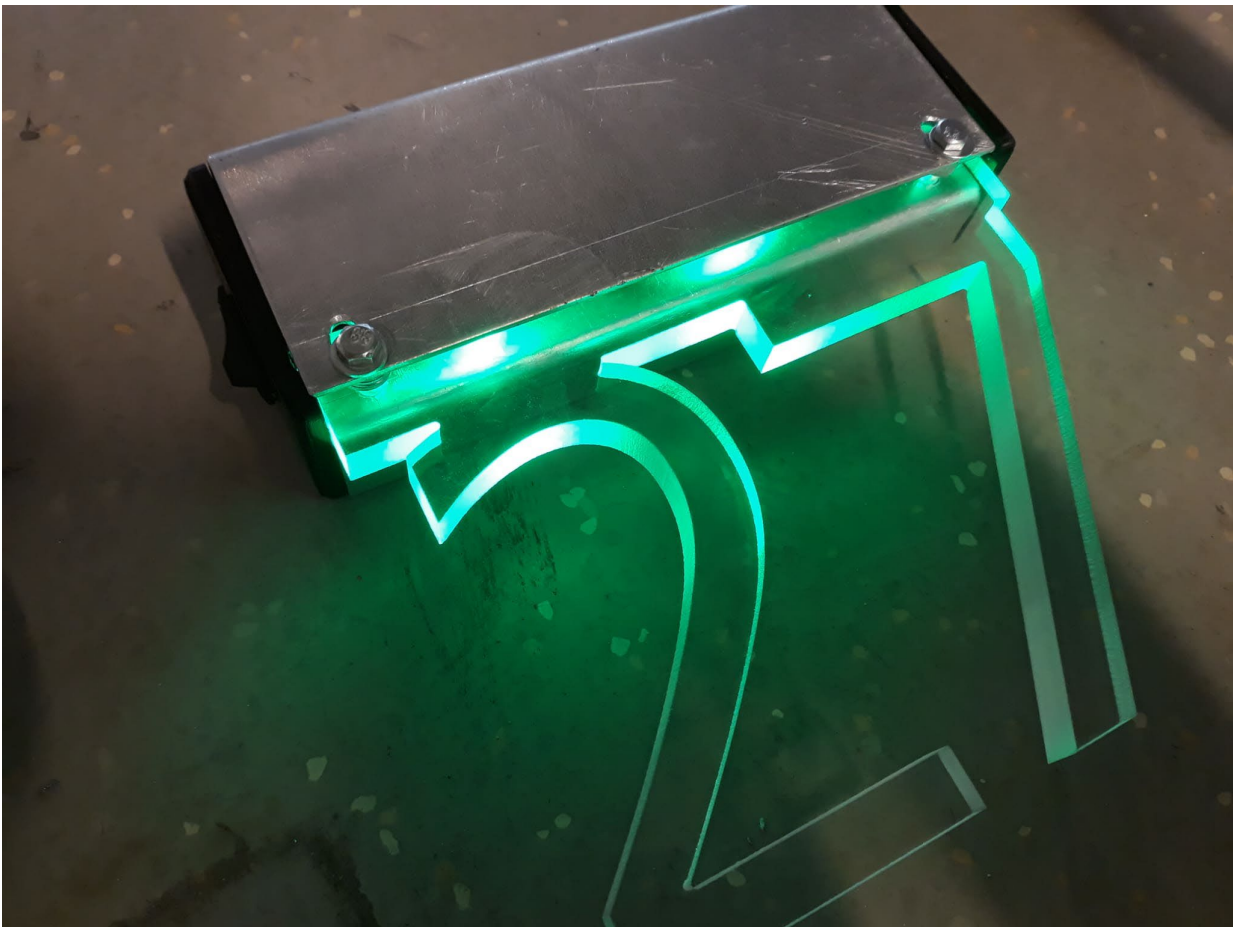


PROJECT SMARTLAMP



Opleiding	Engineering & Mechatronica
Schooljaar	2023-2024
Leerjaar	1 (SWEM)
Periode	P02

PROJECT SMARTLAMP

Inhoudsopgave

1.	Project inleiding	3
2.	Eindbeoordeling.....	5
3.	Programma van Eisen	6
3.1	PvE Basislamp.....	6
3.2	PvE Herontwerp Smartlamp	6
3.3	Middelen	7
4.	Deelopdrachten overzicht	8
4.1	Fase 1 – Produceren Basislamp	8
4.2	Fase 2 – Herontwerp Smartlamp.....	8
4.3	Fase 3 – Herontwerp Produceren.....	9
4.4	Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren.....	9
5.	Ondersteunende vakken	10
6.	Globale planning deelopdrachten	11
7.	Deelopdrachten omschrijving	12
7.1	Projectoverleg/Scrubbord	12
7.2	Fase 1 – Productie Basislamp	13
7.3	Fase 2 – Herontwerp ontwerpen.....	14
7.4	Fase 3 – Herontwerp produceren.....	17
7.5	Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren	20
8.	Bijlagen.....	21
8.1	Onderdelenlijst	22
8.2	Overzicht kerntaken Technicus Engineering.....	26

PROJECT SMARTLAMP

1. Project inleiding

Samen met je projectgroep (drie studenten) ga je deze periode werken aan het project '**Smartlamp**'. Dit is een hanglamp om binnen te gebruiken. Het doel is in groepsverband een slimme lamp te ontwerpen die o.a. reageert op beweging en tevens door een geprogrammeerde schakelaar is te bedienen. Dit doe je door het gebruik van een bewegingssensor (PIR) in combinatie met een Arduino. Je werkt in groepen van 3 studenten.

In de eerste fase ga je individueel een eigen basis voor je lamp produceren op basis van reeds bestaande werktekeningen. Gedurende dit proces ga je als groep aan het werk met het bedenken van een uniek herontwerp hierop.

Jullie gaan nadenken over verbeteringen van dit ontwerp. Het gaat dan om een eigen uniek ontwerp van de behuizing, het automatiseren van de schakeling m.b.v. een Arduino en de LED's vervangen door een LED-strip. Dit verbetervoorstel presenteer je in lesweek 4.

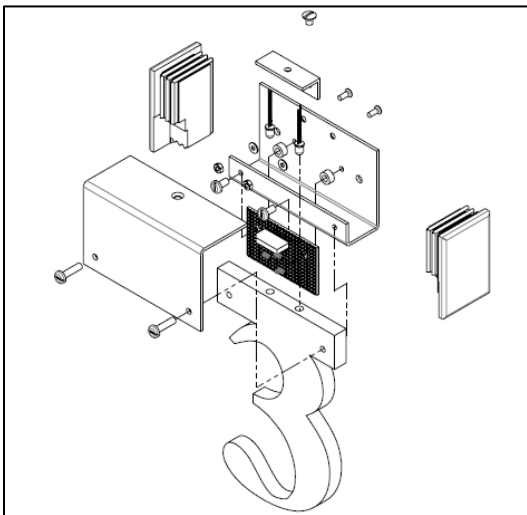
In de tweede fase ga je met je projectgroep deze verbeteringen uitwerken. Je onderzoekt de consequenties voor de productie van de lamp en kijkt of de beschikbare machines hiervoor toereikend zijn. Hiervan maak je een presentatie waarin jullie herontwerp volledig duidelijk wordt.

In de derde fase gaan jullie je eigen verbetervoorstel uitvoeren. Je maakt o.a. (werk)tekeningen, een flowchart en programmacode van jullie herontwerp. Hou in deze fase rekening met de aanwezige materialen en evt. componenten die je wil toepassen i.v.m. de levertijden. Maak een volledige onderdelenlijst voor jullie herontwerp zodat evt. niet aanwezige onderdelen tijdig besteld kunnen worden.

