Afstudeer scriptie

Matro Engineering – Capsuleermachine 125

BIJLAGEN

Freek Ganzevles (09035230)

6 Juni 2013 – Nieuw Vennep

De Haagse Hogeschool

Inhoudsopgave

BIJLAGEN 1
Bijlage I: Verklarende woordenlijst 3
Bijlage II: Symbolenlijst 4
Bijlage III: Aanpassingen aan de bouwgroepen 5
Bijlage IV: Foto's van de proefopstelling 10
Bijlage V: Testresultaten proefopstelling 11
Bijlage VI: Zijkant belasting voetplaatcilinders 12
Bijlage VII: Morfologische tabellen 14
Bijlage VIII: As berekening van het dispenserscharnier 21
Bijlage IX: Tabel cilinderkrachten 24
Bijlage X: Ponskracht 25
Bijlage XI: Schematische weergave van het capsuleerporces *(een doorsnede van het blok)* 26
Bijlage XII: Dieptrekberekening aluminiumfolie 27
Bijlage XIII: Datasheets van de gebruikte cilinders [Festo] 30
Bijlage XIV: Projectplanning 36
Bijlage XV: Competentieset 38

Bijlage I: Verklarende woordenlijst

Bijlage II: Symbolenlijst

Bijlage III: Aanpassingen aan de bouwgroepen

In deze bijlage staan de meeste aanpassingen beschreven die gedaan zijn aan de verschillende bouwgroepen. Alleen de meest recente aanpassingen en verbeteringen die zijn gedaan, worden weergeven.

Dispensersysteem

Algemeen

- De vormgeving van verschillende onderdelen zijn aangepast.
- De drie basisplaten zijn aangepast voor een grotere chocoladeschijf (Ø 127mm)
- De vormgeving van het dispensersysteem is veranderd.

Specifiek

- Onderste kunststof plaat aangepast: de steek van de gaten is 288, Ø 127mm
- Middelste aluminiumplaat aangepast: dikte is 15mm, steek is 288, Ø 127mm
- Bovenste aluminiumplaat aangepast: dikte is 10mm, steek is 288, Ø 137mm
- Afschermkappen zijn aangepast in verband met het kromtrekken tijdens lassen (zie PvE)
    - De afschermkappen zijn vergroot
    - Er zijn las-lippen gemaakt voor puntlassen
    - Er zijn gaten uitgesneden voor de vorksensoren
- Vorksensoren zijn onder de cilinderkappen gemonteerd en goed afgeschermd
- Achterste pilaren zijn verlengt i.v.m. chocoladeschijven positioneren
- Er zijn extra pilaren toegevoegd die de bovenplaat ondersteunen.
- Er zijn andere voetplaatcilinder gekozen aan de hand van een theoretische beschouwing
    - DFM- Ø 16 cilinder. Er is voldoende inbouwruimte
    - Na een theoretische beschouwing is er gekozen voor extra geleiding
    - Volledige nieuwe configuratie en montage (daarom ook steek vergroot tot 288mm)
- De voetplaten zijn aangepast in verband met het breken van de schijf
- Er is een test geweest waarin de schijven getoetst zijn op buig- en schuifspanning
- De bestaande afschermkap is verwijderd. Deze is niet meer nodig.
- De chocoladetorens zijn uitdraai-baar gemaakt
    - Lagers zijn verwerkt in de basisplaten waardoor een as komt
    - Een lange as biedt ondersteuning voor zowel boven als onder
    - Het scharnier (de as) wordt gemonteerd aan het capsuleerframe,
- Het dispensersysteem wordt aan het tafelblad gemonteerd door middel van een strerknop
- Er is een stootblok gemonteerd, hierdoor kunnen de torens niet te ver door kantelen

Capsuleerframe

Algemeen

- Diversen montagegaten zijn toegevoegd, zoveel mogelijk zijn verzonken in verband het met onderhouden van de machine
- Vormgeving van belangrijke onderdelen zijn aangepast (glijplaten, tafelblad, cilinderophanging etc.)
- Er is een scharnier aan het frame toegevoegd. Hierover draaien de chocoladetorens.

Specifiek

- De capsuleerschijf is vergroot, diameter is 750mm. 12 gaten met een diameter van 128mm. De steek is van deze gaten is 285mm
- Kunststof glijplaten zijn aangepast en loopt gelijk met de capsuleerschijf
    - Standaard plaat van 12mm dik (uit twee delen vervaardigd)
    - Sleuven hebben een diamter van 80mm, ondersteuning van een schijf is 23.5mm
    - De steek van de sleufgaten is 288mm
- De RVS steunplaat heeft een nieuwe vorm en wordt gesneden.
    - Uitsparingen in verband met de montage van het op- & afwikkelsysteem
    - Er worden hoeken niet uitgesneden in verband met een afschermplaat
- Opduwcilinders worden op het tafelblad geplaatst
    - Ruimte voldoende, de cilinderprop is verkort tot een dikte van ±14mm
    - Een nieuwe cilinder is gekozen en de montagegaten zijn veranderd
- De sensor van het op- & afwikkelsysteem is op het frame geplaatst. De rol gaat eerder oprollen, maar dat is geen probleem
- De onderste capsuleercilinder is op een andere manier gemonteerd
- De goot op het frame is aangepast
- De RVS steunplaat en de kunststof glijplaten worden op een nieuwe manier ondersteund
    - Er worden ronde centreerringen met boutgaten gebruikt, deze worden gedraait
- Er worden zetmoeren toegepast om de RVS ondersteuning vast te bouten
- Er is een nieuw frame ontworpen die onder druk gezet kan worden.
- Er zijn nieuwe afschermkappen gemaakt, de afschermkappen schermen de opduwcilinder af.

Capsuleerblok

Algemeen

- Afmetingen van het blok aangepast voor een andere chocolademunt van 125mm
- Messen aangepast voor het snijden van grotere schijf aluminiumfolie
- Cilinderproppen aangepast

Specifiek

- De verschillende montageplaten worden gepositioneerd door middel van paspennen.
- Het aluminiumfolie wordt door het blok geleidt door middel van een uitgefreesd vlak.
- Steunpilaren zijn aangepast. De as diameter en de hoogte is veranderd.
- Het frame van de capsuleersensor is aangepast zodat de sensorweg gedraaid kan worden.
- Spanklemmen zijn toegepast om het capsuleerblok te fixeren en het kantelen te onderdrukken.
- Er is een gasveer toegepast om het capsuleerblok te ondersteunen met kantelen.
- Kunststof glijplaten van het frame zijn aangepast in verband met de montage in het blok
- De RVS steunplaat is aangepast in verband met de montage in het capsuleerblok
- Er zijn berekeningen en beschouwingen gedaan om de juiste cilinders te kiezen.
- Er zijn nieuwe capsuleercilinders toegepast, zie berekening.
    - Onderste capsuleercilinder: DNC-80-50-PPV-A.
    - Bovenste capsueleercilinder: ADNM-100-59-A-P-A
- Er is een nieuwe cilindermontage ontworpen voor de onderste capsuleercilinder
- De montageplaat voor de snijcilinders is aangepast.
- Er zijn nieuwe snijcilinder toegepast, zie berekening
    - Nieuwe cilindertype: DNC-63-10-PPV-A
- Er is een afschermkap ontworpen om de bewegende delen af te schermen.
- Er is een tweede optioneel frame ontworpen. Het frame kan onder druk gezet worden
    - Fittingen en ventieleilanden aangebracht

Op- & afwikkelsysteem

Algemeen

- Er is een nieuwe aluminiumfolie-baan getekend. (±155mm breed)
- RVS steunplaat en glijplaten zijn aangepast voor de montage de bouwgroep
- De afmetingen van montageplaten engaten veranderd

Specifiek

Afwikkelunit

- De steunplaat voor de geleidingsassen is aangepast (lengte is 600mm)
- De verschillende afwikkelrollen zijn breder gemaakt i.v.m. de nieuwe foliebaan
- Er is een nieuwe montageplaat voor de drie afwikkelrollen getekend.
- De grote montageplaat & balk van het frame is aangepast
- De afwikkelrol, de hoofdrol waar de rol aluminiumfolie op geplaatst wordt is aangepast.
    - De rol wordt voorzien van een rubberen antislip laag en is breder gemaakt.
    - De conusrol (aan de achterzijde) is aangepast.
- Remdeel van het systeem is aangepast.
    - De arm van het remdeel is aangepast en bestaat uit twee gefreesde delen
    - Er wordt een kunststof wiel gedraait die m.b.v. een as in het remdeel gemonteerd wordt.
    - Het wiel rolt hierbij over een vlak geslepen as.

Opwikkelunit

- Er zijn aanpassingen gedaan aan de verschillende opwikkelrollen
    - De rollen zijn verlengt i.v.m. de nieuwe foliebaan
    - Montage en positionering van de rollen is veranderd
- Er is een nieuwe bovenplaat ontworpen
- De positie van de spieën in de verschillende opwikkelrollen is aangepast.
- Er is een nieuwe tandriem ontworpen m.b.v. AutodeskInventor Modulator.
- De voorste montageplaat is vereenvoudigd en is makkelijker te vervaardigen
    - De steun voor de montage van de aanduwrol is geïntegreerd in de montageplaat.
    - De vierkante vormgeving is beter te snijden en de montagegaten zijn aangepast
- De achterste montageplaat is vereenvoudigd en heeft een minder complexe vorm.
    - Er zijn verzonken boutgaten gebruikt voor de montage van verschillende machine onderdelen, dit vergemakkelijkt het plegen van onderhoud.
    - De vorm is verander i.v.m. de montage op het capsuleerframe, de vorm is beter te snijden / zagen.
    - Er is een uitsnede gemaakt zodat de motor van de opwikkelrol geplaatst kan worden.
- Er is een nieuwe montage op het frame ontworpen
    - Montage door middel van een hoeklijn en een nieuw ontworpen montage strip
    - Voldoende gefixeerd. Positionering door middel van paspennen.
- Er zijn afschermkappen ontworpen om bewegende machineonderdelen af te schermen

- Er zijn afstandhouders toegepast om een afschermplaat te bevestigen. Deze houden de afscherming op 50mm van het voorste montageblok af i.v.m. de tandriem poelies.
- De montage van de trekveren is aangepast

Transportband

Algemeen

- De transportband is verbreed in verband met een grotere chocolademunt.
- De looprollen zijn verlengt
- De glijplaat van de loopband en de loopband zelf zijn aangepast

Specifiek

- De aanslagplaat voor de chocolademunten is aangepast.
- De geleidingstrippen aan de zijkant van de transportband zijn aangepast
- Er is een nieuw frame ontworpen
    - Het frame bestaat uit dezelfde kokerprofielen als het capsuleerframe en is bovendien mooier dan de bestaande.
- Het montageblok voor de sensor (halverwege de band) is aangepast. Het blok is verbreed en op een andere manier gemonteerd op de transportband.

