

Afstudeerscriptie

Pneumatische doseerafsluiters



Naam:	Marco van Dijk
Studentnummer:	11041064
Opleiding:	Werktuigbouwkunde
School:	Haagse Hogeschool, Delft
Begeleider school:	R.N. van Rest
Afstudeerstage bedrijf:	Machinefabriek van Rijn
Bedrijfsbegeleider:	Cris Klaris
Datum:	2-6-2015

Pneumatische Doseerafsluiter

Afstudeerscriptie

Marco van Dijk

11041064

Machinefabriek van Rijn

De Haagse Hogeschool

Voorwoord

Dit rapport heb ik geschreven in het kader van mijn afstudeeropdracht die ik als afstudeerder van de studie werktuigbouwkunde bij Machinefabriek van Rijn uitgevoerd hebt.

Dit afstudeerverslag is bestemd voor de docenten die de opdracht moeten beoordelen. Ook kunnen geïnteresseerden dit rapport gebruiken om meer over pneumatische doseerafsluiters te weten te komen.

Ten slotte vermeld ik dat dit rapport mede tot stand is gekomen dankzij advies en kennisdeling van collega's, docenten en de ervaring uit het bedrijfsleven. In het bijzonder wil ik Cris Klaris bedanken voor de begeleiding en mogelijkheden tijdens deze opdracht en Jan van den Berg voor de technische kennis en ervaring rondom de opdracht.

Katwijk, Juni 2015

Inhoud

Samenvatting	5
Verklarende woordenlijst	6
Symbolenlijst.....	7
1. Inleiding.....	8
2. Oriëntatie	9
2.1 Bedrijfsomschrijving.....	9
2.2 Opdrachtoomschrijving.....	9
2.3 Doelstelling	9
2.4 Pakket van eisen en wensen	10
2.4.1 Doelgroepen.....	10
2.4.2 Wensen van klanten	11
3. Verdieping.....	13
3.1 Product analyse.....	13
3.1.1 Functie analyse	13
3.1.2 Onderdelen	14
3.1.3 Faal analyse	17
3.2 Probleem analyse.....	18
3.2.1 Onderzoeksvragen	18
3.2.2 Huidige doseerafsluiter.....	19
3.2.3 Afdichtingen.....	20
3.2.4 Wetgeving en richtlijnen.....	27
3.2.5 Concurrentie	28
3.2.6 Materiaalkeuze voor klep	31
4. Concepten.....	33
4.1 Morfologisch overzicht	33
4.2 Concept 1	34
4.3 Concept 2	34
4.4 Concept 3	35
4.5 Concept keuze.....	36
4.5.1 Keuze criteria	36
4.5.2 Concept keuze.....	37
4.6 Keuze verantwoording	39
4.6.1 Aandrijving	39

4.6.2 Bevestiging klepzitting aan klephuis	39
4.6.3 Afdichting tussen klepzitting en klephuis	39
4.6.4 Afdichting productzone.....	40
4.6.5 Bevestiging klephuis aan veerhuis	40
4.6.5 Afdicht klep	40
5. Detaillering van het concept.....	41
5.1 Ontwerp	41
5.2 Materiaalkeuze	42
5.3 Toetsing aan wetgeving en richtlijnen	43
5.3.1 Machinerichtlijn	43
5.3.2 ATEX	44
5.3.3 HACCP	44
5.4 Toepassingsbereik.....	45
5.5 Sterkte berekeningen.....	46
6. Fabricage en Assemblage.....	48
6.1 Fabricage.....	48
6.2 Assemblage	48
6.3 Kostprijs.....	48
7. Conclusie en aanbeveling.....	49
8. Bronnen- en literatuurlijst	50

Bijlage I: Concurrentie analyse

Bijlage II: Wetgeving en richtlijnen

Bijlage III: Tekening oude doseerafsluiter

Bijlage IV: Tekening nieuwe doseerafsluiter

Bijlage V: Kosten calculatie

Bijlage VI: Technische handleiding

Bijlage VII: Pneumatisch schema

Bijlage VIII: Competentieset

Samenvatting

Dit rapport behandelt de stappen die gemaakt zijn bij het optimaliseren en standaardiseren van een pneumatische doseerafsluiter. Dit heeft als doel dat er een standaard doseerafsluiter wordt ontworpen met een breed toepassingsbereik.

De hoofdstukken gaan in op de stappen die zijn genomen in de opdracht. Hierin wordt achtereenvolgend behandeld:

- De oriëntatie van de opdracht, waarbij de opdracht en doelstellingen worden beschreven;
- De verdieping, waarbij onderzoek en analyses worden gedaan naar de huidige situatie en de alternatieven;
- De concepten, welke samengesteld zijn uit de alternatieven en waaruit een definitief concept wordt gekozen;
- De detaillering, waarbij het gekozen concept uitgewerkt wordt tot een volledig ontwerp;
- Fabricage en assemblage, waarin beschreven wordt hoe de nieuwe doseerafsluiter geproduceerd zal worden.

Alle gestelde doelstellingen zijn binnen de geplande periode volbracht. Dit betekent dat er een nieuwe doseerafsluiter die gestandaardiseerd is. Dit zorgt ervoor dat de doseerafsluiter snel en gemakkelijk geproduceerd kan worden. De standaardisatie heeft ervoor gezorgd dat de werkvoorbereiding voor de doseerafsluiter verminderd is. De nieuwe doseerafsluiter heeft een breed toepassingsbereik, waar hoofdzakelijk gelet is op voedingsindustrie en chemische industrie. Een test met de nieuwe doseerafsluiter heeft wegens gebrek aan tijd niet plaats kunnen vinden.

Verklarende woordenlijst

Anti-staticum	Dit is een coating die het elektrostatisch opladen van een materiaal tijdelijk of permanent blokkeert.
Atmosferische omstandigheden	Een omgevingstemperatuur van -20 t/m 60 graden Celsius bij een luchtdruk van 0,8 tot 1,1 bar als uitgangspunt.
Buitenbedrijf stelling	De machine veiligstellen en de aandrijving ontkoppelen of te borgen.
Compound	Dit is een chemische substantie bestaande uit meerdere chemische elementen.
Envelop pakking	Een pakkingring die aan de buitenkant beschermd wordt door een materiaal.
Ferrule	Een koppeling met een flens welke aan een buis gelast kan worden.
Normaal liter	1 liter lucht (0 graden Celsius) bij atmosferische druk.
Onderhoudsfrequentie	De mate waarin onderhoud nodig is, dit wordt vaak aangegeven in maanden of bedrijfsuren.
Ontvlammings temperatuur	De laagste temperatuur waarbij het brandbare materiaal boven het oppervlak brandbare gassen ontwikkelt en bij aanwezigheid van lucht met een ontstekingsbron in aanraking gebracht tijdelijk opvlamt.
PBM's	Persoonlijke Beveiliging Middelen, dit zijn bijvoorbeeld veiligheidsschoenen, oordoppen of een veiligheidsbril.
Product	Het medium dat gedoseerd moet worden.
Teflon	Dit is een merknaam voor het kunststof PTFE, deze is in beide benamingen in het rapport terug te vinden.
Toepassingsbereik	Het bereik aan toepassingen waar de doseerafsluiters in kan werken, deze toepassingen zijn verschillende producten of sectoren.
Tri clamp	Dit is een verbindingsmethode voor flenskoppelingen.
Tribo-elektrisch	Contact elektrificatie waarbij twee materialen die met elkaar in contact komen tijdens het wrijven elektrische lading uitwisselen en zo elektrisch opgeladen worden.
Viscositeit	Dit is een fysische eigenschap van een materiaal dat de traagvloeibaarheid of stroperigheid van een vloeistof of gas aangeeft.

Symbolenlijst

Symbool	Betekenis	Eenheid
F	Kracht	N
A	Oppervlakte	Mm ²
p	Druk	Bar
D	Diameter	mm
Rm	Treksterkte	N/mm ²
Rp0,2n	Rekgrens	N/mm ²
σ	Spanning	N/mm ²

1. Inleiding

Dit rapport is geschreven naar aanleiding van mijn afstudeeropdracht bij Machinefabriek van Rijn. De opdracht luidt: het optimaliseren en standaardiseren van een pneumatische doseerafsluiter. Het belang van deze opdracht is dat er een standaard doseerafsluiter wordt ontworpen met een zo breed mogelijk toepassingsbereik.

Dit rapport behandelt alle stappen die zijn gevolgd om de opdracht uit te voeren. Hierin wordt dieper ingegaan op de gebruikte afdichtingen en de optimalisatie hiervan. Overige onderwerpen worden toegelicht en beschreven.

Deze opdracht is opgebouwd in fases, waarbij elke fase zijn eigen doelstelling heeft. In fase 1 wordt er georiënteerd. Deze oriëntatie is gericht op de opdracht en de doelstellingen die vanuit het bedrijf zijn gesteld. De oriëntatie zorgt voor een duidelijk verloop van de opdracht. In fase 2 wordt er verdiept in de situatie door onderzoek te doen. Voor dit onderzoek zijn verschillende onderzoeksvragen opgesteld. Ook wordt de huidige doseerafsluiter geanalyseerd. In fase 3 worden concepten samengesteld waaruit gekozen moet worden. Het kiezen van een definitief concept wordt uitgevoerd met behulp van weegfactoren die vastgesteld worden uit het pakket van eisen en wensen. De laatste fase in dit rapport is de detaillering, waarbij het definitieve concept verder uitgewerkt wordt. Er zal een korte kosten calculatie gemaakt worden, waarbij het verschil tussen de oude en nieuwe kosten wordt weergegeven. Wegens onvoorziene omstandigheden is het bouwen van een testmodel binnen de tijd niet gelukt. Dit zorgt ervoor dat het nieuwe ontwerp niet getest kan worden.

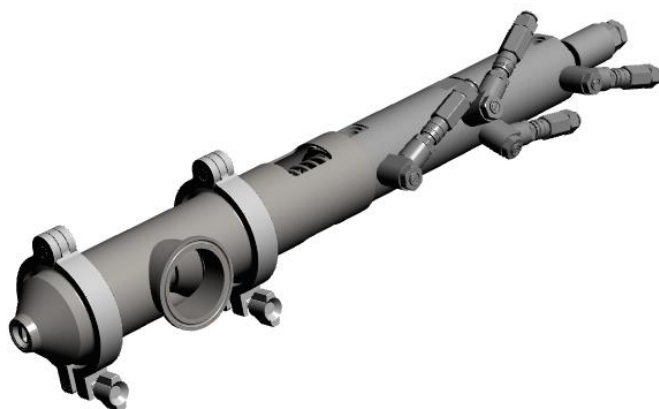
2. Oriëntatie

2.1 Bedrijfsomschrijving

Machinefabriek van Rijn is een bedrijf dat zich specialiseert in het ontwerpen en ontwikkelen van verpakkingsmachines. Het gaat hierbij om het gehele proces van ontwerp tot aan fabricage. Deze machines worden ontworpen op de eisen en wensen van de klant. Zij richten zich voornamelijk op de volgende sectoren: Bloemen, AGF(aardappels, groente en fruit), vis en verpakking. Het bedrijf is gevestigd in Katwijk en heeft in het bedrijfspand tevens beschikking over een werkplaats. Er werken ongeveer 30 mensen in het bedrijf welke onderverdeeld zijn in directie, tekenkamer, boekhouding, verkoop, onderhoud, projectleiding en fabrieksmedewerkers.

2.2 Opdrachtsomschrijving

Vorig jaar is er een vraag gecreëerd door een klant om zijn product op een gemakkelijke manier af te vullen in de verpakkingen. Voor deze vraag is een ontwerp gemaakt van een doseerafsluiter die wordt aangedreven door een pneumatische cilinder. Dit ontwerp is vrij recent en wordt momenteel gebruikt door de klant. Nu is de opdracht vanuit de fabrikant om dit ontwerp te optimaliseren en te standaardiseren. Het optimaliseren van de doseerafsluiter kan met behulp van de beschikbare informatie en gegevens van het huidige ontwerp. Het doel is dat de doseerafsluiter in een zo breed mogelijk aantal toepassingen ingezet kan worden. Voor het product zal ook een technische handleiding worden opgesteld. In deze handleiding zal een onderhoudsadvies worden toegevoegd, welke het reinigen en onderhouden van de doseerafsluiter in kaart brengt. Door het gebruik in een groot toepassingsgebied moet er ook gelet worden op de verschillende regels en normen die kunnen gelden.



Figuur 2-1 - 3D model pneumatische doseerafsluiter

2.3 Doelstelling

De doelstelling van deze opdracht is het standaardiseren en optimaliseren van een pneumatische doseerafsluiter. Deze afsluiters zijn er in een range van DN20 t/m DN60. Om de productie van de doseerafsluiters te optimaliseren is het belangrijk dat deze uit zoveel mogelijk standaard onderdelen bestaat. Voor deze opdracht gelden de volgende doelen:

- Inzicht krijgen in de huidige pneumatische doseerafsluiters en de werking hiervan, zodat de knelpunten zichtbaar worden en deze uitgewerkt kunnen worden.
- Inzicht krijgen in de huidige markt van leveranciers die doseerafsluiters kunnen leveren, zodat er een duidelijk overzicht bestaat over de leveranciers.
- Het onderzoeken van de mogelijkheden voor het introduceren in verschillende industrieën, waarbij rekening gehouden wordt met de wetgeving binnen die industrieën.
- Het onderzoeken van de veroudering- en aantastingverschijnselen bij de afdichtingen binnen het huidige ontwerp.
- Het verantwoorden van de keuzes die gemaakt worden bij dit proces.
- Het opleveren van een voorstel voor een standaard doseerafsluiters, welke een zo groot mogelijk toepassing bereik heeft.
- Het opleveren van een technische handleiding voor de doseerafsluiters, geschreven voor de gebruiker en onderhouder.
- Het opleveren van 3D-tekeningen van het gestandaardiseerde en geoptimaliseerd product, waarin de goedgekeurde voorstellen verwerkt zijn.

2.4 Pakket van eisen en wensen

Er wordt voorgesteld dat in de toekomst de doseerafsluiters een universeel product wordt dat bestaat uit modules. Dit betekent dat deze door meerdere doelgroepen kan worden gebruikt. Er moet dus rekening gehouden worden met verschillen in eisen en wensen tussen de doelgroepen. Het is belangrijk dat eerst de doelgroepen bepaald worden en de daarbij komende wetten en richtlijnen. Verder worden er technische eisen gesteld aan het product, de zogenaamde ontwerpcriteria. Ook deze kunnen verschillen per doelgroep. Het is dus belangrijk dat deze eisen zoveel mogelijk op elkaar afgesteld worden, zodat van daaruit een standaard doseerafsluiters ontworpen kan worden.

2.4.1 Doelgroepen

Voor de doseerafsluiters moeten meerdere industrieën aangesproken worden. Deze industrieën kunnen dus onderscheiden worden met wetten en richtlijnen, maar ook met eisen van de klanten binnen die sector. Wanneer deze eisen te ver uiteen lopen en niet binnen een product gecombineerd kunnen worden, zal hier een nieuw ontwerp voor gemaakt moeten worden. De doseerafsluiters is voornamelijk gemaakt voor het verpakken van producten, dit gebeurt in elke sector. Een andere toepassing van de doseerafsluiters kan zijn het doseren van een mengsel of component. De huidige doseerafsluiters wordt gebruikt in de lijmindustrie, waar voornamelijk met kleefstoffen wordt gewerkt. Het is dus lastig om de doelgroepen te definiëren, hierdoor worden een aantal industrieën als doelgroep behandeld. De doelgroepen kunnen nog uitgebreid worden, waardoor hier weer onderzoek naar gedaan moet worden. De industrieën die momenteel worden behandeld zijn:

- Voeding industrie
- Chemische industrie

De doseerafsluiters is voornamelijk bedoeld voor vloeibare producten met een breed bereik van verschillende waarden van viscositeit. Dit betekent dat verschillende producten afvallen, welke gebruik maken van producten die niet vloeibaar zijn.

2.4.1.1 Voedingsindustrie

Een van de industrieën waar de doseerafsluiter voor bestemd moet worden is de voedingsmiddelen industrie. Dit is een grote afzetmarkt en de functie van de doseerafsluiter past hier goed in. Het nadeel van het produceren van machines voor deze industrie is de wetgeving wat betreft het ontwerp en gebruik van de machine. Het is vanzelfsprekend dat hygiëne zeer belangrijk is voor voeding, zodat bij het gebruik hiervan geen voedselvergiftiging kan optreden. Dit betekent dat de machines die de voeding verwerken ook de hygiëne risico's moeten verlagen of beter vermijden. Hiervoor zijn een aantal richtlijnen opgesteld die voor deze machines gelden, dit zijn NEN-EN1672-2 en ISO 14159. Een ander belangrijke eis binnen deze doelgroep is het schoonmaken van de doseerafsluiter. Het schoonmaken moet binnen 2 uur kunnen gebeuren. Dit betekent dat het gedeelte waar het product doorheen gaat simpel en binnen enkele minuten te demonteren is. Deze eisen worden allemaal beschreven in de richtlijnen. Dit geldt voor de HACCP, en internationaal wordt hier ook het FDA genoemd. In een aantal gevallen kan zelfs de ATEX richtlijn van toepassing zijn, bijvoorbeeld bij het behandelen van poedersuiker en alcohol. Deze richtlijnen worden verder toegelicht in hoofdstuk 3.2.4 en bijlage II.

Onder de voedingsindustrie valt ook de dranken sector, welke met dezelfde richtlijnen te maken heeft. Hier worden voornamelijk producten behandeld met een lage viscositeit.

2.4.1.2 Chemische industrie

De chemische industrie is een brede industrie. Hier worden veel verschillende producten behandeld met verschillende eigenschappen. Het is belangrijk dat het materiaal van de doseerafsluiter goed bestand is tegen chemische stoffen. In deze industrie is de ATEX richtlijn een gewenste toevoeging aan de machine. Deze richtlijn is bedoeld voor machines die binnen een explosiegevaarlijke omgeving opereren. Het is in de meeste gevallen geen verplichte richtlijn, omdat niet elke omgeving binnen deze industrie explosiegevaarlijk is. Het zorgt wel voor een extra veiligheid van de machine. Deze richtlijnen worden verder toegelicht in hoofdstuk 3.2.4 en bijlage II. Onderdelen van de chemische industrie zijn de lijm en verf industrie. De producten die in deze industrieën verwerkt worden kunnen bijtende stoffen bevatten waartegen de onderdelen van de doseerafsluiter bestand moeten zijn. Hierbij zal ook gekeken moeten worden naar de schoonmaakmiddelen die hiervoor gebruikt worden.

2.4.2 Wensen van klanten

Het bepalen van de wensen die de klant heeft voor het product is zeer belangrijk. Dit zorgt ervoor dat er een doseerafsluiter geleverd kan worden, waar de klant tevreden over is. De uitvoering van deze wensen bepalen dus de tevredenheid van de klanten. De vaste eisen worden voornamelijk vanuit de wet en fabrikant bepaald. Voor deze verschillende industrieën zullen de vaste eisen ook verschillen, dit komt door het verschil in regel en wetgeving binnen bepaalde industrieën.

2.4.2.1 Vaste eisen

- Voldoen aan machinerichtlijn
- Voldoen aan CE
- Voldoen aan HACCP
- Voldoen aan ATEX
- Moet automatisch aangedreven worden (d.m.v. pneumatiek of elektrisch)
- Moet zoveel mogelijk vloeibare producten kunnen doseren (verschillende viscositeit)

- Moet bestaan uit modules

2.4.2.2 Variabele eisen

- Minimale nauwkeurigheid van 90%
- Moet onderhoudsvriendelijk zijn, waarbij de onderhoudsfrequentie zo laag mogelijk moet zijn. Dit betreft reiniging en onderhoud.
- Geschikt voor verschillende producten uit de voedingsindustrie en chemische industrie.
- Geschikt voor diverse schoonmaakmiddelen, zowel intern als extern.
- Toepasbaar voor een groot bereik aan verpakkingen en inhoud.
- Gebruikersvriendelijk
- Moet binnen 2 uur schoon te maken zijn.
- Gemakkelijk aan te passen voor een grotere of kleinere volumestroom.

2.4.2.3 Wensen

- Zo min mogelijk aanpassingen aan het huidige model.

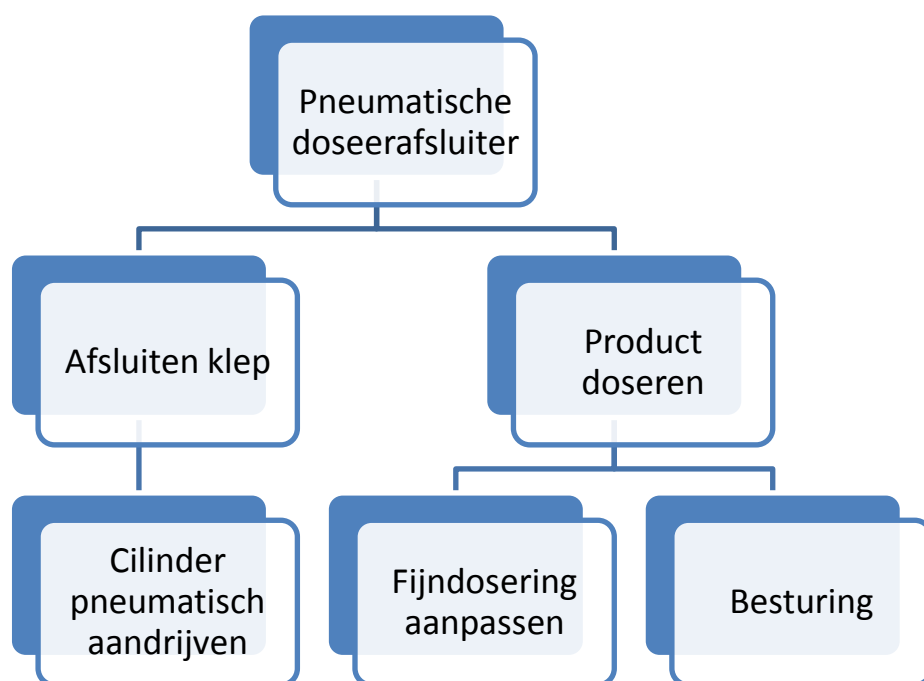
3. Verdieping

In dit hoofdstuk wordt een analyse gemaakt van de huidige doseerafsluiter. Hierdoor komen aandachtspunten naar boven en wordt de werking duidelijk. Ook zal er onderzoek gedaan worden naar aanleiding van een aantal onderzoeksvragen.

3.1 Product analyse

3.1.1 Functie analyse

Een machine wordt gekocht aan de hand van de functie die het vervult. Hierbij gaat het voornamelijk om de hoofdfunctie, omdat deze het belangrijkste is. Subfuncties zijn functies die eigenlijk het uitvoeren van de hoofdfunctie ondersteunen en mogelijk maken. Deze subfuncties kunnen aan de hand van wensen van de klant aangepast worden waar mogelijk. De pneumatische doseerafsluiter heeft als hoofdfunctie het afsluiten van de klep en het product doseren. Naast deze hoofdfunctie heeft de doseerafsluiter nog een aantal subfuncties, deze worden allemaal behandeld in de functieboom bij figuur 3-1.



Figuur 3-1

Afsluiten klep

Een van de hoofdfuncties van de pneumatische doseerafsluiter is het afsluiten van de klep. Dit zorgt ervoor dat het product wat erdoor heen wordt getransporteerd niet meer verder kan. Deze klep moet aangedreven worden, zodat deze kan werken.

Cilinder pneumatisch aandrijven

Dit is een subfunctie van de pneumatische doseerafsluiter. Deze cilinder wordt pneumatisch aangedreven en zorgt er voor dat de klep open of dicht gaat. De cilinder krijgt op de juiste momenten druk en dan zal de cilinder in of uit gaan. Deze cilinder drijft de klep aan waardoor deze kan openen of sluiten. Dit is een belangrijke functie van de doseerafsluiter. De cilinder wordt

aangedreven door lucht onder druk van 6 bar welke via luchtslangen wordt aangevoerd. De cilinder heeft een minimale en maximale werkdruk welke tussen de 0,5 t/m 10 bar ligt. Dit valt van buitenaf te regelen, maar er wordt een werkdruk van 6 bar voorgeschreven.

Product doseren

De belangrijkste functie van de pneumatische doseerafsluiters is het product doseren. De machine wordt gebruikt om de juiste dosering in een verpakking te krijgen. Het meten van de dosering wordt buiten de machine om gedaan. Deze geeft aan of de dosering voltooid is en stuurt dan de doseerafsluiters aan.

Fijn dosering aanpassen

Een hulpfunctie van het product doseren is het aanpassen van de fijn dosering. Hierin is de snelheid van deze dosering aan te passen, zodat de nauwkeurigheid verhoogt of verlaagd kan worden. Dit wordt voornamelijk gedaan door de bovenste cilinder en de stelmoer boven op de pneumatische cilinder. Dit is geheel naar wens van de gebruiker door de gebruiker zelf in te stellen. Deze functie geldt alleen wanneer er een pneumatische cilinder gebruikt wordt die 3 standen heeft.

Besturing

Een tweede hulpfunctie van het product doseren is de besturing van de doseerafsluiters. De besturing valt buiten de doseerafsluiters en wordt geregeld door de machine in zijn geheel, waar de doseerafsluiters een onderdeel van is. De besturing zorgt ervoor dat de doseerafsluiters op de juiste momenten open en dicht gaat, wat wordt aangestuurd met de perslucht voor de pneumatische cilinder.

3.1.2 Onderdelen

Elk onderdeel in de doseerafsluiters heeft een eigen functie, anders kan deze weggelaten worden. Hieronder worden alle onderdelen behandeld op functie, productiemethode en het materiaal. Hierin worden de bouten en moeren niet meegenomen, omdat de functie van deze onderdelen duidelijk zijn. De afdichtingen worden als apart onderdeel beschreven.

Alle onderdelen zijn aangegeven met nummers, zodat deze gemakkelijk geïdentificeerd kunnen worden. Deze nummers zijn terug te vinden in bijlage III.

- 10. Pneumatische cilinder
- 11. Drukveer
- 12. Klep
- 14. Teflon geleide bus
- 15. RVS as
- 16. Klepzitting
- 18. Klepsteel
- 19. RVS geleide huis
- 22. Statische afdichting
- 23. Dynamische afdichting
- 24. Dynamische afdichting
- 25. Tri clamp afdichting
- 28. Klephuis

3.1.2.1 Pneumatische cilinder

De aandrijving van de doseerafsluiters wordt pneumatisch geregeld. Hierbij kan gekozen worden voor een dubbele of enkele cilinder. Bij een dubbele cilinder valt de fijn dosering van het product in te stellen. Dit zorgt voor een hogere nauwkeurigheid, maar ook een iets lagere capaciteit. Wanneer er gekozen wordt voor een enkele cilinder kan de fijn dosering niet ingesteld worden en heeft de doseerafsluiters alleen een open en dicht stand met een snelheid. Dit is een inkoop onderdeel met een boringmaat van 50 mm en een slag van 20 mm. Dit zijn vaste waardes, zodat de rest van de doseerafsluiters niet aangepast hoeft te worden.

3.1.2.2 Drukveer

De drukveer in de doseerafsluiters zorgt voor een verhoogde drukkracht. Ook zorgt deze ervoor dat de doseerafsluiters dicht blijft wanneer de luchtdruk wegvalt. Dit is een veiligheidsmaatregel die zorgt voor veiligheid bij onverwachte stroomuitval of wegvallen van luchtdruk. Deze drukveer is ook een inkoop onderdeel. Deze wordt gemaakt van roestvast verendraadstaal, welke aangeduid wordt als X12CrNi 17.7 met werkstof nummer 1.4310.

3.1.2.3 Klep

Dit onderdeel is een demontabel onderdeel en heeft als functie de opening in de doseerkop af te sluiten. Deze wordt aangedreven door de pneumatische cilinder, zodat deze een open en dicht stand heeft. De klep is op een aantal manieren aan te passen, dit kan zijn in de afmeting maar ook in het materiaal. De keuze van deze factoren wordt gemaakt aan de hand van de wensen van de klant. Voor de afmeting wordt rekening gehouden met het product dat gedoseerd moet worden. Hierbij wordt gekeken naar de eigenschappen van het product, maar ook de capaciteit die de doseerafsluiters moet vervullen. Met deze gegevens wordt gekeken naar de afmeting van de doseerafsluiters. Voor het materiaal kan een keuze gemaakt worden uit Teflon of RVS, welke beide goed bestand zijn tegen een groot aantal stoffen. In de klep kan ruimte gemaakt worden voor een afdichtring, zodat lekkage tegen gegaan kan worden. De materialen zijn beide gifvrij, mits de temperatuur onder de 320 graden Celsius blijft. Hierdoor kunnen er schadelijke fluorgassen vrijkomen. Beide materialen zijn ook niet adsorberend. Dit zorgt ervoor dat beide materialen te gebruiken zijn in de voedingsmiddelen en farmaceutische industrie. Dit onderdeel wordt vervaardigd op de draaibank, waardoor het zijn vorm krijgt. Daarna wordt het gat aan de bovenkant erin geboord en zal deze getapt worden, zodat deze bevestigd kan worden op de klepsteel.

3.1.2.4 Teflon geleide bus

Dit onderdeel, welke gemaakt is van Teflon, zorgt ervoor dat de klepsteel heen en weer kan bewegen. Er is hiervoor Teflon gebruikt, omdat hier de schuifweerstand lager is dan wanneer er RVS op RVS gebruikt wordt en deze minder snel slijt. Het nadeel hiervan is dat deze door wrijving statische elektriciteit opwekt, wat gevaar kan opleveren volgens de ATEX richtlijn. Op dit onderdeel zitten twee afdichtingen geplaatst. Deze afdichtingen moeten ervoor zorgen dat er geen product tussen de bewegende delen komt en zo slijtage zoveel mogelijk voorkomen. Ook dit onderdeel wordt op een draaibank geproduceerd en wordt nog nabewerkt. Deze wordt in de doseerafsluiters op zijn plek gehouden door een M20 moer. Dit onderdeel is te demonteren door wanneer de stang gedemonteerd is de ring los te draaien, dan kan deze eraf geschoven worden.

