



De enveloppenmachine



De enveloppenmachine



In veel productieprocessen komt het sorteren van materialen voor. Hoe sorteren werkt kun je heel mooi zien bij het sorteren van post. Aan de hand van sorteren van post maak je kennis met sorteren en het automatiseren daarvan.

Je begint met de hand te sorteren en denkt na over de manier waarop je dat kunt automatiseren.

Jullie werken **individueel en in groepjes** aan de opdracht, maken gezamenlijk de producten en het plan voor het sorteren van enveloppen.

Je hebt **20** uren de tijd.



Waar moet de opdracht aan voldoen?

De opdracht moet voldoen aan eisen. De eisen zijn:

- je weet wat sorteren is en waarop je kunt sorteren;
- je hebt achterhaald hoe je het beste kunt sorteren;
- je hebt een mal gemaakt voor het vouwen van enveloppen;
- je weet hoe een transportband werkt;
- je hebt een transportband gemaakt die de enveloppen transporteert;
- je hebt een plan gemaakt voor het automatisch sorteren en instoppen van brieven in enveloppen (zie ook het beoordelingsformulier)
- je hebt een programma van eisen gemaakt voor het repareren van bugs in het sorteren.



Bespreken

Schrijf in je eigen woorden op wat er gedaan moet worden:





Moeilijke woorden

Moeilijk woord	Wat betekent dit woord?
Sorteren	
Sensor	



Leren

Dit moet je kennen en kunnen om deze opdracht goed te kunnen doen:

- mal tekenen;
- de begrippen grootte en sorteren kennen;
- de woorden en functie van sensoren en actoren kennen.



Vorbereiden

Verzamel brieven en enveloppen in verschillende formaten. Kijk eens op internet hoe de post brieven sorteert. Bijvoorbeeld op youtu.be/SeKtxxrKlgg. Je kunt ook zoeken op 'post sorteren postnl'.



Uitvoeren

Werkkaart	Wat moet je doen?
1.	Verzamel informatie over het sorteren van poststukken. Oefen met sorteren. Brainstorm over het automatiseren van het sorteren.
2.	Bedenk een vouwmaschine en mal. Ontwerp een vouwmaschine en een mal.
3.	Maak een vouwmaschine als model. Maak de mal. Maak het blokschema voor het automatiseringsproces.
4.	Presenteer de vouwmaschine met mal en het blokschema.



Presenteren

Geef een pitch over jullie manier van geautomatiseerd sorteren en over de vouwmaschine en mal.





Werkkaart 1



1. Informatie verzamelen

Je gaat informatie verzamelen over sorteren algemeen en sorteren van post in het bijzonder. Ook doe je met de groep een paar proefjes om het begrip sorteren te verkennen.

Let op: voor het zoeken heb je **20** minuten

- a. Wat betekent sorteren? Bekijk het filmpje schooltv.nl/beeldbank/clip/20031210_sorteren01

- b. Oefen met sorteren. Werk in tweetallen.

- Elk tweetal heeft een stapel enveloppen en een stapel brieven. Alles heeft een verschillend formaat.
- Sorteert de enveloppen en brieven eerst op maat. Stop daarna de brieven in de enveloppen.
- Welk tweetal is het snelste klaar? In welke tijd?
Wat valt jullie op?

- c. Bekijk het filmpje op youtu.be/Zf9zyRkGfDM. Beantwoord de vragen.

- Waar gaan de pakjes op de lopende band naar toe?

- De pakjes worden gescand. Met welk doel?





- Het werk dat je hier ziet valt onder Logistiek. Wat is het verschil tussen werken in de Logistiek en werken als procesoperator?

- d. Bij sorteerwerk worden transportbanden gebruikt. Hoe werkt een transportband?

- e. Onderzoek hoe sensoren en actoren werken. Dat doen jullie met de hele groep.

- Luister goed naar de instructie van de docent. Voer de opdrachten uit. Bespreek de opdracht na.

- f. Bespreek de oefening na.