Bij de afsluiting in dit project, in lesweek 9, presenteer en demonstreer je als groep één werkend model samen met de gemaakte schetsen, tekeningen en onderdelenlijst. Er is een kundige jury die alle ontwerpen en ideeën bekijkt en beoordeelt.

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

- Blue Dot Award voor het meest creatieve en/of effectiefste ontwerp.
- Green Dot Award voor de beste projectuitwerking.



PROJECT SMARTLAMP

Moeilijkheid	Eenvoudig
Projectgroep	3 studenten
Tijd	9 lesweken <i>Elke week heb je 2,5 geroosterde projecturen.</i> <i>Daarnaast krijg je bij de andere vakken ondersteunende theorie en vaardigheden & kun je werken aan de deelopdrachten.</i>
Thema	Slimme verlichting
Leerdoelen	Samenwerken in projectgroepen Kennismaken met SCRUM Rollen binnen het team Werking van (metaal)bewerkingsmachines Werking van sensoren en kennismaken met programmeren Tekenen in Fusion 360
Werkwijze	Het project is onderverdeeld in deelopdrachten. Door het afronden van de deelopdrachten kom je uiteindelijk tot het gewenste eindresultaat. Je werkt volgens de SCRUM methode.
Benodigde voorkennis	Kennis en vaardigheden uit Periode 1

PROJECT SMARTLAMP

2. Eindbeoordeling

Voor het eindresultaat beoordelen we uiteraard alle deelopdrachten die leiden tot het eindresultaat. Het uiteindelijke cijfer wordt bepaald door de beoordeling van de 4 fasen. Hieronder staat een beoordelingsverdeling. De exacte stappen per fase staan verderop uitvoeriger beschreven.

	Omschrijving	Max. punten
Algemeen	Wekelijkse start project – Overleg met je team/groep volgens de Scrum-methode. De projectdocent beoordeeld op basis van observatie en inleverwerk.	10
FASE 1 wk 1 - 4	Productie Basislamp <ul style="list-style-type: none"> Oriëntatie op het project. Hoe, wat, wanneer? Produceren van de lamp volgens de aangeleverde tekeningen en onderdelen binnen de gestelde tijd. 	10
FASE 2 wk 1 - 4	Herontwerp uitwerken <ul style="list-style-type: none"> Het uitwerken van het herontwerp. Je maakt een presentatie van je voorstel voor het herontwerp. Je wordt beoordeeld op de originaliteit van je idee, de haalbaarheid, de kwaliteit van het werk en je uitwerking. 	10
FASE 3 wk 5 - 8	Herontwerp produceren <ul style="list-style-type: none"> <u>Ontwerpfase</u>: Uitgewerkte schetsen, uitgewerkte technische tekeningen (mechanisch en elektrotechnisch), flowchart, schema's etc. Je wordt beoordeeld op de kwaliteit van je tekenwerk, de werkvoorbereiding, je productie en de kwaliteit van je programmeerwerk. 	25
	<ul style="list-style-type: none"> <u>Vorbereidingsfase</u>: Toets uitvoerbaarheid en uitwerking onderdelenlijst en verdere werkvoorbereiding. 	10
	<ul style="list-style-type: none"> <u>Realisatiefase</u>: Produceren, programmeren, monteren/assembleren en testen. Het eindresultaat is een werkend model. 	15
FASE 4 wk 9	Testen, Opleveren, Presenteren <ul style="list-style-type: none"> Presenteren van het nieuwe ontwerp 'Smartlamp'. Hier wordt het product beoordeeld op vormgeving, efficiëntie ontwerp, complexiteit, werking, enz. In de eindpresentatie verwerken jullie het werkende model, enkele uitgewerkte schetsen, technische tekeningen (Fusion 360), een elektrotechnische tekening/schema, een flowchart en een volledige onderdelenlijst. 	15
	Evalueren <ul style="list-style-type: none"> Je reflectie op de samenwerking en in je groep. Wat ging goed, en wat heb je geleerd. 	5
	Eindbeoordeling	100 punten/10

PROJECT SMARTLAMP

3. Programma van Eisen

Het programma van eisen is een geschreven verzameling van eisen en wensen ten aanzien van een mogelijk te ontwerpen product. De bedoeling van een programma van eisen is van tevoren de randvoorwaarden te definiëren waar het ontwerp aan moet voldoen. Hieronder vind je het PVE van de Basislamp en het Herontwerp.

3.1 PvE Basislamp

- **Beschikbare tijd 4 weken**
- Elke student uit de groep maakt individueel de Basislamp volgens aangeleverde tekeningen. Deze tekeningen vind je op It's Learning en/of op de Teams pagina.
- 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.
- 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.
- Test de werking van de lamp.

3.2 PvE Herontwerp Smartlamp

Maak als groep een innovatief voorstel voor het herontwerp uit fase één, inclusief tekeningen, een flowchart en een automatisering via Arduino. Dit doe je volgens onderstaand Programma van Eisen.

Dit herontwerp maak/produceer je in week 5 t/m 8.

- Je maakt een lamp met een metalen behuizing.
- De metalen behuizing wordt geknipt of via de waterstraalsnijder uitgesneden. Middels vingerzetbank of kantbank kun je de uitslagen vouwen tot de gewenste vorm.
- Afdekkappen en dergelijke kunnen van andere materialen zijn, zoals bijvoorbeeld kunststof of hout.
- Je verwerkt een LED-strip als verlichting. Overleg met je begeleider over de te gebruiken lengte.
- De Arduino en de LED-strip worden gevoed door een adapter en verwerk je in de behuizing van de lamp.
- De input voor de Arduino-module is een bewegingssensor én een drukschakelaar, zie onderdelenlijst.
- Je automatiseert de schakeling om de verlichting aan te sturen.
- De maximale materiaalkosten die je mag besteden per lamp bedragen 50 euro/groep.
- De vorm en het uiterlijk van de lamp mag je zelf bepalen, maar hierbij zijn de productiemachines in de fabriek leidend.
- Maximale buitenafmetingen v.d. totale lamp zijn 250 x 250 x 250 mm.
- Maximum gewicht van de totale lamp is 5 kg.
- Eenvoudige bevestiging aan muur/wand of plafond of een vrijstaand tafelmodel.

Mocht je onverhoopt af willen wijken van deze eisen, dan kan dit alleen in overleg met je begeleider.

3.3 Middelen

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

- Er is voor jullie als team een overlegstructuur in MS-teams gemaakt, hier plaats je **alle** bestanden in, zodat alle groepsleden en de begeleider toegang hebben tot alle documenten. Hier zijn ook de formats voor o.a. SCRUM e.a. terug te vinden.
- Je wordt uitgenodigd om een account in Trello aan te maken waar je het Scrumbord voor het project per groep kunt gebruiken.
- We hebben een opzet van de onderdelenlijst (zie bijlage) gemaakt van enkele onderdelen die je zeker moet gebruiken, vul deze verder aan moet jullie eigen ideeën.
- Binnen Fusion360 Teams is een Projectmap aangemaakt om je tekenwerk in op te slaan, deze is tevens gedeeld met je groepsleden en begeleidende docent(en). Hierin plaats je het tekenwerk van je herontwerp met de uitwerking in 2D tekeningen met maten en andere benodigde aanduidingen. Hierin kunnen alleen de groepsleden werken.
- De digitale 3D modellen (*.step files) van o.a. de Arduino, de sensor en de schakelaars om te verwerken in je Fusion360 ontwerp krijg je aangeleverd in de Fusion Teams projectomgeving.
- Het elektrotechnische schema kun je tekenen in Tinkercad.
- De flowchart maak je in draw.io of eigenhandig als striptekening.
- Je kan gebruik maken van de machines, apparaten en materialen (metaal en kunststof) die beschikbaar zijn in de Duurzaamheidsfabriek. Doe dit altijd in overleg.
- Voor het gebruik van machines of de werkplaats buiten de projectlessen kun je werken tijdens de praktijklessen WTB en Elektro. De betreffende docent ruimt hier tijd voor in tijdens deze praktijklessen.

