

4 x blokjes van 25 x 25 x 80
2 x buizen van 50 +
omhulsels
dia. 30

25 80

Ontwerpen & Techniek in het Vakcollege.

Auteur: Hildegard Leliveld
Studentnr.: 2082419

Afstudeerbegeleider: Til Groenendijk

Juni 2010
Hogeschool voor de Kunsten Utrecht (HKU)
Master Kunsteducatie

Inhoudsopgave

Hoofdstuk 1. Inleiding	3
Hoofdstuk 2. Het onderzoek	5
2.1 Aanleiding tot het onderzoek	5
2.2 Onderzoeksvraag	5
2.3 Methodes van onderzoek	6
2.3.1 Eigen lespraktijk als bron	6
2.3.2 Een kort interview onder de leerlingen van het Vakcollege Amersfoort	7
2.3.3 Een enquête onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege	7
2.3.4 Telefonische interviews onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege	7
2.3.5 Een interview met de directeur van het Vakcollege	7
Hoofdstuk 3. Het Vakcollege	9
3.1 Achtergrond en ontstaan van het Vakcollege	9
3.2 De missie van het Vakcollege	10
3.3 Techniek & Vakmanschap	11
3.4 De lesbrieven Techniek & Vakmanschap	12
Hoofdstuk 4. Ontwerpen in het Vakcollege	15
4.1 Eigen lespraktijk als bron	15
4.2 De knikkerbaan	15
4.2.1 Samenvatting van de opdracht de knikkerbaan	19
4.2.2 Conclusie uit de opdracht de knikkerbaan	19
4.3 De lamp	20
4.3.1 Samenvatting van de opdracht de lamp	22
4.3.2 Conclusie uit de opdracht de lamp	22
4.4 Het fitnessapparaat	23
4.4.1 Samenvatting van de opdracht het fitnessapparaat	25
4.4.2 Conclusie uit de opdracht het fitnessapparaat	25
4.5 Samenvatting van de conclusies uit eigen lespraktijk als bron	25
4.5.1 Eindconclusies uit mijn eigen lespraktijk	26
Hoofdstuk 5. Kort interview onder leerlingen	27
5.1 Aanleiding tot het interview	27
5.2 Reacties uit de interviews met de leerlingen	27
5.3 Samenvatting uit de korte interviews met leerlingen	30
5.4 Eindconclusie uit de korte interviews met leerlingen	30

Hoofdstuk 6. Enquête	32
6.1 Enquête onder de gebruikers van de lesbrieven van het Vakcollege	32
6.2 Conclusie uit de enquête	32
6.3 Eindconclusie uit de enquête	35
Hoofdstuk 7. Telefonische interviews	37
7.1 Telefonische interviews onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege	37
7.2 Analyse van de telefonische interviews	37
7.3 Conclusie uit de telefonische interviews	38
7.4 Samenvatting uit de telefonische interviews	39
7.5 Eindconclusie uit de telefonische interviews	39
Hoofdstuk 8. Interview met Martin van Os	40
8.1 Aanleiding tot het interview met Martin van Os, directeur van het Vakcollege	40
8.2 Inleiding van het interview	40
8.3 Eindconclusie uit het interview met Martin van Os, de directeur van het Vakcollege	41
Hoofdstuk 9. Aanbevelingen	43
Samenvatting	45
Bibliografie	47
Nawoord	48
Bijlagen	49
Bijlage 1. Introductiebrief bij de enquête	50
Bijlage 2. Enquête	51
Bijlage 3. Lesbrieven de knikkerbaan	55
Bijlage 4. Onderzoekresultaten enquête	78

1 Inleiding

De spontane uitnodiging van één van de teamleiders bij mij op school in juni 2008 om mee te gaan naar een bijeenkomst van het Vakcollege in Barneveld heeft uiteindelijk geleid tot dit onderzoek.

Ik had nog niet eerder van het Vakcollege gehoord.

Tot mijn verbazing waren de collega's die meegingen naar de bijeenkomst in Barneveld, buiten de teamleider en ik, allemaal van de sectie Techniek. Deze collega's waren net zo verbaasd over het feit dat ik meeging als ik over hen. Ik was tenslotte een docent Beeldende Kunsten.

Bij aankomst in Barneveld werden we welkom geheten door mannen in nette pakken. Met een map vol mooie papieren en een kopje koffie werden we naar de aula doorverwezen. Opvallend bij binnenkomst: veel mannen en heel weinig vrouwen.

Een Powerpointpresentatie legt uit wat het Vakcollege is en wat er mee beoogd wordt in de toekomst. Een nieuwe zesjarige techniekopleiding als doorlopende leerlijn VMBO/ MBO werd hier gepresenteerd en bekrachtigd.

Het zag er veelbelovend uit maar wat mijn rol hierin moest gaan worden?

Totdat in diezelfde presentatie een filmpje mijn aandacht trok. Een filmpje afkomstig van de Engelse organisatie Young Foresight, Design and Technology.¹ Een initiatief binnen het Engelse techniekonderwijs om Design en Technology meer onder de aandacht te brengen van jonge mensen. De nadruk hierbij ligt op innovatief en creatief denken en op het ontwerpen van producten die de maatschappij van morgen nodig heeft.

Het filmpje liet zien hoe kinderen aan de hand van een opdracht werd geleerd hoe je op verschillende manieren kunt ontwerpen.

Je zag leerlingen brainstormen, schetsjes maken. Bakken met allerlei verschillende materialen gaven de leerlingen de kans hiermee te experimenteren, ideeën op te doen, ideeën te visualiseren op verschillende manieren, creatief te denken om oplossingen te zoeken voor problemen die je tijdens het maken van het product tegen kunt komen. Uiteindelijk werden deze stappen op een groot vel papier gepresenteerd en werd er over de ideeën en uitwerkingen gesproken.

Nadat ik dit filmpje had gezien en dit had geplaatst in de context waar het Vakcollege voor staat en naar toe wilde in de toekomst was ik verkocht. Deze manier van denken, onderwijs maken en aanbieden paste precies binnen mijn visie op kunstonderwijs.

Leerlingen leren denken en leren creëren als een ontwerper is vanuit mijn achtergrond mijn drive, maar ook mijn kracht gebleken in de cultuureducatie. Opdrachten zo ontwikkelen dat kinderen en jongeren, door cultuureducatie in de breedste zin van het woord, in vrijheid hun eigen 'handschrift', talenten en creativiteit kunnen ontdekken. Een didactische en pedagogische aanpak die leerlingen motiveert en leert, die verder gaat dan alleen het maken of ervaren van kunst, maar zorgt dat leerlingen creatief, flexibel en innovatief leren denken.

Hier lag een nieuwe uitdaging voor mij. Kinderen leren denken en leren maken als een ontwerper binnen het vak techniek.

Het Vakcollege heeft mij gevraagd te solliciteren naar een plaats binnen het ontwikkelteam en sinds september 2008 maak ik deel uit van het ontwikkelteam van het Vakcollege. Het ontwikkelteam ontwikkelt speciaal voor het nieuwe leergebied Techniek & Vakmanschap opdrachten in de vorm van lesbrieven. De lesbrieven voor leerjaar 1 en 2 zijn inmiddels af en staan op de site van het Vakcollege. Vanaf februari 2010 maak ik deel uit van het nieuwe ontwikkelteam voor leerjaar 3. De multidisciplinaire samenstelling van het ontwikkelteam: onderwijskundigen, vakdocenten techniek, ontwerpers en vakdocenten beeldende kunsten, zorgt ervoor dat alle inhoudelijke aspecten van Techniek & Vakmanschap aan bod komen in de opdrachten.

De lesbrieven voor Techniek & Vakmanschap zijn opgebouwd uit vier leersituaties. Deze leersituaties worden in de lesbrieven werkkaarten genoemd.

Werkkaart 1. Informatie verzamelen

Werkkaart 2. Ontwerpen

Werkkaart 3. Maken

Werkkaart 4. Presenteren

Dit onderzoek is specifiek gericht op werkkaart 2, Ontwerpen. In het volgende hoofdstuk zal ik uitleggen wat de aanleiding tot het onderzoek is geweest en tot welke onderzoeksvraag dit heeft geleid. Verder zal ik vertellen welke methodes van onderzoek ik heb gebruikt om de onderzoeksvraag te beantwoorden.

Noten

- ¹. Young Foresight is een onderdeel van de organisatie Foresight, een Engelse wetenschappelijke denktank, die de Engelse regering adviseert over wetenschap en techniek en als zodanig speerpunten bedenkt voor de ontwikkeling van wetenschap en techniek in Engeland. Young Foresight richt zich op jongeren. www.foresight.gov.uk en www.youngforesight.org.

2. Het Onderzoek

2.1 Aanleiding tot het onderzoek

Het leren experimenteren met verschillende materialen, met schetsen, ontwerpen, creatief en oplossingsgericht denken heeft een vaste plaats gekregen in de lesbrieven die ontwikkeld worden voor het leergebied Techniek & Vakmanschap. Volgens het Vakcollege ligt hier de sleutel om leerlingen innovatief en oplossingsgericht te leren denken. Het Vakcollege stelt dat het bedrijfsleven in de technische sector steeds meer behoefte heeft aan vakmensen die niet alleen op hun vakgebied deskundig zijn, maar ook in staat zijn om innovatief en overstijgend te denken. In de moderne techniek gaat het er niet alleen meer om om precies volgens gebaande paden te werken, maar ook om in nieuwe en onverwachte situaties te kunnen functioneren en zelfstandig of in samenwerking naar nieuwe mogelijkheden en oplossingen te zoeken.¹

Om dit leerlingen ook echt aan te bieden in hun lesprogramma is er een speciale leersituatie ontwikkeld binnen de lesbrieven. Deze leersituatie wordt in de lesbrieven Werkkaart 2 'Ontwerpen' genoemd en is één van de vier werkkaarten waaruit een lesbrief is opgebouwd.

Deze Werkkaart is ontwikkeld met het doel leerlingen binnen de opdrachten uit te dagen hun ideeën verder te ontwikkelen en uit te werken en verder te zoeken naar verschillende mogelijkheden en oplossingen om hun ontwerp te realiseren en te kunnen maken.

Om een product te kunnen maken hebben zij kennis en technische vaardigheden nodig. Kennis en technische vaardigheden die in relatie staan tot hetgeen de leerlingen zelf bedacht hebben en willen maken. Op deze manier bied je leerlingen kennis en vaardigheden aan op het moment dat zij het nodig hebben.²

Nu, twee jaar na het starten van de Vakcolleges op de eerste dertien scholen in Nederland, bereiken het Vakcollege signalen dat het niet altijd lukt om de ontwerpcomponenten 'experimenteren, ontwerpen, en oplossingen zoeken' zoals die in werkkaart 2 van de lesbrieven van het Vakcollege worden beoogd vorm te geven in de lespraktijk. Ik wilde onderzoek doen naar de aard van dit probleem.

2.2 Onderzoeksvraag

In tegenstelling tot mijn eigen lespraktijk, waar deze leersituatie zowel door de leerlingen als door mijzelf niet als een barrière wordt ervaren, riepen deze signalen verschillende vragen bij mij op.

Hoe wordt er in de lessen Techniek & Vakmanschap aandacht besteed aan deze leersituatie?

Welke verschillende manieren van ontwerpen worden gebruikt in de lessen?

Geeft de inhoud van deze werkkaart wel goed genoeg aan wat er van de docent en leerlingen wordt verwacht of wat er allemaal kan?

Is het belang en het doel van deze werkkaart wel voldoende gecommuniceerd naar de mensen die ermee moeten werken?

Hoe leren de leerlingen hun ideeën visualiseren?

Waar loopt de docent precies tegenaan in deze fase van de lesbrief, wanneer en waarmee?

Waar lopen de leerlingen tegenaan in deze leersituatie?

Wat voor soort problemen worden hierbij tegen gekomen?

Wat zijn de oorzaken waarom deze leersituatie als moeilijk wordt ervaren?

Wat zou de toegevoegde waarde van de docent beeldende kunst en vormgeving kunnen zijn in de uitvoering van werkkaart 2?

Al deze vragen hebben geleid tot de volgende onderzoeksvraag:

Hoe wordt de leersituatie 'experimenteren, ontwerpen en oplossingen zoeken' zoals aanwezig in de lesbrieven van het Vakcollege in de praktijk gebruikt en ingezet, en welke problemen worden hierbij tegengekomen?

Het doel van het onderzoek is te onderzoeken waar de problemen precies liggen, van welke orde ze zijn, hoe ze ervaren worden en wat de aard van de problemen precies is. Zodat, dat het Vakcollege straks over voldoende informatie beschikt om er voor te zorgen dat deze werkkaart, die van elementair belang is in de opleiding tot nieuwe vakman of vakvrouw, ook als zodanig uitgevoerd en begrepen kan worden door iedereen die ermee werkt of gaat werken.

2.3 Methodes van onderzoek

Om de onderzoeksvraag te onderzoeken en beantwoorden heb ik voor de volgende methodes van onderzoek gekozen:

2.3.1 Eigen lespraktijk als bron

Naast mijn werk als ontwikkelaar van lesbrieven voor het Vakcollege, ben ik gevraagd om het Vakcollege te implementeren op de school waar ik werk. Hier ben ik in mei 2009 mee begonnen om in het schooljaar 2009-2010 te kunnen starten. Om het Vakcollege zo goed mogelijk neer te kunnen zetten en in verband met de wervende kracht daarvan, wat belangrijk was voor de school, heb ik de schoolleiding ervan weten te overtuigen om in het eerste jaar zowel een vakdocent techniek als mijzelf in te zetten bij het geven van de lessen Techniek & Vakmanschap. Dit heeft mij de gelegenheid gegeven om het effect van de lessen uit eigen hand te kunnen waarnemen. In verband met dit onderzoek zal ik beschrijven hoe ik zelf ben omgegaan met het onderwerp van mijn onderzoek, namelijk de leersituatie waarin het begrip ontwerpen aan de orde komt. Voor mij als ontwerper en als docent beeldende kunst en vormgeving zijn de uitgangspunten van deze leersituatie duidelijk. Dit zorgt ervoor dat ik mijn eigen toepassing van deze leersituatie als een vorm van nulmeting kan beschouwen. De manier waarop ikzelf de lessen heb gegeven en het resultaat ervan in de producten die de leerlingen maken geven aan wat er mogelijk is met deze leersituatie. Ik kan dus mijn eigen praktijk gebruiken om de andere onderzoeksresultaten mee te vergelijken en vast te stellen of in de normale praktijk de

mogelijkheden van de leersituatie optimaal benut worden of zelfs maar leiden tot het gewenste resultaat, namelijk dat leerlingen leren ontwerpen, experimenteren en oplossingsgericht denken.

2.3.2 Een kort interview onder de leerlingen van het Vakcollege Amersfoort

Om inzicht te verkrijgen in de ervaringen van mijn eigen leerlingen met de lesbrieven van het Vakcollege heb ik hen twee korte vragen gesteld.

2.3.3 Een enquête onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden heb ik er in eerste instantie voor gekozen om alle techniekdocenten die werken met de lesbrieven van het Vakcollege een enquête toe te sturen waarin hen gevraagd wordt hoe zij met de ontwerpcomponent, zoals beschreven in werkkaart 2 in deze lesbrieven, omgaan.

De techniekdocenten zijn allen werkzaam op de eerste dertien scholen die in september 2008 met het Vakcollege zijn gestart. Deze docenten hebben de meeste en tevens langste ervaring met de lesbrieven.

De vragen in de enquête bestaan uit zowel open als gesloten vragen.

Om antwoord te krijgen op welke verschillende wijzen Werkkaart 2 wordt gebruikt en welke problemen zich hierbij afspelen zijn de vragen verdeeld over drie subvragen. Namelijk:

- Hoe wordt aandacht besteed aan Werkkaart 2 'ontwerpen' en door wie?
- Hoe wordt Werkkaart 2 gezien door de gebruikers?
- Wat vraagt Werkkaart 2 van docenten?

2.3.4 Telefonische interviews onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege

Na het retourneren van de enquêtes wilde ik dieper ingaan op de vraag wat het belang is van werkkaart 2 volgens de respondenten in de lesbrieven. Omdat ik deze vraag van zodanig belang vond voor de conclusies van het onderzoek heb ik de respondenten, die aangegeven hadden hiertoe bereid te zijn, hierover een kort telefonisch interview afgenomen.

2.3.5 Een interview met de directeur van het Vakcollege, Martin van Os

Zowel uit de resultaten van de enquête als uit de telefonische interviews kwam steeds duidelijker naar voren dat er bij de respondenten onduidelijkheid bestond over het begrip ontwerpen en waarom dit zo'n belangrijk onderdeel is van het lesprogramma.

Het interview met de directeur van het Vakcollege, Martin van Os, heb ik gevoerd om vanuit de bron te vernemen hoe bewust gekozen is voor deze leersituatie in het lesmateriaal en waarom.

Omdat het onderzoek specifiek gericht is op de uitvoering van werkkaart 2 'ontwerpen' binnen het leergebied Techniek & Vakmanschap van het Vakcollege en daarmee niet (*automatisch*) laat zien binnen welke context het onderzoek plaatsvindt, zal ik in het

volgend hoofdstuk beschrijven wat het Vakcollege is, waarom het is opgericht en wat dit betekent voor de dagelijkse lespraktijk binnen de sector techniek voor docenten en leerlingen.

Noten

- ¹. Zie voor de uitgangspunten van het Vakcollege de site www.hetvakcollege.nl.
- ². Ernst, A. van (2002). *Koop een auto op de sloop*. (pp.29-31)

3 Het Vakcollege

3.1 Achtergrond en ontstaan van het Vakcollege

Het Vakcollege is een zesjarige doorlopende leerlijn binnen het VMBO/MBO die leerlingen opleidt tot vakman of vakvrouw in de techniek.¹

Het Vakcollege is in 2007 opgericht. Dit omdat de oprichters zagen dat er de afgelopen jaren een permanent groeiend tekort is ontstaan aan gekwalificeerde technische vakmensen in Nederland.

Dit groeiende tekort heeft te maken met de vergrijzing van werknemers in de techniek, de digitale revolutie, het feit dat werken in de techniek last heeft van het negatieve imago 'blauwe overalls en vieze handen' en de problemen bij de scholing van jonge vakmensen.²

Daarnaast heeft de invoering van de basisvorming in 1993, waarin voor alle leerlingen in de eerste en twee of drie leerjaren op alle niveaus van het voortgezet onderwijs een verplicht aantal vakken als basis diende, geleid tot een groter aandeel van algemeen vormende vakken in het VMBO dan voorheen het geval was. Dit heeft ertoe geleid dat het aandeel van de beroepsvoorbereidende vakken minder groot werd.³

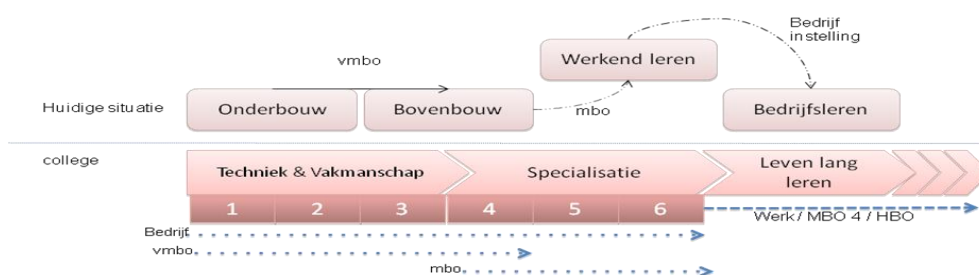
De grote uitval van jongeren bij de overgang van het VMBO naar het MBO en de uitval van jongeren die vroegtijdig het MBO verlaten zorgen er voor dat er minder technisch geschoolde mensen met een diploma de school verlaten en een baan zoeken in de techniek.⁴

Doordat het huidige techniekonderwijs jongeren niet voldoende uitdaagt en motiveert en de opleidingen niet goed aansluiten bij de wensen van de arbeidsmarkt besluiten degenen die toch een diploma in de techniek hebben vaak een baan te zoeken in een andere sector.⁵

Daarentegen biedt de arbeidsmarkt voor techniek veel keuze in gevarieerde banen met doorgroei- en ontwikkelingsmogelijkheden en wordt er overal naar gekwalificeerde vakmensen gezocht. De mobiliteit binnen de techniek is groot, een ervaren vakman of vakvrouw kan zonder problemen een baan vinden de techniek.²

Om aan de vraag naar deze nieuwe vakmensen te voldoen hebben Hans de Boer, oud-voorzitter Taskforce Jeugdwerkloosheid, Koos de Vos, Economisch Impuls Zeeland, en Hans Kamps, kroonlid SER en voorzitter ABU in 2007 het initiatief genomen een nieuwe opleiding te ontwikkelen die hier op aansluit: het Vakcollege.¹ Zie figuur 1

Alliantie vmbo – mbo - bedrijven



Figuur 1. Schematische weergave onderscheid reguliere techniekopleidingen en het Vakcollege.