3.1.2.5 RVS as

Deze as heeft twee functies, het verbindt de aandrijving met de klepsteel die de klep moet afsluiten. Het zorgt er ook voor dat de lengte van de slag ingesteld kan worden. Deze zit gemonteerd op een schroefdraad, waardoor deze gemakkelijk te stellen is. Dit onderdeel wordt gedraaid en gefreesd en is gemaakt van RVS 304.

3.1.2.6 Klepzitting

De klepzitting is het onderste onderdeel van de doseerafsluiter. Deze wordt bevestigd aan de doseerafsluiter door middel van een tri clamp verbinding. Deze klepzitting is in verschillende maten beschikbaar en zorgt ook voor de maataanduiding van de doseerafsluiter. Wanneer de opening in de klepzitting DN50 is zal de doseerafsluiter de afmeting DN50 met zich meebrengen. Deze range loopt van DN20 t/m DN60. De klepzitting wordt gemaakt van het materiaal RVS 304 en wordt op de draaibank geproduceerd. De opening moet een goede passing hebben met de klep, anders zal de klep niet volledig afsluiten met lekkage als gevolg. Deze is simpel en snel te demonteren van de doseerafsluiter door de klem los te draaien. Hierdoor kan dus snel de doseerkop gereinigd of vervangen worden. Tussen deze verbinding bevindt zich nog een afdichting, welke lekkage moet voorkomen. Deze staat in contact met het te doseren product en moet dus hiertegen bestand zijn.

3.1.2.7 Klepsteel

De klepsteel zorgt voor de overbrenging en het centreren van de klep. Deze zit aan de bovenkant bevestigd aan de RVS as en aan de onderkant wordt door middel van schroefdraad M8 de klep verbonden. Dit onderdeel zal ook grotendeels gedraaid worden en bestaat uit het materiaal RVS 304. Op deze stang zal ook de Teflon geleide bus gemonteerd worden. Deze klepsteel kan gedemonteerd worden door de klep te demonteren en deze via de bovenkant uit het klephuis te trekken.

3.1.2.8 RVS geleide huis

Dit onderdeel zit in het klephuis geklemd en zorgt voor een passing waar de klepsteel doorheen beweegt. Deze heeft ook een afdichting om de ruimte tussen het klephuis en dit onderdeel af te dichten. Dit onderdeel beweegt niet en zal alleen gedemonteerd worden wanneer de afdichting vervangen moet worden of de gehele doseerafsluiter gereinigd wordt. Dit kan door middel van een kunststof hamer eruit geslagen worden. Dit onderdeel wordt op een draaibank vervaardigd en bestaat uit het materiaal RVS 304. De oppervlakteruwheid van de binnenkant van dit onderdeel mag niet te hoog zijn, zodat de teflon geleide bus soepel kan bewegen. De oppervlakte ruwheid is momenteel 0,05 µm.

3.1.2.9 Klephuis

Dit is de buitenkant van de doseerafsluiter wat de vorm van een T-stuk heeft. Deze is gemaakt van RVS 304 en is voorzien van flenzen aan alle uiteindes. De functie van het T-stuk is dat hier een slang aan bevestigd kan worden die het product de doseerafsluiter in leidt. Als andere functie heeft het klephuis om de doseerafsluiter af te sluiten en de onderdelen binnen te beschermen. Het klephuis verandert iets wanneer de doseerafsluiter een afmeting van DN50 of hoger krijgt. Dit komt doordat het product anders te weinig ruimte heeft voor een goede doorstroming. Het produceren van dit onderdeel bestaat uit een aantal stappen. Er wordt een T-stuk ingekocht, samen met lasferrules met de juiste maat. Deze ferrules worden op het T-stuk gelast, zodat deze voorzien is van flenzen. De uiteindes worden door middel van een tri clamp verbonden met de andere onderdelen. Deze maten

worden bepaald met ISO 2852. Deze lasnaad moet weer nabewerkt worden, zodat scherpe randjes weggewerkt worden.

3.1.2.10 Afdichtingen

In de doseerafsluiters zijn op verschillende plaatsen afdichtingen aangebracht, om ervoor te zorgen dat het product niet op ongewenste plekken komt. Deze afdichtingen zijn niet allemaal hetzelfde en zijn afhankelijk van de positie waar ze worden geplaatst en het product dat door de doseerafsluiters wordt behandeld. De afdichtingen in de doseerafsluiters zijn van het materiaal EPDM en/of PTFE. Deze materialen hebben beide hun sterke punten, waardoor deze gekozen zijn. Het PTFE is zeer goed bestand tegen allerlei bijtende of irriterende stoffen. EPDM is een beter afdichtingmateriaal dan PTFE, maar is minder goed bestand tegen sommige bijtende of irriterende stoffen. In sommige gevallen wordt deze gecombineerd voor een afdichting. Dit zorgt ervoor dat de sterke punten van beide materialen wordt benut. Deze afdichtingen worden allemaal ingekocht bij verschillende leveranciers.

3.1.3 Faal analyse

Een procedure om mogelijke fouten in een ontwerp van een product in kaart te brengen is FMEA, dit staat voor Failure Mode and Effect Analysis. Van hieruit kunnen productverbeteringen in kaart gebracht worden. In dit geval is er sprake van een Design FMEA, omdat er nog te weinig storingsgegevens bekend zijn. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van mogelijke storingsgegevens op basis van inschatting en storingsgevoeligheid van de onderdelen. Deze procedure zorgt ervoor dat er preventief tegen fouten opgetreden kan worden.

Product name:	Pneumatische doseerafsluiters
Responsible:	Monteur/Operator

Product parts	Potential Failure Mode	Potential failure effects	SEV	Potential Causes	OCC	Current Controls	DEPN	Actions Recommended	Resp.	Actions taken	SOD	DEPN
Klephuis												
Klepsteel	breken	lekkage doseerafsluiters	9	Vermoeiing	1	geen	1 9	Periodieke controle	Monteur/operator	In onderhoudsplan	9	1 1 9
RVS as	Verplaatsing	geen volledige slag	7	menselijk	1	visueel	4 28	Instructie handleiding	Monteur/operator	instructiehandleiding	7	1 4 28
Teflon geleide bus	Slijtage	lekkage doseerafsluiters als gevolg van foute uitlijning	9	droge wrijving	1	geen	4 36	Periodieke controle	Monteur/operator	In onderhoudsplan	9	1 4 36
klep	Slijtage, vervorming	lekkage doseerafsluiters	9	drukspanning	1	geen	1 9	Periodieke controle	Monteur/operator	In onderhoudsplan	9	1 1 9
Klepzitting	Verstopping	Verstopte doseerafsluiters	7	product resten	1	visueel	1 7	Periodieke reiniging	Monteur/operator	In onderhoudsplan	7	1 1 7
RVS geleide huis	Verstopping	meer weerstand voor bewegende delen	6	product resten	2	geen	2 24	Periodieke reiniging	Monteur/operator	In onderhoudsplan	6	2 2 24
Aantasting, scheuren, slijtage		verstopping, meer weerstand voor bewegende delen	6	aantasting door product	2	geen	2 24	Periodieke controle/vervang	Monteur/operator	In onderhoudsplan	6	2 2 24
Afdichtingen												
Pneumatische cilinder en slangen	Lekkage	defecte aandrijving	9	Vocht, vuil, scherpe objecten	1	gehoor	1 9	Periodieke controle	Monteur/operator	In onderhoudsplan	9	1 1 9
Drukveer	Breken	Te lage drukkracht om te sluiten	9	Vermoeiing	1	visueel	1 9	Periodieke controle	Monteur/operator	In onderhoudsplan	9	1 1 9

Tabel 3-1 – FMEA doseerafsluiters

In tabel 3-1 is de FMEA te zien die uitgevoerd is voor de huidige doseerafsluiters. Hierin worden mogelijke storingsgegevens en defecten gegeven voor de verschillende onderdelen. SEV staat voor de ernst

van de storing of defect wanneer deze zich voordoet. OCC staat voor de frequentie waarin deze zich voordoet. DET staat voor de waarschijnlijkheid waarop het gedetecteerd wordt wanneer deze zich voordoet. Bij OCC is de 1 als frequentie waarde van minder dan 1 op de 10000 en 3 als waarde tussen de 2000 en 5000. Deze factoren worden met elkaar vermenigvuldigd en wordt aangegeven met een risk priority number. Al deze ingevulde gegevens zijn op basis van inschatting en ervaring als gevolg van het ontbreken van benodigde gegevens. De gegevens zijn ingevuld na de analyse van de beschikbare gegevens en de status van de huidige doseerafsluiter. Hieruit komt dat bij de meeste onderdelen nauwelijks storing zal voorkomen. Verstopping en aantasting zijn de enige vastgestelde storingen van de oude doseerafsluiter. De aantasting deed zich voor bij de afdichtingen, waarbij het materiaal niet bestand was tegen het reinigingsmiddel Aceton. De verstopping deed zich voor nadat product zich tussen de bewegende delen heeft genesteld. Dit product zat voorbij de afdichtingen.

Uit deze analyse komt ook een advies over het voorkomen van deze potentiële storingen. Dit advies geeft een actie weer die ondernomen kan worden om de machine in optimale vorm te houden. In dit geval wordt dit vertaald in een onderhoudsplan van de doseerafsluiter die in de bijgevoegde handleiding wordt weergegeven.

3.2 Probleem analyse

3.2.1 Onderzoeksvragen

Om een onderzoek de goede richting in te sturen moeten er onderzoeksvragen geformuleerd worden. Met het onderzoek moet je deze vragen kunnen beantwoorden. Deze vragen worden geformuleerd uit de eerdere probleem verkenning. Voor deze situatie kunnen de volgende onderzoeksvragen opgesteld worden.

- Wat is de werking en mogelijkheid van de huidige doseerafsluiter?
- Welke afdichting kan het best gebruikt worden met een grote breedte aan toepassing?
- Met welke eisen uit de relevante wetgeving en richtlijnen moet rekening gehouden worden?
- Hoe ziet de concurrentie eruit in deze markt?
- Welk materiaal is beter geschikt voor de klep?

Deze onderzoeksvragen moeten aan de hand van onderzoeken en analyses beantwoord worden. Bij deze onderzoeken en analyses kunnen eventuele oplossingen aan de eisen worden getoetst. Ook moet er gekeken worden wat de toekomst te bieden heeft op het gebied van technologie dat toegepast kan worden op de doseerafsluiter. Dit onderzoek bestaat uit een studie van verschillende internetbronnen, boeken en de kennis en ervaring van



Figuur 3-2 - Huidige doseerafsluiter

engineers. Deze bronnen worden weergegeven in de bronnenlijst achter in het rapport.

3.2.2 Huidige doseerafsluiter

De pneumatische doseerafsluiter bestaat uit 2 hoofdcomponenten. Dit zijn de pneumatische cilinder en het klephuis. In figuur 3-2 is de pneumatische doseerafsluiter in zijn geheel te zien. De pneumatische cilinder zorgt ervoor dat de klep sluit wanneer de dosering voltooid is, dit wordt met behulp van meet- en regelsystemen geregeld die buiten de doseerafsluiter zijn geplaatst. Boven op de cilinder zit een verstelbare moer die ervoor zorgt dat de fijn dosering geregeld kan worden. Deze verstelbare moer kan zelf versteld worden naar de wens van de gebruiker. Dit is eigenlijk een dubbele cilinder op een enkele as. De bovenste cilinder regelt de fijn dosering. Dit betekent dus wanneer er een lage dosering vereist is, er gewerkt wordt met de bovenste cilinder. Ook kan er een cilinder worden gebruikt met maar twee standen, namelijk open en dicht. De pneumatische cilinders worden ingekocht bij SMC.



Figuur 3-4 - Klephuis

Het klephuis wordt bij machinefabriek van Rijn ontworpen en gemaakt op maat naar de klantwensen. Dit onderdeel wordt met klemmen bevestigd aan de cilinder, zodat deze gemakkelijk te demonteren is. Op de opening van het T-stuk wordt een hulpstuk bevestigd waar het product doorheen wordt gestuurd. Wanneer de dosering compleet is wordt de onderste cilinder aangestuurd, deze zal de doseerklep afsluiten. In figuur 2 is de binnenkant van de afsluiter te zien. Er is een stuk schroefdraad te zien, hier wordt de klep op bevestigd. Deze klep is ook te zien op de afbeelding en is gemaakt van Teflon. Dit is vooral omdat Teflon zeer goed bestand is tegen chemische stoffen en ook in de voedingsmiddelen industrie gebruikt kan worden. Binnenin bevindt zich de teflon geleide bus die ervoor zorgt dat de afsluiter in en uit kan worden geschoven. Dit onderdeel is van Teflon omdat de wrijvingscoëfficiënt van Teflon op RVS 0,1 – 0,15 is en RVS op RVS 0,4 – 0,6 dus veel lager. Dit is bij dynamisch ongesmeerde situatie. Dit zorgt dus voor een lagere weerstand, waardoor de drukkracht optimaal gebruikt wordt. Wanneer de doseerafsluiter uit de fabriek komt heeft deze een volledige slag van 20 mm. Deze slag kan versteld worden door de stelring in de veer te verstellen. Deze is aangeduid als nummer 15 in de technische tekening in



Figuur 3-3 - Juiste afstelling

bijlage II. Wanneer je deze indraait kan de slag minder dan 20 mm worden. Bij een volledige slag is de afstand tussen de onderkant en de stelring 1 mm, zoals op figuur 3-4 hiernaast te zien is.

De doseerafsluiter is er in een range van DN20 t/m DN60. Wanneer hiertussen geschakeld wordt zullen er een aantal handelingen verricht moeten worden. Dit verschilt tussen DN20 t/m DN40 en DN50 t/m DN60. Het RVS klephuis is DN50 t/m DN60 aangepast, waardoor deze niet past bij een DN20. Wanneer er tussen DN20 en DN40 gewisseld moet worden is het enige dat verandert de klepzitting en de klep wat met schroefdraad vast zit. Zo kan er binnen 5 minuten gewisseld worden tussen DN20 en DN40. Dit geldt hetzelfde voor DN50 naar DN60 en andersom. Echter wanneer we van DN40 naar DN50 willen, moet het gehele RVS klephuis gedemonteerd worden. Het gedeelte binnen het klephuis zal met een massieve kunststof pijp eruit geslagen moeten worden en in het andere RVS klephuis geplaatst moeten worden. Wanneer dit gebeurd is moet dezelfde handeling verricht worden als de andere aanpassingen. De klep en de nieuwe klepzitting moeten op het klephuis gemonteerd worden.

3.2.3 Afdichtingen

Een huidig probleem van de doseerafsluiter is dat de afdichting wordt aangetast door het product dat door de doseerafsluiter gaat. Dit product is een chemische component voor het maken van lijmen en harsen voor vloeren. Op de foto's in tabel 3-2 zijn de aangetaste afdichtingen te zien. Hier zie je dat alle EPDM afdichtingen aangetast zijn door het product. De Teflon afdichting is niet aangetast, dit komt doordat Teflon uitstekend bestand is tegen chemische stoffen. Een aantal van de EPDM afdichtingen zaten vastgekleefd aan het RVS. Bij het schoonmaken van de doseerafsluiter wordt het schoonmaakmiddel Aceton gebruikt. Dit is een zeer agressief schoonmaakmiddel. Het materiaal Teflon en EPDM zijn hier beide tegen bestand, waarvan dit niet het gevolg kan zijn.

Binnen de huidige doseerafsluiter zitten 5 afsluitringen, welke verschillende maten en vormen hebben. Er zijn twee X-ringen, een zuigerafdichting, een afsluitring en een O-ring. In tabel 3-2 zijn alle huidige afdichtingen aangegeven.

Afdichting	Gebruikte ring
Zuigerafdichting PTFE DK125 Afm: 32x24,7 l:3,20mm	
O-ring EPDM Afm: 23,81x2,62mm	
X-ring EPDM Afm: 24,99x3,53mm	
X-ring EPDM Afm: 53,57x3,53mm	
Clamp DN50 afdichtingring	

Tabel 3-2 - Huidige afdichtingen

In het verleden werd gebruik gemaakt van het materiaal Viton, maar dit materiaal was niet goed bestemd tegen Aceton. Toen is gekozen voor het materiaal EPDM. Hiervoor is ook een onderzoek ingesteld, waarbij 4 soorten materialen getest worden. Deze materialen zijn 2 maanden lang in een vloeistofmengsel van 50% reactieve verdunner(Araldite DY-H/CH), en 50% niet reactieve verdunner(Ruetasolv di) ondergedompeld. Dit zijn een alcohol en een koolwaterstofhars. Hiermee wordt gemeten wat de uitzetting is na 2 maanden in het vloeistofmengsel.

Materiaal	Afmeting voor	Afmeting na	Uitzetting [%]
NBR 440 181776	13,7 mm	16,0 mm	17 %
FPM 526 181940	20,0 mm	20,2 mm	1 %
EPDM 725 181901	22,6 mm	22,7 mm	0,1 %
NBR-LM 778 131903	19,9 mm	22,0 mm	10 %

Tabel 3-3 - Test resultaten

In tabel 3-3 is goed te zien dat EPDM en FPM goed bestand zijn tegen dit vloeistofmengsel. De NBR 440 is tijdens deze test gedeeltelijk opgelost in het vloeistofmengsel. Het gebruik van dit materiaal wordt dus afgeraden.

In de fabriek van het bedrijf Unipro werken ze met de volgende chemische stoffen:

Groep	Stoffen
ADR 8	• Epikote • Cetopox • Polypox
ADR 9	• Cetopox • Araldur • Epikure
Isocyanaten	• VK5 • VKS20 • Tolonate

Tabel 3-4 - Gebruikte chemische stoffen

ADR staat voor een klasse stoffen. ADR 8 is een klasse voor de stoffen die bijtend en corrosief zijn. ADR 9 is een klasse voor stoffen die een gevaar opleveren wanneer ze getransporteerd worden. Per klasse is er een andere regelgeving toegepast, waaraan gehouden moet worden. Isocyanaten zijn zuurresten van het instabiele isocyaanzuur. Van deze stoffen zijn verder weinig specificaties beschikbaar.

Omdat er veel chemische stoffen door de doseerafsluiters heen gaan is het belangrijk dat de ringen bestand zijn tegen chemische stoffen. Wanneer deze goed bestand zijn vergroot dit de levensduur en de optimale bedrijfslevenscyclus. De doseerafsluiters behandelen niet alleen chemische stoffen, maar moeten ook ingezet kunnen worden in andere sectoren. Hiervoor kan het dus zijn dat een andere afsluiting beter is. Dit zorgt ervoor dat er voor de verschillende toepassingen andere instellingen gebruikt worden. Vooral voor de voedingsindustrie is het belangrijk dat er materialen worden gebruikt die niet giftig zijn en in contact met voedsel mogen komen. Het is een mogelijkheid dat per sector een andere afstelling qua afdichting wordt opgesteld. Uit de studie van internetbronnen en boeken zijn een aantal verschillende alternatieven gevonden die als mogelijke oplossing gezien worden.

Membranen

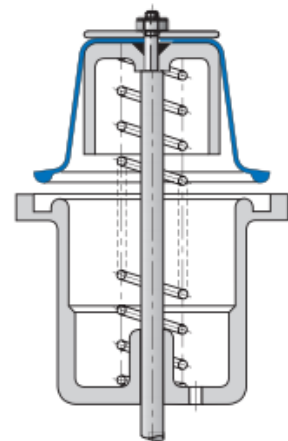
Een oplossing zou zijn dat er een membraanafdichting in gepast wordt. Deze zal dan het gedeelte dat in contact komt met het product afscheiden van het gedeelte dat niet in contact met het product hoort te komen, dit is te zien in de figuur hiernaast. Een membraan is eigenlijk een dun velletje dat twee ruimtes van elkaar scheidt, deze is te zien in figuur 3-5. Deze membranen zijn vaak zeer flexibel en worden veel gebruikt voor afsluiters. De membranen, ook wel diafragma's genoemd, zijn meestal rond of vierkant van vorm. Voor de materiaalkeuze van dit membraan kan onder andere gekozen worden tussen PTFE, FEP, ETFE of PFA. Deze kunststoffen hebben allemaal een FDA certificering volgens de leverancier Polyfluor. In de onderstaande tabel zijn verschillende eigenschappen van deze materialen te vinden.

Eigenschap	PTFE	FEP	ETFE	PFA	Eenheid
Max. werkteemperatuur	260	205	150	260	°C
Chemische resistentie	Excellent	Excellent	Excellent	Excellent	-
Elasticiteitsmodulus	620	660	1380	690	Mpa
Rek	260	300	200	300	%
Treksterkte	25	30	45	30	Mpa

Tabel 3-5 - Vergelijkingen verschillende kunststoffen

In tabel 3-5 zijn de vier materialen tegenover elkaar gezet met verschillende eigenschappen. Deze eigenschappen zijn:

- Maximale werkteemperatuur; de continue werkteemperatuur waaronder het materiaal niet vervormd.
- Chemische resistentie; de weerbaarheid tegen chemische stoffen en mengsels.
- Elasticiteitsmodulus; de stijfheid van het materiaal.
- Rek; maximale rek die een materiaal kan doorstaan onder spanning.
- Treksterkte; de maximale mechanische spanning die het materiaal bereikt bij plastische vervorming.



Uit de tabel kan geconcludeerd worden dat de chemische resistentie van al deze materialen uitstekend is. De materialen schelen op alle vlakken niet veel van elkaar. De maximale werkteemperatuur ligt bij alle materialen boven de verwachte werkteemperatuur van de doseerafsluiter. De rek en elasticiteitsmodulus zijn belangrijke eigenschappen voor het membraan, omdat deze de beweging van de stang moeten weerstaan. In deze situatie moet het membraan 20 mm uitgerekt kunnen worden. Dit zorgt ervoor dat het materiaal voldoende rek en elasticiteit moet bevatten. De treksterkte van het materiaal is in alle gevallen niet zeer hoog, maar wel voldoende in deze situatie.

Er zijn een aantal aandachtspunten waar onderzoek naar gedaan moet worden voor deze oplossing. De beschikbaarheid van deze membranen en in welke standaarduitvoering en afmeting deze op de markt zijn, is het membraan wat in de doseerafsluiter geplaatst moet worden ook in een standaard uitvoering verkrijgbaar. Wat is de prijs en kwaliteit bij de verschillende leveranciers. Ook moet deze tegenover de huidige afdichtingen vergeleken worden. De voor- en nadelen van het membraan worden hier op een rijtje gezet.

Voordelen	Nadelen
Voor alle sectoren te gebruiken, mits goede materiaal	Duurder dan normale x of o ringen
Zorgt voor een betere afdichting	Mogelijke aanpassing aan het model
Zorgt voor een goede scheiding tussen product zone en de bewegende delen	Levensduur onbekend
Goed schoon te maken	Op maat gemaakt
Lek vrij en weinig wrijving	

Tabel 3-6 - Voor- en nadelen membraan

In tabel 3-6 is te zien dat het er bij de nadelen op neer komt dat het hoogstwaarschijnlijk een speciaal gemaakte membraan moet worden, zodat deze goed passend wordt. Hierdoor zal de prijs oplopen, waardoor het financieel gezien een minder aantrekkelijke oplossing wordt. Ook zal het model een aantal aanpassingen hiervoor ondervinden, zoals het klemmen van het membraan en de scherpe hoekjes. Aan de voordelen is te zien dat het functioneel gezien een beter alternatief is dan een normale x of o ring. Het is wel belangrijk dat de levensduur van het membraan hoog ligt, zodat deze niet vaak vervangen hoeft te worden. Over de levensduur van de membranen is nog weinig bekend, hierdoor kan dit gegeven niet meegenomen worden in een eventuele afweging. Voor de membranen zijn een aantal mogelijke leveranciers bekend. Deze leveranciers werken met verschillende materialen. Simrit maakt vooral gebruik van NBR, alleen is dit niet bestand tegen Aceton. Dit zorgt ervoor dat deze niet geschikt is voor de klant en sector waar de huidige doseerafsluiter in gebruikt wordt. Polyfluor en Elringklinger hebben voornamelijk PTFE membranen, welke uitstekend geschikt zijn voor elke sector. Eriks heeft een nieuwe compound ontwikkeld voor deze membranen, namelijk HNBR 886210. Deze compound is speciaal ontwikkeld voor de voedingsindustrie en voldoet aan de richtlijn van de FDA en die van EC1935. Het is mogelijk om in overleg met de leverancier te kiezen voor een ander materiaal. Dit betekent wel dat het speciaal gemaakt moet worden, waardoor de prijs verhoogd zal worden. Dit is dus een oplossing die toepasbaar is in alle sectoren.

Ringen

Een andere oplossing kan zijn het veranderen van de afdichtingen. Hierbij zouden de huidige X-ringen vervangen kunnen worden door een andere afdichting. Hierin zijn verschillende vormen en verschillende materialen combinaties beschikbaar. In figuur 3-5 zijn een aantal van deze vormen weergegeven, deze worden voorzien van een code welke bij een bepaalde vorm hoort. Voor de doseerafsluiter zijn de vormen DK140, DK142 en DK118 interessant.



Figuur 3-5 - Verschillende vormen afdichtingen

In de huidige situatie wordt gebruik gemaakt van DK126 en DK125. Deze DK125 heeft een Teflon bovenring welke dient als afstrijder. Momenteel worden alleen de EPDM ringen lichtelijk aangetast

door het product dat er doorheen komt. Het Teflon wordt totaal niet aangetast, dit komt vooral doordat het zeer goed bestand is tegen chemische stoffen.

Wanneer er gekozen gaat worden voor een combinatie tussen 2 materialen, zal het bovenste materiaal goed bestand moeten zijn tegen het product en deze het onderste materiaal afschermen. Het onderste materiaal zou dan een betere afdichting eigenschap moeten hebben, zodat de afdichting

optimaal gebruikt kan worden. Dit kunnen dus verschillende combinaties zijn, hierbij moet rekening gehouden worden met de beschikbaarheid van deze combinaties. Bij leverancier Eriks kunnen klantspecifieke afdichtingen gemaakt worden en binnen 24 uur geleverd worden. Deze leveren met de

volgende materialen: NBR, EPDM, Viton,

Siliconen, Polyurethaan, PTFE en UHMWPE. Van deze materialen vallen NBR en Viton al af, doordat deze niet bestand zijn tegen Aceton. Dit wordt in de huidige situatie als schoonmaakmiddel gebruikt. Eriks heeft nog een andere optie, dit is de Teflex O-ring. Dit is een ring dat gemaakt is van Viton, maar dan met een beschermende Teflon FEP of PFA laag eromheen. Deze zit er helemaal rond omheen en zorgt dus dat de Viton niet aangetast zou kunnen worden. Doordat de buitenkant gemaakt is van een fluorpolymeer omhulling, zoals Teflon FEP of PFA is de chemische resistentie redelijk hoog. Deze ring is wel erg kwetsbaar bij montage en slijt sneller dan de huidige ringen. Deze mag bij montage geen scherpe randjes tegenkomen en mag niet gedraaid worden, omdat anders het fluorpolymeer omhulling beschadigd raakt. Het gebruik van vet of olie wordt ook aangeraden, omdat hierdoor de levensduur van deze afdichting verlengd wordt.

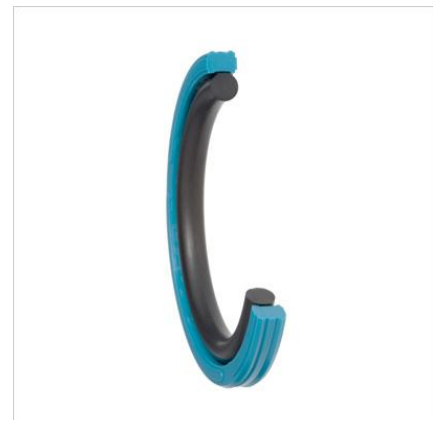
De voor- en nadelen van een X of O ring worden in tabel 3-7 op een rijtje gezet.

Voordelen	Nadelen
Geen aanpassingen aan model	Product gedeeltelijk vrij tussen bewegende delen
Goedkoper dan membranen	Hogere wrijving dan membraan
Vaak standaard product, korte levertijd	Lastig schoon te maken
Veel verschillende vormen en materialen	Meer hoekjes en ruimtes waar product kan blijven hangen

Tabel 3-7 - Voor- en nadelen afdichtring

Uit deze voor- en nadelen is te halen dat het functioneel gezien een minder goede afdichting is dan een membraan afsluiting. Het is wel gemakkelijker toe te passen en financieel gezien aantrekkelijker om normale ringen te gebruiken. Doordat het huidige model ontworpen is met ringen als afdichting is het ontwerptechnisch gemakkelijker om voor afdichtringen te kiezen.

Binnen de doseerafsluiting zit ook een tri clamp afdichting, welke op zijn plaats wordt gehouden door de klem. Deze afdichting staat aan de binnenzijde in direct contact met het product, waardoor het



Figuur 3-6 - Gecombineerde afdichtring



Figuur 3-7 - Teflex O-ring

een hoge bestendigheid vereist. In de huidige situatie wordt hier gekozen voor een EPDM tri clamp afdichting welke aangetast wordt door het product. Bij leverancier Heleon wordt een tri clamp envelop afdichting aangeboden. Dit is een EPDM of NBR ring met een Teflon jasje voor bescherming. Het onderliggende materiaal zorgt ervoor dat er goed afgedicht wordt, waarbij het bovenliggende materiaal zorgt voor de bescherming van de afdichting. Deze afdichting is gifvrij en adsorbeert niet, waardoor het ook uitstekend gebruikt kan worden in de voedingsmiddelen industrie. De werktemperatuur van deze afdichting ligt tussen de -28 tot 145 graden Celsius.



Figuur 3-8 - Tri clamp envelop afdichting

Er zijn 3 soorten rubbers die veel in afdichtingen worden gebruikt, dit zijn EPDM, FPM en NBR. Deze materialen hebben allemaal hun eigen sterke punten en resistentie tegen verschillende materialen. Het is dus belangrijk om de resistentie van deze materialen te achterhalen om een goede keuze te kunnen maken bij de toepassingen. In de huidige doseerafsluiter werd voorheen altijd gekozen voor Viton oftewel FPM. Deze werd ernstig aangetast door het schoonmaakmiddel Aceton dat werd gebruikt door de klant. Toen is ervoor gekozen om gebruik te maken van EPDM, omdat dit goed bestand is tegen deze schoonmaakmiddelen. In tabel 3-8 geldt een schaal van A t/m D, waarbij A goede bestendigheid en D geen bestendigheid.