Pick-and-place unit

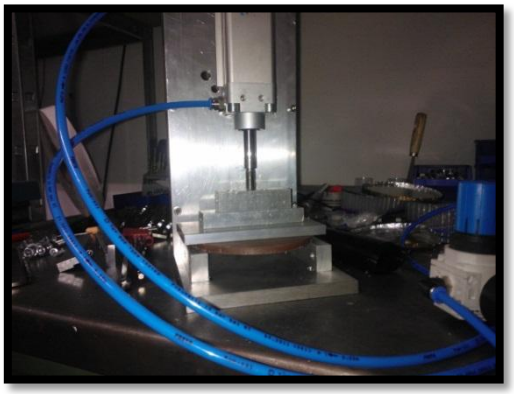
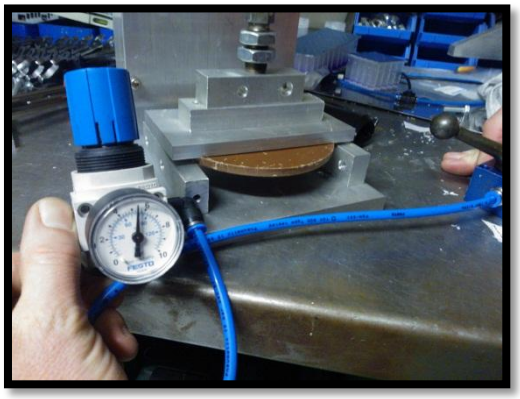
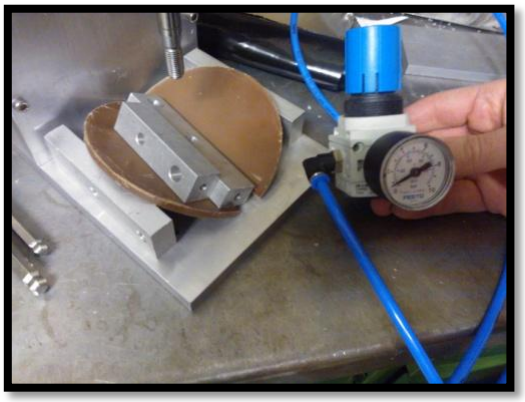
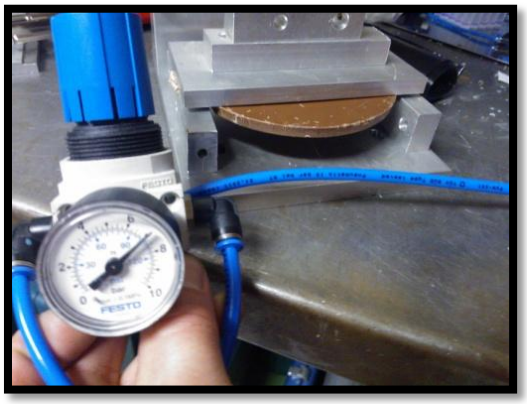
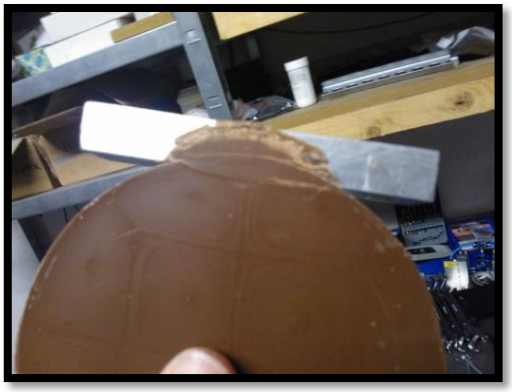
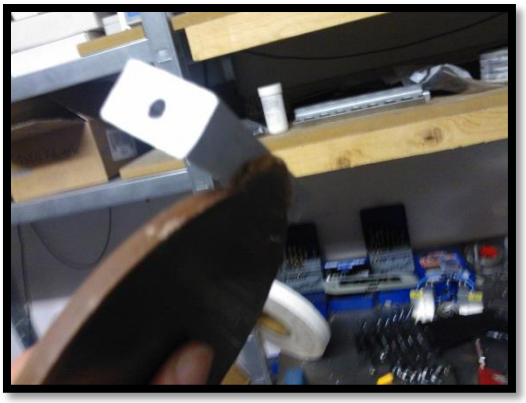
Algemeen

- De montage van de bouwgroep op de transportband is veranderd.
- Enkelen montagegaten veranderd
- Bestaande machineonderdelen blijven onveranderd.

Specifiek

- De klauwplaten zijn aangepast en zijn geschikt om een grotere chocolademunt op te pakken
- De volledige unit beweegt en wordt afgeschermd door middel van een afschermkap.
- De montageplaten zijn aangepast en worden op de zijkant van de transportband gemonteerd

Bijlage IV: Foto's van de proefopstelling

Bijlage V: Testresultaten proefopstelling

Om te bepalen bij welke kracht de chocolademunt breekt, is er berekend welke luchtdruk gelijk is aan een massa van 15kg. Hiervoor is de volgende formule(s) gebruikt:

$$F = A \times P - R$$

$$F = A \times P - (F \times 10\%)$$

Waarin:

$F = effectieve\ cilinderkracht\ [N]$
$A = zuigeroppervlakte\ van\ gebruikte\ cilinder\ [cm^2]$
$P = luchtdruk\ [bar]$
$R = wrijving\ (F \times 10\%)[N]$

$$P = \frac{F + R}{A_{DZH\ 32\ PPV\ A}} = \frac{150 + (15 \times 0.1)}{7.9 \times 10} \approx 2bar$$

$$P = \frac{F + R}{A_{DZH\ 63\ PPV\ A}} = \frac{150 + (15 \times 0.1)}{31.6 \times 10} \approx 0.5bar$$

Tijdens het testen van de chocoladeschijf met de eerste cilinder *(DZH-32-PPV-A),* liep de druk op tot 10 bar waarbij de schijf niet brak. Vervolgens is er getest grotere cilinder *(DZH-63-PPV-A).*

Wanneer de luchtdruk in de cilinder 5.2 bar had bereikt, brak één kant van de chocolademunt. De tweede kant brak bij 7 bar.

Krachten bij breuk:

$$5 = \frac{F? + (F? \times 0.1)}{316.1} \approx 160kg$$

$$7 = \frac{F? + (F? \times 0.1)}{316.1} \approx 205kg$$

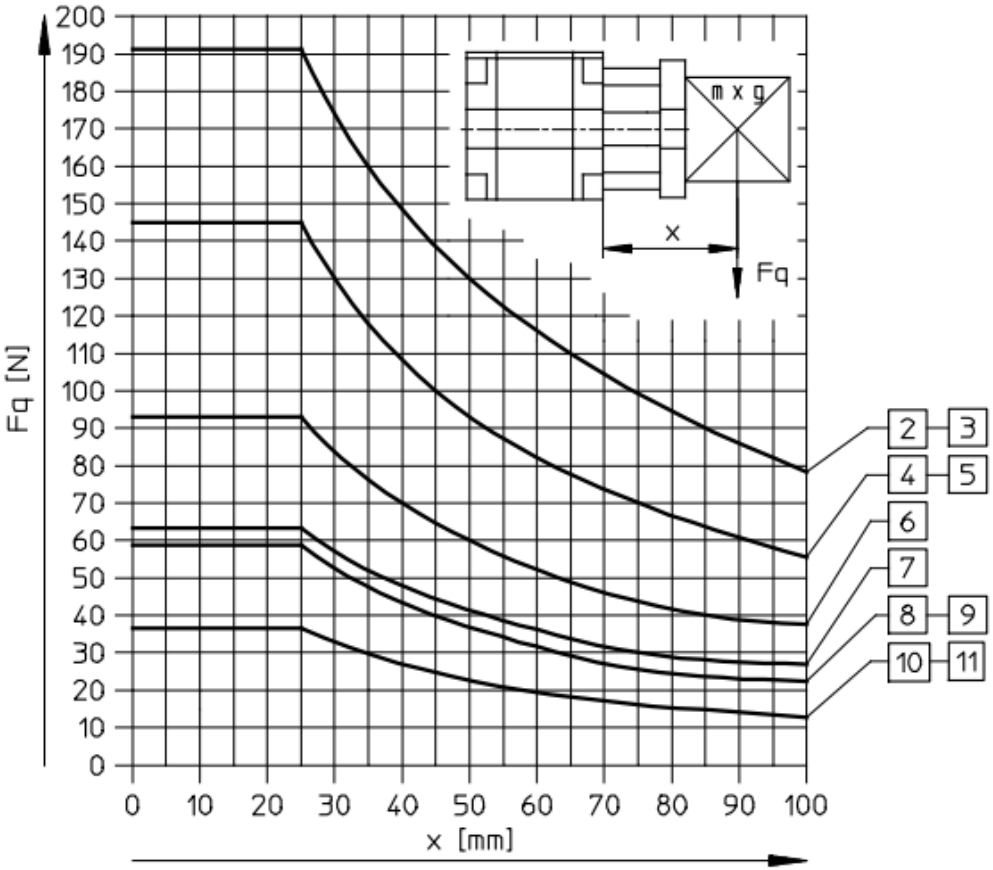
Zoals te zien in de bovenstaande vergelijking is de kracht bij breuk ±160kg en is erg hoog. Dit komt omdat de chocoladeschijven getest zijn op afschuifspanning (het *pletten van de chocolademunt*). Wanneer de munt op buiging werd getest brak hij vrijwel gelijk. Dat verklaard waarom de munten eenvoudig met de hand te breken zijn.

Een chocolademunt breekt bij een kracht van ±160kg. Omdat de hele stapel munten slechts 15kg weegt, zullen de chocolademuntenniet breken onder het gewicht van de stapel.

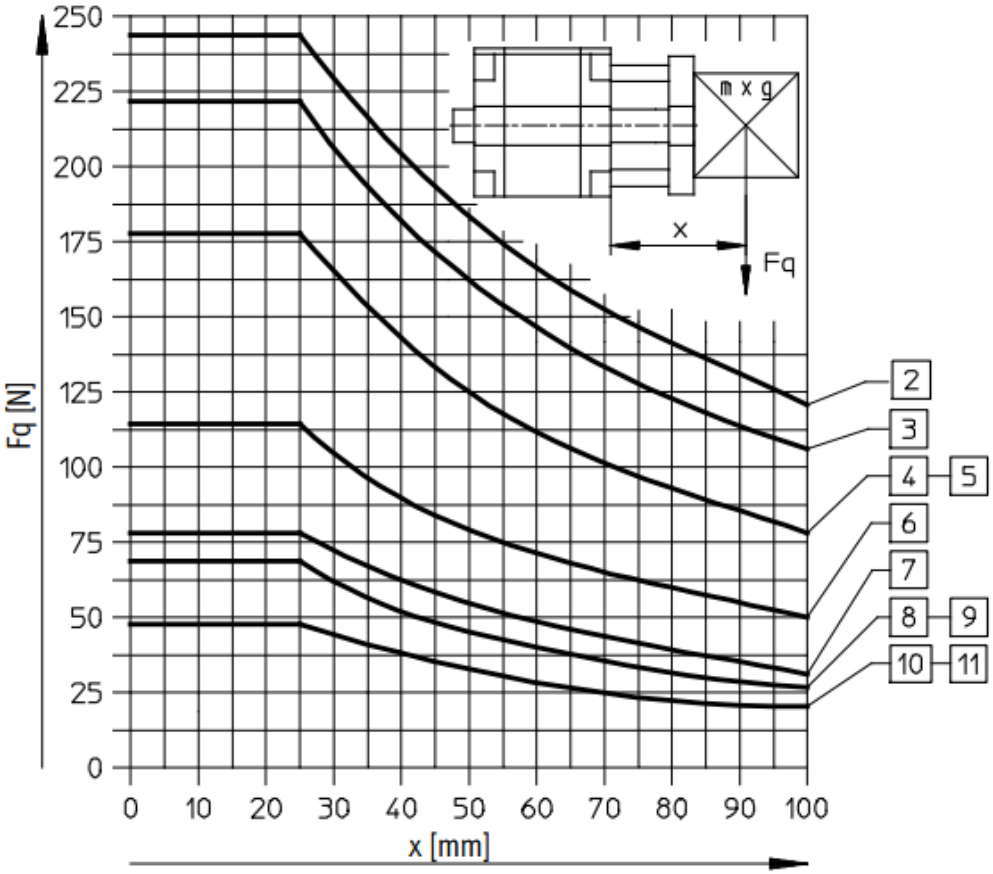
Bijlage VI: Zijkant belasting voetplaatcilinders