- Op welke manier moesten jullie samenwerken? Wat deed de 'sensor' en wat deed de 'actor'?
- Welke communicatie had je nodig om het werk goed te laten verlopen?
- Als het fout liep, waar kwam dat door? En hoe kun je dat voorkomen?



2. Brainstormen

Post op de juiste plek krijgen kost veel tijd. Denk maar eens aan de tijd die jullie kwijt waren om de brieven handmatig in enveloppen te stoppen en om die enveloppen van het ene punt naar het andere te brengen.

Vraag is hoe je dit proces kunt automatiseren. Daarover gaan jullie brainstormen.

In de brainstorm mag je alle fantasie gebruiken die je hebt. Je hoeft nog niet na te denken of het ook kan.

- a. Bedenk manieren om brieven en enveloppen van verschillende formaten te kunnen sorteren. Zoek naar manieren om dit gemakkelijk te kunnen doen. (Denk daarbij aan het filmpje over sorteren.)
- b. Bedenk ook manieren om de brieven te kunnen vouwen. Die ideeën heb je straks nodig voor het ontwerpen van een vouwmaschine.
- c. Maak schetsen van de route die de brieven en enveloppen afleggen. Het wordt straks een blokschema waarin de route staan en de acties die daarbij horen. Neem je schetsen mee naar de volgende werkkaart. In leerjaar 1 heb je al een paar keer een blokschema gemaakt.
- d. Welke rol speelt de vouwmaschine met mal straks in dat proces? Op welk punt in de route?





4. Het werk plannen

Straks gaan jullie de mal maken en het voorstel voor automatiseren verder uitwerken. Maar wie doet wat wanneer? Maak daarvoor een planning.

Wat	Wie	Stappen	Startdatum	Einddatum
Vorbereiden, werk in tweetallen		Ontwerpen van een vouwmaschine		
		Werktekening mal maken		
Uitvoeren, werk in tweetallen				
		Uitwerken automatiseren sorteerproces		
Afronden, werk met de groep				
		Blokschema's bespreken		





Werkkaart 2



Bereid het maken van de mal voor



1. Ontwerpen van vouwmaschine en mal

Je gaateen ontwerp maken voor de vouwmaschine en de mal.

- Bedenk verschillende manieren om een stuk papier in drieën te vouwen. Maak een striptekening van die manieren.
- Voor welke manier van papier vouwen gaan jullie kiezen?

- Maak schetsen van de vouwmaschine.





- d. De vouwmachine maak je straks in karton als model. De mal voor het vouwen maak je op ware grootte.
Maak een schets van de mal. Schrijf erbij hoe de mal werkt.
Denk ook na over het materiaal. Het moet passen bij je schets.



2. De werktekening

Acties:

- Maak nu de werktekening van de vouwmachine.
- En de werktekening van de mal.



OPDRACHT: Teken de werktekening met SketchUp





3. De grondstoffen- en materialenlijst

Je gaat vaststellen wat je nodig hebt voor het maken van de mal.



OPDRACHT: Maak een lijst van de grondstoffen en materialen voor de mal.

OPDRACHT: Bereken de kosten.

Grondstoffenlijst voor de mal

	Materiaal	Hoeveelheid	Bewerking	Kosten
1.				€
2.				€
3.				€
4.				€
5.				€
6.				€
			Totaal	€

Materialenlijst voor de mal

	Materiaal	Hoeveelheid	Bewerking	Kosten
1.				€
2.				€
3.				€
4.				€
5.				€
6.				€
			Totaal	€



4. Programma van eisen

Je gaat een Programma van eisen opstellen voor het automatiseren van het sorteerproces.

a. Uit welke onderdelen (acties) bestaat het sorteerproces? Vul aan.

	Onderdeel
1.	Enveloppen en brieven verzamelen.
2.	Op grootte sorteren.
3.	
4.	
5.	
6.	





b. Met welke hulpmiddelen, zoals een transportband, verloopt dit sorteerproces?

c. Op welk punt zet je de vouwmaschine in?

d. Wat is het resultaat van het sorteerproces?

e. Hoe controleer je de kwaliteit van het sorteerproces?

f. Welke eisen stellen jullie nog meer aan het automatiseren van het sorteerproces?



