

WB1130 - De Ontwerpopdracht 2016

In dit project gaan jullie in een aantal groepsopgaven verschillende technische aspecten en het systeemgedrag van bestaande technische systemen analyseren én een technisch systeem ontwerpen en maken. Het onderwerp dit jaar is een grijper en de ontwerpopdracht is:

Ontwerp een mechanische grijper die ronde bekertjes of flesjes (maximale inhoud 0,5 l) en tetrapakken met vierkante doorsnede (maximale inhoud 0,5 l) met en zonder inhoud kan oppakken en op een circa 150 mm hoger en naast gelegen plateau kan neerzetten. De grijper moet worden aangedreven door pneumatische cilinder-actuatoren.

Deze ontwerpopdracht zullen jullie in een aantal stappen uitvoeren:

- | | |
|--|--------------|
| a) Informatie inwinnen over bijvoorbeeld grippers, materiaal, productietechniek, kortom de opdracht analyseren | week 2 en 3 |
| b) Opstellen van functionele eisen voor het ontwerp van de grijper (een technisch systeem) | week 3 |
| c) Genereren van diverse technische oplossingen (creatieve fase). Ieder groepslid maakt een eigen ontwerp en maakt daarvan een tekening en een proefmodel (eind week 4 individueel tekening inleveren) | week 3 en 4 |
| d) Eventueel combineren van ideeën en keuze maken voor een ontwerp aan de hand van de functionele eisen die jullie zelf hebben opgesteld | week 4 |
| e) Uitwerken technische oplossing met behulp van berekeningen, gereedmaken voor fabricage (woensdag in week 5 vóór 12.00 uur inleveren op Bb: het SolidWorks bestand en de .dxf-file voor de lasersnijder) | week 5 |
| f) Fabriceren van de technische oplossing | week 6 |
| g) Testen van de technische oplossing 'jullie ontwerp' (week 7) | week 7 |
| h) Maken van een website waarop het ontwerpproces en de resultaten worden gepresenteerd (moet eind week 8 online staan) | week 3 t/m 8 |
| i) Peer review van de websites per cluster | week 9 |

Aan het eind van het project willen we een vergelijkend overzicht van alle grippers krijgen. Dit doen jullie door het maken van een vrij toegankelijke website waarin je laat zien hoe goed jullie gripper werkt en welke voorwerpen op te pakken zijn.

Jullie bespreken de voortgang wekelijks met je projectdocent én jullie moeten de resultaten van alle tussenstappen (opdrachtonderdelen) presenteren in een zelfgemaakte één-pagina-website. Bovendien moet iedereen individueel een isometrische tekening van het eigen ontwerp inleveren aan het einde van week 4 (uiterlijk vrijdag 30 september om 18 uur). Aan die tekening zullen jullie tijdens de derde handtekensessie in week 4 werken.

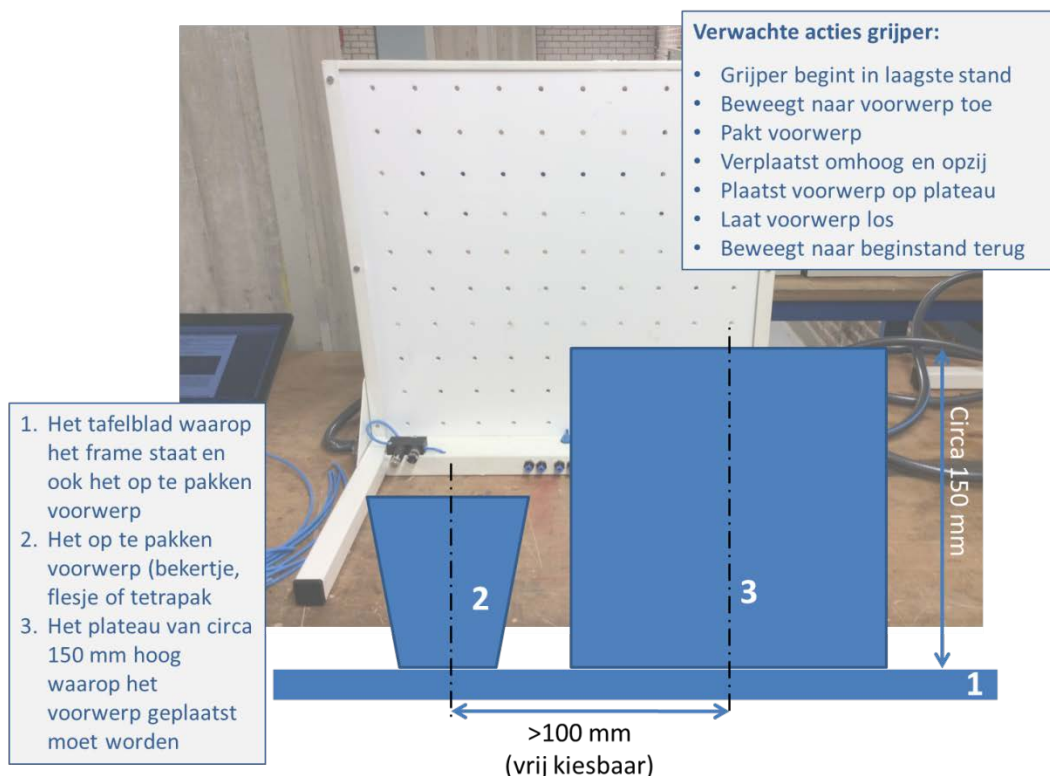
De beoordeling van deze één-pagina-websites vindt plaats door de projectdocent. Daarnaast zal door de andere projectgroepen van het cluster worden bepaald welke gripper naar verwachting het beste zal presteren en daarom zal meedoen aan de *battle* (op vrijdag 11 november) als vertegenwoordiger van het cluster (*peer review websites*).