Max. lateral force Fq as a function of projection x

Piston rod at one end



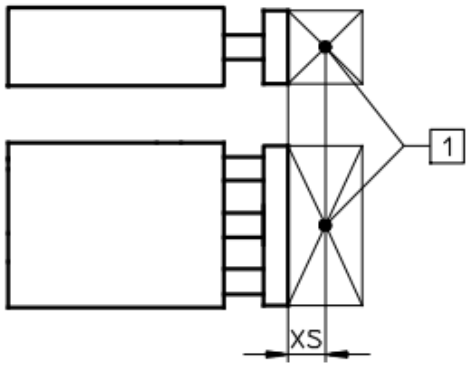
Through piston rod



2 ∅ 100 mm	5 ∅ 50 mm	8 ∅ 25 mm	11 ∅ 12 mm
3 ∅ 80 mm	6 ∅ 40 mm	9 ∅ 20 mm	
4 ∅ 63 mm	7 ∅ 32 mm	10 ∅ 16 mm	

Maximum effective load F [N]

Plain-bearing guide GF and recirculating ball bearing guide KF



1 Centre of gravity of effective load

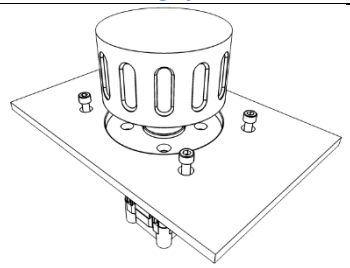
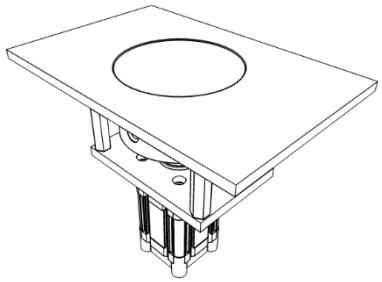
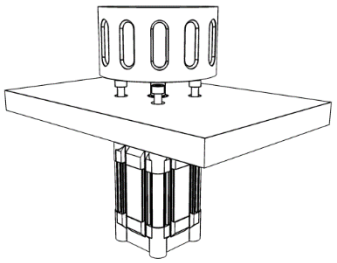
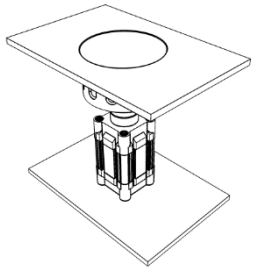
Piston ∅ [mm]		XS [mm]	Stroke [mm]										
			10	20	25	30	40	50	80	100	125	160	200
12	GF	25	28	24	23	21	31	28	22	19	–	–	–
	KF		27	23	21	20	23	22	20	19	–	–	–
16	GF	50	63	56	53	51	73	67	55	49	–	–	–
	KF		45	31	27	24	58	56	51	48	–	–	–
20	GF	50	–	67	64	61	110	103	86	77	–	–	–
	KF		–	45	39	35	91	88	80	75	–	–	–
25	GF	50	–	121	116	112	123	115	96	86	–	–	–
	KF		–	88	86	84	100	97	89	85	–	–	–
32	GF	50	–	188	180	173	161	150	166	150	168	146	127
	KF		–	120	118	116	112	109	134	128	144	135	126
40	GF	50	–	–	180	–	–	150	166	150	168	146	127
	KF		–	–	118	–	–	109	134	128	144	135	126
50	GF	50	–	–	257	–	–	216	234	212	229	200	174
	KF		–	–	182	–	–	168	201	193	211	199	188
63	GF	50	–	–	257	–	–	216	234	212	229	200	174
	KF		–	–	182	–	–	168	201	193	211	199	188
80	GF	125	–	–	276	–	–	311	352	329	304	274	245
	KF		–	–	220	–	–	275	329	318	306	291	277
100	GF	125	–	–	452	–	–	509	568	533	494	446	400
	KF		–	–	332	–	–	415	495	480	463	442	422

Bijlage VII: Morfologische tabellen

In deze bijlage staan verschillende tabellen weergeven met daarin een aantal schetsen voor bepaalde oplossingen/verbeteringen. De uiteindelijke beslissing voor een oplossing is gebaseerd op de voor en nadelen en of de oplossing gehoor geeft aan het pakket van eisen en wensen. De gekozen oplossing staat beschreven in het rapport. De tabellen zijn verdeeld per bouwgroep.

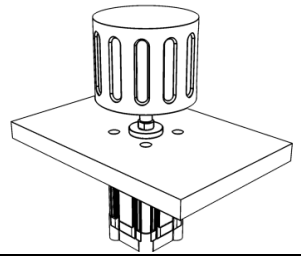
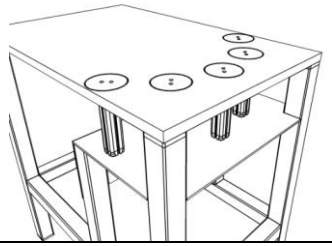
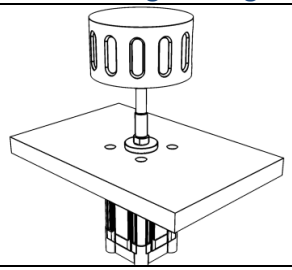
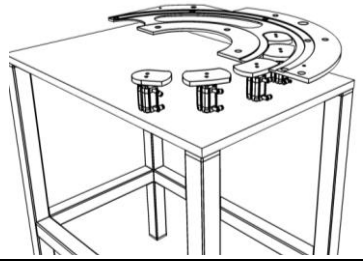
Montage onderste capsuleercilinder [Capsuleerframe]

Beschrijving: De onderste capsuleerclinder, is de cilinder die de chocoladeschijf omhoog drukt. De cilinder wordt bevestigd aan de onderkant van het capsuleerblok op het frame van de machine.

Montageplaat	Montage d.m.v. vier montage assen	Cilindervorm uitfrezen	Cilindermontage op een onder-tafel
			
- Eenvoudig te (de-)monteren - Korte cilinderslag - Onderdeel losmaken voor plegen van goed onderhoud	- Goed schoon te maken - Lange cilinderslag vereist - Cilinderprop ondersteunt de schijf niet goed	- Eenvoudige montage - goed te onderhouden. - Korte cilinderslag - Prop verwijderen via blok	- Goed te onderhouden - Grote cilinderslag vereist - Cilinderprop ondersteunt de schijf niet goed

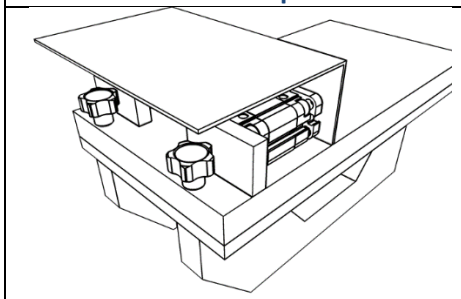
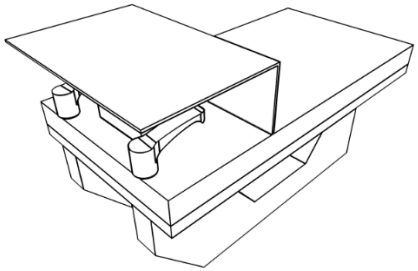
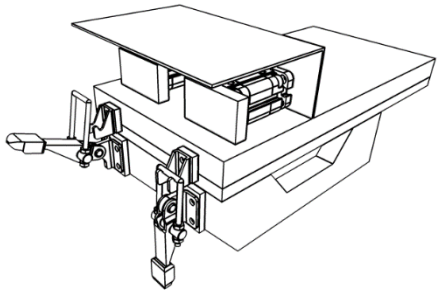
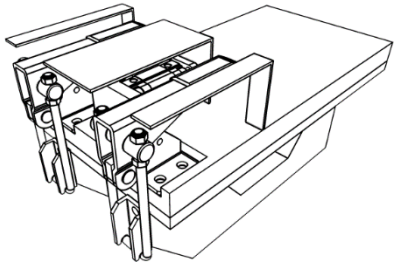
Montage Opduwcilinders [Capsuleerframe]

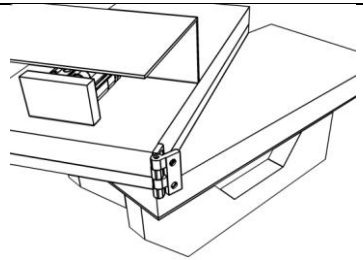
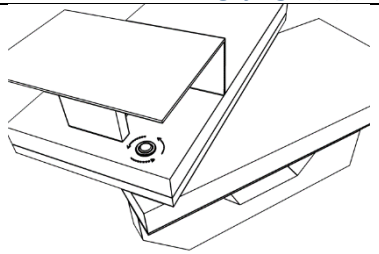
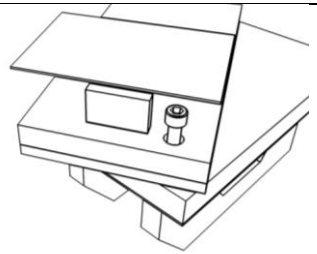
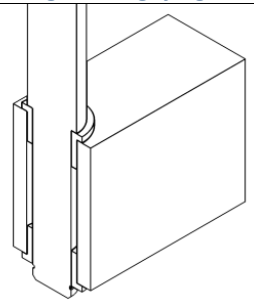
Beschrijving: De opduwcilinders drukken de stapels chocoladeschijven omhoog en positioneren deze in het gat van de capsuleerschijf. De cilinder worden loodrecht onder de dispenserstations geplaatst.

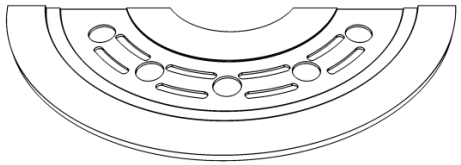
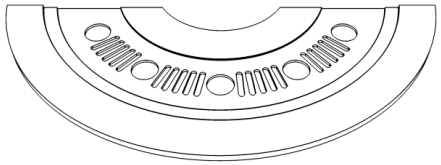
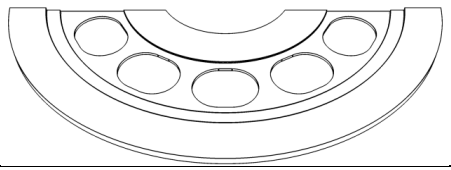
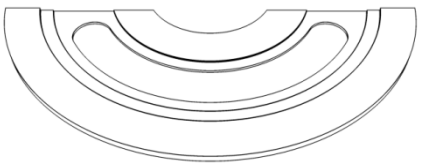
Cilinderprop verlengen	Montage op aparte tafel	Cilinderstang verlengen	Cilinders op het tafelblad
			
Korte cilinderslag mogelijk - Enorme prop - Zwaar en slecht demontabel - Prop schermt de openingen af, dat is veilig	- Goed te onderhouden - eenvoudig aan te sluiten, genoeg ruimte - lange cilinderslag vereist - lange slag is niet zo veilig	- korte cilinderslag mogelijk - eenvoudig aan te sluiten - geen standaard cilinders	- goede montage - geen extra aanpassingen - korte cilinderslag mogelijk - weinig aansluitruimte

Dispensermontage [Chocoladetorens]

Beschrijving: het dispensersysteem van de chocolade torens moet vastgemaakt worden aan het capsuleerframe. Bij deze montage is het belangrijk dat de chocoladetorens niet alleen gefixeerd -, maar ook gepositioneerd worden. Bij de montage van de dispensers moet er rekening mee gehouden worden dat deze eenvoudig los te maken is i.v.m. de wens om de torens uit draaibaar te maken.

