

PLAN VAN AANPAK

PROJECT AFVOERSORTEERDER

Naam student	Rense Veenstra	rense.veenstra@windesheim.nl
Datum	7 Maart 2024	
Plaats	Hoogezand	
Opdrachtgever	Dr. Aletta Jacobs College	
Professionaliseringstraject PIE	Integratief leermiddel	
Studentnummer	1073458	
Begeleidende docent	Henk Spaan	h.spaan@windesheim.nl
Begeleidende docent	Michel Greeven	m.greven@windesheim.nl

Inhoudsopgave

1. Achtergronden	3
1.1. Probleemstelling m.b.t. de huidige PTA-opdracht; Onderdeel D (blauw) CSPE 2019.....	3
2. Projectresultaten.....	6
2.1. Projectresultaat schoolopdracht Afvoersorteerder	6
2.2. Programma van eisen.....	7
3. Projectactiviteiten	8
4. Projectgrenzen	8
5. Tussenresultaten	8
6. Kwaliteit.....	8
7. Projectorganisatie	8
8. Strokenplanning	9
9. Kosten en baten	10
10. Risico's.....	10
Verwijzingen	10

1. Achtergronden

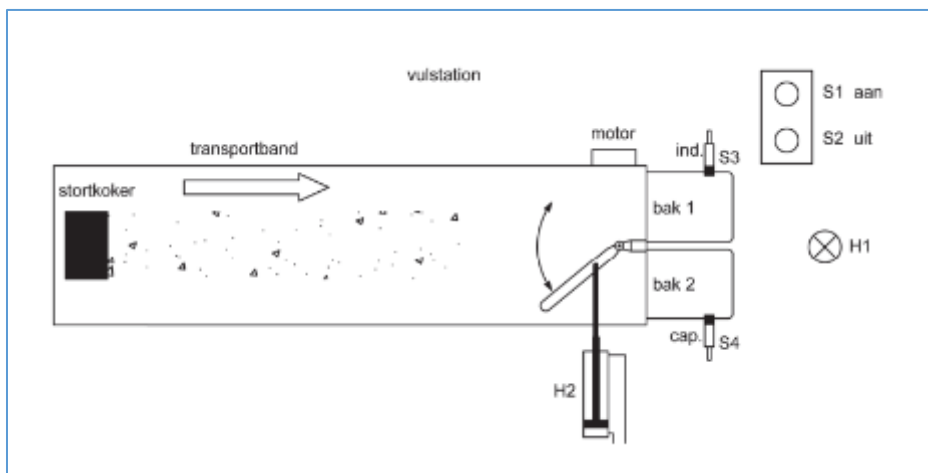
Ter voltooiing van mijn opleiding “Professionaliseringstraject PIE” moet er een integratieve opdracht worden uitgevoerd, waarbij minimaal 2 vakgebieden van het profiel PIE (Produceren, Installeren & Energie) in terug moeten komen. Daar het voor buitenstaanders m.i. de profielnaam niet altijd duidelijk is hebben we het in grote lijnen over:

- **Produceren:** Metaaltechnieken, zoals verspaning en plaatbewerking.
- **Installeren:** Drinkwater, sanitair en afvoer.
- **Energie:** Elektro- besturingstechniek.