3.2 De missie van het Vakcollege

De missie van het Vakcollege is Technisch Talent al jong stimuleren en hen via een excellente leergang effectief opleiden voor een baan als gekwalificeerd vakman of vakvrouw in het bedrijfsleven.

De winst voor de jongeren van het Vakcollege is de praktische en concrete aanpak, een brede technische basis en de specialisatie tot vakman/ vakvrouw. Zie figuur 2.

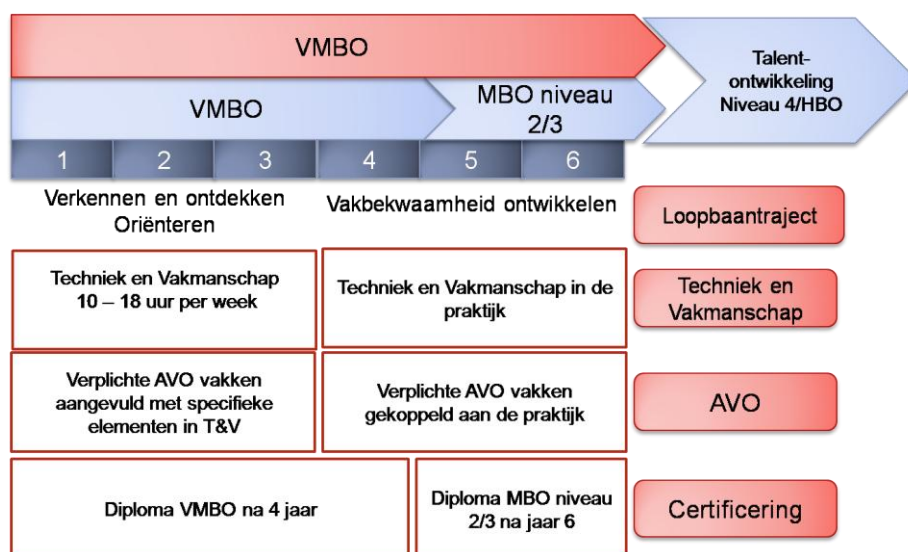
Dit wordt mede bereikt doordat de jongeren in leerjaar 1 en 2 ruim 10 uur per week meer technisch onderwijs krijgen dan in het reguliere VMBO. Hierdoor ontwikkelt de jongere meer praktische kennis en vaardigheden. In leerjaar 3 loopt dit op tot 18 uur per week. Met deze brede technische basis zijn de jongeren voorbereid op toekomstige ontwikkelingen in de techniek en zijn ze in staat zich optimaal te specialiseren in een vak. Het Vakcollege richt zich op de toekomst van de jongeren, op actuele techniek (opleiden voor de toekomstige beroepen) en op het behalen van zowel een VMBO als een MBO diploma.

Na afronding van de zesjarige Vakcollege opleiding zijn jongeren startbekwaam als Vakman of Vakvrouw op niveau 2 of 3. Zie figuur 3.

Uniciteit van Techniek & Vakmanschap

- Meer uren techniek vanaf leerjaar 1
- Een brede basis met aandacht voor actuele technieken, waardoor de arbeidsmobiliteit en flexibiliteit wordt bevorderd.
- Een betere voorbereiding op werken & leren in leerjaar 5-6 doordat de jongere meer vakspecifieke vaardigheden leert.
- Vanaf het eerste jaar gericht op een kwalificatie.

Figuur 2. Uniciteit van Techniek & Vakmanschap. Hierin onderscheid het Vakcollege zich met de reguliere VMBO- opleidingen.



Figuur 3. Schematische weergave van Techniek & Vakmanschap.

De samenwerking met het bedrijfsleven is een essentieel element van het Vakcollege. Zij denken mee met het curriculum, bieden experts als rolmodel en ervaring- en leerwerkstages aan.

In samenwerking met de huidige Vakcolleges (VMBO- MBO - bedrijfsleven) en de Stichting Leerplanontwikkeling Nederland, SLO⁶, is speciaal voor het Vakcollege een nieuw leergebied ontwikkeld: Techniek en Vakmanschap (T&V). Jongeren worden uitgedaagd om op een eigentijdse en voor hen betekenisvolle manier een product te bedenken, te ontwerpen, te maken en te presenteren. Ze leren in een authentieke leeromgeving en werken vanaf leerjaar 1 aan beroepscompetenties.⁷

3.3 Techniek & Vakmanschap

Zoals de naam Techniek en Vakmanschap aangeeft, heeft het nieuwe leergebied twee - te onderscheiden, maar niet te scheiden – aspecten. Zie figuur 4.

Het eerste aspect is Techniek, waarin het leren over techniek centraal staat aan de hand van vragen, zoals "Wat is het? Wat doet het? Wat kan het? Waarom werkt het? Mag het?". Begrippen die hierbij een rol spelen zijn ontwerpen, berekenen, tekenen, analyseren, verklaren, materiaalkennis, energie, sturen en verwerken van informatie en toegepaste wis- en natuurkunde. Ook begrippen uit de maatschappelijke kant van de toepassing van techniek komen hier aan de orde.

Het tweede aspect is Vakmanschap, waarin de uitvoering van techniek centraal staat aan de hand van vragen, zoals: "Hoe maak je dat?, Hoe installeer je dat?, Hoe repareer en onderhoud je dat?".

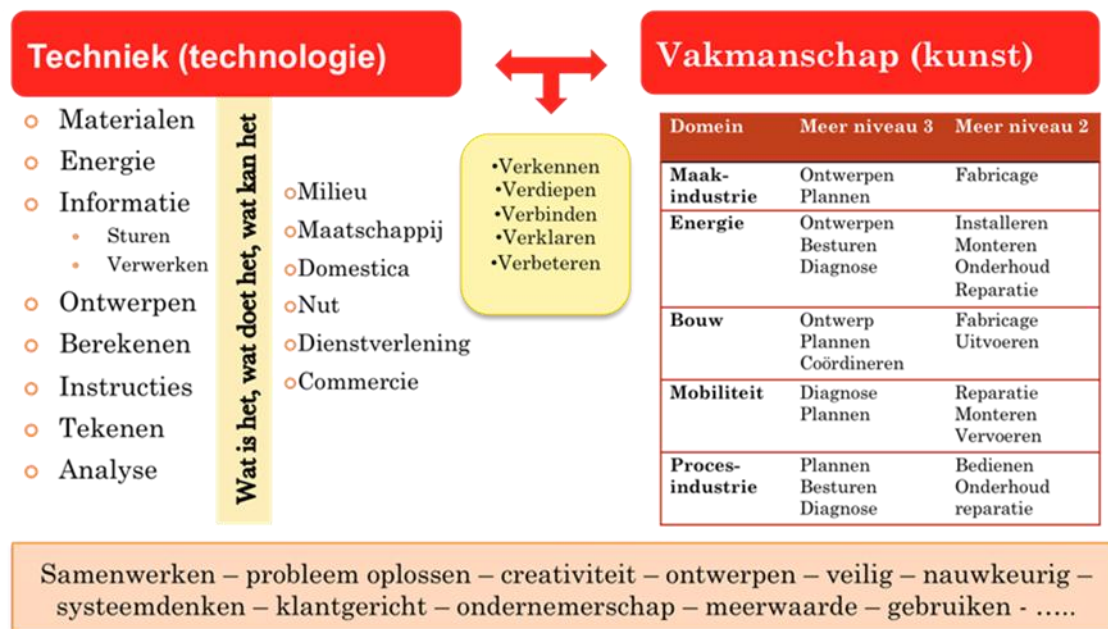
De ambitie van het Vakcollege is uiteindelijk te komen tot een geïntegreerd leerplan waarin de nadruk zal liggen op: geletterdheid, gecijferdheid, probleemoplossend vermogen, ontwerpen, systeemdenken, klantgerichtheid, veiligheid, samenwerken, creativiteit, werknemerschap/ondernemerschap en technisch vakmanschap.¹

De 5 V's die Techniek & Vakmanschap verbinden:

1. Verkennen van technische mogelijkheden en oplossingen
2. Verdiepen met de achterliggende kennis
3. Verbinden met andere toepassingen en oplossingen
4. Verklaren van techniek
5. Verbeteren van techniek

In het Vakcollege worden jongeren opgeleid tot zowel kader functies (niveau 3) als een uitvoerende functies (niveau 2). Een vakman of vakvrouw die op niveau 2 in de bouw werkt, beschikt over de beroepsvaardigheden fabriceren en uitvoeren, waarbij hij/zij de producten fabriceert en opdrachten uitvoert. Voor een niveau 3 vakman/vakvrouw geldt dat hij/zij kan ontwerpen, plannen en coördineren. Daarnaast wordt er op beide niveaus aandacht besteed aan de attitude van een vakman/ vakvrouw. Hij/zij is creatief, ondernemend, probleemoplossend en werkt o.a. samen, veilig, nauwkeurig en klantgericht.

Techniek en Vakmanschap™



Figuur 4. Schematische weergave van Techniek & Vakmanschap.

3.4 De lesbrieven voor Techniek & Vakmanschap

Wat betekent het voorgaande voor de inhoudelijke aspecten en de opbouw van het lesmateriaal dat ontwikkeld wordt voor het leergebied Techniek & Vakmanschap? In de lesbrieven worden veel elementen van techniek behandeld die dicht bij de belevingswereld van de jongeren liggen en gerelateerd en voorbereidend zijn op het werkveld.

Leerjaar 1 en 2 zijn beiden verdeeld in vijf periodes. Iedere periode heeft een thema. Per thema zijn tien lesbrieven ontwikkeld door het Vakcollege, iedere lesbrief neemt ongeveer 20 lessen van 50 minuten in beslag. Een voorbeeld van de lesbrief 'de knikkerbaan' is te zien in bijlage 3.

De lesbrieven zijn opgebouwd uit een inleiding, vier leersituaties en een evaluatie- en beoordelingsformulier aan de hand van competenties.⁸ De leersituaties zorgen ervoor dat alle aspecten die gesteld worden aan de moderne vakman of vakvrouw op een actieve manier zowel zelfstandig als in groepsverband bij de leerlingen ontwikkeld worden.

De inleiding vertelt waar de opdracht over gaat, wat de leerling gaat maken, zelfstandig of in een groepje, wat de leerling moet kunnen en kennen om de opdracht te kunnen maken, de voorwaarden waar de opdracht aan moet voldoen, en hoe het resultaat van de opdracht gepresenteerd moet worden. Daarnaast worden de vier Werkkaarten benoemd.

Leersituatie één wordt aangeduid in de lesbrieven met: Werkkaart 1: "Informatie verzamelen". Deze werkkaart laat leerlingen informatie opzoeken over het onderwerp van de lesbrief. De gevonden informatie kan als doel hebben om meer te weten te komen over een bepaalde techniek, een bepaald product gericht op het verzamelen van achtergrondinformatie. De gevonden informatie biedt de leerlingen een kader om aan de voorwaarden te voldoen die de opdracht aan ze vraagt. De gevonden informatie die de leerling heeft opgedaan tijdens het zoeken naar informatie worden verzameld in een brainstorm-format.

De brainstorm is de eerste aanzet tot het ontwerpproces dat in Werkkaart 2: "Ontwerpen" verder uitgewerkt wordt. De brainstorm is in de vorm van een woordspin vormgegeven in de lesbrief. Deze werkkaart is speciaal ontwikkeld, zoals al aangegeven in de inleiding, om leerlingen hun ideeën te leren visualiseren door te experimenteren, te onderzoeken, innovatief en creatief te denken en te maken en oplossingen te zoeken voor de problemen die ze tegen komen.

Het ontwerpproces gaat over in het maakproces en wordt in de lesbrieven aangeduid als Werkkaart 3: "Maken". De overgang tussen de verschillende leersituaties loopt vrij automatisch in elkaar over en overlapt elkaar in de lespraktijk. Ook al heeft de leerling zich een duidelijk beeld gevormd van hetgeen hij of zij wil maken en van alles uitgedacht en uitgeprobeerd, toch zal hij tijdens het maken af en toe problemen moeten oplossen. Werkkaart 3: "Maken" onderscheidt zich van Werkkaart 2: "Ontwerpen" doordat de leerling in deze fase het gemaakte product moet testen, een 'fout' kan opsporen, benoemen en kan aanpassen/verbeteren. Deze fase laat de docent en de leerling zien op welk niveau de leerling werkt. Sommige leerlingen kunnen een fout opsporen maar niet verbeteren.

Werkkaart 4: "Presenteren" is ontwikkeld zodat leerlingen terug kunnen blikken op hun werk en hun werk leren presenteren aan anderen. Per lesbrief is voor een andere presentatietechniek gekozen. Hierbij kan gedacht worden aan een pitch, waarbij de leerling in één minuut aan het publiek het 'unique sellingpoint' van zijn of haar product moet vertellen, een PowerPoint presentatie, een fotoserie die het maakproces van een product van begin tot einde laat zien of een filmpje dat de werking van een product laat zien.

De lesbrieven die ontwikkeld worden voor leerjaar 3 zijn op een zelfde wijze opgebouwd als voor leerjaar 1 en 2. Maar wat ontwerpen betreft wordt ook de nadruk gelegd op repareren. Je zou dit ook omgekeerd ontwerpen kunnen noemen¹¹.

De leerling verdiept zich niet alleen in zijn of haar eigen ontwerp maar leert zich ook verdiepen in het ontwerp van iemand anders. Vragen die daarbij centraal kunnen staan zijn bijvoorbeeld: Hoe is dit product gemaakt of opgebouwd? Wat maakt dit product zo functioneel? Waardoor komt dat? De leerling leert hierdoor systeemdenken, krijgt kennis over het systeem dat gebruikt is bij het ontwerpen of maken van een product. Hierdoor leert de leerling oplossingen te zoeken om een product te verbeteren of te repareren maar dit kan ook als inspiratie gebruikt worden om een nieuw product te ontwikkelen.

Om een beeld te schetsen wat er allemaal mogelijk is met werkkaart 2 in de praktijk tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap zal ik in het volgende hoofdstuk beschrijven hoe werkkaart 2 in mijn eigen lessen wordt gebruikt en ingezet.

Noten:

1. Het Vakcollege heeft een eigen site. Deze site biedt actuele informatie over het Vakcollege. , www.hetvakcollege.nl
2. Buis, B., Hendrix, K., Frietman, J. (2003). Technomonitor 2003. *Een kwantitatieve analyse van het technische onderwijs en de technische markt.* Geraadpleegd op 5 april 2010, www.platformbetatechniek.nl/docs/technomonitor

ROA, Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, (2007). *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2012.* Geraadpleegd op 5 april 2010, www.roa.unimaas.nl/pdf_publications/2007

Platform Bèta techniek, (2006). *Arbeidsprognoses 2005-2012, Trends en cijfers Bètatechniek.* Geraadpleegd op 5 april 2010, www.platformbetatechniek.nl/docs/technomonitor
3. De achterliggende gedachte van de invoering van de basisvorming betekende concreet dat alle leerlingen onderwijs volgen in vijftien vakken. Het onderwijsprogramma was te zwaar voor leerlingen in in het VMBO.
Advies van de Onderwijsraad, (2005) Wetsontwerp vernieuwing onderbouw VO. Geraadpleegd op 14 juni 2010, www.onderwijsraad.nl/upload/publicaties/.../briefadvies_ouderbouw_vo.pdf
Zie ook: Wet op de basisvorming van 27 mei 1992.
4. Platform Bèta Techniek, (2006). *Trends en cijfers in het onderwijs, in- door- en uitstroom in Bètatechniek.* Geraadpleegd op 5 april 2010, www.platformbetatechniek.nl/docs/technomonitor
5. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap . OCW. (2007). *Aanval op uitval, perspectief en actie.* Geraadpleegd op 2 april 2010, www.voortijdigschoolverlaten.nl /.../OCW_aanvalopuitval_fldr2
6. Stichting Leerplanontwikkeling Nederland, SLO, is het nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling. De SLO geeft al 35 jaar inhoud aan leren en innovatie in de driehoek beleid, wetenschap en onderwijspraktijk. De kern van hun expertise betreft het ontwikkelen van doelen en inhouden van leren, voor van landelijk beleid tot het klaslokaal. De website van de SLO is: www.slo.nl
7. Haverkamp, M., Hilten, J. van, Rooijen, J. van (2010). SLO, *Praktijk in de onderbouw van het VMBO.*

Grift, J. van der, (2005). *Zelfontdekkend leren op de VMBO- locatie d'Ampte, Een scenario 3-4 product.*

Slangen, L. (2005). *Techniek: Leren door doen.* HB uitgevers, Baarn
8. Ernst, A. van (2002). *Koop een auto op de sloop.* (pp.32-34)

4. Ontwerpen in het Vakcollege

4.1 Eigen lespraktijk als bron.

In onderstaand beschrijf ik aan de hand van drie verschillende lesbrieven, de knikkerbaan, de lamp en het fitnessapparaat, hoe ik zelf in de praktijk ben omgegaan met de lesbrieven Techniek & Vakmanschap in relatie tot Werkkaart 2 'Ontwerpen'. Zoals in de onderzoeksmethode beschreven ben ik als ontwerper en ontwikkelaar van deze lesbrieven precies op de hoogte van het doel hiervan en zou ik in staat moeten zijn om deze doeleinden ook te realiseren. Hiermee laat ik zien wat de mogelijkheden zijn van ontwerpen en ontwerpen in relatie tot het materiaal en kan dit gebruikt worden om de andere onderzoeksresultaten mee te vergelijken.

September 2009: achttien eerstejaars en vierentwintig tweedejaars leerlingen starten voor het eerst met het Vakcollege op onze school.

Voor ons, mijn collega techniek en ik, ook de sprong in het diepe. Hoe zou de samenwerking gaan, waar lopen we tegen aan, hoe zouden de leerlingen reageren op deze manier van werken, met name de leerlingen in de tweede klas. Voor hen zou er uiteindelijk een heel duidelijk verschil moeten zijn met het jaar daarvoor.

We hadden bewust gekozen om te starten met een groepsopdracht, de Knikkerbaan. Zie bijlage 3. Een opdracht waarvan wij dachten dat hij goed te overzien zou zijn en niet het uiterste zou vragen van de leerlingen en van ons. Niets was minder waar, we hebben ons de benen uit het lijf gelopen, we hebben genoten van het enthousiasme en fanatisme waarmee onze leerlingen aan de gang gingen en onvermoeibaar doorgingen tot we ze het lokaal uit bonjourden om vijf uur 's middags. We stonden versteld van de kwaliteit van de gemaakte producten en de betrokkenheid van de ouders. En we waren heel verbaasd dat de leerlingen op de afgesproken momenten spullen mee naar school namen of het werk wat thuis afgemaakt moest worden op tijd in orde was.

Dit hadden wij nog niet eerder op deze manier in het VMBO meegemaakt. Alleen dit al was de moeite waard van het implementeren van het Vakcollege of was deze opdracht een toevalstreffer?

4.2 De knikkerbaan

De knikkerbaan is een groepsopdracht. Vooral voor de eerstejaars leerlingen leek ons dit een goede start om elkaar ook wat beter te leren kennen. Nadat we de opdracht klassikaal hadden uitgelegd zijn de leerlingen aan de gang gegaan met Werkkaart 1 "Informatie zoeken". Elke groepje heeft een eigen computer, een eigen camera om het werkproces vast te leggen en een eigen bak waar zij materialen in kunnen verzamelen. De knikkerbaan werd gemaakt op een gaatjesbord van 80 bij 122 cm en moest aan bepaalde voorwaarden voldoen; minimaal vijf overbrengingen en een stroomkring. De knikker moet van beneden eerst helemaal naar boven worden gebracht. Daarnaast moet de knikker zo lang mogelijk onderweg zijn en zoveel mogelijk lawaai maken.

Deze eisen zijn van invloed op het ontwerp dat de leerlingen gaan maken. Ook de technische vaardigheden en kennis die de leerling hierbij moet leren zijn van invloed op het ontwerpproces en het uiteindelijke ontwerp van de knikkerbaan. Ik ben mij hier van bewust als ontwerper en heb daarom bij de introductie van de opdracht hier kort aandacht aan besteed.