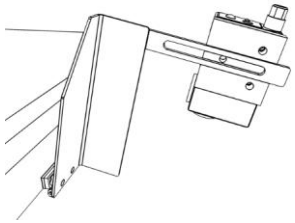
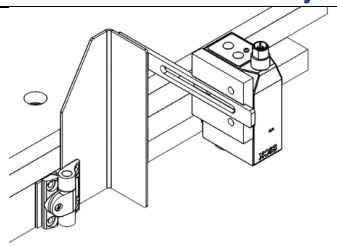
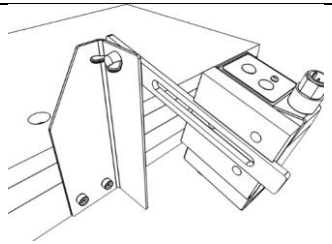
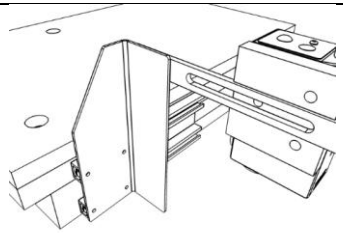
Sterknop	Schroef handvat	Snel spanner (recht)	Snel spanner (haaks)
			
- Goede grip en snel los - Eenvoudig te (de-)monteren - Op 2 machines toepasbaar - Weinig inbouwruimte nodig	- Goede grip - Kunnen voorzien worden van extra beveiliging - Op 2 machines toepasbaar	- Eenvoudig los te koppelen - Lastig te monteren - Geen goede positionering, heeft hulpstukken nodig	- Eenvoudige montage - Eenvoudig los te koppelen - Er is weinig inbouwruimte - Slechte positionering

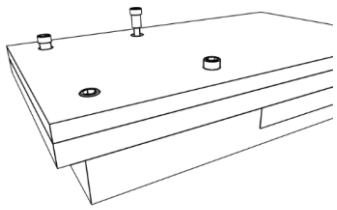
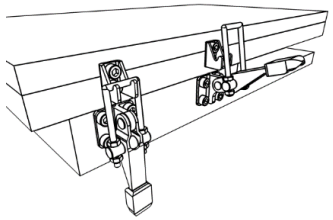
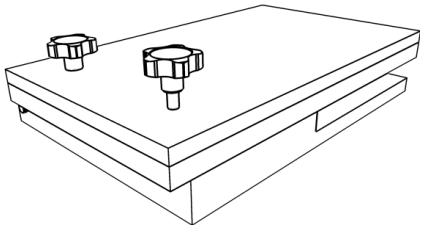
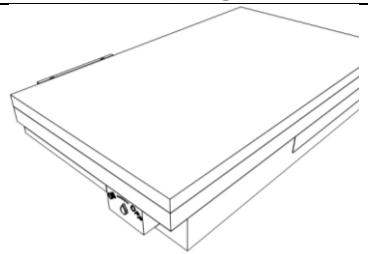
Uitdraaien / uitnemen dispensermodule [Chocoladetorens]			
Beschrijving: Steenland wil het dispensersysteem kunnen weg draaien om onderhoud te plegen. In deze tabel worden een aantal mogelijkheden weergeven.			
Standaard scharnier	**Korte as m.b.v. glijlager(s)**	**Pasbout**	**Lange as inglijlagers**
			
- Eenvoudige oplossing - Beperkte draaihoek - Lastige montage	- Eenvoudige aanpassing - Op twee machines toepasbaar	- Bestaande methode, 100mm - slijtage, niet zo betrouwbaar - (M17 nodig > berekening)	- Oogt vertrouwelijker dan de korte as - grote draaihoek - (25 mm as, C45 staal > Berekening)

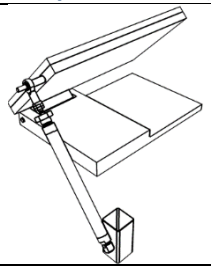
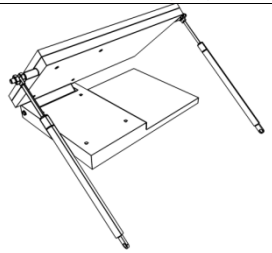
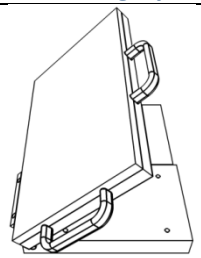
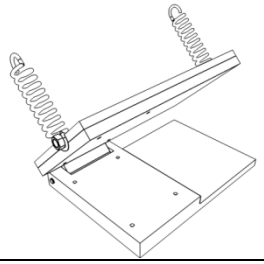
Afvoeren van restchocolade bij de glijplaten[Chocoladetorens]			
Beschrijving: Tijdens het draaien van de capsuleerschijf glijden de chocoladeschijven over de kunststof glijplaten. Hierbij ontstaat er vervuiling in de vorm van chocoladesnippers. De chocoladesnippers moeten uit het proces verwijderd worden. (Uit het proces door de snippers op het tafelblad te laten vallen)			
Sleufgaten lengte richting	**Gaten in dwarslichting**	**Vergroten van de cilinderprop**	**Eén lange sleuf**
			
- Veel ondersteuning - Minimale afvoer van splinters	- Veel ondersteuning - Net een rasp, gezien het patroon	- Mooie afwerking met cilinderprop - Schijven slijten door de vorm	- Schijven slijten niet - Minimale ondersteuning. (maar is dat voldoende?: *JA*)

Weg kantellen capsuleersensor[Capsuleermodule]

Beschrijving: De sensor is aan de voorkant van het capsuleerblok gemonteerd en positioneert het aluminiumfolie door te communiceren met het afwikkelsysteem. Wanneer deze positionering niet nodig omdat het folie maar één kleur heeft, dan wil met deze sensor wegkantelen. In alle gevallen wordt de steun behouden omdat het belangrijk is dat dit onderdeel onderling uitgewisseld kan worden.

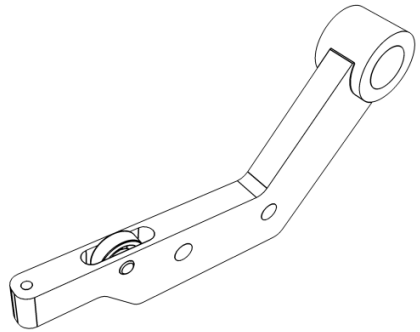
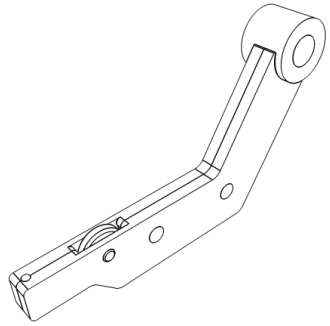
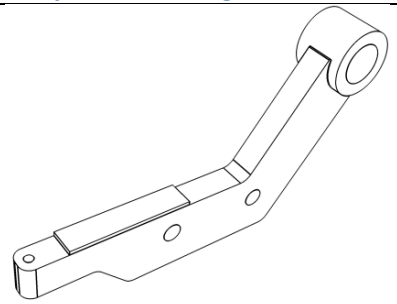
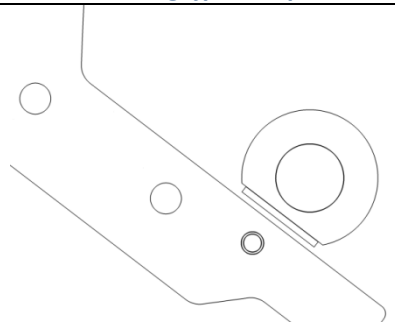
Standaard scharnier	Scharnier met instelbare wrijving	Vlindermoer	Rails
			
- Eenvoudig te kantelen - Toepasbaar op 2 machines - Sensor kantelt naar beneden en kan beschadigen - Er is extra fixering nodig	- Eenvoudig te kantelen - Toepasbaar op 2 machines - Steeds schroef aandraaien voor goede fixering	- Eenvoudig te kantelen - Toepasbaar op 2 machines - Slechts één slag los- en vast draaien om te verplaatsen en fixeren	- Toepasbaar op 2 machines - Eenvoudige bediening - Gave oplossing - Kan niet i.c.m. spanklem

Ontgrendelen van het capsuleerblok [Capsuleermodule]			
Beschrijving: Tijdens capsuleren van de schijven moet het blok goed gefixeerd zijn. Er mag geen speling of ruimte ontstaan i.v.m. met het dieptrekken van de verpakking. Er is een goede (losneembare) verbinding nodig die het blok fixeert tijdens het capsuleerproces.			
Pasbouten, (huidig)	**Snel spanner(s) i.c.m. paspen**	**Sterknoppen**	**(elektro)magneet**
			
- Goede fixering - Vervelend ontgrendelen - Slijtage als gevolg van het in- en uitdraaien	- Goede fixering (i.c.m. paspen) - Toepasbaar op 2 machines - Eenvoudig te (de-)monteren	- Toepasbaar op 2 machines - Eenvoudig te (de-)monteren - Slijtage als gevolg van het in- en uitdraaien	- Eenvoudig te (de-)monteren - geen betrouwbare fixering, kan snel vergeten worden om aan te zetten

Scharnieren capsuleermodule[Capsuleermodule]			
Beschrijving:wanneer er een storing plaats vindt en er raakt een chocolademunt in het capsuleerblok benkelt, dient dit snel en gemakkelijk opgelost te kunnen worden. Voor het oplossen van storingen en voor het plegen van onderhoud wordt de capsuleermodule scharnierend gemaakt			
Demper op luchtdruk (huidig)	**Gasveer(en)**	**2 veiligheidshandgrepen +huidig**	**Trekveer**
			
- Werkt, (is niet betrouwbaar) - Externe voeding (lucht)	- Eigen voeding - Toepasbaar op 2 machines	- Extra beveiliging handen kunnen er niet onderkomen	- Gevaarlijk i.v.m. beknellen - Kan losschieten

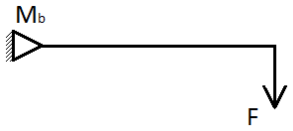
Slijtage in het remdeel[Foliewikkelsysteem]

Beschrijving: één bepaald onderdeel van het remmechanisme, van de afwikkelunit slijt erg hard. Steenland wil deze slijtage oplossen voor de bestaande capsuleermachine en voorkomen bij de nieuwe.

Sleufgat uitfrezen + rolgeleiding	Twee deling + rolgeleiding	Slijtvaste coating/materiaal	Kunststof glijplaat op de as
			
- Toepasbaar op 2 machines - Uitstraling - Hele dunne wanden, (onderdeel kan niet breder i.v.m. inbouwruimte) - Ongemakkelijk frezen	- Eenvoudige bewerking - 4x het zelfde onderdeel frezen voor twee machines. - Uitstraling	- De slijtvaste laag moet vervangen worden. - Liever rolgeleiding toepassen	- Moeilijke bewerking - As liever niet aanpassen

Bijlage VIII: As berekening van het dispenserscharnier

Wanneer het dispensersysteem wordt gedraaid rust er een moment op de as. Om de dikte van de as en het gewenste materiaal te bepalen is dit moment berekend.



Gegeven:

Massa van het dispensersysteem met volledige bezetting:

$$F = 80kg \times 10 = 800N$$
$$l(armlengte) = 500mm$$

<u>*Buigmoment*</u>.

