaringen van de docenten met het stappenplan en de aanvullende instrumenten verzameld met behulp van (evaluatie)gesprekken

3 per school (onderzoeksvraag 2). De eerste onderzoeker heeft tweemaal een evaluatiegesprek gevoerd met de docenten van elke school. Voor het evaluatiegesprek (interview) is gebruik gemaakt van een leidraad met een aantal vaste evaluatievragen (zie Bijlage 4). Deze vragen gingen in op de voorbereiding en verwachtingen van de docenten vooraf aan de differentiatie, en op de uitvoering en de evaluatie van de differentiatie achteraf.

### **3.5 Analyses van de gegevens**

#### **Voor- en nameting**

Ten eerste is nagegaan of de afgenomen vragenlijst betrouwbaarheid is door de Cronbach's alpha's te berekenen per schaal en tevens te vergelijken met de resultaten uit de literatuur (Prast et al., 2015). De betrouwbaarheid van de schalen van de vragenlijst is bepaald aan de hand van het totaal aantal ingevulde vragenlijsten, bestaande uit vragenlijsten van de onderzoeksgroep en de landelijk uitgezette vragenlijst. Deze resultaten zijn terug te vinden in Bijlage 1, Tabel b. De betrouwbaarheden van de aangepaste schalen bleken voldoende groot en vergelijkbaar met de oorspronkelijke schalen. Verder zijn de gemiddelde scores van de scholen per schaal van zowel de voor- als nameting berekend (zie Tabel 4.2) en is nagegaan of de verschillen tussen de voor- en nameting significant waren. Ten tweede zijn de opgenomen groepsinterviews samengevat. De samenvattingen van de voormeting zijn ter controle voorgelegd aan de geïnterviewde docenten. Zowel de samenvattingen van de interviews als de gegevens van de lesobservaties van de voor- en nameting zijn met elkaar vergeleken, alsook met de resultaten van de vragenlijst. Deze vergelijking van gegevens van verschillende instrumenten had als doel, de gevonden resultaten op de vragenlijst van de voor- en nameting beter te kunnen begrijpen en te interpreteren.

#### **Interventie**

De per school ontwikkelde instrumenten en de verslagen van de evaluatiegesprekken hebben geleid tot een procesbeschrijving van de keuzes die elke school heeft gemaakt en de ervaringen met de door hun ontwikkelde instrumenten. De procesbeschrijving van de verschillende scholen bestaat uit:

- de rationale van de docenten voor de keuze van het gemaakte instrument in relatie tot hun eigen probleemstelling
- de ontwikkelde (aanvullende) instrumenten en de ervaringen van de docenten, om met behulp van het handvat en de aanvullende instrumenten, groepsgewijs te differentiëren

Nadat een beeld van de ervaringen met het stappenplan en de aanvullende instrumenten was verkregen, zijn de verslagen van de evaluatiegesprekken en de aantekeningen van de bijeenkomsten doorgenomen om de laatste ervaringen met het stappenplan samen te vatten.



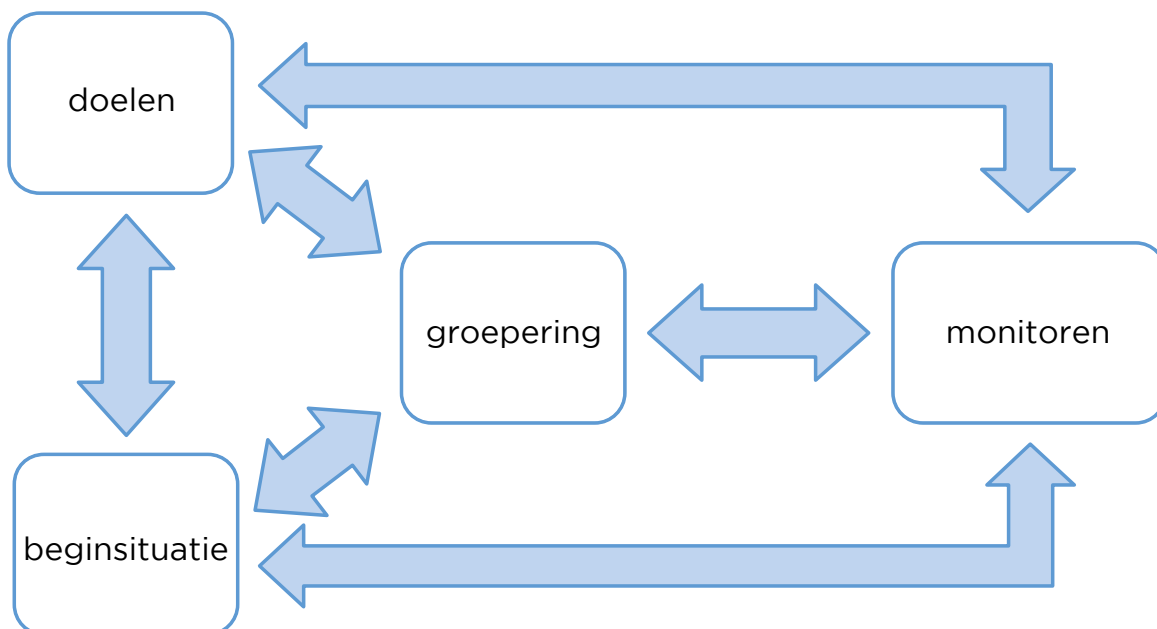
## 4 Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten gepresenteerd van het onderzoek. De resultaten van de twee eerste deelvragen worden per handvat (ontwerp) beschreven. Ten eerste zal het ontworpen stappenplan worden gepresenteerd, waarna de ervaringen van de docenten met het stappenplan worden weergegeven. Ten tweede wordt per school een procesbeschrijving gepresenteerd. De procesbeschrijving gaat in op de door docenten gemaakte keuzes voor het ontwerpen van (aanvullende) instrumenten en de ervaringen van de docenten met het stappenplan en hun aanvullende instrumenten. Tot slot zullen, als antwoord op de derde deelvraag, de opbrengsten van de interventie (opbrengsten van docenten door deelname aan het project) aan de hand van de resultaten van de voor- en nameting worden beschreven.

### 4.1 Ontwikkelde handvatten en ervaringen met toepassen

#### Handvat stappenplan

In fase twee van het onderzoek hebben alle docenten samen met de onderzoeker en de adviseur een ontwerp gemaakt voor een stappenplan dat docenten als handvat kunnen gebruiken om systematisch en groepsgewijs te differentiëren. Het ontworpen stappenplan wordt weergegeven in Figuur 4.1, en geeft de belangrijkste stappen en de relaties tussen de stappen weer. Tabel 4.1. presenteert de stappen met daarbij horende (richt)vragen. De richtvragen zijn gebaseerd op de vragen over differentiëren volgens Gregory & Chapman (2013).



*Figuur 4.1. Stappenplan.*

Het stappenplan is ontwikkeld op basis van een verkenning van de literatuur en de eigen inbreng van de docenten T&V. Uit de literatuurverkenning, zoals in hoofdstuk 2 beschreven, kwam naar voren dat het in kaart brengen van de leerdoelen en de beginsituatie van leerlingen twee belangrijke stappen zijn,

# 4

die voordardelijk zijn voor differentiatie. In de lessen T&V wordt een groot aantal doelen, zoals het gebruik van gereedschap, materiaal, uitvoering, netheid, creativiteit en presentatie, gelijktijdig nagestreefd. Resultaten van eerder onderzoek naar praktijkonderwijs hebben echter laten zien dat, als het aantal doelen beperkt wordt in een praktijkles, het leerproces van leerlingen verbeterd. Aansluitend bij deze resultaten is het beperken van het aantal doelen voor differentiatie eveneens een voorwaarde. Daarom bestaat de stap 'doelen' uit het selecteren van een beperkt aantal doelen uit de lesbrief, welke centraal worden gesteld in de lessen. Vervolgens gaat de docent na wat de beginsituatie is van de leerlingen en welke leerlingen de doelen eenvoudig en minder eenvoudig zullen behalen.

Op basis van deze kennis deelt de docent de groep leerlingen op in subgroepen. De subgroepen kunnen variëren afhankelijk van het centraal gestelde doel en de beginsituatie van leerlingen. Vaak worden er drie subgroepen gevormd op basis van minimum doelen; 1) een groep leerlingen die de doelen eenvoudig behaalt en weinig tot geen instructie nodig heeft, 2) een gemiddelde groep die na enige instructie de doelen behaalt, en 3) een groep leerlingen die extra instructie of ondersteuning nodig heeft om de doelen te behalen. Uiteraard dienen de doelen per subgroep weer aangepast te worden. Als leerlingen ingedeeld zijn in subgroepen stemt de docent zijn onderwijs af op de behoeften van elke subgroep. Zo kan de docent bijvoorbeeld afhankelijk van de zelfstandigheid van de leerlingen een meer of minder gestructureerde opdracht aan een groep leerlingen geven of de ene groep (zoals zojuist beschreven) juist meer of minder instructie geven. Door vervolgens het leerproces van de leerling te monitoren en te registreren, weet een docent in de eerste plaats of de leerling de doelen heeft gehaald en krijgt de docent in de tweede plaats informatie over de leerling. De verzamelde informatie kan gebruikt worden als informatie over de beginsituatie van de leerling voor een volgende opdracht. Hierbij kan de monitoring van de verschillende groepen variëren als gevolg van een verschil in aanpak. Bijlage 5 bevat een invulformat met de stappen en richtvragen, zoals beschreven in Tabel 4.1, dat docenten als hulpmiddel kunnen gebruiken bij het groepsgewijs differentiëren.

Opgemerkt dient te worden dat er tijdens de ontwikkeling van het stappenplan eveneens gesprekken hebben plaatsgevonden over het belang van het door de docent communiceren van de leerdoelen richting leerlingen en hun voortgang.

Stap	Vragen
1. Doelen selecteren uit de lesbrief	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke doelen stel ik centraal? (Stel maximaal drie doelen centraal)</li> <li>- Zijn dit kennis-, vaardigheids- en/of houdingsdoelen?</li> </ul>
2. Beginsituatie vaststellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat weet ik over de beginsituatie van leerlingen met betrekking tot de geselecteerde doelen?</li> <li>- Welke gegevens heb ik al van de leerlingen?</li> <li>- Welke gegevens moet ik nog verzamelen van de leerlingen?</li> </ul>
3. Vergelijk doelen en beginsituatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat zijn de minimale doelen?</li> <li>- Welke leerlingen behalen deze doelen eenvoudig en welke leerlingen hebben ondersteuning nodig?</li> <li>- Welke doelen stel ik voor leerlingen die de minimale doelen eenvoudig behalen?</li> </ul>
4. Groepen samenstellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe ga ik de groepen samenstellen?</li> <li>- Welke ondersteuning heeft iedere groep nodig?</li> <li>- Welke activiteiten gaat iedere groep doen?</li> </ul>
5. Monitoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke gegevens moet ik bijhouden tijdens de les om na te gaan of de leerlingen hun leerdoelen hebben behaald?</li> <li>- Welke gegevens gebruik ik voor de beoordeling?</li> </ul>

Tabel 4.1. Richtvragen voor het stappenplan.