1.1. Probleemstelling m.b.t. de huidige PTA-opdracht; Onderdeel D (blauw), CSPE 2019

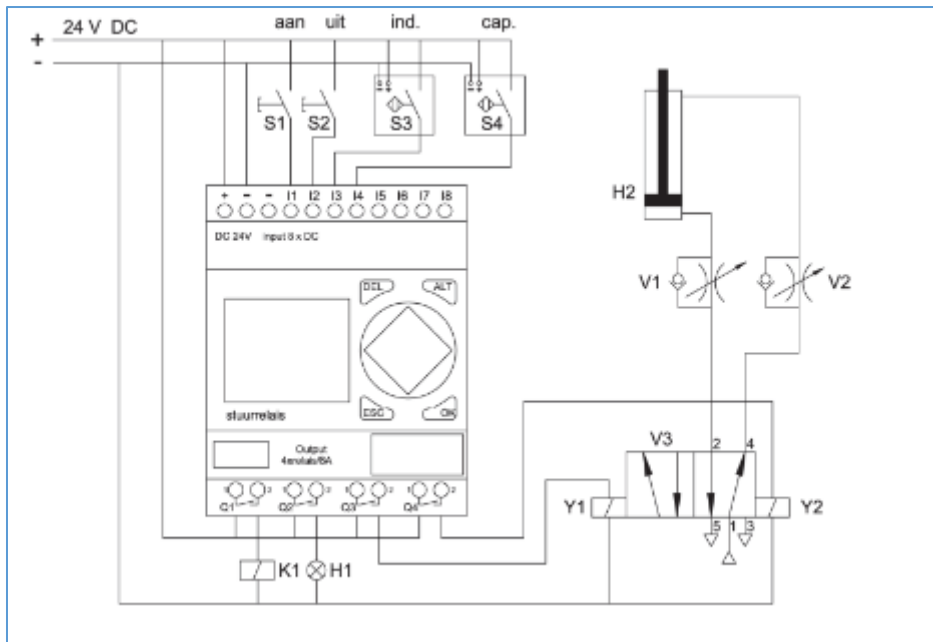
De werkelijke (hetzij onbewuste) opdrachtgevers zijn onze leerlingen. Ze geven dikwijls aan geen beeld te hebben waarom en hoe besturingstechniek, in het bedrijfsleven, wordt toegepast. Na een aantal formatieve opdrachten, zoals elektropneumatiek, programmeren en aansluiten van de EasyRelais, moet de leerlingen de summatieve PTA-opdracht is de zogenaamde “Afvalsorteerder” voltooien. Dit is een opdracht waarvoor rechtstreeks het blauwe onderdeel D van het CSPE 2019 wordt gebruikt. https://www.examenblad.nl/system/files/2019/profielen-vmbo/kp_1300_b_19_1_d_o.pdf

Ondanks afbeelding in figuur 3 en de opdrachtomschrijving is het voor de leerlingen lastig zich een voorstelling te maken hoe zo iets er in het echt zou kunnen uitzien en werken.

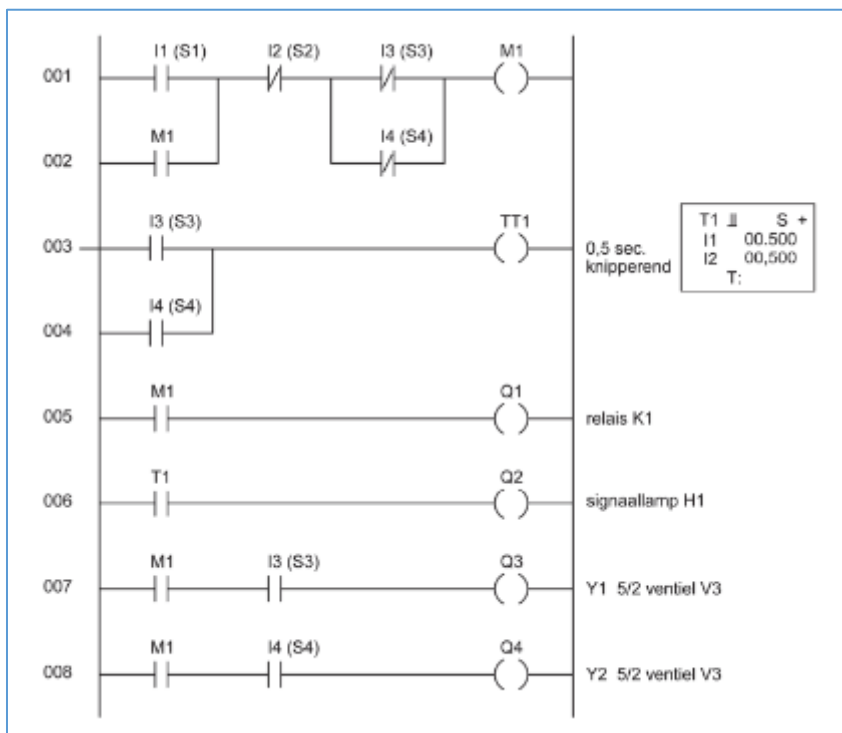


Figuur 1 De afvalsorteerder (College voor Toetsen en Examens, 2019) (bron CSPE 2019, onderdeel D Blauw)

