

SENSOREN WASSTRAAT



Einddocumentatie
opgesteld door:

Opdrachtgever:

Begeleiders:

Datum:

Wim Bron
Lukas Berkers

Huijbregts Groep

Dhr. Kemper

Dhr. Bosmans

Mevr. Van Rosmalen

26-03-2020

INHOUD

Inhoud	2
Hoofdstuk 1: Samenvatting	3
Hoofdstuk 2: Aanleiding en Relevantie	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
§2.1 Verlegenheidssituatie:	3
§2.2 Praktijkrelevantie	3
§2.2.1	4
Hoofdstuk 3: Probleemstelling en onderzoeksvragen/opdrachten	5
Hoofdstuk 4: Theoretisch kader	6
§4.1 Literatuurvragen	6
§4.2 Literatuurverkenning	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Hoofdstuk 5: Werkmethoden	7
§5.1 Voorbereiding	8
§5.2 Brainstormen en Onderzoek	8
§5.3 Realiseren	8
§5.4 Project afronding	8
Hoofdstuk 6: Resultaten en conclusies	8
Beschrijving	9
Ontwerp	9
Tekeningen	9
Electro	10
Programmering	11
Hoofdstuk 7: Evaluatie en Discussie	11
Hoofdstuk 8: Bronnen	12
Hoofdstuk 9: Logboek	13
Hoofdstuk 10: Bijlagen	15

HOOFDSTUK 1: SAMENVATTING

Dit is een verslaglegging van het project “De sensoren wasstraat”. In dit verslag wordt er een uitleg gegeven aan de oplossing op de vraag van Huijbregts. In dit verslag wordt er geprobeerd op elke mogelijke manier uitleg gegeven, zowel op theoretische manier als wel de fysieke manier.

HOOFDSTUK 2:

AANLEIDING EN RELEVANTIE

§2.1 Verlegenheidssituatie:

In de huidige situatie rijdt er een robot in Huijbregts rond. Deze robot verplaatst pallets met poeders, die tot wel 1 ton kunnen wegen. Deze verplaatst de robot door de hele fabriek. De robot is autonoom, wat inhoudt dat hij zichzelf bestuurt zonder de hulp van mensen. De robot kan dit omdat hij een aantal sensoren en een gps heeft zodat hij een geprogrammeerd pad kan volgen. Bij Huijbregts worden poeders gemengd voor de voedingsmiddelenindustrie, waarbij het kan gebeuren dat er poeders door de lucht zweven. Deze poeders komen vervolgens op de sensor van de robot te zitten, waarbij het blijft ophopen, totdat de robot slecht kan zien. Dit leidt ertoe dat de robot dan niet meer goed weet of er iets voor hem staat, waardoor hij constant even remt en dan weer doorrijdt. Dit is natuurlijk niet wenselijk, omdat de robot er dan een stuk langer over doet. Daarbij is het bij sommige stoffen niet verstandig om er veel mee te schudden. In de huidige situatie wordt dit opgelost doordat één van de werknemers de fabriek in moet, om met een handveger de robot schoon te maken. Dit gebeurt ongeveer één keer in de drie dagen. Eén van de doelen van Huijbregts is om meerdere robots aan te schaffen waardoor de fabriek 24 uur per dag kan fungeren. Het is in zo'n situatie natuurlijk niet handig om voor alle robots dan iemand laten komen om de robots schoon te maken. Daarom werd er gevraagd of er een automatische oplossing kon worden bedacht.