### Ervaringen met het stappenplan

Tijdens het uitproberen van de eerste stappen van het stappenplan, kwamen enkele knelpunten aan het licht. De eerste stap waarbij docenten een beperkt aantal doelen uit de lesbrief dienden te selecteren, leidde tot vragen over de formulering van de doelen. De lesbrieven zelf en de door de Vakcollege Groep ontwikkelde overzichtsmatrix met alle doelen voor T&V in de verschillende lesbrieven, bood docenten onvoldoende houvast bij het selecteren van een beperkt aantal doelen. Het gegeven dat docenten zelf theorie moeten toevoegen en aanpassingen aan de lesbrieven doen, betekende dat de doelen beschreven in de lesbrieven en in de overzichtsmatrix slechts beperkt bruikbaar waren en ook niet goed aansloten bij de daadwerkelijke onderwijspraktijk. Ten tweede was het voor docenten niet altijd duidelijk welke leerdoelen leerlingen moeten beheersen op het moment dat zij naar het derde leerjaar gaan. De docenten misten veelal een meer gedetailleerde beschrijving van de mate waarop leerlingen technische vaardigheden moeten beheersen en op welke wijze de creatieve invulling van opdrachten in leerdoelen geformuleerd kan worden. Juist de creatieve invulling was volgens diverse docenten een belang-

# 4

rijk onderdeel van het vak T&V, dat zij niet herkenden in de overzichtsmatrix. De onduidelijkheid over de leerdoelen bemoeilijkte de tweede stap van het stappenplan: het inschatten van de beginsituatie van de leerling. Slechts de informatie over de cognitieve vaardigheden van alle leerlingen waren beschikbaar via het leerlingvolgsysteem. Informatie of gegevens over bijvoorbeeld de technische en creatieve vaardigheden van leerlingen werd door de docenten weinig tot niet verzameld of geregistreerd. Naar aanleiding van de ervaren knelpunten gaven docenten aan behoefte te hebben aan aanvullende instrumenten waarmee zij enerzijds meer informatie over de beginsituatie van de leerlingen kunnen krijgen en anderzijds om de (eind)doelen voor het vak T&V helder te krijgen. Per school is, afhankelijk van de invulling van de lessen T&V en de wensen en de expertise van de docenten, op een eigen wijze vorm gegeven aan de aanvullende instrumenten. Nadat de docenten aanvullende instrumenten hadden ontwikkeld en toegepast, gaven docenten aan dat het stappenplan hen hielp om meer grip te krijgen op de verschillen tussen hun leerlingen. Door een beperkt aantal doelen te selecteren en na te gaan welke verschillen tussen leerlingen het gewenste leerproces beïnvloeden, werd het aantal verschillen tussen leerlingen waarmee docenten vonden rekening te moeten houden eveneens kleiner. De leerlingenverschillen die gebruikt worden om te differentiëren naar subgroepen in de lessen T&V zijn volgens de deelnemende docenten terug te brengen tot:

- Zelfstandigheid
- Zelfkennis en motivatie
- Technische vaardigheden
- Creatieve vaardigheden
- Interpersoonlijke vaardigheden zoals samenwerken.

In de volgende paragrafen zullen de ontwikkelde aanvullende instrumenten en de ervaringen met deze instrumenten per school worden beschreven in het vervolgantwoord op de eerste twee onderzoeksvragen.

## **School 1**

### **Rationale**

De docenten van school 1 zijn zich ervan bewust dat in het Vakcollege concept het leerproces van de leerling centraal staat en niet het product of resultaat. De lesbrieven passen zij aan door minder tijd of aandacht te besteden aan het plannen van het werk en door meer nadruk te leggen op het maken van het product. Naast de lesbrieven bieden de docenten de leerlingen extra techniekopdrachten aan. De techniekopdrachten maken geen deel uit van de leermiddelen van de Vakcollege Groep.

De vraag die de docenten zichzelf stelden tijdens het doorlopen van het stappenplan was:

- Hoe komen wij aan informatie over de beginsituatie van de leerlingen om de leerlingen in te delen naar subgroepen?

Op deze vraag probeerden de docenten een antwoord te vinden tegelijkertijd met het invoeren van het vak T&V.



## 4 **Procesbeschrijving aanvullende instrumenten**

Om meer informatie over de beginsituatie van de leerlingen te krijgen, zijn de docenten begonnen met het maken van een voortest voor de lesbrief 'de fiets'. Deze voortest testte de kennis van leerlingen over de diverse onderdelen van een fiets. Op basis van de voortest hebben de docenten de leerlingen ingedeeld in drie groepen en elke groep afhankelijk van de voorkennis meer of minder instructie gegeven. De docenten moesten echter constateren dat het groeperen van leerlingen op basis van kennis onvoldoende toereikend was om naar te differentiëren. Ook constateerde zij dat verschillen tussen leerlingen met name afhingen van de vaardigheden van leerlingen en veel minder van hun kennis. Op basis van dit inzicht hebben de docenten de leerlingen bij de volgende lesbrief 'prefab huis', waarbij leerlingen als groep een huis op schaal moeten maken, in twee groepen gedeeld; een meer en minder technisch vaardige groep. De leerlingen werden door docenten in een bepaalde groep ingedeeld op basis van hun eerdere ervaringen met het werk van leerlingen. Aan de vaardige groep leerlingen stelden de docenten meer en hogere eisen, zoals het extra aanleggen van leidingen voor water en elektriciteit. Er werd door de docenten dus gedifferentieerd naar vaardigheden en naar product. De docenten ervoeren deze vorm van differentiatie op basis van de vaardigheden van leerlingen positief. Volgens hen zorgde deze indeling ervoor dat zij beter aan konden sluiten bij de behoeftes van leerlingen, maar ook dat beide groepen leerlingen gelijktijdig een product konden opleveren. Met andere woorden, door de opdracht uit te breiden waren de vaardige (snelle) leerlingen niet eerder klaar met hun werk dan de minder vaardige leerlingen. Bovendien gaven de docenten aan dat de cognitieve vaardigheden van leerlingen eveneens werden uitgedaagd doordat leerlingen moesten nadenken over de verwerking van leidingen in een huis. Hoewel de docenten vonden dat differentiatie naar vaardigheden voor hun leerlingen goed werkt, waren zij niet altijd tevreden over de samenwerking tussen leerlingen. Omdat leerlingen niet alleen bij het maken van het 'prefab huis' maar ook in veel andere lesbrieven met elkaar aan één product moeten werken, besloten de docenten een instrument te ontwikkelen om de vaardigheid samenwerken te kunnen meten. De docenten hebben criteria opgesteld voor de vaardigheid samenwerken en op basis van deze criteria een registratieformulier ontwikkeld dat gebruikt kan worden om beginsituatie en voortgang van leerlingen registreren. Om na te gaan of de indicatoren voor samenwerken en het registratieformulier bruikbaar zijn, hebben de docenten een constructiewedstrijd ontwikkeld om de samenwerking tussen leerlingen te kunnen meten. Tijdens de wedstrijd, waarbij verschillende teams strijden om de meest stevige constructie-toren, observeert de docent de samenwerking tussen leerlingen. De docenten vonden het registratieformulier naar eigen zeggen 'prettig en bruikbaar'. Volgens hen biedt het registratieformulier voldoende handvatten om de beginsituatie en de voortgang van leerlingen met betrekking tot de vaardigheid samenwerken in kaart te brengen. Bovendien kan volgens hen aan de hand van deze informatie bij een volgende lesbrief waarbij leerlingen moeten samenwerken, ook gedifferentieerd worden naar deze vaardigheid. De docenten hebben het voornemen om op basis van de gegevens van de constructiewedstrijd de leerlingen bij een volgende samenwerkingsopdracht in te delen naar subgroepen en te differentiëren naar de samenwerkingsvaardigheden van leerlingen. Deze vorm van differentiatie kon tijdens de looptijd van het onderzoek niet meer worden uitgetoond in de

4 praktijk. Bijlage 6 bevat het door docenten ontwikkelde registratieformulier om de samenwerking tussen leerlingen te kunnen registreren en de constructiewedstrijd om het samenwerkingsgedrag te kunnen observeren

## School 2

### Rationale

De lesbrieven, van de Vakcollege Groep, worden als uitgangspunt genomen voor de lessen T&V. De docenten passen de lesbrieven aan, zodanig dat er meer structuur ontstaat en niet alle stappen van de lesbrieven aan bod komen; ook tekst wordt weggelaten of aangepast. Docenten voegen zelf praktijkgerichte oefeningen toe, zoals het gebruiken en benoemen van de juiste gereedschappen (theorie 'just in time'). Docenten geven als reden aan dat de leerlingen eerst veilig moeten leren omgaan met gereedschappen, zodat ze daarna zelfstandig aan het werk kunnen. Docenten missen in de lesbrieven informatie en opdrachten over het gebruik van gereedschappen. Voorts geven de docenten aan dat zij zich zorgen maken om de aansluiting van de lessen T&V op de werkwijze en opdrachten die leerlingen vanaf het derde leerjaar krijgen. Zij denken dat de werkwijze in de lessen T&V met een nadruk op vrijheid in uitvoering en keuze in materiaal, tegengesteld is aan de werkwijze met vastomlijnde opdrachten vanaf leerjaar drie.

De vragen die de docenten zichzelf stelden tijdens het doorlopen van het stappenplan waren:

- Welke vaardigheden zijn belangrijk in T&V lessen?
- Hoe registreer ik dat?
- Hoe verhoog ik de zelfkennis van de leerlingen en hoe kan ik aan de hand van zelfkennis van de leerling groepsgewijs differentiëren in mijn klas?

### Procesbeschrijving aanvullende instrumenten

Omdat de docenten overzicht wilden krijgen over de vaardigheidsdoelen van het leergebied T&V en de voortgang van leerlingen op deze vaardigheden wilde kunnen bijhouden (registreren), hebben de docenten allereerst de verschillende vaardigheden voor het vak T&V in kaart gebracht. De vaardigheden zijn door de docenten in kaart gebracht door voor iedere lesbrieft die zij leerlingen aanbieden, na te gaan welke vaardigheden de leerlingen moeten beheersen. De verschillende vaardigheden zijn vervolgens verwerkt in een tabel waarin de docenten de voortgang van leerlingen kunnen bijhouden. Om de voortgang bij te houden worden de volgende categorieën onderscheiden: uitleg gekregen, beheersing op productief niveau en beheersing op reproductief niveau. Voordat leerlingen zelfstandig aan de slag mogen, moeten zij minimaal uitleg hebben gehad. Het registratieformulier wordt beschreven in Bijlage 7. Naast dat docenten zelf overzicht wilden krijgen in de vaardigheden van leerlingen, vonden zij het minstens zo belangrijk dat leerlingen inzicht kregen in hun eigen kunnen. De docenten vonden het belangrijk dat leerlingen zelfkennis ontwikkelen, zodat zij weten waar zij goed en minder goed in zijn en ook beter leren inschatten wat zij zelf kunnen en waar zij hulp bij nodig hebben. Omdat de docenten de zelfkennis van leerlingen wilden vergroten, hebben de docenten ervoor gekozen om leerlingen zelf een keuze te laten maken in de hoeveelheid instructie die zij vinden nodig te hebben. De leerlingen maken deze keuze

# 4

met behulp van het registratieformulier en eventuele adviezen van de docent. Door leerlingen zelf de keuze te laten maken voor een bepaalde subgroep; geen, beperkt of veel instructie, hoopten de docenten naast zelfkennis, ook het gevoel van eigenaarschap over het eigen leerproces en het zelfvertrouwen van leerlingen te vergroten. Zowel het ontwikkelde registratieformulier als de door docenten bedachte werkwijze van gedifferentieerde instructie op basis van de keuze van leerlingen, hebben de docenten tijdens het aanbieden van verschillende lesbrieven uitgeprobeerd. Volgens de docenten helpt het instrument henzelf en hun leerlingen om de beginsituatie van leerlingen vast te stellen als ook de voortgang van leerlingen bij te houden. Daarmee biedt het registratieformulier volgens de docenten input voor differentiatie naar vaardigheden. Zij merken echter wel op, dat de lijst met vaardigheden nog verder uitgebreid kan worden, zoals met een groeicurve waardoor leerlingen hun ontwikkeling door het jaar heen beter kunnen overzien. Verder vinden de docenten dat het registratieformulier belangrijke informatie bevat voor de overdracht van onderbouw naar bovenbouw.