Om de reactiekrachten in het montageblok van de as te kunnen bepalen is het buigend moment berekend. Aan de hand van dit moment kan een as-dikte en een materiaal gekozen worden. *(J. van Gemerden).*

Formules:

$$M_b = F \times l$$

$$M_b = \sigma_b \times W_b$$

$$W_b = \frac{M_b}{\sigma_b}$$

$$W_b = \frac{\pi}{32} \times d^3$$

Waarin:

$$M_b = buigmoment\ [N/mm]$$
$$F = belasting\ [N]$$
$$l = lengte$$
$$W_b = weerstandsmoment\ [N/mm]$$
$$\sigma_b = treksterkte\ van\ het\ materiaal\ [\mathrm{N/mm^2}]$$
$$d = As\ diameter$$

De benodigde as-diameter hangt af van het materiaal en het buigend moment. In de berekening wordt de as diameter voor meerdere standaard materialenberekend.

Om er zeker van te zijn dat de as niet bezwijkt, is er gerekend met een veiligheidsfactor 'v'. De veiligheidsfactor is 1,5 en wordt verrekend met de treksterkte van het materiaal. De treksterkte (0,2%rekgrens) van C45 is 370 N/mm^2. *(J. van Gemerden).*

$$M_b = 800 \times 500mm = 400.000\ N/mm^2$$

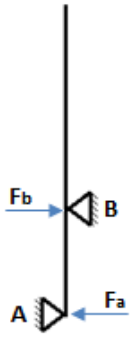
$$\sigma_{b_{C45-}} = \frac{treksterkte\ gekozen\ materiaal}{1.5} = \frac{370}{1.5}$$

$$W_b = \frac{M_b}{\sigma_b} = \frac{400.000}{\left(\frac{370}{1.5}\right)} = 1621.62\ N/mm^2$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{W_b}{\left(\frac{\pi}{32}\right)}} = 25.47\ mm$$

Er wordt gekozen voor as diameter van Ø25mm en voldoet volgens de berekening. De as wordt vervaardigd uit C45, een gestandaardiseerd assenstaal.

Reactiekrachten.



De reactiekrachten in het montageblok kunnen bepaald worden aan de hand van het buigend moment. De afstand tussen de oplegpunten A en B is de hoogte van het montageblok en bedraagd: 80mm.

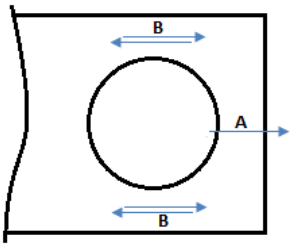
$$M_b = F_b \times 80mm$$

$$F_b = \frac{M_b}{80mm} = 5000N$$

De toelaatbare trek- en schuifspanning in het montageblok moeten hoger zijn dan 5 kN.

Spanningen in het montageblok.

De as wordt bevestigd in een montageblok en draait met behulp van twee glijlagers. In het montagelok treden als gevolg van het buigmoment, trek- en schuifspanningen op. Deze spanningen kunnen er voor zorgen dat het montageblok vervormd of uitscheurt. Om te controleren of het montageblok sterk genoeg is, zijn deze spanningen berekent.



De meest kritische plek waar het blok kan bezwijken is rondom het montage gat van de as. Bij punt A treedt een trekspanning op omdat het blok wil uitscheuren. Op de punten B zal schuifspanning optreden

Om te controleren of het montageblok sterk genoeg is, wordt er gebruik gemaakt van de onderstaande formules.

$$F_{trek\ toel.} = A \times \sigma_t$$

$$F_{schuiftoel.} = A \times \tau_t = A \times (0.8 \times \sigma_t)$$

Gegeven:

$$A = l \times b$$
$$\sigma_t = 235\ N/mm^2$$

$$F_{trek\ toel.} = 440mm^2 \times 235 = 103.400\ N$$

$$F_{schuiftoel.} = 440mm^2 \times (0.8 \times 235) = 82720\ N$$

Het blok zal niet bezwijken onder het moment van het dispensersysteem omdat:

$$5000\ N < 82720\ N < 103.400\ N$$

<u>As diameter voor andere materialen</u>

S235

$$\sigma_{b_{C45-}} = \frac{trek\text{sterkte}\ gekozen\ materiaal}{1.5} = \frac{235}{1.5}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{w_b}{\left(\frac{\pi}{32}\right)}} = \pm 30mm$$

S355

$$\sigma_{b_{C45-}} = \frac{trek\text{sterkte}\ gekozen\ materiaal}{1.5} = \frac{355}{1.5}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{w_b}{\left(\frac{\pi}{32}\right)}} = \pm 26mm$$

Pasbout (1300 N/mm2)

$$\sigma_{b_{C45-}} = \frac{trek\text{sterkte}\ gekozen\ materiaal}{1.5} = \frac{1300}{1.5}$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{w_b}{\left(\frac{\pi}{32}\right)}} = 16.7\ mm \gg M17\ bout\ minimaal$$

Bijlage IX: Tabel cilinderkrachten

Druck-Kraft-Tabelle

FESTO

Kolbenkraft [N]								
∅	Betriebsdruck [bar]							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2,5	0,4	0,9	1,3	1,8	2,2	2,7	3,1	3,5
3,5	0,9	1,7	3,8	3,5	4,3	5,2	6,1	6,9
5,35	2	4	6,1	8,1	10,1	12,1	14,2	16,2
6	2,5	5,1	7,6	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4
8	4,5	9	13,6	18,1	22,6	27,1	31,7	36,2
10	7,1	14,1	21,2	28,3	35,3	42,4	49,5	56,5
12	10,2	20,4	30,5	40,7	50,9	61,0	71,3	81,4
16	18,1	36,5	54,3	72,4	90,5	109	127	145
20	28,3	56,5	84,8	113	141	170	198	226
25	44,2	88,4	133	177	221	265	309	353
32	72,4	145	217	290	362	434	507	579
40	113	226	339	452	565	679	792	905
50	177	353	530	707	884	1 060	1 240	1 410
63	281	561	842	1 120	1 400	1 680	1 960	2 240
80	452	905	1 360	1 810	2 260	2 710	3 170	3 620
100	707	1 410	2 120	2 830	3 530	4 240	4 950	5 650
125	1 100	2 210	3 310	4 420	5 520	6 630	7 730	8 840
160	1 810	3 620	5 430	7 240	9 050	10 900	12 700	14 500
200	2 830	5 650	8 480	11 300	14 100	17 000	19 800	22 600
250	4 420	8 840	13 300	17 700	22 100	26 500	30 900	35 300
320	7 240	14 500	21 700	29 000	36 200	43 400	50 700	57 900

Kolbenkraft [N]							
∅	Betriebsdruck [bar]						
	9	10	11	12	13	14	15
2,5	4	4,4	4,9	5,3	5,7	6,2	6,6
3,5	7,8	8,7	9,5	10,4	11,3	12,1	13
5,35	18,2	20,2	22,2	24,3	26,3	28,3	30,3
6	22,9	25,4	28	30,5	33,1	35,6	38,2
8	40,7	45,2	49,8	54,3	58,8	63,3	67,9
10	63,6	70,7	77,8	84,8	91,9	99	106
12	91,6	101	112	122	132	143	153
16	163	181	199	217	235	253	271
20	254	283	311	339	368	396	424
25	398	442	486	530	574	619	663
32	651	724	796	869	941	1 010	1 090
40	1 020	1 130	1 240	1 360	1 470	1 580	1 700
50	1 590	1 770	1 940	2 120	2 300	2 470	2 650
63	2 520	2 810	3 090	3 370	3 650	3 930	4 210
80	4 070	4 520	4 980	5 430	5 880	6 330	6 790
100	6 360	7 070	7 780	8 480	9 190	9 900	10 600
125	9 940	11 000	12 100	13 300	14 400	15 500	16 600
160	16 300	18 100	19 900	21 700	23 500	25 300	27 100
200	25 400	28 300	31 100	33 900	36 800	39 600	42 400
250	39 800	44 200	48 600	53 000	57 400	61 900	66 300
320	65 100	72 400	79 600	86 900	94 100	101 000	109 000

Bijlage X: Ponskracht

Ponskracht

Een rond mes ponst een schijf aluminiumfolie uit met een diameter van Ø 135mm. De benodigde ponskracht is berekend door de oppervlakteverhouding tussen twee chocolademunten te vergelijken. De benodigde ponskracht kan worden berekenen met behulp van de onderstaande formule *(C. van Terheijden & J.M. van Grinsven).*

$$F_{pons} = A_s \times \sigma_t$$

Waarin:

$F = de\ benodigde\ posnkracht$
$A_s = het\ te\ snijden\ oppervlakte$
$\sigma_t = de\ treksterkte\ van\ het\ verpakkingsmateriaal\ (aluminiumfolie)$

Het snijoppervlak kan berekend worden door de omtrek van de aluminiumschijf te vermenigvuldigen met de dikte van het materiaal.

$$A_{s\ (\emptyset\ 125)} = (\pi \times d) \times S_0$$
$$A_{s\ (\emptyset\ 125)} = (\pi \times 135) \times 0.2\ = 84.823mm^2$$

Omdat het verpakkingsmateriaal niet veranderdis, wordt de treksterkte van het aluminiumfolie bepaald aan de hand van de informatie van de bestaande capsuleermachine (Ø 100mm). Door de maximale kracht van de bestaande snijcilinders en het snijoppervlak van de chocolademunten (Ø100mm) toe te passen in de formule, kan er een waarde voor de treksterkte worden bepaald.

$$F_{huidig\ cilinders} = A_{\emptyset\ 100} \times \sigma_t$$

$$(1178N \times 2) = (\pi \times 110) \times 0.2) \times \sigma_t$$

$$\sigma_t = \frac{2356}{69.115} = 34.088\ N/mm^2$$

Door deze treksterkte met de informatie voor de nieuwe capsuleermachine in de formule toe te passen, kan een ponskracht berekend worden. Omdat de maximale cilinderkracht is gebruikt bij het bepalen van de treksterkte van het aluminiumfolie, wordt er verwacht dat de nieuwe snijcilinders gemakkelijk door het folie kunnen ponsen.