Materialen	EPDM	FPM (Viton)	NBR
Minerale oliën	D	A	A
Plant aardige oliën	B	A	A
Benzeen/Benzine	D	A	A
Aromaten en koolwaterstoffen	D	A	B
Ketonen	A	D	D
Gewone verdunde zuren en logen	A	A	A

Tabel 3-8 - Vergelijking verschillende rubbers

Onder ketonen verstaan we de carbonylgroep waaraan twee koolstofatomen zijn verbonden, de bekendste keton is Aceton. Koolwaterstoffen zijn een groep stoffen welke van waterstof en koolstof gemaakt zijn, zoals propaan of methaan. Deze producten worden voornamelijk in de petrochemische industrie gebruikt. In tabel 3-8 is te zien dat Viton beter resistent is tegen de oliën, benzine en koolwaterstoffen dan EPDM. De enige stof waar Viton minder goed tegen bestemd is in deze lijst zijn de ketonen, waar Aceton onder valt. Het is dus belangrijk dat er gekeken wordt naar de stoffen die bij de klant gebruikt worden om zo een goede materiaalkeuze te maken. Het voordeel van deze afdichting is wel dat het opvulmateriaal wordt beschermd door de PTFE omhulsel. Dit zorgt ervoor dat de keuze voor het opvulmateriaal geen grote invloed heeft. Het wordt geadviseerd hier wel rekening mee te houden, zodat het opvulmiddel niet aangetast wordt wanneer de mantel beschadigd raakt. Het gebruik van NBR is minder van belang, omdat deze dezelfde resistentie heeft als FPM. Hierdoor wordt dus gekozen tussen FPM en EPDM, zodat er een groter bereik aan resistentie beschikbaar is. Dit zijn ook de meest gekozen materialen voor afdichtingen, door hun goede afdichtingeigenschap. De levensduur van deze materialen hangt af van de toepassing en

product waarmee deze in aanraking komt. Over het algemeen is EPDM goedkoper dan FPM, waardoor financieel gezien EPDM aantrekkelijker is.

3.2.4 Wetgeving en richtlijnen

Er zijn een aantal wetten en richtlijnen die verbonden zijn aan de machines. Deze wetten en richtlijnen kunnen betrekking hebben op het ontwerp, gebruik of materiaal van de machine. Er kan per industrie een andere wetgeving en richtlijn gelden. De samenvatting van de belangrijke punten uit deze wetgeving en richtlijnen staan in bijlage II.

3.2.4.1 Machinerichtlijn

De machinerichtlijn is geschreven voor een aantal soorten machines en is vastgesteld binnen Europa. Het gaat hier om de richtlijn 2006/42/EG welke een verbetering is van de 95/16/EG. In deze richtlijn staan ook de richtlijnen voor de CE markering. Deze markering is verplicht op een aantal standaard producten volgens het warenwetbesluit machines. Deze richtlijn heeft voornamelijk betrekking op veiligheid, gezondheid en milieu.

Voordat er een CE markering op de machine mag worden gezet, moet deze eerst getoetst worden. Dit kan gebeuren met een risicoanalyse over de machine. In deze risicoanalyse komen mogelijke gevaren naar boven. Hiervoor moeten oplossingen bedacht worden. Deze risicoanalyse kan gemaakt worden door de fabrikant zelf, maar ook door een extern bedrijf. Door het aanbrengen van het CE keurmerk op de machine stelt de fabrikant zich aansprakelijk. Deze aansprakelijkheid vervalt wanneer de gebruiker een verandering aanbrengt aan de machine zonder de fabrikant om toestemming te vragen. Ook vervalt de aansprakelijkheid wanneer de machine voor een andere toepassing wordt gebruikt dan waar hij voor gemaakt is.

Het huidige model is ontworpen volgens de machinerichtlijn. Dit betekent dat wanneer er aanpassingen aan het model worden gemaakt, deze weer opnieuw getoetst moeten worden volgens deze richtlijn. Deze richtlijn geldt voor elke toepassing van de doseerafsluiters. Ook is dit een verplichte richtlijn voor de doseerafsluiters.

3.2.4.2 ATEX

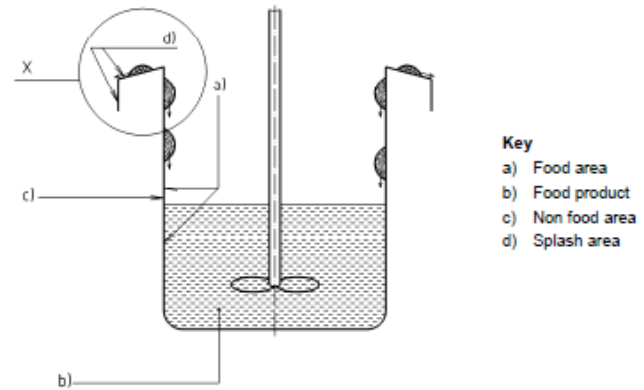
De ATEX richtlijn(94/9/EG) staat voor explosiegevaarlijke atmosfeer. Deze richtlijn wordt toegepast wanneer de doseerafsluiters in een explosieve omgeving wordt geplaatst of met explosiegevaarlijke stoffen in aanraking komt. Onder een explosieve omgeving wordt volgens de ATEX richtlijn een mengsel verstaan van ontvlambare stoffen in de vorm van gassen, dampen, nevel of stof met lucht onder atmosferische omstandigheden, waarin de verbranding zich na ontvlamming uitbreidt tot het gehele niet-verbrande mengsel. De grondbeginselen van deze richtlijn zijn het voorkomen van een explosiegevaarlijke atmosfeer, wanneer dit niet mogelijk is het voorkomen van ontsteken van deze explosiegevaarlijke atmosfeer. Ook het beperken van schadelijke gevolgen van een explosie, met name voor de gezondheid en veiligheid van de werknemers te verzekeren en het uitbreiden van de explosie tegen te gaan.

3.2.4.3 HACCP

Een andere richtlijn is de HACCP (NEN-EN 1672-2), welke voornamelijk wordt toegepast in de voedingsmiddelen- en drankenindustrie. HACCP staat voor Hazard Analysis and Critical Control Points, en wordt gebruikt als risico inventarisatie. Deze richtlijn toetst de hygiëne risico's van een machine door middel van ontwerp, materiaalkeuze en gebruik. De hygiëne risico beoordeling is

gebaseerd op de functie van de zone, het type voedsel en de natuurlijke risico's van het voedsel. Hier kan bijvoorbeeld melk strenger worden beoordeeld dan mayonaise. Dit is voornamelijk gebaseerd op de houdbaarheid van het product. Het hygiëne risico moet vermeden worden en waar dit niet mogelijk is teruggebracht worden tot een acceptabel niveau. Deze richtlijn wordt onderverdeeld in twee onderdelen, dit is het materiaal en het ontwerp van de doseerafsluiter. Voor deze onderdelen zijn de relevante eisen op een rijtje gezet. Er wordt ook onderscheid gemaakt tussen de zones binnen de doseerafsluiter, zoals op het voorbeeld van figuur 9 is te zien.

- a) Voedsel zone; hier kan het voedsel komen en daarbij ook weer terug komen in het voedselproduct.
- b) Voedselproduct; dit is het betreffende product.
- c) Niet-voedsel zone; hier kan geen voedsel komen.
- d) Spat zone; Hier kunnen spatten van voedsel komen, welke niet meer terug in het voedselproduct kunnen.



Figuur 3-9 - Voedselzones

De zones waar het voedsel kan komen en ook weer terug kan komen in de hoofdstroom worden strenger beoordeeld en worden strengere eisen gesteld.

3.2.5 Concurrentie

Bij bijna elk product is er wel een concurrent die een product aanbied met dezelfde toepassing en de concurrentiestrijd aangaat. Om ervoor te zorgen dat jouw product gekozen wordt door de klant, moet jouw product beter functioneren. Het is belangrijk om te analyseren wie de concurrentie is en wat deze te bieden heeft. Hiervoor wordt een korte concurrentieanalyse gemaakt. Het gaat hierbij om de concurrentie in de verpakkingindustrie. Hieronder worden twee concurrenten weergegeven, waarbij de rest van de concurrenten in bijlage I te vinden zijn.

3.2.5.1 Concurrenten

Devree vulmachines



Figuur 3-10 - Devree vulmachine

Devree is een bedrijf dat een grote internationale afzetmarkt bezit, waarbij deze gezien wordt als belangrijkste leverancier van volautomatische afvulmachines voor verpakkingen tot 25l. De verpakkingsmachines waaronder de doseerafsluiter wordt ontworpen voor producten met een hoge viscositeit, zoals verf, lak, vernis en epoxies. Deze machines onderscheiden zich door hun grote flexibiliteit, snelle formaatwissels en korte reinigingstijd.

- Voor producten met een hoge viscositeit
- Snelle formaatwissels en korte reinigingstijd
- Grote internationale afzetmarkt
- Van volledige verpakking machines tot onderdelen

De Haan appendagefabriek



Figuur 3-11 - De Haan vulmachine

De haan appendagefabriek is een redelijk oud bedrijf dat ook doseerkleppen en afsluiters ontwerp voor de levensmiddelen industrie. Deze doseerkleppen werden voorheen weleens gebruikt door Machinefabriek van Rijn. Deze zijn vervaardigd uit RVS en worden pneumatisch aangedreven. Deze zijn in verschillende maatuitvoeringen verkrijgbaar. Deze doseerafsluiter heeft 3 standen, dit zijn open, dicht en bijna dicht zodat de nauwkeurigheid hoger wordt.

- Gemakkelijk demonteerbaar en reinigbaar
- Compact model
- In verschillende maatuitvoeringen
- Toepasbaar in de levensmiddelen industrie
- Met verwarmingsmantel te leveren

De prijs per doseerafsluiter verschilt aan de hand van de afmetingen van de doseerklep en de eventuele extra accessoires zoals bevestigingsbeugels. De prijzen van de standaard uitvoeringen zijn:

- | | |
|---------|---------|
| • DN25 | €1280,- |
| • DN50 | €1675,- |
| • DN100 | €3000,- |

3.2.5.2 Vergelijking

Om resultaat te halen uit een concurrentie analyse, moet deze vergeleken worden met het eigen product. Dit kan aan de hand van verschillende factoren en een simpele tabel die het overzicht geeft. Factoren die we in deze situatie gebruiken zijn:

- Toepasbaarheid; in hoeverre dit product in verschillende industrieën geïmplementeerd kan worden.
- Compact; Is het product compact, zodat het makkelijk installeerbaar is i.v.m. ruimte
- Afmeting bereik; Wat is het bereik qua afmeting
- Chemische resistentie; bestandheid van de gebruikte materialen voor chemische producten
- Bijzonderheden;

Bedrijf/product	Toepasbaarheid	Compact	Afmeting bereik	Chemische resistentie	Bijzonderheden
Doseerklep van Rijn	+	+	+	+	Momenteel toegepast in lijm en hars stoffen
Devree	+	-	+	+	Voornamelijk producten met hoge viscositeit
12Fill	+	-	-	+	Voornamelijk voor kleine verpakkingen
EFM machinery	+	-	+	+	Pneumatisch of servo aandrijving
Atlantic Engineering	+	-	+	+	Standaard machine met verwisselbare koppen
WIPP Armaturen	+	+	++	+	Ook onder product niveau afvullen
De Haan appendagefabriek	-	++	+	+	Compacte modellen

Tabel 3-9 - Vergelijking concurrenten

3.2.5.3 Conclusie

Binnen de markt van doseerafsluiters zijn een aantal concurrenten waar rekening mee gehouden moet worden. Deze concurrenten hebben elk hun eigen eigenschappen aan de machines, zoals industrieën waarin ze opereren of de soorten product die ze willen behandelen. Het principe en werking van de doseerafsluiters is bij elk model zo goed als hetzelfde, wat betekent dat dit de meest effectieve manier van doseren is. Een paar van de concurrenten verkopen de doseerafsluiters als onderdeel van een volledige machine, waarbij de andere de doseerafsluiters als een machine verkopen. Dit geeft aan dat de markt redelijk verdeeld is naar het aanbod van de klant. Ook zijn er maar weinig doseerafsluiters die een groot bereik aan producten kan doseren, dit wordt vaak gegroepeerd op viscositeit van de producten. Qua prijzen ligt het redelijk ver uit elkaar vandaan. De doseerafsluiters van Machinefabriek van Rijn ligt rondt de €3100,-. Deze geldt voor de DN60, waardoor deze dus duurder is dan de concurrentie(niet bij elke concurrent is de prijs beschikbaar).

Dit betekent dat hier nog op te verbeteren is, dit kan bijvoorbeeld door de kostprijs te verlagen met het gebruik van andere productiemethodes. Aangezien de meeste onderdelen van de doseerafsluiter uitbesteedt worden, zal er moeten worden onderzocht of hier goedkopere alternatieven voor beschikbaar zijn. De doseerafsluiters van de concurrenten zijn voornamelijk onderdeel van een gehele machine, waardoor het compacte aspect van de doseerklep van Machinefabriek van Rijn een belangrijke rol kan spelen.

Met behulp van deze opdracht zal de toepasbaarheid van de doseerafsluiter verhoogd moeten worden. Dit zorgt ervoor dat deze in verschillende industrieën toepasbaar zal zijn, waarbij gekeken moet worden naar de specifieke eisen per sector. Op dit gebied kan Machinefabriek van Rijn de concurrentie voor laten.

3.2.6 Materiaalkeuze voor klep

De klep is een zeer belangrijk onderdeel binnen de doseerafsluiter. Deze zorgt er namelijk voor dat de doseerafsluiter afgesloten wordt en zo geen product meer door laat. Deze moet een precieze passing hebben, zodat deze goed afdicht en er geen lekkage ontstaat. Voor dit onderdeel kan de materiaalkeuze vallen tussen RVS 304 en Teflon, maar ook het materiaal PEEK. Deze materialen hebben allemaal hun voor- en nadelen voor het gebruik bij deze toepassing. Wanneer de doseerafsluiter gestandaardiseerd moet worden zal er een



Figuur 3-12 - Teflon klep

keuze gemaakt worden tussen deze materialen, waarbij een van deze het standaard materiaal wordt voor dit onderdeel.

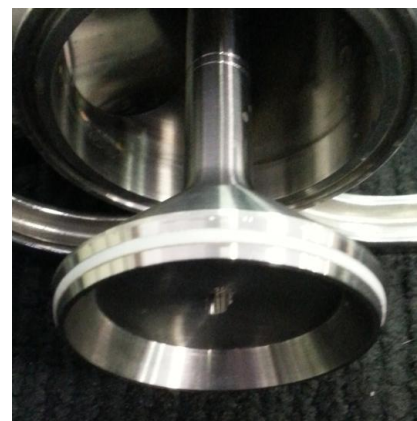
De voordelen van Teflon zijn:

- Ongevoelig voor nagenoeg alle chemicaliën.
- Lage wrijvingscoëfficiënt (0,05 tot 0,2).
- Toepassing temperatuur van -270 tot 260 graden Celsius.
- Antiaanhechting eigenschap is goed.
- Zuiver Teflon toegestaan bij voedingsmiddelen.
- Makkelijk te bewerken.

Al deze goede eigenschappen zijn van toepassing voor de klep. Het is belangrijk dat de klep ongevoelig is voor zoveel mogelijk chemicaliën, zodat deze overal toegepast kan worden. Teflon is redelijk goed schoon te maken en is ook niet giftig. Doordat de antiaanhechting eigenschap goed is zorgt dit ervoor dat het schoonmaken ook minder vaak hoeft te gebeuren. Teflon heeft ook een aantal minder goede eigenschappen, namelijk gevoelig voor koude vloeï (kruip) en beperkte slijtvastheid.

Deze zijn wel te verbeteren door het gebruik van hulpstoffen, maar dit zorgt er weer voor dat het Teflon dan niet meer toegestaan is in de voedingsmiddelen industrie.

De voordelen van RVS 304 zijn:



Figuur 3-13 - RVS klep

- Corrosie bestendig
- Sterk
- Gemakkelijk te bewerken
- Gemakkelijk te reinigen

RVS heeft een zwakke plek, het is namelijk niet bestand tegen chloor. Wanneer deze lang of vaak in contact komt met chloor kan dit zorgen voor corrosie. Verder is een extra afdichting benodigd in een RVS klep, zodat lekkage voorkomen kan worden, dit zorgt ervoor dat de klep een stuk duurder wordt. Deze afdichting is gemaakt van Teflon en moet iets dikker zijn dan de gleuf, zodat deze een goede afdichting biedt.

De voordelen van PEEK zijn:

- Lage vochtname bij hoge temperatuur.
- Toepassing temperatuur tot 220 graden Celsius en kort tot 300 graden Celsius.
- Hoge slagvastheid en excellente sterkte en stijfheid.

Het nadeel van PEEK is dat dit niet goed bestand is tegen een aantal agressieve stoffen. Dit zijn voornamelijk de zwavel en salpeter zuren, maar ook een aantal ketonen. Onder de groep ketonen valt ook het veel gebruikte schoonmaakmiddel aceton. Blootstelling aan UV-straling zal degradatie van het materiaal veroorzaken. Ook is dit materiaal erg duur, waardoor de kosten veel hoger uit zullen vallen.

De belangrijkste eigenschap van de klep moet zijn dat deze goed afdicht. Dus moet deze goed kunnen afsluiten zonder enige kans op lekkage, ook na verloop van tijd. Teflon heeft als eigenschap dat er een beperkte slijtvastheid is, waardoor deze sneller slijt dan RVS. Dit zorgt ervoor dat de teflon klep zou gaan vervormen en de kans op lekkage groter wordt. RVS is een stuk sterker waardoor het ook minder snel slijt en dus zijn vorm langer vast houdt. Het onderdeel is simpel en snel te vervangen, dus kan dit opgenomen worden in de aanbevolen reservedelen lijst. Het grootste nadeel van een RVS klep is dat hier een afdichting van Teflon in verwerkt moet worden. Dit zorgt ervoor dat de klep een stuk duurder wordt dan wanneer deze zonder afdichting wordt uitgevoerd. Teflon heeft hierbij ook betere afdichtingeigenschappen dan RVS. PEEK heeft ook een goede afdichtingeigenschap, waardoor deze geen extra afdichting nodig heeft. Het materiaal PEEK is niet goed resistent tegen aceton, waardoor het voor deze toepassing niet goed geschikt is.

Wanneer er harde brokjes in het product zitten kan dit zorgen voor beschadiging bij een Teflon en een PEEK klep. Deze beschadiging gaat dan zorgen voor lekkage. Bij een RVS is dit probleem minder groot, doordat deze bij voldoende kracht goed afsluit wanneer er een rubberen ring in wordt gezet. Hier wordt gekozen voor rubber, omdat deze bij vervorming zoveel mogelijk terugveert in zijn originele vorm. Dit zorgt voor een betere afdichting dan een Teflon ring.

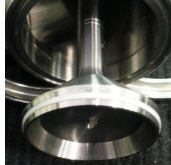
Het product dat gedoseerd wordt bepaald grotendeels de keuze van het materiaal van de klep. Wanneer er gekeken wordt naar de standaardisatie van de doseerafsluiter moet er dus gekozen worden voor een standaard. Het kan zijn dat voor een bepaalde klant het materiaal veranderd kan worden, maar dit moet zoveel mogelijk uitgesloten worden. Dit betekent dat de standaard doseerafsluiter een zo groot mogelijk bereik moet hebben en de aanpassingen zo klein mogelijk moeten zijn.

4. Concepten

In dit hoofdstuk worden de concepten opgebouwd uit alternatieven van verschillende functies. Uit deze drie concepten wordt een keuze gemaakt met behulp van de kesselring methode. Deze keuze wordt verantwoord in de keuzeverantwoording. De concepten zijn elk met een ontwerpvisie samengesteld.

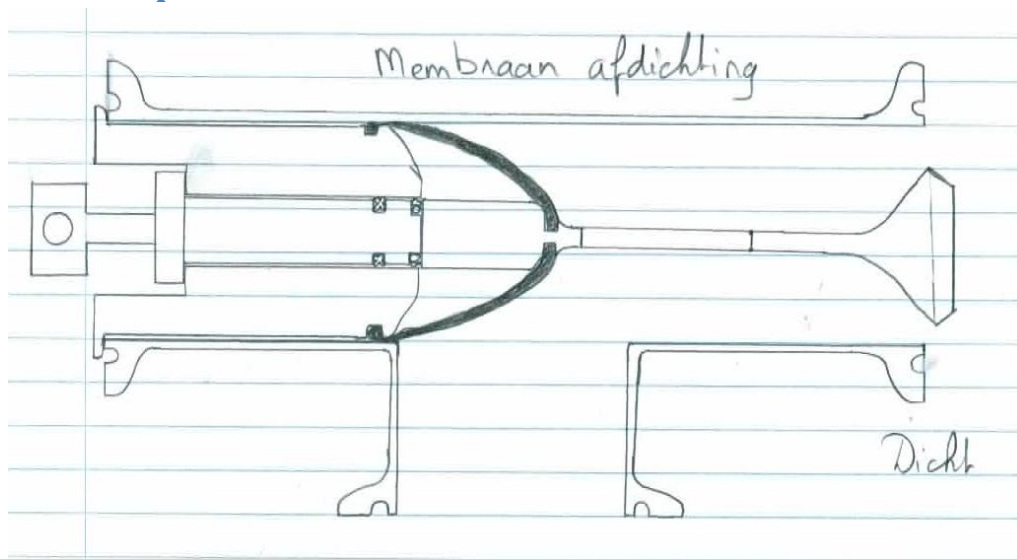
4.1 Morfologisch overzicht

Hieronder is het morfologisch overzicht weergegeven waarbij een aantal functies van de doseerafsluiters worden weergegeven met alternatieven om deze uit te voeren.

Aandrijving	Pneumatische cilinder 	Hydraulische cilinder 	Elektrisch 	Handmatig 
Bevestiging klepzitting aan klephuis	Buizen klem 	Tri-clamp 	Boutverbinding 	Schroefdraad 
Afdichting tussen klepzitting en klephuis	Tri clamp 	Tri clamp envelop 	Hennep 	Flens afdichting 
Afdichting productzone	Membraan afdichting 	O of X ring 	Gecombineerde afdichting 	Balg 
Bevestiging klephuis aan veerhuis	Boutverbinding 	Tri-clamp 	Schroefdraad 	Buizen klem 
Afdichtklep	Teflon klep 	RVS klep met afdichtring 	PEEK 	
	Concept 1	Concept 2	Concept 3	

Tabel 4-1 - Morfologisch overzicht

4.2 Concept 1



Figuur 4-1 - schets concept 1

De ontwerpvisie bij het eerste concept is het creëren van een doseerafsluiter welke zonder de huidige problemen kan werken.

Voor het eerste concept is gekozen voor het toepassen van een membraan afdichting. Deze afdichting zal geplaatst worden voor de geleiding van de stang. Dit zorgt ervoor dat de bus die in de geleiding werkt niet door het product geraakt kan worden. Momenteel zorgt het product ervoor dat deze bus zwaarder gaat lopen en hierdoor mogelijk niet meer makkelijk sluit. Om het membraan hierin te passen zal er een inkeping gemaakt moeten worden in de klepsteel.

Verder wordt gekozen voor een tri clamp envelop afdichting, waarbij het buitenste laag Teflon de binnenste laag EPDM beschermt. Dit zorgt ervoor dat de EPDM minder snel of helemaal niet meer aangetast wordt door het te doseren product. Dit kan ervoor zorgen dat deze afdichting beter afdicht en minder snel vervangen hoeft te worden.

Er wordt als aandrijving gekozen voor pneumatisch, zoals op de huidige doseerafsluiter ook gebruikt wordt. Dit heeft als reden dat dit prima werkt en gemakkelijk te bedienen is. De pneumatische cilinder is ook een stuk goedkoper dan de elektrische cilinder. Vanwege hygiëne zal er niet gekozen worden voor hydraulisch. Er wordt hierbij gekozen voor perslucht van 6 bar, wat dus onveranderd zal blijven ter vergelijking van de huidige waardes.

De afdichtklep zal gemaakt worden van het materiaal Teflon, voornamelijk omdat dit een betere afdichtingseigenschap heeft dan RVS. Ook wordt hiermee voorkomen dat er een extra afdichting in de klep geplaatst moet worden, omdat dit weer zorgt voor extra onderhoud en meer kosten.

4.3 Concept 2

De ontwerpvisie bij concept 2 is minimaal aanpassen van de huidige doseerafsluiter.

Dit zorgt ervoor dat de verandering minimaal zal zijn. Er zal verandering aangebracht worden in de huidige afdichtingen. Momenteel wordt er gebruik gemaakt van EPDM X en O ringen. Deze zullen worden vervangen voor gecombineerde afdichtringen. Hierbij zal een combinatie ontstaan van

Teflon en EPDM. Het Teflon zal met zijn hoge resistentie als bescherming dienen voor het afdicht materiaal EPDM. Deze afdichtring hiernaast zal geplaatst worden op de Teflon geleide bus waar momenteel de X-ring geplaatst zit.

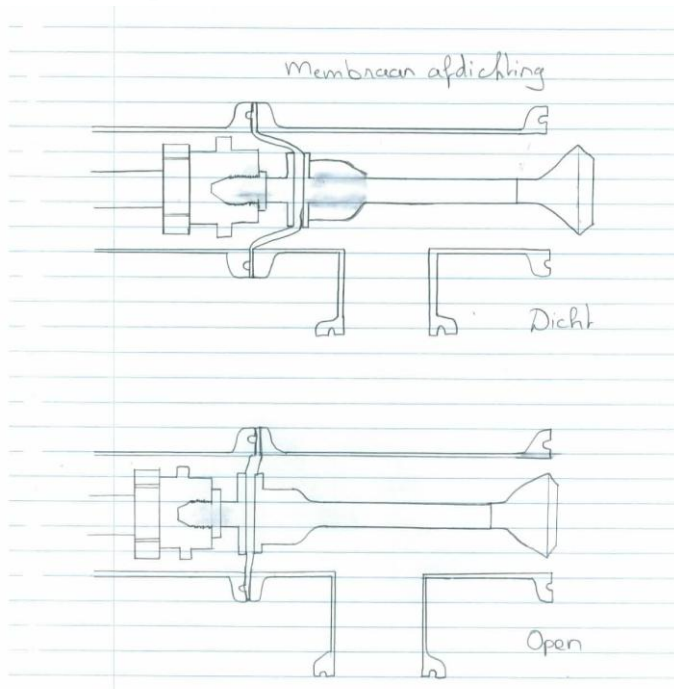
Er wordt in dit concept gekozen voor een tri clamp afdichting van Teflon en EPDM. Hierbij zit een beschermfolie van het materiaal Teflon over het EPDM afdicht materiaal heen. Dit zorgt voor een grotere levensduur van de afdichting.

Er zal gekozen worden voor een RVS afsluitklep. Hiervoor is gekozen omdat RVS minder snel slijt dan Teflon. Dit zorgt er ook voor dat er product behandeld kan worden waar harde deeltjes in verwerkt zitten. Bij een Teflon afdichtklep zorgt dit voor lekkage. Bij een RVS klep komt wel een extra afdichtring in de klep, zodat lekkage tegengegaan kan worden.



Figuur 4-2 - Gecombineerde afdichtring

4.4 Concept 3



Figuur 4-3 - schets concept 3

De ontwerpvisie bij het derde concept een doseerafsluiter die uit zoveel mogelijk standaard onderdelen bestaat en hierbij zoveel mogelijk toegepast kan worden zonder wijzigingen aan te brengen.

Het derde concept is gebaseerd op het eerste concept, waarbij een aantal veranderingen zijn toegepast. Het membraan wordt een stuk naar boven verschoven, waarbij de geleiding van de klepsteel komt te vervallen. Dit wordt gedaan omdat dit onderdeel een hoge storingsgevoeligheid heeft. Hierdoor wordt de productzone hermetisch afgesloten met het membraan, zodat er geen product richting de aandrijving kan.

Hier wordt gekozen voor een Teflon klep, omdat deze een betere afdicht eigenschap heeft dan het materiaal RVS. Dit wordt nog wel als optie voor de klant behouden om te kiezen voor een RVS klep. Door te kiezen voor Teflon is het plaatsen van een extra afdichtring overbodig welke bij RVS wel van toepassing is. PEEK wordt in alle gevallen niet gebruikt omdat het simpelweg te duur is.

Voor de tri clamp verbindingen wordt gekozen voor een afdichting welke ook wel envelop afdichting genoemd wordt. Hierbij wordt de normale afdichting van EPDM beschermd door een laagje Teflon. Dit zorgt voor een verhoogde levensduur van de afdichting.

4.5 Concept keuze

In dit hoofdstuk worden de drie concepten met elkaar vergeleken en aan de hand van criteria getoetst. Hierdoor wordt het beste concept gekozen en verder uitgewerkt.

4.5.1 Keuze criteria

Om een juiste keuze te maken tussen de concepten moet er gekeken worden naar het pakket van eisen en wensen. Hierin staan de belangrijke eisen en wensen van de fabrikant en van de klanten. Uiteindelijk moet de doseerafsluiters hieraan voldoen, waardoor deze dus belangrijk zijn in de keuze van het uiteindelijk concept. Deze eisen worden onderverdeeld in fabricage eisen en functionele eisen.

4.5.1.1 Functionele eisen

De functionele eisen zijn de eisen die belangrijk zijn voor het functioneren en gebruiken van de doseerafsluiters. Deze kunnen uit het pakket van eisen en wensen vertaald worden naar de volgende eisen:

- Moet binnen 10 minuten gedemonteerd kunnen worden door een geoefend monteur
- Moet binnen 2 uur tijd schoon te maken zijn
- Moet zo breed mogelijk inzetbaar zijn over verschillende sectoren en producten
- Moet een onderhoudsfrequentie van maximaal 3x per jaar bevatten

4.5.1.2 Fabricage eisen

De fabricage eisen zijn de eisen die belangrijk zijn voor het fabriceren van de doseerafsluiters. Hierbij moet gekeken worden naar tijd, geld en materiaal dat gebruikt moet worden voor het fabriceren van de doseerafsluiters. Ook deze eisen kunnen uit het pakket van eisen en wensen worden vertaald.