De werkwijze, waarbij de keuze voor de hoeveelheid instructie bij leerlingen wordt neergelegd, ervoeren de docenten als zeer positief. Volgens de docenten kunnen leerlingen met hulp van het registratieformulier heel goed zelf een keuze maken voor de hoeveelheid instructie die zij nodig hebben. Daarnaast hadden de docenten het gevoel dat leerlingen zelf meer betrokken waren tijdens de instructies omdat zij zich meer bewust waren van het eigen kunnen en hetgeen zij zouden gaan leren.

Tot slot, heeft het werken met registratieformulier de docenten het inzicht opgeleverd, dat zij meer 'zwakke' leerlingen blijken te hebben dan zij op basis van ervaring en informele observatie dachten. Ook heeft het werken in groepen volgens docenten meer rust gebracht in de klas. De docenten hebben de ontwikkelde aanpak (werkwijze) voortgezet en structureel ingevoerd in hun onderwijs.

### **School 3**

#### **Rationale**

De docenten vinden dat ten eerste bepaalde technische vaardigheden in de lesbrieven onvoldoende aan bod komen. Ten tweede geven de docenten aan dat de stappen in de lesbrieven, informatie verzamelen, het omzetten naar een schets en vervolgens een werktekening maken, weliswaar logisch zijn, maar te lastig voor hun leerlingen. Tot slot vinden de docenten dat de lesbrieven te veel leestekst bevatten. Vanwege deze redenen maken de docenten veelal gebruik van andere opdrachten dan de lesbrieven. Deze opdrachten bestaan uit werktekeningen van producten die leerlingen zelfstandig kunnen maken. De leerlingen maken allen een basisproduct en mogen dit product naar eigen inzicht afwerken. Hoewel de docenten geen vaardigheden registreren, laten zij op basis van eerdere ervaringen met de leerlingen 'de vaardige leerlingen het basisproduct uitbreiden'.

De vragen die de docenten zichzelf stelden tijdens het doorlopen van het stappenplan waren:

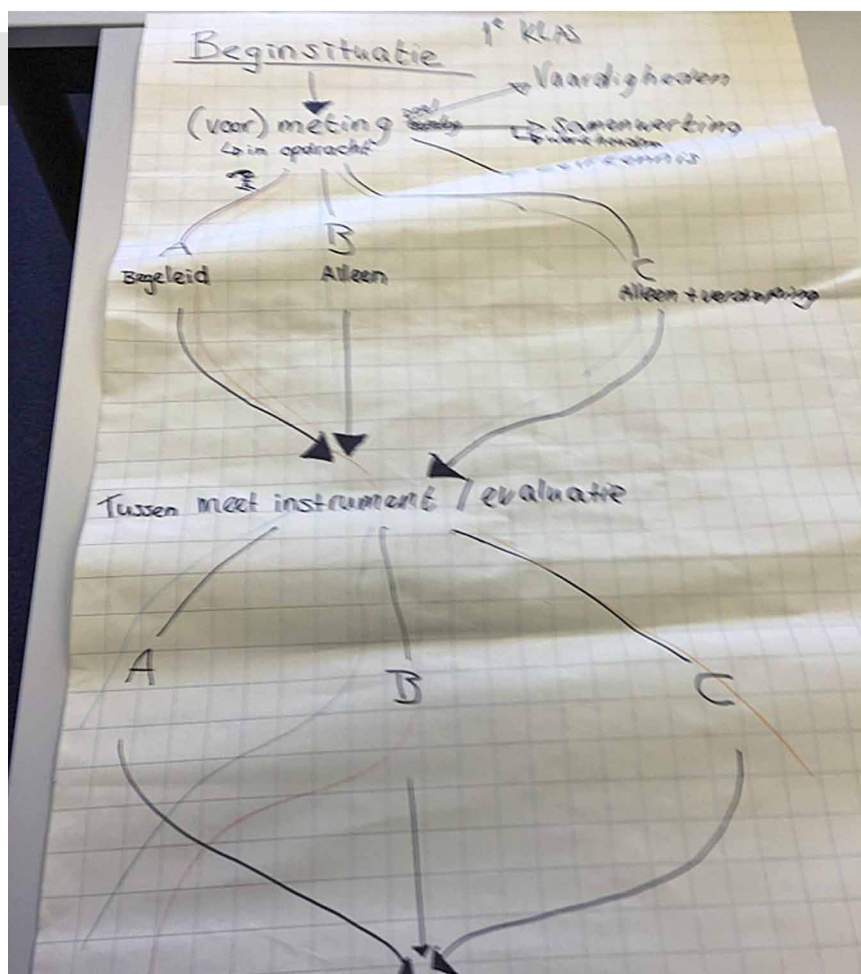
- Hoe krijg ik inzicht in de beginsituatie van leerlingen?
- Hoe houd ik overzicht over de klas tijdens de les?

## 4 **Procesbeschrijving aanvullende instrumenten**

Om de beginsituatie van leerlingen vast te kunnen stellen hebben de docenten een voortest ontwikkeld om de vaardigheden te meten die leerlingen nodig hebben bij het maken van een chill-outplek. Het maken van een chill-outplek verwijst naar een van hout en op schaal gemaakte ontspanningsplek. De voortest bestond uit een aantal kleine opdrachten zoals het netjes zagen met het juiste materiaal, waarmee de docenten nagingen welke leerlingen de vaardigheden voldoende of onvoldoende beheersten. Op grond van de resultaten van de voortest, die de docenten registreerden, deelden de docenten de leerlingen in, in twee groepen. De ene groep mocht zelfstandig aan de slag en de andere groep kreeg extra instructie. De docenten differentieerden dus naar vaardigheden in hun instructie. Hoewel de docenten vonden dat de groepsindeling goed werkte tijdens het maken van het product, klopte deze indeling volgens de docenten niet meer tijdens de fase waarin de leerlingen hun product gingen afwerken. De docenten verloren naar eigen zeggen, het overzicht over de groepen leerlingen omdat de groepsindeling niet meer klopte en leerlingen binnen een groep weer meer of minder hulp nodig hadden. Volgens de docenten zou er in die fase, waarin de leerlingen de vrijheid kregen om toevoegingen en materialen aan hun product toe te voegen en deze een kleur te geven, gedifferentieerd moeten worden naar creativiteit. Daarom hebben de docenten voor een volgende opdracht, het maken van een kiepwagen twee voortesten ontwikkeld. De eerste voortest was vergelijkbaar met de eerder gemaakte voortest en bracht de vaardigheden die leerlingen nodig hebben bij het maken van een kiepwagen in kaart. Op basis van deze voortest werden de leerlingen opnieuw ingedeeld in twee groepen; een groep die zelfstandig aan slag kan en een groep die instructie krijgt over de gevraagde vaardigheden. Tegen de tijd dat de fase van het afwerken aanbrak, hebben de docenten de tweede voortest bij leerlingen afgenomen. Deze tweede voortest bestond uit een aantal vragen waarmee de docenten inzicht wilde krijgen in de mate van creativiteit van leerlingen. Op basis van deze voortest werden de leerlingen herverdeeld in een groep creatieve en een minder creatieve groep leerlingen. De creatieve groep leerlingen kreeg de vrijheid om het kiepgedeelte naar eigen inzicht uit te breiden of te wijzigen en zelfstandig door te werken. De minder creatieve leerlingen mochten het voorbeeld van de kiepauto letterlijk namaken en kregen extra ondersteuning. De docenten hebben aan de hand van de twee voortesten leerlingen binnen één opdracht in verschillende groepen laten werken om aan te kunnen sluiten bij de vaardigheden en de creativiteit van leerlingen. Volgens de docenten zijn technisch vaardige leerlingen niet automatisch creatief en vice versa. Naast de voortesten hebben de docenten voor al de opdrachten die zij uitvoeren in leerjaar 1, een overzicht gemaakt van alle vaardigheden, die in deze opdrachten belangrijk zijn. Dit instrument heeft als doel om de leerdoelen per opdracht inzichtelijk te maken, resultaten van leerlingen bij te houden en om ook voor de andere opdrachten voortesten te kunnen ontwikkelen.

De docenten hebben hun werkwijze voor differentiatie weergegeven in onderstaande Figuur 4.2. Een voortest alvorens te beginnen aan een opdracht, levert een groepsindeling op, weergegeven met de letters A, B en C. Er wordt per groep verschil gemaakt in instructie, van begeleid naar zelfstandig. Bij een volgende fase in de opdracht, waar de nadruk op een ander leerdoel ligt, kan dan

4  
weer een voortest worden afgenomen. De resultaten van deze voortest geven informatie voor een nieuwe groepsindeling. Een leerling kan in het eerste deel bijvoorbeeld in groep A zitten, en voor het tweede deel bijvoorbeeld in groep B.



Figuur 4.2 Differentiatiewerkwijze school 3

#### 4.2 Opbrengsten interventie

In deze paragraaf worden aan de hand van de voor- en nameting (vragenlijsten, groepsinterviews en lesobservaties) de opbrengsten van deelname van de docenten aan het onderzoeksproject beschreven. Tabel 4.2 presenteert de resultaten van voor- en nametingen van de scholen op de vragenlijst. De eerste kolom presenteert de verschillende schalen van de vragenlijst. De tweede kolom geeft steeds de nummers weer van de geanonimiseerde scholen om de resultaten per school te kunnen duiden. De overige kolommen presenteren de resultaten van de voor- en nameting per school afzonderlijk en over het totaal van de scholen. Kijkend naar de resultaten van de voor- en nameting dan valt op dat de scholen gemiddeld op alle schalen op de nameting iets hoger scoren dan op de voormeting. Met andere woorden, gemiddeld scoren docenten hun differentiatiegedrag hoger na afloop van het project dan bij aanvang van het project. Gemiddeld scoren de docenten met name hoger op de schaal 'onderwijsbehoefte vaststellen' (significant verschil). Kijkend naar de resultaten van de afzonderlijke scholen dan valt op dat docenten van een school gemiddeld een enkele keer ook een lagere score rapporteren aan het

4 einde van het project dan aan het begin van het project. Opvallend is dat twee van de drie scholen de schaal differentiatie in doelen gemiddeld iets lager hebben gescoord op de nameting dan op de voormeting. Tevens valt op, dat de docenten van school drie bijna elke 'differentiatieschaal' gemiddeld een lagere score hebben toegekend tijdens de nameting in vergelijking met de voormeting. Mogelijk is dit resultaat een effect van een toename in kennis over differentiëren waardoor docenten meer kritisch worden naar het eigen gedrag.