De leerlingen hebben het alvast een keer gehoord en tijdens het ontwerpproces zal ik hier weer op terug komen en het ze laten zien, zodat het duidelijk voor ze wordt wat ik daarmee bedoel. De eerste aanzet tot het ontwerpen begint eigenlijk al bij het invullen van het brainstorm-format. Het brainstorm-format is vormgegeven door de cirkel in het midden met lijnen te verbinden met de cirkels die daarom heen geplaatst zijn. Het is een manier om ideeën te verzamelen en te associëren. Men noemt dit ook wel een woordspin. Zie de eerste foto. In de middelste cirkel schrijf je het onderwerp waar je over wilt gaan brainstormen. In de cirkels er om heen schrijf je alles op wat in je opkomt als je aan het onderwerp denkt.

Sommige leerlingen hadden nog nooit op deze manier ideeën verzameld en moesten wennen om dat op deze manier weer te geven. Als ontwerper ben je gewend en heb je ook geleerd om snel te associëren en te schakelen om zo tot nieuwe ideeën of oplossingen te komen. Dit wilde ik ook de leerlingen laten ervaren en leren.

Met de klas train ik het leren associëren door ze heel snel op elkaar te laten reageren naar aanleiding van een woord of onderwerp. Waar denk je aan bij het woord..., . Op deze manier wordt hun fantasie geprikkeld en leren zij hun ideeën te verwoorden en ordenen en uiteindelijk een keuze te maken.

Het invullen van het brainstorm-format was daarna geen probleem meer.

Hun ideeën werden aangevuld met de informatie die zij hadden gevonden op het internet over knikkerbanen, overbrengingen en de stroomkring.

Samen hebben de leerlingen daarna moeten beslissen over de vorm van de knikkerbaan en wat voor soort overbrengingen er gemaakt moeten worden. Welke materialen moeten gezocht worden om die overbrengingen te kunnen maken. Welke onderdelen moeten er gemaakt worden om de knikker van onder naar boven te krijgen.



Ik heb de leerlingen geleerd om woorden uit de brainstorm te groeperen die bij elkaar pasten. Zo kwam er meer ordening in hun ideeën. Er ontstonden thema's als; fiets, China of houten speelgoed.

Ondanks dat er nu één thema was per groepje bleek het niet makkelijk voor hen om hun eigen ideeën en die van twee andere klasgenoten te vertalen naar één product. Er werd geprobeerd om de ideeën te schetsen op papier, om zo aan elkaar te laten zien wat er bedoeld werd. Dit kon maar een enkeling.

In sommige groepjes werd dit opgelost doordat één van de leerlingen alles tekende of er werden vellen papier aan elkaar geplakt met verschillende tekeningen die dan de hele knikkerbaan moesten voorstellen.

Ook de verhoudingen waren nog niet helemaal in beeld. Kleine tekeningetjes werden vertaald naar klein gemaakte onderdelen in de vorm van bakjes van hout of plexiglas die dan weer verzopen op het grote gaatjesbord.

Op dit moment was het voor mij duidelijk dat het letterlijk schetsen van een knikkerbaan op papier niet de manier was om een knikkerbaan te ontwerpen en te maken. Het

schetsen op papier was te beperkt, inspireerde niet en het schetspapier was te klein in verhouding tot het grote gaatjesbord. Het ontwerpproces in de groepjes liep vast en leerlingen hadden niet het idee in welke richting zij verder zouden gaan. Het had invloed op hun motivatie.

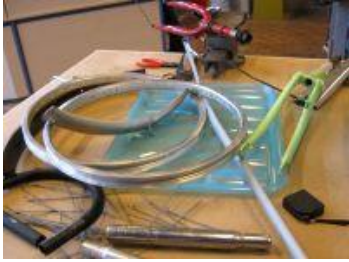
Het gaatjesbord werd het schetsvel en het potlood werd vervangen door allerlei materialen. Door de leerlingen weer even te wijzen op het brainstorm-format en dit te koppelen aan het thema wat zij hadden bedacht heb ik hen een referentiekader aangeboden om gericht te zoeken naar materialen en vormen die binnen hun thema pasten. Zo heb ik hen geleerd dat je ook weer terug in het ontwerpproces kunt gaan. Maar hen er ook bewust van gemaakt dat er een ontwerpproces bestaat.

De leerlingen zijn naar materialen gaan zoeken. Dit had tot gevolg dat bij de fietsenmaker hele fietsen werden gehaald die door ouders met de auto naar school werden gebracht. Transparante plastic slangen in allerlei formaten werden meegenomen, oude op afstand bestuurbare auto's werden gesloopt, houten kisten, losse stukken hout, verschillende soorten buizen, trechters en zelfs een oude scheepsbel werden de school binnen gesleept. Al deze materialen konden niet meer in de bak die we voor elk groepje hadden uitgedeeld. Grotere bakken werden gezocht in de school.



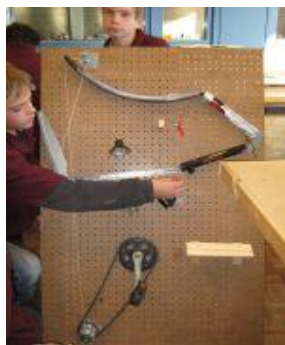
Fietsen werden uit elkaar gehaald, de fietsketting werd als overbrenging gebruikt om de knikker al draaiende aan een trapper naar boven te leiden. Rolmaten dienden als experiment om een knikker mee omhoog te schieten. Spatborden werden glijbanen en fietsbellen waren een leuk extra geluid. Er werd geëxperimenteerd en er werden oplossingen gezocht voor problemen. De leerlingen gingen het gaatjesbord als schetspapier gebruiken. Het begrip schetsen werd hierdoor opgerekt. De materialen inspireerde onmiddellijk en bracht hen weer op andere ideeën en mogelijkheden. Het ontwerpproces is in volle gang en de leerlingen werden niet geblokkeerd door tekenproblemen.

Onderdelen werden tijdelijk met tie-wraps vastgezet op het bord. Het was een enorm dynamisch gebeuren. De knikkerbaan werd zo voor de leerlingen zichtbaar en tastbaar en er kon nog van alles veranderd en verplaatst worden. Tegelijkertijd kon op deze manier ook van alles worden uitgeprobeerd, getest en worden bijgesteld. Met dozen Knexx werden dingen uitgeprobeerd en wat gebouwd was met Knexx werd nagebouwd. De vormen werden steeds duidelijker en de knikkerbaan kwam steeds meer naar voren. Onderdelen die getest waren werden nu echt vastgezet.



In deze fase heb ik de leerlingen ook laten zien en uitgelegd hoe je op een groot bord een mooie 'bladverdeling' kan maken. Ik heb ze er bewust van gemaakt dat ze het hele bord kunnen gebruiken, dat ze veel meer ruimte tot hun beschikking hebben en die ook moeten gebruiken en niet een hoekje of alleen een rand. Dit effect heb ik vaak in tekenlessen meegemaakt. Het papier wordt gedeeltelijk gebruikt waardoor de tekening vaak wegvalt op het vlak. Het resultaat ziet er anders uit. Als ontwerper en docent beeldende kunst en vormgeving weet je dit en attendeer je leerlingen hierop.

Bij mijn collega techniek spelen dat soort dingen veel minder, hij is tijdens de ontwerpfase veel meer gericht op de technische uitvoering van het geheel. De technische vaardigheden die in de knikkerbaan verwerkt worden staan duidelijk centraal. Dat is voor een deel ook logisch omdat techniek daar voor hem om draait.



Op deze manieren heb ik de jongens laten zien en laten ervaren dat schetsen niet gebonden is aan potlood en papieren, dat er andere mogelijkheden zijn om je ideeën te visualiseren. Tevens heb ik ze laten zien en laten ervaren dat ontwerpen zoeken naar oplossingen is.

Er werd flink geëxperimenteerd en naar oplossingen gezocht om aan al de voorwaarden van de opdracht te voldoen. Sommige overbrengingen vroegen om speciale technieken of materialen en namen meer ruimte in op het bord dan voorzien. Bij de introductie van opdracht had ik hierover al gesproken met de leerlingen en nu konden zij ervaren wat ik had bedoeld.



4.2.1 Samenvatting van de opdracht de knikkerbaan.

Wat voor mij duidelijk naar voren kwam in deze opdracht is dat het ontwerp- en maakproces gelijk met elkaar opliepen.

Al doende kwam het product tot stand. Het schetsen gaf een kleine eerste aanzet maar gaf geen overzicht voor de meeste leerlingen.

Een thema heeft de leerlingen op weg geholpen met het zoeken naar materialen

Het experimenteren met materialen, uitproberen van overbrengingen op het bord gaf de leerlingen meer vrijheid en blokkeerde niet hun ideeën.

Door in dit geval het hele gaatjesbord als 'schetsvel' te gebruiken, door materialen voor het bord eerst tijdelijk vast te maken ben je al bezig je product vorm te geven en oplossingen te zoeken. Het begrip schetsen wordt hierdoor opgerekt.

Het uitproberen met Knexx van bepaalde onderdelen laat leerlingen eerder creatief nadenken en maken dan door te schetsen.

Er zijn verschillende manieren om een product uiteindelijk te realiseren. Een schets op papier zou in dit geval te beperkt zijn geweest en dat zou jammer geweest zijn.

De samenwerking tussen de vakdocent techniek en de docent beeldende kunsten heeft volgens ons in deze opdracht zeker zijn vruchten af geworpen. Het handvat wat ik de leerlingen bewust heb kunnen aanbieden om hun ideeën op een andere manier te visualiseren heeft hen niet beperkt maar mogelijkheden gegeven en hen geleerd op een andere manier te denken en maken. Dat is de extra toegevoegde waarde in dit proces van een ontwerper in de klas.

Ik denk, nu we verder zijn in het schooljaar, dat deze opdracht en de manier van onderzoeken, experimenteren en ontwerpen en maken heel bepalend is geweest voor hoe de leerlingen met de andere opdrachten van Techniek & Vakmanschap zijn omgegaan. Dit bleek later ook uit de opmerkingen die we terug kregen van de leerlingen bij een andere opdracht.

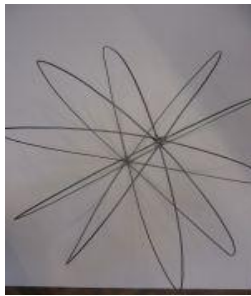
Opvallend was ook dat ondanks dat de leerlingen op internet allerlei knikkerbanen hadden bekeken er niet de intentie was om dit na te maken.

De uitdaging om zelf iets te bedenken en maken was groot.

4.2.2 Conclusie uit de opdracht de knikkerbaan

Alleen met de informatie aanwezig op werkkaart 2, 'maak twee schetsen en een werktekening van de knikkerbaan' was dit resultaat niet bereikt. Het is te beperkt en zet leerlingen en docenten op een bepaalde manier vast. Het is mogelijk dat het experimenteren en ontwerpen met het op deze manier stellen in werkkaart 2 niet helemaal uit de verf kan komen.

Door leerlingen op tijd verder te kunnen helpen in het ontwerpproces en hen andere mogelijkheden hierin aan te kunnen bieden houd je ze gemotiveerd en kunnen zij zonder belemmeringen hun ideeën visualiseren. Dat is één van de toegevoegde waarden mijn inziens van een samenwerking tussen een vakdocent techniek en een docent beeldende kunst en vormgeving in Techniek & Vakmanschap.



4.3 De lamp

In de opdracht 'de lamp' kwam het ontwerpen op een heel andere manier tot uiting dan in de vorige opdracht. Mijn collega techniek had de opdracht uitgekozen en was niet op de hoogte dat ik zelf deze lesbrief had ontwikkeld voor het Vakcollege. Dit vond ik leuk want nu kon ik tevens mijn 'eigen' lesbrief in de praktijk testen.

De inleiding van de opdracht is weer klassikaal besproken en daarna zijn de leerlingen begonnen met Werkkaart 1, het verzamelen van informatie over licht, ontstaan van licht etc. Voordat de leerlingen aan het ontwerpen zouden gaan hadden we deze keer besloten dat het belangrijk zou zijn dat de leerlingen eerst uitgelegd zouden krijgen hoe je een snoer op de fitting moet aansluiten, en hoe schakelingen werken. Allen hebben een snoer, een fitting en een lamp gekregen en hebben dit uitgeprobeerd. Als je begrijpt hoe het werkt en hoe het aan elkaar gezet moet worden kun dat gebruiken in je ontwerp. Hier zit eigenlijk dezelfde gedachte achter als bij de knikkerbaan. De leerlingen leren door doen hoe zij veilig een lamp kunnen aansluiten. Zij ervaren de technische mogelijkheden. Deze technische mogelijkheden kunnen zij gebruiken bij het ontwerpen van hun lamp. Dit heeft invloed op de vorm en de materialen die zij willen gebruiken of op het al bestaande voorwerp waarin of waarvan zij een lamp willen maken.

Ook in deze opdracht was het voor de leerlingen relatief moeilijk om de lamp die zij in hun hoofd hadden zo weer te geven op papier in één of twee schetsen. Door even te refereren aan de knikkerbaan, namelijk dat je ideeën over een lamp in materialen kunt uitproberen, waren er leerlingen die op die manier meteen aan de slag gingen. Het proces van schakelen ging nu veel sneller. De leerlingen begrepen wat ik hiermee bedoelde en gingen naar materialen zoeken. Opvallend was dat er leerlingen waren die in het klein verschillende constructies gingen uitproberen, (verhoudingen werden vanuit de tekening in materiaal bepaald).

Eén jongen had uit zich zelf direct aan het begin van de opdracht metalen ringen mee naar school genomen in allerlei formaten. Hij heeft drie ruimtelijke schetsen gemaakt met de verschillende ringen. Door de ringen op verschillende manieren met elkaar in verbinding te brengen en dit met tape vast te maken kreeg hij een heel ruimtelijk beeld van hoe hij de lamp wilde gaan maken. Van de prototypes heeft hij foto's gemaakt. Eén model heeft hij verder tot lamp uitgewerkt.

Omdat iedere leerling in deze opdracht een eigen uniek product ging maken was de begeleiding in het ontwerpproces bij ieder leerling verschillend en individueel. Dit had voordelen omdat ik zo bij iedereen in een vroeg stadium van het ontwerpproces de leerlingen liet nadenken over de uiteindelijke afwerking van hun lamp. Ik heb ze geleerd om in de ontwerpfase na te denken over hoe zij bijvoorbeeld de snoeren op een mooie manier konden wegwerken in het ontwerp. Ik heb ze laten zien dat bepaalde oplossingen

of keuzes consequenties hebben voor het ontwerp en dat dit inhoudt dat je keuzes en afwegingen moet maken. Ik heb ze geleerd na te denken wat dit betekende voor de volgorde van stappen in het maakproces. Ik heb getracht ze te leren dat ontwerpen niet alleen even een vorm tekenen is op papier om maar aan de slag te kunnen. Maar een middel is om het product dat jij in je hoofd hebt zo mooi, zo functioneel en perfect mogelijk te kunnen maken uiteindelijk.



Een andere manier van ontwerpen die ik bij deze opdracht geïntroduceerd heb bij de leerlingen is het ontwerpen op de computer. De leerlingen hebben geleerd te werken met het ontwerpprogramma Google Sketch- Up. Een krabbel op papier werd vertaald naar een prachtige 3D tekening. Het programma biedt de mogelijkheid om hetgeen je getekend hebt vanuit alle kanten te bekijken. De leerlingen kregen hierdoor een beter gevoel voor verhoudingen en een beter ruimtelijk inzicht. Dit had tot gevolg dat zij ook beter konden inschatten waar ruimte was in het ontwerp om het snoer of de fitting het beste in te verwerken.

Opvallend bij het ontwerpen op de computer was dat de leerlingen nadat zij de getekende lamp hadden uitgeprint deze exact zo wilden maken. De lat werd hoog gelegd bij de uitvoering van hun lamp.



Dat was geweldig om te zien. De kwaliteit van de producten was mede daardoor hoog en de motivatie bij de leerling ook.

De keuze van materialen en materiaalcombinaties voor de lampen was zeer divers. Van een boomstam werd een lamp gemaakt. Een huls van een autokoplamp werd omgetoverd tot een bureaulamp. Een 1.60 meter hoge lamp werd van metaal aan elkaar gelast. Van pvc buizen werd een kandelaarlamp gemaakt. De fittingen waren perfect weggewerkt in de vier buizen. Van een vergiet met een garde, lepels en vorken werd een lamp gemaakt voor het restaurant bij ons op school.

Door de materiaalkeuzes en afmetingen van verschillende lampen waren sommige leerlingen aangewezen op machines en materialen die alleen in de bovenbouwlokalen aanwezig waren. Het lassen van een metalen lamp van één meter zestig hoog



vraagt competenties van leerlingen die op dat moment verder gaan dan zij eigenlijk al kunnen. In het ontwerpproces kun je hier al rekening mee houden. Dit is een leerpunt voor een volgende opdracht.

De leerlingen hebben hun lamp gepresenteerd in de vorm van een wervende pitch. In de pitch geeft de leerling aan in één minuut wat het unique sellingpoint is van zijn of haar lamp. Geen makkelijke opdracht voor een eerstejaars maar ze hebben het allemaal gedaan voor een aula vol met ouders, docenten en medeleerlingen.

4.3.1 Samenvatting van de opdracht de lamp.

Ontwerpen gaat verder dan het maken van een snelle schets op papier om maar aan de gang te kunnen. Deze opdracht bood een mooie gelegenheid om met iedere leerling individueel aan de hand van een eerste paar schetsen te praten over de verdere mogelijkheden en uitvoering van zijn of haar product. Alleen het bedenken en tekenen van vormen op papier maakt nog geen functioneel of werkend product, wat een lamp is. Het ontwerpen van de 'binnenkant' hoort daarbij. De afwerking ook. Door leerlingen uit te leggen wat het doel van ontwerpen is zien zij er beter het nut van in om hun eerste idee verder uit te werken in plaats van meteen maar aan de slag te gaan. Dit was duidelijk terug te zien in het resultaat. De leerlingen hebben in deze opdracht met veel verschillende materiaalcombinaties gewerkt in één product. Dit vroeg om extra technische kennis en vaardigheden. Door te experimenteren met verschillende materiaalcombinaties hebben de leerlingen hier goede oplossingen voor gevonden. Het uitwerken van een eerste schets op de computer in een Google Sketch- Up heeft de leerlingen meer inzicht gegeven in het uiteindelijke product, in de verhoudingen hiervan, en in verschillende manieren van afwerking. Tevens heeft het de lat hoger gelegd bij de uitvoering van de lamp.

4.3.2 Conclusie uit de opdracht de lamp

Bij deze opdracht komt naar voren dat alleen het maken van 2 schetsen en een werktekening zoals aangegeven in werkkaart 2 de leerlingen niet voldoende stimuleert tot experimenteren, het visualiseren van hun ideeën en het verder uitwerken van hun ideeën.

Schetsen wordt als moeilijk ervaren door hen en belemmert op deze manier het ontwerpproces. Leerlingen willen hierdoor meteen aan de slag en leren niet dat een eerste idee verder uitgewerkt kan worden. Zij leren niet verder na te denken over de consequenties van de vorm in relatie tot de functionaliteit van het product dat zij gaan maken. Leerlingen uitleggen wat het doel en het belang is van ontwerpen en leren ontwerpen bevordert de creativiteit en het oplossend vermogen.

Eigenlijk kijk en zoek ik als docent beeldende kunst en vormgeving bij elke opdracht bewust hoe ik de leerlingen verschillende manieren van ontwerpen kan leren.

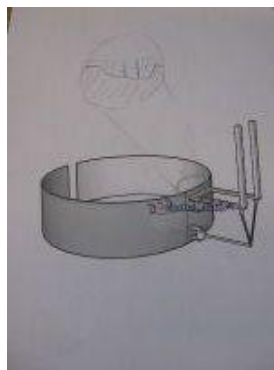
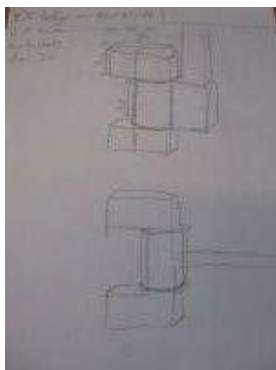
De lego prototypes zijn door veel leerlingen gebruikt als ontwerpschets.