PROJECT SMARTLAMP

4. Deelopdrachten overzicht

4.1 Fase 1 – Produceren Basislamp

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Algemeen	P02.00	Projectoverleg (wekelijks)/Scrubbord	Elke week voer je in bijzijn van een projectbegeleider een kort projectoverleg over: <ul style="list-style-type: none"> • Werkverdeling en werkafspraken, wie gaat welke taak uitvoeren? • Planning, wanneer moet welk onderdeel af zijn? • Maken/updaten Scrumbord voor de planning en taakverdeling. • Bespreek ook al de ideeën die opkomen m.b.t. jullie herontwerp • Lever een printscreen in van je Scrumbord op de betreffende momenten.
Fase 1	P2.01a	Oriënteren	In deze opdracht ga je FASE 1 analyseren. Wat wordt er deze periode van je verwacht? Wanneer moet alles af zijn? Wie gaat wat doen? Leer elkaar als groep ook kennen. Je gaat leren dit overzichtelijk te maken aan de hand van een Scrumbord?
	P2.01b	Productieopdracht Basislamp uitvoeren	Elk groepslid gaat aan de hand van de geleverde tekeningen en documenten alle onderdelen van de Basislamp produceren. Dit doe je tijdens de lessen van Werktuigbouw Praktijk en Elektro Praktijk. Kom je tijd te kort dan kun je ook tijdens de projecturen terecht in de werkplaats. Je maakt een presentatiefilmpje van je werkende model en levert die in op itslearning bij P2.01 Productieopdracht Basislamp.

4.2 Fase 2 – Herontwerp Smartlamp

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Fase 2	P02.02a	Onderzoek herontwerp	Verzin een uniek ontwerp met je groep en bedenk vooraf goed of het in de beschikbare tijd ook daadwerkelijk te realiseren is wat jullie willen gaan doen/maken. Heb je al ideeën, zet die dan op papier aan de hand van een schets. Maar bedenk vooral hoe je de sensor en de Arduino gaat plaatsen/integreren in je behuizing. Onderzoek de verschillende mogelijkheden.
	P02.02b	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. Geef de montage verbindingen weer met enkele gedetailleerdere schetsen.
	P02.02c	Presentatie Herontwerp	Pitch van 2 minuten waarin jullie je herontwerp presenteren. Dit doe je o.a. aan een begeleider van een andere groep en enkele andere projectgroepen, die nog helemaal niet weten wat jullie plannen zijn. Lever deze presentatie ook in op itslearning (Powerpoint en video).
	P02.02d	Voorlopige onderdelenlijst	Maak een voorlopige onderdelenlijst van alle onderdelen die je nodig hebt voor je herontwerp. Plaats hierin alle onderdelen, ook de onderdelen die je reeds ontvangen hebt, maar ook onderdelen die je zelf wilt gaan maken en evt. moet bestellen. Lever deze in op itslearning.

PROJECT SMARTLAMP

4.3 Fase 3 – Herontwerp Produceren

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Fase 3	P02.00	Scrubbord/Plan van aanpak	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. Maak onderling goed afspraken over de taakverdeling en tijd die je nodig hebt voor de taken. Verwerk dit allemaal in je Scrumbord. Lever op de betreffende momenten een printscreen in van je scrumbord op itslearning.
	P02.03a	Tekenpakket mechanisch	Ga je herontwerp in het tekenprogramma Fusion 360 3D modelleren, waar je tevens 2D werktekeningen van maakt. De uitkomst zijn dus tekeningen waarmee je kunt gaan produceren.
	P02.03b	Flowchart/Stripverhaal Automatisering	Maak een stroomdiagram voor sensoren/meten/uitlezen/tonen of werk dit uit aan de hand van een stripverhaal.
	P02.03c	Toets uitvoerbaarheid	Een ontwerp verzinnen is één, maar het kunnen uitvoeren en produceren is soms toch erg complex. Daarom is een toets op de uitvoerbaarheid altijd noodzakelijk voordat je echt start met het produceren. Doe dit met je projectbegeleider. Uiterlijk in week 5. Bij een GO kun je starten met de productie.
	P02.03d	Werkvoorbereiding/Onderdelenlijst (definitief)	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.
	P02.03e	Programmeren	Maak een programmacode voor het aansturen van alle componenten middels een Arduino.
	P02.03f	Produceren/ Monteren/Assembleren	Alle voorbereidingen zijn getroffen. Je hebt je tekenwerk klaar en aantal deelcomponenten ingekocht. Tijd om je missende deelcomponenten te gaan maken. Na deze productie fase, kun je alles gaan monteren en assembleren tot 1 geheel/werkend model.

4.4 Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren

FASE	NR.	NAAM	OMSCHRIJVING
Fase 4	P02.04a	Testen en opleveren	Test de werking van jullie herontwerp. Voer een controle uit op het Programma van Eisen en lever het op. Opleveren doe je tijdens het centrale moment in de laatste lesweek.
	P02.04b	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. Als team presenteert je het ontwerp en demonstreer je de lamp. Je maakt een opstelling waar je de volgende onderdelen uitgewerkt/geprint presenteert in je eigen 'stand': Een werkend model, ontwerpsschetsen, Tekenpakket mechanisch, Tekenpakket elektrisch, Stripverhaal/flowchart, Codering automatisering en je scrum-board. Dit doen we met zijn allen tegelijk op het afsluitende " <u>Lichtfestival</u> "
	P02.04c	Groepsreflectie/ Eindcijfer	Na het Lichtfestival ga je onder begeleiding van een vakdocent met je groep antwoord geven op een aantal vragen. Het doel is hierbij dat je met elkaar de pluspunten en verbeterpunten als groep en op individueel niveau achterhaalt. Na afloop van de Groepsreflectie is er wat lekkers voor iedereen. Daarna gaan we over tot de prijsuitreiking en het bekendmaken van de eindcijfers voor het project.

PROJECT SMARTLAMP

5. Ondersteunende vakken

VAK	ONDERWERPEN PROJECT
Nederlands	<ul style="list-style-type: none"> Onbekende vaktermen
Bedrijfskunde	<ul style="list-style-type: none"> Projectmatig werken Samenwerken
Werktuigbouw	<ul style="list-style-type: none"> Metaalplaat knippen, zetten, boren, etc. Leren werken met de Waterstraalmachine <p><i>Tijdens Praktijklessen is er ruimte om onderdelen van het project te produceren.</i></p>
Elektro Praktijk	<ul style="list-style-type: none"> Solderen Serieschakeling Schakeling met bewegingssensor <p><i>Tijdens Praktijklessen is er ruimte om onderdelen van het project te produceren</i></p>
Elektro Theorie	<ul style="list-style-type: none"> IP Classificatie Elektrische veiligheid Wisselstroom/spanning Spanningswaarde / stroomwaarde
Smart Technology	<ul style="list-style-type: none"> Actoren : LEDS aansturen Sensoren : PIR aansturen (bewegingssensor) Sensoren : Drukknoppen en schakelaars Programmeren in blokken in Tinkercad LED's / LED-strip Introductie op Arduino's
Tekenen W	<ul style="list-style-type: none"> Sheetmetal tekenen in Fusion 360 Fusion tekening voorbereiden voor 3D printen Fusion tekening voorbereiden voor lasersnijden/waterstraalsnijden Werktekening maken in Fusion 360

PROJECT SMARTLAMP

6. 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. Deze planning kun je gebruiken voor je Scrumbord.