§2.2 Praktijkrelevantie

Eerst moet worden uitgezocht wat de eisen en wensen zijn waarna er kan worden opgesteld wat de uitkomsten van elke mogelijke oplossing zouden zijn. De eisen waren:

1. De sensoren van de robot moeten worden schoongemaakt.
2. Er moet ruimte zijn voor uitbreiding

Na deze gegevens werd er gebrainstormd voor ideeën. Elk idee kwam met zijn eigen voor en nadelen, die vervolgens zijn geëvalueerd met een puntensysteem waarbij de beste ideeën werden uitgekozen en werden vergeleken met de wensen. Deze wensen waren:

1. De robot moet zo snel mogelijk weer door kunnen.
2. De oplossing moet zo goedkoop mogelijk zijn.
3. De oplossing moet zo compact mogelijk zijn.
4. Er moeten zo min mogelijk bewegende onderdelen zijn.
5. Het is makkelijk om in en uit elkaar te zetten.

Na de vergelijking met de wensen werden de ideeën besproken of ze er genoeg aan voldeden. De 3 ideeën die het meest aan de wensen voldeden werden vervolgens samengevoegd tot 1 idee.

§2.2.1 Uitleg Eisen en wensen

Eis 1: De sensoren van de robot moet schoongemaakt worden.

De opdrachtgever heeft gesteld dat na het schoonmaken in de “wasstraat” de robot sensoren volledig schoon moet zijn gemaakt. De robot zou dus in principe niet zo vaak gewassen hoeven te worden omdat het één keer in de zoveel tijd grondig gebeurt.

Met schoon bedoelen we dat de robot geen tekenen van stof meer op de kap mag hebben. Dus een natte vinger over de kap mag geen poeder op je vinger leveren.

Eis 2: Er moet ruimte zijn voor uitbreiding

De opdrachtgever heeft geëist dat we uitbreiding in gedachten houden, Ze zijn namelijk van plan om meerdere Nippers rond te hebben rijden in de toekomst. Ze willen voor meerdere robots 1 “wasstraat” kunnen gebruiken.

Wens 1: De robot moet zo snel mogelijk weer door kunnen.

Het wassen moet binnen een paar seconden gebeurd zijn. De robot moet er dus snel in en daarna snel er uit kunnen rijden. Dit is om de productie zo kort mogelijk op te houden en er weer zo snel mogelijk te kunnen hervatten. We willen de robot binnen 30 seconden schoon hebben.

Wens 2: Zo goedkoop mogelijk te maken.

De wasstraat moet zo goedkoop mogelijk te maken, dit is echter iets wat achterwege kan worden gelaten, mocht dat nodig zijn.

We zoeken naar de goedkoopste materialen.

Wens 3: Zo compact mogelijk.

Er werd door de opdrachtgever gevraagd of het product zo klein mogelijk kon worden. Dit is natuurlijk omdat er dan meer ruimte over is voor andere onderdelen als pallets en oplaadstation.

Wens 4: Zo min mogelijk bewegende onderdelen.

Wij willen een degelijk product aanleveren maar bewegende onderdelen zijn breekbaar. Als we de hoeveelheid bewegende onderdelen limiteren zal het product degelijker functioneren.

Wens 5: Het is makkelijk om in/uit elkaar te zetten.

We willen dat de “wasstraat” makkelijk in/uit elkaar gehaald kan worden voor reparaties indien die nodig zijn of als hij verplaatst moet worden.

HOOFDSTUK 3: PROBLEEMSTELLING

EN

ONDERZOEKSVRAGEN/OPDRACHTEN

De opdracht is dat de robot moet worden schoongemaakt, de robot moet na of voor het opladen even door de wasstraat rijden om dan weer terug te werk gaan zonder een vuile sensor. Er wordt gewerkt met robots, er moeten worden gecodeerd, er moeten mechanische constructies worden bedacht, en er zit ook nog een spoortje natuurkunde bij. Dit alles zijn interessante aspecten. Daarbij is er een reële kans dat het uiteindelijke idee ook gebruikt gaat worden.

De hoofdvraag bij deze opdracht is dus:

Hoe wordt de robot automatisch schoongemaakt??