Al binnen een paar lessen was duidelijk dat ondanks dat de leerlingen hun schetsen of lego modellen hadden gemaakt deze opdracht op de een of andere manier minder inspirerend vonden dan de opdrachten die ze daarvoor hadden gemaakt. De leerlingen gaven aan dat het werken op schaal werd ervaren alsof ze kinderspeelgoed aan het maken waren, het was niet "echt" genoeg.

Ze gaven aan liever samen in een groepje één groot fitnessapparaat maken. Dat was meer gerelateerd aan de realiteit. Het maken op ware grootte geeft de leerling het idee serieuzer bezig te zijn.

We besloten de tweedejaars leerlingen de schaal van het apparaat zelf te laten bepalen. In groepjes van drie heeft de helft van de leerlingen een apparaat op ware grootte gemaakt. Er werd gelast en metaal gebogen in de bovenbouw, aluminium profielen werden zwart gespoten, een stuk zeil werd als lopende band gebruikt. Een andere groep heeft gebruik gemaakt van een accumotortje dat ze ergens vandaan gehaald hadden en hebben dit aangesloten op hun apparaat. Het apparaat bestond uit twee balken waar tussen een vijftal deegrollers waren bevestigd en door de motor werden aangestuurd. Rubberen vellen werden met een naaimachine aan elkaar gezet als band. De creativiteit en motivatie was weer terug.

Een andere leerling had op schaal 1:1 van een groen grof geweven materiaal een band gemaakt voor om de borst. Daaraan had hij een metalen armsteun bevestigd met een sterke veer die de arm in gebogen toestand naar voor en achteren kon bewegen. Alleen al het dragen van dit apparaat levert de nodige spierkracht op.



4.4.1 Samenvatting van de opdracht het fitnessapparaat.

Het maken van kleine snelle schetsjes na het bezoek aan de sportschool was opvallend. Het vertalen hiervan in Google Sketch- Up werkte alleen bij een paar leerlingen. De leerlingen hebben door het werken met technolego ervaren snel driedimensionaal hun ideeën te visualiseren. Doordat het fitnessapparaat op schaal werd uitgevoerd voelden de leerlingen zich beperkt in hun creativiteit.

4.4.2 Conclusie uit de opdracht het fitnessapparaat.

Opvallend bij deze opdracht was dat de leerlingen in eerste instantie na het bezoek aan de sportschool geen enkele moeite hadden om te beginnen met schetsen. De schets vertalen naar een bewegende machine was moeilijker. Google Sketch- Up bood aan leerlingen niet voldoende hulp hierin. Met technolego konden de leerlingen ter plekke zien en ervaren hoe bepaalde krachten werkten in de praktijk binnen hun ontwerp. Op een makkelijke manier konden zij hun ontwerp verder uitbreiden of aanpassen. Bij deze opdracht zijn de twee schetsvellen in de lesbrief wel als zodanig gebruikt.

Dit zou kunnen betekenen dat werkkaart 2 per opdracht anders inhoudelijk ingedeeld zou moeten worden. Als docent moet je kunnen zien of inschatten welke manier van ontwerpen het beste aansluit bij de opdracht. Door de leerlingen in het eerste leerjaar zoveel mogelijk manieren van ontwerpen aan te reiken weten zij welke mogelijkheden er zijn. In leerjaar twee kunnen zij daar zelf uit putten en hebben zij ervaren welke manier van visualiseren het beste bij hen past.



4.5 Samenvatting van de conclusies uit eigen lespraktijk als bron.

Het visualiseren van een idee in je hoofd naar een schets of uitgewerkte tekening op papier is voor veel leerlingen lastig.

Echter door de leerlingen andere manieren aan te reiken waarop en waarmee zij hun ideeën beter kunnen visualiseren zijn de leerlingen in staat heel duidelijk hun ideeën vorm te geven.

Het zet de leerlingen eerder aan tot het onderzoeken van verschillende mogelijkheden en het uitproberen van verschillende materialen waaruit het product gemaakt gaat worden. Er wordt op deze manier naar meerdere oplossingen gezocht, gekeken en geëxperimenteerd om tot een uiteindelijke keuze te komen. De keuze is dan gebaseerd op onderzoek en er is over na gedacht. Door leerlingen het doel van ontwerpen uit te leggen zijn zij minder snel geneigd om na een eerste krabbel meteen aan de slag te gaan maar nemen zij meer tijd om hun ideeën goed uit te werken. Zij zullen bij de productie dan tegen minder problemen of onverwachte dingen oplopen.

Verder ben ik van mening dat de nadruk die, door mij als ontwerper en docent beeldende

kunst en vormgeving wordt gelegd op het belang ontwerpen in deze lessen, en de mogelijkheden die ik vanuit de discipline ontwerpen leerlingen aanbiedt het innovatief en creatief denken bevordert.

Een samenwerkingsverband tussen de vakdocent techniek en docent beeldende kunst en vormgeving is daarin lijkt mij daarom van belang. Dit wordt ook bevestigd door mijn collega, die geregeld zegt: "ik ben geen ontwerper".

4.5.1 Eindconclusies uit mijn eigen lespraktijk.

- De leerlingen zijn een flink aantal uren bezig om de ontwerpfase van hun producten te visualiseren. Het ontwerpproces loopt geregeld door in het maakproces.
- Leerlingen ervaren schetsen vaak als lastig. Het begrip schetsen zou in de lesbrieven ruimer gedefinieerd kunnen worden.
- Door leerlingen verschillende manieren van ontwerpen aan te bieden en uit te leggen wat het doel hiervan is werken leerlingen hun eerste ontwerpen verder uit. Deze manier van werken levert hen nieuwe inzichten en mogelijkheden op in wat zij willen maken. Innovatief en creatief denken wordt hierdoor gestimuleerd en levert bijzonder creatieve en geslaagde producten op die absoluut voldoen aan wat het Vakcollege verwacht.
- De leerlingen zijn meer dan gemotiveerd en werken met plezier.
- De samenwerking tussen een docent beeldende kunst en vormgeving met een docent techniek is van toegevoegde waarde gebleken en vult elkaar aan. De techniekdocent waarmee ik samenwerk geeft vaak aan dat het ontwerpgedeelte niet zijn specialiteit is, terwijl hij een zeer deskundige en creatieve docent is.

Inmiddels denken en maken mijn leerlingen als echte ontwerpers! De leerlingen kunnen binnen het concept Vakcollege hun ideeën duidelijk vorm geven, verdiepen en visualiseren. Ze worden uitgedaagd te experimenteren met verschillende materialen en komen zo tot oplossingen om hun ontwerp te realiseren. Ze zijn gewend geraakt om te spreken in begrippen als schetsen, onderzoeken, experimenteren, etc. De leerlingen krijgen de kans en de ruimte om een eigen uniek product te maken en hun technische vaardigheden op deze manier te ontwikkelen binnen de voorwaarden die aan een opdracht gesteld worden. Ze zijn trots op hun werk en willen het liefst elke dag tot vijf uur doorwerken. Althans, dit is mijn visie op het geheel uit wat ik heb waargenomen in de klas en aan de hand van de kwaliteit van de producten die de leerlingen maken.

Het volgende hoofdstuk laat de reacties van de leerlingen zien. Hoe denken en ervaren zij Techniek & Vakmanschap?

5. Kort interview onder leerlingen

5.1 Aanleiding voor het interview

In het vorige hoofdstuk heb ik mijn visie gegeven over hoe ik denk dat de leerlingen van het Vakcollege Amersfoort Techniek & Vakmanschap beleven in relatie tot werkkaart 2. Om te onderzoeken hoe zij zelf Techniek & Vakmanschap ervaren in de praktijk heb ik de leerlingen individueel twee korte vragen gesteld.

- Geef een eerste reactie op de vraag: Wat betekenen de lessen Techniek & Vakmanschap voor jou?
- Zie jij jezelf in de rol van ontwerper, ontdekker, denker, uitvinder, ontwikkelaar, maker, doener of onderzoeker?

De eerste vraag heb ik zo breed mogelijk gesteld om leerlingen in hun uitspraken niet te beperken en om hen niet op voorhand in een bepaalde richting te sturen.

Uit de antwoorden zou op deze manier meer kunnen blijken welk facet van Techniek & Vakmanschap bij hen het meeste leeft.

Daarnaast vond ik het interessant om te horen in welke rol de leerlingen zich zelf zien en waar zij vinden dat hun talenten liggen. Vandaar de tweede vraag.

De hieronder letterlijk geciteerde antwoorden en opmerkingen komen helemaal uit de leerlingen zelf. Ik heb alleen de vraag zoals hierboven weergegeven gesteld.

De leerlingen komen zowel uit een heterogeen samengestelde eerste klas en tweede klas.

Beide klassen zijn afgelopen september 2009 voor het eerst gestart met Techniek & Vakmanschap.

5.2 Reacties van de leerlingen van het Vakcollege Amersfoort

Erik:

'Vrijheid in creativiteit', "je mag zelf bepalen in een opdracht hoe het product eruit komt te zien." "Het is belangrijk om goed te ontwerpen, weet je tenminste wat je gaat maken".
Ik zie mijzelf als een : ontwerper.

Reinder:

'Vrijheid in materiaalkeuze', " alles mag en alles kan".
Ik zie mijzelf als een : ontwerper.

Bart:

'Het begin van het maken', " opbouw, anders kun je niets maken, productie, het maken vanuit iets wat jezelf mag bedenken," "exprimenteren (sic), of zo iets."
Ik zie mijzelf als een : ontwerper en maker.

Marcel:

"Ik vind de opdrachten belangrijk, je leert wat je kan, je toekomst. Schetsen, plannen, spelen, experimenteren met materialen. Je weet wat je moet doen en kijken of het lukt en kan." "Je eigen ding maken!"

Ik zie mijzelf als een : onderzoeker.

Rob:

"M'n toekomst!" "Je mag lekker rommelen, experimenteren, zelf weten wat je mag maken, fantasie, ik voel me blij en vind het leuk."

Ik zie mijzelf als een : ontwerper.

Sander:

"Je kan er je beeld in kwijt", "m' n toekomst, alles perfect maken, zelf maken, zelf denken, ik wil altijd iets nieuws maken."

Ik zie mijzelf als een : ontwikkelaar.

Rens:

"Dingen maken", "Uitvinden, oplossingen zoeken".

Ik zie mijzelf als een : weet ik nog niet.

Rowald:

"Veel techniek", de uitdaging of je ding afkomt'. "Ideeën komen bij mij vanuit materialen, kijk of het kan, verder doordenken."

Ik zie mijzelf als een : ontdekker.

Richard:

"Werken", op alle manier werken', . "Verzamelen en fantasie koppelen". "Zelf een oplossing te zoeken aan iets in elkaar zetten."

Ik zie mijzelf als een : ontwerper

Percy:

"Samenwerken". "Brainstormen, er komt van alles in mijn hoofd daar maak ik een combinatie van." "Meer motivatie."

Ik zie mijzelf als een : onderzoeker.

Giovanni:

Dat je je eigen dingen mag maken'. "Zelf materiaal mag kiezen, je eigen vormen mag maken, uitproberen."

Ik zie mijzelf als een : ontwerper.

Jan K. (docent):

"Mijn uitgangspunt is ruimte geven, alles is mogelijk, het kan niet gek genoeg zijn voor de leerlingen om hun doel, eindproduct te bereiken." Wat de leerling wil leren staat voorop."

Damien:

"Speciaal, creatiever, veel meer in de techniek."

Ik zie mijzelf als een: doener

Leroy:

"Inspiratie, veel zelf doen, je ding doen, leuke opdrachten."

Ik zie mijzelf als een : ontwikkelaar

Deliza, het enige meisje in de klas:

"Bijzonder, kans om vast in een mannenwereld te ervaring op te doen."

Ik zie mijzelf als een : onderzoeker, veel uitproberen.

Ricardo:

"Vrij zijn, vrij wat je kunt doen, niet zoals Nasteq."

Ik zie mijzelf als een: uitvinder.

Kevin:

"Je mag je eigen creativiteit er in kwijt, dat is fijn."

Ik zie mijzelf als een : uitvinder, liever niet tekenen, maar experimenteren en maken.

Dennis:

"Techniek is mijn ding, passie, m'n alles. Het geeft mij inzicht, ik kan mijn leerproces verbeteren, vooruitgang , geweldig!"

Ik zie mijzelf als een: maker en ontwerper.

Hidde:

"Techniek, hoe ik zelf dingen kan ontwikkelen."

Ik zie mijzelf als een: maker

Jerrel:

"Hard werken, meer techniek, goed gevoel."

Ik zie mijzelf als een : ontwerper

Jan- Willem:

"Meer zelfstandig werken, rustig, meer ruimte."

Ik zie mijzelf als een: onderzoeker, " goeie ideeën opdoen."

Marc:

"Meer mogelijkheden , vroeger meer beperkt."

Ik zie mijzelf als een : maker.

Robin:

"Meer met je handen werken, trots."

Ik zie mijzelf als een : onderzoeker, "dingen uit elkaar halen."

Danny:

"Meer vrijheid om dingen zelf te maken."

Ik zie mijzelf als een : ontwikkelaar en ontwerper.

5.3 Samenvatting uit de korte interviews met leerlingen

In de inleiding heb ik verteld dat het leerlingen aanleren om te denken en te creëren als een ontwerper mijn drive en mijn visie is binnen het onderwijs. Het is mooi om uit de antwoorden van de leerlingen hierboven terug te krijgen dat dit overgekomen is en dat leerlingen ervaren dat zij in vrijheid hun eigen handschrift, talenten en creativiteit kunnen ontdekken! Daarnaast zijn er uit de antwoorden meerdere conclusies te trekken.

5.4 Eindconclusies uit de korte interviews met leerlingen

- Uit de reacties van de leerlingen blijkt dat op een neutrale vraag die hen gesteld wordt over Techniek & Vakmanschap de antwoorden bijna allemaal gerelateerd zijn aan de leersituatie 'ontwerpen'. Dit geeft aan dat deze leerlingen de mogelijkheden, het doel en het belang van werkkaart 2 heel goed begrijpen en kunnen begrijpen. De rol van de docent blijkt hierin wel bepalend voor de resultaten en het aanreiken van verschillende ontwerp mogelijkheden. In de conclusies uit mijn eigen lespraktijk komt duidelijk naar voren dat de leerlingen het lastig vinden om hun ideeën alleen middels schetsen te visualiseren.
- Tevens blijkt uit de enquête dat de leerlingen gemotiveerd en op de toekomst gericht zijn. Opvallend hierbij is dat deze motivatie niet alleen voort komt uit het feit dat de leerlingen tien uur praktijk hebben in de week maar meer vanuit het feit dat zij zelf een product mogen maken wat ze zelf bedacht en ontwikkeld hebben.
Dit is voor mij één van de belangrijkste conclusies uit deze interviews.
- Ondanks dat in de lesbrieven van het Vakcollege hele duidelijke voorwaarden worden gesteld aan de opdracht en waar het product aan moet voldoen ervaren de leerlingen dit niet als een belemmering. In de enquête geven zij duidelijk aan dat zij ervaren vrij te zijn in het bedenken en maken van een product.
- Daarbij vinden zij het belangrijk dat het product dat zij maken gerelateerd is in hun beleving aan de 'echte technische wereld'. Dit gegeven geeft de leerlingen een enorme drive in hun werk. Dit laatste bevestigen de opmerkingen van de leerlingen bij de opdracht van het 'fitnessapparaat' waarin zij aangeven minder creativiteit in deze opdracht kwijt te kunnen.
- Verder viel mij op dat de leerlingen goed kunnen aangeven in welke discipline zij zichzelf zien. In bijna alle gevallen klopte het antwoord van de leerling met hetgeen ik in de lessen Techniek & Vakmanschap heb gezien van deze leerlingen en het beeld dat ik daarbij heb van hen. Dit betekent voor mij dat de verschillen in begrippen als onderzoeker, uitvinder, ontwerper etc. voor de leerlingen inhoudelijk duidelijk zijn.

De aanleiding tot dit onderzoek was dat twee jaar na het starten van de Vakcolleges het Vakcollege signalen bereikten dat het niet altijd lukt om de ontwerpcomponenten 'experimenteren, ontwerpen, en oplossingen zoeken' zoals die in werkkaart 2 van de lesbrieven worden beoogd vorm te geven in de lespraktijk. Met mijn eigen praktijk zoals hierboven beschreven als uitgangspunt heb ik besloten onderzoek te doen naar de aard van dit probleem. Als methode heb ik een enquête ontwikkeld en uitgezet eerste dertien

scholen die met het vakcollege zijn begonnen. In het volgende hoofdstuk doe ik verslag van de resultaten uit de enquête.

6. Enquête

6.1 Enquête onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege.

Om de onderzoeksvraag: *“Hoe wordt de leersituatie ‘experimenteren, ontwerpen en oplossingen zoeken’ zoals aanwezig in de lesbrieven van het Vakcollege in de praktijk gebruikt en ingezet, en welke problemen worden hierbij tegengekomen?”* te kunnen beantwoorden heb ik gekozen voor een enquête als onderzoeksmethode. De enquête is samen met een introducerend schrijven van Chantal Brans, projectleider van het Vakcollege, verstuurd naar de vakdocenten Techniek op de eerste dertien scholen die in 2008 zijn gestart met Techniek & Vakmanschap. Zie bijlage 1, p. 50.

De vragen in de enquête zijn verdeeld onder drie subvragen.

1. Hoe wordt aandacht besteed aan werkkaart 2 en door wie?
Onder subvraag 1 vallen vraag 1 t/m 5.
2. Hoe wordt het belang van werkkaart 2 gezien door de gebruikers?
Onder subvraag 2 vallen vraag 6 en 7.
3. Wat vraagt lesgeven met werkkaart 2 van docenten?
Onder subvraag 3 vallen vraag 8, 9 en 10.

De onderzoeksresultaten die uit de enquête zijn voortgekomen zijn in percentages uitgedrukt en weergegeven in grafieken.

De resultaten uit de toelichtingen die door de docenten zijn gegeven staan per vraag onder de grafieken vermeld en zijn te vinden in de bijlage.

Zie bijlage 4, p. 78.

In onderstaand geef ik de conclusies uit onderzoeksresultaten weer per vraag.

6.2 Conclusies uit de enquête.

Subvraag 1.

Hoe wordt aandacht besteed aan werkkaart 2 en door wie?

Vraag 1

Hoeveel tijd wordt er gemiddeld per opdracht door de leerlingen besteed aan Werkkaart 2? Is dat één uur per lesbrieff, 2 uur of , anders, namelijk...? Tevens is in de vraag om een toelichting gevraagd.

De tijd die gemiddeld aan werkkaart 2 ‘ontwerpen’ wordt besteed is 1 á 2 uur.

Vanuit mijn oogpunt en ervaringen is 2 uur de minimum tijd om er voor te zorgen dat de leerlingen voldoende aandacht kunnen besteden aan schetsen, ontwerpen, onderzoeken, innovatief en creatief denken, wat beoogd wordt met werkkaart 2.

Dit betekent dat ongeveer de helft van de respondenten op het minimum zit en de andere helft daaronder.

Hieruit zou de conclusie getrokken kunnen worden dat het echte ontwerpen niet voldoende uit de verf komt. Uit de toelichting van de respondenten komt vooral naar voren dat leerlingen het lastig vinden om hun ideeën op papier door schetsen te

visualiseren. Ze willen het liefst meteen aan de slag.

Vraag 2

Kunt u in het kort omschrijven hoe u in de lessen Techniek & Vakmanschap aandacht besteedt aan Werkkaart 2?

Opvallend bij deze open vraag is dat 7 van de 13 respondenten niet echt antwoord geven op de vraag. Bij de beschrijvingen hoe aandacht wordt besteed aan Werkkaart 2 geeft de helft van de respondenten eigenlijk geen antwoord op de vraag.

Van de andere respondenten geven de meesten, elementen aan die ook in vraag 3 aan de orde komen. De overigen geven aan dat ze feedback geven, uitdagen en voorbeelden laten zien. Een aantal houdt leerlingen voor dat goede werktekeningen belangrijk zijn. Gezien het feit dat de meeste antwoorden geen of geen nieuwe gegevens opleveren, vergeleken met de antwoorden op vraag 3, is het de vraag of deze vraag goed gesteld is.

Vraag 3

Van welke onderstaande ontwerpmogelijkheden maken uw leerlingen tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap bij Werkkaart 2 gebruik?

Uitleg vraagopbouw: Bij de opzet van vraag drie heb ik een opeenvolging van ontwerpfases benoemd die in een ontwerpproces naar een product toe aan de orde kunnen komen. Deze ontwerpfases leiden naar een verdere verdieping en uitwerking van een eerste idee. Hieronder geef ik de opeenvolging van de ontwerpfases aan zoals in de vraag gesteld.