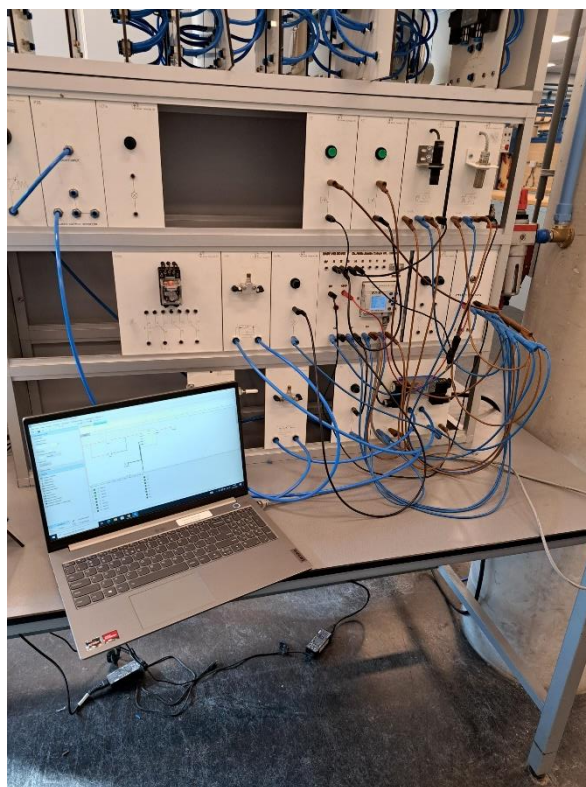
Het programmeren wordt vaak als lastig ervaren en de toepassingen in het bedrijfsleven, zijn voor hen veelal abstract. Met een apparaat, die ook daadwerkelijk doet, wat in de opdracht staat omschreven, zal het nut duidelijk worden en de materie beter bekliven.



Figuur 2: Elektro pneumatisch schema voor de afvalsorteerder (College voor Toetsen en Examens, 2019) (bron CSPE 2019, onderdeel D Blauw)



Figuur 3: Ladderdiagram voor de afvalsorteerder (College voor Toetsen en Examens, 2019) (bron CSPE 2019, onderdeel D Blauw)



Figuur 4: Zoals de opdracht nu in praktijk wordt uitgevoerd

Hierbij waren, voor mij, de 7 Hulpvragen (6 W's) van Verhoeven een hulpvolle methode (Verhoeven, 2018):

Wie	Leerling.
Wat	Door abstractie onduidelijkheid over het nut bij de leerling.
Waar	Op de werkplekken/experimenteerborden waar de opdrachten worden uitgevoerd.
Wanneer	Bij het uitvoeren van de summatieve opdracht "Afvalsorteerder".
Waarom	Een aangesloten en geprogrammeerde EasyRelais met alleen actuatoren als schakelrelais, een signaal lamp en dubbelwerkende persluchtcilinder geeft geen duidelijk genoeg beeld over waar het voor dient. Ook de toepassing van de ingangssignalen m.b.v. capacitieve en/of inductieve sensoren spreken niet tot de verbeelding. Dus nodig is een werkend apparaat waarmee gedemonstreerd wordt, wat era gebeurt als het eerst bakje volloopt, enz.
Waardoor	Leerlingen hebben (nog) geen excursie gehad bij een procesfabriek waar automatisering wordt toegepast. Naast technisch ook geen (volledig) beeld van economisch voordeel (humane arbeid versus automatisering/robotisering).

2. Projectresultaten

Waarom het project wordt geïnitieerd:

- Het bewust maken van het nut en doel van besturingstechniek bij onze PIE-leerlingen, die een aantal items gaan maken (3D-printen en metaaltechniek) en programmeren.

Daarom is gekozen voor het ontwikkelen en vervaardigen van een apparaat die afgeleid is van figuur 3. Wel willen we meer de nadruk leggen dat het apparaat gebruikt wordt om te waarborgen dat productieprocessen gecontinueerd worden, van bijvoorbeeld afvoer en collecteren van M4-moertjes. De naam zal op termijn dan ook gewijzigd worden van “Afvalsorteerder” in “Afvoersorteerder”.