De deelvragen daarbij zijn:

1. Wat is schoon genoeg?
 - a. Hoe loopt het vervuilings traject?
 - b. Wat wordt er nou daadwerkelijk schadelijk vies?
 - c. Hoe vies is het poeder dat op de sensor komt?
2. Wat kan er gedaan om de robot schoon te krijgen?
 - a. Welke opties voor het schoonmaken staan er open?
 - b. Welke ruimte is er om de wasstraat te maken?
 - i. Welke ruimte in materialen hebben we?
 - ii. Welke ruimte in oppervlak hebben we?
 - iii. Welke ruimte in budget is er beschikbaar?
 - c. Kunnen we uitrekenen hoe we de robot theoretisch schoonmaken?

HOOFDSTUK 4: THEORETISCH KADER

§4.1 Literatuurvragen

De literatuurvragen zijn de vragen die tijdens het project de benodigdheid hadden om verder uitgezocht te worden. Dit werd dan gedaan door informatie op te zoeken, of bij een deskundige op dat gebied hulp te vragen:

1. Wat voor soort binding ontstaat er tussen de kap en het poeder?
2. Welke pneumatische klep is er nodig?
 - a. Wat betekent een "solenoid valve"?
 - b. Wanneer is een valve een "monostable"?
 - c. Hoe kan er in de technische specificaties gezien worden dat een valve 1 ingang en uitgang heeft?
 - d. Hoe kan er in de technische specificaties gezien worden in hoeverre de valve open en dicht kan?

§4.2 Literatuurverkenning

§4.2.1 Wat voor soort binding ontstaat er tussen de kap en het poeder?

Bij deze vraag is er hulp gevraagd van Dhr. Bijma. Hij legde uit dat er 2 mogelijkheden zijn voor hechtingen. Het kan gebeuren dat als een poeder op een oppervlak komt, er een uitwisseling van elektronen kan zijn. Wat er in principe dan gebeurt is dat een paar elektronen van het poeder in oppervlak zal komen. Dit is wat statische elektriciteit eigenlijk is. Negatieve deeltjes worden aangetrokken door positieve deeltjes, waardoor het poeder dus tegen het oppervlak wordt gehouden. Optie 2 van wat kan gebeuren is dat er net niet genoeg wordt getrokken door de

moleculen in de huid, waardoor het poeder wel in de buurt komt, maar er zal geen uitwisseling plaatsvinden.

§4.2.2 Welke pneumatische klep is er nodig?

Voor deze vraag is er vooral gekeken naar het plan met wat er nodig was, en daarop is op internet naar informatie gevraagd. Deze vraag is onderverdeeld in 4 vragen waaruit er kon worden afgeleid voor welke valve er gekeken kon worden.

§4.2.2a Wat betekent een “Solenoid valve”?

Een solenoid valve is een luchtklep die werkt op elektromechanische wijze. Een magnetisch veld zorgt ervoor dat een magneetje in een buisje naar boven gaat of niet. Als het magneetje naar boven gaat is de valve open waardoor de lucht door het buisje kan.

§4.2.2b Wanneer is een valve “monostable”?

Monostable houdt in dat als er geen stroom meer op de valve staat hij terug springt naar originele staat.

§4.2.2c&d Hoe kan er in de technische specificaties gezien worden dat een valve 1 ingang en uitgang heeft en in hoeverre de valve open en dicht kan?

Deze vraag kan eigenlijk in één keer beantwoord worden. Als in een webshop wordt gekeken naar technische specificaties staat er een kopje function bij. Deze function geeft vaak 2/2 of 3/2 of een variant daarvan aan. 2/2 geeft twee dingen aan. De eerste 2 staat voor het aantal outlets. Een outlet wil trouwens niet zeggen dat het standaard een uitgang is. De tweede 2 geeft aan dat de valve twee standen heeft. Open en dicht. Daarnaast is er nog iets anders belangrijk bij een valve. Er zijn twee andere soorten standen waar op gelet moet worden. Als er gekeken wordt naar een valve moet er worden gekeken of de valve nc of no is. Nc houdt in dat de valve “normally open” is. Als er dan geen stroom op staat is hij standaard open. Nc staat dus voor “normally closed”.