- 3.1 De leerlingen maken een snelle schets op papier.
- 3.2 De leerlingen gaan vanuit de eerste snelle schets verder tekenen waardoor ze op nieuwe ideeën komen.
- 3.3 De leerlingen maken gebruik van het tekenprogramma Google Sketch- Up.
- 3.4 De leerlingen experimenteren met verschillende materialen om ideeën in hun hoofd of hun eerste schetsen te visualiseren.
- 3.5 De leerlingen maken kleine prototypes om te zien of hun ideeën werken of of uitvoerbaar zijn.

Deze vraag test hoe het ontwerpproces ingezet wordt door de leerlingen en aangegeven of begeleid wordt door de docenten.

Uit de antwoorden op vraag 3 blijkt dat vrijwel in alle gevallen een eerste snelle schets wordt gemaakt, gevolgd door een uitwerking in het tekenprogramma Google Sketch- Up. Daarnaast valt op dat 3 van de 4 respondenten, waar de leerlingen geen Google Sketch- Up gebruiken om te ontwerpen, aangeven dat de leerlingen vanuit een eerste snelle schets verder tekenen waardoor zij op nieuwe ideeën komen.

Opvallend bij respondent nummer 5 is, waarvan de leerlingen geen gebruik maken van Google Sketch- Up, de leerlingen gebruik maken van alle verdiepende ontwerpmogelijkheden die zijn aangegeven in de enquête.

Verder biedt maar een klein gedeelte van de docenten leerlingen andere ontwerpmogelijkheden aan. Ook uit de toelichtingen blijkt niet dat dit gebeurt. Het is de vraag of ontwerpen in de zin van verder gaan op een eerste idee dus wel aan de orde komt bij het gebruik maken van Werkkaart 2.

Vraag 4

Van welke onderstaande ontwerp mogelijkheden maken uw leerlingen tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap bij Werkkaart 2 gebruik?

Vraag 5

In hoeverre zou het naar uw idee zinvol zijn om de docent Beeldende Vorming hierbij te betrekken?

Bij vraag 4 en 5 wordt gekeken naar de aspecten van de inzet van een docent beeldende kunst en vormgeving voor het uitvoeren van Werkkaart 2. Uit de antwoorden op vraag 4 kunnen we de conclusie trekken dat het in verreweg de meeste gevallen niet overwogen is om de docent hierbij te betrekken. Op vraag 5, of het zinvol zou kunnen zijn om een docent beeldende kunst en vormgeving bij het werken aan deze werkkaart te betrekken, geeft echter een grote meerderheid aan dat zij dit wel zinvol zouden vinden.

Hieruit zou de conclusie kunnen worden getrokken dat voor veel techniekdocenten het ontwerpdoel van Werkkaart 2 tot nu toe niet geassocieerd is met de leerinhoud van het vak beeldende kunst en vormgeving, maar dat zij desgevraagd die link wel kunnen leggen.

Een verdere conclusie zou kunnen zijn dat veel docenten inzien dat om het ontwerpaspect van Werkkaart 2 goed tot zijn recht te laten komen, ondersteuning gewenst is.

Uit de toelichtingen blijkt dat een aantal respondenten aangeeft het zinvol te vinden de docent beeldende kunst en vormgeving hierbij te betrekken uit een algemeen vakoverstijgend principe, een aantal geeft aan het zelf wel te kunnen en een aantal maakt onderscheid tussen technisch ontwerpen (werktekeningen) en kunstzinnig ontwerpen en lijkt het hierom niet zinnig te vinden om een docent Beeldende Vorming erbij te betrekken. Slechts één docent geeft aan dat de docent beeldende kunst en vormgeving hier degene voor is die de meeste vakkennis toe kan voegen en één respondent geeft aan zelf creatief genoeg te zijn. Uit bovenstaande zou je kunnen concluderen dat voor het gros van de respondenten het niet 100% duidelijk is wat het belang van Werkkaart 2 is.

Er is een merkwaardig verschil tussen het antwoord op de vraag of inzetten van de docent Beeldende Vorming zinvol is en de toelichtingen.

Wat verder opvalt is dat, op één respondent na, geen van de respondenten in zijn/ haar toelichting echt kan verwoorden op welke wijze Werkkaart 2 in relatie kan staan tot het vak beeldende kunst en vormgeving.

Je zou een eventuele conclusie kunnen trekken dat de docenten wel hebben gehoord en weten wat ontwerpen kan bijdragen aan een maak- of denkproces maar er mist een soort referentiekader om dit te plaatsen in de context die het Vakcollege zou willen laten zien in de lessen Techniek & Vakmanschap.

Vraag 6

Het Vakcollege wil opleiden tot nieuwe technici die in staat zijn probleemoplossend en innovatief te denken en maken. Denkt u dat Werkkaart 2 daar aan bijdraagt?

Respondenten geven met de ja / nee antwoorden unaniem aan dat Werkkaart 2 bijdraagt aan probleemoplossend en innovatief denken en maken.

Ruim de helft van de toelichtingen geeft op een of andere manier aan dat de respondent niet helemaal weet hoe met deze Werkkaart om te gaan. Eén zegt letterlijk, "ik weet niet wat ik moet verwachten". Uit een aantal antwoorden blijkt dat deze respondenten Werkkaart 2 als een 'invuloefening' beschouwen, met andere woorden, zij volgen wat de Werkkaart aangeeft, maar voegen hier zelf niets aan toe. Wel geven een redelijk aantal

respondenten aan dat de Werkkaart aanzet tot denken. Of aanzetten tot denken vergeleken kan worden met ontwerpen zou hierin een vraag kunnen zijn.

Vraag 7

Is het belang van de aanwezigheid van Werkkaart 2 in de lesbrieven voor u duidelijk?

Het belang van Werkkaart 2 wordt door op twee na alle respondenten ingezien. Deze twee geven aan niet altijd het belang ervan in te zien. Niemand geeft 'nee' aan in de enquête. Door het ontbreken van toelichtingen van alle respondenten zal deze vraag verder worden uitgediept door de telefonische interviews.

Vraag 8

8.1 Doet Werkkaart 2 een beroep op vaardigheden van de techniekdocent waar hij/zij misschien niet voor is toegerust?

8.2 Doet Werkkaart 2 een beroep op vaardigheden die niet binnen uw vakgebied liggen?

8.3 Ervaart u dat soms als lastig?

De conclusie die getrokken kan worden is dat ongeveer de helft van de respondenten aangeeft dat Werkkaart 2 een beroep doet op vaardigheden waar zij misschien niet voor zijn toegerust ofwel een beroep doet op vaardigheden die niet binnen hun vakgebied liggen.

De meerderheid hiervan geeft tevens aan dat ze dit als 'lastig' ervaren.

Ook geeft een aantal respondenten aan dat ze dit als lastig ervaren terwijl ze niet vinden dat de vaardigheden buiten hun vakgebied liggen of dat ze er niet voor zijn toegerust. Al met al geeft 2/3 van de respondenten aan dat zij ergens kennelijk problemen hebben met het aanbieden van Werkkaart 2. Een derde van de respondenten vindt niet dat er vaardigheden gevraagd worden die buiten hun vakgebied liggen en ervaren dit ook niet als lastig.

Bij het samenvatten van de conclusies uit de antwoorden zijn er een aantal hoofdconclusies die getrokken kunnen worden:

6.3 Eindconclusie uit de enquête

- Het lijkt er op dat het ontwerpen zoals dat beoogd wordt door het Vakcollege niet echt goed tot uiting komt als werkkaart 2 gebruikt wordt op de manier zoals dat tot nu toe gedaan wordt. De doeleinden die het Vakcollege hiermee heeft worden niet voldoende gerealiseerd.
- Er wordt door docenten die werken met de lesbrieven van het Vakcollege wel duidelijk gevoeld dat het ontwerpen belangrijk is voor wat het Vakcollege nastreeft, maar het is voor hen onvoldoende duidelijk op welke manieren dit het beste aangepakt zou kunnen worden.

Hiervoor zijn een aantal redenen:

- Het doel van de werkkaart 2 en de mogelijkheden om dit te bereiken wordt niet duidelijk genoeg aangegeven in de lesbrieven.
- De vaardigheden die onderwezen moeten worden in de werkkaart behoren niet tot het vakgebied van techniekdocenten en hierdoor is het niet goed mogelijk om zonder verdere ondersteuning de doeleinden van de werkkaart 2 te realiseren.
- De manier waarop de werkkaart is opgesteld geeft een werkwijze aan die enerzijds duidelijkheid lijkt te geven door een vastgestelde volgorde van werken waardoor docenten het idee krijgen dat zij deze volgorde moeten aanhouden, anderzijds krijgen docenten geen verdere tools aangereikt om het onderwerp te verdiepen of op een andere manier aan te bieden.
- Ondersteuning door een vakdocent Beeldende kunst en vormgeving lijkt zinvol te kunnen zijn. Dit wordt door alle ondervraagden unaniem gesteund.
- Ondersteuning van docenten in het gebruik van Werkkaart 2 in welk vorm dan ook (handleiding, workshop, anders opstellen van Werkkaart 2) is gewenst.

Op vraag 7 uit de enquête was voor de respondenten geen mogelijkheid gegeven om hun antwoord toe te lichten. Omdat ik vraag 7 zodanig van belang vond voor de conclusies van dit onderzoek heb ik de respondenten, die aangegeven hadden hiertoe bereid te zijn, hierover een kort telefonisch interview afgenomen. In het volgende hoofdstuk zijn de analyses en de conclusies uit de telefonische interviews te lezen.

7. Telefonische interviews

7.1 Telefonische interviews onder de gebruikers van lesbrieven van het Vakcollege.

Op vraag 7 uit de enquête, "is het belang van de aanwezigheid van Werkkaart 2 in de lesbrieven voor u duidelijk?" is door 85% met ja beantwoord.

Echter was er in de enquête geen mogelijkheid gesteld voor de respondenten om hun antwoord verder toe te lichten.

Om hier toch een beter beeld over te kunnen krijgen heb ik de zeven respondenten die in de enquête hebben aangegeven bereid te zijn om voor verdere vragen bereikbaar te zijn gebeld.

De hoofdvraag die ik gesteld heb aan alle respondenten was:

Wat is volgens u het belang van Werkkaart 2?

Afhankelijk van het antwoord heb ik nog één of meer van de volgende vragen gesteld:

- *"Wat heeft u nodig om dit te realiseren in de lessen T&V?"*
- *"Wat is uw rol op dat moment als u dat tegenkomt in de les?" (op de reactie van de respondenten dat leerlingen het 'lastig' vinden hun ideeën te schetsen)*
- *"Wat biedt u de leerlingen voor andere ontwerpmogelijkheden aan om ideeën die zij in hun hoofd hebben te kunnen visualiseren?"*
- *Verder heb ik nogmaals gevraagd of 'tools' voor ontwerpen in een aparte bijlage voor docenten, in docentenbijeenkomsten of in een andere vorm welkom zouden zijn.*

7.2 Analyse van de telefonische interviews

- Opvallend is dat zes van zeven ondervraagden heel goed kunnen verwoorden wat het belang van werkkaart 2 is. Als voorbeeld geef ik hiervan enkele citaten uit het interview: "Het belang van Werkkaart 2 is dat leerlingen hun ideeën in het hoofd kunnen weergeven op papier" of "dat leerlingen hierdoor leren omschakelen. Van informatie verzamelen naar een concreet product", "deze Werkkaart het hart van je opdracht is" en " dat de leerlingen weten wat ze gaan maken, een inschatting leren maken wat ze wel en niet kunnen, hoe lang een opdracht duurt en welk materiaal ze willen gaan gebruiken."
- Verder valt op bij vijf van de zeven respondenten dat het schetsen in Werkkaart 2 als 'lastig' wordt ervaren voor de leerlingen en daardoor mede door docenten. Ter illustratie twee citaten:
"leerlingen hun ideeën in het hoofd kunnen weergeven op papier. Maar dat kunnen ze maar half. Want zo ver kunnen ze niet denken" , Ze vinden het schetsen lastig. Daar zouden ze op getraind moeten worden".
Een ander zegt: "In de praktijk komt dit neer op een schets, wat lastig is voor de leerlingen. Leerlingen vinden het erg moeilijk om hun idee in een schets weer te geven".

- Twee van de respondenten geven aan dat zij zich netjes aan de opdracht houden van twee schetsen en een werktekening zoals gevraagd in Werkkaart 2 omdat zij niet goed kunnen inschatten wat verder nog mag en kan.
- Eén van de respondenten denkt dat een andere manier van ontwerpen dan als aangegeven in Werkkaart 2 niet de bedoeling is van het Vakcollege. Hij had niet het idee dat het de bedoeling was om zelf iets toe te voegen.
- Bovenstaande wordt aangevuld door een andere respondent die zich afvraagt of de inhoud van Werkkaart 2 wel voldoende uitdaagt om op andere manieren ideeën te visualiseren.
- De vraag: Wat wordt nou precies verstaan onder ontwerpen, wat is ontwerpen, in welk kader kan of mag ik dat zien? komt bij vier van de zeven respondenten naar voren. Daarbij wordt aangegeven dat een duidelijk referentiekader over ontwerpen is gewenst.
Citaat: "Wat wordt precies bedoeld met ontwerpen of wat kun je er allemaal onder verstaan? Welk doel heeft het precies? De verschillende manieren van ontwerpen moeten niet allemaal elke keer in de Werkkaart staan, dat wordt teveel leesmateriaal voor de leerlingen".
- Alle respondenten geven aan dat er zeker behoefte is aan meer 'tools' hoe Werkkaart 2 in te zetten in de lessen Techniek & Vakmanschap, hetzij op papier voor docenten, hetzij in de vorm van een workshop.
- Twee respondenten geven aan dat zij zich kunnen voorstellen dat extra ontwerptools in welke vorm dan ook voor docenten en beginnende docenten meer duidelijkheid en handvatten kan bieden en dat zij dit een goed plan vinden. Zelf hebben zij dit niet nodig.

7.3 Conclusie uit de telefonische interviews.

- De respondenten verwoorden duidelijk wat het belang van Werkkaart 2 kan zijn. Het vertalen hiervan naar de les wordt niet als makkelijk ervaren daar het referentiekader over wat is, wat kan en wat mag je allemaal met ontwerpen niet duidelijk genoeg in Werkkaart 2 naar voren komt voor hen. Werkkaart 2 geeft een te beperkt beeld over ontwerpen daar er alleen over schetsen en een werktekening gesproken wordt

- Daarnaast wordt het geven van ontwerptools als zeer welkom ervaren. De respondenten uit de enquête die hebben aangegeven telefonisch bereikbaar te zijn voor een verder interview geven ook nu aan behoefte te hebben aan extra ontwerptools of kunnen zich voorstellen dat men daar behoefte aan heeft. Van de respondenten die geen verdere gesprekken wilden hebben geven twee respondenten aan behoefte te hebben aan extra ontwerptools.
- Opvallend in de gesprekken was dat deze respondenten ontzettend graag de lessen Techniek & Vakmanschap zo goed mogelijk willen geven en echt het maximale uit de leerlingen willen halen. De gedrevenheid waarmee over het onderwerp ontwerpen werd gesproken gaf dat aan.

7.4 Samenvatting uit de telefonische interviews.

Het is voor vrijwel alle telefonisch ondervraagde respondenten niet helemaal duidelijk wat er door het Vakcollege onder ontwerpen wordt verstaan en hoe dat kan worden toegepast in de lessen.

7.5 Eindconclusie van de telefonische interviews

De eindconclusie van de telefonische interviews is dat de conclusies uit de schriftelijke enquête geheel ondersteund worden.

8. Interview met Martin van Os

8.1 Aanleiding voor het interview met Martin van Os, directeur van het Vakcollege

Zowel uit de resultaten van de enquête als uit de telefonische interviews kwam steeds duidelijker naar voren dat er bij de respondenten onduidelijkheid bestond over het begrip ontwerpen en waarom dit zo'n belangrijk onderdeel is van het lesprogramma.

Het interview met de directeur van het Vakcollege, Martin van Os, heb ik gevoerd om vanuit de bron te vernemen hoe bewust gekozen is voor deze leersituatie in het lesmateriaal en waarom.

8.2 Inleiding van het interview

Ik start het interview met Martin van Os door te refereren aan de videofilm van Young Foresight Design & Technology¹ die eind juni 2008 werd vertoond op een bijeenkomst in Barneveld als start van het Vakcollege. Een filmpje dat een heel duidelijk beeld liet zien wat ontwerpen is en op welke manieren dat kan. Voor elke ontwerper een heel herkenbaar proces. Ik geef aan dat je met het vertonen van zo'n filmpje een heel duidelijk beeld laat zien aan de kijker.

Vraag 1

Was het de bedoeling van het filmpje om een dergelijke situatie te creëren in het Vakcollege?

Volgens Martin van Os was dat filmpje inderdaad geen toeval, daar is over nagedacht. Er zat een boodschap achter dat filmpje. Namelijk de economie te redden! Innovatief en creatief kunnen denken zijn hiervoor essentiële vermogens. Het was een statement om het belang hiervan te laten zien en dat daar wat mee gedaan moet worden in de lessen. We leiden mensen op voor de komende vijftig jaar. In die komende vijftig jaar zullen er zeker nog verschillende veranderingen in de economie plaatsvinden en daar is innovatief en creatief denken hard voor nodig. Dat vraagt om een opleiding die opleidt voor wat we nodig hebben. Om dat te bereiken heb je drie componenten nodig:

1. Dat je ergens goed in wordt,
2. Dat je basis stevig is, denk hierbij aan wiskunde en natuurkunde.
3. Het ontwikkelen van een bepaalde attitude, denk hierbij aan innovatief en creatief kunnen denken, probleemoplossend kunnen werken, onderzoekend, leervermogen.

Dat is waar we in het Vakcollege voor opleiden.

Het filmpje droeg bij om te laten zien dat het Vakcollege geen terugkeer is naar de oude ambachtsschool maar een nieuwe technische opleiding. We wilden duidelijk naar de docenten communiceren dat dat er toe doet. Het vakcollege heeft te maken en werkt met docenten uit drie verschillende achtergronden, beroepsgericht, onderbouw techniek, en de AVO docenten, waaronder docenten beeldende kunst en vormgeving. Samen moet dit één geheel vormen.

Vraag 2

Hoe hebben jullie dat getracht binnen het Vakcollege vorm te geven?

Dit is volgens Martin van Os vormgegeven in de lesbrieven, die ontwikkeld worden voor Techniek & Vakmanschap, die moeten aansluiten bij wat er bij vraag 1 is gezegd. Verder maakt het Vakcollege dat duidelijk in gesprekken met docenten op docentendagen en op de scholen zelf. Om het ontwerpen een nog duidelijker plek te geven en leerlingen te stimuleren worden er landelijk wedstrijden georganiseerd tussen Vakcollege –scholen. Verder kunnen scholen in de toekomst gebruik gaan maken van speciale digitale apparatuur, bijvoorbeeld een 3D-printer. Het is Martin opgevallen dat op de Vakcolleges echt goede dingen worden bedacht, 'uitgevonden', die het commercieel goed zouden doen. Een presentatie van deze producten aan het bedrijfsleven zou kunnen leiden tot het in productie nemen van enkele ontwerpen. De leerling wordt hierdoor gestimuleerd verder te gaan met ontwikkelen en ziet daardoor de relatie tussen wat hij of zij heeft bedacht en de economie.

Vraag 3

Hoe is die filosofie uitgewerkt in de lesbrieven?

Daar is Werkkaart 2 voor ontwikkeld in de lesbrieven. Martin vertelt dat techniek in de onderbouw voorheen toch meer weg had van een soort knutselkunde. Met het ontwikkelen van werkkaart 2 geven we daar een andere lading aan.

De traditie in het VMBO was dat per technische afdeling één bepaald aspect werd behandeld. Om hier een andere vorm aan te geven wordt bij het ontwikkelen van de opdrachten voor leerjaar 3 van het Vakcollege gebruik gemaakt van drie termen; fabriceren, installeren en repareren. Martin legt uit dat leerlingen in het derde leerjaar gaan onderzoeken waarom een product stuk is en het daarna gaan repareren. Om het te kunnen repareren zal een leerling zich in het ontwerp van een ander moeten verdiepen. De leerling moet op deze manier kennis vergaren over het systeem, hoe is dat kapotte product ontwikkeld en gemaakt toentertijd? Binnen het Vakcollege, naar welke discipline de leerlingen ook heen willen, moeten zij iets van de bovenstaande drie termen meenemen.

