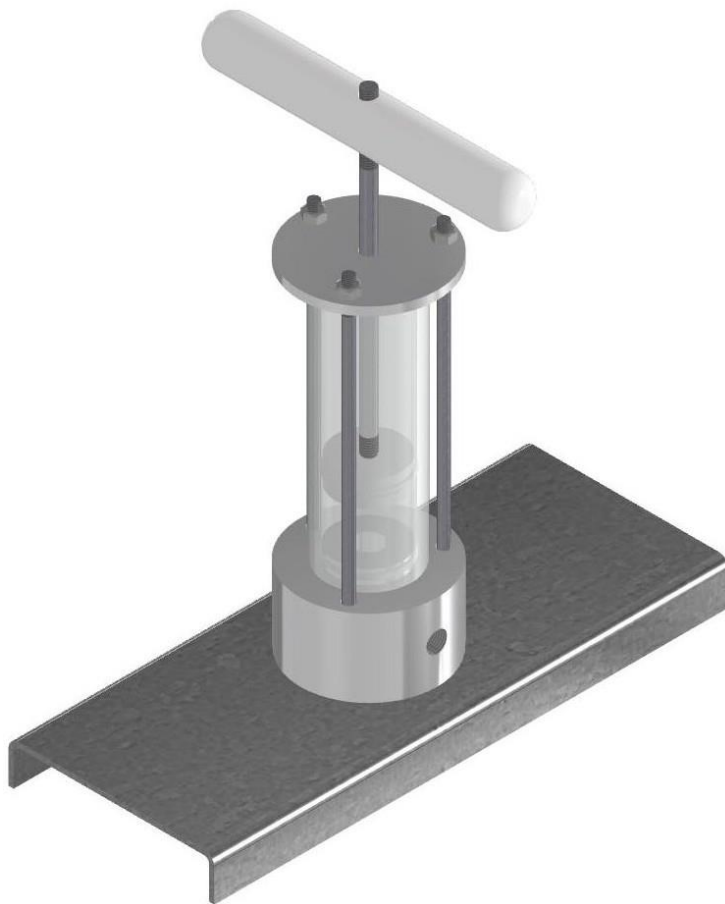


# PROJECT

## LENSPOMP



<b>Opleiding</b>	<b>Engineering &amp; Mechatronica</b>
<b>Schooljaar</b>	<b>2022-2023</b>
<b>Leerjaar</b>	<b>1 (SWEM)</b>
<b>Periode</b>	<b>P03</b>

## Inhoudsopgave

1.	Project inleiding	3
2.	Eindbeoordeling	5
3.	Programma van Eisen en de 4 fases project	6
	3.1 Fase 1 - Produceren Lenspomp	6
	3.2 Fase 2 - Herontwerp Lenspomp	6
	3.3 Fase 3 - Herontwerp produceren	7
	3.4 Fase 4 - Opleveren, testen en evalueren	7
4.	Middelen	7
5.	Deelopdrachten overzicht	8
	5.1 Fase 1 – Produceren Lenspomp	8
	5.2 Fase 2 – Herontwerp Lenspomp	8
	5.3 Fase 3 – Herontwerp produceren	9
	5.4 Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren	9
6.	Ondersteunende vakken	10
7.	Globale planning deelopdrachten	11
8.	Deelopdrachten omschrijving	12
8.0	Projectoverleg	12
	8.1 Fase 1 – Productie lenspomp	13
	8.2 Fase 2 – Herontwerp ontwerpen	16
	8.3 Fase 3 – Herontwerp produceren	19
	8.3 Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren	25
9.	Bijlagen	28
	9.1 Overzicht Kerntaken Technicus Engineering	28
	9.2 Overzicht Kerntaken Technicus Mechatronica Systemen	29

## Leerjaar 1, Periode 3 - LENS POMP

### 1. Project inleiding

Samen met je projectgroep (drie á vier studenten) ga je deze periode werken aan het project '**lenspomp**'. Dit is een eenvoudige handpomp die overal gebruikt kan worden om een vloeistof te verpompen.

In de eerste fase ga je kennismaken met een lenspomp en deze produceren volgens de geleverde tekeningen. Het kan zijn dat je kleine aanpassingen moet maken. Na de productie ga je de werking van de pomp testen en metingen uitvoeren. Denk daarbij aan **debiet** en **waterdruk**.

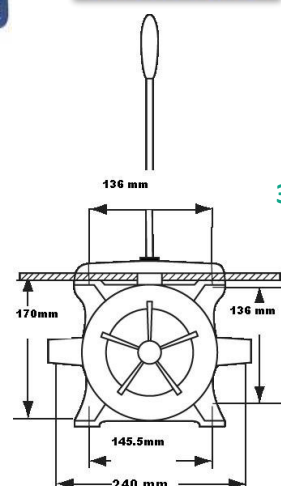
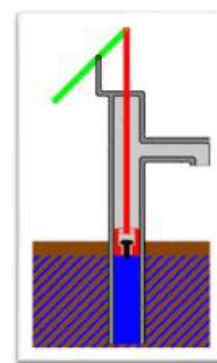
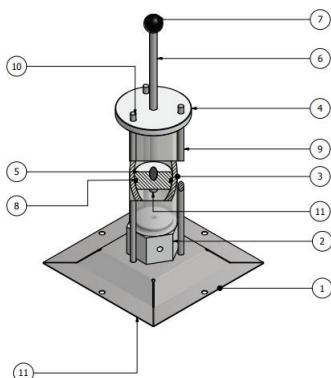
In de tweede fase ga je met je projectgroep nadenken over verbeteringen. Je kunt hierbij denken aan het automatiseren van de pompbeweging of het verplaatsen of verbeteren van de kleppen. Dit verbetervoorstel presenteer je in lesweek 4.

In de derde fase gaan jullie je eigen verbetervoorstel uitvoeren. Je maakt ook tekeningen, planning en begroting van jullie herontwerp. Hou in deze fase rekening met de aanwezige materialen en **componenten** die je wil toepassen i.v.m. de levertijden.

In de laatste lesweek, week 9, presenteren en demonstreren alle groepen aan elkaar hun herontwerp tijdens het Waterfestival. Er is een kundige jury die alle ontwerpen en ideeën bekijkt en beoordeelt.

Aan het eind zijn er drie prijzen te verdienen, namelijk de:

- Blue Dot Award voor het meest creatieve en/of effectiefste ontwerp.
- Green Dot Award voor de beste projectuitwerking.
- H<sub>2</sub>O- Award voor de meeste waterverplaatsing.



Moeilijkheid	Eenvoudig
Projectgroep	3 studenten
Tijd	9 lesweken <i>Elke week heb je 3 geroosterde projecturen. Daarnaast krijg je bij de andere vakken ondersteunende theorie en vaardigheden &amp; kun je werken aan de deelopdrachten.</i>
Thema	Lenspomp
Leerdoel	Samenwerken in projectgroepen Rollen binnen het team Werking van metaalbewerkingsmachines Werking van sensoren Werking van een elektromotor
Werkwijze	Het project is onderverdeeld in deelopdrachten. Door het afronden van de deelopdrachten kom je uiteindelijk tot het gewenste eindresultaat.
Benodigde voorkennis	Kennis en vaardigheden uit Periode 1 en 2

## 2. Eindbeoordeling

Voor het eindresultaat beoordelen we uiteraard alle deelopdrachten die leiden tot het eindresultaat. Het uiteindelijke cijfer wordt bepaald op meerdere indicatoren.