Schaal	School	Voor- meting M (SD)	Voor- meting totaal M (SD)	Nameting M (SD)	Nameting totaal M (SD)
Kennis van het leergebied	1	3.81 (.08)	3.79 (.56)	4.10 (.08)	3.96 (.32)
	2	4.07 (.59)		4.00 (.42)	
	3	3.21 (.70)		3.64 (.10)	
Toepassen van lesbrieven	1	4.00 (.33)	3.72 (.63)	4.03 (.46)	3.87 (.60)
	2	3.96 (.46)		4.16 (.39)	
	3	2.82 (.51)		3.05 (.45)	
Onderwijs- behoefte vaststellen	1	3.39 (.32)	3.31 (.50)	3.63 (.22)	3.74 (.51)
	2	3.47 (.52)		4.06 (.52)	
	3	2.88 (.71)		3.25 (.53)	
Differentiatie in doelen	1	3.87 (.64)	3.09 (.91)	3.80 (.20)	3.31 (.80)
	2	2.60 (.82)		3.50 (.68)	
	3	2.90 (.99)		2.20 (.57)	
Differentiatie in instructie	1	3.88 (.13)	3.94 (.19)	4.13 (.13)	4.11 (.32)
	2	3.90 (.12)		4.22 (.45)	
	3	4.13 (.35)		3.87 (.18)	
Differentiatie in lesbrieven en opdrachten	1	3.68 (.68)	3.28 (.64)	3.76 (.19)	3.38 (.56)
	2	2.93 (.42)		3.45 (.53)	
	3	3.36 (.90)		2.68 (.45)	
Evaluatie van het leerproces	1	3.29 (.00)	3.18 (.27)	3.67 (.30)	3.48 (.72)
	2	3.21 (.36)		3.79 (.63)	
	3	3.00 (.20)		2.57 (.81)	

Tabel 4.2 Resultaten vragenlijst voor- en nameting

Zowel de observaties als de interviews van de voormeting lieten zien dat de docenten hun lessen starten met een algemene instructie, waarna zij de leerlingen aan het werk zetten en vervolgens individueel begeleiden. Enkele docenten gaven aan dat zij incidenteel groepen leerlingen weleens een extra opdracht of meer vrijheid boden. Zowel de individuele begeleiding als het extra werk bieden aan groepen leerlingen gebeurde zoals docenten dat

4 aangaven 'op basis van gevoel'. Op geen van de scholen werd planmatig gedifferentieerd naar individuen en/of subgroepen. Hoewel docenten de leerlingen wel een cijfer gaven voor hun eindproduct, registreerden de docenten de voortgang van leerlingen (het leerproces) niet. Daarbij aansluitend gaven docenten aan, het lastig te vinden om te bepalen wat leerlingen wel en niet kunnen alvorens zij aan een nieuwe opdracht beginnen. Ook gaven de docenten tijdens de voormeting aan een beperkte kennis te hebben van het leergebied en de doelen van T&V. Op vragen over de verschillen tussen leerlingen waarmee de docenten vinden dat zij rekening moeten houden in hun lessen, antwoordden de docenten een grote aantal diverse leer- en gedragsproblemen en/of andere stoornissen. Hierbij gaven docenten aan, dat zij wel rekening willen houden met de verschillen tussen leerlingen, maar dat zij niet goed weten hoe zij tegemoet kunnen komen aan al die verschillen. Omdat de lesbrieven volgens de docenten een groot deel van de leerlingen te weinig houvast en structuur bieden, gaven alle docenten aan de lesbrieven aan te passen door de eerste stappen weg te laten, de teksten in te korten en de 'vrijheid' te beperken. De docenten bieden de aangepaste lesbrieven vervolgens aan alle leerlingen aan. Verder gaven de ervaren docenten aan dat zij in hun lessen geen verschil merken tussen leerlingen van verschillende niveaus; basis, kader en gemengde leerweg.

Tijdens de eindmeting gaven de docenten aan dat zij in hun lessen regelmatig groepsgewijs differentiëren, veelal naar instructie en technische vaardigheden. Docenten gaven aan, daarbij twee of drie verschillende groepen te maken. Volgens de docenten zorgt het indelen van leerlingen op basis van hun beginsituatie in een beperkt aantal groepen, ten opzichte van het individueel begeleiden, voor meer rust en overzicht in de klas. Taken en rollen zijn volgens de docenten voor zowel leerlingen als henzelf duidelijker als de focus op een beperkt aantal specifieke doelen ligt. Een deel van de docenten gaf aan dat zij, door het centraal stellen van één of enkele doelen in een lesbrieven, het aantal verschillen tussen leerlingen waarmee zij rekening dienen te houden overzichtelijker werd. Het werd volgens docenten overzichtelijker doordat zij nagaan welke verschillen, het leerproces van leerlingen tijdens het behalen van een doel, beïnvloeden. Hierdoor beseften de docenten dat zij niet met alle verschillen tussen leerlingen gelijktijdig rekening hoefden te houden. Verder gaven de docenten aan dat zij de (aanvullende) ontwikkelde instrumenten, waarmee zij de beginsituatie van de leerlingen kunnen bepalen en veelal de voortgang van leerlingen mee kunnen bijhouden, erg zinvol te vinden. Hoewel de docenten aangaven dat het inzetten van de instrumenten een tijdrovende klus is, zij door de instrumenten wel meer inzicht hebben gekregen in de leerprocessen van leerlingen. De docenten gaven ook aan, dat bij het indelen van de leerlingen in subgroepen, de indeling op basis van de voormeting of gegeven niet altijd bleek te kloppen met de indeling die zij 'op gevoel' zouden hebben gemaakt. Ook gaven de docenten aan dat zij meer inzicht hebben gekregen in de gevraagde vaardigheden van de leerlingen voor T&V. Hierbij geldt voor enkele docenten dat zij aangaven, zich er meer bewust van te zijn geworden dat technische vaardigheden verschillen van cognitieve vaardigheden. Tot slot gaven alle docenten aan, meer overzicht te hebben gekregen over het leergebied T&V en de doelen. Daarnaast gaven zij aan meer te zijn na te gaan denken over een doorlopende leerlijn en de aansluiting met het derde leerjaar.





## 5 Conclusie en discussie

Het doel van het onderzoek was om gezamenlijk (onderzoekers, adviseurs en docenten) te onderzoeken hoe docenten T&V systematisch kunnen differentiëren naar subgroepen, zodat zij planmatig kunnen inspelen op de verschillen tussen leerlingen en daarmee het leerproces van hun leerlingen positief kunnen beïnvloeden. Om dit doel te bereiken is een onderzoek uitgevoerd met een ontwerpgericht karakter. De volgende deelvragen zijn tijdens dit onderzoek beantwoord:

- Welke handvatten ontwikkelen docenten om systematisch en groepsgewijs te kunnen differentiëren in de lessen T&V?
- Welke ervaringen hebben docenten met het toepassen van de ontwikkelde handvatten in de lessen T&V?
- Wat zijn de opbrengsten van deelname aan het onderzoeksproject voor docenten?

Op basis van de resultaten worden in dit hoofdstuk aan de hand van de deelvragen enkele conclusies getrokken, gevolgd door beperkingen van het onderzoek en aanbevelingen voor de praktijk. Tot slot volgt een reflectie op het uitgevoerde onderzoek, zoals beoogd en zoals gerealiseerd.

### 5.1 Conclusies

#### **Ontwikkelde handvatten en ervaringen met de handvatten:**

Samen met de onderzoekers en de adviseur hebben de docenten een stappenplan ontwikkeld dat docenten T&V kan ondersteunen bij het differentiëren naar subgroepen. Dit stappenplan helpt docenten om op basis van een select aantal doelen en de daaraan gerelateerde beginsituatie, leerlingen naar subgroepen in te delen en hun onderwijs aan te laten sluiten bij de behoeftes van de verschillende subgroepen. Geconcludeerd moet echter worden dat het ontwikkelde stappenplan bruikbaar is, mits docenten kennis hebben van de beginsituatie van leerlingen en/of zicht hebben op de voortgang van leerlingen, alsook overzicht hebben over de leerdoelen van het leergebied T&V. Omdat de docenten dergelijke informatie misten om het stappenplan in hun lessen toe te kunnen passen, hebben zij aanvullende instrumenten ontwikkeld. Geconcludeerd kan worden dat de docenten om het stappenplan toe te kunnen passen de volgende aanvullende instrumenten hebben ontwikkeld: 1) overzichten van de leerdoelen (veelal technische vaardigheden) van het leergebied T&V; 2) registratieformulieren met tussen en/of einddoelen om de voortgang van leerlingen mee bij te kunnen houden; en 3) voortesten om de beginsituatie van leerlingen vast te stellen. Hierbij dient opgemerkt te worden dat bestaande overzichten van leerdoelen per lesbrief ontwikkeld door de Vakcollege Groep, docenten onvoldoende houvast boden. Dit lijkt met name te komen doordat de leermiddelen van de Vakcollege Groep docenten weinig tot niet voorzien in een leerlijn en theorie 'just in time' moet worden aangeboden. Tevens dient opgemerkt te worden dat de 'aanvullende' instrumenten, ontwikkeld zijn door de docenten voor hun eigen lessen T&V. De invulling van de lessen T&V kan per school sterk verschillen. Hierdoor verschillen de per school ontwikkelde instrumenten van elkaar en zijn deze instrumenten niet automatisch bruikbaar voor andere Vakcolleges Techniek. Geconcludeerd kan worden dat de door

5 docenten ontwikkelde aanvullende instrumenten hen in staat hebben gesteld om planmatig te differentiëren naar subgroepen in de lessen T&V.

Aanvullend hebben de docenten geconcludeerd dat het aantal verschillen tussen leerlingen waarmee zij rekening dienen te houden in hun lessen T&V terug te brengen is tot verschillen in: a) zelfstandigheid, b) zelfkennis en motivatie, c) technische vaardigheden, d) creatieve vaardigheden, en e) interpersoonlijke vaardigheden zoals samenwerken.

### **Opbrengsten van deelname aan het onderzoeksproject voor docenten:**

Ondanks dat de verschillen tussen de docenten en de scholen groot waren, rapporteerden alle docenten enkele veranderingen in hun kennis en vaardigheden als opbrengst van hun deelname aan het onderzoeksproject.

Geconcludeerd kan worden dat deelname aan het onderzoeksproject de docenten het volgende heeft opgeleverd en/of anders doen dan bij aanvang van het onderzoeksproject:

- meer kennis van het leergebied T&V,
- meer kennis en overzicht van de leerdoelen van het leergebied T&V
- vaker en/of continu verzamelen en registreren van gegevens over de beginsituatie en/of voortgang van leerlingen
- beter inzicht in de leerprocessen van leerlingen
- vaker en/of continu differentiëren naar subgroepen in de lessen T&V; veelal naar instructie en technische vaardigheden
- meer overzicht over de leerlingen en rust in de lessen T&V (als resultaat van het in praktijk brengen van het stappenplan 'groepsgewijs differentiëren').

## **5.2 Beperkingen onderzoek**

Eén van de eerste beperkingen van dit onderzoek is dat de resultaten zijn gebaseerd op een beperkt aantal deelnemende scholen en docenten en hun ervaring met de lessen T&V. Van de drie scholen, bood één school de lessen T&V voor het eerst aan, maakte een andere school bijna geen gebruik van de lesbrieven (leermiddelen), en waren er op de school met ervaring met de lesbrieven net een aantal nieuwe docenten aangenomen voor de lessen T&V. Zes van de negen docenten bleken weinig tot geen ervaring te hebben met de lessen T&V. De deelnemende scholen en docenten lijken daarmee weinig representatief voor andere Vakcolleges en docenten T&V. Ook zijn de resultaten van de voor- en meting, door een gebrek aan ervaring van de scholen en/of docenten met de lesbrieven en/of het vak T&V, mogelijk vertekend. De gevonden resultaten en getrokken conclusies dienen daarom met enige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. Een tweede beperking is dat door de samenstelling van de deelnemende docenten hoofdzakelijk resultaten zijn verkregen over het eerste leerjaar, terwijl het vak T&V ook in het tweede leerjaar wordt aangeboden. De voorzichtige conclusies zijn dan ook alleen op het eerste jaar gebaseerd en kunnen niet zonder meer naar leerjaar 2 worden geëxtrapoleerd. Een derde beperking betreft het feit dat het consortium dat bij de aanvraag betrokken was, een andere samenstelling had dan de

5 uiteindelijke onderzoeksgroep. De deelnemende docenten voelden zich daarvoor wellicht minder verbonden met het onderzoek.

### **5.3 Aanbevelingen**

De eerste resultaten geven aan dat planmatig differentiëren in de lessen T&V naar vaardigheden aan de hand van het ontwikkelde stappenplan mogelijk is, indien er voldoende duidelijkheid is over de leerdoelen. Een eerste aanbeveling is om dit instrument breder in te zetten in de scholen, niet alleen voor het vak T&V maar ook voor andere praktijkvakken, zoals M&D.

Docenten hebben aangegeven gehinderd te worden door een gebrek aan kennis over de aansluiting met de vervolgjaren en het werkveld. Hierdoor is het lastig voor hen om prioriteiten te stellen in leerdoelen. Daarom is het van belang dat de docenten T&V uit de eerste leerjaren een goed beeld hebben van de mogelijkheden binnen en buiten de school. Een tweede aanbeveling is dan ook dat de schoolleiding docenten faciliteert om samen te werken met de collega's van de bovenbouw en het werkveld, zodat een duidelijke leerlijn kan ontstaan.