- Niet meer dan 10% kostprijs verhoging ten opzichte van het huidige model
- Zoveel mogelijk standaard onderdelen
- Zo hoog mogelijke kwaliteit van de doseerafsluiters

4.5.1.3 Weegfactoren

Niet elke eis is even belangrijk, daarom wordt er gebruik gemaakt van weegfactoren. De eisen die het meest belangrijk zijn krijgen dus een hogere weegfactor. Dit zorgt ervoor dat de keuze voornamelijk bepaald wordt door de belangrijkste eisen.

De doseerafsluiters moet een zo breed mogelijk toepassingsgebied hebben, zodat dit product voor meerdere klanten interessant wordt. Deze krijgt dan ook een hoge weegfactor, namelijk 3. Het schoonmaken van de doseerafsluiters is in sommige industrieën ook zeer belangrijk, maar ook voor

de storingsgevoeligheid van de doseerafsluiters. Het gemakkelijk schoonmaken wordt mede bepaald door het gemakkelijk demonteren van de doseerafsluiters. Deze krijgen beide de weegfactor 2. Dan is er nog de onderhoudsfrequentie die zo laag mogelijk moet zijn, zodat de beschikbaarheid van de doseerafsluiters hoog blijft. Deze krijgt weegfactor 1, omdat dit grotendeels in verband staat met het schoonmaken. Wanneer er goed wordt schoongemaakt zorgt dit voor een optimale werking en zal onderhoud minder snel nodig zijn.

Het zo goedkoop mogelijk produceren van de doseerafsluiters krijgt een weegfactor van 2, omdat het ook belangrijk is dat de kwaliteit een werking van de doseerafsluiters goed blijft. De weegfactor voor de kwaliteit van de doseerafsluiters krijgt dus ook een 2. Er moet hier een goede afweging tussen prijs en kwaliteit gemaakt worden. Wanneer dit goed afgestemd wordt kan dit de klanttevredenheid verhogen en zorgt dit voor een betere reputatie van de doseerafsluiters en het bedrijf.

4.5.2 Concept keuze

Om het definitieve concept te kiezen worden deze naast elkaar gezet en getoetst op de weegfactoren. Deze worden getoetst op een schaal van 1 t/m 3, waarbij 3 het beste is. Deze scores worden met elkaar vergeleken en hieruit volgt een concept keuze. Deze worden onderverdeeld in 2 tabellen, namelijk een voor functionele eisen en de ander voor fabricage eisen.

Functionele eisen	Concept 1	Concept 2	Concept 3	Weegfactor
Moet binnen 10 minuten gedemonteerd kunnen worden door een geoefend monteur	2	2	3	2
Moet binnen 2 uur tijd schoon te maken zijn	3	2	3	2
Moet zo breed mogelijk inzetbaar zijn over verschillende sectoren en producten	2	2	2	3
Moet een onderhoudsfrequentie van maximaal 3x per jaar bevatten	2	2	2	1
Totaal:	18	16	20	
Percentage %	75%	66%	83%	

Tabel 4-2 - Concept keuze functionele eisen

Voor het gemakkelijk te demonteren zijn concept 1 en concept 2 hetzelfde, alleen concept 3 is iets makkelijker te demonteren. Dit komt doordat het RVS geleide huis en de teflon geleide bus niet aanwezig zijn. Hiervoor is gereedschap nodig om deze uit het klephuis te krijgen. Dit zorgt er dus voor dat concept 3 het makkelijkst te demonteren valt. Voor het schoonmaken geldt dat concept 1 en concept 3 het makkelijkst te reinigen zijn. Dit komt doordat het membraan ervoor zorgt dat het product niet bij de bewegende delen komt en alleen aan de kant van de productzone blijft. Dit zorgt ervoor dat deze gemakkelijk te reinigen is. Voor de belangrijkste eis scoren deze allemaal even hoog, dit komt doordat alle concepten hierop gebaseerd zijn. Het uiteindelijke toepassingsbereik is hierbij nog niet volledig onderzocht, dus kan dit nog verschillen. Ook zijn alle concepten gelijk qua onderhoudsfrequentie. De doseerafsluiters heeft weinig onderhoud nodig wanneer er voldoende schoongemaakt wordt. Er moeten af en toe afdichtingen of membranen vervangen worden en eventueel de teflon klep wanneer deze teveel beschadigd is. Verder kunnen de onderdelen geruime

tijd werken zonder vervangen te hoeven worden. Uit de functionele eisen is te zien dat concept 3 het beste scoort.

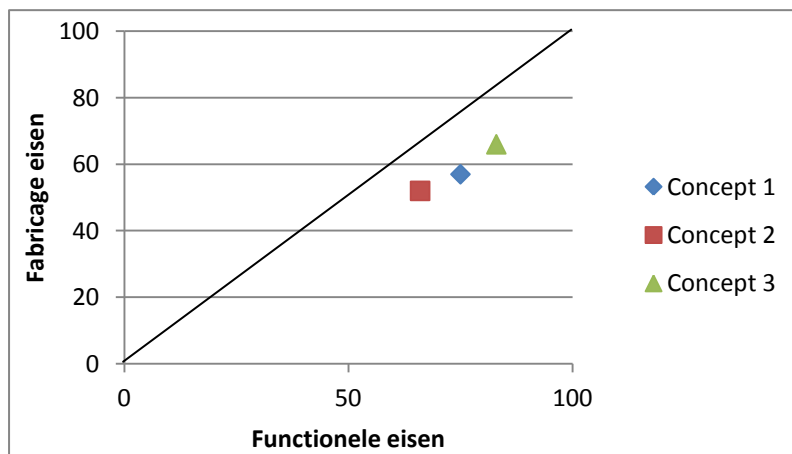
Niet alleen de functionele eisen zijn belangrijk voor de keuze, maar ook de fabricage eisen. Deze bepalen voornamelijk de kostprijs van het product.

Fabricage eisen	Concept 1	Concept 2	Concept 3	Weegfactor
Niet meer dan 10% kostprijs verhoging ten opzichte van het huidige model	1	2	2	2
Zoveel mogelijk standaard onderdelen	2	1	2	3
Zo hoog mogelijke kwaliteit	2	2	2	2
Totaal:	12	11	14	
Percentage %	57%	52%	66%	

Tabel 4-3 - Concept keuze fabricage eisen

De score van de fabricage scheelt niet heel veel van elkaar. Dit komt omdat het grootste gedeelte van de onderdelen hetzelfde zijn. De prijzen van de onderdelen zijn niet geheel bekend waardoor een juiste inschatting lastig is. De kwaliteit van de concepten is overal hetzelfde, omdat er een kwaliteit product geleverd moet worden. Het aantal standaard onderdelen in de doseerafsluiter is nagenoeg hetzelfde bij elk concept. Het feit is dat bij concept 2 er meer onderdelen aangepast moeten worden bij andere toepassingen, zoals voornamelijk de afdichtingen. Bij de andere twee concepten wordt gebruik gemaakt van een membraan welke niet verwisseld hoeft te worden. Eigenlijk is hieruit op te maken dat het membraan de uitkomst biedt, omdat deze de beste score behaalt.

Wanneer we gaan kijken naar de totale score van de concepten kunnen we deze in een grafiek zetten. Deze grafiek geeft een ideale lijn aan, waarbij het concept met de beste keuze het dichtst op die lijn zit. In het meest ideale geval krijg je een concept eruit die op gebied van functionele eisen maar ook op fabricage eisen 100% scoort. De kesselring methode zet dus de fabricage eisen tegenover de functionele eisen, zodat het concept dat het beste hierop scoort gekozen kan worden.



Tabel 4-4 - Concept keuze resultaat

In de tabel is af te lezen dat concept 3 het beste scoort van de concepten, zowel op fabricage als op functionele eisen. Dit betekent dat dit concept in deze situatie het beste gebruikt kan worden. Dit concept zal verder uitgewerkt worden, waarbij een keuzeverantwoording wordt gemaakt voor de gemaakte keuzes wat betreft materiaal, alternatief en dergelijke. De concepten liggen niet heel ver van elkaar af qua score, wat betekent dat de andere concepten goede vervangers kunnen zijn.

4.6 Keuze verantwoording

Er is gekozen voor concept 3, omdat deze de beste score behaalde bij de verschillende eisen. Bij het maken van dit concept zijn een aantal keuzes gemaakt op basis van de toepassing en onderzoek wat verricht is. Deze keuzes zullen in deze paragraaf verantwoord worden.

4.6.1 Aandrijving

Voor de aandrijving van de doseerafsluiters is gekozen voor een pneumatische aandrijving. Dit wordt op het huidige model gebruikt en werkt naar behoren. Een pneumatische aandrijving is ook zeer gemakkelijk aan te sluiten, door middel van luchtslangen en een perslucht installatie. De geadviseerde werkdruk is in deze situatie 6 bar, waardoor een kleine perslucht installatie volstaat. Een pneumatische cilinder is ook goedkoper dan de andere alternatieven, zoals een elektrische of hydraulische aandrijving. Er zal niet gekozen worden voor hydraulisch als gevolg van de hygiëne. Wanneer er een hydraulische cilinder gebruikt wordt hangt deze boven het product, wanneer bij lekkage de hydraulische vloeistof in het product terecht kan komen. Hierbinnen kan nog gekozen worden voor een twee en drie standen cilinder. Bij een twee standen cilinder wordt het een open/dicht doseerafsluiters, maar wanneer er een drie standen cilinder gebruikt wordt kan hier nog een fijn dosering toegepast worden voor een hogere nauwkeurigheid.

4.6.2 Bevestiging klepzitting aan klephuis

De doseerafsluiters bestaat uit een aantal modules die aan elkaar bevestigd moeten worden. Voor deze delen is het aan te raden van buitenaf te bevestigen, omdat dit gemakkelijker te demonteren is en omdat aan de binnenkant product aanwezig is dat de bevestigingen kan aantasten. Er zijn een aantal alternatieven voor deze functie. De keuze is gevallen op een tri clamp verbinding. Deze keuze is gemaakt op basis van de gemakkelijke demontage van de verbinding. Hierdoor wordt het wisseldeel klepzitting gemakkelijk te monteren en demonteren en loopt deze verbinding geen schade op. Ook is dit een verbinding die net als schroefdraad weinig ruimte in beslag neemt. Het nadeel van schroefdraad is dat hier teveel ruimte voor gecreëerd moet worden in het ontwerp.

4.6.3 Afdichting tussen klepzitting en klephuis

In de doseerafsluiters bevindt zich een afdichting, namelijk tussen het klephuis en de klepzitting. Momenteel wordt hier gebruik gemaakt van een EPDM afdichting. De alternatieven zijn voornamelijk gebaseerd op de verbinding die gekozen wordt. Hennep zal gekozen worden wanneer een schroefdraad verbinding wordt gebruikt. In dit geval wordt een tri clamp verbinding gebruikt, waardoor de twee alternatieven Tri clamp afdichting en flensafdichting overblijven. Er wordt hier gekozen voor een tri clamp afdichting, in de vorm van een envelop afdichting. Dit wordt gekozen omdat er voor een flensafdichting in dit geval te weinig ruimte is. Ook is een tri clamp afdichting in deze situatie een betere afdichting.

4.6.4 Afdichting productzone

De afdichting van de productzone met de aandrijving is in het huidige ontwerp een groot probleem. De huidige afdichting werkt niet naar behoren, waardoor het belangrijk is dat deze verbeterd wordt. Er zijn hiervoor een aantal alternatieven bedacht om dit probleem te kunnen oplossen. Dit kan door middel van een membraan afdichting, een normale X of O ring, een gecombineerde ring of een balg. Voor dit concept is de keuze gevallen op een membraan afdichting. Hiervoor is gekozen omdat de huidige afdichting bestaat uit een X ring en een afstrijker welke niet voldoende werken. Bij een membraan afdichting wordt de productzone geheel afgesloten, waardoor er geen product meer langs kan. Als materiaal voor het membraan zal gekozen worden voor PTFE, omdat dit materiaal een uitstekende bestendigheid heeft tegen de meeste chemische stoffen. Ook heeft dit materiaal een goede rek eigenschap, waardoor deze goed van toepassing is voor een membraan. Het principe stamt af van een membraanpomp, welke hier ook gebruik van maakt. Dit heeft dus bewezen dat het in de praktijk werkt en lekvrij is. Het wordt met dit principe ook gemakkelijker te reinigen, omdat een aantal onderdelen verdwijnen welke lastig te reinigen waren. De balg is bijna hetzelfde principe als het membraan, maar heeft meer ruimte nodig. De balg zorgt ook voor een aantal dode ruimtes waar product achter kan blijven.

4.6.5 Bevestiging klephuis aan veerhuis

Om het klephuis met het veerhuis te verbinden moet hier ook een bevestiging voor gekozen worden. Hiervoor zijn eigenlijk dezelfde alternatieven als bij de bevestiging tussen het klephuis en de klepzitting. Omdat er gekozen wordt voor een membraan afdichting vallen er een aantal alternatieven af. Hierdoor blijft alleen de boutverbinding over, aangezien bij de tri clamp verbinding de klemkracht het membraan niet volledig goed zal klemmen. Bij de overige alternatieven is geen ruimte voor het membraan. Het demonteren van de boutverbinding kan ook nog vrij snel gebeuren. Deze verbinding zal met 4 bouten worden bevestigd.

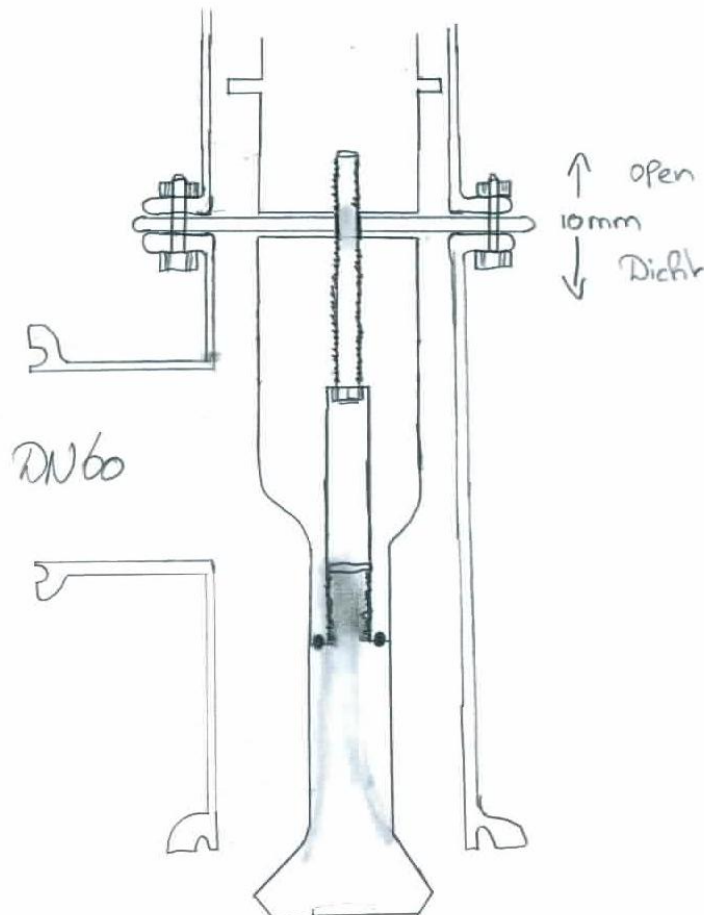
4.6.5 Afdicht klep

Er moet ook gekozen worden voor het materiaal van de klep. Deze klep kan gemaakt worden van RVS, Teflon of PEEK. Deze materialen hebben goede eigenschappen die voor deze situatie van toepassing zijn. Er wordt hier gekozen voor het materiaal Teflon. Dit is omdat dit materiaal een betere afdichtingeigenschap heeft. Ook is het bij RVS het geval dat er een afdichting in verwerkt moet worden, waardoor deze een stuk duurder wordt. PEEK is van zichzelf al een duur materiaal en is qua bestandheid ook een stuk minder goed. Teflon is goed bestand tegen grotendeels alle chemische stoffen, waarbij RVS nogal slecht bestand is tegen chloor. Het nadeel van Teflon is dat deze een beperkte slijtvastheid heeft en daardoor op tijd vervangen moet worden, zodat deze niet gaat lekken. Het onderdeel is gemakkelijk te demonteren en te vervangen, waardoor dit als een slijtonderdeel gezien kan worden.

5. Detaillering van het concept

In dit hoofdstuk zal het gekozen concept uitgewerkt worden, waarbij ook een aantal sterkte berekeningen gemaakt worden. Het nieuwe ontwerp zal ook kort getoetst worden aan de wetgeving en richtlijnen.

5.1 Ontwerp



Figuur 5-1 - Schets definitief ontwerp

Het ontwerp van het gekozen concept is een combinatie van de oude doseerafsluiters en het principe van een membraanpomp. In figuur 5-1 is de schets van het gekozen concept te zien.

Het klephuis zal verbreed worden, zodat er voor de verschillende afmetingen dezelfde klephuis gebruikt kan worden. De enige wisseldelen zijn dan de klep en de klepzitting, welke binnen enkele minuten verwisseld kunnen worden. De huidige klepzittingen onder DN50 moeten opnieuw ontworpen worden, zodat deze passen op het klephuis. Voor de invoer van het klephuis wordt gekozen voor een DN60 afmeting. Dit heeft als voordeel dat er alleen een verloop gemaakt hoeft te worden om aan de klant specificaties te voldoen.

Het membraan zal ook goed gemonteerd moeten zitten in de doseerafsluiters, zodat deze niet los kan schieten. Aangezien een klemverbinding het membraan niet goed zal kunnen klemmen wordt er

gebruik gemaakt van een schroefverbinding. Aan de binnenkant en aan de buitenkant zal het membraan worden vastgezet. Aan de buitenkant zal dit gebeuren met vier bouten die door het membraan gaan en zo ook vastgezet worden aan de doseerafsluiter. Aan de binnenkant zal het membraan geklemd worden tussen de stang, waarbij deze met een schroefverbinding aan elkaar wordt gezet. Dit gebeurt met een inbusbout die er van onderaf ingedraaid wordt. Dit voorkomt dat het membraan beschadigd raakt door het aandraaien van de verbinding. Dit zorgt wel voor extra tijd bij het demonteren van de doseerklep en het vervangen van het membraan. Voor de afmeting van het schroefdraad moet rekening gehouden worden met de afmeting van het gat van het membraan, maar ook de krachten die het schroefdraad moet kunnen weerstaan.

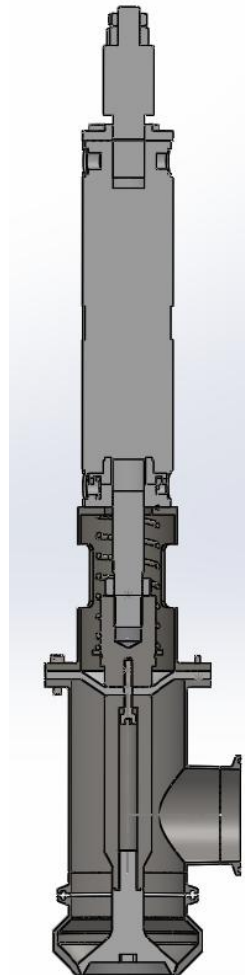
Het geleide huis en de teflon geleide bus zullen in dit ontwerp verdwijnen. Dit zorgt voor een lagere storingsgevoeligheid binnen de doseerafsluiter. Ook ontstaat hier genoeg ruimte voor het inpassen van het membraan. Het verwijderen van deze onderdelen zorgt er wel voor dat de geleiding van de klepsteel niet meer optimaal is en dit moet worden gecompenseerd. Dit betekent dat de klepsteel en de verbinding stijf genoeg moet zijn dat deze bij weerstand wel goed gecentreerd blijft. Er is gekozen voor een schroefverbinding die ervoor moet zorgen dat de stang bevestigd wordt aan de aandrijving en dat het membraan ertussen geplaatst kan worden. Hiervoor moet gekeken worden voor een verbinding die er niet voor zorgt dat het membraan beschadigd raakt. Ook zal er berekend worden wat de minimale schroefdraad moet zijn om de krachten te kunnen weerstaan.

De pneumatische cilinder die zorgt voor de aandrijving van de doseerafsluiter zal niet veranderd worden. Dit is wel een wisselbaar onderdeel welke nog aangepast kan worden aan de wensen van de klant. Hierbij is het mogelijk om te kiezen tussen een cilinder met twee en met drie standen. De cilinder heeft een boringdiameter van 50 mm, welke hetzelfde blijft. Dit komt doordat de bevestiging van de cilinder op de doseerafsluiter niet veranderd hoeft te worden. Er zijn klanten die een doseerafsluiter willen met een ATEX keurmerk. Deze moet ook op de pneumatische cilinder worden weergegeven. Hiervoor moet contact opgenomen worden met de leverancier van de cilinders. De huidige cilinder wordt wel afgegeven met een ATEX zone 2 certificaat, hiervoor moet extra betaald worden. Dit zal dus alleen aangevraagd worden wanneer de klant hiernaar vraagt.

Voor de afmeting van deze serie doseerafsluiter is gekozen voor een grens van DN10 t/m DN60. Dit betekent dat deze doseerafsluiter standaard uitgerust kan worden met de onderdelen voor deze maten. Hierbij zal alleen de doseerkop en de klep vervangen hoeven te worden.

5.2 Materiaalkeuze

In de pneumatische doseerafsluiter worden een aantal materialen gebruikt. Dit zijn voornamelijk RVS 304 en Teflon. Deze beide materialen worden gekozen voor hun goede eigenschappen die van toepassing zijn voor de doseerafsluiter, wat terug te vinden is in hoofdstuk 3. Dit zijn bijvoorbeeld de



Figuur 5-2 - Doorsnede nieuw ontwerp

resistentie van de materialen tegen een groot bereik aan chemische stoffen. Ook zijn beide materialen makkelijk te bewerken, waardoor fabricage van de onderdelen gemakkelijk verloopt. Het RVS 304 is bijvoorbeeld ook goed lasbaar, wat voor de doseerafsluiter goed van toepassing is vanwege de lasverbindingen. Bij het nieuwe concept blijft de materiaal keuze van deze onderdelen redelijk hetzelfde. Een ander voordeel van deze materialen is dat deze geschikt zijn voor gebruik bij levensmiddelen.

Voor de klep geldt dat deze in twee verschillende materialen verkrijgbaar is. Dit is in Teflon en in RVS, waarbij met RVS een extra Teflon afdichtring in verwerkt wordt. Bij gebruik van een product met harde deeltjes hierin zal aangeraden worden te kiezen voor een RVS afsluitklep, zodat slijtage en lekkage zoveel mogelijk voorkomen kunnen worden. In deze situatie wordt dan ook de Teflon afdichtring vervangen voor een rubberen afdichtring van het materiaal EPDM of NBR. Dit is ook met de standaardisatie een formaat onderdeel. Dit betekent dat deze naar de wensen van de klant wordt gemaakt. Hierbij wordt gekeken naar de keuze tussen Teflon en RVS en de afmeting van deze klep. Voor de keuze van het materiaal zal op basis van ervaring en kort onderzoek een advies gegeven worden aan de klant.

Voor de tri clamp afdichting wordt gekozen voor een envelop afdichting, waarbij deze uit twee materialen bestaat. Het buitenste materiaal is PTFE en het binnenste materiaal is EPDM. Dit zorgt ervoor dat het EPDM wordt beschermd door de PTFE coating. Het EPDM zorgt dan weer voor de kracht van de afdichting. Deze afdichting is voor twee weken getest bij een klant. Het resultaat van de test waarbij deze afdichtingen gebruikt zijn is dat deze afdichtingen voldoen bij deze toepassing. Beide afdichtingen zijn niet aangetast door het product en hebben geen lekkage vertoond.



Figuur 5-3 - Tri clamp envelop afdichting

Voor het membraan is gekozen voor het materiaal PTFE. Dit is geheel gebaseerd op de chemische bestandheid van het materiaal. Dit membraan wordt daardoor voor alle toepassingen te gebruiken en zal daarmee het toepassingsbereik zo groot mogelijk houden.

De klepsteel van de doseerafsluiter wordt gemaakt uit het materiaal RVS 304. Dit zorgt ervoor dat het onderdeel goed te vervaardigen is. Dit is belangrijk, omdat de klepsteel veel bewerking vereist.

5.3 Toetsing aan wetgeving en richtlijnen

Om ervoor te zorgen dat de doseerafsluiter aan de wetgeving en richtlijnen voldoet, zal deze hieraan getoetst moeten worden.

5.3.1 Machinerichtlijn

De toetsing op de machinerichtlijn en CE keurmerk kan door Machinefabriek van Rijn zelf uitgevoerd worden. Er moeten nog een aantal stappen uitgevoerd worden om ervoor te zorgen dat de doseerafsluiter voldoet aan de CE. Ten eerste moet er nog een risico analyse en risico evaluatie gemaakt worden van de doseerafsluiter. Dit kan uitgevoerd worden door een extern bedrijf, maar ook door Machinefabriek van Rijn zelf. Ten tweede zal er een technisch constructie dossier

samengesteld moeten worden. Er wordt een gebruikershandleiding opgesteld, waarin het veilige gebruik van de doseerafsluiter wordt beschreven.

Vanuit de machinerichtlijn wordt beschreven dat de machine veilig moet zijn. Bij de doseerafsluiter is een punt in het ontwerp waar de veiligheid niet gegarandeerd is. Dit is op de plek van het veerhuis waar aan beide kanten een gat zit en de veer bloot ligt. Deze veer is een bewegend onderdeel, waardoor deze afgeschermd moet worden. Een oplossing hiervoor zou kunnen zijn dat er een doorzichtige plastic kap omheen wordt geplaatst. Hiervoor zullen gaten gemaakt moeten worden voor de luchtslangen. De overige delen van de doseerafsluiter zijn veilig in gebruik, omdat deze als geheel is afgesloten van buitenaf.

5.3.2 ATEX

De toetsing van de ATEX richtlijn is voornamelijk bedoeld voor een gehele machine. De doseerafsluiter is in de meeste gevallen een gedeelte van een machine. Dit zorgt ervoor dat een aantal van de punten in de ATEX richtlijn niet van toepassing zijn op de doseerafsluiter. ATEX is wel een deel van het CE keurmerk wanneer de doseerafsluiter wordt toegepast in bijbehorende situaties.

Ten eerste moet er gekeken worden naar de ATEX keuring van de ingekochte onderdelen. Hierbij wordt voornamelijk de pneumatische cilinder bedoeld. Deze cilinder moet in dit geval een ATEX keuring hebben, waarbij deze wordt weergegeven op de cilinder. Deze informatie kan worden opgevraagd bij de leverancier. De pneumatische cilinder die wordt gebruikt bij de oude doseerafsluiter is geschikt voor zone 2. Zone 2 in de ATEX richtlijn betekend: Kans op aanwezigheid van een explosief gasmengsel is gering en slechts gedurende korte tijd (minder dan 10u/j).

In het oude ontwerp was er sprake van een mogelijkheid van het opwekken van statische elektriciteit. Dit kon ontstaan door de wrijving tussen de teflon geleide bus en het RVS geleide huis. Beide onderdelen ontbreken in het nieuwe ontwerp, waardoor dit niet meer kan ontstaan. In de meeste gevallen wordt bij een machine in een mogelijke explosieve atmosfeer gebruik gemaakt van een aarddraad. Deze kabel zorgt ervoor dat de opgewekte elektriciteit weg kan lekken, zodat vonken voorkomen kunnen worden.

Qua materiaalkeuze zal de doseerafsluiter voldoen aan de ATEX richtlijn. Elk materiaal dat gebruikt wordt voldoet aan deze eisen. Ook de eisen voor het ontwerp van de doseerafsluiter worden voldaan. Bij storing in de persluchtinstallatie zal de klep door de veerdruk zelf sluiten. Dit zorgt ervoor dat het systeem veilig afgesloten wordt.

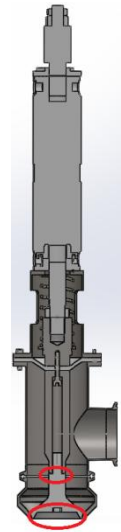
Er zijn ook een aantal eisen voor de handleiding die bij de doseerafsluiter geleverd zal worden. Deze eisen staan beschreven in bijlage II en zullen in de handleiding behandeld worden. Dit heeft voornamelijk te maken met de werking van de doseerafsluiter en de eventuele beveiligingen tegen explosiegevaar.

5.3.3 HACCP

De toetsing van de HACCP zorgt ervoor dat potentiële hygiëne risico's aangepakt worden. Ook wordt in deze richtlijn voorgeschreven welke materialen niet geschikt zijn voor gebruik in de voedingsindustrie.

De materialen die gebruikt zijn voor de doseerafsluiter zijn allemaal geschikt voor gebruik in de voedingsindustrie. Dit zijn de materialen RVS 304, PTFE en EPDM. Hierbij wordt PTFE gebruikt zonder toevoegingen, omdat deze niet geschikt zijn voor de voedingsindustrie.

Voor het ontwerp zijn er nog een aantal punten waar een hygiëne risico aan verbonden zit. Deze zijn aangegeven in de figuur hiernaast. Het eerste punt bevindt zich in de productzone, waardoor hier een oplossing voor bedacht moet worden. Dit punt is de verbinding tussen de klepsteen en de klep. Door deze verbinding kan een kier ontstaan waar product kan achterblijven. Een oplossing voor dit probleem is een afdichtring ertussen te plaatsen. Deze afdichtring zal zo dicht mogelijk bij het product geplaatst worden, zodat er zo min mogelijk ruimte overblijft voor product. Het tweede punt bevindt zich onder de doseerafsluiter. Hier is een gleuf geplaatst welke als hulp dient om de klep los te draaien. Dit zorgt voor een dode ruimte waar product kan gaan nestelen. Hier bestaat ook de mogelijkheid dat het genestelde product weer terug komt in de hoofdstroom. Dit is een bewuste keuze, zodat de klep losgedraaid kan worden zonder beschadigd te raken.