	Omschrijving	Max. punten
	<b>Wekelijkse start project / Projectoverleg</b> Projectdocent en docent Nederlands beoordelen op basis van observatie en op basis van de verslagen van de project overleggen.	5
<b>FASE 1</b> wk 1 - 4	<b>Productie Lenspomp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oriëntatie op het project.</li> <li>Het produceren van het basismodel lenspomp volgens de aangeleverde tekeningen en documenten binnen de gestelde tijd.</li> </ul>	10
<b>FASE 2</b> wk 1 - 4	<b>Herontwerp</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ontwerpfase: Het ontwerpen van het herontwerp.</li> <li>Je presenteert je voorstel van het herontwerp en het model van de lenspomp aan een projectbegeleider van een andere groep. Je wordt beoordeeld op de originaliteit van je idee, de haalbaarheid, de kwaliteit van het werk en je pitch.</li> </ul>	20
<b>FASE 3</b> wk 5 - 8	<b>Herontwerp produceren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereidingsfase: Onderdelenlijst met kostenindicatie, werkverdeling.</li> <li>Realisatiefase: <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Tekenpakket mechanisch</u>: Een 3D samenstelling met componenten in Fusion 360. 2D werktekeningen pakket in pdf (Samenstellingstekening met stuklijst en mono tekeningen). Je wordt beoordeeld op de kwaliteit van je tekenwerk</li> <li><u>Tekenpakket Automatisering</u>: Flowchart in Tinkercad, Elektrisch schema en de programmeercode voor de Arduino</li> </ul> </li> </ul>	10
		15
		15
<b>Fase 4</b> wk 9	<b>Testen, Opleveren, Presenteren</b> Je wordt beoordeeld op het eindresultaat van je geproduceerde herontwerp. Werkt je idee? Voldoet het aan de gestelde criteria om water te verpompen. Wat valt er te meten? Ben je tegen problemen aangelopen met testen? Hoe ben je hier mee omgegaan? Hoe is jullie presentatie en inzet op het Waterfestival. <ul style="list-style-type: none"> <li>Presenteren/Testen van het nieuwe ontwerp 'Lenspomp'. Hier wordt het product beoordeeld op vormgeving, efficiëntie ontwerp, complexiteit, voldoet het aan het PvE.</li> <li>In de eindpresentatie verwerken jullie het werkende model, enkele uitgewerkte schetsen, technische tekeningen (Fusion 360), een elektrotechnische tekening/schema, een flowchart, programmering en een volledige onderdelenlijst met prijzen hieraan gekoppeld en een urenoverzicht.</li> </ul>	20
	<b>Evalueren</b> Vul een evaluatieformulier in en reflecteer daarbij op de samenwerking, taakverdeling, communicatie in groepsverband en je eigen aandeel hierin. Wat ging goed, en wat heb je geleerd?	5
	<b>Eindbeoordeling</b> Bij alle onderdelen nemen we de resultaten van de deelopdrachten mee.	<b>100 punten/10</b>

### 3. Programma van Eisen en de 4 fases van het project

#### 3.1 Fase 1 - Produceren Lenspomp

- **Beschikbare tijd 4 weken**
- Maak een Lenspomp volgens aangeleverde tekening "lenspomp v2". De tekening staat in de map bijlagen op It's learning en is terug te vinden in Teams.
- Werk met de componentenlijst uit de tekening. Zorg dat je alle onderdelen maakt die op de lijst vermeld staan.
- De kooldelen zoals vermeld op de componentenlijst worden eenmalig verstrekt.
- Het huis (onderkant) en de deksel ga je tijdens de les Praktijk-Werktuigbouw samen met de instructeur produceren met de CNC-freesmachine.
- Verdeel je werkzaamheden binnen jouw groep en stel een planning op. Je plant dit traject met het programma MS-project. Je krijgt via It's Learning een standaard planning die je aanvult. Je verdeelt het werk over de weken en over de teamleden. Beschikbare tijd maximaal 4 weken.
- Maak gebruik van de machines in de fabriek. Spreek af met de instructeur wanneer je van welke apparaten gebruik wil gaan maken.
- Montage volgens de samenstellingstekening. Monteer alle geproduceerde onderdelen volgens de tekening met de aangeleverde materialen. (O-ringen en boutjes/moertjes)
- Test de werking en meet de opbrengst en de tijdsduur. Drijf de lenspomp handmatig aan.
- Leg de tijd vast voor het leegpompen van de emmer water. (Zelfde hoogte)

#### 3.2 Fase 2 - Herontwerp Lenspomp

Maak een innovatief voorstel voor het herontwerp uit fase één, inclusief schetsen, tekeningen, planning en nacalculatie. Dit doe je op 1 of meerdere van de onderstaande aspecten. Er moet altijd iets gemeten worden.

##### **Beschikbare tijd 4 weken**

##### **Aandrijving**

- Elektromotor
- Pneumatisch
- Krukas

##### **Meten**

- Omwentelingen of slagen
- Hoogtemeter
- Energieverbruik
- Gemeten data presenteren via display
- Flow/ Debiet (= volumestroom - dm<sup>3</sup>/s)

##### **Optimaliseren**

- Afdichting
- Dubbelwerkend (in en uitslag)
- Dubbele uitvoering
- Vermogen versus energieverbruik
- Diameter
- Materiaalkeuze

*Groepsbudget: €75,-*

### 3.3 Fase 3 - Herontwerp produceren

- Produceer je nieuwe onderdelen
- Bouw je nieuwe pomp volgens je/jullie eigen ontwerp

#### *Arduino aspecten*

- *De Arduino krijgt een eigen voeding via externe adapter*
- *De Arduino moet er ook (na afloop van het project) tussenuit gehaald en hergebruikt kunnen.*

### 3.4 Fase 4 - Opleveren, testen en evalueren

- Presenteer de ontwikkeling van de innovatie (presentatievorm is vrij).
- Demonstreer één fysiek model van je innovatieve herontwerp van de pomp.
- Test je eindontwerp en leg de resultaten vast.

## 4. Middelen

#### **Hieronder staan de middelen die we ter beschikking stellen voor het project.**

- Er is als team een overlegstructuur ingericht via MS-teams, hier kun je dan ook alle documenten met elkaar delen. Je begeleider kan hier ook meekijken.
- Tekenwerk in Fusion360 met de uitwerking in 2D tekeningen met maten en andere benodigde aanduidingen.
- Machines, apparaten en materialen (metaal en kunststof) die beschikbaar zijn in de Duurzaamheidsfabriek
- Prijslijst gebruik machines (om de kostprijsberekening te kunnen maken).