FASE	NR.	OMSCHRIJVING	PERIODEWEEK									
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
-	P02.00	Projectoverleg /Scrumbord/Plan van Aanpak										
Fase 1	P02.01a	Oriënteren										
	P02.01b	Productieopdracht uitvoeren										
Fase 2	P02.02a	Onderzoek herontwerp										
	P02.02b	Herontwerp										
	P02.02c	Presentatie herontwerp										
Fase 3	P02.03a	Scrumbord										
	P02.03b	Tekenpakket Mechanisch										
	P02.03c	Tekenpakket Automatisering										
	P02.03d	Toets uitvoerbaarheid										
	P02.03e	Werkvoorbereiding										
	P02.03f	Programmeren										
	P02.03g	Produceren/assembleren										
Fase 4	P02.04a	Testen en opleveren										
	P02.04b	Presentatie										
	P02.04c	Groepsreflectie										

VoortgangswEEK / inhaal / afronding

PROJECT SMARTLAMP

7. Deelopdrachten omschrijving

7.1 Projectoverleg/Scrubbord

P02.00 – Projectoverleg/Scrubbord	DEADLINE: Elke week
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleider / Docent
Gekoppelde vakken	Nederlands, Bedrijfskunde Project
Inleiding 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 & monitor je de opvolging van afspraken en de voortgang. 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. Deze afspraken en taken maak je overzichtelijk in een Scrumbord die je continu update.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none">Elke week voer je in bijzijn van jouw projectbegeleider een kort projectoverleg over:<ul style="list-style-type: none">Werkverdeling en werkafspraken, wie gaat welke taak uitvoeren?Planning, wanneer moet welk onderdeel af zijn?Voortgang van het project.Bespreek ook al de ideeën/verbeteringen die opkomen m.b.t. jullie herontwerp.Bereidt individueel je vragen voorafgaand aan het overleg voor.Zorg ervoor dat alle besproken punten in het Scrumbord verwerkt worden, zodat het duidelijk is welke taken door wie en wanneer worden gedaan. Controleer je taken onderling.Plaats een printscreen van het scrumbord op de MS Teams pagina en lever deze in op de betreffende momenten in itslearning.	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none">Een duidelijk uitgewerkt Scrumbord.	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none">Zie MS Teams pagina.Trella website voor de SCRUM omgeving.	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none">Zie bijlage.	

PROJECT SMARTLAMP

7.2 Fase 1 – Productie Basislamp

P02.01a – Oriënteren	DEADLINE: PROJECTWEEK 01
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleider
Gekoppelde vakken	Project
Inleiding In deze opdracht ga je de gehele projectperiode analyseren. Wat wordt er deze periode van je verwacht? Wanneer moet alles af zijn? Wie gaat wat doen? Leer elkaar als groep ook kennen. Je gaat leren dit overzichtelijk te maken aan de hand van een Scrumbord? Gebruik hiervoor het Projectboek – Smartlamp wat je hebt ontvangen bij de start van het project.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> Lees en analyseer; <ul style="list-style-type: none"> de projectinformatie, het programma van eisen en de documentatie. specifiek de projectopdracht <u>fase 1 – productie Smartlamp</u> door en bepaal welke kennis/vaardigheden er nog onvoldoende in de projectgroep aanwezig zijn. Ga die hierna onderzoeken. Specifiek de projectopdracht <u>fase 2 – herontwerp Smartlamp</u>. Welke eisen worden er gesteld aan het herontwerp? Leer elkaar kennen en kijk wie waar goed in is. Verdeel de werkzaamheden met elkaar, bepaal wie de projectleider/scrum-master wordt. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Gebruik de gevonden informatie voor de verdere uitwerking van het project. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> Projectboek Project Smartlamp 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

P02.01b – Productieopdracht Basislamp uitvoeren	DEADLINE: PROJECTWEEK 03
Begeleidende docent	(Praktijk) docenten Werktuigbouw & Elektrotechniek
Beoordelende docent	(Praktijk) docenten Werktuigbouw & Elektrotechniek
Gekoppelde vakken	Werktuigbouw / Elektro
Inleiding Je gaat aan de hand van de geleverde tekeningen en documenten alle onderdelen van de Lamp produceren. Dit doe je tijdens de lessen van Werktuigbouw en Elektrotechniek Praktijk. Kom je tijd te kort dan kun je ook tijdens de projecturen terecht in de werkplaats. Dit is wel op basis van beschikbaarheid. De lamp produceer je op basis van de geleverde documentatie en werktekeningen.	
Opdracht Elk groepslid maakt zijn eigen lamp volgens de geleverde tekeningen en documentatie. De tekeningen zijn te vinden in de Teams omgeving en op It's Learning. <ul style="list-style-type: none"> Produceer alle metalen onderdelen. Maak een ontwerp voor het te verlichten kunststof PMMA gedeelte. Produceer en verzamel alle overige onderdelen. Bereid het elektro gedeelte voor (printplaat, bedrading, weerstand, batterijhouder, Led's, etc.) Stel alle onderdelen samen tot een werkende lamp. Test je lamp op de werking en op elektronische veiligheid. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Een werkend model van de Basislamp volgens de geleverde tekeningen. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> Tekeningen en montagehandleiding 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

PROJECT SMARTLAMP

7.3 Fase 2 – Herontwerp ontwerpen

P02.02a – Onderzoek herontwerp	Deadline: PROJECTWEEK 02
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Alle
Inleiding Voor de 2e fase ga je met de projectgroep onderzoeken hoe je deze basislamp ‘slim’ en mooier vormgegeven kan maken. Bedenk wat je wil innoveren/herontwerpen en hoe denk je dit te doen?	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> Analyseer het Programma van Eisen. Houd een brainstorm sessie met elkaar: <ul style="list-style-type: none"> Hoe wil je de vormgeving aanpassen of gebruik maken van andere materialen? Bedenk een oplossing hoe je de sensor en de Arduino gaat plaatsen/integreren in je behuizing. Onderzoek de verschillende mogelijkheden. Verzin een uniek ontwerp met je groep. Bedenk goed of jullie idee in de beschikbare tijd ook daadwerkelijk te realiseren is. Heb je al ideeën, zet die dan op papier aan de hand van een schets. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Plaats alle ideeën (beeld en tekst) op jullie Teamspagina. Ook de ideeën die niet haalbaar zijn, of zijn afgefallen zien we graag. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> geen 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

P02.02b – Herontwerpen	Deadline: PROJECTWEEK 03
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Alle projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Alle, tekenen W
Inleiding In de vorige opdracht heb je onderzocht welke aanpassingen jullie willen doen aan de lamp, qua vormgeving en qua functionaliteit. Nu is het tijd om jullie ideeën om te zetten naar schetsen en tekeningen.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> Werk een aantal ideeën voor aanpassingen uit in een schetsontwerp. Neem hierin ook de sensoren en andere elektrische componenten op. Vertaal jullie keuze naar 2D (hand)tekeningen en een 3D isometrische schets. Geef de montage verbindingen weer met enkele gedetailleerde schetsen. Bespreek met elkaar de haalbaarheid in kosten, tijd en middelen. Maak met elkaar een keuze wat jullie definitieve herontwerp wordt. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Schetsontwerpen van de ideeën (ook diegene die het niet geworden zijn) Onderbouwing van het gekozen herontwerp inclusief een tekstuele toelichting in 300 woorden. Benoem hierbij de functionele eisen die jullie aan het ontwerp stellen Handgemaakte 2D tekening en enkele schetsen van detailleringen van het gekozen idee. Handgemaakt 3D Isometrische tekening, inclusief (schetsen) verbindingen van het gekozen idee. Schematisch overzicht van de sensoren en andere elektrotechnische onderdelen die toegepast worden. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