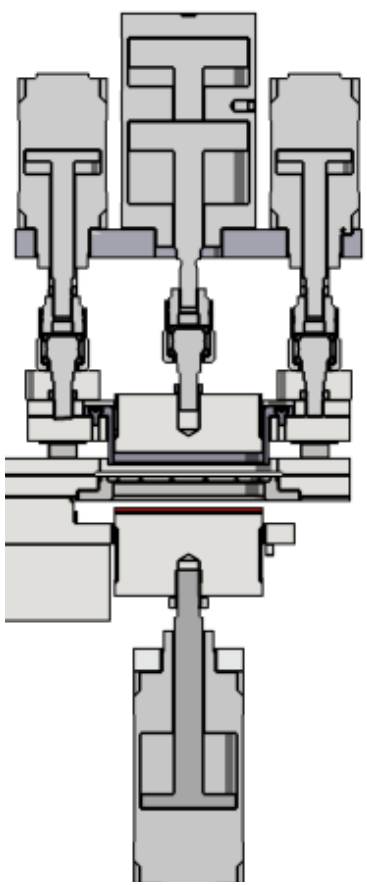
$$F_{pons} = 84.823 \times 34.088$$

$$F_{pons} = 2891.44N$$

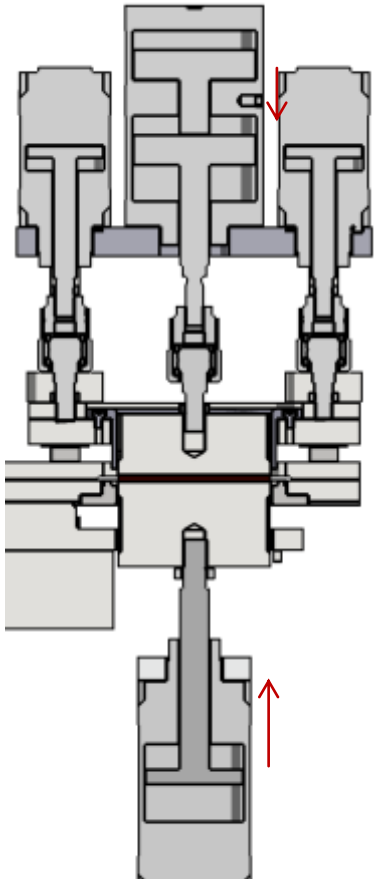
Doordat er twee snijcilinders worden toegepast kan de verkregen ponskracht door tweeën worden gedeeld. De benodigde cilinderkracht voor één cilinder wordt 1445.72N

Er is gekozen om de volgende cilinder toe te passen om het verpakkingsmateriaal te snijden: DNC-63-10-P-A. Deze cilinder is één uitvoering groter dan de bestaande snijcilinders en leveren een uitstootkracht van 1680N

Bijlage XI: Schematische weergave van het capsuleerporces *(een doorsnede van het blok)*

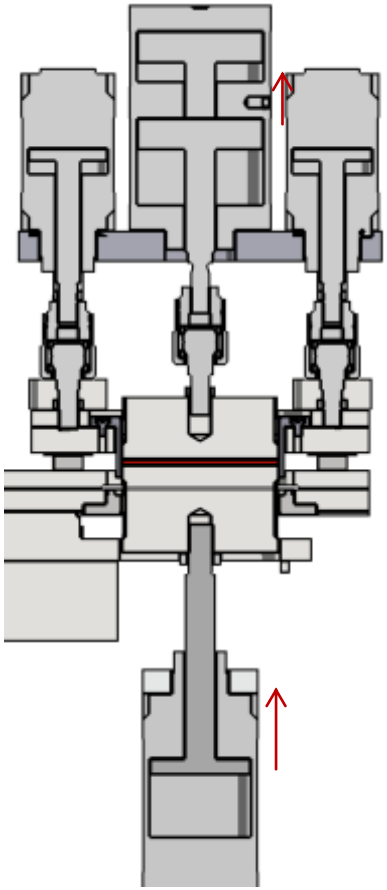


2]Beide capsuleercilinders bevinden zich in de beginpositie en de schijf ligt gepositioneerd onder het blok in de capsuleerschijf.

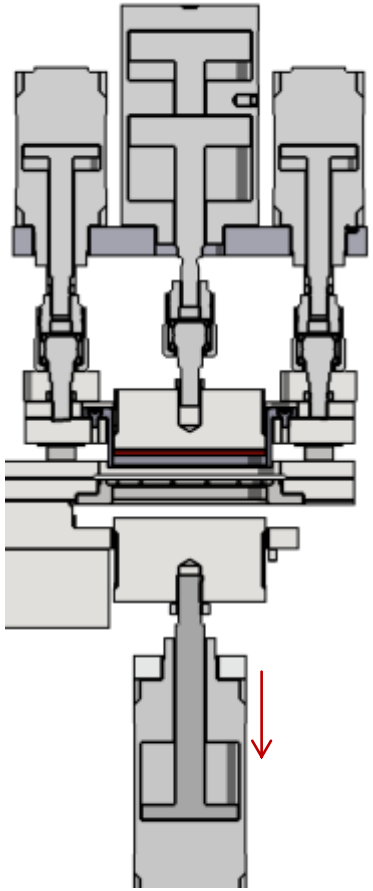


5]De onderste cilinder maakt een slag en drukt de chocoladeschijf tegen het aluminiumfolie. De bovenkant wordt verpakt.

De kleine slag van de tandemcilinder wordt gemaakt en ondersteunt daarbij de schijf

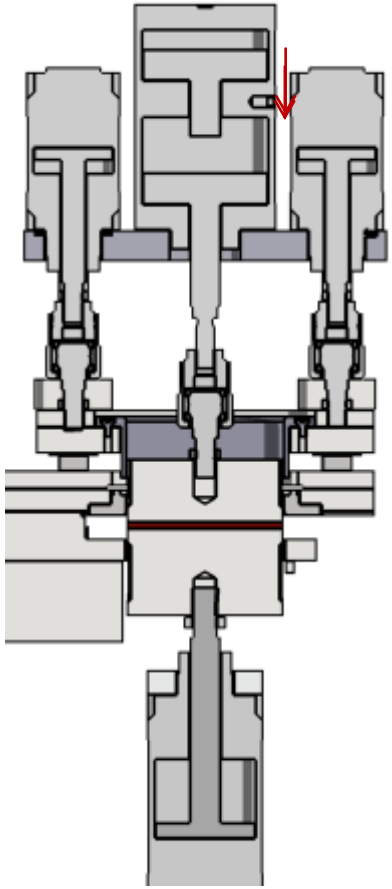


4]De tandemcilinder wordt gesmoord en zowel de onderste - als de bovenste cilinder komen omhoog. De volledige slag van de onderste cilinder wordt gemaakt.



3]De chocoladeschijf raakt bekneld en de onderste capsuleercilinder zakt terug in zijn beginpositie.

Aluminiumfolie wordt doorgevoerd en er wordt een nieuwe schijf uitgesneden.



1]De grote slag van de tandemcilinder drukt de schijf naar beneden en verpakt de onderkant. De chocolademunt wordt ondersteund door de onderste cilinder.

De ingekapselde chocoladeschijf wordt terug gelegd in de capsuleerschijf.

Bijlage XII: Dieptrekberekening aluminiumfolie

Uit de onderstaande berekening kan worden afgeleid welke trekkracht nodig is om het aluminiumfolie diep te trekken.

Gegeven informatie voor het dieptrekken:

- De gewenste trek vorm behalen m.b.v. één keer trekken
- Materiaaldikte van het aluminiumfolie $= 0.2mm$
- Oppervlakte van de folieschijf: $(A = \pi \times d) = \pi 135 \times 0.2 = 84.823mm^2$
- Buigspanning van aluminium: $\sigma_{b\ alu} = \pm 90\ N/mm^2$ *(C. van Terheijden & J.M. van Grinsven).*

Trekspleet

Voordat de trekkracht berekend is, is de maat van de trekdoorn bepaald. Deze maat is belangrijk zodat het materiaal op de juiste manier kan vervormen. Wanneer deze maat te klein is, kan het materiaal scheuren. Later in de berekening is deze maat nodig om de correctiefactor 'n' te bepalen.

Om de juiste maat van de trekdoorn te bepalen wordt de trekspleet berekend. Door deze maat van de treknippel af te trekken kan de diameter van de trekdoorn worden bepaald. Er wordt gebruik gemaakt van de onderstaande formule. *(C. van Terheijden & J.M. van Grinsven).*

$$W_{tr} = S_0 \sqrt{\left(\frac{D}{d_s}\right)}\ [mm]$$

$$W_{tr} = 0.2 \sqrt{\left(\frac{135}{125}\right)} = 0.208\ mm$$

Waarin:

$W_{tr} = grootte\ van\ de\ trekspleet [mm]$
$S_0 = materiaaldikte$
$D = uitslagdiameter$
$d_s = blenkdiameter\ na\ 1e\ trek$

De diameter van de trekdoorn (de prop van de capsuleercilinder) is 124.8mm. Omdat de materiaaldikte van het folie 0.2mm bedraagt wordt de folie strak om de chocoladeschijf heen gevouwen.

Trekkracht

De trekkracht van de capsuleercilinders is berekend met behulp van de onderstaande formule. Gebruikte literatuur: (*Mikrocentrum, cursus*)

$$F = \pi \times d \times S_0 \times n \times \sigma_b\ [N]$$

$$n = \frac{d_s}{D}$$

Waarin:

$F = De\ trekkracht[N]$
$n = correctiefactor\ (aflezen\ uit\ tabel)$

$$n = \frac{124.8}{135} = 0.925$$

De correctiefactor 'n' is afhankelijk van de trekverhouding (het aantal trekken) en is af te lezen uit een tabel *(C. van Terheijden & J.M. van Grinsven).* De tabel geeft aan: $n = 0.22$. Vervolgens is de benodigde trekkracht bepaald.

$$F = \pi \times 125 \times 0.2 \times 0.22 \times 90 = 1555.088\ N$$

Bestaande capsuleermachine
In paragraaf 6.3.2 staat beschreven dat er bij het ontwerp van de bestaande capsuleermachine(Ø 100mm), gebruik werd gemaakt van dezelfde cilinders als bij de capsuleermachine voor schijven met een diameter van 75mm. Echter bleek deze cilinder niet sterk genoeg.

Om na te gaan waar dit aan zou kunnen liggen, is de benodigde trekkracht van de andere chocoladeschijven (75mm en 100mm) bepaald. Door de onderstaande formule voor beide chocoladeschijven in te vullen werd het duidelijk waarom de cilinder niet sterk genoeg was.

De trekkracht van de capsuleercilinders is berekend met behulp van de onderstaande formule (*Mikrocentrum, cursus*).

$$F = \pi \times d \times S_0 \times n \times \sigma_b\ [N]$$

$$n = \frac{d_s}{D}$$

Waarin:

$F = De\ trekkracht[N]$
$n = correctiefactor\ (aflezen\ uit\ tabel)$
$W_{tr} = treksplee\ [mm]$*De treksplee voor beide chocoladeschijven voor beide schijven is ±0.2mm.*

Capsuleermachine Ø75

$$n = \frac{74.8}{80} = 0.935$$

$n = 0.2$ *(C. van Terheijden & J.M. van Grinsven).*
De benodigde trekkracht wordt:

$$F = \pi \times 75 \times 0.2 \times 0.2 \times 90 = 848.23\ N$$

Er werd gebruik gemaakt van de volgende cilinder: DNC-50-'slag'-PPV-A. De cilinder levert een uitstoot kracht van 1060N *(bijlage IX).* Hiermee voldoet de cilinder.

Capsuleermachine Ø100

$$n = \frac{99.8}{110} = 0.907$$

$n = 0.25$ *(C. van Terheijden & J.M. van Grinsven).*
De benodigde trekkracht wordt:

$$F = \pi \times 100 \times 0.2 \times 0.25 \times 90 = 1413.72\ N$$

De benodigde trekkracht om de folie in de gewenste vorm te krijgen is 1413.72N. De cilinder die wordt toegepast bij de capsuleermachine voor schijven met een diameter van 75mm is niet sterk genoeg. Daarom werd een zwaardere uitvoering toegepast nl: DNC-63-'slag'-PPV-A. Deze cilinderlevert een uitstoot kracht van 1680N *(bijlage IX).*

Bijlage XIII: Datasheets van de gebruikte cilinders [Festo]

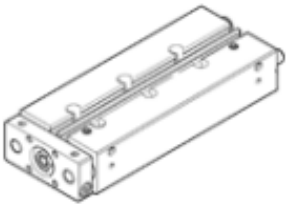
In deze bijlage staan verschillende datasheets van cilinders weergeven. De datasheets zijn afkomstig van een vaste leverancier van Matro Engineering waar de cilinders besteld gaan worden. (Festo)

Voetplaatcilinders (Dispensersysteem)

Guide cylinder
DFM-16- -B

Part number: 529120
Usually one week delivery time
Standard product

FESTO



Data sheet

Overall data sheet – Individual values depend upon your configuration.