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





Werkkaart 3



Maak de vouwmachine en de mal



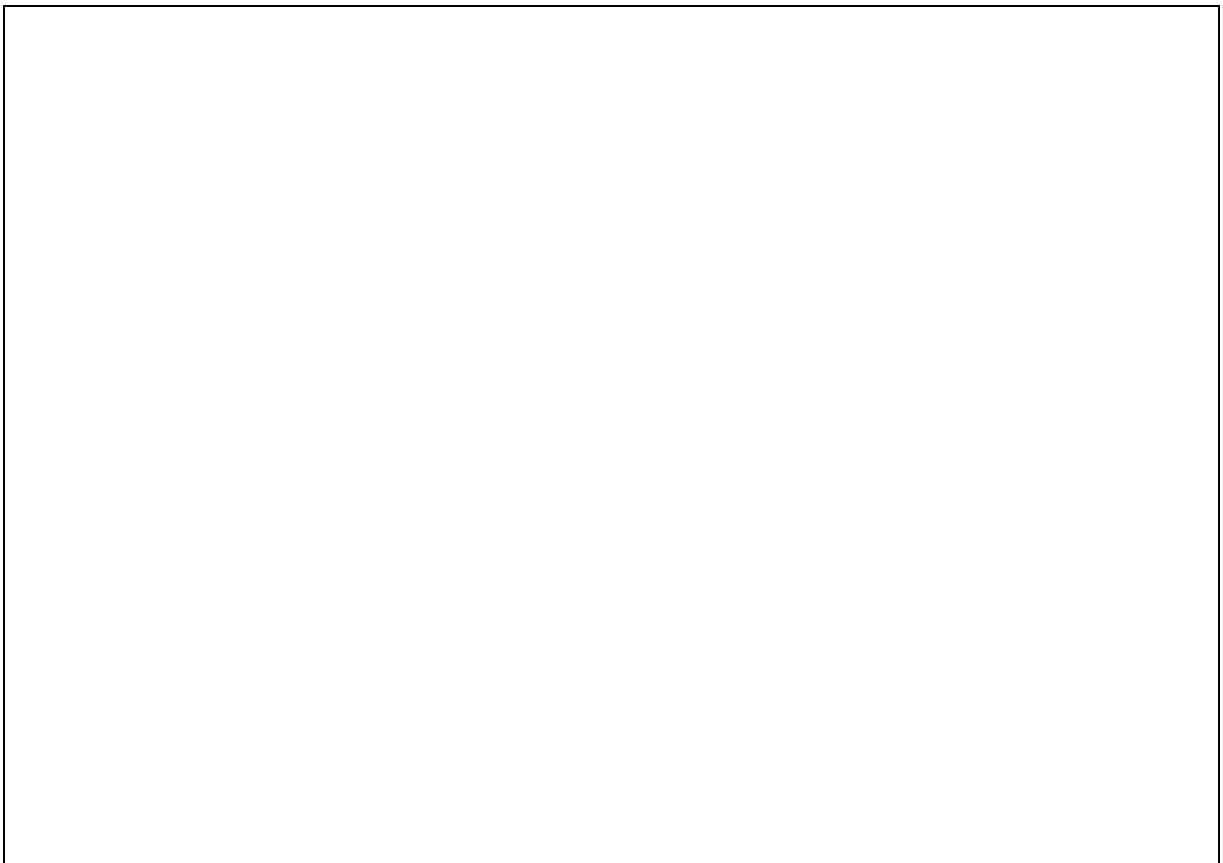
1. Maak de vouwmachine als model en de mal volgens de planning

Werk samen en denk aan de tijd!



2. Werk het automatiseren van het sorteerproces verder uit

Werk samen en denk aan het Programma van eisen dat je hiervoor hebt opgesteld.
Maak het blokschema compleet.