## 5. Deelopdrachten overzicht

### 5.1 Fase 1 – Produceren Lenspomp

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
algemeen	P03.00	Projectoverleg (wekelijks)	Elke week voer je in bijzijn van jouw projectbegeleider een kort projectoverleg over: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkverdeling en werkafspraken, wie gaat welke taak uitvoeren?</li> <li>• Planning, wanneer moet welk onderdeel af zijn?</li> <li>• Voortgang</li> <li>• Nacalculatie uren en machine gebruik verwerken</li> <li>• Bespreek ook al de ideeën die opkomen m.b.t. jullie herontwerp</li> </ul>
Fase 1	P3.01a	Productieopdracht oriënteren	In deze opdracht ga je de gehele projectperiode analyseren. Wat wordt er deze periode van je verwacht? En wanneer moet alles af zijn? Wie gaat wat doen? Ga op zoek naar bestaande lenspompen en ideeën.  Je krijgt een lijst met vaktermen gekoppeld aan het project, zoek de betekenis van deze woorden op.
	P3.01b	Productieopdracht uitvoeren	Je gaat aan de hand van de geleverde tekeningen en documenten alle onderdelen van de Lenspomp produceren.  Dit doe je tijdens de lessen van Vaardig W. Kom je tijd te kort dan kun je ook tijdens de projecturen terecht in de werkplaats.
	P3.01c	Assembleren en testen	Als de onderdelen zijn geproduceerd, kun je ze gaan monteren en assembleren.  Je hebt nu een pomp! Tijd om de ze ook te testen. Hoeveel water kun je in 1 minuut verplaatsen? Maak hier een uitgebreid filmpje van en lever die in op itslearning.

### 5.2 Fase 2 – Herontwerp Lenspomp

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Fase 2 Wk 1 - 4	P03.02a	Onderzoek herontwerp	Voor de 2e fase (modificatie) ga je met de projectgroep onderzoeken wat je wil innoveren. Ga je voor energie-efficiëntie, hogere opbrengst, duurzamere materialen of een ander idee?  Onderzoek de diverse mogelijkheden. Hoe zou je de verbetering kunnen doorvoeren? En bediscussieer in je projectgroep de voor -en nadelen van elke aanpassing.
	P03.02b	Herontwerpen	Werk een aantal ideeën voor aanpassingen uit in een schetsontwerp. Bespreek met elkaar de haalbaarheid in kosten, tijd en middelen. Maak met elkaar een keuze wat jullie definitieve herontwerp wordt.
	P03.02c	Presentatie Herontwerp	Pitch van 2 minuten waarin jullie je herontwerp presenteren. De keuzemogelijkheden komen langs.  Het docententeam bepaalt aan het eind van jullie presentatie welke herontwerp onderdelen jullie gaan uitvoeren. <b>Lever je presentatie/pitch hier in op itslearning.</b>



### 5.3 Fase 3 – Herontwerp produceren

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Fase 3	P03.03a	Kostprijs/Onderdelenlijst en urenregistratie	Je hebt nu een herontwerp verzonnen en feedback ontvangen van het docententeam over haalbaarheid en uitvoering. Tijd om je idee om te gaan zetten in de realiteit.  Om tot een goede uitvoering en productie te komen is een gedetailleerd overzicht van de onderdelen die je nodig hebt noodzakelijk. Benoem ook de werkvolgorde waarin dit gemaakt moet worden, en gemonteerd moet worden.
	P03.03b	Tekenpakket mechanisch	Ga je herontwerp in het tekenprogramma Fusion in 3D modelleren. Gebruik hierbij ook de al verstrekte 2D tekeningen.
	P03.03c	Tekeningpakket Automatisering	Vertaal je ontwerp naar de volgende tekeningen/producten: - Stroomdiagram (Flowchart) in Tinkercad - Elektrisch schema in Fritzing - Codering en programmering voor de Arduino (m.b.t. de metingen)
	P03.03d	Lijst van onbekende vaktermen	Dit is een lijst met (onbekende) vaktermen die gedurende het project en bij verschillende vakken gebruikt zullen worden. Geef een uitleg, definitie en/of toelichting van de betreffende termen/woorden. Vul de lijst volledig in en bewaar hem in je Teams pagina onder bestanden. Lever hem daarbij in op itslearning bij het project.
	P03.03e	Produceren & Assembleren	Alle voorbereidingen zijn getroffen. Je hebt je tekenwerk klaar en aantal deelcomponenten ingekocht. Tijd om je missende deelcomponenten te gaan maken. Na deze productiefase, kun je alles gaan monteren en assembleren tot 1 geheel.

### 5.4 Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Fase 4	P03.04a	Testen en opleveren	Jullie testen de aangepaste pomp. Natuurlijk hopen jullie dat de aanpassingen het vooraf bedachte effect zullen opleveren
	P03.04b	Presentatie	Na 9 weken hard werken en leren is het tijd voor een leuke afsluiting. We gaan aan elkaar laten zien wat jullie geleerd hebben.  Dit doen we met zijn allen tegelijk op het afsluitende “ <b>Waterfestival</b> ”
	P03.04c	Evaluatie/ Uitreiking Award	Voor of tijdens het Waterfestival vul je individueel het evaluatieformulier in en lever dit in op itslearning. Het doel is hierbij dat je de pluspunten en verbeterpunten voor het project, het groepsproces en je individuele inzet evalueert.  Aan het eind van het Festival is er een lekkere versnapering voor iedereen. Daarna gaan we over tot de prijsuitreiking van de Awards.

## 6. Ondersteunende vakken

VAK	ONDERWERPEN PROJECT
Nederlands	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agenda/notulen/</li> <li>Projectoverleg</li> <li>Pitchen</li> </ul>
Bedrijfskunde	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kostprijsberekeningen: directe en indirecte kosten</li> <li>Excel (herhaling indien nodig), samen registratie invullen in de les</li> <li>Ms project opfris les, invullen planning van het project in de les.</li> <li>Nacalculatie (format bespreking)</li> </ul>
Rekenen/Wiskunde	<i>Projectonafhankelijke lessen</i>
Vaardig W	<ul style="list-style-type: none"> <li>Draaien</li> <li>Frezen</li> <li>Boren</li> <li>Waterstraal snijden</li> <li>Buigen</li> <li>Schroefdraad maken</li> </ul> <p><i>Tijdens Praktijklessen is er ruimte om onderdelen van het project te produceren.</i></p>
Theorie W	<ul style="list-style-type: none"> <li>VSP03 en VSP04 Draaien</li> <li>VSP05 en VSP06 Frezen</li> <li>CNC programmeren VSP13/VSP14</li> <li>Boren en Tappen VSP09</li> <li>Afdichten</li> <li>Monteren lenspomp</li> </ul> <p><i>Tijdens Praktijklessen is er ruimte om onderdelen van het project te produceren.</i></p>
Vaardig E	<ul style="list-style-type: none"> <li>In de eerste fase nog geen link tussen project en Vaardig-E.</li> <li>Wellicht in fase 2 en verder wel, afhankelijk van innovatiekeuze, bijv. het aansluiten van sensoren, solderen.</li> <li>Basis elektro motor. 3 fase motor, frequentieregelaar</li> <li>Relaisschakeling maken</li> </ul> <p><i>Tijdens Praktijklessen is er ruimte om onderdelen van het project te produceren.</i></p>
Theorie E	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relais</li> <li>Elektromotoren</li> <li>Veiligheid, IP-klasse.</li> <li>Soorten motoren. Mogelijkheden tot snelheidsregeling.</li> </ul>
Vaardig S Theorie S	<ul style="list-style-type: none"> <li>Functies</li> <li>Het meten en tonen van de spanning met een WeMOS module</li> <li>Het tonen van een welkomst boodschap op een LCD scherm met een WeMOS module</li> <li>Het meten en tonen van de spanning op een LCD scherm met een WeMOS module</li> <li>Het meten en tonen van de druk met een WeMOS module</li> <li>Het meten en tonen van de druk op een LCD scherm met een WeMOS module?</li> </ul> <p><i>Tijdens Praktijklessen is er ruimte om onderdelen van het project te produceren.</i></p>
Tekenen E	<ul style="list-style-type: none"> <li>E-plan</li> </ul>
Tekenen W	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lenspomp tekenen in Fusion 360</li> <li>Handmatig schetsen van ideeën voor herontwerp.</li> <li>Handmatig schetsen/isometrisch tekenen van concepten herontwerp.</li> <li>Tekeningen herontwerp / CAD/CAM onderdeel uitwerken in Fusion 360</li> </ul>
SLB/Burgerschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keuze opleiding voor 1 juni</li> <li>Leren samenwerken</li> <li>Leren reflecteren</li> </ul>