Docenten hebben aangegeven, dat zij veel hebben gehad aan de samenwerking tussen de verschillende scholen. Het uitwisselen van ervaringen en het delen van materiaal werd als positief ervaren. Een derde aanbeveling is om rondom het thema differentiatie samenwerkingsmogelijkheden tussen docenten van verschillende scholen te creëren.

### **5.4 Reflectie**

Gedurende de looptijd van het onderzoek hebben de onderzoekers verschillende concessies moeten doen aan het oorspronkelijk onderzoeksvoorstel. In deze paragraaf wordt daarom gereflecteerd op de het onderzoek zoals beoogd en zoals uitgevoerd. Zoals in de inleiding aangegeven kwamen de deelnemende scholen en docenten voor een groot deel niet meer overeen met de deelnemers zoals beschreven in de aanvraag. Anders dan verwacht, bleek dat de 'nieuwe' deelnemers weinig tot geen ervaring hadden met de lessen T&V. Als een gevolg daarvan konden er minder grote stappen worden genomen dan gepland in het onderzoeksproject. Docenten hadden bijvoorbeeld behoefte aan informatie over het leergebied T&V en gebruikten de bijeenkomsten ook om kennis en ervaringen met de lesbrieven uit te wisselen. Verder bleken de handvatten van de Vakcollege Groep, zoals de overzichten van leerdoelen, minder bruikbaar dan van tevoren ingeschat. Dit had tot gevolg dat docenten aanvullende instrumenten zijn gaan ontwikkelen om beter grip te kunnen krijgen op de leerdoelen en de voortgang van leerlingen. Omdat de docenten een aantal tussenstappen hebben gemaakt zijn er in tegenstelling tot in de aanvraag beschreven stappen, geen verschillende differentiatievormen met elkaar vergeleken. Het doel van deze vergelijking was om na te gaan of bepaalde vormen van differentiatie meer of minder geschikt zijn om toe te passen in de lessen T&V. Naar aanleiding van de wijzigingen in het project, zijn de onderzoeksvragen aangepast en wordt in deze rapportage antwoord gegeven op de aangepaste onderzoeksvragen.



## Literatuur

- Akker, van den J., Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen N. (2006). *Educational Design Research*. London and New York: Routledge.
- Berndsen, M. & Denessen, E. (2012) Percepties van VO docenten van verschillen tussen leerlingen in hun klas. Poster presented at the Dutch Educational Research Conference. Wageningen, The Netherlands.
- Blik, H., Harskamp, E.G., & Kuiper-Bakker, E. (2012). Lesgeven in het Praktijk onderwijs en opleiden naar zelfstandigheid- Een observationeel onderzoek in lessen hout- en metaalbewerking. *Pedagogische Studiën*, 89, 225-241.
- Bosker, R. J. (2005). *De grenzen van gedifferentieerd onderwijs. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar*. Groningen: Faculteit der psychologische, pedagogische en sociologische wetenschappen.
- Coubergs, C., Struyven, K., Engels, N., Cools, W., & Martelaer, K. de (2013). *Binnenklasdifferentiatie. Leerkansen voor alle leerlingen*. Leuven: Acco.
- Deci, E.L., & Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11 (4), 227-268.
- Doppenberg, J., Beijaard, D., & Vink, R. (2013). *Implementatie van het concept Vakcollege: het implementatieproces en factoren van invloed*. [Kortlopend Onderwijsonderzoek, nr. 113]. Eindhoven: Eindhoven School of Education.
- Gregory, G.H., Chapman, C., (2013). *Differentiated Instructional Strategies. One size doesn't fit all*. USA: Corwin.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning. A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. London: Taylor & Francis Group.
- Inspectie van het Onderwijs (2014). De staat van het onderwijs: onderwijsverslag 2012/2013. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
- Kerpel, A. (2014). *Differentiatie*. Geraadpleegd op 17-10-2016, van <http://wij-leren.nl/differentiatie-uitleg.php>
- Millar, R., & Abrahams, I. (2009). Practical work: making it more effective. *School Science Review*, 91 (334), 59-64.
- Naaijer, H., Blik, H., van Leeuwen, S. (2013). *Differentiatievormen voor technieklessen in het Praktijkonderwijs*. [Kortlopend Onderwijsonderzoek, nr. 107]. Groningen: Gronings Instituut voor Onderzoek van Onderwijs.
- van de Pol, J., Volman, M., & Beishuizen, J. (2011). Patterns of contingent teaching in teacher-student interaction. *Learning and Instruction*, 21(1), 46-57.

- Prast, E. J., Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Van Luit, J. E. H. (2015). *Readiness-based differentiation in primary school mathematics: Expert recommendations and teacher self-assessment*. *Frontline Learning Research*, 3 (2), 90-116.
- Tomlinson, C. (1999). *The differentiated classroom: responding to the needs of all learners*. Alexandria, VA.: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Vakcollege Groep (2012). *Leerplankader Vakcollege*. Amersfoort: Vakcollege Groep.
- Vanderhoeven, J. L. (2004). *Positief omgaan met verschillen in de leeromgeving*. Antwerpen: Garant.
- Vernooij, K. (2009). *Omgaan met verschillen nader bekeken. Wat werkt?*
- Vygotsky, L. (1978). Interaction between learning and development. *Readings on the development of children*, 23(3), 34-41.

# Bijlagen

## Bijlage 1

### Vragenlijst over differentiatiegedrag van de docent tijdens de lessen T&V

*Tabel a. Vragenlijst voor docenten T&V (aangepaste items vergeleken met de oorspronkelijke vragenlijst van Prast et al., 2015)*

Schaal	Item (Prast et al.)	Item (aangepast)
Leergebied T&V		Ik heb kennis van de doelen van het leergebied T&V.
		Ik heb kennis van de didactiek van het leergebied T&V.
		Ik heb kennis van de leerdoelen van de verschillende lesbrieven of opdrachten.
		Ik weet welke kennis leerlingen nodig hebben om een lesbrieven of opdracht te kunnen maken.
		Ik weet welke vaardigheden leerlingen nodig hebben een lesbrieven of opdracht te kunnen maken.
		Tijdens mijn lessen T&V maak ik gebruik van de lesbrieven.
		Ik pas de oorspronkelijke lesbrieven T&V aan voor mijn lessen.
Lesbrieven		Ik laat de leerlingen brainstormen over een lesbrieven.
		Ik laat de leerlingen informatie verzamelen.
		Ik laat de leerlingen een werkplanning maken.
		Ik laat de leerlingen een grove schets maken.

		Ik laat de leerlingen een werk-tekening maken.
		Ik laat de leerlingen een materialen en gereedschapslijst maken.
		Ik laat de leerlingen een product vervaardigen/maken.
		Ik laat de leerlingen het gemaakte product testen.
		Ik laat de leerlingen het product verbeteren.
		Ik laat de leerlingen evalueren wat zij gemaakt hebben.
		Ik laat de leerlingen reflecteren op wat zij geleerd hebben
Onderwijs-behoefte vaststellen – beginsituatie vaststellen	Ik analyseer de antwoorden op methode gebonden rekentoetsen om de onderwijsbehoefte van een leerling in te schatten	Ik analyseer de beschikbare gegevens over leerlingen om de onderwijsbehoefte van leerlingen in te schatten (denk bv aan magister)
	Ik analyseer de antwoorden op CITO rekentoetsen om de onderwijsbehoefte van een leerling in te schatten	Ik analyseer hoe leerlingen de lesbrieven/opdrachten aanpakken om de onderwijsbehoefte van de leerlingen in te schatten
	Ik schat de onderwijsbehoefte van specifieke leerlingen in op basis van ingevulde rekenopdrachten	Ik schat de onderwijsbehoefte van leerlingen in op basis van de resultaten van eerder gemaakte lesbrieven
	Ik schat de onderwijsbehoefte van specifieke leerlingen in op basis van (informele) observaties tijdens de rekenles	Ik schat de onderwijsbehoefte van leerlingen in op basis van (informele) observaties tijdens de lessen T&V
	Ik voer indien nodig diagnostische gesprekken om de onderwijsbehoefte van specifieke leerlingen te analyseren	Ik voer gesprekken met leerlingen om na te gaan wat de leerling nodig heeft of wil leren
		Ik houd de ontwikkeling van leerlingen bij om de onderwijsbehoefte van leerlingen in te kunnen schatten



		Ik houd bij welke stappen van de lesbrieven leerlingen beheersen om aan te kunnen sluiten bij de onderwijsbehoeften van leerlingen
		Ik houd bij welke competenties (kennis, vaardigheden, houding) leerlingen beheersen om aan te kunnen sluiten bij de onderwijsbehoefte van leerlingen
Differentiatie in doelen	Ik hanteer verschillende doelen voor de kinderen, afhankelijk van hun niveau	Ik hanteer verschillende doelen voor de leerlingen, afhankelijk van hun niveau
	Ik stel extra uitdagende doelen voor sterke rekenaars	Ik stel extra uitdagende doelen voor sterke leerlingen
	Voor zwakke rekenaars hanteer ik weloverwogen minimumdoelen	Voor zwakke leerlingen hanteer ik weloverwogen minimumdoelen (basisdoelen).
	Ik ken de mogelijkheden die de methode biedt voor differentiatie	Ik zie dat de lesbrieven mogelijkheden bieden voor differentiatie.
	Ik benut de mogelijkheden die de methode biedt voor differentiatie voor sterke rekenaars	Ik benut de mogelijkheden die de lesbrieven bieden voor differentiatie.
	Ik benut de mogelijkheden die de methode biedt voor differentiatie voor zwakke rekenaars	
Differentiatie in instructie	Ik pas het handelingsniveau van mijn instructie aan, aan de behoefte(n) van de leerlingen	Ik pas het niveau van mijn instructie aan op de onderwijsbehoefte van de leerlingen
	Ik pas de modaliteit van mijn instructie (visueel, verbaal, handelend) aan, aan de behoefte(n) van de leerlingen	Ik pas de modaliteit van mijn instructie (visueel, verbaal, handelend) aan, aan de onderwijsbehoefte van de leerlingen
	Ik pas het tempo van mijn instructie aan, aan de behoefte(n) van mijn leerlingen	Ik pas het tempo van mijn instructie aan, aan de onderwijsbehoefte van mijn leerlingen
	Ik stel bewust open vragen tijdens de klassikale instructie	Ongewijzigd
	Ik stel bewust vragen van verschillende moeilijkheidsgraad tijdens de klassikale instructie	Ongewijzigd

	Ik geef regelmatig extra instructie (verlengde instructie, pre-teaching) aan rekenzwakke kinderen	Ik geef regelmatig extra instructie (verlengde instructie, pre-teaching) aan zwakke leerlingen
	Ik geef rekensterke kinderen regelmatig instructie of begeleiding op hun niveau, in groepsverband of individueel.	Ik geef leerlingen in groepsverband regelmatig instructie of begeleiding op niveau
		Ik geef leerlingen individueel regelmatig instructie of begeleiding op hun niveau
Differentiatie in lesbrieven of opdrachten (verwerking)	Ik varieer verschillende verwerkingsvormen tijdens de rekenles (bv. Individueel-groepsgewijs, oplossing- gesproken-geschreven-getekend)	Tijdens mijn lessen T&V gebruik ik verschillende werk (bv. Individueel-groepsgewijs, spreken-tekenen-schrijven-maken)
	Ik stem verschillende vormen van verwerking af op de behoeften van de verschillende kinderen in de klas (bv, specifiek kind de sommen op de computer laten maken omdat hij/zij hier meer van leert)	Ik stem verschillende werkvormen af op de onderwijsbehoeften van de verschillende leerlingen in de groep
	Ik selecteer de meest belangrijke verwerkingsstof voor zeer zwakke leerlingen	Ik selecteer voor de zwakke leerlingen de meest belangrijke stappen uit de lesbrieven of opdrachten (minimum)doelen
	Ik maak gebruik van compacting van de methode voor sterke rekenaars	Afhankelijk van de onderwijsbehoefte van leerlingen bied ik leerlingen verschillende lesbrieven aan of opdrachten aan
	Ik bied sterke rekenaars verrijkingsopdrachten	Ik bied sterke leerlingen extra uitdagende lesbrieven of opdrachten (verbredend of verdiepende doelen)
	Ik maak in mijn rekenonderwijs ook gebruik van computerprogramma's of websites over rekenen	Ik maak in mijn onderwijs ook gebruik van filmpjes, computerprogramma's of websites
	Ik zet computerprogramma's of websites in om kinderen gericht te laten oefenen met een vaardigheid die ze nog niet voldoende beheersen	
	Ik zet computers en/of rekenwebsite in om bepaalde kinderen extra uitdaging te bieden in de rekenles	