PROJECT SMARTLAMP

P02.02c – Presentatie Herontwerp	Deadline: PROJECTWEEK 04
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleider(s)
Gekoppelde vakken	Nederlands
Inleiding Om jullie ideeën voor het herontwerp te delen, en een akkoord te krijgen op jullie idee, houden jullie een pitch (zeer korte presentatie) over je herontwerp voor de projectbegeleider(s) en een aantal klasgenoten.	
Opdracht Pitch van 2 tot 3 minuten waarin jullie je herontwerp presenteren. <ul style="list-style-type: none"> • Je geeft daarbij ook aan waarom jullie voor dat herontwerp hebben gekozen en niet voor iets anders. • Gebruik hiervoor je tekstuele toelichting van opdracht P02.02b en je schetsen. • 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. • Zorg ervoor dat jullie ideeën volkomen duidelijk zijn, zodat de begeleider en medestudenten jullie ontwerp begrijpt en hier advies bij kan geven. • Jullie eigen projectbegeleider bepaalt uiteindelijk of het ontwerp te realiseren is. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> • Een volledige en duidelijke presentatie met alle groepsleden van jullie ideeën voor je Herontwerp Smartlamp • Je wordt beoordeeld op: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Uitvoerbaarheid van het herontwerp ▪ Functionaliteit van het herontwerp ▪ Enthousiasme van het presenteren (je mag er lol in hebben) ▪ Tijdsduur pitch. LET OP! Deze pitch duurt maximaal 3 minuten. ▪ Uitvoering presentatie 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> • Hoe maak je een pitch? In 8 stappen je pitch voorbereiden (bliqsem.nl) • Hoe moet je pitchen? Doe het zelf Het Klokhuis - YouTube 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> • heeft brede kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche • heeft brede kennis van vaktaal in de branche • kan klantgericht communiceren • kan moderne communicatiemiddelen hanteren • heeft kennis van instructietechnieken • kan constructieve feedback geven • kan luisteren, samenvatten en doorvragen 	

PROJECT SMARTLAMP

P02.02d – Voorlopige onderdelenlijst	Deadline: PROJECTWEEK 04
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleider(s)
Gekoppelde vakken	Project
Inleiding Maak een (voorlopige) onderdelenlijst van alle onderdelen die je nodig hebt voor je herontwerp. Plaats hierin alle onderdelen, inclusief de onderdelen die je reeds ontvangen hebt, maar ook onderdelen die je zelf wilt gaan maken en evt. moet bestellen.	
Opdracht Maak een (voorlopige) onderdelenlijst van alle onderdelen die je nodig hebt voor je herontwerp. <ul style="list-style-type: none">• Maak gebruik van de reeds aangeleverde onderdelenlijst en maak deze compleet.• Plaats, indien mogelijk, de benodigde afmetingen en materialen erbij.• Eventueel te bestellen onderdelen zijn alleen te bestellen bij de genoemde leveranciers. Zie bestellijst in de bijlage.• Lever deze lijst in op itslearning. Zorg ervoor dat deze onderdelenlijst ook terug te vinden is in jullie MS Teams groepspagina.• Deze lijst wordt besproken met je begeleider en zal mogelijk nog aangepast/aangevuld moeten worden gedurende de komende weken van het project.• Bij de eindpresentatie lever je de definitieve onderdelenlijst in.	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none">• Een volledige en duidelijke onderdelenlijst van de benodigde onderdelen voor jullie herontwerp.	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none">• Bestellijst met leveranciers.	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none">• Zie bijlage.	

PROJECT SMARTLAMP

7.4 Fase 3 – Herontwerp produceren

P02.03a – Tekenpakket mechanisch	Deadline: VOLGENS EIGEN PLANNING
Begeleidende docent	Projectbegeleider / Docent Teken
Beoordelende docent	Docent Teken
Gekoppelde vakken	Teken / Project
Inleiding Bij het maken van de basislamp heb je al een tekening gekregen en gebruikt om de lamp 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 Smartlamp.	
Opdracht Ga je herontwerp in het tekenprogramma Fusion in 3D modelleren. Doe dit als groep tijdens de projecturen, maar gebruik ook de tijd tijdens de lessen Teken. Maak een samenstelling van jullie volledige herontwerp in 3D. Verwerk ook de reeds aangeleverde onderdelen (Arduino, sensor, drukknop, etc.) in je samenstelling. Deze hoeft je niet zelf te tekenen, maar zijn te vinden in de Fusion Teams projectomgeving. Maak tevens een samenstellingstekening met stuklijst, een exploded view en monotekeningen van de zelf te maken onderdelen. Gebruik je aanwezige kennis en expertise van het tekenpakket Fusion 360.	
Eindproduct Een vertaling van je ontwerp naar de volgende tekeningen/producten <ul style="list-style-type: none"> Een 3D samenstelling met alle verschillende componenten. Een animatie van een exploded view van je ontwerp. Een samenstellingstekening met volledige stuklijst en een exploded view. Monotekeningen van zelf te maken onderdelen. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> De aangeleverde onderdelen (arduino, sensor, drukknop, etc.) zijn reeds getekend en te vinden in de Fusion Teams projectomgeving. Deze kun je plaatsen in je eigen samenstellings ontwerp. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

P02.03b – Flowchart/Stripverhaal Automatisering	Deadline: VOLGENS EIGEN PLANNING
Begeleidende docent	Docent Smart Technology
Beoordelende docent	Docent Smart Technology
Gekoppelde vakken	Smart Technology
Inleiding Het elektronische gedeelte van je herontwerp ga je eveneens ontwerpen en vastleggen m.b.v. tekeningen en schema's. Om alle onderdelen correct met elkaar te laten communiceren en te kunnen laten aansluiten is een Flowchart maken een goed middel om het alle losse onderdelen later goed aan te sluiten en je te helpen om uiteindelijk te kunnen gaan programmeren.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> Je start met een elektronisch schema van de onderdelen (o.a. arduino, sensor, led, etc.). Vervolgens maak je een flowchart van de werking van de onderdelen en vervolgens ga je hier een code voor schrijven voor de aansturing van de arduino. Deze onderdelen moet je vervolgens uitprinten op papier en laten zien bij je eindpresentatie. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Elektrisch schema Flowchart in draw.io of een zelf uitgewerkte striptekening van automatisering. Blokkencode en/of de C-code (in kleuren!) 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> PowerPoint – Instructie stroomdiagrammen 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> B1-K1-W1 Verzamelt en verwerkt ontwerpgegevens B1-K1-W2 Werkt ontwerpen uit 	

PROJECT SMARTLAMP

P02.03c – Toets uitvoerbaarheid	Deadline: VOLGENS EIGEN PLANNING
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Project
Inleiding Een ontwerp verzinnen is 1, maar het kunnen uitvoeren en produceren is soms toch erg complex. Daarom is een toets op de uitvoerbaarheid altijd noodzakelijk voordat je echt start met het produceren.	
Opdracht Voer een controle uit op je ontwerp of dit technisch ook uitvoerbaar is. De uitkomst hiervan bespreek je met de vakdocenten. In week 5 t/m 7 kun je bij hun langskomen tijdens de projecturen. In week 4 zullen we een tijdschema en groepsindeling maken. Pas na hun akkoord kun je verder met de volgende deelopdrachten om te gaan produceren.	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Je bespreekt je eigen analyse op uitvoerbaarheid mondeling met de docenten. Pas na hun akkoord kun je verder met de volgende deelopdrachten om te gaan produceren. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> N.v.t. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

P02.03d – Werkvoorbereiding/Onderdelenlijst (definitief)	Deadline: VOLGENS EIGEN PLANNING
Begeleidende docent	Projectbegeleiders
Beoordelende docent	Projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Project, Tekenen, Bedrijfskunde
Inleiding 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.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> Maak een volledige onderdelenlijst voor de productie van jullie Smartlamp. Alle onderdelen die geproduceerd moeten worden hebben een werkvolgorde nodig zodat je geen werkzaamheden onnodig of verkeerd uitvoert. Bespreek onderling en met je begeleider de nodige werkzaamheden en welke machines je daarbij nodig hebt. Vermeld ook de materialen, afmetingen en benodigde aantallen van de onderdelen. Maak gebruik van de reeds aangeleverde onderdelenlijst en maak deze volledig voor jullie herontwerp. Koop / bestel eventuele onderdelen op tijd bij de betreffende leverancierslijst. Maak afspraken wie wat maakt. 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> Volledige onderdelenlijst van jullie herontwerp 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> Opzet onderdelenlijst is te vinden op de Teamspagina en in itslearning bij de inleverplaats. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> Zie bijlage. 	