## 7. Globale planning deelopdrachten

In onderstaande tabel is een globale planning weergegeven van de taken per week. Een gekleurde cel geeft de startweek van een projectdeelopdracht aan. Groene cellen geven een harde deadline weer voor de betreffende fase. In je eigen Plan van Aanpak specificeer je deze planning met start en einddata naar je eigen werkafspraken en aanpak.

FASE	NR.	OMSCHRIJVING	PERIODEWEEK									
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
-	P04.00	Projectoverleg (stand up)										
Fase 1	P04.01a	Oriënteren op het project										
	P04.01b	Produceren										
	P04.01c	Assembleren en testen										
Fase 2	P04.02a	Onderzoek herontwerp										
	P04.02b	Herontwerp										
	P04.02c	Presentatie herontwerp										
Fase 3	P04.03a	Plan van Aanpak					Maak een planning zoals omschreven in opdracht P04.03a - Plan van Aanpak					
	P04.03b	Tekenpakket Mechanisch										
	P04.03c	Tekenpakket Automatisering										
	P04.03d	Toets uitvoerbaarheid										
	P04.03e	Werkvoorbereiding										
	P04.03f	Programmeren										
	P04.03g	Produceren/assembleren										
Fase 4	P04.04a	Testen en opleveren										
	P04.04b	Presentatie / Waterfestival										
	P04.04c	Groepsreflectie										

VoortgangswEEK / inhaal / afronding

## 8. Deelopdrachten omschrijving

### 8.0 Projectoverleg

P04.00 – Projectoverleg	
Begeleidende docent	KMB / BJM / ZVD / KTR
Beoordelende docent	Je begeleidende projectbegeleider
Gekoppelde vakken	Nederlands Project
<p><b>Inleiding</b></p> <p>Voor een goede samenwerking in een projectgroep moet je op regelmatige basis met elkaar overleg voeren. Daar spreek je over de inhoud van het project, maak je een werkverdeling, maak je werkafspraken &amp; monitor je de opvolging van afspraken en de voortgang.</p> <p>Dit overleg voer je in bijzijn van je projectbegeleider. De vorm doe je in een 'stand up'. In deze vorm bespreek je kort en bondig de punten op de agenda. Met als doel om elkaar snel over de voortgang te informeren, en hier concrete acties aan te koppelen.</p>	
<p><b>Opdracht</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Elke week voer je in bijzijn van jouw projectbegeleider een kort projectoverleg over: <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkverdeling en werkafspraken, wie gaat welke taak uitvoeren?</li> <li>Planning, wanneer moet welk onderdeel af zijn?</li> <li>Voortgang</li> <li>Nacalculatie uren en machine gebruik verwerken</li> <li>Bespreek ook al de ideeën die opkomen m.b.t. jullie herontwerp.</li> </ul> <p>Bereidt individueel je vragen voorafgaand aan het overleg voor.</p> </li> <li>Het verslag van dit overleg plaats je in Teams volgens bijgeleverd format.</li> </ol>	
<p><b>Eindproduct</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9 korte verslagen van het projectoverleg</li> <li>Elke student notuleert minimaal 2 overleggen</li> </ol>	
<p><b>Bijlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Format agenda / verslag</li> <li>Format urenregistratie / nacalculatie</li> </ul>	
<p>Relatie Kwalificatiedossier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zie bijlage 9.1 en 9.2</li> </ul>	

## 8.1 Fase 1 – Productie lenspomp

P03.01a – Oriënteren op het project	
Begeleidende docent	KMB / BJM / ZVD / KTR
Beoordelende docent	Je begeleidende projectbegeleider
Gekoppelde vakken	Project
<b>Inleiding</b> In deze opdracht ga je de gehele projectperiode analyseren. Wat wordt er deze periode van je verwacht? En wanneer moet alles af zijn? Gebruik hiervoor het Projectboek – Lenspomp wat je hebt ontvangen bij de start van het project. (dit document)	
<b>Opdracht</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lees en analyseer de projectinformatie, het programma van eisen en de documentatie.</li> <li>Lees de projectopdracht <u>fase 1 – productie lenspomp</u> door en bepaal welke kennis/vaardigheden er nog onvoldoende in de projectgroep aanwezig zijn. Ga die hierna onderzoeken.</li> <li>Lees de projectopdracht <u>fase 2 – herontwerp</u> door en ga met elkaar brainstormen over het herontwerp.</li> <li>Leer elkaar kennen en kijk wie waar goed in is?</li> <li>Verdeel de werkzaamheden met elkaar, bepaal wie de projectleider wordt.</li> <li>Je krijgt een lijst met vaktermen gekoppeld aan het project, zoek de betekenis van deze woorden op.</li> <li>Maak een Teams omgeving aan voor je projectgroep. Nodig je projectbegeleider en jouw docent Nederlands, Tekenen W en Bedrijfskunde er ook bij uit.</li> </ul>	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Verslag projectanalyse. Hierin neem je de volgende onderdelen op:               <ol style="list-style-type: none"> <li>Analyse van het project, omschrijf <u>in je eigen woorden</u> wat er van je verwacht gaat worden. 500 woorden is hierbij voldoende</li> <li>Resultaat van de 1e brainstorm voor het herontwerp</li> <li>Verdeling werkzaamheden tussen de groepsleden</li> <li>Uitleg en betekenis van de vaktermen</li> </ol> </li> <li>Teams omgeving voor je projectgroep en projectbegeleider.</li> <li>Inge vulde MS Project planning</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Projectomschrijving Project Lenspomp</li> <li>Format MS Project planning</li> <li>Lijst met onbekende woorden.</li> </ul>	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	