Martin illustreert het bovenstaande aan de hand van een voorbeeld uit de sector Bouw. In de bouw leert de leerling een muur metselen, de leerling moet een muur met een scheur kunnen repareren maar ook een muur kunnen repareren waar de stenen uit loslaten of waar later een raam in geplaatst moet worden.

8.3 Eindconclusies uit interview met Martin van Os, directeur van het Vakcollege

Het interview met Martin van Os bevestigt dat het met het oog op de toekomst, zowel vanuit maatschappelijk als economisch opzicht zeer belangrijk is om leerlingen innovatief en creatief te leren denken. Om dit te bereiken heeft het Vakcollege daarom heel bewust gekozen om in het materiaal dat ontwikkeld wordt voor de lessen Techniek & Vakmanschap de speciale leersituatie 'ontwerpen' te verwerken. Deze leersituatie is de sleutel naar de nieuwe vakman of vakvrouw van de toekomst. Door het Vakcollege

worden landelijk extra activiteiten georganiseerd die ontwerpen, experimenteren, onderzoeken en oplossingsgericht denken en maken te stimuleren.

De conclusies uit dit onderzoek hebben geleid tot een aantal aanbevelingen voor het Vakcollege.

Om er voor te zorgen dat in de toekomst het doel, het belang en de wijze waarop werkkaart 2 in de praktijk kan worden uitgevoerd duidelijker naar voren komt, heb ik in hoofdstuk 9 aangegeven wat daar voor nodig is.

Noten

- ¹. Young Foresight is een onderdeel van de organisatie Foresight, een Engelse wetenschappelijke denktank, die de Engelse regering adviseert over wetenschap en techniek en als zodanig speerpunten bedenkt voor de ontwikkeling van wetenschap en techniek in Engeland. Young Foresight richt zich op jongeren. www.foresight.gov.uk en www.yougnforesight.org.

9. Aanbevelingen

Om er voor te zorgen dat in de toekomst het doel, het belang en de wijze waarop werkkaart 2 in de praktijk kan worden uitgevoerd duidelijker naar voren komt zou ik de volgende aanbevelingen willen doen:

- Communiceer nog duidelijker en op verschillende manieren naar de scholen, docenten Techniek & Vakmanschap en de pers over het doel en het belang van werkkaart 2 in relatie tot de toekomst van de moderne vakman en vakvrouw.
- Communiceer de speciaal landelijk georganiseerde activiteiten, die innovatief en creatief denken bevorderen duidelijk naar buiten toe.
- Bied een referentiekader aan om helder te maken wat er onder experimenteren, ontwerpen en oplossingen zoeken wordt verstaan en het doel hiervan binnen het Vakcollege.
Organiseer workshops op docentendagen over ontwerpen. Ontwikkel posters met tips in tekst en foto's om leerlingen en docenten handvatten te geven welke manieren mogelijk zijn om ideeën te visualiseren.
Nodig ontwerpexperts uit in de klas. Ontwikkel mindmaps over ontwerpen en het doel van ontwerpen en wat daar voor nodig is. Leer scholen mindmaps maken om in beeld te kunnen brengen op welke manier zij het ontwerpen een duidelijkere plaats kunnen geven in Techniek & Vakmanschap.
- Ontwikkel didactische werkvormen voor docenten hoe leerlingen kunnen leren ontwerpen. Leid docenten op in de discipline ontwerpen.
- Breng in kaart en maak inzichtelijk verschillende manieren van ontwerpen en pas daar de werkkaart op aan. Door in werkkaart 2 te spreken over schetsen en werktekeningen worden docenten en leerlingen niet voldoende geprikkeld om andere manieren van ontwerpen uit te proberen.
- Adviseer scholen docenten beeldende kunst en vormgeving bij Techniek & Vakmanschap te betrekken.
Uit het onderzoek komt naar voren dat 85 % van de respondenten niet aan het betrekken van een docent beeldende kunst en vormgeving heeft gedacht ter ondersteuning van het onderdeel ontwerpen door bij het leergebied Kunst & Cultuur meer aandacht te besteden aan het ontwerpproces.
- Adviseer de vakdocenten techniek de opdrachten Techniek & Vakmanschap ook tijdens de lessen Kunst & Cultuur te bespreken en laat ze het daar ook mede uitwerken. Adviseer docenten beeldende kunst en vormgeving de opdrachten voor Kunst & Cultuur in relatie te brengen met de opdrachten van Techniek & Vakmanschap. Geef daarbij aan dat de kerndoelen voor het leergebied Kunst en Cultuur, die ontwikkeld zijn voor de onderbouw in het VMBO, duidelijke raakvlakken aangeven met het beoogde doel van het Werkkaart 2 en voor een deel met de andere drie leersituaties in de in de lesbrieven.¹ De relaties tussen kunst en techniek zijn zodanig dat zij elkaar op veel punten kunnen aanvullen en overlappen zonder het vak Kunst & Cultuur tekort te doen.

Noten

¹ Rass, A. (2007). SLO. *Concretisering van de kerndoelen Kunst en cultuur, Kerndoelen de onderbouw VO.*

Samenvatting

In dit onderzoek wordt onderzocht of een onderdeel van een leersituatie zoals die wordt aangeboden in lesmateriaal van Het Vakcollege voldoet aan de verwachtingen die er aan gesteld worden.

Het Vakcollege is een nieuwe onderwijsvorm binnen het VMBO en het MBO waarbij een doorlopende leerlijn gehanteerd wordt om leerlingen in een vroeg stadium praktisch bezig te laten zijn met techniek. Het Vakcollege is opgericht omdat er de afgelopen jaren een permanent groeiend tekort is ontstaan aan gekwalificeerde technische vakmensen in Nederland. In september 2008 zijn de eerste dertien scholen in Nederland gestart met het Vakcollege. In september 2010 zijn er in Nederland zestig scholen die volgens dit concept werken en gaan werken. Samenwerking met het bedrijfsleven is een essentieel element van het Vakcollege.

Om jonge mensen weer enthousiast te maken voor een baan in de techniek is speciaal voor het Vakcollege een nieuw leergebied ontwikkeld: Techniek en Vakmanschap (T&V).

Voor dit leergebied worden lesbrieven ontwikkeld door een ontwikkelteam bestaande uit onderwijskundigen, vakdocenten techniek, vakdocenten beeldende kunst en vormgeving en ontwerpers.

Een belangrijk onderdeel van de leersituatie die onderzocht is, is er één waarbij het facet ontwerpen aan de orde komt. In dit onderzoek wordt nagegaan of de uitvoering van dit onderdeel in de praktijk de resultaten geeft die ervan verwacht worden.

Om de onderzoeksvraag te beantwoorden heb ik mijn eigen ervaring als ontwikkelaar, ontwerper en docent Techniek & Vakmanschap als bron meegenomen in het onderzoek. Tevens is in het onderzoekproces leerlingen van het Vakcollege Amersfoort in een kort interview gevraagd wat de lessen Techniek & Vakmanschap voor hen betekenen. Een enquête is uitgezet onder de dertien scholen die in 2008 gestart zijn met het Vakcollege. Dit is nog aangevuld met telefonische interviews om antwoorden op vragen uit de enquêtes te verduidelijken. Tot slot is er een interview gehouden met de directeur van het Vakcollege om de betekenis van innovatief en creatief denken binnen het Vakcollege toe te lichten.

Het onderzoek heeft tot de volgende conclusies geleid:

- Het lijkt er vrij duidelijk op dat het ontwerpen zoals dat beoogd wordt door het Vakcollege niet echt goed tot uiting komt als de werkkaart 2 gebruikt wordt op de manier zoals dat tot nu toe gedaan wordt. De doeleinden die het Vakcollege hiermee heeft worden niet voldoende gerealiseerd.
- Er wordt door docenten die werken met de lesbrieven van het Vakcollege wel duidelijk gevoeld dat het ontwerpen belangrijk is voor wat het Vakcollege nastreeft, maar het is voor hen onvoldoende duidelijk op welke manier dit het beste aangepakt zou kunnen worden.

Het onderzoek heeft tot de volgende aanbevelingen geleid:

- Nog duidelijker en op verschillende manieren communiceren naar de scholen, docenten Techniek & Vakmanschap en de pers over het doel en het belang van deze werkkaart in relatie tot de toekomst van de moderne vakman en vakvrouw.
- Het kader van de speciaal landelijk georganiseerde activiteiten, die innovatief en creatief denken bevorderen, duidelijk naar buiten toe communiceren.
- Het aanbieden van een duidelijk referentiekader wat er onder experimenteren, ontwerpen en oplossingen zoeken wordt verstaan en het doel hiervan binnen het Vakcollege. Organiseer workshops op docentendagen over ontwerpen, ontwikkel posters met tips in tekst en foto's om leerlingen en docenten handvatten te geven welke manieren mogelijk zijn om ideeën te visualiseren. Nodig ontwerpexperts uit in de klas. Ontwikkel mindmaps over ontwerpen en het doel van ontwerpen en wat daar voor nodig is. Leer scholen mindmaps maken om in beeld te kunnen brengen op welke manier zij het ontwerpen een duidelijkere plaats kunnen geven in Techniek & Vakmanschap.
- Het aanbieden van didactische werkvormen aan docenten hoe leerlingen te leren ontwerpen. Opleiden van docenten in de discipline ontwerpen.
- Het in kaart brengen en inzichtelijk maken van verschillende manieren van ontwerpen en daar de werkkaart op aanpassen. Door in de werkkaart te spreken over schetsen en werktekeningen worden docenten en leerlingen niet voldoende geprikkeld om andere manieren van ontwerpen uit te proberen.
- Adviseer scholen docenten beeldende kunst en vormgeving bij Techniek & Vakmanschap te betrekken.
Uit het onderzoek komt naar voren dat 85 % van de respondenten niet aan het betrekken van een docent beeldende kunst en vormgeving heeft gedacht ter ondersteuning van het onderdeel ontwerpen door bij het leergebied Kunst & Cultuur meer aandacht te besteden aan het ontwerpproces.
Adviseer de vakdocenten techniek de opdrachten Techniek & Vakmanschap ook tijdens de lessen Kunst & Cultuur te bespreken en laat ze het daar ook mede uitwerken.
Adviseer docenten beeldende kunst en vormgeving de opdrachten voor Kunst & Cultuur in relatie te brengen met de opdrachten van Techniek & Vakmanschap. Geef daarbij aan dat de kerndoelen voor het leergebied Kunst en Cultuur, die ontwikkeld zijn voor de onderbouw in het VMBO, duidelijke raakvlakken aangeven met het beoogde doel van het Werkkaart 2 en voor een deel met de andere drie leersituaties in de in de lesbrieven. Voor een overzicht van de kerndoelen voor het leergebied Kunst en Cultuur verwijs ik naar de site van het SLO, Rass, A. (2007). De relaties tussen kunst en techniek zijn zodanig dat zij elkaar op veel punten kunnen aanvullen en overlappen zonder het vak Kunst & Cultuur tekort te doen.

Bibliografie

- Buis, B., Hendrix, K., Frietman, J. (2003). *Technomonitor 2003*. Een kwantitatieve analyse van het technische onderwijs en de technische markt. Geraadpleegd op 5 april 2010, www.platformbetatechniek.nl/docs/technomonitor
- Ernst, A. van (2002). *Koop een auto op de sloop*.
- Grift, J. van der, (2005). *Zelfontdekkend leren op de VMBO- locatie d'Ampte, Een scenario 3-4 product*.
- Haverkamp, M., Hilten, J. van, Rooijen, J. van (2010). SLO, *Praktijk in de onderbouw van het VMBO*.
- OCW. (2007). *Aanval op uitval, perspectief en actie*. Geraadpleegd op 2 april 2010, www.voortijdigschoolverlaten.nl/.../OCW_aanvalopuitval_fldr2
- Platform Bèta techniek, (2006). *Arbeidsprognoses 2005-2012, Trends en cijfers Bètatechniek*. Geraadpleegd op 5 april 2010 www.platformbetatechniek.nl/docs/technomonitor
- Platform Bèta Techniek, (2006). *Trends en cijfers in het onderwijs, in- door- en uitstroom in Bètatechniek*. Geraadpleegd op 5 april 2010 www.platformbetatechniek.nl/docs/technomonitor
- Rass, A. (2007). SLO. *Concretisering van de kerndoelen Kunst en cultuur, Kerndoelen de onderbouw VO*.
- ROA, Raad van Organisatie- Adviesbureaus, (2007). *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2012*. Geraadpleegd op 5 april 2010, www.roa.unimaas.nl/pdf_publications/2007
- Slangen, L. (2005). *Techniek: Leren door doen*. HB uitgevers, Baarn

Nawoord

Graag wil ik Chantal Brans van het Vakcollege danken voor de eerste ideeën die geleid hebben tot dit onderzoek, het brainstormen hierover en het schrijven van de begeleidende brief bij de enquêtes.

Annelotte van Bergen die mij de mogelijkheid heeft geboden deel uit te maken van het ontwikkelteam van het Vakcollege, wat zij op enorm enthousiaste en professionele manier stuurt, met oog voor ieders talenten. De afgelopen anderhalf jaar hebben we vaak gesproken, gebrainstormd en nagedacht over het belang en doel van het ontwerpen binnen de lessen Techniek & Vakmanschap. Hoe dat vorm te geven en naar buiten toe uit te dragen.

Het belang dat ik hecht aan een onderwijsvorm waarin kinderen hun eigen talenten kunnen ontdekken en ontwikkelen heb ik mede hierdoor volop kunnen ontplooiën en inzetten en heeft uiteindelijk geleid tot dit onderzoek.

Mijn onderzoeksbegeleidster van de HKU, Til Groenendijk, wil ik bedanken voor haar feedback.

Verder wil ik alle docenten die meegedaan hebben aan het onderzoek danken voor hun openheid en eerlijke reacties.

Mijn ouders wil ik bedanken, die mij van jongs af aan altijd alle mogelijkheden hebben gegeven om mijn creatieve talenten te ontdekken en ontwikkelen.

Als laatste wil ik mijn gezin bedanken voor hun liefde en steun in de afgelopen maanden.

Bijlagen

Bijlage 1
Introductiebrief bij de enquête

Vak + diploma's + baan, via

het Vakcollege

Amersfoort, 24 maart 2010

Geachte docent Techniek & Vakmanschap,

Met de komst van Het vakcollege is ook een nieuw leergebied ontstaan; Techniek & Vakmanschap. De lesbrieven hebben een duidelijke structuur en werken volgens 4 verschillende werkkaarten.

Dit is waarschijnlijk anders dan u voorheen in lesmateriaal gewend was en vraagt flexibiliteit en creativiteit van u als docent(e).

Werkkaart 2, Ontwerpen, is ontwikkeld om leerlingen bij een opdracht te leren hun ideeën, door o.a. schetsen, experimenteren met materialen, tekenen, Google SketchUp, weer te geven en verder te ontwikkelen.

Hildegard Leliveld (docente Techniek & Vakmanschap op het Vakcollege Amersfoort) is momenteel bezig met haar afstudeeronderzoek aan de HKU, Master Kunsteducatie. Haar afstudeeronderzoek is gericht op de uitvoering van Werkkaart 2 in de dagelijkse praktijk. Het doel van het onderzoek is een duidelijk beeld te krijgen op welke verschillende wijzen aandacht wordt besteed aan Werkkaart 2 in de lessen Techniek & Vakmanschap en welke problemen daarbij worden tegen gekomen.

De Werkmaatschappij Het Vakcollege steunt Hildegard in haar onderzoek en wil u vragen de enquête ingevuld retour te sturen. De uitkomsten van het onderzoek kunnen worden gebruikt door De Werkmaatschappij Het Vakcollege om docenten beter te kunnen ondersteunen bij de uitvoering van Techniek & Vakmanschap.

In de bijlage vindt u de enquête. Het invullen van de enquête vraagt 5 á 10 minuten tijd.

Bij voorbaat dank voor uw medewerking.

Met vriendelijke groet,

Chantal Brans
Projectleider

De Werkmaatschappij Het Vakcollege

Bijlage 2
De enquête



Enquête
Techniek & Vakmanschap
Werkkaart 2



Amersfoort, 24 maart 2010

Geachte collega,

Alvast hartelijk dank voor het invullen van deze enquête. Het invullen neemt slechts 5 á 10 minuten in beslag. De door u verstrekte gegevens worden gebruikt voor mijn onderzoek. Gegevens uit deze enquête worden anoniem verwerkt en niet versterkt aan derden.

*De ingevulde enquête graag mailen naar h.liveld@tiscali.nl graag **vóór vrijdag 2 april**.*

Invulhulp:

Bij de vragen met de open bolletjes, kunt u de antwoorden markeren met een kleur. De invulvakken kunt u invullen, zij worden vanzelf groter als u erin schrijft.

De eerste 5 vragen gaan over: Hoe wordt aandacht besteed aan Werkkaart 2 en door wie?

1. Hoeveel tijd wordt er gemiddeld per opdracht door de leerlingen besteed aan Werkkaart 2 ?

- ongeveer 1 uur per lesbrief.
- ongeveer 2 uur per lesbrief.
- anders, namelijk ... uur per les brief.

Toelichting:

2. Kunt u in het kort omschrijven hoe u in de lessen Techniek & Vakmanschap aandacht besteedt aan 'Werkkaart 2, Ontwerpen',

Toelichting:

3. Van welke onderstaande ontwerpmogelijkheden maken uw leerlingen tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap bij Werkkaart 2 gebruik? (Meerdere antwoorden zijn mogelijk)

- de leerlingen maken een snelle schets op papier.
- de leerlingen gaan vanuit de eerste snelle schets verder tekenen waardoor ze op nieuwe ideeën komen.
- de leerlingen maken gebruik van het tekenprogramma Google Sketchup.
- de leerlingen experimenteren met verschillende materialen om ideeën in hun hoofd of hun eerste schetsen te visualiseren.
- de leerlingen maken kleine prototypes om te zien of hun ideeën werken of uitvoerbaar zijn.

Voegt u nog andere dan bovengenoemde mogelijkheden toe?

Toelichting:

4. Is er bij u op school wel eens over nagedacht om de vakdocent Beeldende Vorming bij het geven van Werkkaart 2 te betrekken?

- Ja Nee

Graag een korte toelichting:

5. In hoeverre zou het naar uw idee zinvol zijn om de docent Beeldende Vormgeving hierbij te betrekken?

zinvol

niet zinvol

omdat :

Vraag 6 en 7 gaan over: Hoe wordt het belang van Werkkaart 2 gezien door de gebruikers ?

6. Het Vakcollege wil opleiden tot nieuwe technici die in staat zijn probleemoplossend en innovatief te denken en maken. Denkt u dat Werkkaart 2 daar aan bijdraagt?

ja

nee

Graag een korte toelichting:

7. Is het belang van de aanwezigheid van Werkkaart 2 in de lesbrieven voor u duidelijk?

ja

nee

niet altijd

De vragen 8, 9 en 10 gaan over: Wat vraagt lesgeven met Werkkaart 2 van docenten?

8. Doet Werkkaart 2 een beroep op vaardigheden van de techniekdocent waar hij/ zij misschien niet voor is toegerust?

ja

nee

Bijlage 3
Lesbrief de knikkerbaan



De knikkerbaan



De knikkerbaan

Je kent ze misschien wel, knikkerbanen. Onderweg komt de knikker de gekste dingen tegen: belletjes, lampjes die aangaan, een rad dat gaat draaien of een slalombaan. Misschien kun jij ook nog wel een paar dingen verzinnen? Laat je fantasie maar werken. In zo'n knikkerbaan vind je allerlei technieken die met stroomkringen en overbrengingen te maken hebben. Die ga je toepassen.

In deze opdracht gaat het om: onderzoeken, ontwerpen, tekenen, maken en verbeteren. Jullie werken **in drietallen** aan de opdracht, maar maken ieder een eigen product. Je hebt **twintig** lessen de tijd.

Jij gaat een eigen knikkerbaan ontwerpen!

Voorwaarden

De opdracht moet voldoen aan eisen. De eisen zijn:

- De knikker moet zo lang mogelijk onderweg zijn.
- Je past minimaal vijf verschillende mechanismen toe waarmee de knikker in gang wordt gezet.
- Op ieder bord is minimaal één stroomkring opgenomen.
- Bij elke knikkerbaan is een lijst met soorten overbrengingen en de plaats in de knikkerbaan.

Bespreken

Schrijf in je eigen woorden op wat er gedaan moet worden. Snap je de opdracht?