PROJECT SMARTLAMP

P02.03e – Programmeren	
Begeleidende docent	Vakdocenten Smart Technology
Beoordelende docent	Vakdocenten Smart Technology
Gekoppelde vakken	Smart Technology
Inleiding Je hebt bij de opdracht tekenpakket automatisering een flowchart ontworpen voor het automatiseringssysteem met de Arduino	
Opdracht Vertaal je flowchart naar een codering en programmering voor de Arduino. Sluit je Arduino en componenten aan volgens het elektrische schema.	
Eindproduct <ol style="list-style-type: none"> 1. Een filmpje van de werkende en testopstelling met de studentenpassen van de projectdeelnemers 2. De code van je werkende testopstelling 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> • N.v.t. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> • B1-K2 – Het realiseren (begeleiden) van je ontworpen systeem 	

P04.03f – Produceren, monteren en assembleren	
Begeleidende docent	Projectbegeleiders, vakdocenten Vaardig S, W en E
Beoordelende docent	Projectbegeleiders
Gekoppelde vakken	Project, Praktijk S, W en E
Inleiding 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.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> • Schrijf je voor de productie in op de beschikbare werkplaats tijden. En gebruik de tijd tijdens de praktijklessen. • Produceer, monteer en assembleer: <ul style="list-style-type: none"> ○ Produceer de door jou benodigde onderdelen ○ Assembleer alle mechanische onderdelen van je herontwerp tot een werkende lamp ○ Installeer/ monteer al je sensoren/ automatiseringsonderdelen op de lamp • Leg de voortgang vast in foto's en/of video's. Deze kun je ook gebruiken voor je eindpresentatie. 	
Eindproduct <ol style="list-style-type: none"> 1. Een geassembleerde Smartlamp, volgens jullie eigen herontwerp 2. Voortgang productie in foto's en/of video's. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> • 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> • Zie bijlage. 	

PROJECT SMARTLAMP

7.5 Fase 4 – Opleveren, testen en evalueren

P02.04a – Testen en opleveren	Deadline: PROJECTWEEK 09
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleider
Gekoppelde vakken	Project
Inleiding Jullie testen de aangepaste lamp. 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 Smartlamp.	
Opdracht <ul style="list-style-type: none"> • Test de werking van de Smartlamp • Controleer of je aan alle eisen van het Programma van Eisen hebt voldaan. • Opleveren doe je tijdens het centrale moment in de laatste lesweek. Dit doe je gelijktijdig met de presentatie (P2.04b) 	
Eindproduct <ul style="list-style-type: none"> • Video waarin de werking van de lamp wordt getoond. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> • N.v.t. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> • B1-K2 	

P02.04b – Presentatie / Lichtfestival	Deadline: PROJECTWEEK 10
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Projectbegeleiders, Docententeam
Gekoppelde vakken	Nederlands, Project
Inleiding Na 9 weken hard werken en leren is het tijd voor een leuke afsluiting. We gaan aan elkaar laten zien wat jullie geleerd hebben & wat jullie eindresultaat is.	
Opdracht Als team presenteer je het ontwerp en demonstreer je de Smartlamp. Je maakt een opstelling / presentatie tafel waar je de volgende onderdelen uitgewerkt/geprint presenteert. <ul style="list-style-type: none"> • Handschetsen uit fase 1 en 2. • Tekeningpakket mechanisch. • Schakelschema en stroomdiagram. • Programmacode voor het aansturen van alle componenten middels een Arduino. • Onderdelenlijst. • Het definitieve en volledige Scrumbord. • en natuurlijk het werkend model. <p>Licht je aanpassing ook mondeling of in beeld toe tijdens de afsluiting.</p> <p>Tijdens de afsluiting neem je een kijkje bij de andere groepen. Zorg wel dat er steeds 1 iemand uit de groep bij jouw stand is om de bezoekers uitleg te geven.</p> <p>De docenten lopen ook rond om vragen te stellen en een oordeel te kunnen vormen.</p>	
Eindproduct <ol style="list-style-type: none"> 1. Presentatie op het Lichtfestival in presentatiemateriaal en mondelinge toelichting. 2. Actieve deelname aan het lichtfestival. 	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none"> • N.v.t. 	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none"> • B1-K3 en P2-K2 (Mechatronica) 	

PROJECT SMARTLAMP

P02.04c – Groepsreflectie / Eindcijfer	
Begeleidende docent	Projectbegeleider
Beoordelende docent	Team van begeleidende docenten
Gekoppelde vakken	Nederlands. Project
Inleiding Nu het project opgeleverd en gepresenteerd is ga je reflecteren op het gehele project (fase 1 t/m 4).	
Opdracht Na het Lichtfestival ga je onder begeleiding van een vakdocent met je groep antwoord geven op een aantal vragen. Het doel is hierbij dat je met elkaar de pluspunten en verbeterpunten als groep en op individueel niveau ophaalt. De exacte vragenlijst krijg je op het moment zelf. Maar vragen waar je aan kunt denken zijn: <ul style="list-style-type: none">• Hoe verliep de samenwerking binnen de groep?• Hoe verliep de communicatie binnen de groep?• Wat is de kwaliteit van het door jullie geleverde werk?• Hoe hebben jullie elkaar ondersteund tijdens dit project? Je gaat elkaar ook een cijfer geven op: <ul style="list-style-type: none">• Inzet• Nakomen afspraken• Leveren van kwaliteit• En bij elke groepslid benoem je een tip en een top. Na afloop van de Groepsreflectie is er wat lekkers voor iedereen. Daarna gaan we over tot de prijsuitreiking en het bekendmaken van de eindcijfers voor het project. <ul style="list-style-type: none">• Blue Dot Award voor het meest creatieve en/of effectiefste ontwerp.• Green Dot Award voor de beste projectuitwerking.	
Eindproduct <ol style="list-style-type: none">1. Actieve deelname tijdens de groepsreflectie.2. Mondelinge toelichting en/of aantekeningen.	
Bijlagen <ul style="list-style-type: none">•	
Relatie Kwalificatiedossier <ul style="list-style-type: none">• B1-K3 en P2-K1 (Mechatronica)	

8. Bijlagen

Hier vind je enkele bijlagen zoals de onderdelenlijst en het overzicht kerntaken. Deze zijn ook terug te vinden in itslearning en je Teams pagina.

PROJECT SMARTLAMP

8.1 Onderdelenlijst

Hieronder staan de onderdelen en materialen die o.a. beschikbaar zijn voor het maken van je basislamp en de opzet hiervoor voor je herontwerp: Gebruik van overige onderdelen/materialen altijd in overleg!!