De rangordening van de *peers* betreft dus vooral de verwachte werking van de gripper, welke gripper gaat het beste presteren en kan daarom het cluster als beste vertegenwoordigen.

Voorwaarden voor het ontwerp van een mechanische grijper

Voor het ontwerp van de mechanische grijper zijn de volgende randvoorwaarden opgesteld:

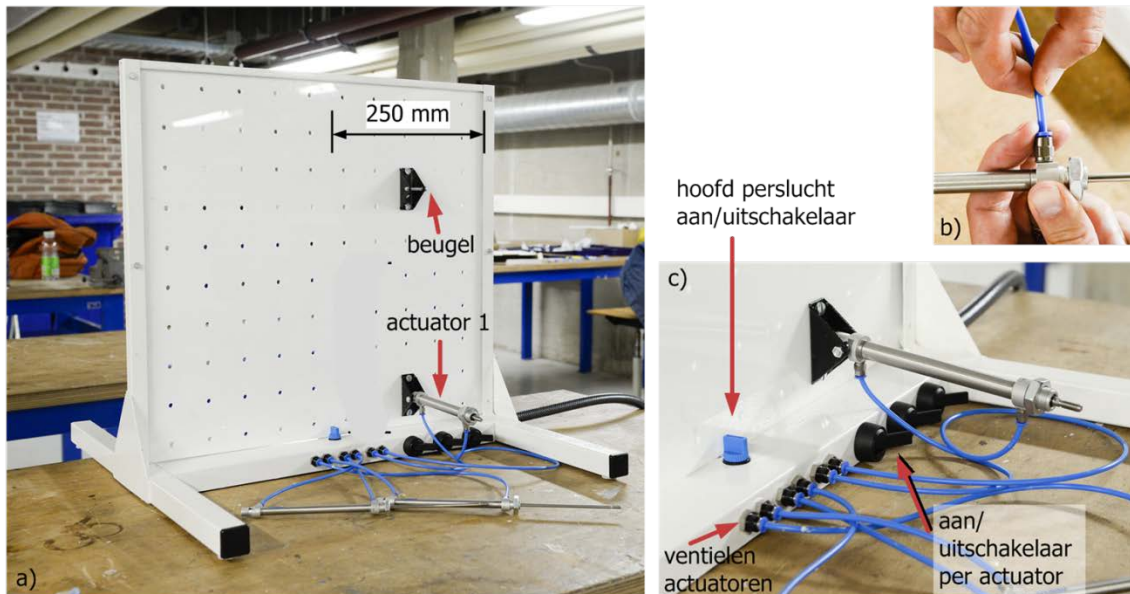
- Voor de bekertjes, flesjes of pakken die gepakt moeten kunnen geldt het volgende:
 - Massa ≤ 0.5 kg
 - Bekertjes:
 - Afmetingen: Standaard koffie/ranja bekertje van karton/plastic. Afmetingen kunnen licht afwijken per type bekertje. In het algemeen is de doorsnede van dergelijke bekertjes niet kleiner dan 50 mm.
 - Het bekertje bevat water met een rietje of een lepel. Het rietje of de lepel steekt boven de rand van het bekertje uit
 - De inhoud dient tijdens het optillen in het bekertje te blijven.
 - De flesjes en de pakken:
 - De flesjes en pakken hebben een inhoud van 0.5 liter. Probeer zelf redelijke marges voor de afmetingen hiervan te vinden.
- Elk individueel bekertje dient vanaf een vlak horizontaal tafelblad opgepakt te worden. Dit tafelblad is hetzelfde blad als waar het frame op staat waaraan de grijper is bevestigd. Het bekertje moet vervolgens 150 mm omhoog getild worden, en tevens enkele tientallen millimeters horizontaal worden verplaatst, waar het bekertje op een ander vlak, kan worden neergezet en losgelaten.
- De startpositie van de lege grijper is in de laagste stand. Daar moet de grijper naar het voorwerp (bekertje, flesje of pak) bewegen en het voorwerp pakken. Dan wordt het voorwerp verplaatst naar het hogergelegen plateau. Het voorwerp wordt daarop losgelaten en dan gaat de grijper weer terug naar de beginstand, zie figuur 1.