		Tijdens mijn lessen gebruik ik verschillende versies van eenzelfde lesbrief of opdracht
		Ik varieer tijdens mijn lessen tussen gestructureerde (voorgeschreven) en vrije opdrachten
		Afhankelijk van de onderwijsbehoefte van leerlingen bied ik hen meer of minder vrije opdrachten
		Tijdens mijn lessen T&V gebruik ik verschillende materialen
		Afhankelijk van de onderwijsbehoefte van leerlingen bied ik hen verschillende materialen aan
Evaluatie van prestaties en het leerproces	Ik gebruik scores op CITO- en methode gebonden toetsen om te evalueren of de leerdoelen bereikt zijn	Ik gebruik beoordelingen van het werk van leerlingen om te evalueren of de leerdoelen bereikt zijn
	Ik analyseer de antwoorden op methode gebonden toetsen om te evalueren of de leerdoelen van dat blok bereikt zijn	Ik analyseer de door leerlingen gemaakte producten (bv werktekening of vervaardigd product) om te evalueren of de leerdoelen van de lesbrief of opdracht bereikt zijn
	Ik evalueer regelmatig of alle leerlingen de lesdoelen bereikt hebben op basis van hun dagelijks rekenwerk	Ik evalueer regelmatig of leerlingen de doelen bereikt hebben op basis van hun dagelijks rekenwerk
	Ik evalueer of alle leerlingen de lesdoelen bereikt hebben op basis van (informele) observaties tijdens de rekenles	Ik evalueer of leerlingen de geformuleerde doelen bereikt hebben op basis van (informele) observaties tijdens de lessen T&V
	Ik voer diagnostische gesprekken om te evalueren of specifieke leerlingen de lesdoelen bereikt hebben	Ik voer diagnostische gesprekken om te evalueren of specifieke leerlingen de leerdoelen bereikt hebben
	Ik evalueer of de door mij gekozen manieren van instructie en verwerking effectief waren voor de meerderheid van de leerlingen in de klas	Ik evalueer of de door mij gekozen manieren van instructie en lesbrief/opdracht effectief waren voor de meerderheid van de leerlingen in de klas
	Ik evalueer of een specifieke manier van instructie effectief was voor specifieke leerlingen	Ongewijzigd

Tabel b. Betrouwbaarheden van de vragenlijst vergeleken met resultaten uit de literatuur.

Schaal	Oorspronkelijke vragenlijst	Aantal items	Literatuur resultaten (Prast et al., 2015) N=268		Aantal items	Resultaten onderzoek N=44	
			Mean (SD)	Cronbach's alpha		Mean (SD)	Cronbach's alpha
Leergebied T&V					7	3.90 (.51)	.69
Toepassen lesbrieven					11	3.77 (.66)	.87
Onderwijsbehoefte vaststellen.	De oorspronkelijke vijf items zijn herschreven naar de context van het Vakcollege. Drie items over bijhouden van gegevens zijn toegevoegd	5	3.64 (.55)	.69	8	3.54 (.51)	.75
Differentiatie in doelen	Prast, items zijn aangepast aan de context van het Vakcollege. Laatste twee items van Prast samengevoegd tot 1 item.	6	3.78 (.55)	.79	5	3.33 (.78)	.80
Differentiatie in instructie	Prast, items zijn aangepast aan de context van het Vakcollege en er is een item opgesplitst, zodat onderscheid gemaakt kan worden tussen individuele of groepsinstructie	7	3.81 (.42)	.72	8	4.11 (.37)	.79
Differentiatie in opdrachten en lesbrieven (in verwerking)	Prast Omdat het onderzoek over praktijkonderwijs gaat, zijn items hierop aangepast. De items over computergebruik zijn vervangen.	8	3.46 (.55)	.72	11	3.42 (.63)	.84
Evaluatie van voortgang en proces	Prast Tekst aangepast voor het vak T&V	7	3.56 (.57)	.86	7	3.41 (.63)	.80

## **Bijlage 2**

### **Interviewleidraad focusgroep docenten T&V**

#### ***Opzet interview***

##### *A. Conceptualiseren van differentiatie binnen de lessen T&V*

1. Wat betekent differentiatie voor jullie binnen de lessen T&V?
  - Wat verstaan jullie onder differentiatie?
  - Wat zijn de verschillen tussen differentiatie tijdens de avo-vakken en de lessen T&V?
  - Kunnen jullie een voorbeeld geven?

##### *B. Differentiatie in de praktijk*

2. Hoe differentiëren jullie momenteel in de praktijk?

*Per vorm:*

- Kan je een voorbeeld geven?
  - Kan je vertellen waarom je op die manier differentieert?
  - Differentiëren jullie allemaal op die manier? Waarom wel/niet?
  - Zijn er afspraken?
3. Welke verschillen tussen leerlingen hebben volgens jullie veel invloed op jullie lessen?
    - Wat zijn de belangrijkste verschillen tussen leerlingen in de lessen T&V?
    - Kunnen jullie uitleggen hoe de verschillen tussen leerlingen jullie lessen beïnvloeden? / invloed hebben op het leerprocessen van leerlingen?
    - Welke verschillen tussen leerlingen ervaren jullie als een belemmering tijdens je lessen?
    - Kan je vertellen hoe je omgaat met de verschillen tussen leerlingen?
    - Kan je een voorbeeld geven?
  4. Hoe volgen jullie de ontwikkeling van leerlingen tijdens de lessen T&V?
    - Volgen jullie de ontwikkeling van leerlingen bewust?
    - Hoe leggen jullie de ontwikkeling van leerlingen vast?
    - Zo ja, wat leggen jullie dan vast over de ontwikkeling van leerlingen?
    - Kunnen jullie een voorbeeld geven?
    - Praten jullie ook met elkaar over de voortgang van leerlingen?
    - Zo ja, wanneer gebeurt dat dan en hoe gaat dat dan?
    - Kun je een voorbeeld geven?
  5. Hebben jullie een beeld van de doelen die je met leerlingen wilt behalen?
    - Hebben jullie een overzicht van de leerdoelen en leerprocessen van de leerjaren T&V?
    - Denk jullie altijd bewust na over de leerdoelen die je wilt behalen met een lesbrief?
    - En hoe ga daar vervolgens mee om?
    - Kunnen jullie een voorbeeld geven?

*C. Lesbrieven in de praktijk*

6. Wat vinden jullie van de lesbrieven?
  - Wat vinden jullie goed en wat minder goed?
  - Hoe gebruiken jullie de lesbrieven?
  - Doen jullie aanpassingen aan de lesbrieven?
  - Welke en waarom?
  - Doen jullie de aanpassingen voor alle leerlingen (of voor enkele)?
  - Kunnen jullie een voorbeeld geven?
  
7. Kunnen jullie per stap uit de lesbrieff beschrijven, hoe jullie daar mee omgaan?
  - Welke stappen pas je aan en waarom?
  - Welke stappen vinden de leerlingen moeilijk en waardoor komt dat?
  - Vinden alle leerlingen de stap(pen) moeilijk of een bepaalde groep leerlingen?
  - Kunnen jullie een voorbeeld geven?

### Bijlage 3

## Observatielijst lessen Techniek & Vakmanschap

Beschrijving
<p><b>Doelen</b></p> <p>Worden de doelen aan het begin van de les kenbaar gemaakt of is het impliciet of expliciet duidelijk wat de doelen zijn?</p> <p>Wordt er verbinding gelegd met eerdere kennis en vaardigheden (uit vorige les(sen) of lesbrieven)?</p> <p>Zijn er voor verschillende leerlingen verschillende doelen?</p> <p>Werken leerlingen door?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Lesbrieven</b></p> <p>Worden de lesbrieven ongewijzigd gebruikt?</p> <p>Is de opbouw van de lesbrief zichtbaar tijdens de les?</p> <p>Hebben de leerlingen de lesbrieven bij de hand?</p> <p>Zijn leerlingen tijdens de les bij verschillende stappen in de lesbrief? Of in verschillende fases van de opdracht?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Differentiatie in instructie</b></p> <p>Wordt er instructie gegeven?</p> <p>Klassikaal, individueel of in groepen?</p> <p>Is de instructie voor alle leerlingen gelijk?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Differentiatie in proces</b></p> <p>Kunnen de leerlingen keuzes maken waar zij mee verder gaan?</p> <p>Geeft de docent sturing aan leerlingen?</p> <p>Benadert de docent de leerlingen verschillend?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Differentiatie in product</b></p> <p>Maken de leerlingen hetzelfde product?</p> <p>Zien alle producten er hetzelfde uit?</p> <p>Zijn alle producten even ingewikkeld?</p> <p>Gebruiken de leerlingen hetzelfde materiaal?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Differentiatie in vaardigheid</b></p> <p>Mogen leerlingen zelfstandig gereedschap gebruiken en wordt er verschil gemaakt tussen leerlingen die dit wel kunnen en niet kunnen?</p> <p>Zijn er verschillende vormen van samenwerking zichtbaar?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Leeromgeving</b></p> <p>Heeft de docent voor alle leerlingen evenveel aandacht?</p> <p>Geeft de docent de leerlingen voldoende ruimte om zelf met oplossingen te komen?</p> <p>Zorgt de docent ervoor dat leerlingen elkaar helpen?</p>
Waarnemingen:
<p><b>Evaluatie</b></p> <p>Houdt de docent gedurende de les bij wat een leerling heeft gedaan of doet?</p> <p>Vraagt de docent aan leerlingen hoe de leerlingen vonden dat de les is gegaan.</p> <p>Geeft de docent gedurende de les feedback aan leerlingen?</p>
Waarnemingen:

## **Bijlage 4**

### **Evaluatie vragen**

*Evaluatie differentiatie.*

Naam:

Lesbrief/opdracht:

Klas:

#### **Vorbereiding:**

1. Wat is het leerdoel van de les(sen) waar je gedifferentieerd hebt gewerkt? Als dit per les verschillend is per les aangeven.
2. Hoe zorg ik ervoor dat de leerlingen dit leerdoel bereiken?
  - a. Welke activiteiten zijn hiervoor nodig?
  - b. Welke structuur is nodig?
  - c. Welke materialen zijn nodig?
3. Welke leerling-verschillen doen er toe?
4. Welke informatie heb je tot je beschikking of moet je nog in kaart brengen met een opdracht?
5. Welke differentiatievorm heb je gekozen?

#### **Uitvoering:**

6. Waren de groepen zoals je die hebt gemaakt, goed aan het werk?
7. Deden de leerlingen wat jij in je hoofd had dat ze moesten gaan doen?
8. Wat was jouw rol bij de verschillende groepen?
9. In hoeverre was jouw rol anders dan in je eerdere lessen T&V.
10. Welke criteria hanteer je om leerlingen te beoordelen.

#### **Evaluatie:**

11. Hebben de leerlingen het leerdoel behaald? En hoe weet je dat?
12. Wat verliep goed?
13. Wat verliep minder goed?
14. Zaten de leerlingen in de juiste groep?