P03.01b – Productieopdracht uitvoeren	
Begeleidende docent	HKF / MBA
Beoordelende docent	HKF / MBA
Gekoppelde vakken	Vaardig - W
<b>Inleiding</b>  Je gaat aan de hand van de geleverde tekeningen en documenten alle onderdelen van de Lenspomp produceren. Dit doe je tijdens de lessen van Vaardig W. Kom je tijd te kort dan kun je ook tijdens de projecturen terecht in de werkplaats. Dit is wel op basis van inschrijving en beschikbaarheid.  Elke les gaan de groepen om de beurt met MBA naar de CNC-machine om een onderdeel van het huis te produceren en te graveren. Dit gaat in een roulatie. De andere groepen gaan onder begeleiding van KHF de overige onderdelen produceren.	
<b>Opdracht</b> Maak de volgende onderdelen tijdens de les. Bij elk onderdeel staat kort benoemd wat er van je wordt verwacht. Maak gebruik van de tekeningen en documentatie die is bijgevoegd.	
<i>Huis/Deksel</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Samen met de instructeur ga je bij de CNC-machine bedienen en het huis produceren</li> <li>• Optioneel: Je gaat je groepsnaam graveren in de onderkant van het huis.</li> <li>• In het huis ga je diverse gaten boren en tappen.</li> </ul>	
<i>Zuiger</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deze ga je draaien/ steken volgens tekening</li> </ul>	
<i>Handvat</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deze ga je maken van hout of staal. Gebruik de productietekening.</li> </ul>	
<i>Voetplaat</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Met behulp van de waterstraalsnijder snij je de voetplaat uit. Deze ga je zetten en knippen tot een voetplaat.</li> </ul>	
<i>Draadstangen en Zuigerstang</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Je krijgt van de docent een stalen stang. Hier moet je zelf draad aan maken.</li> </ul>	
<i>Buis</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaag de buis op de juiste lengte en daarna vlakken op de draaibank.</li> </ul>	
<b>Eindproduct</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle geproduceerde losse onderdelen.</li> </ul>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekeningen en montage handleiding</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	

P03.01c – Assembleren en testen	
Begeleidende docent	MBA / BJM
Beoordelende docent	Projectbegeleider
Gekoppelde vakken	Project
<b>Inleiding</b>  Als de onderdelen zijn geproduceerd, kun je ze gaan monteren en assembleren. Dit kun je doen tijdens de projectles en tijdens de les Vaardig W. . Je hebt nu een pomp! Tijd om de ze ook te testen. Hoeveel water kun je in 1 minuut verplaatsen?	
<b>Opdracht</b> <i>Monteren/Assembleren</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Assembleer de losse onderdelen tot een werkende lenspomp.</li> </ul> <i>Testen 1</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test je pomp door 5 liter water horizontaal te verpompen naar een lege emmer.</li> <li>• Controleer hoeveel water je bent verloren.</li> <li>• Neem de tijd op hoe lang het verpompen duurt.</li> <li>• Maak een video van het pompen.</li> </ul>	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gemonteerde, en werkende lenspomp</li> <li>2. Testrapport horizontaal pompen, inclusief video</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geen</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	

## 8.2 Fase 2 – Herontwerp ontwerpen

P03.02a – Onderzoek	
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Alle
<b>Inleiding</b> Een goede verbetering van de Lenspomp die je in fase 1 hebt geproduceerd begint met een gedegen onderzoek. herontwerp	
<b>Opdracht</b> Voor de 2e fase (modificatie) ga je met de projectgroep onderzoeken wat je wil innoveren. Ga je voor energie-efficiëntie, hogere opbrengst, duurzamere materialen of een ander idee? Hieronder staat een lijstje met de mogelijke aanpassingen. Maak in ieder geval op 2 van de 3 gebieden een optimalisatie.  Onderzoekt de diverse mogelijkheden, hoe zou je de verbetering kunnen doorvoeren? En bediscussieer in je projectgroep de voor- en nadelen van elke aanpassing.  Onderzoek de verschillende toepassingen van jullie optimalisatie. Hoe de verschillende bewerkingen uitgevoerd moeten worden en welke theorie is hierover beschikbaar in Touchtech.  <b>Aandrijving</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromotor</li> <li>• Pneumatisch</li> <li>• Krukas</li> </ul> <b>Meten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druk</li> <li>• Flow/ Debiet (= volumestroom - dm<sup>3</sup>/s)</li> <li>• Hoogtemeter</li> <li>• Energieverbruik</li> <li>• Gemeten data presenteren via display</li> </ul> <b>Optimaliseren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afdichting</li> <li>• Dubbelwerkend (in en uitslag)</li> <li>• Dubbele uitvoering</li> <li>• Vermogen versus energieverbruik</li> <li>• Diameter</li> <li>• Materiaalkeuze</li> </ul>	
<b>Eindproduct</b>  Presentatie met een analyse van de genoemde mogelijke aanpassingen. Benoem ook welke verbeteringen jullie mogelijk willen doorvoeren in je herontwerp.	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• geen</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	



P03.02b – Herontwerp	
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Alle projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Alle, tekenen W
<b>Inleiding</b> In de vorige opdracht heb je onderzocht welke aanpassingen jullie willen doen aan de lenspomp. Nu is het tijd om jullie ideeën om te zetten naar schetsen en tekeningen.	
<b>Opdracht</b> Werk een aantal ideeën voor aanpassingen uit in een schetsontwerp. Bespreek met elkaar de haalbaarheid in kosten, tijd en middelen. Maak met elkaar een keuze wat jullie definitieve herontwerp wordt.  Vertaal jullie keuze naar een 2D (hand)tekening en een isometrische schets. Geef de montage verbindingen weer met enkele detaillering schetsen.	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schetsontwerpen van de ideeën (ook diegene die het niet geworden zijn)</li> <li>2. Benoem in je presentatie de functionele eisen die jullie aan het ontwerp stellen en welke doelstelling je wilt behalen bij het testen van het eindproduct.</li> <li>3. Handgemaakte 2D tekening en enkele schetsen van detailleringen van het gekozen idee.</li> <li>4. Isometrische tekening, inclusief verbindingen van het gekozen idee.</li> <li>5. Schematisch overzicht van de sensoren en andere elektrotechnische onderdelen die toegepast worden</li> </ol>	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	