HOOFDSTUK 5: WERKMETHODEN

§5.1 Voorbereiding

Tijdens de voorbereiding zijn er verschillende stappen gezet om het project op gang te krijgen. Een bezoek om de robot en zijn werkomgeving te bekijken was een van deze stappen. Aan de hand van de gesprekken en de rondleiding is er een plan van eisen en wensen opgezet. Aan de hand van Dit PvE zijn de hierna volgende stappen doorgelopen

§5.2 Brainstormen en Onderzoek

Binnen de brainstorm fase zijn er 6 ideeschetsen gemaakt, deze schetsen zijn later gerangschikt op basis van het PvE en de goede aspecten van die 6 schetsen zijn samengevoegd tot 1 idee. Het idee wat hier was ontstaan is toen getest of het zou werken en als dat niet zo was werd het idee aangepast.

§5.3 Realiseren

Tijdens het realiseren van het project zijn er veel stappen ondernomen. Aan de hand van het eerder gevormde idee en de testen is er een definitief idee opgezet wat verder uitgewerkt ging worden. Van dit idee is een ontwerp gemaakt en 2D tekeningen, deze 2D tekeningen werken als het bouwplan voor als de opdrachtgever het ontwerp werkelijkheid wil maken. Het idee bevatte elektrische onderdelen en er is dus ook een electro sketch gemaakt. Deze onderdelen moesten allemaal aangestuurd worden en de "wasstraat" moet kunnen communiceren met het hoofdsysteem, daarvoor is de programmering ook gemaakt.

§5.4 Project afronding

In de afrondende fase waren er een paar blokkades door de omstandigheden in nederland maar zoals gepland is er een einddocument gevormd en een presentatie gemaakt deze presentatie is daarentegen niet persoonlijk gegeven maar in de vorm van een video.