Figuur 5-4 -
Risicopunten
nieuw ontwerp

5.4 Toepassingsbereik

Het verpakken van producten is een grote toepassing welke in verschillende groepen kan worden ingedeeld. Deze indeling wordt gemaakt via eigenschappen van de producten die verpakt moeten worden. Voor de pneumatische doseerafsluiter wordt het verpakken verkleind tot vloeibare producten. Dit kan bijvoorbeeld olie zijn, maar ook verf of zeep. Er moeten dus producten met verschillende viscositeiten verwerkt kunnen worden met de doseerafsluiter. Momenteel wordt dit product met het oude ontwerp gebruikt voor verf en lijm. Bij deze klanten worden verschillende producten behandeld. Wat bekend is bij de ene klant wordt gebruik gemaakt van het schoonmaakmiddel Aceton voor het reinigen van de doseerafsluiter. Dit middel heeft in het verleden verschillende afdichtingen aangetast. Deze situatie moet bij het nieuwe ontwerp voorkomen worden.

Het gaat hierbij voornamelijk om de materialen die in contact komen met het product dat door de doseerafsluiter gaat. Dit zijn de materialen PTFE en RVS 304. Hieronder worden beide materialen uitgewerkt op basis van de grenzen van de materialen.

PTFE

Het materiaal PTFE(ook wel bekend als Teflon) staat erom bekend dat deze goed bestand is tegen een groot aantal stoffen. Er zijn hiervoor verschillende types PTFE, deze kunnen variëren van flexibele tot vaste staat. In de doseerafsluiter zal van beide types gebruik gemaakt worden. Het flexibele PTFE voor het membraan en de vaste PTFE voor de klep. PTFE heeft een werktemperatuur tussen de -200 t/m 260 graden Celsius. Dit grote bereik in temperatuur is belangrijk, zodat producten die warm verwerkt moeten worden hier het PTFE niet beschadigen.

PTFE heeft ook een FDA goedkeuring waardoor deze gebruikt mag worden in voedingsmiddelen industrie. FDA staat voor Food and Drugs Administration en is een Amerikaans keurmerk. Dit materiaal is dus uiterst geschikt voor deze toepassing en zorgt ervoor dat er hieruit nauwelijks grenzen worden gesteld aan de doseerafsluiter.

Er moet op gelet worden dat de temperatuur niet boven de 350 graden Celsius wordt. In dit geval zal het PTFE gaan ontleden en komen er gevaarlijke fluorgassen vrij. Er zal dus een maximum werktemperatuur worden bepaald voor het gebruik van de doseerafsluiters. PTFE is ook niet te gebruiken bij een product waar harde deeltjes inzitten. Deze harde deeltjes zullen door de kracht van het sluiten in de PTFE klep gaan nestelen en hierdoor zorgen voor lekkage.

RVS 304

Het materiaal RVS 304 wordt in de huidige industrie veel toegepast in verschillende sectoren. Dit betekent dat het materiaal een groot toepassingsbereik heeft. Dit materiaal is goed corrosie bestendig en kan een hoge werktemperatuur aan. Het materiaal wordt voornamelijk gebruikt in de voedingsmiddelen industrie, dit betekent dat deze goedgekeurd is om voor deze toepassing te gebruiken. Ook voldoet het materiaal aan de eisen die gesteld zijn voor de materiaalkeuze vanuit de ATEX wetgeving. Bij producten met harde deeltjes kan een klep van RVS wel toegepast worden.

Pneumatische doseerafsluiters

Wanneer de materialen een groot toepassingsbereik hebben, wil dit nog niet zeggen dat dit voor de gehele doseerafsluiters geldt. Dit heeft te maken met het ontwerp en de constructie van de doseerafsluiters. Hiervoor worden in de wetgeving en richtlijnen een aantal eisen gesteld. Om de doseerafsluiters te kunnen toepassen in de voedingsmiddelen industrie, zal deze moeten voldoen aan de gestelde normen. In de paragraaf hiervoor wordt het nieuwe ontwerp getoetst aan deze eisen en normen. Ook de toetsing aan de ATEX richtlijn wordt hier behandeld.

Het toepassingsbereik van de doseerafsluiters wordt dus begrensd door een aantal factoren. Dit bereik geldt voor het nieuwe ontwerp waarbij de standaard afstelling van toepassing is. Een aantal van deze factoren kunnen de grens vergroten wanneer er kleine aanpassing aan het ontwerp wordt gemaakt.

- Werktemperatuur van -200 t/m 260 graden Celsius.
- HACCP en ATEX
- Vloeibare producten (evt. met harde deeltjes tot een bepaalde afmeting).
- Chemische- en voedingsindustrie

5.5 Sterkte berekeningen

De onderdelen van de doseerafsluiters zullen in normale bedrijfssituatie nauwelijks aan hoge krachten en drukken blootgesteld worden. Dit komt door de juiste afstelling, waarbij alleen een druk ontstaat bij de sluiting van de klep. Een uitzondering is de verbinding tussen de klepsteel en de RVS as. Deze verbinding wordt gemaakt door een M6 bout. De grootste kracht op de bout zal optreden wanneer de klep open getrokken wordt. Om te berekenen of de bout sterk genoeg is zal eerst de trek en druk kracht van de cilinder worden berekend.

Voor de kracht van de cilinder zijn een aantal gegevens benodigd. Dit zijn de luchtdruk waaronder de cilinder werkt, maar ook de zuiger diameter. De geadviseerde werkdruk is 6 bar. De zuigerdiameter van de gebruikte cilinder is 5 cm, welke bij de leverancier opgevraagd kan worden. De formule voor de drukkracht van de cilinder is als volgt:

$$F = A * p = \left(\frac{D^2}{4} * \pi \right) * p$$

Waarbij

F = cilinderkracht (N)

A = zuigeroppervlak (cm²)

p = werkdruk (bar)

D = diameter zuiger (cm)

$$F = \left(\frac{5^2}{4} * \pi \right) * 6 = 1178 \text{ N}$$

De drukkracht van de cilinder bedraagt 1178 Newton. Doordat er nog een drukveer in de doseerafsluiters zit, zal deze de drukkracht nog verhogen. De druk en trekkracht van de drukveer zijn gegeven door de leverancier ATV. De drukkracht van de drukveer bedraagt 245 Newton en de trekkracht bedraagt 294 Newton.

$$F_{druk} = F_{cilinder} + F_{drukveer} = 1178 + 245 = 1423 \text{ Newton}$$

De formule voor de trekkracht van de cilinder verschilt iets van de formule voor de drukkracht. Deze gaat als volgt:

$$F = A * p = \left(\frac{D^2 - d^2}{4} * \pi \right) * p$$

Hierbij is D de diameter van de zuiger en de d de diameter van de zuigerstang. Omdat aan deze kant van de zuiger de zuigerstang in de cilinder zit, is er minder ruimte voor de lucht. Hierdoor is de trekkracht minder dan de drukkracht.

$$F = \left(\frac{5^2 - 2^2}{4} * \pi \right) * 6 = 989 \text{ N}$$

De trekkracht van de cilinder bedraagt 989 Newton. Hierbij moet de drukveer weer in zijn positie worden getrokken, waardoor er weer kracht verloren gaat.

$$F_{trek} = F_{cilinder} - F_{drukveer} = 989 - 294 = 695 \text{ Newton}$$

Uit de berekening is te zien dat de trekkracht minder dan de helft is van de drukkracht in de doseerafsluiters. Doordat de bout er vanaf de onderkant in bevestigd is, is alleen de trekkracht van belang voor deze bout. In het tabellenboekje van Roloff/Matek Machineonderdelen staat in tabel 8-1 de benodigde spanningsdoorsnede van een M6 bout. Ook wordt er gekozen voor een sterkteklasse van 8.8, welke zorgt voor een R_m=800 N/mm² en een R_{p0,2} = 640 N/mm².

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{695}{20,1} = 34,6 \text{ N/mm}^2$$

Uit de berekening is te zien dat de M6 bout voldoende sterk is om de kracht te kunnen weerstaan. Er is gekozen voor een M6 bout, omdat deze er ook voor moet zorgen dat de verbinding stijf wordt. Dit komt doordat de klepsteel gecentreerd moet blijven om de doseerafsluiters goed te kunnen afsluiten.

6. Fabricage en Assemblage

De fabricage en assemblage van de doseerafsluiters is ook een belangrijk deel. Deze fase bepaalt grotendeels de prijs en kwaliteit. Er moet een juiste productie methode gebruikt worden om de prijs/kwaliteit verhouding optimaal te houden.

6.1 Fabricage

De doseerafsluiters bestaan uit verschillende soorten onderdelen. Dit zijn koopdelen en draaidelen. De draaidelen zullen op een draaibank gemaakt moeten worden. De koopdelen worden kant-en-klaar ingekocht bij verschillende leveranciers. De draaidelen worden ook uitbesteedt, waardoor alleen de assemblage bij Machinefabriek van Rijn plaats vindt.

6.2 Assemblage

Wanneer alle onderdelen geleverd zijn kan de doseerafsluiters geassembleerd worden. Er zijn een aantal onderdelen die aan elkaar gelast moeten worden. Na het lassen worden de lasnaden glad geschuurd. Ook zullen deze onderdelen een nacht in een zuurbad gelegd worden. Dit zorgt ervoor dat de verkleuring van de lasnaden verdwijnt en het oppervlak mooi egaal wordt. Na deze bewerking kan de doseerafsluiters volledig geassembleerd worden. Hiervoor zijn enkel een inbussleutel voor M5 en M6, steeksleutel voor M5 en M6 en een kunststof hamer voor nodig.

6.3 Kostprijs

Om een verkoopprijs te bepalen welke aantrekkelijk is voor de klant en voldoende oplevert voor de fabrikant, moet de kostprijs zo laag mogelijk blijven. De kostprijs bestaat uit een aantal onderdelen, namelijk:

- Materiaalkosten
- Arbeidskosten

De prijs voor de onderdelen valt onder het materiaal. De arbeidskosten worden meegerekend voor het assembleren van de doseerafsluiters.

De totaalprijs van alle onderdelen komt neer op een bedrag van ongeveer €1462,-. Dit is de totaalprijs van de materialen. De kosten voor het assembleren zal hier nog bij gerekend moeten worden. Voor het assembleren zal 2 uur werk gerekend worden, waardoor de arbeidskosten op €80,- komt.

In bijlage V zijn de materiaalkosten te vinden. Deze kosten zijn gebaseerd op kosten van het oude ontwerp en geschatte kosten.

7. Conclusie en aanbeveling

Het doel van de opdracht was de huidige doseerafsluiters optimaliseren en standaardiseren, zodat deze een zo breed mogelijk toepassingsbereik krijgt. Het standaardiseren heeft als voordeel dat de kostprijs van de doseerafsluiters zakt en deze sneller en gemakkelijker te produceren is.

Aan het eind van de opdracht kan geconcludeerd worden dat alle gestelde doelstellingen volbracht zijn binnen de geplande periode.

- Er is uiteindelijk een nieuw ontwerp gemaakt welke aan de eisen voldoet en zorgt voor standaardisatie.
- Er is een technische handleiding van de doseerafsluiters opgesteld, welke bij levering bijgevoegd wordt.
- De nieuwe doseerafsluiters is breder toepasbaar dan de oude doseerafsluiters, als gevolg van een verbeterde materiaalkeuze en ontwerp.
- Gemakkelijker te wisselen tussen verschillende afmetingen, waarbij meer afmetingen beschikbaar zijn. Dit gebeurt met behulp van twee formaatdelen die binnen 10 minuten gemonteerd en gedemonteerd kunnen worden.

Tijdens de afstudeerperiode is wegens gebrek aan tijd de nieuwe doseerafsluiters niet getest. Naar aanleiding hiervan wordt als aanbeveling gegeven om de nieuwe doseerafsluiters te testen. Tijdens het testen kunnen eventuele fouten naar boven komen, zodat deze opgelost kunnen worden.

8. Bronnen- en literatuurlijst

Internet

www.polyfluor.nl

Website van een bedrijf dat producten maakt uit verschillende plastics, waaronder membranen

www.mainpress.com

Website met informatie over statische elektriciteit

www.eriks.nl

Website van een leverancier van onder andere verschillende soorten afdichtingen

www.simrit.nl

Website van een leverancier van onder andere verschillende soorten afdichtingen

www.merkel-freudenberg.com

Website van een leverancier van onder andere verschillende soorten afdichtingen

www.gns-nederland.nl

Website over verschillende eigenschappen van RVS 304

www.bssa.org.uk

Website met informatie over vermoeiingssterkte van roestvrij staal

www.blucherdrains.com

Website met informatie over resistentie van verschillende soorten afdichtingrubber

www.euronorm.net

Website met informatie over Europese wet- en regelgeving voor machines

www.heleon.nl

Website van een leverancier van onder andere verschillende soorten afdichtingen

www.procesportaal.nl

Website met een raamwerk voor een FMEA analyse met toelichting

www.kik.nl

Website met informatie over verschillende soorten kunststoffen

Boeken

Oskam, I., Cowan, K., Hoiting, L., Souren, P.(2012). *Ontwerpen van technische innovaties*. Groningen: Noordhoff uitgevers.

Muhs, D., Wittel, H., Becker, M., Jannasch, D., Voßiek, J.(2005). *Roloff/Matek Machineonderdelen Tabellenboek*. Den Haag: Sdu Uitgevers bv.

Muhs, D., Wittel, H., Becker, M., Jannasch, D., Voßiek, J.(2005). *Roloff/Matek Machineonderdelen Theorieboek*. Den Haag: Sdu Uitgevers bv.

Normen en richtlijnen

Machinerichtlijn 2006/42/EG

NEN-EN 1672-2

NEN 5509

ATEX richtlijn 94/9/EG

Afstudeerscriptie

Pneumatische doseerafsluiter



Bijlagen

Naam:	Marco van Dijk
Studentnummer:	11041064
Opleiding:	Werktuigbouwkunde
School:	Haagse Hogeschool, Delft
Begeleider school:	R.N. van Rest
Afstudeerstage bedrijf:	Machinefabriek van Rijn
Bedrijfsbegeleider:	Cris Klaris
Datum:	2-6-2015

Inhoud bijlagen

Bijlage I:	Concurrentie analyse
Bijlage II:	Wetgeving en richtlijnen
Bijlage III:	Tekening oude doseerafsluiter
Bijlage IV:	Tekening nieuwe doseerafsluiter
Bijlage V:	Kosten calculatie
Bijlage VI:	Technische handleiding
Bijlage VII:	Pneumatisch schema
Bijlage VIII:	Competentieset

Bijlage I: Concurrentie analyse

Deze bijlage is een toevoeging op de concurrentie analyse, waarbij de overige concurrenten weergegeven worden.

12fill



12fill is een bedrijf dat verpakkingsmachines verkoopt welke voornamelijk bestemd zijn voor flacons en andere kleine verpakkingen. De producten kunnen verschillen van dun en dik vloeibaar en wordt gebruikt in de farmaceutische, voedingsmiddelen en cosmetische branche. Hier worden een aantal doseerafsluiters op een rij gezet.

- Flexibel, nauwkeurig, betrouwbaar en gebruikersvriendelijk
- Dun- en dik vloeibare producten
- Capaciteit van maximaal 120 verpakkingen per minuut
- Van 2 tot 10 vulposities

EFM machinery



EFM machinery is een bedrijf dat is gespecialiseerd in producten gemaakt van RVS. Hierbij maken ze voornamelijk vulstations, zoals degene hierboven op de figuur. Hier worden een aantal doseerafsluiters op een rijtje gehangen om de capaciteit te verhogen. Deze machine heeft een hoge nauwkeurigheid en kan pneumatisch of met een servo motor aangedreven worden.

- Pneumatisch of met servo motor aandrijving
- Product met hoge viscositeit
- Eenvoudig te reinigen en te demonteren
- Volledig geautomatiseerd

WIPP Armaturen



WIPP Armaturen is een Duits bedrijf gelegen in Lauffen. Dit bedrijf werkt samen met bedrijven uit verschillende landen en is gespecialiseerd in kleppen, doseer en vulmachines en constructies. Er zijn verschillende uitvoeringen van de doseerafsluiter beschikbaar in hun catalogus, waaronder ook doseerafsluiters die onder product level doseren. Dit zorgt ervoor dat er nauwelijks lucht bij het product komt en de verpakking dus optimaal gevuld kan worden. Deze doseerafsluiter hebben een grote range aan afmeting, welke loopt van 8 tot 100 millimeter. Deze is gemakkelijk te demonteren en schoon te maken.

- Grote range aan afmeting
- Doseerafsluiters met boven en onder product level afvullen
- Gemakkelijk te demonteren en schoon te maken
- Geen spatten en druppels

Atlantic Engineering



Het Belgische bedrijf Atlantic Engineering zijn gespecialiseerd in het ontwerpen van doseermachines. Hierbij wordt rekening gehouden met producten met verschillende viscositeit, van water tot aan pasta kan door de machines gedoseerd worden. Deze machines zijn in meerdere kops uitvoering te verkrijgen, hierbij zit wel een centrale aandrijving en bedieningspaneel. Het is een standaard machine met verschillende doseerkoppen, product trechters, cilinders welke aangepast worden op de eisen van de klant.

- Groot bereik binnen producten met verschillende viscositeit
- Meerdere koppen, waarbij centrale aandrijving
- Standaard machine met verwisselbare koppen, trechters en cilinders

De prijs van een doseerafsluiter van Atlantic verschilt per afmeting. De prijzen voor de standaard doseerafsluiters zijn:

- | | |
|--------|---------|
| • DN20 | €1015,- |
| • DN30 | €1559,- |
| • DN40 | €1769,- |

Bijlage II: Wetgeving en richtlijnen

Als toevoeging van het hoofdstuk over de wetgeving en richtlijnen. Hierin staan de punten die vanuit de wetgeving en richtlijnen van toepassing zijn voor de doseerafsluiters.

ATEX

Er zijn een aantal eisen die voor de doseerafsluiters van toepassing kunnen zijn:

- Vrijkomende ontvlambare gassen, dampen, nevel of brandbaar stof die explosiegevaar kunnen doen ontstaan, worden op passende wijze afgevoerd of verwijderd naar een veilige plaats. Wanneer dat niet mogelijk is op een andere wijze onschadelijk gemaakt.
- Er moet ook rekening gehouden worden met een elektrostatische ontlading uitgaan. Hiervoor moet materiaal gebruikt worden welke geen elektrostatische lading bezit en/of opwekt.
- Installaties en apparaten mogen pas in bedrijf worden genomen wanneer blijkt uit het explosieveiligheid document dat het gebruik ervan niet tot explosiegevaar leidt.
- Alle nodige maatregelen moeten worden getroffen om ervoor te zorgen dat het bouwen, onderhouden en bedienen het gevaar van een explosie tot een minimum beperkt wordt.

Wanneer de risicobeoordeling dit vraagt moet de machine bij een stroomuitval, onafhankelijk van de installatie in een veilige bedrijfstoestand gehouden worden. Ook moet de opgeslagen energie zo snel en zo veilig mogelijk afgevoerd of geïsoleerd worden, zodat het niet langer een bron van gevaar is. Dan worden de machines nog ingedeeld in groepen en categorieën welke gebaseerd zijn op de toepassing en de omgeving. De doseerafsluiters wordt ingedeeld in categorie drie van groep 2 volgens de ATEX richtlijn. Dit is bestemd voor een omgeving waar nauwelijks explosiegevaar voorkomt en meestal van korte duur is. Voor elke categorie zijn een aantal aparte eisen gesteld.

Bij het product dat aan de ATEX richtlijn voldoet hoort een gebruiksaanwijzing, waar een aantal dingen in vastgelegd moeten worden. Dit zijn:

- Een herhaling van de gegevens die voor het merken zijn voorgeschreven, eventueel aangevuld met gegevens die van belang zijn voor het onderhouden en repareren van de machine.
- Instructies voor het zonder gevaar in bedrijf stellen, gebruiken, monteren, demonteren, onderhouden, installeren en afstellen van de machine.
- Zo nodig het aangeven van gevaarlijke zones nabij inrichtingen voor drukontlasting.
- Zo nodig instructies voor de opleiding.
- De nodige gegevens om met kennis van zaken vast te stellen of een apparaat van een bepaalde categorie of een beveiligingssysteem zonder gevaar gebruikt kan worden op de beoogde plaats en onder de beoogde bedrijfsomstandigheden.
- Elektrische parameters, gegevens over druk, maximale oppervlakte temperaturen of andere grenswaarden.
- Zo nodig bijzondere gebruiksomstandigheden, inclusief aanwijzingen in verband met een mogelijk verkeerd gebruik dat naar de ervaring leert kan voorkomen.

- Zo nodig de belangrijkste eigenschappen van instrumenten die op het apparaat of het beveiligingssysteem gemonteerd kunnen worden.

Deze gebruiksaanwijzing moet door de fabrikant in de taal van het land waarin deze wordt gebruikt bijgevoegd worden. Hierin worden ook schema's voor onderhoud en in bedrijf stelling, inspectie en reparatie bijgevoegd.

Bij deze richtlijn worden er eisen gesteld aan de materiaal keuze en het ontwerp om de risico's te vermijden of te beperken. Voor de materiaalkeuze geldt het volgende:

- De voor de bouw van het apparaat gekozen materialen mogen, rekening houdend met de verwachte bedrijfsomstandigheden, geen gevaar opleveren voor explosies.
- Bij gebruik in de door de fabrikant voorgeschreven gebruiksomstandigheden mogen zich tussen de gebruikte materialen en de bestandsdelen van de omgeving waarin ontploffingsgevaar kan heersen, geen reacties voordoen die de explosiebeveiliging kunnen aantasten.
- De materialen moeten zodanig gekozen worden dat de te verwachten veranderingen van hun eigenschappen en de compatibiliteit met andere materialen samen niet tot verminderde beveiliging leiden, met name uit het oogpunt van de corrosiebestendigheid, de slijtvastheid, het elektrische geleidingsvermogen, de schokbestendigheid, de veroudering en het effect van temperatuurschommelingen.

Voor het ontwerpen en fabriceren van de machine gelden ook een aantal eisen:

- Bij het ontwerpen en bouwen van apparaten en beveiligingssystemen moet rekening worden gehouden met de stand van de technologische kennis inzake explosiebeveiliging, zodat zij gedurende de gehele te verwachten levensduur veilig kunnen functioneren.
- Voor apparaten en beveiligingssystemen bestemde componenten en vervangingscomponenten moeten zodanig zijn ontworpen en vervaardigd dat zij, uit het oogpunt van explosiebeveiliging bedrijfsveilig zijn voor het gebruik waarvoor ze zijn bedoelt, wanneer zij volgens de fabrieksaanwijzingen zijn gemonteerd.
- De vul- en afvoeropeningen moeten zodanig zijn ontworpen en uitgevoerd dat emissies van ontvlambaar materiaal bij het vullen en ledigen zoveel mogelijk worden beperkt.
- De oppervlaktetemperatuur van delen van apparaten moet aanzienlijk lager liggen dan de ontvlammings temperatuur van de stofafzetting.
- Indien de apparaten en beveiligingssystemen in een kast of een mantel zijn aangebracht die zelf deel uitmaakt van de beveiliging tegen explosies, mogen deze alleen kunnen geopend worden met behulp van speciaal gereedschap of met toepassing van passende beveiligingsmiddelen.
- Gevaar als gevolg van statische elektriciteit (Met behulp van geschikte middelen moeten elektrostatische ladingen, die gevaarlijke ontladingen kunnen veroorzaken, worden voorkomen).
- Apparaten moeten zodanig zijn ontworpen en gebouwd dat zij binnen door de fabrikant aangegeven bedrijfsomstandigheden veilig de functie kunnen vervullen waarvoor zij zijn bedoeld, ook onder veranderlijke omringende omstandigheden, bij stoorspanning, vochtigheid, trillingen, verontreiniging of andere storende invloeden van buitenaf.

De materialen in de huidige doseerafsluiters RVS 304, Teflon en EPDM moeten allemaal aan de materiaalrichtlijnen voldoen. RVS 304 is corrosiebestendig en blijft dat ook na verloop van tijd, mits er geen grote beschadigingen optreden. De onderdelen die van RVS 304 zijn gemaakt in de doseerafsluiters worden nauwelijks aan slijtage blootgesteld, waardoor dit voldoet aan die richtlijn. Door dat het een metaal is, is het wel een goede elektrische geleider. Dit zorgt ervoor dat het gevaar van statische elektriciteit verhoogd. De temperatuurschommelingen zijn bij de toepassingen van dit apparaat minimaal, waardoor het ook geen invloed heeft op het materiaal. Teflon en EPDM zijn beide ook corrosiebestendig, maar EPDM kan wel aangetast worden door bepaalde producten. Dit zorgt ervoor dat de kwaliteit van dit afdichtingsmateriaal verminderd wordt. Teflon is als plastic een Tribo-elektrisch oplaadbaar materiaal. Dit zorgt voor een gevaarlijke situatie in combinatie met het geleidingsvermogen van RVS 304. Er moet dus gezorgd worden dat deze lading via de RVS 304 afgegeven kan worden aan iets dat geaard is, zoals de grond. Teflon is ook goed bestand tegen slijtage, waardoor de eigenschappen van Teflon weinig zullen veranderen. Dit moet worden getoetst bij de voorgeschreven bedrijfsomstandigheden, welke per klant kunnen verschillen.

Voor het bouwen, gebruik en onderhouden van de doseerafsluiters moet het gevaar voor explosies tot een minimum beperkt worden. Bij het bouwen van de doseerafsluiters is er geen gevaar voor explosies, omdat deze bij de fabrikant zelf gebouwd wordt waar geen explosiegevaarlijke atmosfeer heerst. Het gebruiken van de doseerafsluiters kan enigszins gevaar voor explosies opleveren, dit als gevolg van statisch elektrisch ontladen. Hiervoor zijn een aantal oplossingen beschikbaar. Het onderhouden en reinigen van de doseerafsluiters kan geheel zonder gevaar voor explosies uitgevoerd worden. Hiervoor zal het klephuis gedemonteerd moeten worden door de bovenste klem los te halen, waardoor deze meegenomen kan worden naar een veilige plek. Hier kan zonder risico de doseerafsluiters onderhouden en gereinigd worden. Na het onderhouden en reinigen kan het klephuis weer gemakkelijk gemonteerd worden op de cilinder, waardoor deze weer als een geheel apparaat kan werken.

Een groot aandachtspunt is het voorkomen van een elektrostatische ontlading. Voordat dit ontladen ontstaat moet er natuurlijk eerst een lading opgebouwd worden. Dit gebeurt door wrijving tussen twee materialen, dit kunnen dezelfde materialen zijn maar ook andere materialen. Vrijwel alle soorten plastic zijn Tribo-elektrisch oplaadbare materialen, dus ook Teflon in dit geval. Tribo-elektrisch betekent dat deze materialen bij wrijving elektrische lading uitwisselen en daardoor opladen. Het optreden van dit fenomeen is niet alleen afhankelijk van de materiaal eigenschappen. Het staat ook in verband met de omgeving, zoals de temperatuur en luchtvochtigheid. Wanneer de opgewekte lading niet kan weglekken, kan aan het oppervlak de veldsterkte voldoende hoog worden. Wanneer het opgeladen lichaam een geïsoleerd opgestelde geleider is kan bij uitwisseling van de lading een vonk ontstaan. Dit zorgt voor direct gevaar in een explosiegevaarlijke atmosfeer. Een van de opties is om te zorgen dat deze lading weg kan lekken naar de grond door middel van een geleider, dit kan bijvoorbeeld door een aardings kabel aan de grond en de doseerafsluiters te verbinden. RVS 304 is in de doseerafsluiters een uitstekende geleider. Het kunststof, in dit geval Teflon, kan voorzien worden van een klein laagje coating met anti-staticum, waardoor deze tijdelijk of permanent niet meer oplaadbaar is. De vulsnelheid kan ook verlaagd worden, waardoor er minder snel opgeladen kan worden. Er zijn nog een aantal oplossingen die met de omgeving te maken hebben. Het vochtgehalte in de ruimte verhogen, dit zorgt voor een laagje water op de materialen die als geleider gebruikt wordt. Ook de lucht ioniseren kan helpen tegen het opladen, omdat de lucht dan ook een geleider wordt. Dit tast in tegenstelling tot het vochtgehalte verhogen

in de lucht minder snel het product aan. Deze oplossingen hebben dus invloed op de gehele omgeving, waardoor ook andere machines of apparaten hier voor- of nadeel bij hebben. Hiervoor moet een installatie in de ruimte gebouwd worden om dit te bewerkstellen.

Voor het afzuigen van eventuele vrijkomende ontvlambare gassen, dampen, nevel of brandbaar stof die explosiegevaar kunnen doen ontstaan zal een extern systeem ontworpen moeten worden. Dit systeem moet bevestigd kunnen worden aan de doseerafsluiter, waarbij deze bij de doseerkop afzuigt. Dit moet dan naar een veilige ruimte worden getransporteerd waar dit zonder gevaar voor gezondheid, veiligheid en milieu vrijgelaten kan worden.

De machine mag pas in gebruik worden genomen wanneer volgens de explosieveiligheid document het gebruik ervan niet tot explosiegevaar leidt. Dit explosieveiligheid document is een verplicht document welke voor de werkzaamheden opgesteld moet worden. Hierin moet staan dat de risico's geïdentificeerd en beoordeeld zijn. Ook dat afdoende maatregelen genomen worden om het doel van de richtlijn te bereiken.

HACCP

De richtlijnen worden per onderdeel gegeven, de richtlijnen aan de materiaalkeuze zijn als volgt:

- Oppervlak van de materialen moet goed reinigbaar en desinfecteerbaar zijn zonder te breken, scheuren of vlokken;
- Corrosie bestendig;
- Niet giftig;
- Niet adsorberend;
- Mag geen ongewenste geuren, kleuren en smaken afgeven aan het voedsel;
- Mag niet meewerken aan de besmetting of nadelige invloed op het voedsel hebben;

Deze richtlijnen gelden voor het gehele product, en de laatste vijf gelden voor de materialen in de voedsel zone. Dan zijn er nog de richtlijnen voor het ontwerp van de machine of apparaat. Deze zijn niet verplicht maar worden wel aangeraden om te volgen. Wanneer deze technisch gezien niet mogelijk zijn, zal hier een reinigingsinstructie voor geschreven moeten worden.