3. Testen

a. Test het automatiseren van het sorteerproces. Doe dat aan de hand van de volgende vragen en je eigen Programma van eisen.

- Heb je de juiste materialen bij elkaar gekregen? Ja / Nee, want:

- Zijn de enveloppen en brieven op de juiste maat gesorteerd? Ja / Nee, want:

- Hoe is de kwaliteit van het proces?

Ja / Nee, want:

- Welke eisen hebben jullie over het automatiseren bedacht? En voldoet het proces daaraan?

Ja / Nee, want:

b. Welke metingen kun je bedenken om de kwaliteit van het sorteerproces te meten?

c. Je hebt ook een vouwmachine ontworpen en in karton als model gemaakt.

- Werkt de vouwmachine zoals jullie hebben bedacht?

- Klopt de werking van de mal?

d. Met welke hulpmiddelen, zoals een transportband, verloopt dit sorteerproces?





- e. Hoe kun je de vouwmachine en mal bijstellen? Zijn er meer mogelijkheden dan opnieuw beginnen?



3. Bijstellen automatiseren, vouwmachine en mal

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

- a. Welke veranderingen hebben jullie aangebracht? We hebben veranderd:

- b. Heeft dit tot verbeteringen geleid? Schrijf per verandering tot welke verbetering dit heeft geleid:

- c. Door de verandering is het automatiseren van het sorteerproces:

beter hetzelfde slechter

- d. Door de verandering is de vouwmachine:

beter hetzelfde slechter

- e. Door de verandering is de mal:

beter hetzelfde slechter





Werkkaart 4



Presenteer de resultaten.

Daarna evalueer je het werk samen met de docent.



1. Presenteren van de vouwmaschine en het automatiseren

Bereid de presentatie voor. Denk na over wat je wilt vertellen over het automatiseren van het sorteerproces en de vouwmaschine.

De voorbereiding

- a. Plak de blokschema's op grote vellen aan de wand.
- b. Je laat straks jullie vouwmaschine en mal zien. Dat doe je met een pitch. Bereid je pitch voor.
 - Verdeel de rollen: Wie geeft de pitch en wie demonstreert de vouwmaschine en mal?
 - Schrijf de pitch op in steekwoorden (helemaal uitschrijven mag ook maar zorg dat je als een echt koopman je vouwmaschine 'verkoopt').
- c. Wat zou jij het liefste willen: de automatisering begeleiden of ontwerpen en maken van onderdelen zoals de vouwmaschine?

De presentatie

Bespreek met elkaar de blokschema's.

- a. Welke vorm van automatisering zal tot het beste resultaat leiden?
- b. Welke vouwmaschine past hier het beste bij?
- c. Welke rol zou jij het liefste hebben?





2. Terugblik

Bespreek met je docent het werk na.

- a. Heb je de planning kunnen volgen bij de uitvoering van het werk? Ja / Nee, want:

- b. Wat was jouw bijdrage aan het werk? Noem twee voorbeelden. Denk aan: informatie verzamelen, ideeën bedenken, ontwerpen, uitvoeren en testen, presenteren.

Ik heb de volgende bijdrage geleverd:

- c. Ben je tevreden met het product dat je hebt gemaakt? Waarom wel of niet?

Ik ben **wel** / **niet** tevreden, want:

- d. Hoe ging jullie pitch? Waren de rollen goed verdeeld? Kon je de toehoorders overtuigen?

Ik was **wel** / **niet** overtuigend.

Dit ging goed:

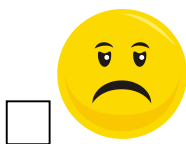
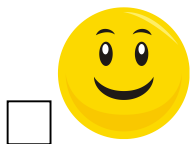
Dit kan de volgende keer beter:





e. Wat heb je geleerd van de opdracht?

Ik kan aangeven wat het sorteren van poststukken en het automatiseren daarvan met Techniek & Vakmanschap te maken te maken heeft:



OPDRACHT: Vul evaluatieformulier 1 in op de volgende bladzijde.



Evaluatieformulier 1. Wat vind je zelf?