HOOFDSTUK 6: RESULTATEN EN CONCLUSIES

Beschrijving

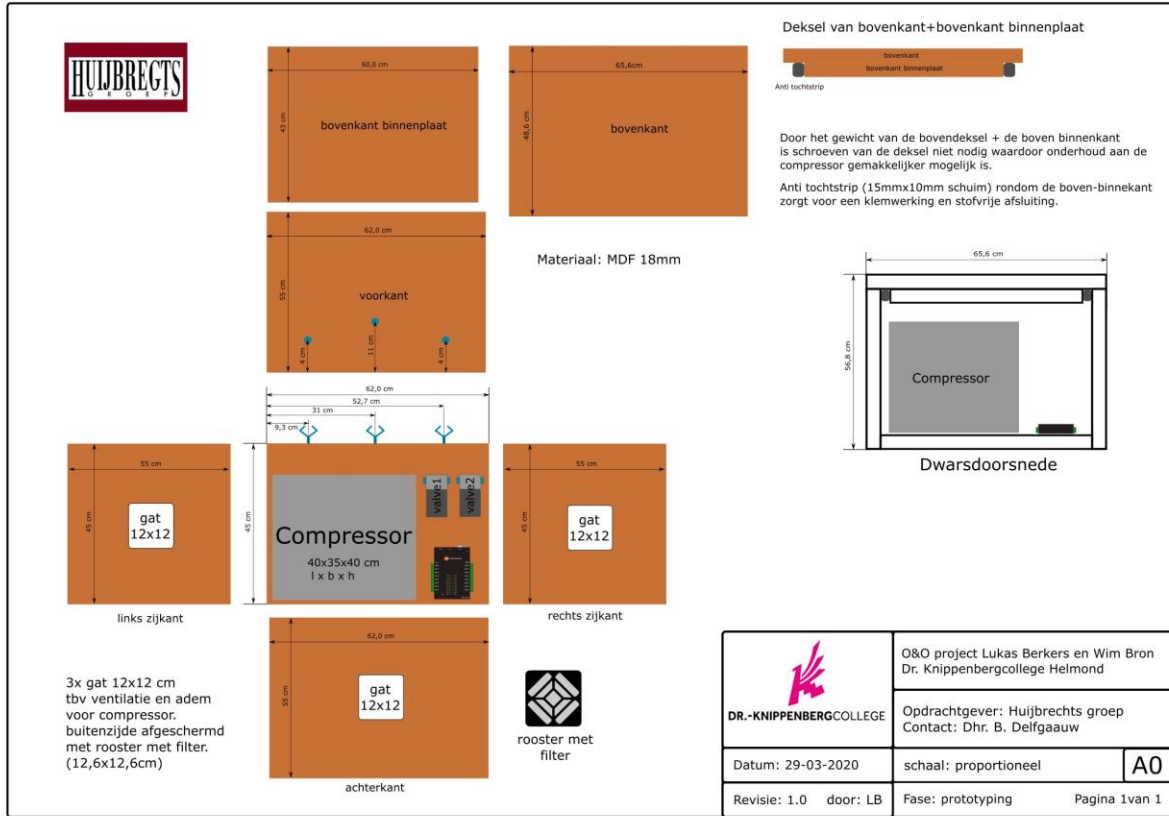
Het idee is gebaseerd op luchtdruk. Er is er voor gekozen om om de sensoren schoon te spuiten met een krachtige puf lucht. Het ontwerp bestaat uit een grote doos om alle onderdelen af te schermen van het stof dat in de fabriek rondwarrelt. In het ontwerp van deze doos is er rekening gehouden met de luchttoevoer van de compressor en de mogelijkheid om warmte die door de onderdelen ontstaat af te voeren. Ook is er gekeken naar de onderhoud van het systeem compressors moeten eens in de zoveel tijd een keer leeg gelaten worden (vanwege de vocht creatie in de lucht tank), om dit te doen moet de doos open daarom is de deksel en de compressor makkelijk eraf te halen en door de tocht strips in de deksel sluit hij toch goed en stevig af.

Ontwerp

In het ontwerp wordt er gewerkt met 18mm dik MDF voor de wanden van de doos. Ook staat er in het ontwerp nog andere onderdelen zoals de compressor en pneumatic valves links naar deze onderdelen kunnen gevonden worden in de bronnenlijst.