Figuur 1: de verwachte grijperacties

- Het basisframe voor jullie grijper wordt het frame dat jullie ook zijn tegengekomen bij de practicumopstelling in week 2 bij het meetpracticum, zie figuur 2. Je bent vrij om de beugels op de voor jullie grijper handige hoogte en breedte te positioneren. Let op dat je maar

de helft van een basisframe beschikbaar hebt (250 mm). De andere helft is voor een andere groep.



Figuur 2:

- a) Basisframe met 3 pneumatische actuatoren en 2 beugels. Aangegeven zijn de op-tilhoogte en de maximale breedte die de grijperconstructie mag hebben.
- b) Ontkoppelen van een perslucht slang kan door het ventiel in te drukken en de slang eruit te trekken. Aankoppelen kan door de slang in het ventiel te schuiven.
- c) De verschillende schakelaars en ventielen zijn aangegeven.

- Voor de aandrijving krijgen jullie 3 pneumatische actuatoren ter beschikking:
 - Pneumatische actuator 1: die bedoeld is om de grijper naar het tafelblad te brengen en het voorwerp met grijper te liften, zie [specificaties](http://www.festo.com/cat/nl_nl/search?query=19194) op de Festo website (http://www.festo.com/cat/nl_nl/search?query=19194).
 - Pneumatische actuatoren 2 en 3: die bedoeld zijn om het grijpmechanisme aan te drijven, zie [specificaties](http://www.festo.com/cat/nl_nl/search?query=19182) op de Festo website (http://www.festo.com/cat/nl_nl/search?query=19182).
 - Elke actuator is met twee blauwe perslucht slangen van 500 mm verbonden (aan/uit). De slangen sluit je aan door deze in de ventiel te schuiven. Figuur 2b laat zien hoe je een slang weer kunt ontkoppelen.
 - Er is per actuator één aparte aan/uitschakelaar (zwart), zie figuur 2c. Er zijn dus geen tussenstanden mogelijk. Let op dat je grijper niet kapot gaat bij het aan en uitzetten van de zwarte schakelaar. **De perslucht wordt snel opgebouwd.**
- Er is één hoofdschakelaar (blauw), zie figuur 2c. In de getoonde stand staat deze 'open'. Hoor je een sissend geluid dan is ergens een koppeling los. Zet dan direct de blauwe hoofdschakelaar uit.
- De actuatoren moeten snel in- en uitgebouwd kunnen worden in jullie constructie. We hebben namelijk niet per groep één set actuatoren beschikbaar maar per opstelling. De actuatoren liggen ter bestudering in de assemblagewerkplaats (de ASW), maar mogen deze niet verlaten. Dus zorg dat je voorbereid bent om de actuatoren in te bouwen voordat je je ontwerp gaat testen bij stap g) van de ontwerpopdracht (het practicum van week 7 in de AWS), zie het kleurenrooster.
- Zie [Fabricage](#) voor beschikbare materialen en opties om andere materialen aan te schaffen om jullie grijper te bouwen.