2.1. Projectresultaat schoolopdracht Afvoersorteerder

SMART:

- **Specifiek:** In de Afvoersorteerder moeten 2 magazijnbakken geplaatst kunnen worden en er moet gesignaleerd worden wanneer de eerste bak vol is bouwblokjes. Vervolgens moet de installatie de afvoerstream wijzigen naar de tweede bak. De installatie moet stoppen als de tweede bak ook vol is. Het programma voor de EasyRelaisbesturing wordt in de opdracht aangeleverd. De leerling moet een programma kunnen invoeren, niet te ontwerpen.
 - Het betreft hier een summatieve PTA-opdracht van de verplichte module 3 Besturen en Automatiseren, waar de leerlingen dus een cijfer mee scoren.
 - De opdracht is voor KB-niveau PIE. Deze is nu de opdracht “Afvalscheider” die in het volgende cohort “Productie-afvoerder”
- **Meetbaar:** De leerling zal kunnen uitleggen waar de productie-afvoerder voor dient.
- **Aanwijsbaar / Acceptabel:** Rense Veenstra is verantwoordelijk voor het eindresultaat, d.w.z. een productieafvoermachine ontwikkelen en fabriceren.
- **Realistisch:** De afvoersorteerder kan gemaakt worden met:
 - Catalogus inkoopdelen,
 - Machinepark beschikbaar en geschikt om de onderdelen te kunnen maken.
 - Een professionele 3D-printer is beschikbaar, waarmee met composiet versterkte materialen kan worden geprint, zoals carbon, kevlar en glasvezel.
- **Tijdgebonden:** De Productie-afvoerder moet voor 29 juni 2024 gereed zijn.

2.2. Programma van eisen

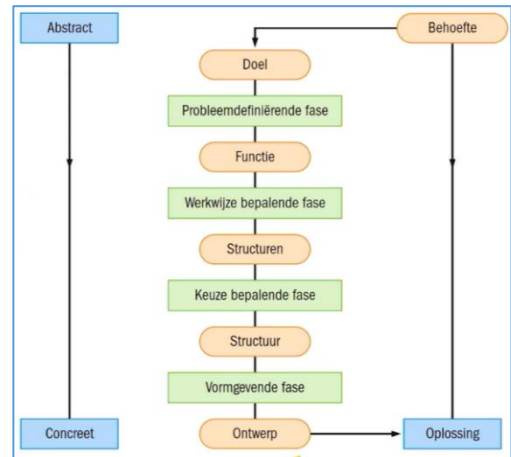
Functioneel	Fabricage	Programma van eisen	Vaste eis	Variabele eis	Wens	N.v.t.
X		De installatie moet geschikt zijn voor het uitvoeren van onderdeel D van CSPE 2019. Deze is opgenomen in het PTA van module Besturen en Automatiseren.	X			
	X	Idem.		X		
		<ul style="list-style-type: none"> De opdracht moet de delen P/PIE/3.1 van Besturen en Automatiseren afdekken, op KB-niveau. Met de productieafvoerder moeten de volgende onderwijscomponenten uitgevoerd kunnen worden: 				
X		1. Een pneumatische schakeling opbouwen.	X			
X		2. Een programmeerbare EasyRelais aansluiten en een programma invoeren.	X			
X		3. Sensoren en actuatoren kiezen en aansluiten.	X			
X		4. Een regelsysteem opbouwen, aansluiten en testen.	X			
		5. Een domotica-installatie opbouwen, aansluiten en testen.				X
X		6. Storingen en fouten zoeken en verhelpen in de opgebouwde schakeling.		X		
		7. Metingen uitvoeren aan een besturingsinstallatie.				X
		8. een verslag maken en de resultaten presenteren			X	
		<ul style="list-style-type: none"> De opdracht moet de delen P/PIE/3.3 van Besturen en Automatiseren afdekken, op KB-niveau. Met de productieafvoerder moeten de volgende onderwijscomponenten uitgevoerd kunnen worden: 				
X		1. Besturingscomponenten plaatsen aan de hand van een opstellingstekening.		X		
X		2. De besturingscomponenten bedraden en aansluiten aan de hand van een bedradingstekening.	X			
X	X	3. Een programma invoeren in een programmeerbaar relais.	X			
X		4. De automatische besturing testen.		X		
		5. De automatische besturing demonstreren en presenteren.	X			
X		De opdracht moet in 3 lesuren van 45 minuten gerealiseerd kunnen worden.	X			
X		100% van de productiedelen (moertjes) moeten tijdens transport aankomen.		X		
X		Afvoerproces mag niet stoppen moet continue doorgaan. (Door bijvoorbeeld productieafvoer automatisch in 2 stromen te kunnen leiden).	X			
X		Operator moet tijdig gewaarschuwd worden als het proces dreigt te stoppen.	X			
X		Als de operator verzaakt om tijdig in te grijpen, moet het proces alsnog stoppen.	X			
	X	Snelheid afvoertransport moet 50mm/s zijn.		X		
X		Veiligheid: afscherming van aandrijving.	X			
	X	Afmetingen afvoersorteerder: L x B x H = 300 x 100 x 100.		X		
	X	Gewicht ≤ 5kg.		X		
	X	Te maken met cataloguskoopdelen, 3D-printer, plaatdelen 2mm en inkoopdelen Brink Techniek BV.	X			
	X	De maakkosten mogen niet hoger dan €500,-.		X		
X		De afvoersorteerder moet gemaakt kunnen worden in 3 maanden.		X		
	X	Bij een val van 1,5m geen ontzetschade aan de ophanging.	X	X		
X		Weinig onderhoud.		X		
	X	Defecte geraakte onderdelen moeten binnen 24 uren te vervangen zijn.		X		
X		Werking betrouwbaar.		X		
	X	Complexiteit onderdelen laag.		X		
	X	Zo weinig mogelijk onderdelen.		X		