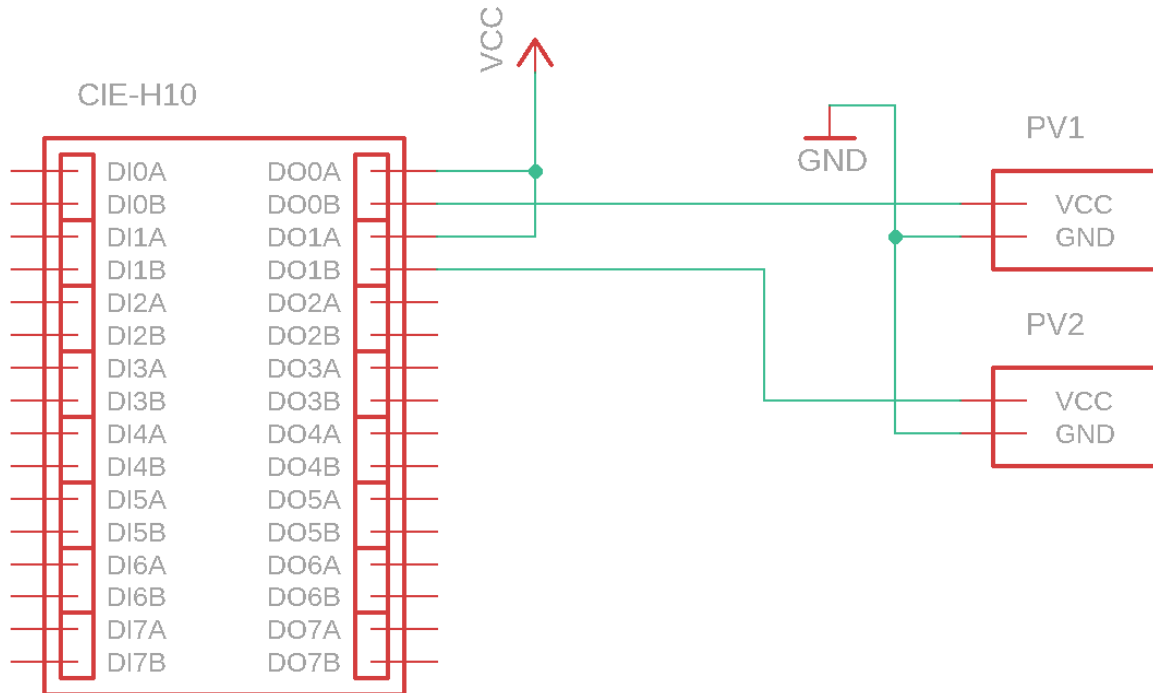
Tekeningen

Ieder project met een fysiek eindresultaat heeft een goed bouwplan nodig, er is in dit geval gekozen voor een 2D tekening om het ontwerp zo weer te geven dat de persoon die het uiteindelijk gaat maken dit zonder problemen kan. De 2D tekening is hieronder weergegeven maar is voor een duidelijkere weergave ook als PDF toegevoegd.



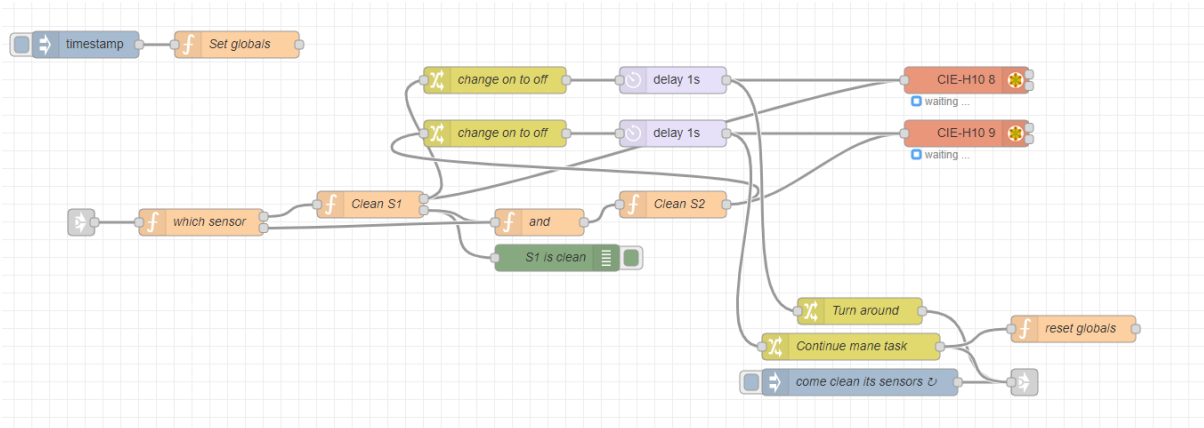
Electro

De wasstraat bestaat uit verschillende onderdelen die aangestuurd moeten worden. om deze onderdelen aansturen moeten ze verbonden zijn in een elektrische schakeling. Deze schakeling is getekend in Eagle en is ook hieronder ingevoegd.



Programming

De wasstraat moet aangestuurd maar natuurlijk ook communiceren met het bestaande systeem worden. Zoals gevraagd door de opdrachtgever is de wasstraat geprogrammeerd in Node-Red een visuele java based programmeeromgeving. hieronder is een afbeelding te zien van de gemaakte programmering maar deze is ook toegevoegd als een uploadbare .json bestand en in text vorm. Voor deze programmering is er een Library gebruikt genaamd: [node-red-contrib-modbus](#).