- De machine moet zo ontworpen worden dat het voedsel dat per ongeluk gescheiden wordt van de hoofdstroom niet zomaar meer terug kan in de hoofdstroom;
- Het oppervlakte moet nabewerkt worden, zodat er geen product in scheuren of putjes kan blijven zitten;
- Verbindingen moeten afgedicht worden, waarbij richels, dode ruimtes en gaten moeten worden vermeden;
- Demonteerbare verbindingen moeten goed passen en hygiënisch zijn;
- Bevestigingsmiddelen zoals schroeven, bouten enz. moeten worden vermeden;
- De machine moet zelf afvoerend kunnen zijn, zodat achterblijvend product afgevoerd kan worden;
- Interne hoekjes moeten zo geconstrueerd worden dat deze effectief schoon te maken zijn, deze moeten voldoen aan de technische vereisten welke gegeven zijn uit machine specifieke C standaards;
- Dode ruimtes moeten worden vermeden tenzij technisch gezien onmogelijk is in het ontwerp, bouw en installatie van de machine;

Ook hier geldt dat voor de spat zone en niet voedsel zone de richtlijn minder streng is. Het oppervlak mag hogere R_a en/of R_z waardes bevatten. Ook mogen de interne hoekjes een kleinere radius bevatten, maar moeten wel goed gereinigd kunnen worden. In deze zone mag ook gebruik gemaakt worden van smeermiddelen die niet van voedsel kwaliteit zijn. Het materiaal moet wel corrosie bestendig zijn wat voor het hele product geldt.

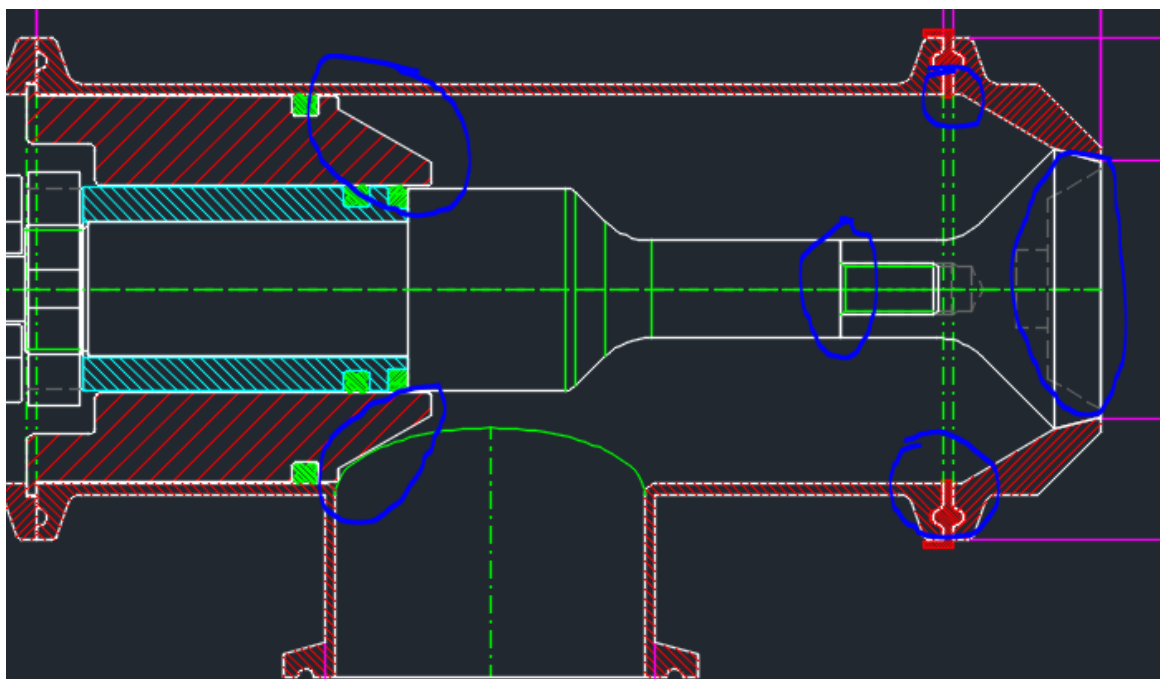
Bij deze wetgeving zijn er ook veiligheidsaspecten welke in deel 1 van deze norm staan (NEN-EN 1672-1). Hierin wordt beschreven welke veiligheidsrisico's de machines met zich mee kunnen brengen. Dit kan bijvoorbeeld zijn het uitglijden van werknemers als gevolg van lekkage uit de machine. Hiervoor moet er gezorgd worden dat de machine niet lekt. Wanneer de doseerafsluiters naar behoren werkt, lekt deze niet. Er kan in combinatie ook nog een lekbak onder gemonteerd worden. Ook struikel risico is een gevaar dat op kan treden. Dit kan wanneer de pneumatische slangen niet netjes worden weggewerkt in of langs de machine. Hier wordt ook gewezen op het gevaar van elektrostatisch ontladen van de doseerafsluiters in een explosiegevaarlijke omgeving. Dit

geeft dus een directe link met de ATEX richtlijn. Dit kan in de voedingsmiddelenindustrie ook voorkomen door bijvoorbeeld alcohol, maïsmeel of stof. Er kunnen door verschillende oorzaken veiligheidsrisico's optreden bij een machine, deze worden hieronder op een rijtje gezet. Hier staan alleen de risico's die waarschijnlijk zijn voor de doseerafsluiter.

- Bewegende delen;
- Hoge werkdruk (vloeistof);
- Opgeslagen energie;
- Struikel, val en uitglijd risico's;
- Instabiliteit;
- Voedsel producten;
- Schoonmaak producten;
- Gebruik in explosiegevaarlijke omgeving;
- Menselijke fouten;
- Negeren van ergonomische principes;
- Machine storing;
- Missende PBM's;

Dit zijn een aantal mechanische en standaard risico's die bij het gebruik van een machine in de voedingsmiddelen industrie komen kijken. De handleiding moet een veiligheidsvoorschrift bevatten die deze punten beschrijft. Het grootste deel van deze punten worden meestal verwerkt in de juiste gebruikswijze van de machine.

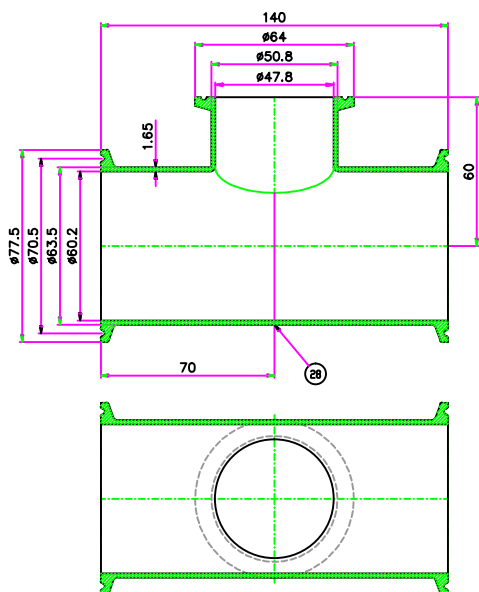
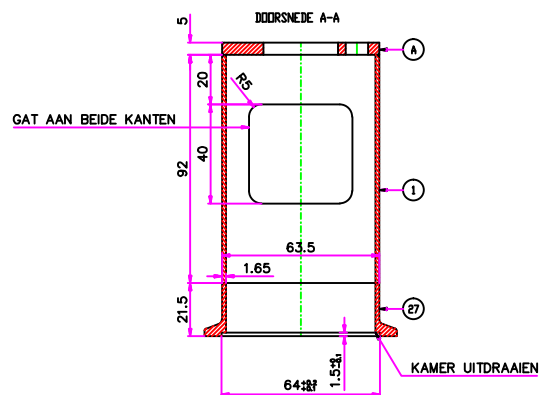
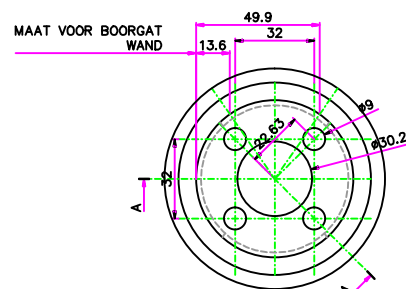
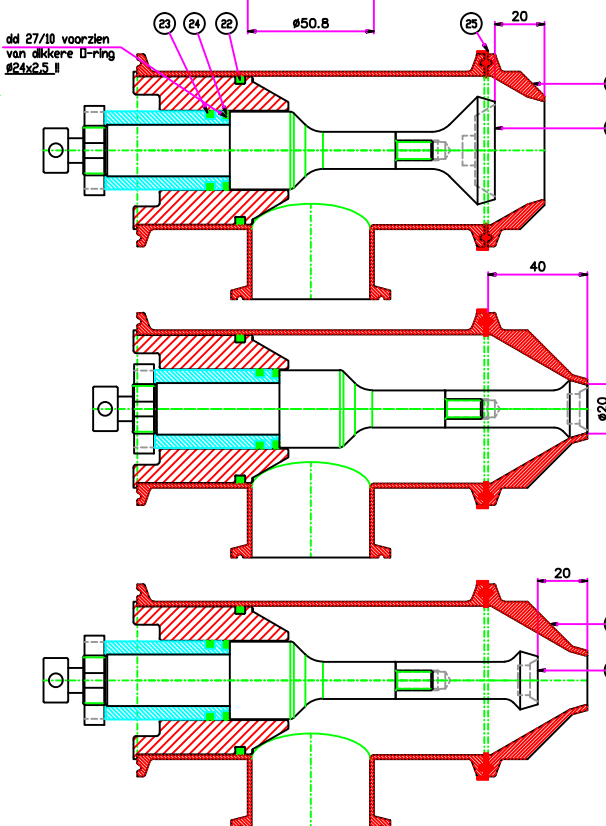
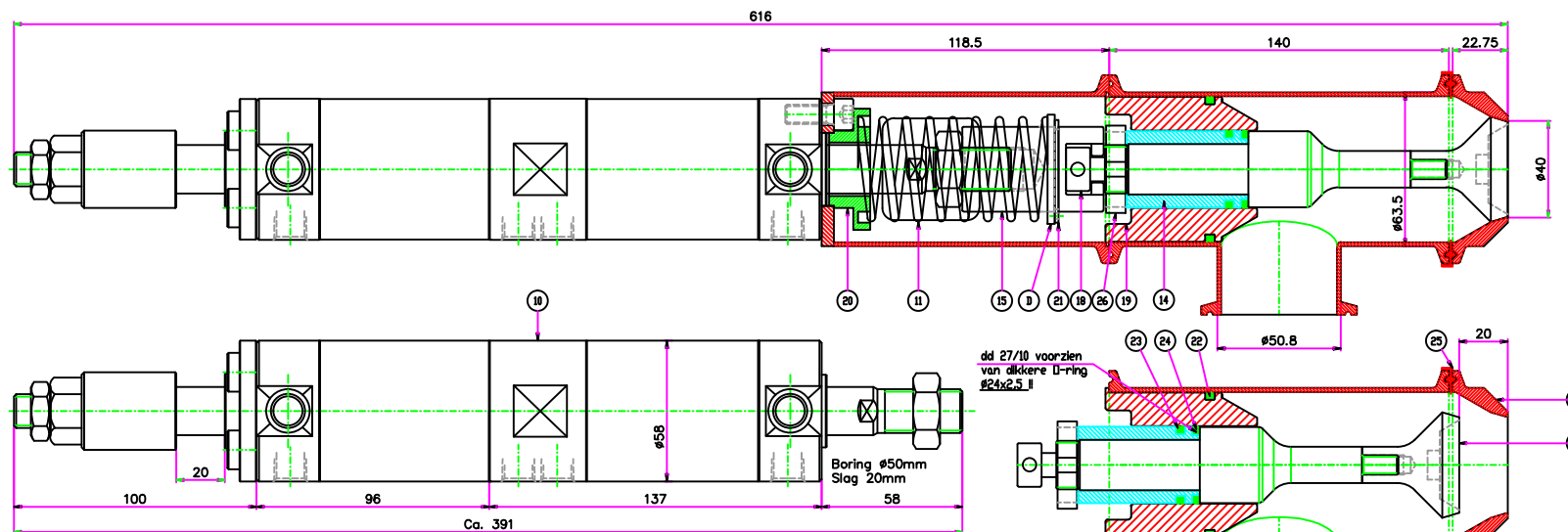
Buiten de HACCP zijn er nog een aantal andere richtlijnen waar rekening mee gehouden moet worden. Dit zijn de EC1935 en de FDA welke staat voor Food and Drug Administration. Dit is een Amerikaanse wet voor het gebruik van machines in de voedingsmiddelen industrie. De EC1935 is een Europese wet welke gaat over kunststoffen die direct in contact staan met voedsel. Bij de grote leveranciers van kunststof en rubberen afdichtingen en membranen zal vaak een FDA goedkeuring van toepassing zijn. De EC1935 wordt steeds belangrijker in de voedingsmiddelen industrie en er wordt steeds vaker op gecontroleerd.



Het huidige ontwerp van de doseerafsluiters is niet ontworpen op de HACCP eisen. Hiervoor moet de huidige doseerafsluiters getoetst worden aan deze richtlijn, zodat er aan het licht komt wat er aangepast moet worden. De materialen van de doseerafsluiters zijn RVS 304, EPDM en PTFE. Dit zijn een metaal, een rubber en een plastic welke allemaal in de voedsel zone gebruikt worden. RVS wordt veel gebruikt als constructiemetaal in de voedingsmiddelen industrie, omdat dit materiaal niet corrodeert en gemakkelijk te reinigen is. Het scheidt ook geen stoffen af die in het eindproduct terecht kunnen komen, omdat het goed resistent is tegen de meeste stoffen. Wat een groot voordeel is voor de productie met RVS is dat deze makkelijk bewerkbaar is. Bij een hogere oppervlakte ruwheid zal het vuil makkelijker kunnen aanhechten dan bij een lage oppervlakte ruwheid. Dit betekent dat het materiaal nabewerkt moet worden om deze ruwheid te verminderen. EPDM is geschikt voor gebruik in de voedingsmiddelen industrie en draagt ook een goedkeuring van de FDA met zich mee. EPDM is goed resistent tegen oplosmiddelen, zuren en bijtmiddelen. Dit is belangrijk als een van deze middelen als schoonmaakmiddel gebruikt wordt. Het EPDM wordt voornamelijk gebruikt als afdichtingmateriaal. Bij gebruik van minerale of plantaardige oliën kan het EPDM aangetast worden, waardoor het eventueel stoffen af kan geven. Het is dus afhankelijk van het product dat gebruikt wordt of de EPDM geschikt is. PTFE, ook wel Teflon genoemd, is een plastic die met verschillende toevoegmaterialen beschikbaar is. Dit materiaal is smaakloos, geurloos en gifvrij, waardoor het uitstekend geschikt is voor de voedingsmiddelen industrie. Dit materiaal is ook corrosiebestendig en is uitstekend resistent tegen chemische stoffen. Dit materiaal neemt geen vocht op, stoot dit zelfs af en is antiklevend. Het heeft ook een lage wrijvingscoëfficiënt, waardoor het ook uitstekend geschikt is voor pakkingen en afdichtingen. In de doseerafsluiters wordt dit materiaal daarom ook voor deze toepassingen gebruikt.

In het ontwerp van de doseerafsluiters zitten in de voedselzone een aantal punten die in strijd zijn met de richtlijn. Deze punten zijn potentiële risico's voor de hygiëne van het product dat verwerkt wordt. Aan de linkerkant op de figuur staan twee punten aangegeven die voor beide kanten hetzelfde gelden. Hier zijn een aantal hoekjes en gaatjes waar product kan blijven hangen en dus een broedplaats kan worden voor bacteriën of schimmels. Dit komt met name doordat de afdichting een stuk van het voedsel gedeelte af zit, waardoor er dus een gaatje ontstaat waar product tussen kan nestelen. Dit is een statische afdichting welke dus dicht bij het voedsel geplaatst moet worden. De minimale radius die voorgeschreven wordt voor interne hoekjes is 3 mm. In het midden wordt een punt aangegeven waar het teflon hulpstuk bevestigd zit aan de RVS stang. Dit is bevestigd door middel van een schroefdraad, waardoor er een kleine richel ontstaat tussen beide onderdelen. Hiertussen kan ook weer product nestelen, waardoor dit een bron van ontsmetting kan worden. Een oplossing hiervoor kan zijn dat er dunne afdichtingring tussen gezet wordt welke door de druk naar buiten gedrukt wordt, waardoor er geen ruimte voor product is om achter te blijven. Verderop zit een tri clamp afdichting welke een klein stukje uitsteekt naar binnen, waardoor hier een richel ontstaat. Deze richel is minimaal en bevindt zich midden in de stroom van het product, waardoor het product dat achterblijft meegenomen wordt door de volgende stroom. Dit zorgt ervoor dat het hygiëne risico op dit punt beperkt wordt en minimaal is. Als laatste is er een punt aan het uiteinde van de doseerafsluiters. Dit is een ruimte die gemaakt is om met een schroevendraaier het Teflon hulpstuk eraf te draaien. Dit wordt gezien als dode ruimte, omdat er product in kan gaan nestelen. Dit product kan weer in de hoofdstroom terecht komen, waardoor het een aanzienlijk risico is. Het voordeel van dit punt is dat het gemakkelijk te reinigen is, omdat het aan de buitenkant van de

doseerafsluiters is wanneer deze in gesloten positie is. Deze ruimte zou eventueel opgevuld kunnen worden, waardoor dit risico verminderd wordt. Dit zorgt er dan wel voor dat het teflon hulpstuk moeilijker te demonteren wordt. Een andere oplossing is om er een passend dopje op te zetten, zodat het deze dode ruimte afschermt van het product en deze nog wel makkelijk te demonteren is.



Luchtcilinder 50mm bij 6 bar
Drukkraft 118 kg
Trekkracht 99 kg

Drukveer
Drukkraft cilinder in: 30kg
Drukkraft cilinder uit: 25kg

Luchtcilinder en drukveer samen
Drukkraft 118+25=143kg
Trekkracht 99-30=69kg

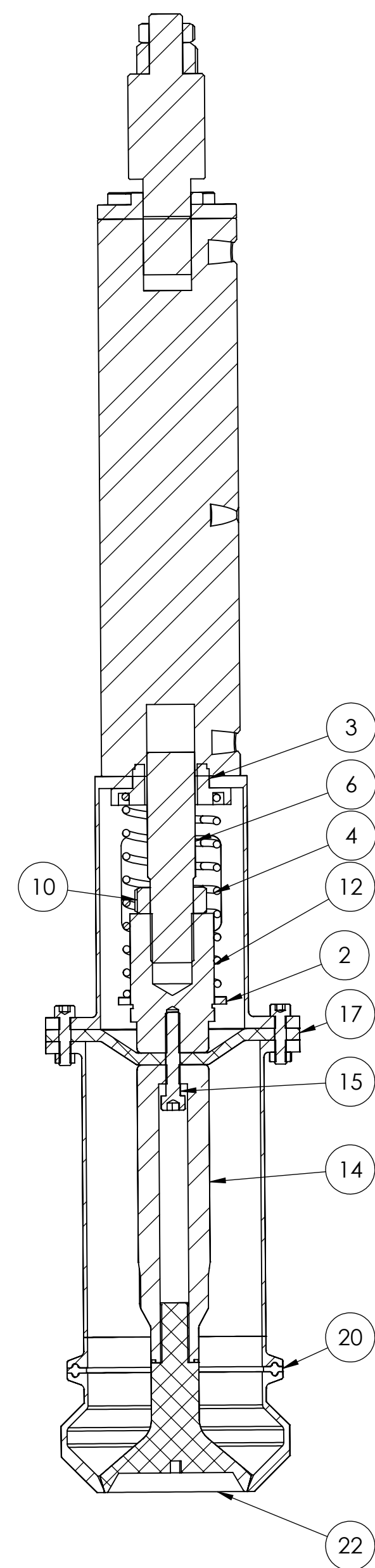
Maximale procesdruk, waarbij de veerdruk
(zonder lucht) de klep gesloten houdt

- bij 20mm klep: 5 bar
- bij 40mm klep: altijd
- bij 100mm klep: altijd

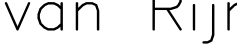
Maximale procesdruk om de klep
te kunnen openen met 6 bar
(wrijvingsweerstand ingeschat 30 kg)

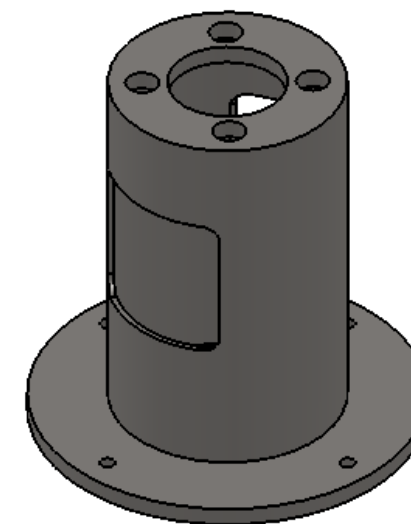
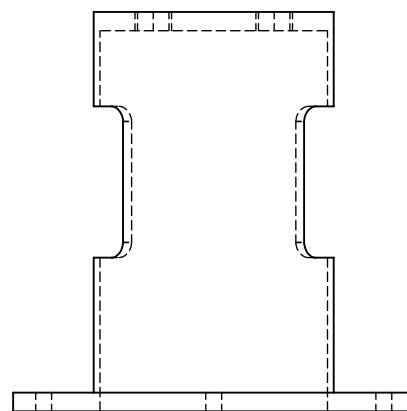
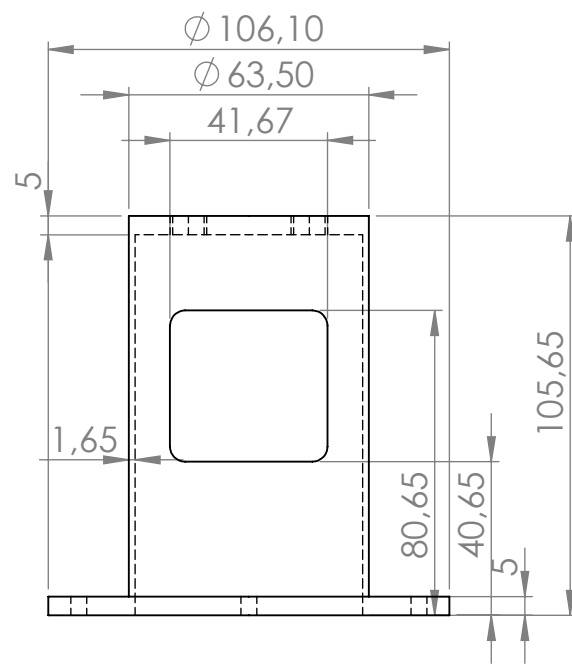
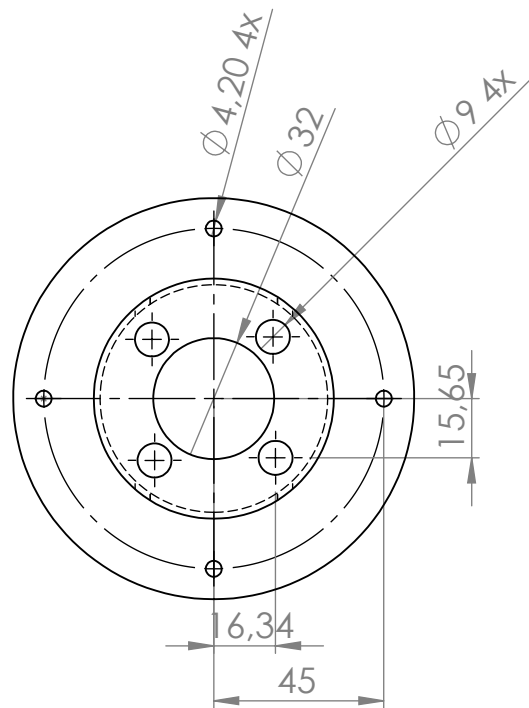
- bij 20mm klep: altijd
- bij 40mm klep: 8 bar
- bij 100mm klep: 0,55 bar

Klant		Van Rijn Winkels Unipro			
Omschrijving		Doseerklep DN40 en DN20			
Formaat		A1			
Order nummer		24.0643			
Tekenning nr.		42185			
Schied		1/1			
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY					

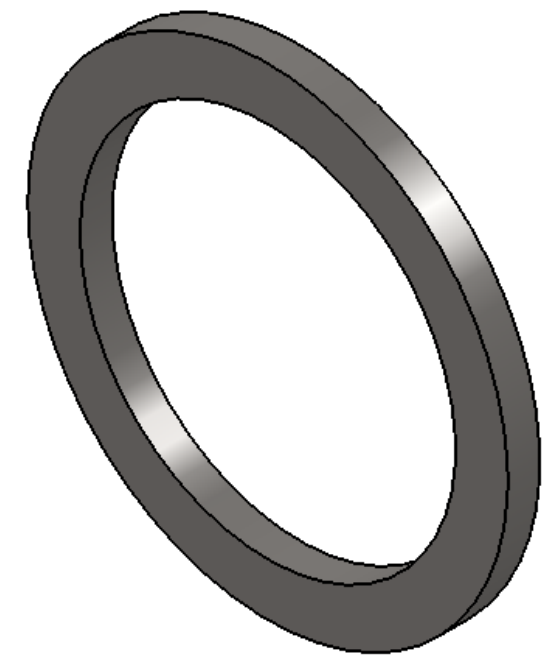
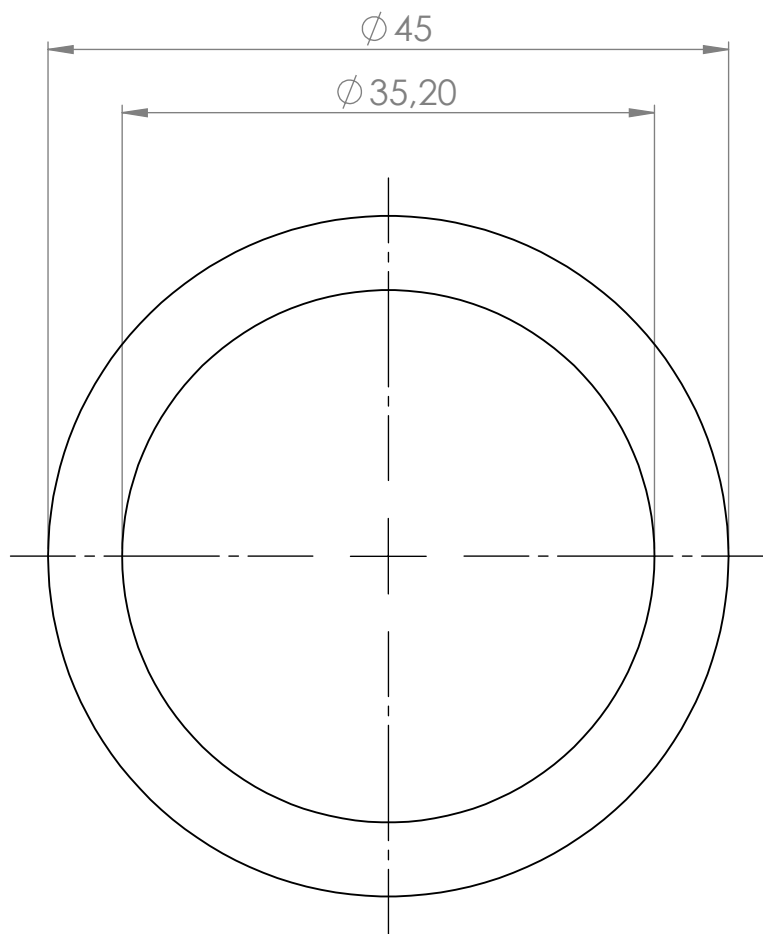
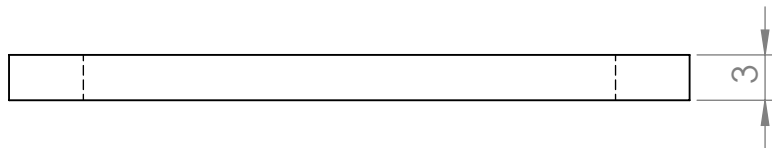


SECTION A-A

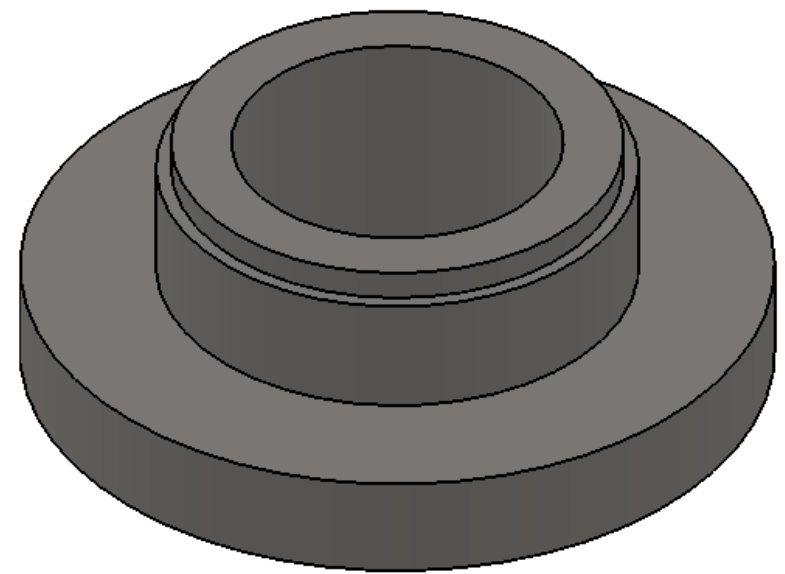
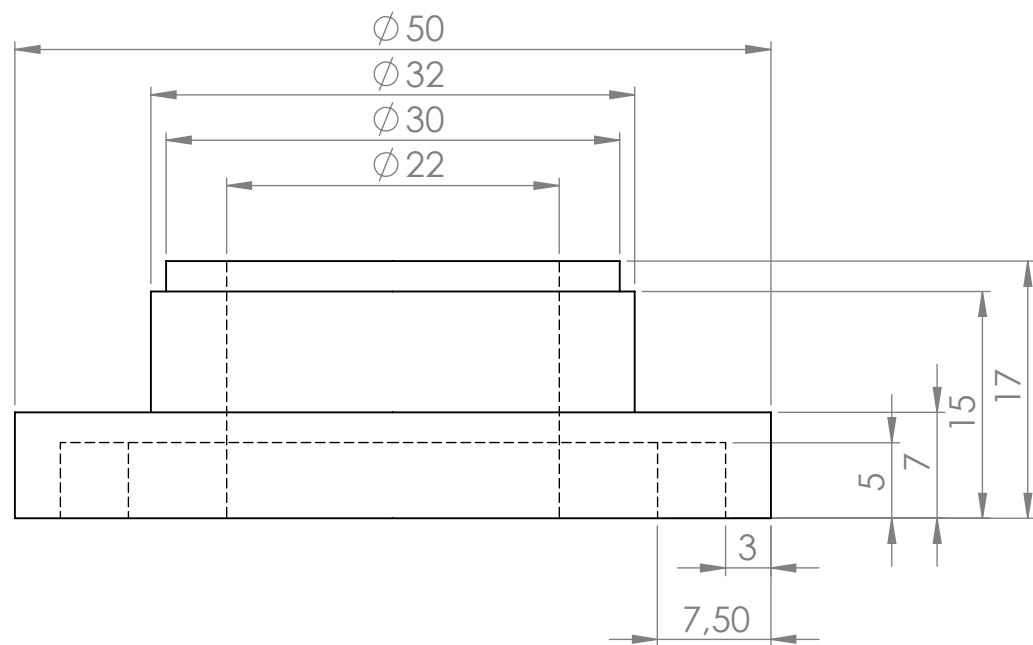
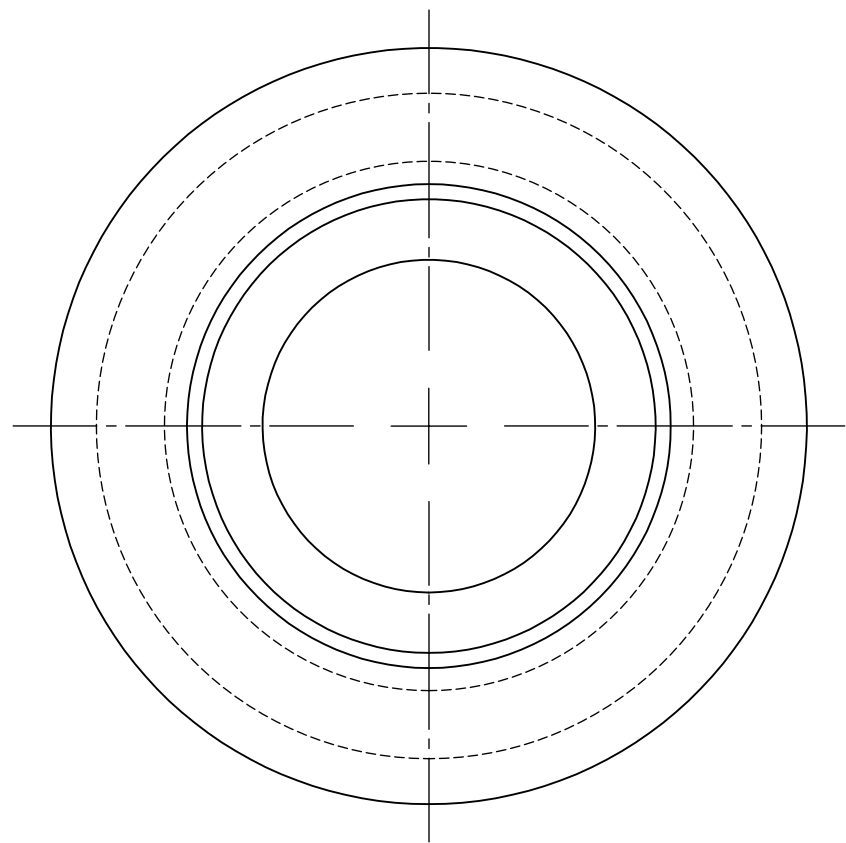
klant					
van Rijn					
Omschrijving		20-05-2015		Maand van Tijds	0
Nieuwe doseerafsluiters DN60		Datum		Geplaatst	Rev.
		Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O. Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. de Netherlands F +31 71 40 42 319 E +31 71 40 42 319 www.vanrijn.com E +31 71 40 20 700		Formaat A1 	
		Order nummer Tekenings nr. 064930 School 1:2		Rev. 0	
		DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. MET ALLE RECHTEN. NIET TOEGestaan SCHRIJFTELIJKE TOEGestaan GEFOTOGRAFIEERD OF GECOPYEERD WORDEN.			