P03.02c – Presentatie Herontwerp	
Begeleidende docent	Docent Project van jouw klas
Beoordelende docent	Team van begeleidende docenten
Gekoppelde vakken	Nederlands
<b>Inleiding</b> Om het herontwerp met de andere groepen te delen, en een akkoord te krijgen voor de uitvoering van jullie begeleiders, houden jullie een pitch (zeer korte presentatie) over je herontwerp.	
<b>Opdracht</b>  Pitch van 2 tot 3 minuten waarin jullie je herontwerp presenteren. Je geeft daarbij ook aan waarom jullie voor dat herontwerp hebben gekozen en niet voor iets anders. Gebruik hiervoor je tekstuele toelichting van opdracht P04.02c. Het staat jullie vrij om de pitch geheel als groep mondeling te presenteren of gebruik te maken van een PowerPoint, Prezi, filmondersteuning of een ander medium.  Het docententeam bepaalt aan het eind van jullie presentatie welke herontwerp onderdelen jullie gaan uitvoeren.	
<b>Eindproduct</b>  1. De uitvoering van de pitch is op <b>tijdens de projectles in week 4</b>  2. Je wordt beoordeeld op: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uitvoerbaarheid van het herontwerp</li> <li>• Functionaliteit van het herontwerp</li> <li>• Enthousiasme van het presenteren (je mag er lol in hebben)</li> <li>• Tijdsduur pitch. LET OP! Deze pitch duurt maximaal 3 minuten.</li> <li>• Meedenken en positieve reacties op de herontwerpen van de andere groepen</li> </ul>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hoe maak je een pitch? In 8 stappen je pitch voorbereiden (blijsem.nl)</a></li> <li>• <a href="#">Hoe moet je pitchen?   Doe het zelf   Het Klokhuis - YouTube</a></li> </ul>	
Relatie Kwalificatiedossier (kennis en vaardigheden uit dossiers Engineering en Mechatronica – zie bijlagen) <ul style="list-style-type: none"> <li>• heeft brede kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche</li> <li>• heeft brede kennis van vaktaal in de branche</li> <li>• kan klantgericht communiceren</li> <li>• kan moderne communicatiemiddelen hanteren</li> <li>• heeft kennis van instructietechnieken</li> <li>• kan constructieve feedback geven</li> <li>• kan luisteren, samenvatten en doorvragen</li> </ul>	

### 8.3 Fase 3 – Herontwerp produceren

P03.03a – Kostprijs/Onderdelenlijst met urenregistratie	
Begeleidende docent	Projectbegeleiders en TSS
Beoordelende docent	Projectbegeleiders, Bedrijfskunde
Gekoppelde vakken	Project en Bedrijfskunde
<b>Inleiding</b> Je hebt nu een herontwerp verzonnen en feedback ontvangen van het docententeam over haalbaarheid en uitvoering. Tijd om je idee om te gaan zetten in de realiteit.  Om tot een goede uitvoering en productie te komen is een gedetailleerd overzicht van de onderdelen die je nodig hebt noodzakelijk. Benoem ook de werkvolgorde waarin dit gemaakt en gemonteerd moet worden.	
<b>Opdracht</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maak een onderdelenlijst voor de productie van jullie innovatieve aanpassing/modificatie.</li> <li>2. Alle onderdelen die geproduceerd moeten worden hebben een werkvolgorde nodig zodat je geen werkzaamheden onnodig of verkeerd uitvoert. Beschrijf kort de nodige werkzaamheden.</li> <li>3. Maak een urenregistratie met daarin vermeld wat de bezigheden zijn geweest van de groepsleden en evt. externe hulp. Maak zichtbaar waar nu de meeste uren in zijn gaan zitten. In de bedrijfskunde les wordt hier meer over verteld.</li> </ol>	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Onderdelenlijst productie Herontwerp</li> <li>2. Werkvolgorde productie en werkzaamheden</li> <li>3. Urenregistratie van alle groepsleden</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulier (*.xlsx) voor het invullen van de urenregistratie en kostprijs</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	

P03.03b – Tekenpakket mechanisch	
Begeleidende docent	AZVD
Beoordelende docent	ZVD
Gekoppelde vakken	Tekenen W, Project
<b>Inleiding</b> Bij het maken van de eerste pomp heb je al een tekening gekregen en gebruikt om je pomp vlot te kunnen produceren. Een correcte tekening gaat je nu opnieuw helpen bij het uitvoeren maar nu zeker ook bij het innoveren (her-ontwerpen) van de pomp.  Bedenk dat je de reeds geproduceerde onderdelen opnieuw kan gebruiken met een door de groep bedachte modificatie.	
<b>Opdracht</b>  Ga je herontwerp in het tekenprogramma Fusion in 3D modelleren. Gebruik hierbij ook de al verstrekte 2D tekeningen.	
<b>Eindproduct</b>  Een vertaling van je ontwerp naar de volgende tekeningen/producten <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 3D componenten</li> <li>2. 3D samenstelling</li> <li>3. 2D werktekeningen als PDF</li> <li>4. Samenstellingstekening met stuklijst</li> <li>5. Monotekeningen van zelf te maken onderdelen</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De 3D getekende onderdelen van de Basis Lenspomp.</li> <li>• Enkele aangeleverde tekeningen van het Herontwerp, zoals de Arduino en de Motor</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	

P04.03c – Tekenpakket automatisering	
Begeleidende docent	KMV, KMB
Beoordelende docent	KMV, KMB
Gekoppelde vakken	Vaardig S, Kennis S, Project
<b>Inleiding</b> Meten is weten. Het systeem wat we willen automatiseren bestaat uit 2 vaten. In de beginsituatie is het 1e vat gevuld met water en het 2e is leeg. In de eindsituatie is het 1e vat leeg en het 2e vat gevuld met water.	
<b>Benodigd</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besturingseenheid (Arduino module) met usb aansluiting</li> <li>- Ultrasoon sensor (HC-SR04)</li> <li>- Inductiesensor</li> <li>- Display</li> </ul>	
<b>Tijd</b> Je werkt tijdens de lessen Smart (Theorie/Vaardig) aan het tekenpakket automatisering. Als je onvoldoende tijd hebt tijdens deze lessen, dan mag je ook tijdens de Project les aan deze opdracht werken. De met natuurkunde gemarkeerde opdrachten mag je ook tijdens de Wiskundeles maken	
<b>Opdracht</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zoek op internet de datasheets op van de volgende componenten: Arduino Uno, LCD display 16x2</li> <li>2. Zoek uit op internet hoe je een ultrasoon sensor aansluit op de Arduino-module</li> <li>3. Zoek uit op internet hoe je een LCD-display aansluit op de Arduino-module</li> <li>4. Zoek uit op internet hoe je een inductiesensor aansluit op de Arduino-module</li> <li>5. Zoek uit hoe het komt dat water ultrasoon geluid reflecteert (Natuurkunde)</li> <li>6. Zoek uit hoe je het gemeten tijdsverschil omrekent in afstand (Natuurkunde)</li> <li>7. Maak a.d.h.v. de beschrijving van het automatiseringssysteem een flowchart (stroomdiagram) in Tinkercad. Hou je hierbij aan de afgesproken symbolen. Voorzie je flowchart van een kader met je naam, projectgroep, datum en versienummer</li> <li>8. Maak a.d.h.v. de resultaten van de uitzoek opdrachten een elektrisch schema in Fritzing. Voorzie je elektrisch schema van een kader met je naam, projectgroep, datum en versienummer</li> </ol>	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Flowchart in Tinkercad</li> <li>2. Elektrisch schema in Fritzing</li> <li>3. Programmeercode voor de Arduino</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PowerPoint – Instructie stroomdiagrammen</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1-K1-W1 Verzamelt en verwerkt ontwerpgegevens</li> <li>• B1-K1-W2 Werkt ontwerpen uit</li> </ul>	