Mechanical

Als valve is er gekozen voor de “Festo 2/2 Solenoid Pilot Valve Electrical Push In 6mm MHJ Series”. Een hele naam maar de perfecte keuze voor het project. De valve is een 2/2 normally closed solenoid monostable valve. Voor uitleg voor deze begrippen zie Hoofdstuk 4.

HOOFDSTUK 7: EVALUATIE EN DISCUSSIE

Welke vragen blijven open staan of welke problemen zijn niet opgelost?

Jammer genoeg was er niet de mogelijkheid voor ons om het eindontwerp daadwerkelijk in deze wereld te brengen. We hadden graag gezien of ons ontwerp werkt zoals we verwachten.

Welke nieuwe problemen zijn er ontstaan door jullie uitkomsten?

in ons ontwerp hebben we stoffilters gebruikt om het poeder binnen de fabriek uit de doos te houden, hierdoor is er weer een ander onderdeel wat schoongemaakt moet worden. we verwachten daar en tegen dat dit een stuk makkelijker en minder vaak nodig is.

Zijn er fouten gemaakt tijdens de uitvoering van de opdracht en hoe hadden deze eventuele fouten voorkomen kunnen worden?

tijdens het project zijn we vaak een tijd stilgevallen met het werk, door verschillende redenen zoals ziektes en andere activiteiten de tijd die hierdoor verloren is had meteen opgevangen moeten worden en niet pas op het eind van het project.

Lukas	Wim
Tops	
Duidelijke tekeningen van eindontwerp	Taak als contactpersoon goed uitgevoerd
Creatief gewerkt naar oplossingen en andere opties	Goed gezocht naar oplossingen als een programma of apparaat niet mee werkt
Tips	
Dingen die in het einddocument moeten meteen noteren en bewaren niet op het eind noteren	Dingen die in het einddocument moeten meteen noteren en bewaren niet op het eind noteren
Planning	Planning

HOOFDSTUK 8: BRONNEN

<https://www.hbm-machines.com/compressor>

<https://www.techniekwebshop.nl/t-insteekkoppeling>

[https://www.techniekwebshop.nl/Pneumatic slang](https://www.techniekwebshop.nl/Pneumatic%20slang)

<https://www.fruugo.nl/ventilatie-rooster>

<https://nl.rs-online.com/web/p/pneumatic-solenoid-pilot-operated-control-valves/1752145?>

HOOFDSTUK 9: LOGBOEK

Wie	Wanneer	Wat	Uren
Lukas	23-8-2019	introductie en site bijwerken	2
Wim en Lukas	30-8-2019	visitekaartjes	2
Wim en Lukas	2-9-2019	onderzoek naar opdrachtgevers	1
Wim en Lukas	4-9-2019	tec ontbijt	2
Wim en Lukas	6-9-2019	opdracht kiezen en mail maken	2
Wim en Lukas	9-9-2019	de gekozen opdrachten uitgebreider beschrijven	1
Wim en Lukas	16-9-2019	reserche over technasium ontbijt gasten	1
Wim en Lukas	16-9-2019	onderzoek stof hechting	1
Wim en Lukas	16-9-2019	bezoek Huijbregts	1
Wim en Lukas	17-9-2019	ideeën opschrijven/ tekenen	2
Wim en Lukas	20-9-2019	opdrachtomschrijving	0,5
Lukas	20-9-2019	expert begeleiding aanvragen	0,5
Wim	20-9-2019	Huijbregts mailen voor de nieuwe vragen	0,5
Wim en Lukas	20-9-2019	opdracht bespreken en vragen noteren	1
Wim en Lukas	23-9-2019	ideeën bespreken	1
Wim en Lukas	26-9-2019	vervolgbezoek Huijbregts	0,5
Wim en Lukas	27-9-2019	PvA	2
Wim en Lukas	30-9-2019	PvA	1
Lukas	4-10-2019	expertise onderzoek	2
Wim en Lukas	21-10-2019	expertise onderzoek	1
Wim en Lukas	28-10-2019	bezoek expertbegeleider	4
Wim en Lukas	1-11-2019	PvA + sites bijwerken	2
Wim en Lukas	4-11-2019	PvA + gesprek meneer bosmans	1