Klant				
		20-05-2015	Marco van Dijk	0
Omschrijving		Datum	Getekend	Rev
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY		Formaat		
		A3		
		Order nummer		
		Tekening nr.		
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY		Schaal		
		1:2		
		DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.		
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY		Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700		



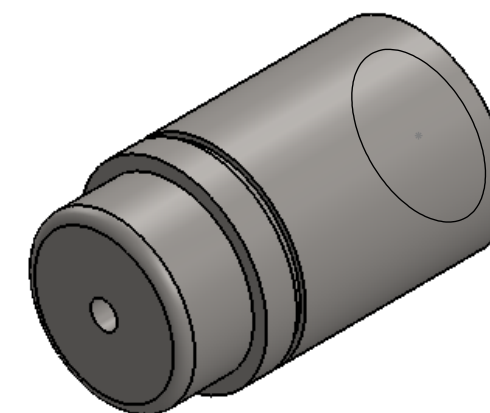
Klant	van Rijn					
				20-05-2015	Marco van Dijk	0
Omschrijving	Ring			Datum	Getekend	Rev
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700	Formaat		Order nummer			
	A3		Tekening nr.		Rev 0	
			Schaal		2:1	
			DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.			



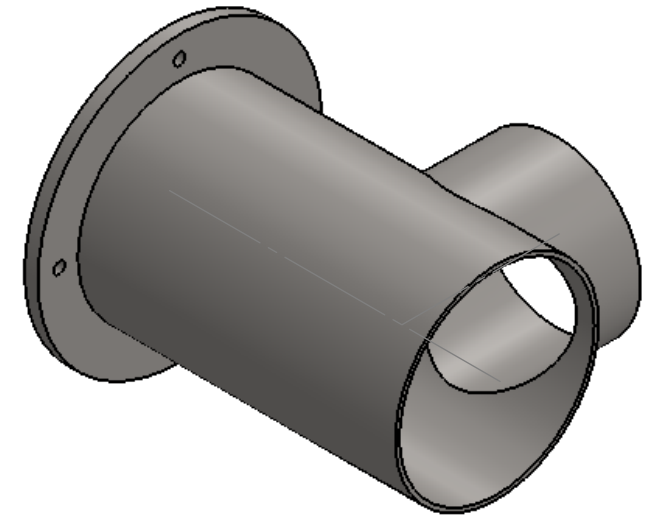
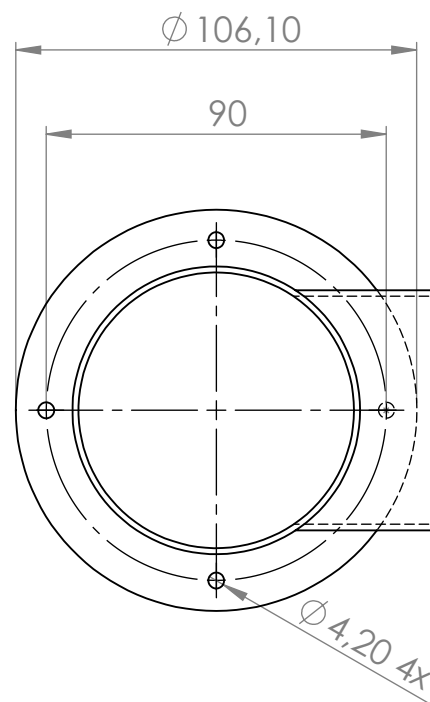
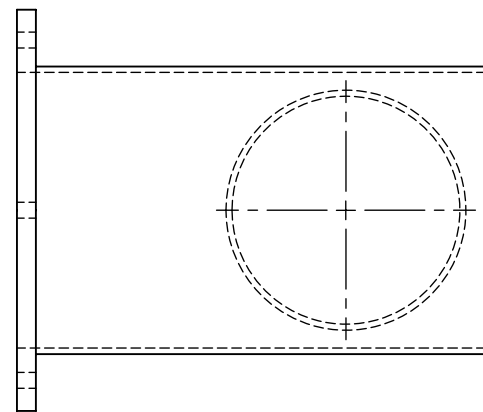
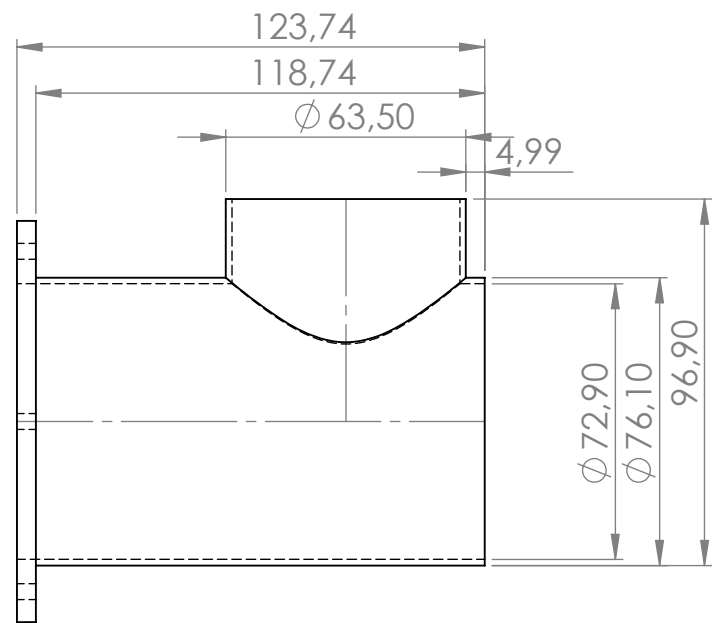
Klant	van Rijn					
		20-05-2015	Marco van Dijk		0	
	Datum	Getekend		Rev		

Omschrijving	Veerhouder				

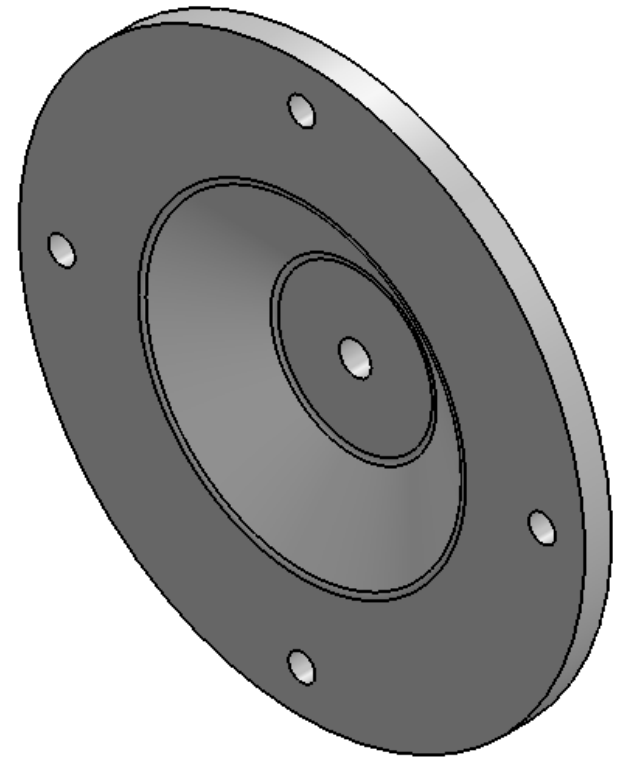
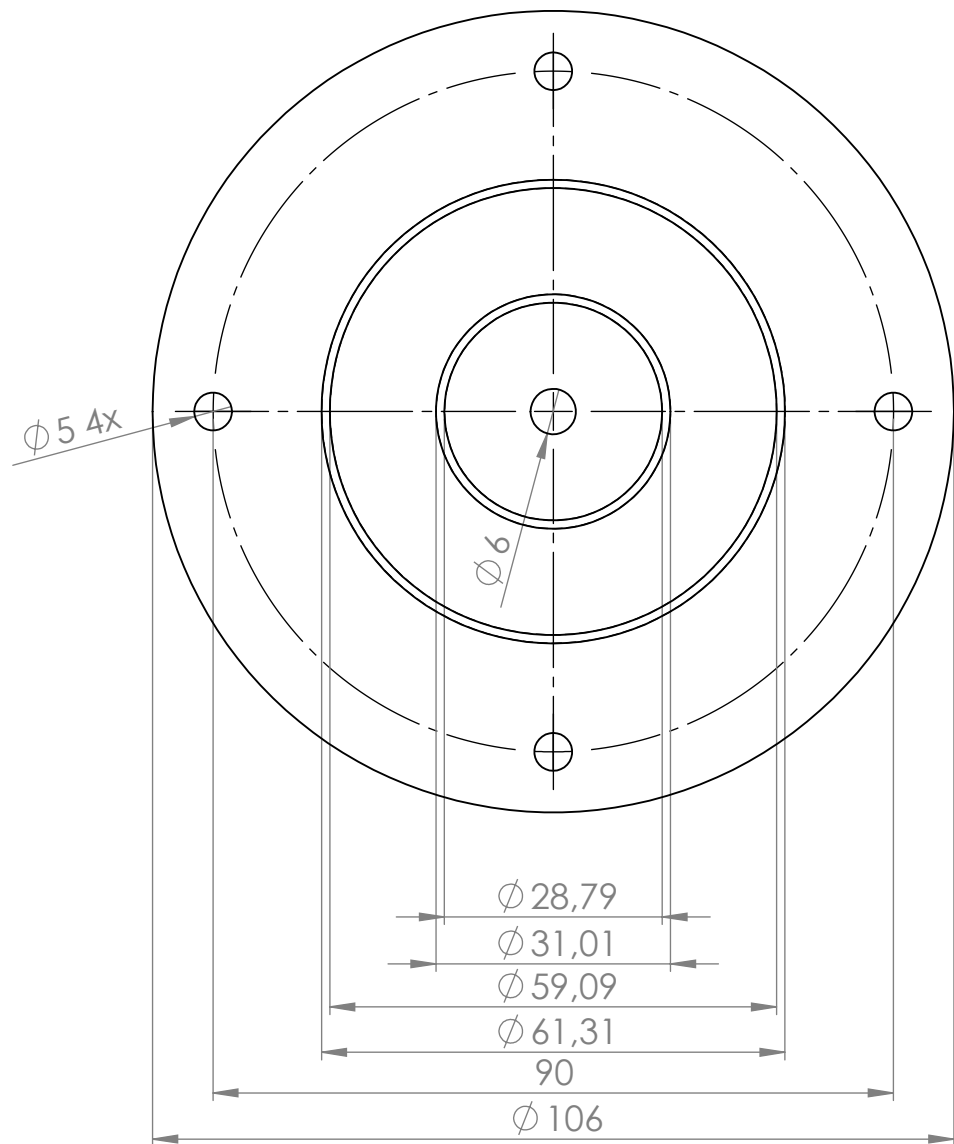
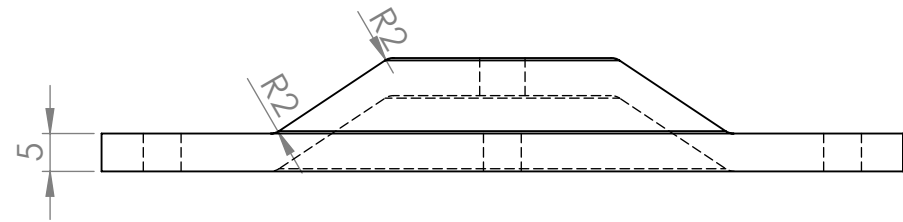
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700	Formaat	Order nummer			
	A3	Tekening nr.		Rev 0	
		Schaal	2:1		
		DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.			



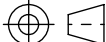
Klant			
	20-05-2015	Marco van Dijk	0
	Datum	Getekend	Rev
Omschrijving	van Rijn Zuigerverbinding		

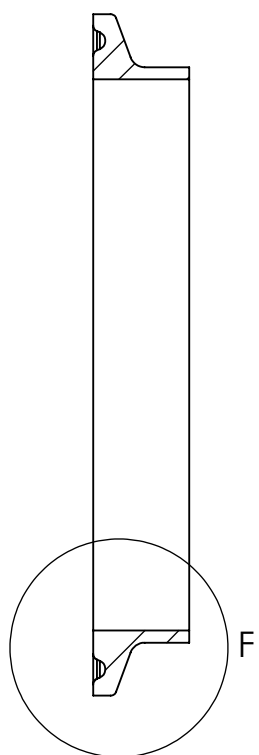
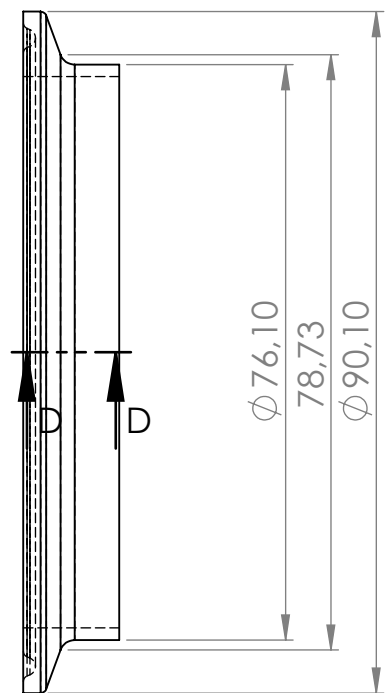


Klant	van Rijn						
				20-05-2015	Marco van Dijk	0	
Omschrijving	Klephuis			Datum	Getekend	Rev	
Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700				Formaat	Order nummer		
				A3	Tekening nr.		Rev 0
					Schaal	1:2	
					DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.		



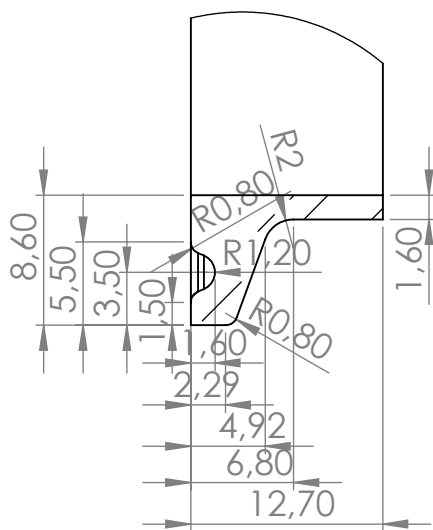
Klant	van Rijn					
Omschrijving	Membraan			20-05-2015	Marco van Dijk	0
				Datum	Getekend	Rev

VAN RIJN PROCESSING MACHINERY Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700	Formaat	Order nummer		
	A3	Tekening nr.	Rev 0	
		Schaal	1:2	
			DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.	

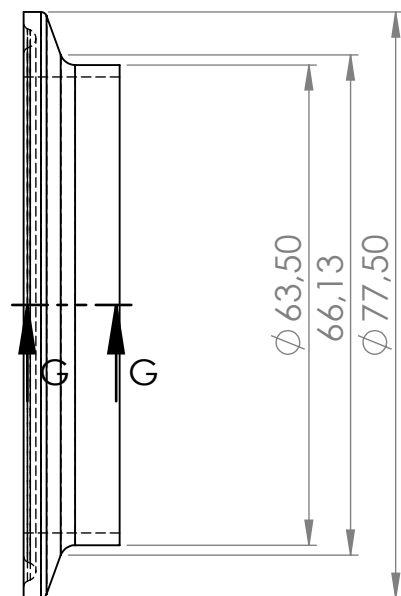


SECTION D-D

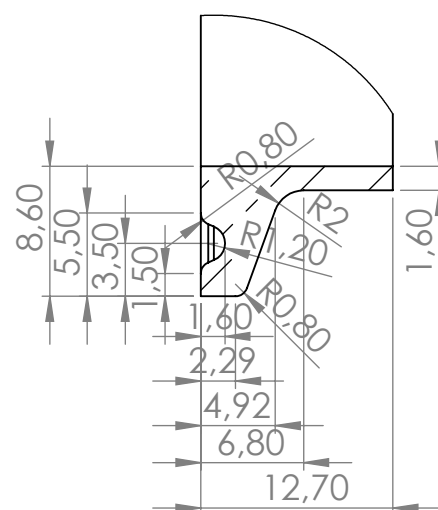
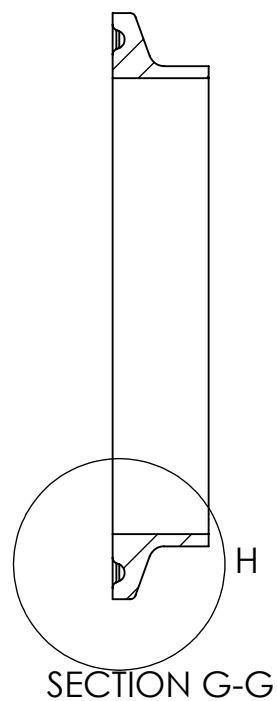
DETAIL F
SCALE 2 : 1



Klant	van Rijn								
				21-05-2015	Marco van Dijk	0			
				Datum	Getekend	Rev			
Omschrijving									
Ferrulle									
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700				Formaat		Order nummer			
				A3		Tekening nr.			Rev 0
						Schaal		1:1	
						DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.			

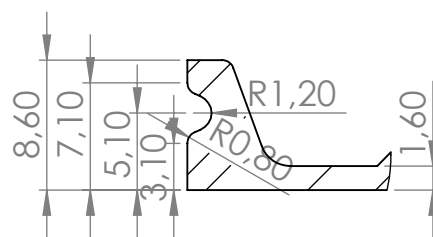
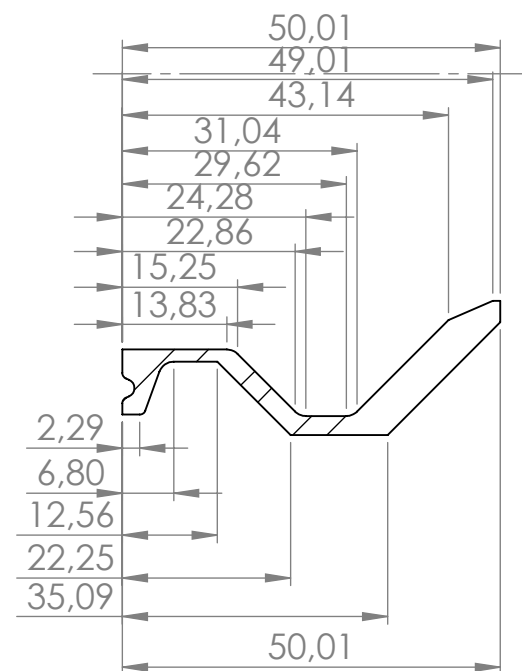
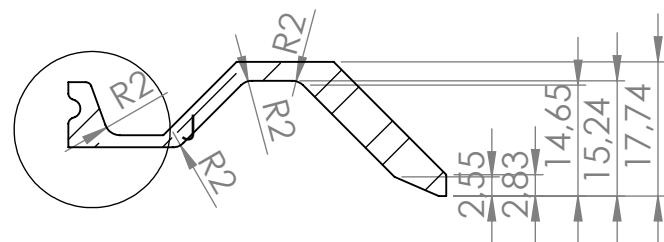
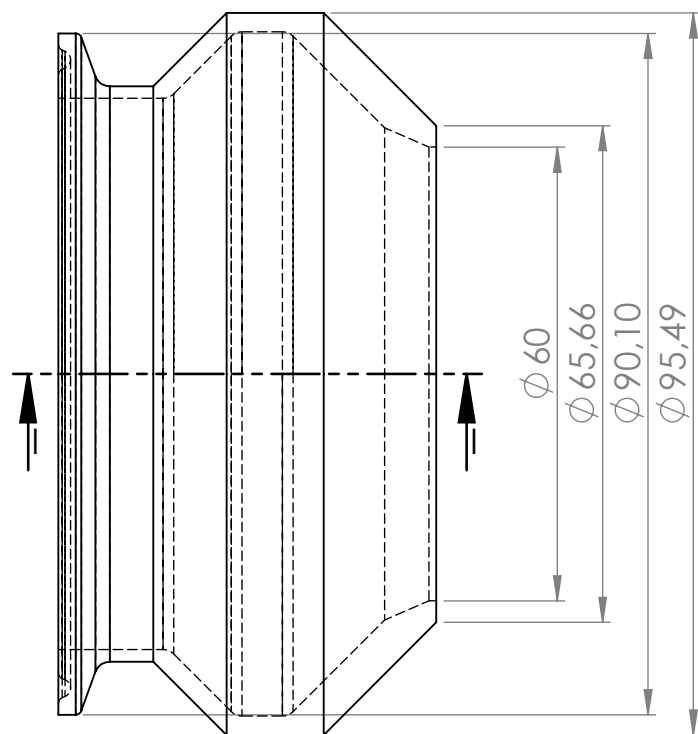


DETAIL H
SCALE 2 : 1

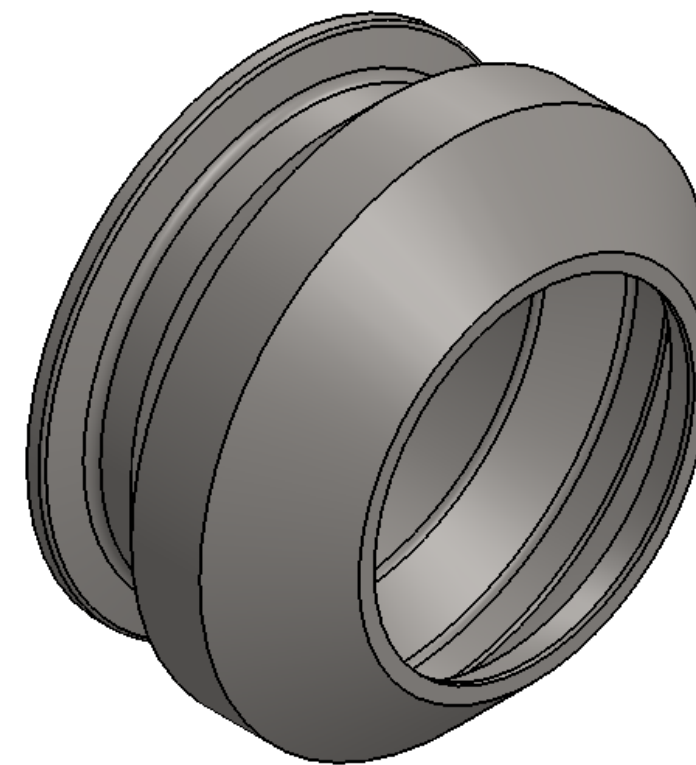


Klant	van Rijn					
				20-05-2015	Marco van Dijk	0
Omschrijving	Ferrulle Invoer			Datum	Getekend	Rev

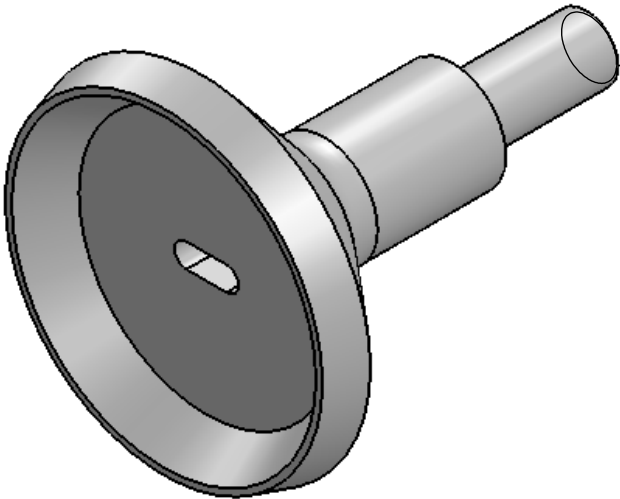
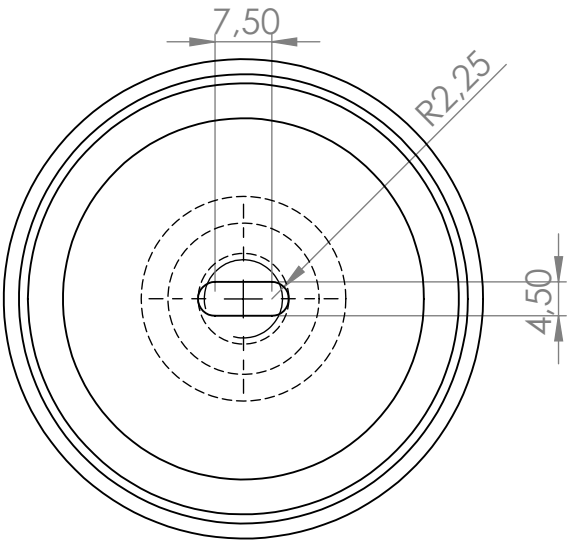
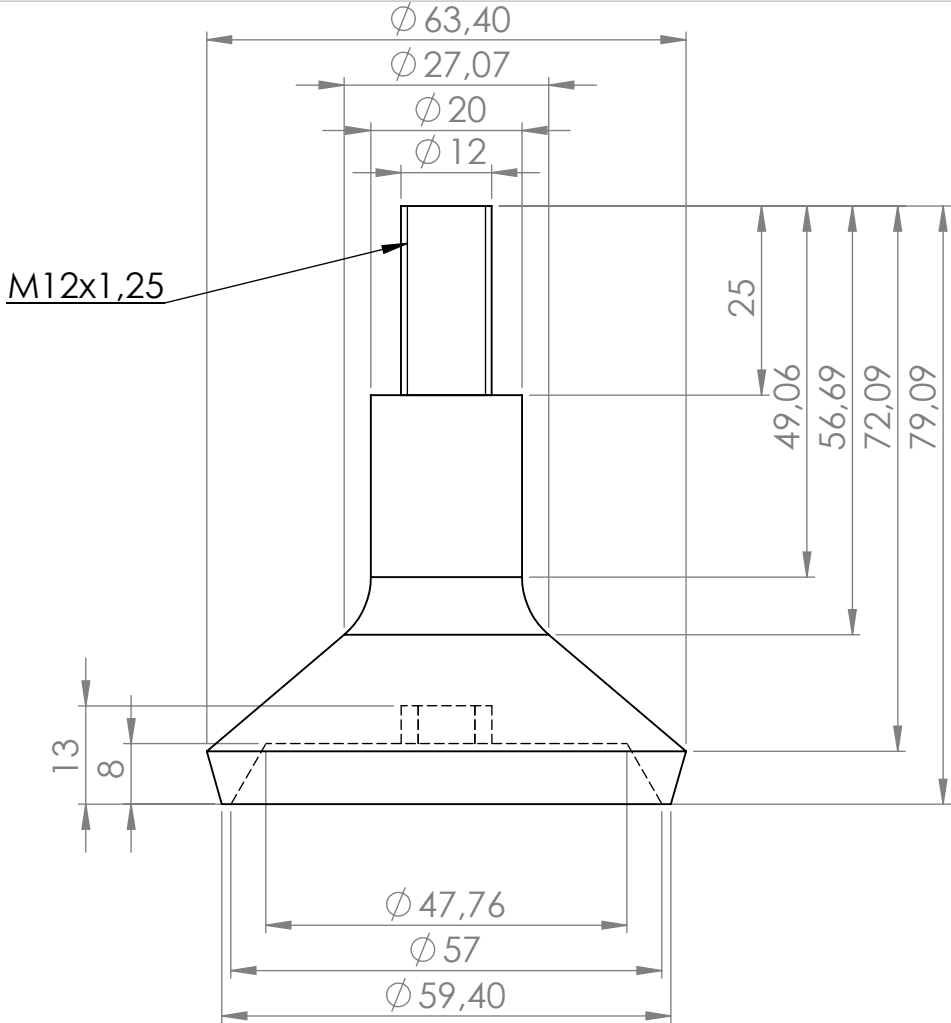
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700	Formaat		Order nummer			
	A3		Tekening nr.			Rev 0
			Schaal	1:1		DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.