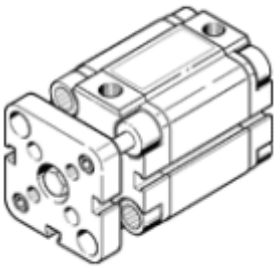
Feature	values
Stroke	10 ... 200 mm
Piston diameter	16 mm
Operating mode of drive unit	Yoke
Cushioning	P: Flexible cushioning rings/plates at both ends PPV: Pneumatic cushioning adjustable at both ends
Assembly position	Any
Guide	Plain-bearing guide Recirculating ball bearing guide
Design structure	Guide
Position detection	For proximity sensor
Variants	Heat resistant seals, max. 120°C
Operating pressure	2 ... 10 bar
Mode of operation	double-acting
ATEX category Gas	II 2G
Explosion ignition protection type Gas	c T4
Explosion-proof ambient temperature	-20°C <= Ta <= +70°C
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (subsequently required for further operation)
Corrosion resistance classification CRC	0 2
Ambient temperature	-20 ... 120 °C
Theoretical force at 6 bar, return stroke	90 N
Theoretical force at 6 bar, advance stroke	121 N
alternative connections	See product drawing
Pneumatic connection	M5
Materials information for cover	Wrought Aluminium alloy
Materials information for seals	NBR
Materials information, housing	Wrought Aluminium alloy
Materials information for piston rod	High alloy steel, non-corrosive

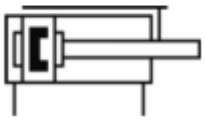
Opduwcilinders (Capsuleerframe)

Compact cylinder
ADVUL-25-25-P-A

Part number: 156870
Delivery usually ex-stock
Standard product

FESTO





Data sheet

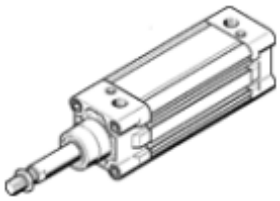
Feature	values
Stroke	25 mm
Piston diameter	25 mm
Cushioning	P: Flexible cushioning rings/plates at both ends
Assembly position	Any
Piston-rod end	Female thread
Design structure	Piston Piston rod
Position detection	For proximity sensor
Variants	Single-ended piston rod
Protection against torque/guide	Guide rod with yoke
Operating pressure	1 ... 10 bar
Mode of operation	double-acting
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (subsequently required for further operation)
Corrosion resistance classification CRC	2
Ambient temperature	-20 ... 80 °C
Impact energy in end positions	0,1 J
Theoretical force at 6 bar, return stroke	247 N
Theoretical force at 6 bar, advance stroke	295 N
Mounting type	Optional with through hole with accessories
Pneumatic connection	M5
Materials information for collar screws	Galvanised steel
Materials information for cover	Wrought Aluminium alloy
Materials information for dynamic seals	TPE-U(PU) NBR
Materials information for piston rod	High alloy steel, non-corrosive
Materials information for cylinder barrel	Wrought Aluminium alloy

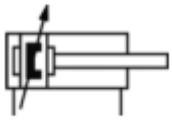
Snijcilinders(Capsuleerblok)

Standard cylinder
DNC-63- -PPV-A

Part number: 163400
Usually one week delivery time
Standard product

FESTO





Data sheet

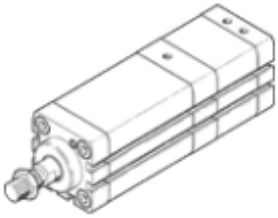
Feature	values
Stroke	3 ... 2.000 mm
Piston diameter	63 mm
Piston rod thread	M16x1,5
Cushioning	PPV: Pneumatic cushioning adjustable at both ends
Assembly position	Any
Conforms to standard	ISO 15552 (previously also VDMA 24652, ISO 6431, NF E49 003.1, UNI 10290)
Piston-rod end	Male thread
Design structure	Piston Piston rod Profile barrel
Position detection	For proximity sensor
Variants	Single-ended piston rod
Operating pressure	0,6 ... 12 bar
Mode of operation	double-acting
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (subsequently required for further operation)
Corrosion resistance classification CRC	2
Ambient temperature	-20 ... 80 °C
Authorisation	Germanischer Lloyd
Impact energy in end positions	0,5 J
Cushioning length	22 mm
Theoretical force at 6 bar, return stroke	1.682 N
Theoretical force at 6 bar, advance stroke	1.870 N
Moving mass with 0 mm stroke	663 g
Additional weight per 10 mm stroke	73 g
Basic weight for 0 mm stroke	1.709 g
Additional mass factor per 10 mm of stroke	25 g
Mounting type	with internal (female) thread with accessories
Pneumatic connection	G3/8
Materials note	Conforms to RoHS
Materials information for cover	Aluminium die cast coated
Materials information for seals	TPE-U(PU)
Materials information for piston rod	High alloy steel
Materials information for cylinder barrel	Wrought Aluminium alloy Smooth anodised

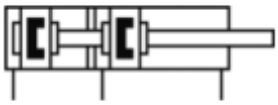
Capsuleercilinders (Capsuleerblok)

Multi-position cylinder
ADNM-63- -

Part number: 539697
Usually one week delivery time
Standard product

FESTO





Data sheet

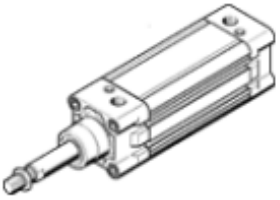
Overall data sheet – Individual values depend upon your configuration.

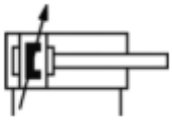
Feature	values
Piston diameter	63 mm
Possible stroke for last cylinder position	1 ... 2.000 mm
Possible stroke for intermediate positions	1 ... 300 mm
Based on the standard	ISO 21287
Cushioning	P: Flexible cushioning rings/plates at both ends
Assembly position	Any
Design structure	Piston Piston rod Profile barrel
Max. number of intermediate positions	5
Max. total of all individual strokes	2.000 mm
Position detection	For proximity sensor
Variants	EX protection approval (ATEX) Extended male piston rod thread special thread on piston rod Extended piston rod Heat resistant seals, max. 120°C laser etched rating plate
Operating pressure	0,6 ... 10 bar
Mode of operation	double-acting
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (subsequently required for further operation)
Corrosion resistance classification CRC	2
Ambient temperature	-20 ... 120 °C
Theoretical force at 6 bar, return stroke	1.681 N
Theoretical force at 6 bar, advance stroke	1.870 N
Mounting type	Optional with internal (female) thread with accessories
Pneumatic connection	G1/8
Materials note	Conforms to RoHS
Materials information for cover	Wrought Aluminium alloy Anodised
Materials information for seals	TPE-U(PU)
Materials information, housing	Wrought Aluminium alloy Anodised
Materials information for piston rod	High alloy steel

Standard cylinder
DNC-80-50-PPV-A

Part number: 163435
Delivery usually ex-stock
Standard product

FESTO





Data sheet

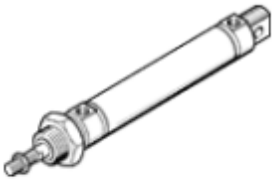
Feature	values
Stroke	50 mm
Piston diameter	80 mm
Piston rod thread	M20x1,5
Cushioning	PPV: Pneumatic cushioning adjustable at both ends
Assembly position	Any
Conforms to standard	ISO 15552 (previously also VDMA 24652, ISO 6431, NF E49 003.1, UNI 10290)
Piston-rod end	Male thread
Design structure	Piston Piston rod Profile barrel
Position detection	For proximity sensor
Variants	Single-ended piston rod
Operating pressure	0,6 ... 12 bar
Mode of operation	double-acting
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (subsequently required for further operation)
Corrosion resistance classification CRC	2
Ambient temperature	-20 ... 80 °C
Authorisation	Germanischer Lloyd
Impact energy in end positions	0,9 J
Cushioning length	32 mm
Theoretical force at 6 bar, return stroke	2.721 N
Theoretical force at 6 bar, advance stroke	3.016 N
Moving mass with 0 mm stroke	1.131 g
Additional weight per 10 mm stroke	106 g
Basic weight for 0 mm stroke	2.790 g
Additional mass factor per 10 mm of stroke	38 g
Mounting type	with internal (female) thread with accessories
Pneumatic connection	G3/8
Materials note	Conforms to RoHS
Materials information for cover	Aluminium die cast coated
Materials information for seals	TPE-U(PU)
Materials information for piston rod	High alloy steel
Materials information for cylinder barrel	Wrought Aluminium alloy Smooth anodised

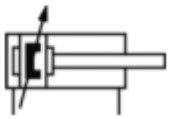
Kantelcilinder (Capsuleerblok)

Standard cylinder
DSNU-25-200-PPV-A

Part number: 19251
Delivery usually ex-stock
Standard product

FESTO





Data sheet

Feature	values
Stroke	200 mm
Piston diameter	25 mm
Piston rod thread	M10x1,25
Cushioning	PPV: Pneumatic cushioning adjustable at both ends
Assembly position	Any
Conforms to standard	CETOP RP 52 P ISO 6432
Piston-rod end	Male thread
Design structure	Piston Piston rod Cylinder barrel
Position detection	For proximity sensor
Variants	Single-ended piston rod
Operating pressure	1 ... 10 bar
Mode of operation	double-acting
Operating medium	Compressed air in accordance with ISO8573-1:2010 [7:4:4]
Note on operating and pilot medium	Lubricated operation possible (subsequently required for further operation)
Corrosion resistance classification CRC	2
Ambient temperature	-20 ... 80 °C
Authorisation	Germanischer Lloyd
Impact energy in end positions	0,3 J
Cushioning length	17 mm
Theoretical force at 6 bar, return stroke	247,4 N
Theoretical force at 6 bar, advance stroke	294,5 N
Moving mass with 0 mm stroke	71 g
Additional weight per 10 mm stroke	11 g
Basic weight for 0 mm stroke	238 g
Additional mass factor per 10 mm of stroke	6 g
Mounting type	with accessories
Pneumatic connection	G1/8
Materials note	Conforms to RoHS
Materials information for cover	Wrought Aluminium alloy neutral anodisation
Materials information for seals	NBR TPE-U(PU)
Materials information for piston rod	High alloy steel, non-corrosive
Materials information for cylinder barrel	High alloy steel, non-corrosive

Bijlage XIV: Projectplanning

Deze bijlage beschrijft de projectplanning die gehanteerd is tijdens het uitwerken van de afstudeeropdracht. Er is gekozen om gebruik te maken van een open planning. In deze planning zijn de activiteiten van het project ingedeeld aan de hand van de duur van de afstudeerperiode. Door de activiteiten te weergeven kan er een beeld worden gevormd of er hard door gewerkt moet worden, of dat er rustig aan kan worden gedaan.

De genoemde projectactiviteiten helpen bij het bereiken van het uiteindelijke projectdoel en zijn onderverdeeld in drie fasen. Door alleen het aantal weken in te vullen en geen concrete datums, is er ruimte voor het uitlopen van activiteiten. Dit betekend echter wel dat een andere activiteit sneller volbracht dient te worden.

Projectactiviteiten

Om de afstudeeropdracht te volbrengen wordt er gewerkt aan de onderstaande activiteiten. De activiteiten zijn ingedeeld in 3 projectfasen.

