

Ontwerpopdracht: Wisselaar

WB1641 Werktuigkundig Ontwerpproject 1

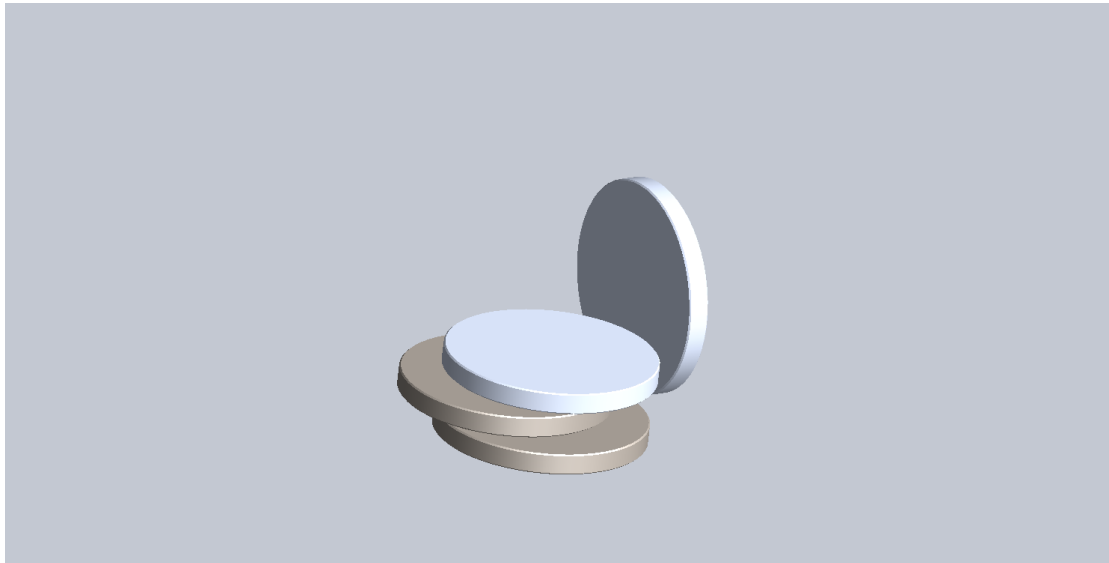
Erik Thomassen
TU Delft | Mechanical Engineering

Gepubliceerd op 2025-08-26

Laatst bijgewerkt op 2026-02-06

Inhoudsopgave

1 Opdracht	2
2 Uitdagingen	2
3 Demo van de wisselaar	3
4 Beoordeling	4
5 Inleveren	4
6 Feedbackformulieren	4



Figuur 1: Schijven van staal en aluminium

1 Opdracht

Ontwerp, bouw en test een “wisselaar”.

Een wisselaar is in dit geval een apparaat dat door de invoer van een ronde schijf aluminium (A) een schijf van staal (S) teruggeeft. Bij invoer van een stalen schijf geeft hij een aluminiumschijf terug. Zodoende wisselt hij dus het materiaal om, zo lang de voorraad strekt. In totaal bevat de wisselaar van elk alternatief (A of S) een voorraad van 2 stuks. De schijven zijn qua geometrie identiek, met diameter 30 mm en dikte 3,0 mm.

Je ontwerpt en bouwt dus een apparaat dat deze functie zelfstandig kan vervullen. Het apparaat staat op een tafel. Er is een invoer-plek voor de schijven en een uitvoer-plek (mogelijk aan de zelfde kant, de bedien-kant, wat is handig?). Het binnenwerk van de wisselaar moet automatisch functioneren en wordt dus in principe niet aangeraakt. Het gaat bij deze WOP1-oefening om het demonstreren van het principe, dus de voorraad van de schijven in het apparaat is beperkt, en het apparaat hoeft ook niet afgesloten te zijn.

De te doorlopen stappen van invoer tot en met uitvoer vormen een cyclus. Het apparaat moet de invoer herkennen en verwerken tot de juiste uitvoer, ongeacht de volgorde van de invoer. Daarbij moet de wisselaar zichzelf in gereedheid brengen voor een volgende cyclus, zolang de voorraad strekt.

Het apparaat moet zelfstandig op een tafel kunnen staan.

2 Uitdagingen

1. Hoe bepaalt het apparaat het materiaal van de invoer? Hoe zorg je ervoor dat de juiste acties in gang gezet worden voor de uitvoer? Hoe maakt het apparaat zichzelf gereed voor een volgende cyclus?