Moeilijk woord	Dit woord betekent
Overbrenging	
Mechanisme	

Leren

[Dit moet je kennen en kunnen om deze opdracht goed te kunnen doen:](#)

- Overbrengingen.
- Samenwerken.
- Keuzes maken bij een ontwerp.

Vorbereiden

Verzamel materiaal. In schuren en garages liggen vaak afgedankte onderdelen die bruikbaar zijn voor de knikkerbaan. Voorbeelden zijn een fietsbel, veren, dynamo, lampjes of magneten.

Uitvoeren

Werkkaart	<i>Wat moet je doen</i>
1.	Verzamel informatie over de knikkerbaan.
2.	Ontwerp de knikkerbaan.
3.	Maak de knikkerbaan.
4.	Presenteer de knikkerbaan en leg de werking vast.

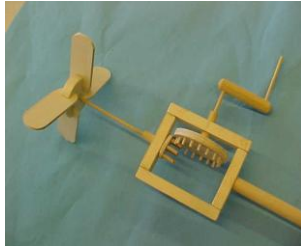
Presenteren

Presenteer aan de klas de knikkerbaan en licht deze toe. Maak een filmpje van de knikkerbaan. Laat zien hoe de knikkerbaan werkt. Zet het filmpje op YouTube.

Terugblik

Helemaal aan het einde van de opdracht kijk je terug op de opdracht. Je gaat na wat je nu meer weet. En hoe je het hebt gedaan.

Object: Een knikkerbaan			
Ik kan aangeven hoe overbrengingen werken in een knikkerbaan.	Ik kan aangeven hoe ik een ontwerp maak en een werktekening.	Ik kan een knikkerbaan maken en testen.	Ik kan aangeven wat een knikkerbaan met mijn vrije tijd te maken heeft.
Daarvan heb ik geleerd:	Daarvan heb ik geleerd:	Daarvan heb ik geleerd:	Daarvan heb ik geleerd:



Werkkaart 1

Verzamel informatie over de knikkerbaan

1. Informatie verzamelen

Je gaat informatie verzamelen over afstand, snelheid, energie, kracht, hefboomen en overbrengingen (tandwielen, katrollen e.d.).

Let op: voor het zoeken heb je **30** minuten.

1. Ga naar xelca.nl/articles/knikkerbaan.aspx. Bekijk het filmpje goed. Het duurt ongeveer dertien minuten. Het gaat hier niet om de soort knikkerbanen maar om ideeën voor de overbrengingen.

a. Welke soorten overbrengingen zie je in het filmpje?

b. Welke daarvan brengen je op ideeën voor jullie eigen knikkerbaan?

Ik heb de volgende ideeën opgedaan:

2. Ga naar www.knikkerbaan.nl. Dit is de internetsite van Jelle. Bekijk zoveel mogelijk op deze site. Doe ideeën op voor jullie knikkerbaan. Kijk vooral bij de bouwtips van Jelle.

Ik heb de volgende ideeën opgedaan:

3. Lees de tekst onder 'Jelle's Hobby'.

a. Jelle houdt ook van gamen. Wat heeft dat te maken met de knikkerbanen die hij maakt?

a. Ook bezoekt hij pretparken en zwemparken. Waarom doet hij dat?

b. Kijk zelf ook eens op een paar sites:

- www.javaonthebrain.com/java/yali;
- sciencemuseum.org.uk/launchpad/launchball;
- sdworld.org/just/marbles/marbles.htm.

Ik heb de volgende ideeën opgedaan:

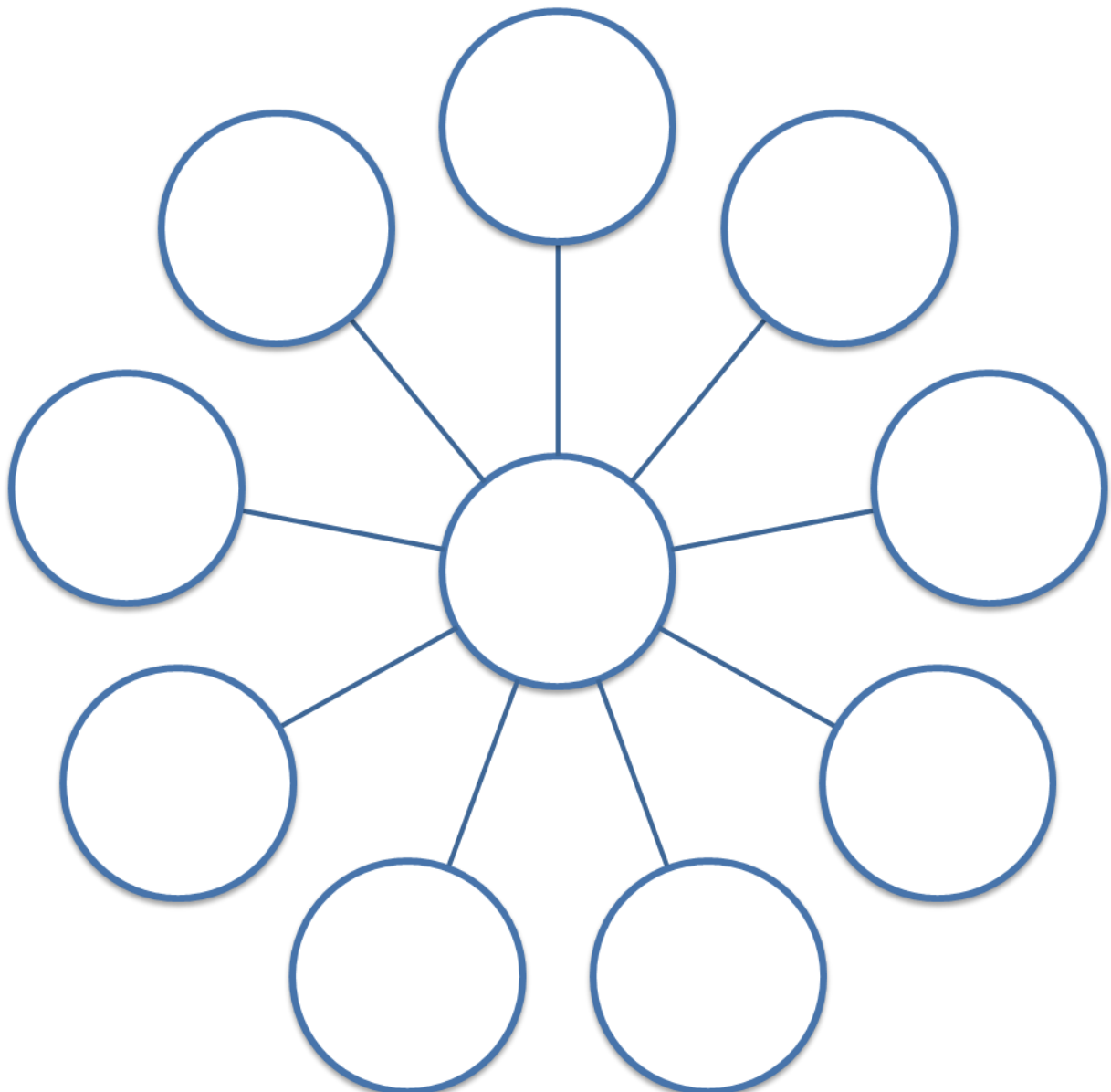
2. Brainstormen

Je gaat nu brainstormen over jullie knikkerbaan.

1. Kies een thema voor de knikkerbaan. Voorbeelden zijn: techniek, muziek, sport, enzovoort.

Dit thema moet duidelijk terugkomen in jullie knikkerbaan.

2. Vul de naam van dat thema in de middelste cirkel van de figuur in.
3. Schrijf in de andere cirkels zoveel mogelijk soorten stroomkringen, overbrengingen en mechanisme die je zou kunnen gebruiken in jullie knikkerbaan. Denk aan zaken zoals geluid, elektra, hefboomen, richting veranderen, wip, veer, enzovoort.



3. Keuzes maken

Na de brainstorm ga je kijken wat haalbaar is. Je gaat keuzes maken uit alles wat opgeschreven is. Denk daarbij steeds aan het thema. Ga steeds na of de keuzes daarin passen.

1. Lees goed door wat jullie opgeschreven hebben. Onderstreep de belangrijkste onderdelen. In ieder geval waar jullie het alle drie mee eens zijn. Welke overbrengingen of mechanismen willen jullie gaan gebruiken in de knikkerbaan? Schrijf in de tabel hieronder vijf overbrengingen en/of mechanismen op uit de ballonnen.

Overbrengingen en/of mechanisme
1.
2.
3.
4
5

2. Welke stroomkring kiezen jullie (bijvoorbeeld een lamp of een motor)?

Stroomkring:

3. Bedenk een manier waarmee je de knikker/kogel van onderin het bord naar boven kunt krijgen. Dit is het zogenoemde flipperkasteffect. Zo krijgen wij de knikker/kogel van onder naar boven.

4. Bedenk een originele naam voor jullie knikkerbaan.

Naam: _____ knikkerbaan.

5. In de knikkerbaan moet aan het einde van de baan het woord VAKCOLLEGE verschijnen. Bedenk een manier om dit te bereiken.

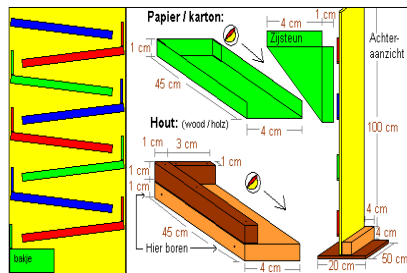
Wij laten het woord VAKCOLLEGE zo verschijnen:

4. Het werk plannen

Straks gaan jullie de knikkerbaan maken. Maar wie doet wat wanneer?

Maak daarvoor een planning.

Wat	Wie	Stappen	Startdatum	Einddatum
1. Voorbereiden, werk in drietallen		a. Verzamel informatie over knikkerbanen		
		b. Brainstorm over knikkerbanen		
		c. Bepaal samen wat je gaat maken		
		d. schetsen overbrenging en stroomkring		
		e. Maak de werktekening		
2. Uitvoeren, werk in drietallen		f. Maak de knikkerbaan		
		g. Test de knikkerbaan		
		h. Stel de knikkerbaan bij		
3. Afronden, werk in drietallen		i. Presenteer de knikkerbaan		
		j. Evalueer het werk		



Werkkaart 2

Ontwerp de knikkerbaan

1. Schetsen

Je gaat de knikkerbaan ontwerpen. Je maakt schetsen en daarna een goede tekening. Hiervoor heb je nodig: potlood, gum, een liniaal en papier.

1. Maak eerst een schets van de overbrenging/mechanisme om de knikker/kogel van beneden naar boven te krijgen.



2. Maak vijf schetsen op een groot papier van de overbrenging en/of het mechanisme.
3. Schets ook de stoomkring op papier. Laat ook zien waar de naam Vakcollege komt.

2. De werktekening

1. Bekijk de schetsen goed. Leg ze naast elkaar.
Zijn jullie tevreden? Of moet er nog iets aangepast worden? Of aangevuld?

2. Laat jullie schetsen zien aan de docent. Verwerk eventuele opmerkingen.

3. Maak nu de werktekening. De werktekening moet compleet zijn met maten van jullie knikkerbaan.

Tip: Teken de werktekening met SketchUp.

3. De materialen- en gereedschapslijst

Je gaat vaststellen wat je nodig hebt voor het maken van de knikkerbaan. Maak een lijst van de materialen en de gereedschappen.

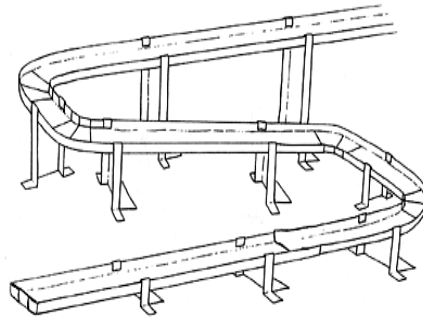
Materialenlijst

Soort	Hoeveel je nodig hebt	Hoe te bewerken
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Gereedschapslijst

Soort	Waarvoor je het nodig hebt	Hoe je het gebruikt
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Vraag toestemming aan je docent of je al verder mag met werkkaart 3.



Werkkaart 3

Maak de knikkerbaan

1. Maken knikkerbaan

Maak de knikkerbaan volgens de planning.

Werk samen en denk aan de tijd.

2. Testen

Vergelijk de knikkerbaan met een ander groepje. Zijn de juiste maten gebruikt, is er zeker één stroomkring opgenomen en welke mechanismen zijn gebruikt?

1. Hoe hebben jullie de knikkerbaan getest?

We hebben:

2. Wat is het resultaat van de test?

Het resultaat is:

3. Gaan jullie nog iets verbeteren aan de knikkerbaan? Schrijf op wat jullie gaan verbeteren en waarom.

We gaan verbeteren:

Omdat:

3. Bijstellen knikkerbaan

Na de test breng je de veranderingen aan. Je hoopt dat dit ook leidt tot verbeteringen.

1. Welke veranderingen hebben jullie aangebracht?

Schrijf op wat jullie hebben veranderd.

We hebben veranderd:

2. Heeft dit tot verbeteringen geleid?

Schrijf per verandering op tot welke verbetering dit heeft geleid:

Door de verandering is de knikkerbaan:

beter

hetzelfde

slechter



Werkkaart 4

Presenteer de knikkerbaan en leg de werking vast

Jullie geven een demonstratie van de knikkerbaan. En jullie laten zo zien hoe jullie knikkerbaan werkt. Dat doen jullie tijdens een rally. En die rally filmen jullie.

Daarna evalueer je het werk samen met de docent.

1. Presenteren van de knikkerbaan

1. Bereid de presentatie in het filmpje voor. Denk na over wat je wilt vertellen over de knikkerbaan.
2. Maak van de knikkerrally een kort filmpje. Vertel tijdens de rally wat er gebeurt in jullie knikkerbaan. Denk er aan: de knikker die het er het langst over doet heeft gewonnen!
3. Stuur jullie filmpje op naar het Vakcollege, naar info@hetvakcollege.nl.

2. Evalueren van het werk

1. Bespreek met je docent het werk na.

a. Hoe heb je informatie gezocht en vastgelegd?

b. Hoe is het hele proces van ontwerpen en maken gegaan?

c. Heb je de planning kunnen volgen bij de uitvoering van het werk? Geef aan hoe.

d. Hoe heb je samengewerkt met de ander bij het maken van de knikkerbaan?

e. Hoe heb je jezelf gepresenteerd, toen je uitleg over de knikkerbaan gaf?

f. Wat zou je een volgende keer anders doen?

2. Vul samen met de docent het evaluatieformulier in op de volgende bladzijde.

Afronding hele opdracht.

Vul nu de tabel 'Terugblik' in. Deze staat op bladzijde 4.

Evaluatieformulier 1. Wat vind je zelf?

Kruis aan waar jij staat: 1, 2, 3 of 4

	1	2	3	4
Onderzoeken	Ik kan een fout opsporen.	Ik kan een fout opsporen en een aanwijzing geven voor reparatie.	Ik kan door middel van onderzoek (demontage / gebruiksaanwijzing) uitleggen hoe iets werkt.	Ik kan na onderzoek uitleggen hoe iets werkt.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ontwerpen	Ik kan mondeling uitleggen wat ik wil maken.	Ik kan aan de hand van zelfgemaakte schetsen laten zien wat ik wil maken.	Ik kan aan de hand van zelfgemaakte werktekeningen laten zien wat ik wil maken.	Ik kan zelf tekeningen of schetsen maken waarmee ik laat zien wat ik wil maken.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tekenen	Ik kan een schetsje maken om uit te leggen wat ik bedoel.	Ik kan een nette tekening maken om anderen uit te leggen wat ik bedoel.	Ik kan een ruimtelijke tekening maken voor een ontwerp, compleet met maten.	Ik kan een werktekening maken compleet met maten.

	1	2	3	4
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Maken	Ik kan aan de hand van een tekening onderdeel op maat maken.	Ik kan aan de hand van een eigen tekening passende onderdelen maken.	Ik kan een gevraagd product maken aan de hand van opgestelde eisen.	Ik kan een gevraagd product maken aan de hand van opgestelde eisen en de gereedschappen op de juiste manier gebruiken.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Testen	Ik kan controleren of iets werkt.	Ik kan controleren of iets werkt aan de hand van eisen in de opdracht.	Ik kan aan de hand van een checklist controleren of wat ik heb gemaakt werkt.	Ik kan aan de hand van een zelf opgestelde checklist controleren wat ik heb gemaakt werkt.
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verbeteren	Ik kan een ontwerp/ product na tips van anderen verbeteren.	Ik kan een door mij gemaakt product na een test verbeteren.	Ik kan van een bestaand product na een test uitleggen wat er verbeterd moet worden.	Ik kan van een bestaand product verbeteringen aanbrengen zodat het nog beter werkt.

Evaluatieformulier 2. Wat vindt de docent?

Product (beroepsvaardigheden)	Score 0, 1, 2, 3	Weging	Wie toetst	Resultaat
Uit het ontwerp blijkt wat ik wil maken.		1		
De schetsen zijn duidelijk en laten zien wat ik wil.		1		
De knikkerbaan is gemaakt volgens de eisen:				
<ul style="list-style-type: none"> • Je past vijf verschillende mechanismen toe waarmee de knikker in gang wordt gezet. 		2		
<ul style="list-style-type: none"> • De knikker moet zo lang mogelijk onderweg zijn. 		1		
<ul style="list-style-type: none"> • Op ieder bord is minimaal één stroomkring opgenomen. 		1		
<ul style="list-style-type: none"> • Bij elke knikkerbaan is een lijst met soorten overbrengingen en de plaats in de knikkerbaan. 		1		
De knikkerbaan is getest op gebruik.		1		
De opmerkingen voor verbeteringen zijn verwerkt.		1		
De presentatie is duidelijk. In een filmpje is duidelijk de rally te zien en de werking van de knikkerbaan voorzien van tekst en uitleg.		2		

Bijlage 4

Onderzoeksresultaten enquête

Subvraag 1

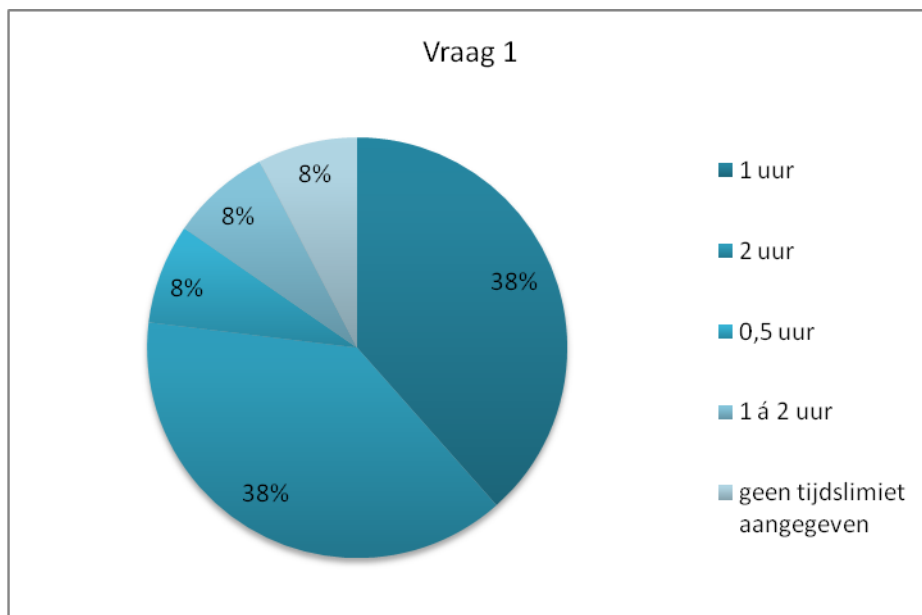
Hoe wordt aandacht besteed aan Werkkaart 2 en door wie?

Onder subvraag 1 vallen vraag 1 t/m 5.

Vraag 1:

Hoeveel tijd wordt er gemiddeld per opdracht door de leerlingen besteed aan Werkkaart 2?

Is dat één uur per lesbrief, 2 uur of , anders, namelijk...? Tevens is in de vraag om een toelichting gevraagd.