3. Projectactiviteiten

- Het maken en inleveren van dit PVA
 - GO afwachten, bij NOGO direct corrigeren,
- Het schrijven van het dossier en morfologische kaart.
 - Keuze van de morfologie.
- Ontwerpen van de afvoersorteerder.
- Inkopen van onderdelen.
- Het maken van de metaal- en 3D geprinte onderdelen.
- Het assembleren van de Afvoersorteerder.
- Testen van de afvoersorteerder > PDCA (Plan Do Check Action)
- Aanpassen van de afvoersorteerder.

Ik ga de stappen uit het boek Basisboek Ontwerpen van Wim Zeiler gevolgen om zo mijn ontwerp dossier te maken. Daarbij

is het proces ingedeeld in de volgende fases: A - probleem definiërende fase. B - werkwijze bepalende fase. C - keuzebepalende fase. D - vormgevende fase (Zeiler, 2014).



Figuur 5: Ontwerpfasering volgens Zeiler (Zeiler, 2014)

4. Projectgrenzen

Zoals al omschreven in §2.2. blijft de afvoersorteerder beperkt tot de functies om hiermee de summatieve opdracht te kunnen realiseren, waarmee syllabusdelen P/PIE/3.1 en P/PIE/3.3 mee worden voldaan. Hieruit vloeien alleen de strikt noodzakelijke fabricage-eisen van de afvoersorteerder.

5. Tussenresultaten

- PVA klaar in week 10
- Dossier klaar in week 23
- Product klaar in week 22
- Eindassessment week 26

6. Kwaliteit

De afvoersorteerder moet hufterproof gemaakt worden. De ophanging moet dermate stijf geconstrueerd worden dat een valhoogte van 1.5 m geen schade geen ontzetschade ontstaat.