Fabricage

Voor de fabricage van jullie mechanische grijper krijgen jullie **per groep** het volgende materiaal ter beschikking:

- Bouten van M4 en M6 en zelfborgende moeren die je als as kunt gebruiken voor de actuatoren
- Normale bouten en moeren voor bevestiging
- Perspex plaat van 490 x 240 x 5 mm te gebruiken met lasersnijder

Al het andere materiaal (bijvoorbeeld, hout, karton, ducttape, sloopafval etc.) dat je zou willen gebruiken is voor eigen rekening.

Jullie moeten de onderdelen bedenken en bepalen (vorm, aantal, afmeting) die uit de Perspex plaat gemaakt gaan worden met de lasersnijder, maar jullie mogen de lasersnijder **NIET** zelf bedienen.

Aanwijzingen voor tekenen:

- Teken alleen onderdelen in het platte vlak van de Perspex plaat
- Gebruik SolidWorks (zie aanwijzingen op Blackboard)
- De totale omtrek van alle onderdelen mag niet meer zijn dan 9000 mm oftewel 9 m
- De minimale afstand tussen twee getekende onderdelen moet 2.5 mm zijn
- **Let op:**
 - Gebruik in deze tekening **geen maatlijnen**, want die worden ook uitgesneden.
 - Gaten gemaakt met de lasersnijder zijn niet gegarandeerd haaks op het oppervlak, er kan een kleine afwijking zijn.
- Geef het bestand de naam Groep_WB### met ipv de '###'-teken je eigen groepsnummer ingevuld, dus bijvoorbeeld Groep_WB011. Sla het bestand op als een '.dxf'. Lever zowel het SolidWorks-bestand als de .dxf file in via Blackboard.

Om jullie te faciliteren is de Assemblage Werkplaats (AWS) in bouwdeel J.k1 in de kelder beschikbaar in de weken 5 en 6. Hier zijn de 3 actuatoren en perslucht aanwezig, maar geen materialen. Gereedschap kun je zelf meenemen of je kunt een gereedschapsbox lenen in de werkplaats (IWS) indien jullie de veiligheidsinstructie hebben gevolgd en het bijbehorende document hebben ondertekend en via Blackboard ingeleverd.

Voor elk van de groepen zijn delen van de dag beschikbaar gesteld om te klussen, zie het kleurenrooster. Als alle ingeroosterde groepen aanwezig zijn, mogen er niet meer dan **maximaal 3 studenten per groep** tegelijkertijd zijn.

Voor de middagen waar geen groepen zijn ingedeeld geldt: wie het eerst komt heeft een plek, tot er maximaal 40 studenten in de werkplaats zijn.

Let op de beschikbare tijd in de AWS is erg krap. Hou hier rekening mee met je ontwerp of probeer een alternatieve lokatie te vinden waar jullie kunnen klussen.

Verder gelden de volgende regels in de AWS:

- Maximaal 60 studenten op de ingeroosterde momenten, maximaal 40 studenten op de andere momenten
- Zorg zelf voor gereedschap, eventueel via lenen bij IWS
- De handboormachines mogen alleen gebruikt mogen worden als veiligheidsbrillen worden gebruikt. Zonder veiligheidsbril is er geen mogelijkheid elektrische-/accuboren te gebruiken.
- Lijmen, epoxies, kitten, verven e.d. zijn in AWS ten strengste verboden.

Tips

- Zorg voor wat reserve-onderdelen, er gaat wel eens iets kapot
- Zorg er voor dat je weet hoe je die actuatoren moet inbouwen, zodat je snel van start kunt
- Maak regelmatig foto's en filmpjes voor op de website, Wacht daarmee niet tot het laatste moment
- Let op: De deadline voor het mailen van de '.dxf' file en de SolidWorksfiles is strikt! **Niet op tijd ingeleverd, betekent geen onderdelen en dus geen mechanische grijper, en dus het projectdeel technische systemen niet gehaald!**
- Het is **niet** de bedoeling dat jullie onderdelen gaan draaien of frezen, omdat jullie hiervoor nog geen instructie hebben gehad.
- Bij de *battle* is er maar beperkte tijd beschikbaar om de grijper gebruiksklaar te maken. Na een voormontage van de grijper op het frame, is er nog maar 5 minuten beschikbaar om je frame neer te zetten en gebruiksklaar te maken. Hou hier rekening mee met je ontwerp.