Onderdelenlijst Basismodel Lamp:

Onderdeel naam	Aantal	Materiaal	Afmetingen	Productie/inkoop
Voorzijde lamp	1	Verzinkt staal, dikte 1 mm	100x100x1 mm	Zelf produceren
Achterzijde lamp	1	Verzinkt staal, dikte 1 mm	100x100x1 mm	Zelf produceren
Zijkap links met gat	1	PLA kunststof, 3D geprint	60x40x10 mm	3D print op school
Zijkap rechts	1	PLA kunststof, 3D geprint	60x40x10 mm	3D print op school
Hoekprofiel	1	Verzinkt staal, dikte 1-1,5 mm	15x15x40 mm	Zelf produceren
Huisnummer	1	PMMA, transparant, dikte 10 mm	120x100x10 mm	Zelf produceren
M4 schroef 8 mm	3	Verzinkt staal	M4x8 mm	Inkoop
M4 schroef 10 mm	2	Verzinkt staal	M4x10 mm	Inkoop
M4 schroef 18 mm	2	Verzinkt staal	M4x18 mm	Inkoop
M4 borgmoer	7	Verzinkt staal	M4	Inkoop
Afstandsbusje	2	kunststof	7-4,5 mm, 5 mm lang	Inkoop
LED wit, 5 mm	2	kunststof	5 mm doorsnede	Inkoop
Wipschakelaar	1	Kunststof	19,8x13 mm	Inkoop
Elektriciteitsdraad, 2 kleuren	1 m	-	1 mm ² , 1 meter	Inkoop
Printplaat Epoxide	1	-	50x35 mm, rastermaat 2.54	Inkoop
9 Volt blokbatterij	1	-	25x45x16 mm	Inkoop

Materialenlijst Basismodel Lamp:

Materialen	Afmetingen	Bijzonderheden
Staalplaat verzinkt	Dikte 1 mm	Op voorraad in werkplaats
PLA filament	Dikte 2.85 mm	PLA kunststof filament voor 3D printer
Krimpkous 1 mm ²	30 cm	Op voorraad in werkplaats

Onderdelenlijst Herontwerp Lamp:

Onderdeel naam	Aantal	Materiaal	Afmetingen	
Arduino	1			Inkoop
Drukknop Normally open	1			Inkoop
Elektriciteitsdraad	1 m		0,75 mm ² , 1 meter	Inkoop
Bewegingssensor	1			Inkoop
VERDER ZELF IN TE VULLEN				?

Materialenlijst Herontwerp Lamp:

Materialen	Afmetingen	Bijzonderheden
Krimpkous 1 mm ²	30 cm	Op voorraad in werkplaats
VERDER ZELF IN TE VULLEN		

PROJECT SMARTLAMP


--	--	--

Schroef M4, 16 mm:

TOOLCRAFT 148802 Verzonken schroeven M4 16 mm Binnenzeskant (inbus) ISO 10642 Staal 100 stuk(s)

★★★★★ (0)

Artikelnummer: 148802 - B.J. Fabrikantnummer: 148802 EAN: 403199286379

 Direct leverbaar (9 stuk(s))
Levering: 01-11 tot 02-11-2022

[meer productinformatie](#)

€ 4,29
incl. btw
excl. verzendkosten

1 Stuk

€ 4,29/Stuk vanaf 1 Stuk
€ 3,97/Stuk vanaf 10 Stuks
€ 3,84/Stuk vanaf 25 Stuks

[Verlanglijst](#) [Vergelijken](#)


[In winkelwagen](#)

Schroef M4, 8 mm:

TOOLCRAFT 1069046 Verzonken schroeven M4 8 mm Binnenzeskant (inbus) ISO 10642 RVS A2 500 stuk(s)

★★★★★ (1)

Artikelnummer: 1069046 - B.J. Fabrikantnummer: 1069046 EAN: 4031992460151

 Direct leverbaar (1 set(s))
Levering: 01-11 tot 02-11-2022

[meer productinformatie](#)

€ 25,99
incl. btw
excl. verzendkosten

1 Set

€ 25,99/Set vanaf 1 Set
€ 24,80/Set vanaf 3 Sets

[Verlanglijst](#) [Vergelijken](#)


[In winkelwagen](#)

Borgmoer M4:

TOOLCRAFT 812822 Borgmoeren M4 DIN 985 Staal Verzinkt 100 stuk(s)

★★★★★ (1)

Artikelnummer: 812822 - B.J. Fabrikantnummer: 812822 EAN: 4016138015329

 Direct leverbaar (38 stuk(s))
Levering: 01-11 tot 02-11-2022

[meer productinformatie](#)

€ 4,29
incl. btw
excl. verzendkosten

1 Stuk

€ 4,29/Stuk vanaf 1 Stuk
€ 3,97/Stuk vanaf 10 Stuks
€ 3,84/Stuk vanaf 25 Stuks

[Verlanglijst](#) [Vergelijken](#)



[In winkelwagen](#)



LED rood:

Vossloh Schwabe WU-8-53HD Bedrade LED Rood Rond 5 mm 14 mcd 60 ° 20 mA 2.25 V

★★★★★ (7)


Artikelnummer: 184543 - B.J. Fabrikantnummer: 569229-0000 EAN: 2050000069680

 Datasheet  Datablad 184543 Vosslo - Alles tonen

[Meer varianten van dit product](#)

Informatie over [Printplaat service](#)

[Verlanglijst](#) [Vergelijken](#) 

Direct leverbaar (51642 stuk(s))
Levering: di., 01-11-2022 tot wo., 02-11-2022


Verkocht en verzonden door: Conrad Electronic

€ 0,11
incl. btw excl. verzendkosten

1 Stuk(s)

[In winkelwagen](#)

Wipschakelaar:



Wipschakelaar A12131100000 250 V/AC 10 A 1x uit/aan Continu 1 stuk(s)...

Artikelnummer: 701475
Fabrikantnummer: A12131100000
EAN: 2050000221125

RoHS

☐ Favoriet ☐ Vergelijken

3839 stuk(s) beschikbaar
Levertijd: 1 - 2 dag(en)

€ 0,79
excl. BTW

Staffel prijzen zijn beschikbaar

1 stuk(s) [Voeg toe](#)

OMSCHRIJVING TECHNISCHE SPECIFICATIES DOCUMENTEN EN DOWNLOADS

Show articles with the same values

Kleur behuizing/knop	Zwart	<input type="checkbox"/>	Schakelpositie	1x uit/aan	<input type="checkbox"/>	Aansluiting	Solderen	<input type="checkbox"/>
Functies	Continu	<input type="checkbox"/>	Opdrukmotief	Ohne	<input type="checkbox"/>	Schakelspanning	250 V/AC	<input type="checkbox"/>
Soort verlichting	Zonder verlichting	<input type="checkbox"/>	Materiaal	Thermoplast		Schakelstroom (max.)	10 A	<input type="checkbox"/>
Dikte frontplaat	2 mm		Type	A12131100000				
Inhoud	1 stuk(s)		Soortnaam	Wipschakelaar	<input type="checkbox"/>			
Uitsnede (frontpaneel)	13 x 19,5 mm	<input type="checkbox"/>						

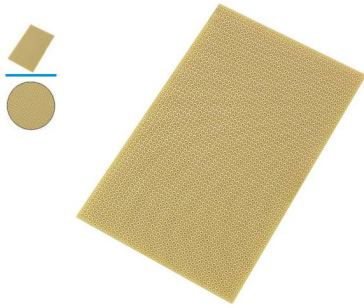
Show articles with the same values

Printplaat:

PROJECT SMARTLAMP

TRU COMPONENTS SU527777 Printplaat Epoxide (l x b) 160 mm x 100 mm 35 µm Rastermaat 2,54 mm Inhoud 1 stuk(s)