P04.03e – Produceren, monteren en assembleren	
Begeleidende docent	Projectbegeleiders, vakdocenten Vaardig S, W en E
Beoordelende docent	Projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Project, Vaardig S, W en E
<b>Inleiding</b> Alle voorbereidingen zijn getroffen. Je hebt je tekenwerk klaar en aantal deelcomponenten ingekocht. Tijd om je missende deelcomponenten te gaan maken. Na deze productiefase, kun je alles gaan monteren en assembleren tot 1 geheel.	
<b>Opdracht</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Schrijf je voor de productie in op de beschikbare werkplaats tijden.</li> <li>Produceer, monteer en assembleer:           <ol style="list-style-type: none"> <li>Produceer de door jou benodigde onderdelen</li> <li>Assembleer alle mechanische onderdelen van je herontwerp tot een werkende pomp</li> <li>Installeer/ monteer al je sensoren/ automatiseringsonderdelen op de lenspomp</li> </ol> </li> <li>Leg de voortgang vast in foto's en/of video's. Deze kun je ook gebruiken voor je eindpresentatie.</li> </ol>	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Een geassembleerde lenspomp, volgens je eigen herontwerp</li> <li>Voortgang productie in foto's en/of video's.</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	

## 8.3 Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren

P04.04a – Testen en opleveren	
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Projectbegeleiders en overige docenten
Gekoppelde vakken	Project
<b>Inleiding</b> Jullie testen de aangepaste pomp. Natuurlijk hopen jullie dat de aanpassingen het vooraf bedachte effect zullen opleveren. In de laatste week geven jullie aan of dat gelukt is en demonstreren jullie de pomp.	
<b>Opdracht</b> Test de werking van de aangepaste slimme lenspomp. Voer een controle uit aan de hand van de opgestelde testspecificaties.	
<b>Testen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Test je pomp door 3 liter water horizontaal te verpompen naar een lege emmer.</i></li> <li>• <i>Controleer hoeveel water je bent verloren.</i></li> <li>• <i>Neem de tijd op hoe lang het verpompen duurt.</i></li> <li>• <i>Controleer je (smart)metingen.</i></li> <li>• <i>Maak een video van het pompen en je metingen. Deze video lever je in op itslearning.</i>  <i>(stel hierbij ook je groepsleden even voor, zodat we weten wie dit mooie resultaat heeft gerealiseerd)</i></li> </ul>	
Opleveren doe je tijdens het centrale moment in de laatste lesweek. Dit doe je gelijktijdig met de presentatie (P3.04b)	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Een duidelijke en uitgebreide video van het pompen en meten. Deze lever je in op itslearning.</i></li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nv.t.</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1-K2</li> </ul>	

P04.04b – Presentatie / Waterfestival	
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleiders, Docententeam
Gekoppelde vakken	Nederlands, Project
<b>Inleiding</b> Na 9 weken hard werken en leren is het tijd voor een leuke afsluiting. We gaan aan elkaar laten zien wat jullie geleerd hebben.	
<b>Opdracht</b> Jullie presenteren jullie aangepaste pomp nu aan de andere groepen. Dit doen we met zijn allen tegelijk op het afsluitende “Waterfestival”. Elke groep krijgt een stand om zijn product te presenteren. Als groep krijg je ook de tijd om bij andere groepen te kijken hoe zij het gedaan hebben.  Licht je aanpassing ook mondeling of in beeld toe. En geef aan in welke categorie je jouw verbetering hebt gemaakt (snelheid, volume, duurzaamheid, debiet, druk, etc.)	
<b>Eindproduct</b> 1. Demonstratie op het Waterfestival van je model, de mechanische- en automatiseringstekeningen, urenlijsten en de onderdelenlijst met kostencalculatie.	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>N.v.t.</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>B1-K1 en P1-K1 (Engineering)</li> <li>B1-K3 en P2-K2 (Mechatronica)</li> </ul>	



P04.04c – Evaluatie/ Uitreiking Award	
Begeleidende docent	Docent Project van jouw klas
Beoordelende docent	Team van begeleidende docenten
Gekoppelde vakken	Nederlands
<b>Inleiding</b> Aan het eind van het project ga je reflecteren op het gehele project (fase 1 t/m 4). Het project, het groepsproces en je individuele kwaliteiten/leermomenten komen aan bod in de vragenlijst.	
<b>Opdracht</b> Voor of tijdens het Waterfestival ga je individueel het evaluatieformulier invullen. Het doel is hierbij dat je de pluspunten en verbeterpunten voor het project, het groepsproces en je individuele inzet evalueert en noteert. <p>De exacte vragenlijst staat op itslearning. Maar vragen waar je aan kunt denken zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoe verliep de samenwerking binnen de groep?</li> <li>- Hoe verliep de communicatie binnen de groep?</li> <li>- Wat is de kwaliteit van het door jullie geleverde werk?</li> <li>- Hoe hebben jullie elkaar ondersteund tijdens dit project?</li> </ul> <p>Aan het eind van het Waterfestival is er wat lekkers voor iedereen. Daarna gaan we over tot de prijsuitreiking van de Awards.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Blue Dot Award voor het meest creatieve en/of effectiefste ontwerp.</li> <li>• Green Dot Award voor de beste projectuitwerking.</li> <li>• H<sub>2</sub>O- Award voor de meeste waterverplaatsing.</li> </ul>	
<b>Eindproduct</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Het ingevulde evaluatieformulier, individueel ingeleverd op itslearning.</li> <li>2. Uitreiking van de Awards.</li> </ol>	
<b>Bijlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluatieformulier: SWEM P3 Lenspomp 2023_Reflectie en Evaluatie.docx</li> </ul>	
<b>Relatie Kwalificatiedossier</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1-K2 (Engineering)</li> <li>• B1-K3 en P2-K1 (Mechatronica)</li> </ul>	