Gemiddeld wordt er anderhalf uur besteed aan Werkkaart 2 door de leerlingen.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 1:

De resultaten uit de toelichtingen zijn in drie punten samen te vatten:

- de tijdsduur hangt af van de opdracht.
- de tijdsduur die besteed wordt aan de Werkkaart hangt af van hoe 'lastig' leerlingen het vinden om te schetsen. "Onze leerlingen gaan het liefst meteen aan de slag".
- de tijdsduur is afhankelijk van de tijd die de leerling nodig heeft voor zijn ontwerp. "Ontwerpen is een belangrijk onderdeel. Leerlingen krijgen daar tijd voor"

Vraag 2:

Kunt u in het kort omschrijven hoe u in de lessen Techniek & Vakmanschap aandacht besteedt aan Werkkaart 2?

Opvallend bij deze open vraag is dat 7 van de 13 respondenten niet echt antwoord geven op de vraag.

Voorbeelden hiervan zijn : "Ik verwijs ernaar" of "aantal voorwaarden stellen", "tijd gebonden" of "Wij zijn dit jaar gestart met het vakcollege en bespreken bij iedere nieuwe lesbrief de gehele lesbrief alvorens de leerlingen hiermee aan de slag gaan. Dus ook lesbrief 2."

Kernwoorden die het meest voorkomen uit de toelichtingen van de respondenten die omschrijven hoe er bij hen in de lessen aandacht wordt besteed aan Werkkaart 2 "Ontwerpen" zijn : schetsen; voorbeelden laten zien; Google SketchUp gebruiken; prototypes maken; het belang van een goede werktekening en het geven van feedback.

Vraag 3:

Van welke onderstaande ontwerpmogelijkheden maken uw leerlingen tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap bij Werkkaart 2 gebruik?

Overzicht van de geturfde resultaten op vraag 3.

Respondent	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Vraag 3													
3.1 De leerlingen maken een snelle schets op papier		/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/
3.2 De leerlingen gaan vanuit de eerste snelle schets verder tekenen waardoor ze op nieuwe ideeën komen			/		/	/	/			/			
3.3 De leerlingen maken gebruik van het tekenprogramma Google Sketchup.	/		/	/			/	/	/		/	/	/
3.4 De leerlingen experimenteren met verschillende materialen om ideeën in hun hoofd of hun eerste schetsen te visualiseren.				/	/							/	
3.5 De leerlingen maken kleine prototypes om te zien of hun ideeën werken of uitvoerbaar zijn.		/		/	/	/							

Uit het hier bovenstaande rapport komt naar voren dat de meeste leerlingen tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap een snelle schets maken op papier en van het tekenprogramma Google SketchUp gebruik maken om verder te ontwerpen.

Daarnaast valt op dat 3 van de 4 respondenten, nummer 5, 6 en 10, waarvan de leerlingen geen Google SketchUp gebruiken om te ontwerpen, aangeven dat de

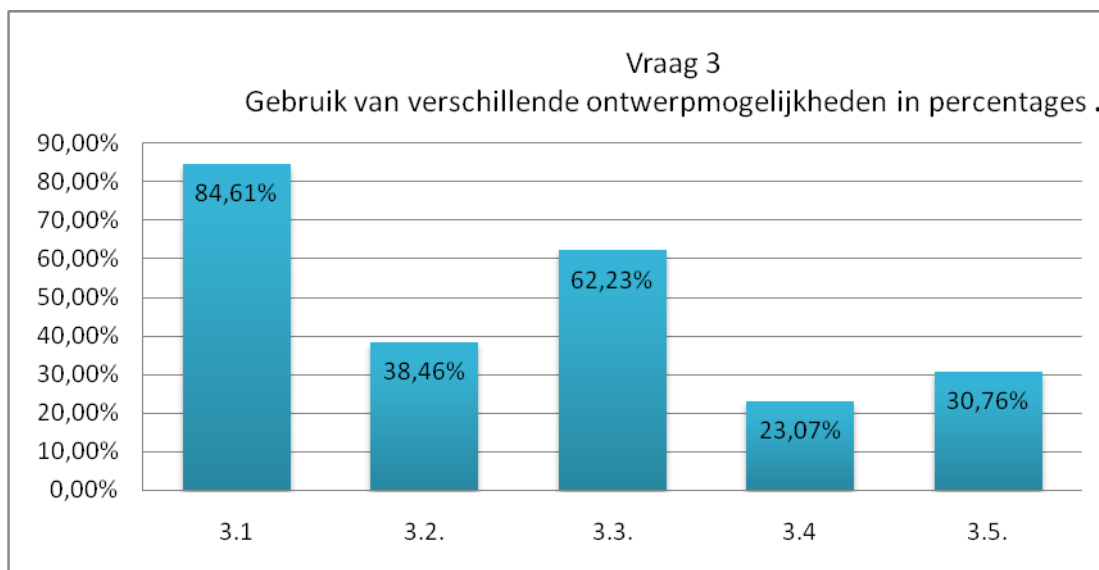
leerlingen vanuit een eerste snelle schets verder tekenen waardoor zij op nieuwe ideeën komen.

Opvallend bij respondent nummer 5, waarvan de leerlingen geen gebruik maken van Google Sketch- Up, de leerlingen gebruiken van alle aangegeven verdiepende ontwerpmogelijkheden.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 3:

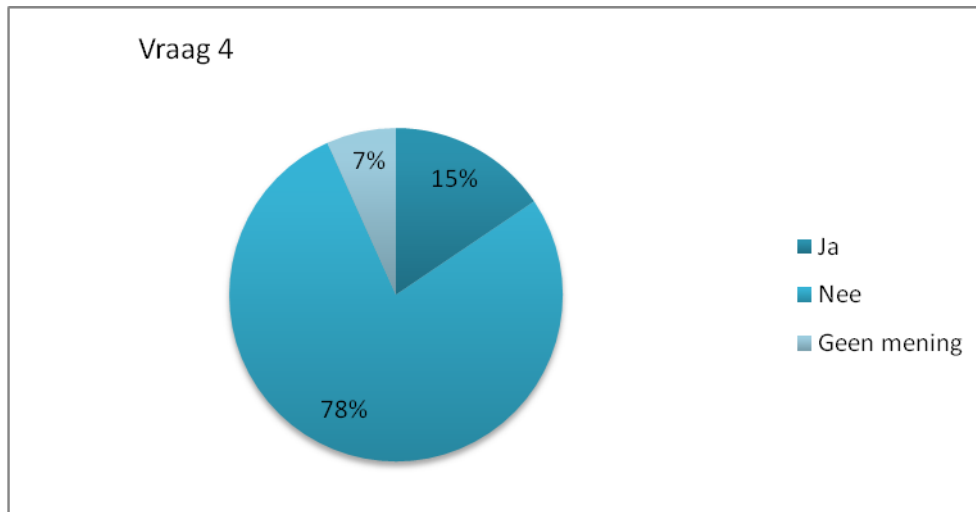
Uit de toelichtingen op de vraag: "Voegt u nog andere dan bovengenoemde ontwerpmogelijkheden toe?" kwamen niet veel andere ontwerpmogelijkheden naar voren dan bij de vraag zelf waren aangegeven, behalve dat leerlingen kijken naar andere leerlingen en dat de docent voorbeelden laat zien.

Eén respondent geeft aan dat Google Sketch- Up achteraf wordt gebruikt in het verslag van de opdracht.



Vraag 4:

Van welke onderstaande ontwerpmogelijkheden maken uw leerlingen tijdens de lessen Techniek & Vakmanschap bij Werkkaart 2 gebruik?



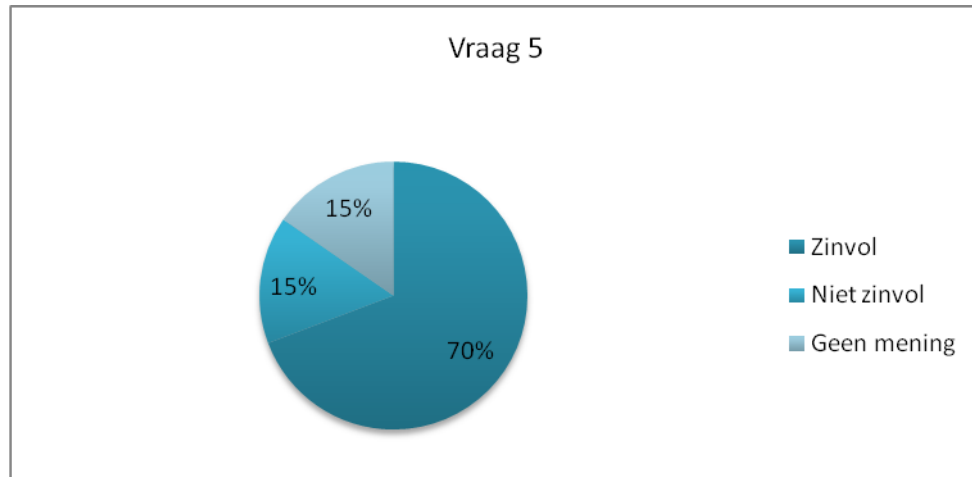
Op de meeste scholen wordt er niet aan gedacht om bij Werkkaart 2 de vakdocent Beeldende Vorming te betrekken.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 4:

Drie van de dertien respondenten geven in de toelichting aan dat er bij hen op school actief aandacht wordt besteed aan het betrekken van de vakdocent Beeldende Vorming. Eén van deze respondenten geeft aan dat er bij hen op school al een vakdocent Beeldende Vorming meedraait in de lessen Techniek & Vakmanschap.

Vraag 5:

In hoeverre zou het naar uw idee zinvol zijn om de docent Beeldende Vorming hierbij te betrekken?

**Conclusie vraag 5:**

70 % van de techniekdocenten geeft aan het zinvol te vinden om de vakdocent Beeldende Vorming bij Werkkaart 2 te betrekken.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 5:

Respondenten geven aan dit uit vakoverstijgend en creatief oogpunt interessant te vinden en geven aan er de meerwaarde van in te zien.

Eén respondent geeft aan dit niet zinvol te vinden daar een technisch ontwerp of een kunstzinnig ontwerp twee verschillende kwaliteiten heeft.

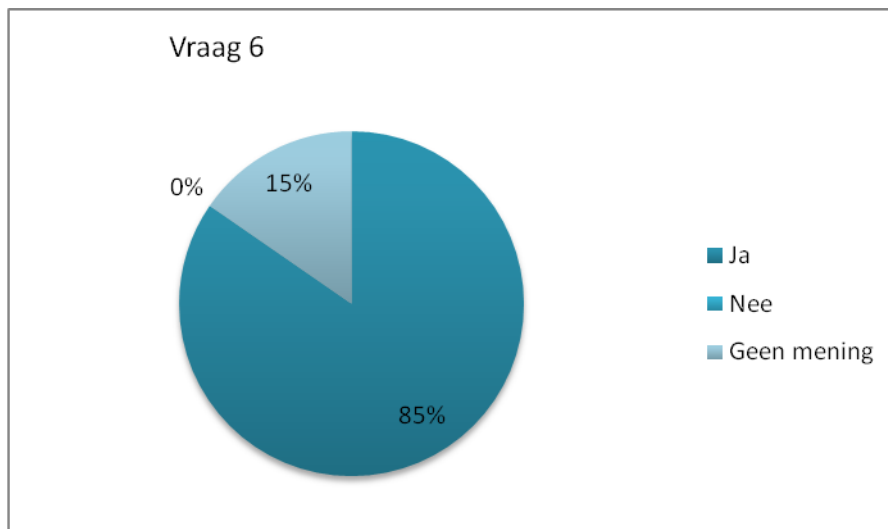
Subvraag 2:

Hoe wordt het belang van Werkkaart 2 gezien door de gebruikers?

Onder subvraag 2 vallen vraag 6 en 7.

Vraag 6:

Het Vakcollege wil opleiden tot nieuwe technici die in staat zijn probleemoplossend en innovatief te denken en maken. Denkt u dat Werkkaart 2 daar aan bijdraagt?



Een grote meerderheid van 85 % van de respondenten geeft aan dat Werkkaart 2 bijdraagt aan probleemoplossend en innovatief te denken en maken.

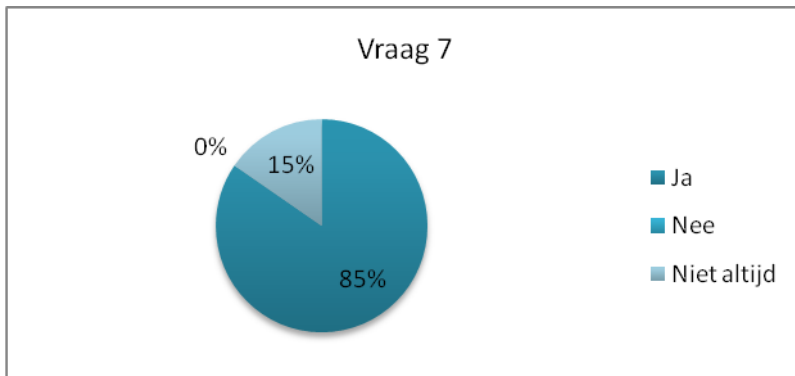
Resultaten uit de toelichtingen op vraag 6:

In de toelichtingen vertaald ongeveer de helft van de respondenten dat Werkkaart 2 bijdraagt tot technisch denken en logisch denken. De nadruk ligt hierbij op "denken". En geeft aan dat het is voor hen nog niet duidelijk wat het precies bijdraagt en welk niveau ervan de leerlingen verwacht wordt op dit punt.

Eén respondent geeft letterlijk aan dat het opleiden tot nieuwe technici valt en staat bij insteek van de docent. Citaat: "Old school technici zullen de waarde ervan in de huidige arbeidsmarkt niet altijd (h) erkennen."

Vraag 7:

Is het belang van de aanwezigheid van Werkkaart 2 in de lesbrieven voor u duidelijk?



Een ruime meerderheid van de respondenten geeft aan dat het belang van Werkkaart 2 duidelijk is. Slechts 15% geeft aan dat het niet altijd duidelijk is. Geen van de respondenten heeft het antwoord "nee" ingevuld.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 7:

Geen van de respondenten heeft deze vraag toegelicht.

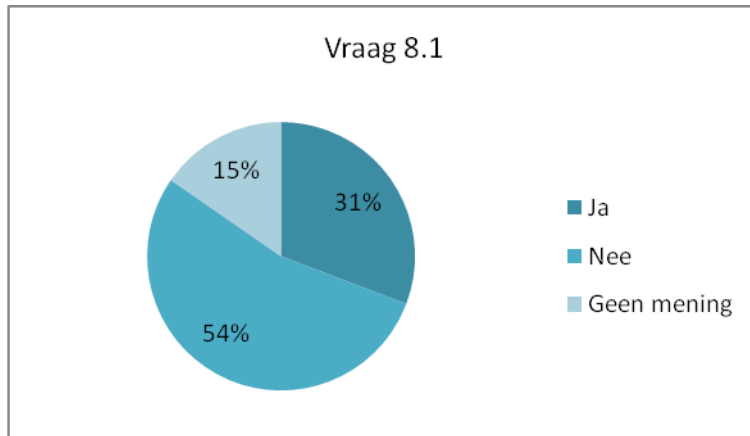
Subvraag 3:

Wat vraagt lesgeven met Werkkaart 2 van docenten?

Onder subvraag 3 vallen vraag 8, 9 en 10.

Vraag 8.1:

Doet Werkkaart 2 een beroep op vaardigheden van de techniekdocent waar hij/zij misschien niet voor is toegerust?



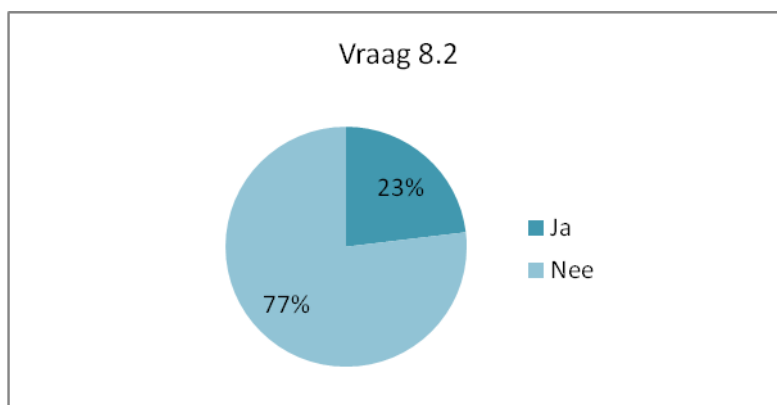
Iets meer dan de helft van de respondenten vindt dat het gebruik van werkkaart 2 geen beroep doet op vaardigheden waar zij niet voor zijn toegerust. Ongeveer een derde vindt dat zij er niet voor zijn toegerust en 15 % heeft geen mening.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 8.1:

De twee respondenten die aangeven geen mening over deze vraag te hebben, geven in de toelichting aan dat enige coaching goed zou kunnen zijn hierin en dat de kundigheid van de betreffende docent hierin ook een belangrijke rol speelt.

Vraag 8.2:

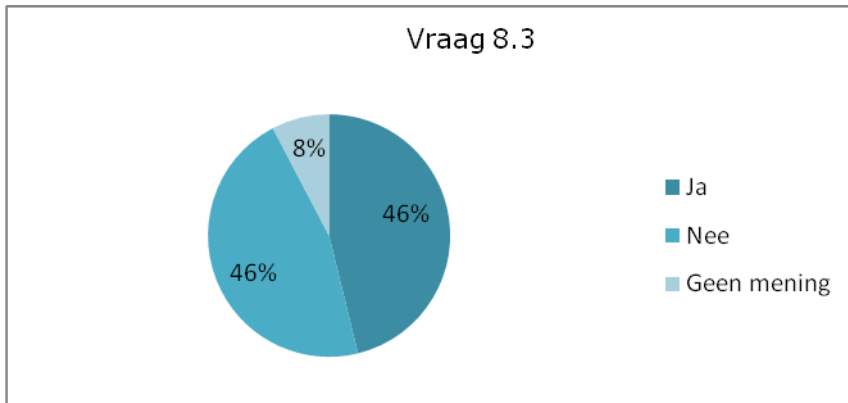
Doet Werkkaart 2 een beroep op vaardigheden die niet binnen uw vakgebied liggen?



Een kwart van de respondenten geeft aan dat er een beroep wordt gedaan op vaardigheden die niet binnen hun vakgebied liggen, driekwart geeft aan dat dat niet zo is.

Vraag 8.3:

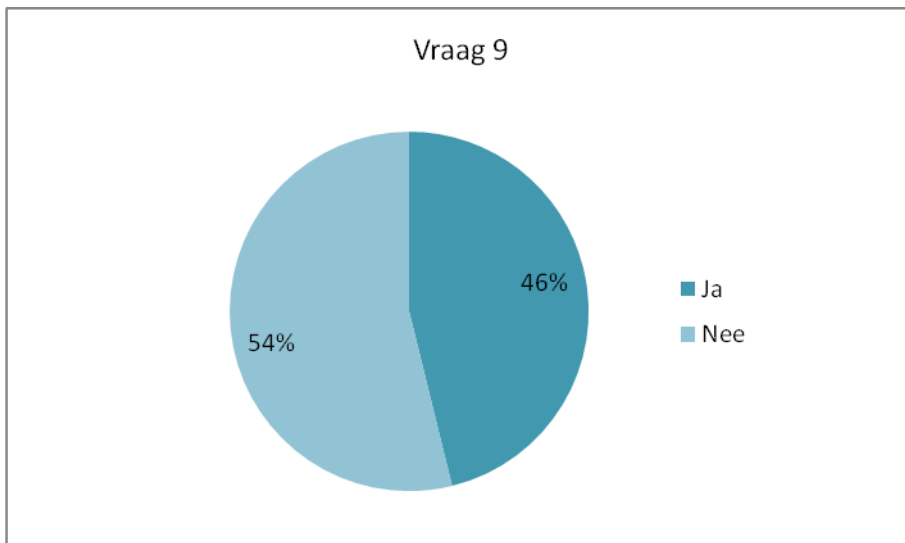
Ervaart u dat soms als lastig?



Ongeveer de helft van respondenten geeft aan dat ze het niet lastig vinden en de andere helft wel. Een kleine minderheid geeft aan hier geen mening over te hebben.

Vraag 9:

Heeft u behoefte aan meer (praktische) informatie hoe Werkkaart 2 op meer verschillende manieren actief in te zetten in de lessen Techniek & Vakmanschap?



Ongeveer de helft van de respondenten geeft aan behoefte te hebben aan meer praktische informatie.

Resultaten uit de toelichtingen op vraag 9:

Zeven respondenten geven in de toelichting aan dat extra informatie welkom is.

Vraag 10:

Zeven van de dertien respondenten geven aan bereid te zijn om telefonisch nadere informatie te geven.