**Bijlage 5**  
**Matrix van het stappenplan**

Stappen	Opdracht
<p><b>Doelen selecteren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke lesbrief (thema)/opdracht kies ik.</li> <li>- Welke doelen zet ik centraal?</li> <li>- Zijn dit kennis-, vaardigheids- en/of houdingsdoelen?</li> </ul>	
<p><b>Beginssituatie leerlingen vaststellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wat weet ik over de beginsituatie van leerlingen met betrekking tot de geselecteerde doelen?</li> <li>- Welke gegevens heb ik al van de leerlingen?</li> <li>- Welke gegevens moet ik nog verzamelen van de leerlingen?</li> </ul>	
<p><b>Groepering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke leerlingen zullen deze doelen makkelijk halen en welke leerlingen zullen deze doelen niet zo makkelijk halen?</li> <li>- Hoe deel ik de groepen in?</li> <li>- Welke activiteiten gaan de groepen doen?</li> <li>- Welke ondersteuning heeft iedere groep nodig?</li> </ul>	
<p><b>Monitoren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Welke gegevens moet ik bijhouden tijdens de les om na te gaan of de leerlingen hun leerdoelen hebben behaald?</li> <li>- Welke gegevens gebruik ik voor de beoordeling?</li> </ul>	

## **Differentiatie op grond van *Samenwerken***

### **Differentiatie**

Bij differentiatie binnen een lessituatie wordt meestal gebruik gemaakt van drie niveaugroepen: een groep die de leerstof/vaardigheid voldoende beheerst, een groep die duidelijk boven gemiddeld presteert en een aantal leerlingen die er moeite mee heeft.

### **Hoe bepaal je of een leerling goed kan samenwerken of daar duidelijk moeite mee heeft?**

Het antwoord ligt voor de hand: het beoordelen van gedrag begint altijd met observatie. Door de leerlingen in de samenwerkingssituatie gericht te observeren en je bevindingen te registreren, kun je tot een beoordeling van het vertoonde gedrag komen. In deze uitwerking vind je

- een voorstel van een samenwerkingsopdracht
- een registratie-spreadsheet (in de bijlage) voor de individuele beoordelingen.

### **Wat verstaan we eigenlijk onder samenwerken?**

Een redelijk bruikbare definitie van samenwerken is: *het bijdragen aan een gezamenlijk resultaat door een optimale afstemming tussen de eigen kwaliteiten en belangen en die van de groep of een medeleerling.*

### **Hoe meet je de intensiteit en de kwaliteit van samenwerken?**

Om het samenwerken op een gestructureerde wijze te kunnen beoordelen, heb je observatiepunten nodig. *Waar kijk je naar?* In deze opzet maken wij gebruik van de volgende indicatoren:

De leerling ...

- deelt zijn kennis en ervaring met de medeleerlingen
- levert een actieve bijdrage aan het eindresultaat
- is behulpzaam t.a.v. medeleerlingen
- stimuleert de anderen om ook een bijdrage te leveren
- zorgt voor een eerlijke verdeling van de materialen, gereedschappen, werkplek, werkdruk e.d.
- stelt het gezamenlijke belang boven het eigen belang
- is oprecht geïnteresseerd in de meningen/ideeën/inbreng van anderen.

Hoewel samenwerken een groepsproces is, wordt aan deze indicatoren per leerling een beoordeling gehangen in de vorm van een cijfer. Deze cijfers worden in het spreadsheet gescoord. Aan de hand van de eindscores worden de leerlingen uiteindelijk verdeeld in de drie bekende groepen:

Niveaugroep 1	De leerling heeft moeite met samenwerken
Niveaugroep 2	De leerling kan voldoende samenwerken
Niveaugroep 3	De leerling kan goed samenwerken

### De samenwerkingsopdracht

De introductie van de samenwerkingsopdracht wordt gebracht onder het mom van: *"We gaan met de klas een constructiewedstrijd doen!"* De klas wordt opgedeeld in kleine groepjes. Elk groepje maakt een eigen constructie-toren met twee etages. Als iedereen klaar is, worden de torens met elkaar vergeleken: *Welke toren is het stevigst?* Door het stapelen van stoeptegels op de torens wordt de stevigheid getest. *Welke toren kan met de meeste stoeptegels worden belast?*

Met deze opdracht snijdt het mes aan twee kanten. Enerzijds wordt er een geschikte observatiesituatie gecreëerd, anderzijds leren de leerlingen de meest basale principes van constructiewerk. Het wedstrijd-element maakt het geheel leuker en versterkt over het algemeen de motivatie van de leerlingen.

### De organisatie

Samenwerken begint natuurlijk al bij een tweetal, maar hoe groter de groep, des te complexer wordt het proces. Om deze reden kiezen we bewust voor een organisatievorm met viertallen en/of vijftallen. De docent bepaalt weloverwogen de samenstelling van de groepjes en verdeelt daarbij de geijkte koppels/groepjes gelijkmatig over de verschillende werkgroepjes. Door sterk bevriende leerlingen juist uit elkaar te halen, wordt de kans verkleind dat reeds ingeslepen gedragspatronen zich voortzetten in het werkgroepje.

Streef naar voldoende afstand tussen de werkgroepjes, zodat er een duidelijke 'eigen' werkplek ontstaat. Probeer de contacten tussen verschillende groepjes zoveel mogelijk te beperken.



klassengrootte	4-tallen	5-tallen
14	1	2
15		3
16	4	
17	3	1
18	2	2
19	1	3
20	5	
21	4	1
22	3	2
23	2	3
24	6	
25		5
26	4	2
27	3	3
28	7	
29	1	5

Tijdens de instructie wordt de focus alleen op het maken van de constructie-opdracht gelegd en wordt er met geen woord gerept over een observatie t.a.v. samenwerking. Dit voorkomt sociaal-wenselijk gedrag en ondermijnt niet de motivatie met betrekking tot het eindproduct. Het bouwen van de constructies moet normaal gesproken in drie blokken van 2 uur afgerond kunnen worden. Voor het testen van de stevigheid is ongeveer een half uur nodig.

### De registratie

1A	Observatie score <i>Samenwerken</i>	deelt kennis en ervaring	levert actieve bijdrage	is behulpzaam	stimuleert anderen	zorgt eerlijke verdeling	stelt gez. belang voorop	is oprecht geïnteresseerd	eindscore
1	Anne Aangever	7	9	6	6	4	7	6	6,4
2	Bart Bever	5	5	7	4	5	3	3	4,6
3									#####
4									

Met behulp van het bijgevoegde excelbestand kun je beoordelen in welke mate een leerling samenwerkt en kun je de kwaliteit van de samenwerking beoordelen. Voor elke indicator wordt een cijfer tussen 1-10 ingevuld. Het spreadsheet berekent automatisch de eindscore (het gemiddelde van de cijfers).

Elke leerling op zeven indicatoren scoren, lijkt een immens werk, maar als alle voorbereidingen goed zijn gedaan, heb je tijdens de les ruimschoots de tijd om dit in te vullen. De eindscores zijn het uitgangspunt voor de verdeling in drie niveaugroepen. Bijvoorbeeld:

	totaal	eindscore
De leerling heeft moeite met samenwerken	1 - 38	0 - 5,4
De leerling kan voldoende samenwerken	39 - 53	5,5 - 7,6
De leerling kan goed samenwerken	54 - 70	7,7 - 10

\* Bovenstaande normering kan naar eigen inzicht aangepast worden

### **Niet noodzakelijk, maar wel interessant**

Naast jouw beoordeling van leerling A, is het interessant om te weten hoe de andere groepsgenoten de samenwerking met de betreffende leerling hebben ervaren. Komt het beeld dat jij van leerling A hebt wel overeen met wat de leerlingen onderling ervaren? En hoe beoordeelt leerling A zijn eigen functioneren?

**Bijlage 7**  
**Aanvullende instrumenten school 2**

**Beheersing technische vaardigheden**

De bedoeling is om leerlingen inzicht te geven in hun eigen competenties.

<b>VOORBEREIDENDE VAARDIGHEDEN</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Afbeeldingen zoeken				
Schetsen				
Geodriehoek				
Passer				
Gelijkzijdige driehoek tekenen				
Cirkel tekenen				
Maatvoering mm → cm				
Werktekening op ware grootte				
Werktekening op schaal				
Materialen lijst maken				
Werken met werkbonden				
Werkmap onderhouden				

<b>SCHUIFMAAT VAARDIGHEDEN</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Dikte meten				
Diepte meten				
Binnenmaat meten				
Nonius aflezen				

<b>HOUTBEWERKING</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Rechte lijnen mbv blokhaak tekenen				
Werktekening overbrengen dmv carbonpapier				

Werktekening in de hoek van het materiaal plaatsen				
Figuurzaagje opspannen				
Figuurzagen				
Cirkels figuurzagen				
Schuren				
Lijm verbindingen (houtlijm)				
Spijker verbindingen				
Schroef verbindingen				
Moetje maken				
Lakken/vernissen				
Verven				
Hout papje maken				
Haaks zagen met kapzaag				
Verstekzagen met kapzaag				
Zagen met handzaag				
Schaven				
Drevelen				
Vorboren				
Boren met vleugelboor				
Boren met gatenboor				
Grondverf				
Gutsen				
Bijtel verbindingen				
Zwaluwstaarten				

<b>METAALBEWERKING</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
IJzerdraad rond buigen				
IJzerdraad hoeken buigen				
IJzerdraad knippen				
IJzerdraad vrije vorm buigen				
IJzerdraad solderen				
Aftekenen op plaatmateriaal				
Dun plaatmateriaal knippen				
Dik plaatmateriaal knippen				

Dun plaat materiaal buigen				
Dik plaatmateriaal buigen				
Metaal aftekenen				
Metaal boren				
Metaal vijlen				
Metaal schrapen				
Metaal afbramen				
Plaatmateriaal plat slaan				
Plaat materiaal bol slaan				
Verbindingen dmv popnagels				
Verbindingen dmv puntlassen				

<b>KUNSTSTOF BEWERKING</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Acrylaat aftekenen				
Acrylaat snijden				
Acrylaat figuurzagen				
Acrylaat buigen				
Acrylaat boren				
Acrylaat schuren				
Acrylaat polijsten				
Acrylaat zandstralen				
Pvc zagen				
Pvc smeden				
Pvc knippen (buisentang)				
Pvc buigen (buigveer)				
Pvc schuren				
Pvc verven /bewerken				
Verbindingen kitten				
Verbindingen verlijmen 2 componenten lijm				



<b>ELECTROTECHNIEK</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Stroomkring maken				
Serie schakeling maken				
Parallel schakeling maken				
Draad strippen				
2 draden verbinden				
Draden solderen				
Batterij aansluiten				
Motor aansluiten				
Zoemer aansluiten				
Ledjes aansluiten				
Ledjes + weerstandjes aansluiten				
Zonnepanelen maken				

<b>AFWERKING</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Verven kwast				
Schoonmaken kwast				
Verven roller				
Schoonmaken roller				
Verf mengen				
Juiste soort schuurpapier				
Polijsten				
Hout met lijnolie afwerken				
Lakken				
Hoogglans lakken				

<b>CONSTRUCTIEVE KENNIS</b>				
Vaardigheid				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Solderen				
Puntlassen				
Houtverbindingen - Zwaluwstaart - Pengat				
Schroefverbindingen				
Lijmverbindingen - Houtlijm - Montagekit - Kunststoflijm - Lijmpistool - Hobbylijm				
Popnagelverbinding				
Bout en moer				

## Technische kennis

<b>MATERIAALKENNIS</b>				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Hout soorten				
Plaat				
Balk				
Lat				
Metaal soorten				
Bout moer soorten				
Spijker soorten				
Schroef soorten				
Lijm soorten				
Schuurpapier soorten				
Potlood kennis				
Papier soorten				
Papier maten				
Kunststof soorten				
Verfsoorten				