Wim en Lukas	8-11-2019	PvA + contact naar opdrachtgever en expertbegeleider	1
Wim en Lukas	8-11-2019	sites bijwerken	1
Wim en Lukas	25-11-2019	Planning+PvE	1
Wim en Lukas	29-11-2019	Planning+PvE+persoonlijke verslagen controleren	2
Wim en Lukas	2-12-2019	PvA	2
Wim en Lukas	6-12-2019	PvA	4
Wim en Lukas	9-12-2019	PvA	2
Wim en Lukas	13-12-2019	PvA	4
Wim en Lukas	16-12-2019	PvA	2
Wim en Lukas	20-12-2019	PvA	4
Wim en Lukas	6-1-2020	PvA	2
Wim en Lukas	10-1-2020	PvA	4
Wim en Lukas	13-1-2020	testopstelling (lucht/borstel) bedenken	2
Wim en Lukas	17-1-2020	testopstelling (lucht/borstel) bedenken/maken	4
Wim en Lukas	18-1-2020	3 ideeën schetsen PP	3
Wim en Lukas	20-1-2020	gesprek voorbereid	2
Wim en Lukas	20-1-2020	gesprek Huijbregts	3
Lukas	24-1-2020	2D schetsen	2
Wim en Lukas	27-1-2020	wel of geen luchtdruk discussie	2
Wim en Lukas	31-1-2020	2D tekeningen	4
Wim en Lukas	3-2-2020	2D tekeningen	2
Wim en Lukas	7-2-2020	logboek/persoonlijke verslagen bijwerken	2
Wim en Lukas	10-2-2020	2D tekeningen	2
Lukas	14-2-2020	eagle	2
Wim	14-2-2020	pneumatiek research en 3d teken programma uitzoeken	2
lukas	22-2-2020	node-red	4
Wim	1-3-2020	3d tekening maken	5
Wim	2-3-2020	3d tekening maken	1
Lukas	2-3-2020	node-red	1
Lukas	19-03-2020	persoonlijk verslag maken en afronden	1,5
Wim	20-3-2020	persoonlijk verslag maken en afronden	2
Lukas	24-3-2020	CIE-H10 aansturing uitvogelen	5
Lukas	25-3-2020	CIE-H10 aansturing uitvogelen	3

Lukas	25-3-2020	CIE-H10 programmering	4
Lukas	26-03-2020	Programmering afmaken en opschonen	5
Lukas	26-03-2020	Eagle electrical sketch	2
Lukas	27-03-2020	Begin Einddocumentatie	1
Lukas	27-03-2020	Eagle electrical sketch afmaken	2
Lukas	28-03-2020	eindverslag	2
Lukas	28-03-0220	2D tekeningen	2
Wim	28-03-2020	eindverslag	2
Lukas	29-03-2020	2D tekeningen	4
Lukas	29-03-2020	eindverslag en presentatie	8
Wim	29-03-2020	eindverslag en presentatie	4.5

HOOFDSTUK 10: BIJLAGEN

Bestandsnaam	Wat is het	Waar staat het
Eagle sketch.png	Afbeelding van electronica aansluiting gemaakt in Eagle	Bijlagen
Node-red_code.json	Uploadbaar bestand voor node-red van de volledige programmering	Bijlagen/programmering
Node-red_code.txt	Bestand met de volledige programmering voor in node-red in tekstvorm	Bijlagen/programmering
Eindontwerp 2D.pdf	2D tekeningen van het eindontwerp	Bijlagen