★★★★★ (1) Artikelnummer: 156652-62 Fabrikantnummer: 530791 EAN: 4016139228266



TRU COMPONENTS

Datasheet [Datablad 156652 TRU C...](#)
[Alles tonen](#)

Onze service voor u

RoHS ✓

Informatie over
[Printplaat-service](#)

[Verlanglijst](#) [Vergelijken](#) [Winkelwagen](#)

✓ Direct leverbaar (2395 stuk(s))
Levering: za., 05-11-2022 tot ma., 07-11-2022

Verkocht en verzonden door: [Conrad Electronic](#)

€ 6,99
1 m2 = € 436,88
incl. btw excl. Verzendkosten

aantal	Prijs	Besparing
1	€ 6,99	1 m2 = € 436,88
5	€ 6,56	1 m2 = € 410,00 6% = € 2,15

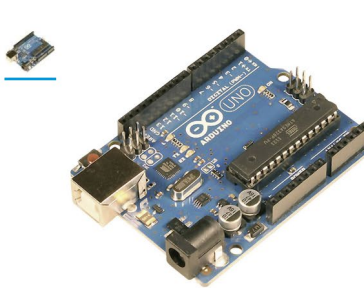
– 1 + Stuk(s)

[In winkelwagen](#)

Arduino:

Arduino Development-board UNO Rev3 DIL Core ATmega328

★★★★★ (12) Artikelnummer: 1275279-62 Fabrikantnummer: A000066 EAN: 9783645652803



ARDUINO

Datasheet Downloads

Variante: UNO Rev3 DIL

[Verlanglijst](#) [Vergelijken](#) [Winkelwagen](#)

✓ Direct leverbaar (1400 stuk(s))
Levering: za., 05-11-2022 tot ma., 07-11-2022

Verkocht en verzonden door: [Conrad Electronic](#)

€ 27,99
incl. btw excl. Verzendkosten

– 1 + Stuk(s)

[In winkelwagen](#)

Drukknop:

T 113A RT Mini drukknop 0,5A-24VAC, 1x in, rd



Artikel-nr.: T 113A RT

€ 0,63
incl. wettelijke BTW excl. verzendkosten

[op voorraad](#) Levertijd: 3-4 werkdagen

– 1 stuks + [In winkelwagen](#)

☐ Markeren voor de vergelijking

In lijst overnemen
Maak een nieuwe lijst [+ Toevoegen](#)

0% Dit product is kortingsoerechtd

Betaalwijzen
[PayPal](#) [iDeal](#) [VISA](#) [MasterCard](#)

meer ?

Veilig en milieubewust inkopen

[9001](#) [14001](#) [ISO 14001](#) [ISO 9001](#)

meer ?

[Gemarkeerde artikelen vergelijken](#)
[Artikel afrukken](#)
[Artikel volgen](#)
[FAQ](#)
[Prijstrend](#)
[Bladercatalogus pagina 521](#)
[Link naar dit artikel](#)
[Link naar deze groep](#)
[Fout bij artikel melden](#)

Bewegingssensor:

Your Cee



10 pcs HC-SR501 Pas IR Pyro-elektrische Infrarood PIR Human Motion Sensor Detect or Module DC 5 V-20 V

★★★★★ 5.0 ~ 1 Recensie 3 bestellingen

€ 7,41 / partij (10 stukken)

€ 7,57 ^{-2%}

Price includes VAT
€ 3,54 Coupons voor jou [Ontvang coupons](#)

Aantal:
– 1 + 743 lots beschikbaar

Delivery [Netherlands](#)

Verzending: € 3,63

Van China naar Netherlands via AliExpress Standard Shipping
Geschatte levering op 01 jan

[More options](#)

PROJECT SMARTLAMP

Voeding Adapter:

9V1A



Dc 9V1A 9V 1A Voeding Adapter Eu Plug 100V-240V 220V Ac Naar Dc converter 1000 MA 5.5*2.1 Mm 5.5 Mm * 2.5 Mm Voor Arduino Uno R3

★★★★★ 5,0 ~ 1 Recensie 3 bestellingen

€ 2,53

Price includes VAT

€ 3,54 Coupons voor jou Ontvang coupons

Aantal:

1 99767 stukken beschikbaar

Filament 2.85 mm PLA:

Renkforce RF-4511228 Filament PLA kunststof 2.85 mm 1000 g Zwart 1 stuk(s)

★★★★★ (0) Artikelnummer: 2255614-62 Fabrikantnummer: RF-4511228 EAN: 4064161044194



Datasheet Downloads

Varianten
Zwart

Verlanglijst

Vergeleken

✓ Direct leverbaar (84 stuk(s))
Levering: za, 05-11-2022 tot ma, 07-11-2022

Verkocht en verzonden door: [Coread Electronic](#)

€ 32,99
1 kg = € 32,99
incl. btw excl. [Verzendkosten](#)

aantal In Stuk(s)	Prijs	Besparing
1	€ 32,99 1 kg = € 32,99	--
3	€ 31,70 1 kg = € 31,70	4% = € 3,87

-

1

+

Stuk(s)

In winkelwagen

PROJECT SMARTLAMP

8.2 Overzicht kerntaken Technicus Engineering

Bijlage bij praktijkopdracht : relatie met KD

Opleiding: Technicus Engineering		Crebo: 25297	Niveau: 4
OPDRACHT:			
Kerntaken met werkprocessen			
<ul style="list-style-type: none"> - Ontwerpt producten of systemen B1-K1 <ul style="list-style-type: none"> 0 Verzamelt en verwerkt ontwerpgegevens 0 Werkt ontwerpen uit 0 Kiest materialen en onderdelen 0 Maakt een kostenberekening - Begeleidt werk B1-K2 <ul style="list-style-type: none"> 0 Begeleidt werkproces 0 Bewaakt begroting 0 Voert kwaliteitscontroles uit 0 Levert het werk op 		<ul style="list-style-type: none"> - Bereidt werk voor P1-K1 <ul style="list-style-type: none"> 0 Verzamelt en verwerkt productiegegevens 0 Maakt een tekening(pakket). 0 Organiseert mensen en middelen. - Begeleidt onderhoudswerk P1-K2 <ul style="list-style-type: none"> 0 Begeleidt testen van producten en systemen 0 Begeleidt uitvoering van onderhoudsopdrachten 	
Vakkennis		Vaardigheden	
<ul style="list-style-type: none"> 0 Heeft brede kennis van begeleiden 0 Heeft brede kennis van de branche, producten en diensten van de organisatie (bedrijf) 0 Heeft brede kennis van de materialen en middelen die bij het werk worden toegepast 0 Heeft brede kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche 0 Heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf 0 Heeft brede kennis van meet- en testapparatuur 0 Heeft brede kennis van organisatie en bedrijfsculturen 0 Heeft brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen 0 Heeft brede kennis van wettelijke regels en bedrijfsprocedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu 0 Heeft brede vakkennis op werkgebieden zoals werktuigbouwkunde, elektrotechniek, installatietechniek of mechatronica 		<ul style="list-style-type: none"> 0 Kan administratieve werkzaamheden verrichten 0 Kan Engelstalige instructies lezen 0 Kan klantgericht communiceren 0 Kan moderne communicatiemiddelen hanteren 0 Kan relevante (NEN-ISO) normen hanteren 0 Kan technische tekeningen en schema's lezen 0 Kan technische werkzaamheden uitvoeren op gebieden zoals werktuigbouwkunde, elektrotechniek, installatietechniek of mechatronica 0 Kan tekeningen maken en aanpassen 	
		Gedragcompetenties	
		<ul style="list-style-type: none"> 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 	