Soorten buizen				
Elektro draden				
Chemische stoffen				
Tape soorten				
Textiel + leer				
Plamuur soorten				
Soorten lak +beits				

<b>GEREEDSCHAPSKENNIS</b>				
	Uitleg gekregen	Productief niveau	Reproductief niveau	Opmerkingen
Tekengereedschappen				
Geo driehoek				
Passer				
Liniaal				
Winkelhaak				
Kraspen				
Kraspasser				

Winkelhaak				
Liniaal				
Hamer				
Nylon hamer				
Platbektang				
Rondbektang				
Kopkniptang				
Combinatietang				
Zijkniptang				
Vijlen				
Bijtel				
Ijmklem				
accuboer				
kolomboer				
Schuifmaat				
handzaag				
kapzaag				
Verstelbare kapzaag				

Juniorzaagje				
IJzerzaag				
Japanse zaag				
Schuurpapier				
Figuurzaag				
Kunststof mes				
Schroevendraaier				
Priem				
Popnagel tang				
Zetbank				
Aambeeld				
Hoeken knippen				
Plaat knippen				
Latoen schaar				
Kraspen				
Buigbalk				
Decoupeerzaag				
Vlakschuurmachine				
Soldeerbout				
Elektrische figuurzaag				
Puntlassen				
Draaibank				
Striptang				
Lintzaag				

Eventuele uitbreiding mogelijk met:

- Natuurkundige principes
- Electronica
- Meetkunde
- Beroepsmatige kennis
- Veiligheid

**Bijlage 8**  
**Aanvullende instrumenten school 3**

# De werktekening

## DIFFERENTIATIE OPDRACHT

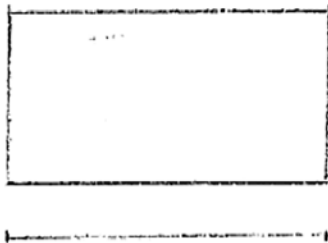
Naam:.....

Klas:.....

Om iets te bouwen heb je een bouw- of werktekening nodig. Het is belangrijk dat je deze kunt lezen.

Daarnaast is het van belang dat je de juiste gereedschappen weet te gebruiken op de juiste manier.

1. Kijk naar de bouwtekening hieronder. Meet de stukken op en zet de juiste maat naast / onder de lijntjes.



A



B



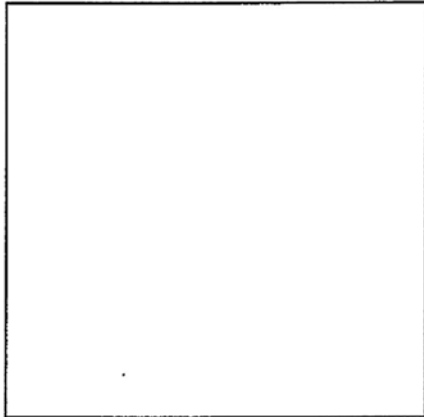
C

schaal 1:2

2. Onder deze onderdelen staat de schaal. Zet nu de juiste maten in de tabel. Schrijf netjes en duidelijk leesbaar!

	Gemeten van de tekening in cm	Omgerekend in cm
Onderdeel A		
Onderdeel B		
Onderdeel C		

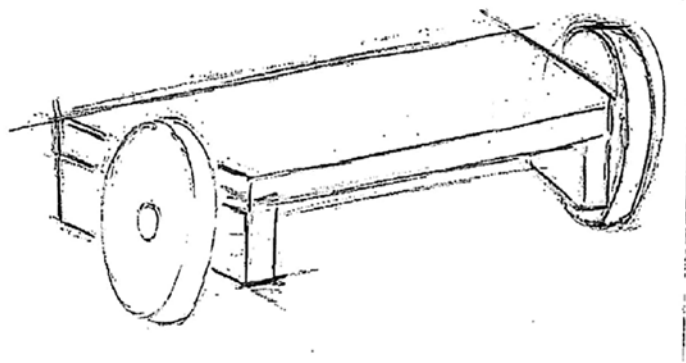
3. Je hebt ook nog twee cirkels nodig. De diameter van elke cirkel is 4. Teken in onderstaand hokje één cirkel.



4. Om deze cirkels zo netjes mogelijk uit hout te zagen gebruik je een...

- A. Kroonboor
- B. Elektrische figuurzaag
- C. Kolomboor

5. Werk nu de onderstaande bouwtekening uit met hout. Gebruik de informatie die je hebt voor het juiste formaat. Werk netjes en nauwkeurig.



# De Kiepwagen

## Differentiatie opdracht



Naam: .....

Klas: .....

Naast het nauwkeurig werken vanaf een **bouwtekening** wordt er binnen de techniek vaak een beroep gedaan op je eigen fantasie en creativiteit.

Je bent al even bezig met het maken van een **kiepwagen**. Stel, nu wordt de opdracht gegeven om de laadklep zelf te ontwerpen. Je mag er alles van maken.

### 1. Hoe pak jij deze opdracht aan? Omcirkel het antwoord dat bij jou past.

- A Ik pak potlood en papier en ga brainstormen en schetsen en kom zo tot een uiteindelijk ontwerp
- B Ik kom op ideeën door op het internet te zoeken
- C Ik kijk naar wat anderen doen en probeer dat na te doen
- D Ik weet het echt niet, ik kan niks bedenken.....HELP!!!

### 2. Als je via het internet ideeën op zou doen, wat type je dan in om informatie te vinden?

Geef minstens twee voorbeelden. (meer mag ook!)

.....

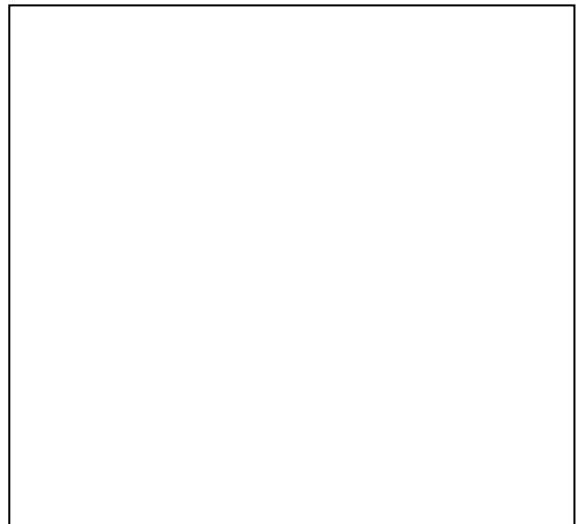
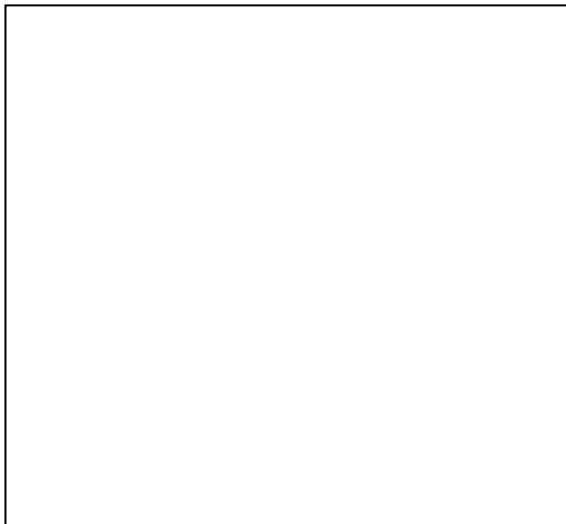
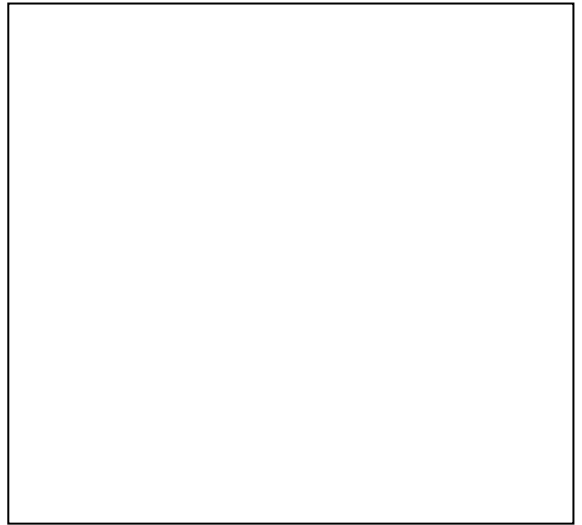
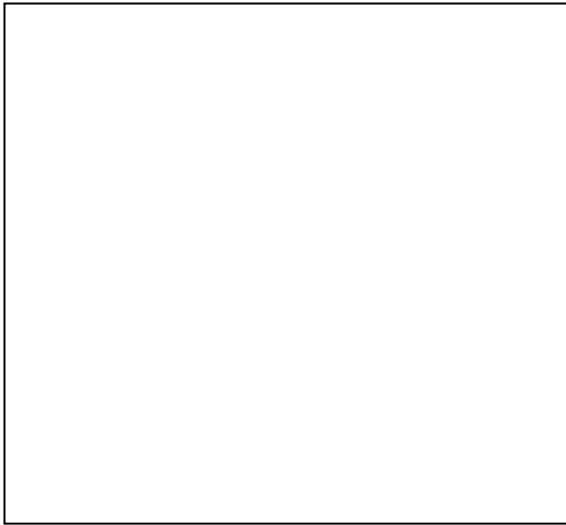
.....

.....

### 3. Als je een ontwerp of idee hebt moet je het nog uit gaan voeren. Hoe ga je te werk.

- A Ik teken het zo goed mogelijk uit en bedenk en schrijf alle maten bij de tekening zodat ik precies weet wat ik aan materiaal nodig heb.
- B Hoezo uittekenen? Er is hier genoeg hout, ik pak gewoon wat ik tegenkom en maak uit dat stuk mijn ontwerp
- C Dat vind ik lastig, ik loop met mijn tekening naar de docent en vraag of hij/zij mij kan helpen.

**4. Maak hieronder in zoveel mogelijk vakjes een snelle schets van jouw ideeën.**





- 1** = onvoldoende  
**2** = matig  
**3** = voldoende  
**4** = goed

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>VAARDIGHEDEN</b>				
<b>Van 2D naar 3D:</b>				
Rillen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Snijden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vouwen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lijmen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nauwkeurig werken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Pennenbakje:</b>				
Aftekenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Carbonpapier werken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechte hoek tekenen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik handfiguurzaag en eigenschappen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tekening lezen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis gereedschap liniaal, winkelhaak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zaag, hamer, accuboormachine, vijl	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schuren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Kleurenleer</b>				
Kleurenleer (begrijpen kleurencirkel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis van verf materiaal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis verfsoorten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werkvoorbereiding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>DVD rekje</b>				
Gebruik zijknijptang	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gebruik elektrische figuurzaag	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kolomboormachine	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis boortjes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Onderscheiden houtsoorten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kennis laksoorten	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Omgaan met lijm, spijkers en schroeven (kennis van verbind)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Wapenschild</b>				
Materiaalkeuze	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Metaalbewerking	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Bootje</b>				
Schuren	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Stroomkring maken</b>				
Strippen van een draad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sebruik van een juiste stroomdraad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aansluiten van een lampje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aansluiten van een schakelaar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Chill out</b>				
Begrip van maatvoering (van cm naar mm en schaalmodel)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gereedschap kennis (weten welk gereedschap je voor welk materiaal gebruikt)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werktekening lezen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Werktekening overbrengen met liniaal en winkelhaak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>BEROEPSMATIG</b>				
Spullen op orde hebben	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nette werkkleding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Uitvoeren van schoonmaak/opruimtaken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Veilig werken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Door docent te beoordelen</b>				
Ruimtelijk inzicht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planmatig werken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Opgeruimd	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creativiteit	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Samenwerken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>