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

	4 (Junior Vakman)	3	2	1 (beginner)
Onderzoeken (voor het ontwerp)	<input type="checkbox"/> Ik kan zelf een onderzoek opzetten en uitvoeren om te komen tot keuzes voor een ontwerp.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een onderzoek opzetten en zelf uitvoeren om te komen tot keuzes voor een ontwerp.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een onderzoek opzetten en uitvoeren om te komen tot keuzes voor een ontwerp	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een onderzoek opzetten en uitvoeren om te komen tot minimaal één keuze voor een ontwerp
Ontwerp voorbereiden	<input type="checkbox"/> Ik kan zelf een probleem analyseren, één oplossing kiezen uit een aantal zelfbedachte oplossingen en een programma van eisen opstellen.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een probleem analyseren. Ik kan zelf één oplossing kiezen uit een aantal zelfbedachte oplossingen en een programma van eisen opstellen.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een probleem analyseren, één oplossing kiezen uit een aantal aangereikte oplossingen en een programma van eisen opstellen.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent voor een probleem één oplossing bedenken en krijg daarvoor een programma van eisen aangereikt.
Ontwerp tekenen	<input type="checkbox"/> Ik kan met behulp van CAD zelf een werktekening (2D en/of 3D) maken, compleet met maten.	<input type="checkbox"/> Ik kan een ruimtelijke (werk)tekening maken, compleet met maten.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van de docent een (werk)tekening maken.	<input type="checkbox"/> Ik kan een schets maken op aanwijzingen van de docent.
Ontwerp maken	<input type="checkbox"/> Ik kan zelf een product maken met de juiste zelfgekozen (materiaal)vaardigheden.	<input type="checkbox"/> Ik kan zelf een product maken met door de docent voorgeschreven (materiaal)vaardigheden.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een product maken met de juiste zelfgekozen (materiaal)vaardigheden.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een product maken met voorgeschreven (materiaal)vaardigheden.
Planning maken	<input type="checkbox"/> Ik kan zelf een planning maken en uitvoeren.	<input type="checkbox"/> Ik kan zelf een planning maken en met hulp van een ander uitvoeren.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een planning maken en uitvoeren.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een docent een gegeven planning uitvoeren.
Testen en verbeteren	<input type="checkbox"/> Ik kan met een zelf opgestelde checklist een product testen en indien nodig verbeteren.	<input type="checkbox"/> Ik kan met een checklist een product testen en vervolgens uitleggen hoe het product verbeterd kan worden.	<input type="checkbox"/> Ik kan op aanwijzingen van een ander een product na een test verbeteren.	<input type="checkbox"/> Ik kan controleren of een product werkt en met hulp van een docent verbeteren.
Berekening maken	<input type="checkbox"/> Ik kan rekenvaardigheden toepassen waaronder schattend en exact rekenen.	<input type="checkbox"/> Ik kan berekeningen uitvoeren met behulp van (woord)formules.	<input type="checkbox"/> Ik kan rekenen met grootheden en eenheden.	<input type="checkbox"/> Ik kan basisrekenvaardigheden toepassen.





Evaluatieformulier 2. Wat vindt de docent?

Product (beroepsvaardigheden)	Score	Max
De schetsen van de mal en vouwmachine laten goed het principe van de werking zien		5
De werktekening is duidelijk en laat zien hoe het vouwproces loopt.		5
Het sorteerproces is getest op het programma van eisen.		5
De opmerkingen voor verbeteringen zijn verwerkt.		5
De vouwmachine en mal zijn gemaakt volgens de eisen:		
<ul style="list-style-type: none">De vouwmachine werkt volgens de eisen.		10
<ul style="list-style-type: none">De mal is van hout en op maat gemaakt.		10
<ul style="list-style-type: none">Een brief is gemakkelijk in drieën te vouwen.		10
Het automatiseren van het sorteren is volgens het Programma van eisen opgesteld.		25
De presentatie van de vouwmachine, mal en het blokschema voldoet aan de gestelde eisen.		25
Totaal		100