2. Hoe zorg je ervoor dat de wisselaar zelfstandig en stabiel op zijn plek op tafel blijft staan tijdens gebruik?
3. Voer dit mechaniek uit in uitsluitend het gegeven plaatmateriaal en de gegeven ijzerwaren.
 - a. Het plaatmateriaal is populieren multiplex van 4mm dikte¹. De onderdelen moeten samen uit één plaat van 600x300mm gehaald worden.
 - b. De gegeven ijzerwaren zijn²:
 - i. as Ø4 mm (op lengte te zagen),
 - ii. asborgring voor deze asmaat,
 - iii. stelring voor deze asmaat (max 8 per groep),
 - iv. draadeind M4 (op lengte te zagen),
 - v. moer M4,
 - vi. zeskantbout M4 op lengtes 16 en 25 mm,
 - vii. trekveer 20 mm (1 per groep)
4. Ontwerp voor “optimalisatie”. Denk in afzonderlijke deelsystemen waarbij je kunt zien of deze goed werken en doe dit zodanig dat je erbij kunt om verbeteringen uit te testen.
5. Ontwerp voor “assemblage”, dus denk na over het stapsgewijs in elkaar zetten (in een horizontaal vlak?), en het functioneren (in het verticale vlak?). Begin met een solide basis en zorg ervoor dat het niet steeds uit elkaar valt.
6. Ontwerp voor “iedereen”. De invoer wordt gedaan door iemand die niet bij de groep is betrokken, en kan dus niet van te voren worden getraind. Ondanks deze mogelijke variatie (in snelheid, inwerprichting of mogelijk zelfs met effect) moet de juiste uitvoer volgen.
7. Eventuele extra uitdaging (nadat een werkende wisselaar is gerealiseerd): lukt het om de invoer automatisch toe te voegen aan het juiste voorraadmagazijn?

3 Demo van de wisselaar

Op de Demodag (27 oktober) worden de wisselaars getest in series. Op een lange tafel worden meerdere wisselaars geplaatst. Bij opbouwen is er 5 minuten voor alle groepen om de wisselaars goed neer te zetten, af te stellen en de magazijnen te vullen.

¹Dit materiaal wordt verkocht als multiplex 4 mm, maar is in werkelijkheid eerder 3,8 mm. De dikte kan iets variëren. Bekijk het demo-stuk en de technische tekening daarvan om de gewenste passingen te realiseren.

²Van de ijzerwaren is een demo-zakje per groep gemaakt. Naar behoefte zijn meer stuks verkrijgbaar via het FW-bestelformulier, binnen bepaalde grenzen (max 8 stelringen, 1 trekveer). Overige aantallen in overleg met de projectdocent.

Bij aanvang van de test neemt iedereen afstand van de tafel en wordt de meest linkse wisselaar getest met 4 schijven (A,A,S,S) in willekeurige volgorde. Genoteerd wordt of de respons steeds correct is. Als de uitvoer helemaal juist is vormt deze de input voor de volgende wisselaar en herhaalt de test zich, net zo lang tot alle wisselaars hebben laten zien wat ze kunnen. Het slagen is zo een teamprestatie van alle aanwezige groepen!

4 Beoordeling

Het groepscijfer voor T2.A wordt door de projectdocent bepaald op basis van wat er tijdens de wekelijkse meetings met de groep aan de projecttafel is getoond, de prototypes, en een verslag.

Het verslag maak je in 2 delen. Deel 1 lever je einde week 4 in, het volledige verslag aan het einde van week 8. De beoordelingscriteria en feedbackformulieren vind je achteraan dit document.

Er geldt een bonus/malus regeling (van +1,0 t/m -1,0) voor individuele aanpassing van het groepsresultaat. Deze bonus/malus wordt door de projectdocent meestal in overleg met de studentmentor bepaald.

Ook zijn er twee individuele deadlines voor het geven van terugkoppeling over het groepsproces aan groepsleden via een online peer feedback systeem (Buddycheck). Deelname hieraan is verplicht. De resultaten hiervan kunnen gevolgen hebben voor een individuele correctie van het groepscijfer (de bonus/malus regeling).

Ten slotte is deelname aan de groepsbesprekingen verplicht. Dat geldt voor alle besprekingen: de onderlinge, die met de mentor en die met de projectdocent. Ook hierbij geldt dat een gebrek aan inzet kan leiden tot een individuele correctie ten opzichte van het groepscijfer.

5 Inleveren

Inleveren gaat digitaal, en meestal via Brightspace (zie Assignments).

6 Feedbackformulieren

Op de volgende pagina's vind je de feedbackformulieren voor verslag deel 1 en het eindverslag van het ontwerpproject.

- [Feedbackformulier Verslag deel 1](#)
- [Feedbackformulier Verslag deel 2](#)