## 9. Bijlagen

### 9.1 Overzicht Kerntaken Technicus Engineering

#### Bijlage bij praktijkopdracht : relatie met KD

Opleiding: Technicus Engineering		Crebo: 25297	Niveau: 4
<b>OPDRACHT:</b>			
<b><u>Kerntaken met werkprocessen</u></b>			
<b>- Ontwerpt producten of systemen B1-K1</b> <input type="checkbox"/> Verzamelt en verwerkt ontwerpgegevens <input type="checkbox"/> Werkt ontwerpen uit <input type="checkbox"/> Kiest materialen en onderdelen <input type="checkbox"/> Maakt een kostenberekening		<b>- Bereidt werk voor P1-K1</b> <input type="checkbox"/> Verzamelt en verwerkt productiegegevens <input type="checkbox"/> Maakt een tekening(pakket). <input type="checkbox"/> Organiseert mensen en middelen.	
<b>- Begeleidt werk B1-K2</b> <input type="checkbox"/> Begeleidt werkproces <input type="checkbox"/> Bewaakt begroting <input type="checkbox"/> Voert kwaliteitscontroles uit <input type="checkbox"/> Levert het werk op		<b>- Begeleidt onderhoudswerk P1-K2</b> <input type="checkbox"/> Begeleidt testen van producten en systemen <input type="checkbox"/> Begeleidt uitvoering van onderhoudsopdrachten	
<b><u>Vakkennis</u></b>		<b><u>Vaardigheden</u></b>	
<input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van begeleiden <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van de branche, producten en diensten van de organisatie (bedrijf) <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van de materialen en middelen die bij het werk worden toegepast <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van meet- en testapparatuur <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van organisatie en bedrijfsculturen <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen <input type="checkbox"/> Heeft brede kennis van wettelijke regels en bedrijfsprocedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu <input type="checkbox"/> Heeft brede vakkennis op werkgebieden zoals werktuigbouwkunde, elektrotechniek, installatietechniek of mechatronica		<input type="checkbox"/> Kan administratieve werkzaamheden verrichten <input type="checkbox"/> Kan Engelstalige instructies lezen <input type="checkbox"/> Kan klantgericht communiceren <input type="checkbox"/> Kan moderne communicatiemiddelen hanteren <input type="checkbox"/> Kan relevante (NEN-ISO) normen hanteren <input type="checkbox"/> Kan technische tekeningen en schema's lezen <input type="checkbox"/> Kan technische werkzaamheden uitvoeren op gebieden zoals werktuigbouwkunde, elektrotechniek, installatietechniek of mechatronica <input type="checkbox"/> Kan tekeningen maken en aanpassen	
		<b><u>Gedragcompetenties</u></b>	
		<input type="checkbox"/> Analyseren <input type="checkbox"/> Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten <input type="checkbox"/> Samenwerken en overleggen <input type="checkbox"/> Instructies en procedures opvolgen <input type="checkbox"/> Vakdeskundigheid toepassen <input type="checkbox"/> Materialen en middelen inzetten <input type="checkbox"/> Formuleren en rapporteren <input type="checkbox"/> Kwaliteit leveren <input type="checkbox"/> Plannen en organiseren <input type="checkbox"/> Aansturen	

## 9.2 Overzicht Kerntaken Technicus Mechatronische Systemen

## Bijlage bij praktijkopdracht : relatie met KD

Opleiding: Technicus Mechatronicasystemen		Crebo: 25344	Niveau: 4
OPDRACHT:			
<b>Kerntaken met werkprocessen</b>			
<b>B1-K1 Vervaardigt elektrotechnische en mechatronische (deel)producten</b> 0 Interpreteert informatie van de werklocatie en bereidt werkzaamheden voor 0 Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten 0 Plaatst en controleert mechanische onderdelen 0 Sluit onderdelen en (deel)producten aan <b>B1-K2 Begeleidt en stuurt het werkproces</b> 0 Voert overleg over uit te voeren werkzaamheden 0 Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden 0 Bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces 0 Onderhoudt contact met alle betrokken partijen 0 Instrueert en begeleidt minder ervaren collega's		<b>B1-K3 Controleert en test elektrotechnische en mechatronische (deel) producten</b> 0 Bereidt testwerkzaamheden voor 0 Controleert de aansluiting van mechatronische en elektrotechnische onderdelen 0 Assisteert bij het testen van installaties en producten 0 Administreert en archiveert productgegevens <b>P2-K1 Installeert en modificeert mechatronische (deel)producten</b> 0 Verzamelt technisch mechanische informatie 0 Installeert machines en mechatronische producten 0 Stelt af en regelt mechatronische producten in 0 Rondt de installatiewerkzaamheden af <b>P2-K2 Ontwerpt prototypes mechatronische producten</b> 0 Verzamelt prijsgegevens en maakt een voorcalculatie 0 Stelt documentatiepakketten samen voor het ontwerp van mechatronische apparaat of machine 0 Assisteert bij het testen van prototypes van mechatronische producten	
<b>Vakkennis</b>		<b>Vaardigheden</b>	
0 Heeft basiskennis van pneumatiek en hydrauliek 0 Heeft brede en specialistische kennis mechatronische producten/installaties 0 Heeft brede en specialistische kennis van machinenormen 0 Heeft brede en specialistische kennis van meet- en controlegereedschappen 0 Heeft brede en specialistische kennis van montagetechnieken 0 Heeft brede en specialistische kennis van verbindingstechnieken 0 Heeft brede kennis van besturings- en aandrijftechniek 0 Heeft brede kennis van elektromagnetische compatibiliteit (EMC) 0 Heeft brede kennis van elektrotechnische installaties 0 Heeft brede kennis van het assembleren van materialen en middelen 0 Heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf 0 Heeft brede kennis van materialen en middelen die bij het fabriceren van technische producten worden toegepast 0 Heeft brede kennis van materialen en middelen ten behoeve van het ontwerpen en ontwikkelen van (deel)producten en machines 0 Heeft brede kennis van mechatronische producten/installaties 0 Heeft brede kennis van meet- en regeltechniek 0 Heeft brede kennis van opbouw en werking van het product 0 Heeft brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen 0 Heeft brede kennis van producten en diensten van het eigen bedrijf 0 Heeft brede kennis van vaktaal in de branche 0 Heeft brede kennis van veiligheid en persoonlijke beschermingsmiddelen 0 Heeft kennis inregelen, afstellen en uitlijnen 0 Heeft kennis van CAD tekenen 0 Heeft kennis van constructieleer 0 Heeft kennis van frequentieregelaar 0 Heeft kennis van instellen van elektrotechnische producten en systemen 0 Heeft kennis van instructietechnieken 0 Heeft kennis van leidinggeven 0 Heeft kennis van materialen en middelen voor het vervaardigen, testen, installeren, onderhouden en samenbouwen van (deel)producten en machines 0 Heeft kennis van monteren en samenstellen van elektrische producten 0 Heeft kennis van processen 0 Heeft specialistische kennis van frequentieregelaars 0 Heeft specialistische kennis van inregelen en afstellen machines voor mechatronische producten 0 Heeft specialistische kennis van PLC's		0 Beheerst specialistische montage- en demontagetechnieken 0 Kan (complexe) technische tekeningen en schema's lezen 0 Kan bedradingstechnieken voor het verbinden van onderdelen toepassen 0 Kan constructieve feedback geven 0 Kan documentatie in de Duitse taal lezen 0 Kan eenvoudige bewerkingstechnieken voor metaal (boren, buigen, lassen) toepassen 0 Kan installeren 0 Kan luisteren, samenvatten en doorvragen 0 Kan machines installeren 0 Kan meet-, instel-, test- en controleapparatuur toepassen 0 Kan meet- en testmethoden en -technieken toepassen 0 Kan meetvaardigheden toepassen 0 Kan onderdelen en componenten bewerken en monteren 0 Kan persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen 0 Kan relevante arbo-, veiligheid- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen 0 Kan speciale schoonmaakmiddelen toepassen 0 Kan technische tekeningen en schema's lezen 0 Kan verbindingstechnieken toepassen 0 Kan verschillende vormen van begeleiden toepassen	
		<b>Gedragcompetenties</b>	
		0 Analyseren 0 Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten 0 Samenwerken en overleggen 0 Instructies en procedures opvolgen 0 Vakdeskundigheid toepassen 0 Materialen en middelen inzetten 0 Formuleren en rapporteren 0 Kwaliteit leveren 0 Plannen en organiseren 0 Aansturen 0 Begeleiden 0 Met druk en tegenslag omgaan	