7. Projectorganisatie

Naam	functie	Projectactiviteiten.
Rense Veenstra	Docent PIE	Afstuderend d.m.v. dit project en alle verder genoemde activiteiten.
Rolf Ahlers	Technisch onderwijs assistent	Voor advies en assisteren bij fabriceren en assembleren.
Chris Toren	Docent PIE	Aanpassen van summatieve opdracht afvoersorteerder
Henk Spaan	Docentenopleider, Windesheim	Begeleiding
Monika Smit	Teamleider vmbo dr. AJC	Facilitering uren

8. Strokenplanning

Voor het maken van de strokenplanning heb ik gebruik gemaakt het model uit het boek "Projectmanagement" van Roel Grit

Project:	Datum opgesteld: 3 maart 2023							Opgesteld door:							Naam: Rense Veenstra							Tot					
Taak	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Tot	
Vorbereiding																											
PVA		8	2	7																							17
Afspraak Henk Spaan			4																								4
Uitvoering																											
Afspraak maken eind assessment						1																					1
Morfologische kaart					8																						8
Schrijven dossier							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4										14
Ontwerpen van de afvoersorteerder						7	7	7																			21
Inkoopdelen				1					1	1																	3
Metaalonderdelen									7	7	7																21
3D printen											1																1
Assembleren												8	8														16
Testen														8													8
Iteratie (PDCA)															8												8
Aanpassen summatieve opdracht afvoersorteerder																8	4										12
Uitloop																		8	8								16
Afhandeling																											
Eindassessment																										8	8
Zomervakantie 24 juli dr. AJC																									V	V	
Onderwijsluwe weken Windesheim																									V	V	
Totaal		8	6	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8							158

© Roel Grit
(Grit, 2015)

Hoort bij het
boek

Projectmanagement

Noordhoff Uitgevers
bv

<http://www.roelgrit.nl/>

9. Kosten en baten

De kosten zijn de investering van de manuren, inkoopdelen en materiaalkosten.

- De baten voor een fictieve bedrijf zou een ferme kostenreductie zijn t.g.v. uitbannen van verspilling tijd door productiestagnatie. Hier wordt niet verder op ingegaan.
- Aangaande baten voor het onderwijscomponent zal de leerling, uit het voorgaande, het belang zien van automatiseren. Daarnaast zal leerlingen, m.b.v. de summatieve PTA-opdracht (als voorbeeld dienende) een beter beeld krijgen hoe automatisering toegaat in productie- en procesbedrijven. Een bezoek aan een dergelijk bedrijf kan/zal hiervan een deel uitmaken. Het zal een bijdrage leveren aan LOB (Loopbaanoriëntatie).
 - Zoals al aangehaald in §2.2 zijn de kosten geraamd op €500,-

10. Risico's

De reële risico's die genoemd moeten worden, worden gevormd door een ruim takenpakket, met nogal wat onverwachte wendingen.

- Ik ben mentor van een BB-klas, waar veel problemen spelen en waarmee veel (onverwachte / incidentele) aandacht wordt gevestigd.
- Naast PIE-docent ben Sectievoorzitter van PIE.
- Organisator van verschillende projecten, ter promotie van Techniek.
- 8 Uren (op de dinsdag) ben ik medewerker van het netwerkbureau PIT (Passie In Techniek), dat vanuit STO (Sterk Techniek Onderwijs). Het betreft hier samenwerking tussen de scholen Winkler Prins, te Veendam en dr. Aletta Jacobs College, te Hoogezand.
 - Het risico hierin is dat de programmamanager in december 2022 gestopt is en men met vragen bij mij terecht komen. Ook word ik door programmamanagers van andere STO-regio's beschouwd als de (tijdelijke) opvolger. Vergaderingen worden tijdens lessen gepland, die ik dan weer moet cancelen. Er wordt gezegd dat ik dat zelf maar moet inschatten welke vergadering informatief belangrijk zijn, voor beide partijen. Ik heb de Directie al gevraagd hoe de opvolging van onze programmamanager geregeld wordt, maar we zijn inmiddels 2 maand verder en er is (zo ver ik weet) nog geen oplossing.

Verwijzingen

College voor Toetsen en Examens. (2019). *Produceren, installeren en energie vmbo kb*. Opgehaald van Examenblad.nl: https://www.examenblad.nl/system/files/2019/profielen-vmbo/kp_1300_b_19_1_d_o.pdf

Grit, R. (2015). *Projectmanagement*. Groningen/Houten, The Netherlands: Noordhoff Uitgevers bv.

Verhoeven, N. (2018). *Wat is onderzoek?* Amsterdam: Boom uitgevers Amsterdam.