1. **Oriëntatiefase**: het verzamelen van achtergrondinformatie *(4 weken).*

De oriëntatiefase is bedoeld voor het vergaren van de nodige kennis om aan de afstudeeropdracht te kunnen beginnen. De opdracht wordt afgebakend en de eisen van de opdrachtgever worden in kaart gebracht.

   a. Het maken van de bedrijf- en opdrachtomschrijving
   b. Opstellen van de projectgrenzen
   c. Opstellen van hoofd- en deelvragen
   d. Opstellen van het programma van eisen en wensen

2. **Ontwerpfase**: het uitwerken van de afstudeeropdracht *(13 weken).*

In deze fase wordt er aandacht geschonken aan het uitwerken van de hoofdopdracht. Het bestaande product wordt geanalyseerd, waarbij deze verdeeld wordt in bouwgroepen. Door het uitwerken van de bouwgroepen kunnen er conclusies worden getrokken.

   a. Het verzamelen van achtergrondinformatie
   b. Het verdelen van de machine in bouwgroepen
   c. Het berekenen van de benodigde pons- en stanskracht
   d. Het ontwerpen en tekenen van de bouwgroepen
   e. Het maken van productietekeningen

3. **Afrondingsfase**: Het afronden van de verslaglegging *(3 weken).*

In deze fase wordt er rekening gehouden met het afronden van de afstudeerscriptie en het printen en inbinden van het rapport. Het rapport dient tussentijds up-to-date gehouden te worden.

   a. Een technisch rapport
   b. Een competentie rapport

Producten

Voordat de uitvoering van de afstudeeropdracht is gestart, zijn er afspraken gemaakt over de in te leveren producten. In deze paragraaf worden de producten besproken die op een bepaalde datum dienen te worden ingeleverd.

Plan van aanpak [PvA] [deadline: *voor aanvang van de afstudeerstage*]
Het plan van aanpak is een belangrijk document waarin de afspraken met de opdrachtgever beschreven staan. Het verslag wordt opgesteld in de eerste fase: de oriëntatie fase. Aan de hand van informatie in het PvA kan er een overzichtelijke projectstructuur en planning worden opgesteld.

Afstudeerscriptie [deadline: *7-Juni, voor 12:00uur*]
Aan het einde van de afstudeeropdracht worden de relevante gegevens die de afgelopen periode zijn verzameld, overzichtelijk weergegeven in een afstudeerscriptie. Door dit rapport te lezen kan de opdrachtgever en de beoordelende docenten van de opleiding werktuigbouwkunde nagaan wat er de afgelopen periode is gedaan en wat de resultaten daarvan zijn.

3D-Model & tekeningen pakket [deadline: *voor de afstudeerzitting*]
Aan het einde van de afstudeerperiode is het de bedoeling dat de afstudeerder een 3D-model oplevert in het programma Autodesk Inventor. Het 3D-model toont het ontwerp van de nieuwe capsuleermachine. Naast het opleveren van een 3D model is het de bedoeling dat er werktekeningen worden uitgeprint om de machine in de toekomst te kunnen maken.

Afstudeerzitting [deadline: *1-Juli-2013*]
Na het inleveren van de afstudeerscriptie volgt een mondelinge presentatie van het project. De afstudeerder geeft hiermee verantwoording over de resultaten.

Niet alleen biedt de afstudeerzitting de mogelijkheid om de scriptie mondeling te onderbouwen en te verdedigen. De afstudeerzitting is tevens een beoordelingsmethode voor docenten om het project eerlijk te kunnen beoordelen.

Afstudeer scriptie

Matro Engineering – Capsuleermachine 125

Bijlage XV: Competentieset

Freek Ganzevles (09035230)

5 Juni 2013 – Nieuw Vennep

De Haagse Hogeschool

Inhoudsopgave

1.0 Competentieset 40
1.1 Toelichting op de competentietabel 40
1.2 Competentietabel 41
2.0 Persoonlijke ontwikkelpunten 42
2.1 Competenties 42
3.0 Conclusie 43

1.0 Competentieset

In dit document worden de persoonlijke ontwikkelingen van de auteur (de afstudeerder) in kaart gebracht. Er wordt beschreven aan welke competenties is gewerkt en of er vorderingen zijn gemaakt.

1.1 Toelichting op de competentietabel

Aan het begin van de afstudeerperiode is er in overleg met de bedrijfbegeleider een competentietabel ingevuld. Deze tabel (*tabel 2*), geeft de competenties aan waaraan gedurende het uitvoeren van de afstudeeropdracht aan gewerkt wordt.

De getallen in deze tabel geven aan op welk niveau er aan de competenties is gewerkt. In tabel 1 is het minimale niveau van de afstudeerstage gemarkeerd. De afstudeeropdracht is goedgekeurd omdat het niveau voldoet een zelfstandige taakrol en een lastige context. *(Dit is bepaald in overleg met de bedrijfsbegeleider van het afstudeerbedrijf).*

Het invullen van de competentietabel is in overleg met de bedrijfsbegeleider gebeurd en weergeeft de competenties die van toepassing (kunnen) zijn op de afstudeeropdracht. Omdat de stageopdracht een ontwerpopdracht betreft zijn de volgende twee taakrollen ingevuld: onderzoeker & ontwerper.

Aan het einde van de afstudeerstage is deze tabel herzien en kan er geconcludeerd worden of competenties wel- of niet zijn ontwikkeld gedurende de afstudeerperiode. Deze ontwikkeling is in de tabel aangegeven met een groende kleur.

Overzicht Competentie Niveaus				
		Taakrol		
		Geleid	Zelfstandig	sturend
Context	simpel	1	2	3
	lastig	2	3	4
	complex	3	4	5

Tabel 1: Overzicht van de competentie niveaus

1.2 Competentietabel

Taakrollen		Onderzoeker	Ontwerper	Adviseur	Beheerder	Projectleider	Ondernemer
Competentieset Werktuigbouwkunde & HBO							
nr.	Competenties						
1	Projectmanagement uitvoeren (organiseren, uitvoeren, verslag opstellen)	3	2 > 3				
2	Een onderzoeksopdracht uitvoeren	3					
3	Het kunnen opstellen van een productdefinitie, PVA en PVE voor een	2 > 3	2 > 3				
4	Het realiseren van een functioneel duurzaam product of						
5	Het realiseren van een detailontwerp voor een duurzaam product of						
6	Het realiseren van een prototype/model van een product of voortbrengingsproces		2 > 3				
7	Het voorbereiden van een voortbrengingsproces						
8	Het produceren van een duurzaam product						
9	Het beheren of onderhouden van een product of						
nr.	Algemene HBO competenties						
10	Kritisch handelen (analytisch en probleemoplossend vermogen en het onderbouwen van keuzen,	3	3				
11	Systematisch een probleem aanpakken (creatieve, plan- en projectmatige werkhouding)	3	3				
12	Samenwerken (sociaal communicatieve	3	3				
13	Persoonlijke en professionele ontwikkeling	3	3				
14	Zelfverantwoordelijk werken	2 > 3	2 > 3				
15	Kunnen functioneren in een internationale en/of multiculturele context						

2.0 Persoonlijke ontwikkelpunten

In dit hoofdstuk worden de competenties besproken die tijdens het uitvoeren van de afstudeeropdracht en het doorlopen van het afstudeertraject zijn ontwikkeld.

De competenties die in dit afstudeerproject het meest relevant zijn worden in deze competentieset besproken. Tijdens het werken en meelopen in het bedrijfsleven is er tevens gewerkt aan de andere, niet besproken competenties.

De ontwikkelde competenties zijn in de tabel aangegeven met een groende kleur en worden in de onderstaande paragraaf besproken.

2.1 Competenties

In deze paragraaf worden de competenties besproken die gedurende het afstudeertraject zijn ontwikkeld. Er wordt per competentie een aantal praktijkvoorbeelden gegeven, waarna de ontwikkeling ervan tekstueel wordt onderbouwd.

Projectmanagement uitvoeren (organiseren, uitvoeren, verslag opstellen) *[niveau 3]*
- Het kunnen opstellen van een plan van aanpak en deze als leidraad gebruiken gedurende het uitwerken van de afstudeeropdracht.

<u>Ontwikkeling in de competentie, taakrol: ontwerper</u>
Het afstudeerproject is begonnen met het verzamelen van de nodige achtergrondinformatie. De bestaande capsuleermachine is onderzocht en verdeeld in verschillende bouwgroepen. Tijdens het uitwerken van de opdracht en het maken van het verslag zijn de actie punten van het plan van aanpak gehanteerd. (Afstudeerscriptie: hoofdstuk 1). Er is nagedacht over de mogelijke ontwikkelingen gedurende de opdracht en op basis daarvan zijn hoofd- en deelvragen bedacht. Deze werkwijze heeft gezorgd voor een beter inzicht in- en een bredere toepassing van het projectmatig werken.

Het opstellen van een productdefinitie, PVA & PVE voor een product of proces *[niveau 3]*
- Het scherp kunnen definiëren van de te onderzoeken onderdelen
- Het duidelijk kunnen omschrijven van deelonderwerpen die in het project aanwezig zijn

<u>Ontwikkeling in de competentie, taakrol: onderzoeker & ontwerper</u>
Voordat er gestart werd met het ontwerpen van de nieuwe capsuleermachine is er een bezoek geweest bij de opdrachtgever. Tijdens dit bezoek zijn de verschillende eisen en wensen die gesteld worden aan de nieuwe machine besproken. Door de eisen te verwerken in het ontwerp konden de te onderzoeken onderdelen scherp gedefinieerd worden.
Op basis van een productanalyse is de bestaande machine verdeeld in bouwgroepen. Deze planmatige aanpak heeft gezorgd voor een ontwikkeling van genoemde competentie.

Het realiseren van een functioneel product of voortbrengingsproces *[niveau 3]*
- Het kunnen aantonen van een systematische aanpak van een product of proces
- Een modelmatige aanpak inclusief simulaties en berekeningen
- Het kunnen uitwerken van een conceptontwerp in technische tekeningen e.d.

Ontwikkeling in de competentie, taakrol: ontwerper
In de afstudeerscriptie wordt er beschreven dat er gedurende het uitwerken van de afstudeeropdracht gewerkt wordt volgens een vooraf bepaalde structuur. De genomen beslissingen in zijn onderbouwd door theoretische beschouwingen en berekeningen toe te passen. Sommige onderdlen zijn daadwerkelijk praktisch getest. Het uiteindelijke ontwerp van de nieuwe capsuleermachine is uitgedraaid in werktekeningen en zal in de toekomst gebouwd gaan worden.

Zelfverantwoordelijk kunnen werken in een bedrijfsomgeving *[niveau 3]*
- Het zelfstandig vastleggen en documenteren van een doorlopen project.

Ontwikkeling in de competentie, taakrol: onderzoeker & ontwerper
Tijdens het doorlopen van het afstudeertraject is er zelfstandig aan een opdracht gewerkt. Behoudens regelmatige overlegmomenten en feedback van praktijkbegeleider, is de opdracht geheel zelfstandig tot een bruikbaar resultaat afgerond.

3.0 Conclusie

In dit hoofdstuk worden de conclusies genoemd, die voortkomen uit de in hoofdstuk twee beschreven resultaten.

Gedurende het afstudeertraject is er gewerkt aan verschillende competenties. Door de resultaten van de afstudeeropdracht te bekijken kan er geconcludeerd worden dat er een duidelijke groei is doorgemaakt ten aanzien van onderstaande competenties.

- Het uitvoeren van projectmanagement *[niveau: 2 >3]*
- Het opstellen van een productdefinitie *[niveau: 2 >3]*
- Het realiseren van een functioneel product of voortbrengingsproces *[niveau: 2 >3]*
- Het zelfverantwoordelijk kunnen werken in een bedrijfsomgeving *[niveau: 2 >3]*