DETAIL J
SCALE 2:1



Klant				
van Rijn				
Omschrijving				
Klepzitting DN60				
Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700		Formaat	Order nummer	Rev
VAN RIJN PROCESSING MACHINERY		A3	Tekening nr.	0
		Schaal	1:1	
		DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.		



Klant	van Rijn		
	20-05-2015	Marco van Dijk	0
	Datum	Getekend	Rev
Omschrijving	Klep		

	Machinefabriek van Rijn Scheepmakerstraat 13 P.O.Box 3074 2220 CB Katwijk Z.H. The Netherlands F +31 71 40 32 319 E info@vanrijn.com www.vanrijn.com T +31 71 40 20 700	Formaat	Order nummer	
		A3	Tekening nr.	Rev 0
			Schaal	1:1
			DEZE TEKENING BLIJFT EIGENDOM VAN MACHINEFABRIEK VAN RIJN B.V. NIETS VAN DEZE TEKENING, MAG ZONDER SCHRIFTELIJKE TOESTEMMING, GEFOTOGRAFEERD OF GECOPIEERD WORDEN.	

Bijlage V : Kosten calculatie

In onderstaande tabel zijn de prijzen voor elk onderdeel van de doseerafsluiters weergegeven. De prijs voor het membraan ontbreekt, omdat hier nog geen prijs van bekend is.

Item nr.	Onderdeel	Omschrijving	Aantal	Soort onderdeel	Geschatte kostprijs	Totale kosten
1	Veerhuis		1	Draaideel	€ 190,00	€ 190,00
2	Ring		1	Draaideel	€ 151,00	€ 151,00
3	Veerhouder		1	Draaideel	€ 151,00	€ 151,00
4	Veer		1	Koopdeel	€ 19,00	€ 19,00
5	Cilinderhuis	Cilinder	1	Koopdeel	€ 175,00	€ 175,00
6	Zuigerstang	Cilinder	1	Koopdeel	-	-
7	Cilinderhoed	Cilinder	1	Koopdeel	-	-
8	Stopper	Cilinder	1	Koopdeel	-	-
9	Stoppermoer	Cilinder	1	Koopdeel	-	-
10	Stangmoer	Cilinder	1	Koopdeel	-	-
11	Borgmoer	Cilinder	1	Koopdeel	-	-
12	zuigerverbinding		1	Draaideel	€ 151,00	€ 151,00
13	klephuis		1	Koopdeel	€ 157,00	€ 157,00
14	Klepsteel		1	Draaideel	€ 151,00	€ 151,00
15	B18.3.1M - 6 x 1.0 x 35 Hex SHCS -- 24CHX	Imbusbout	1	Magazijn	€ 0,10	€ 0,10
16	B18.3.1M - 5 x 0.8 x 20 Hex SHCS -- 20NHX	Imbusbout	4	Magazijn	€ 0,10	€ 0,40
17	membraan		1	Koopdeel		€ -
18	Ferrulle		1	Koopdeel	€ 15,00	€ 15,00
19	Ferrulle invoer		1	Koopdeel	€ 15,00	€ 15,00
20	clamp dichting		1	Koopdeel	€ 13,00	€ 13,00
21	Klepzitting DN60		1	Draaideel	€ 151,00	€ 151,00
22	klep		1	Draaideel	€ 102,00	€ 102,00
23	Hexagon nut ISO 4032 (DIN 934) - M5	Moer	4	Magazijn	€ 0,10	€ 0,40
24	Try clamp klembeugel ISO 2852 3"		1	Koopdeel	€ 10,00	€ 10,00
25	Try clamp klembeugel ISO 2852 2,5"		1	Koopdeel	€ 10,00	€ 10,00
				Totaal		€ 1.461,90

De materiaalkosten van een nieuwe doseerafsluiters is iets hoger dan de kosten van de oude doseerafsluiters. De totale materiaalkosten van de oude doseerafsluiters komt neer op €1404,03. Het voordeel van de standaardisatie van de nieuwe doseerklap zit in de werkvoorbereiding en het tekenwerk. Bij de standaard doseerafsluiters is de enige taak van de werkvoorbereider het inkopen van de onderdelen. In de huidige situatie moet hier het materiaal van de afdichtingen worden vastgesteld en de afmeting van het klephuis. Hier kan al snel 3 a 4 uur werkvoorbereiding op bespaart worden.

Omdat de werkelijke arbeidsuren van de nieuwe doseerafsluiters niet bekend zijn is deze geschat op een werkvoorbereiding van 2 uur en een assemblagetijd van 3 uur.

Nieuwe doseerafsluiter:	
Omschrijving	Kostprijs
Materiaalkosten	€1461,90
Werkvoorbereiding (2 uur)	€120,-
Assemblage (3 uur)	€120,-
Totaal	€1701,90

Oude doseerafsluiter:	
Omschrijving	Kostprijs
Materiaalkosten	€1404,03
Werkvoorbereiding (4 uur)	€240,-
Assemblage (4 uur)	€160,-
Totaal	€1804,03

Uit beide tabellen is te zien dat de kostprijs tussen de nieuwe en oude doseerafsluiter niet veel verschilt. Bij de nieuwe doseerafsluiter is het membraan nog niet meegerekend. Dit betekent dat de materiaalkosten nog zullen stijgen.

Doordat de nieuwe doseerafsluiter uit standaard onderdelen bestaat kunnen er meerdere tegelijk worden besteld. Hierop zal bij de meeste leveranciers een korting worden gegeven. Dit zorgt voor een daling van de kostprijs.

Pneumatische doseerafsluiter

Gebruikershandleiding



VAN RIJN
PROCESSING MACHINERY

Machinefabriek Van Rijn BV
Scheepmakerstraat 13
2222 AB Katwijk
Nederland
Tel.: (31)-(0)71-4020700
Fax: (31)-(0)71-4032319
e-mail info@vanrijn.com
www.vanrijn.com

Algemene Informatie

Machinenaam : Pneumatische doseerafsluiters

Serienummer :

Bouwjaar : 2015

Gewicht : ca. 8,5kg

Afmetingen :
- Breedte : 0,12 m
- Hoogte : 0,62 m

Perslucht aansluiting : 6 Bar systeemdruk

Gebouwd in : Katwijk

Fabrikant :



Machinefabriek Van Rijn BV
Scheepmakerstraat 13
2222 AB Katwijk
Nederland

Tel.: (31)-(0)71-4020700
Fax: (31)-(0)71-4032319
e-mail info@vanrijn.com

www.vanrijn.com

Voorwoord

Deze handleiding is geschreven voor de gebruikers van deze machine. In deze handleiding zijn de voorschriften omschreven voor de veiligheid, onderhoud, reiniging en werking van deze machine. Wij willen u erop wijzen dat voor een goede en veilige werking u eerst deze handleiding dient te lezen. De handleiding is bovendien voorzien van een onderdelen lijst. Met behulp van deze lijst kunnen onderdelen besteld worden.

Machinefabriek van Rijn is niet aansprakelijk voor ongevallen, schades en letsel, die het gevolg zijn van:

- Het negeren van waarschuwingen en/of veiligheidsvoorschriften zoals weergegeven in deze handleiding;
- Onvoldoende onderhoud aan de doseerafsluiters;
- Het wijzigen van de doseerafsluiters of het gebruiken voor een andere toepassing dan voorgeschreven;
- Het ondeskundig monteren van de doseerafsluiters;

De handleiding dient te allen tijde beschikbaar te worden gesteld voor de gebruiker/operator van de doseerafsluiters.

Algemene Informatie	1
Voorwoord	3
1 Algemeen	5
1.1 Algemene informatie.....	8
1.2 Installatie van de doseerafsluiters	9
1.3 Inbedrijfstelling van de doseerafsluiters	9
1.4 Veiligheid van de machine tijdens productie.	9
1.5 Reiniging.....	10
1.6 Onderhoud.....	10
1.7 Buitenbedrijfstelling	10
1.8 Afdanken van de doseerafsluiters	10
1.9 Vervangen van onderdelen	11
1.10 Wijzigingen aan de machine	11
2 Doseerafsluiters	13
2.1 Algemene omschrijving	15
2.2 Dosereren van producten	15
2.3 Onderhoud.....	15
2.4 Demontage instructie.....	16
2.5 Onderdelen doseerafsluiters	16
2.6 Storingen verhelpen	17

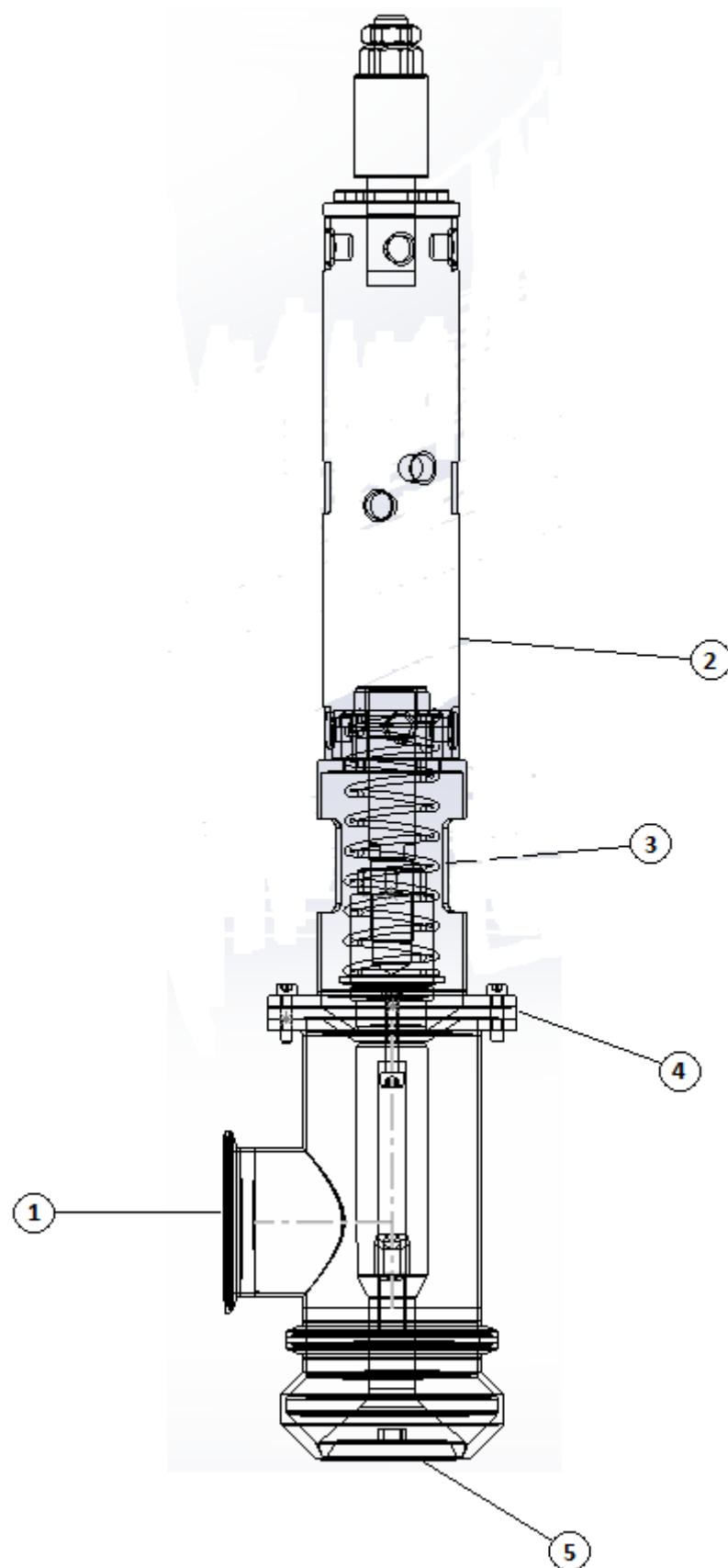
Bijlage 1: CE verklaring

Bijlage 2: Reservedelen lijst

Bijlage 3: Pneumatisch schema

1

Algemeen



Figuur 1-1: Lay-out

1.1 Algemene informatie

Het te doseren product wordt aangevoerd door een pijp of slang die gemonteerd zit op de invoer (1). De doseerafsluiter wordt aangedreven door een pneumatische cilinder (2), welke in twee en drie standen te leveren is. Wanneer de dosering voltooid is, zal de klep (5) de opening sluiten. Om ervoor te zorgen dat het product dat zich ophoopt in het klephuis niet bij de aandrijving kan komen wordt een flexibel membraan (4) toegepast. Ook is een veer (3) in de doseerafsluiter geplaatst als veiligheid voor wanneer de luchtdruk wegvalt, deze zorgt er dan voor dat de klep alsnog sluit.

De doseerafsluiter wordt geleverd met formaatdelen voor een afmeting. Deze afmeting wordt afgesproken met de gebruiker. De mogelijkheid om formaatdelen van verschillende afmetingen te bestellen blijft open. Dit valt binnen een bereik van DN10 t/m DN60.

Werking:

De bediening van de doseerafsluiter zal automatisch worden geregeld. Er zal een signaal ontvangen worden wanneer de verpakking zich onder de doseerafsluiter gepositioneerd heeft. Hierdoor zal de klep open getrokken worden en kan het product doorstromen in de verpakking. Wanneer de verpakking zijn eind hoeveelheid heeft bereikt zal er een signaal verzonden worden welke de doseerafsluiter weer aanstuurt. De pneumatische cilinder zal de klep weer dicht drukken en afsluiten.

De doseercyclus bestaat uit het openen van de klep, waarna het product de verpakking in kan stromen. Het vullen van de verpakking, welke in verschillende groottes toegepast kunnen worden. Het afsluiten van de klep, waardoor de toevoer

1.2 Installatie van de doseerafsluiters

De installatie van de doseerafsluiters dient alleen uitgevoerd te worden wanneer alle veiligheidsmaatregelen zijn genomen. Deze veiligheidsmaatregelen hebben betrekking tot de volledige machine waar de doseerafsluiters een onderdeel van is. De doseerafsluiters dienen verticaal geplaatst te worden met de pneumatische cilinder aan de bovenzijde. Zorg ervoor dat de luchtslangen op de juiste manier geplaatst worden. De luchtslangen dienen voldoende weggewerkt te worden, zodat struikelgevaar voorkomen kan worden.

1.3 Inbedrijfstelling van de doseerafsluiters

Voordat de doseerafsluiters in bedrijf gesteld wordt, altijd zorgen dat alle veiligheidsmaatregelen zijn genomen en dat u op de hoogte bent van de werking van de doseerafsluiters. Zorg dat alle veiligheidsvoorzieningen werken en juist zijn aangebracht.

Zorg ervoor dat de voorgeschreven luchtdruk aanwezig is en deze op de juiste manier gebruikt wordt. De juiste standen zijn te vinden in het pneumatische schema in bijlage II.

Controleer de werking van het noodstopcircuit. Na het indrukken van de noodstopknop op de besturingskast van de volledige machine, zal de machine onmiddellijk stoppen met productie.

Voordat de doseerafsluiters ingeschakeld mag worden, moet gecontroleerd worden of:

- de doseerafsluiters geen gebreken vertoont, waardoor deze niet veilig kan werken;
- er zich geen onregelmatigheden in de doseerafsluiters bevinden;
- de luchtslangen niet beschadigd zijn of lekkage vertonen;
- alle veiligheidsvoorzieningen, indien van toepassing, aanwezig zijn en op de juiste wijze gemonteerd zijn;
- zich geen personen in de directe nabijheid van de doseerafsluiters bevinden, uitgezonderd de bediener.

Indien uit alles blijkt dat de doseerafsluiters zonder gevaar kan functioneren, mag deze ingeschakeld worden.

1.4 Veiligheid van de machine tijdens productie.

Als de doseerafsluiters in werking is moeten alle veiligheidsvoorschriften van de volledige machine en bedrijf nageleefd worden.

- Kom niet in de buurt van bewegende delen als de doseerafsluiters in productie is.
- Voordat men iets wil instellen aan een bewegend deel van de machine, altijd de machine uitschakelen met de hoofdschakelaar en de luchtdruk van de machine te halen door deze los te koppelen.
- Controleer de werking van het noodstopcircuit. Na het indrukken van de noodstopknop op de besturingskast van de volledige machine, zal de machine onmiddellijk stoppen met productie.

1.5 Reiniging

Het regelmatig reinigen van de doseerafsluiters kan storingen helpen voorkomen. Reiniging van de doseerafsluiters kan met water. Bij het reinigen moet men voorzichtig omgaan met vochtgevoelige onderdelen als pneumatische onderdelen. Gebruik van hoge druk dient te allen tijde voorkomen te worden.

Bijzondere reinigingsinstructies:

- De verbinding tussen de klep en de klepsteel dient goed gereinigd te worden. In deze ruimte is de mogelijkheid dat product achterblijft en naderhand weer in de hoofdstroom kan komen. Dit kan ernstige gevolgen hebben voor producten met een korte houdbaarheidsdatum. De klep dient hiervoor gedemonteerd te worden en los gereinigd te worden.
- De dode ruimte aan de onderzijde van de klep dient goed gereinigd te worden. In deze ruimte is de mogelijkheid dat product achterblijft en naderhand weer in de hoofdstroom kan komen. Dit kan ernstige gevolgen hebben voor producten met een korte houdbaarheidsdatum. De klep dient hiervoor gedemonteerd te worden en los gereinigd te worden.

Voordat de installatie gereinigd mag worden moet de voeding van de doseerafsluiters afgesloten worden, bijvoorbeeld door de luchtdruk van de doseerafsluiters te halen. Dit kan door middel van deze los te koppelen of door sluiten en vergrendelen van de betreffende persluchtafsluiters en ontluichten van het systeem.

Indien na het reinigen uit alles blijkt dat de doseerafsluiters zonder gevaar kan functioneren, mag deze pas weer ingeschakeld worden. Zie ook hoofdstuk 1.3.

1.6 Onderhoud

Voor een goede werking van de doseerafsluiters is het belangrijk dat alle onderdelen in goede conditie verkeren. Door regelmatige controle en het tijdig vervangen van onderdelen kan het aantal storingen tot een minimum beperkt worden. Ook het regelmatig reinigen van de installatie heeft hier een positieve werking, door vervuilde onderdelen kan het aantal storingen immers toenemen.

Onderhoud dient te allen tijde door bevoegde en gekwalificeerde personen te geschieden.

Voordat er onderhoudswerkzaamheden mogen worden verricht en/of veiligheidsvoorzieningen verwijderd moet de luchtdruk van de machine gehaald worden door deze los te koppelen of door sluiten en vergrendelen van de betreffende persluchtafsluiters en ontluichten van het systeem.

Indien na het verrichten van onderhoud uit alles blijkt dat de doseerafsluiters zonder gevaar kan functioneren, mag deze pas weer ingeschakeld worden. Zie ook hoofdstuk 1.3.

1.7 Buitenbedrijfstelling

Bij buitenbedrijfstelling van de doseerafsluiters dient de toevoer gesloten te worden. Controleer altijd of er geen strooming meer is in de toevoerleiding. Voordat enige onderhoudswerkzaamheden mogen worden verricht en/of veiligheidsvoorzieningen verwijderd moet de luchtdruk van de machine gehaald worden door deze los te koppelen of door sluiten en vergrendelen van de betreffende persluchtafsluiters en ontluichten van het systeem.

1.8 Afdanken van de doseerafsluiters

Indien de doseerafsluiters afgedankt wordt, dient deze door een gecertificeerd bedrijf verwijderd te worden. De kunststoffen en metalen dienen gescheiden te worden in verband met verwerking en hergebruik van de materialen.

Hierbij dienen ook de plaatselijk geldende milieuvoorschriften in acht te worden genomen.

1.9 Vervangen van onderdelen

Wanneer een onderdeel vervangen moet worden, kan in de onderdelenlijsten, de plaats en het typenummer van dit onderdeel opgezocht worden. Indien de onderdelenlijsten niet beschikbaar zijn, neemt u dan contact op met de leverancier van de machine:

Wanneer u een onderdeel wilt vervangen kunt u dit aan ons opgeven met;

machine nummer en het bijhorende onderdeel nummer



Telefoon : 071-4020700

Fax : 071-4032319

e-mail info@vanrijn.com.

1.10 Wijzigingen aan de machine

Indien u de machine wilt wijzigen, dient u contact op te nemen met de leverancier van de machine:



Telefoon : 071-4020700

Fax : 071-4032319

e-mail info@vanrijn.com.

Wij kunnen geen verantwoording nemen als de machine en/ of onderdeel zonder onze toestemming is gewijzigd of dat de machine voor een ander doel wordt ingezet als in eerste instantie is bedoeld. Wij wijzen dan ook elke aansprakelijkheid af en vervalt tevens de garantie van de machine en/ of onderdeel. Verder verwijzen wij naar onze algemene voorwaarden in de bijlage "Verkoop- en leveringsvoorwaarden".

2

Doseerafsluiter

2.1 Algemene omschrijving

De doseerafsluiters zijn geschikt voor het doseren van vloeibare producten in verpakkingen met verschillende inhoud. Bij het wisselen van verpakkingen kan gekozen worden om hiervoor een andere afmeting te kiezen. Deze formaatsets zijn te bestellen bij de fabrikant.

2.2 Doseren van producten

Wanneer een verpakking is gepositioneerd zal de doseerafsluiters openen, waardoor het product in de verpakking komt. De machine, waar de doseerafsluiters onderdeel van is, zal door middel van een weegsysteem aangeven wanneer de juiste dosering is bereikt. Deze stuurt de doseerafsluiters aan en zorgt dat deze weer zal sluiten. De verpakking zal zijn weg vervolgen, waarna de volgende cyclus kan beginnen.

2.3 Onderhoud

Om een goede werking te waarborgen en storingen tot een minimum te beperken is het belangrijk dat de installatie in een goede conditie verkeert. Regelmatige controle en onderhoud van de emmersealer is daarom van wezenlijk belang. Onder normale omstandigheden wordt geadviseerd controle en onderhoud volgens onderstaande lijst uit te voeren. Indien de omstandigheden waaronder de installatie draait uitzonderlijk zijn is het raadzaam om het interval aan te passen.

Dagelijks:

- Reinigen van de doseerafsluiters (effectieve interval afstemmen met het te doseren product).

3 maandelijks:

- De doseerafsluiters moet vanaf het klephuis gedemonteerd worden volgens de demontage instructie, welke weergegeven wordt in Hoofdstuk 2.4.
- Alle onderdelen dienen los van elkaar gehaald te worden, zodat elk onderdeel goed gecontroleerd kan worden.
- Er moet gecontroleerd worden op putjes en scheurtjes in de RVS onderdelen. Het schroefdraad zal gecontroleerd moeten worden op beschadigingen.
- Het membraan moet gecontroleerd worden op beschadigingen. Indien hier een beschadiging te zien is zal deze vervangen moeten worden. Wanneer deze nog in goede staat is kan deze hergebruikt worden.
- De PTFE klep zal gecontroleerd moeten worden op beschadiging en vervorming. Wanneer deze beschadiging of vervorming aan de afdichtrand vertoont zal deze vervangen moeten worden. Deze beschadiging kan lekkage veroorzaken.
- De afdichting tussen de klepzitting en het klephuis moet gecontroleerd worden op aantasting. Hier moet gelet worden op de staat van het PTFE folie die om het afdichtmateriaal zit. Wanneer deze beschadigd is zal dit aantasting als gevolg hebben.
- De werking van de drukveer zal getest moeten worden. Kan deze de klep dichtdrukken zonder hulp van de luchtdruk. Wanneer dit niet het geval is zal de drukveer vervangen moeten worden. Er is een mogelijkheid dat dit niet het gevolg is van de niet werkende drukveer. Een andere mogelijkheid is dan dat er teveel weerstand door aangekoekt product is ontstaan. Dit zal dan verwijderd moeten worden.
- De luchtcilinder en luchtslangen moeten gecontroleerd worden op lekkage en beschadiging. Bij lekkage dient dit onderdeel vervangen te worden.

6 maandelijks:

- De doseerafsluiters moet vanaf het klephuis gedemonteerd worden volgens de demontage instructie, welke weergegeven wordt in Hoofdstuk 2.4.
- Alle onderdelen dienen los van elkaar gehaald te worden, zodat elk onderdeel goed gecontroleerd kan worden.
- Alle afdichtingen, m.u.v. het membraan, zullen preventief vervangen moeten worden. Hiervoor moeten nieuwe afdichtingen van het zelfde model en afmeting geplaatst worden.

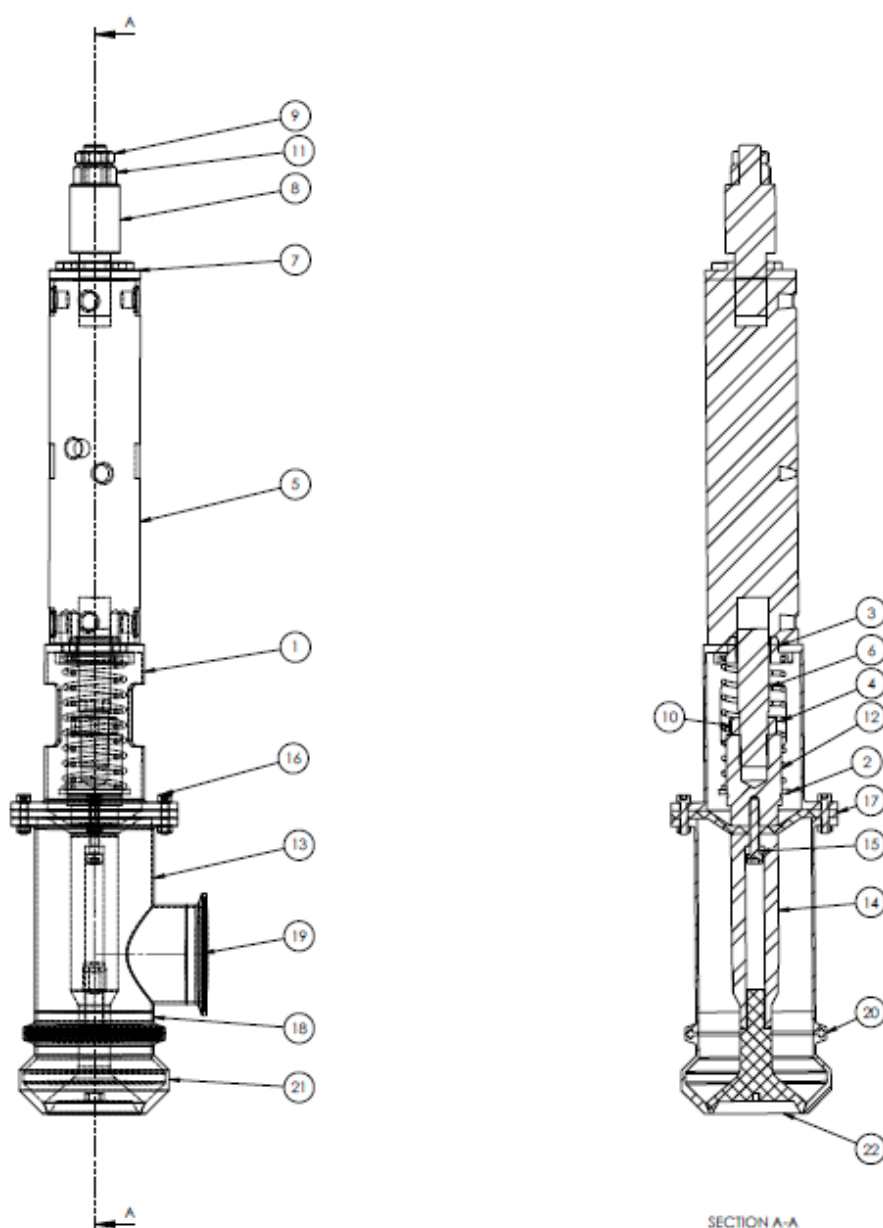
Tijdens het 6 maandelijks onderhoud zullen de onderhoudstaken van 3 maandelijks ook uitgevoerd moeten worden. Wanneer na verloop van tijd blijkt dat bepaalde onderdelen meer onderhoud nodig hebben, is de gebruiker vrij om het onderhoudsplan aan te passen.

2.4 Demontage instructie

De doseerafsluiters is opgebouwd in modules, waardoor het demonteren van de doseerafsluiters snel kan worden uitgevoerd. De demontage van de doseerafsluiters is in een aantal stappen uit te voeren:

- De klepzitting zal gedemonteerd moeten worden. Dit kan door de tri clamp los te maken en de klepzitting van de doseerklep te halen.
- De klep van de doseerafsluiters moet los gedraaid worden. Hiervoor is een gleuf aan de onderzijde gemaakt. Samen met een steeksleutel die de klepsteel tegen moet houden, kan de klep los gemaakt worden.
- Binnen in de holle klepsteel zit een inbusbout(M6) welke los gedraaid moet worden. Wanneer deze los gedraaid is, kan de klepsteel uit het klephuis verwijderd worden.
- De verbinding tussen het veerhuis en het klephuis moet gedemonteerd worden. Hierdoor komt het membraan ook los.

2.5 Onderdelen doseerafsluiters

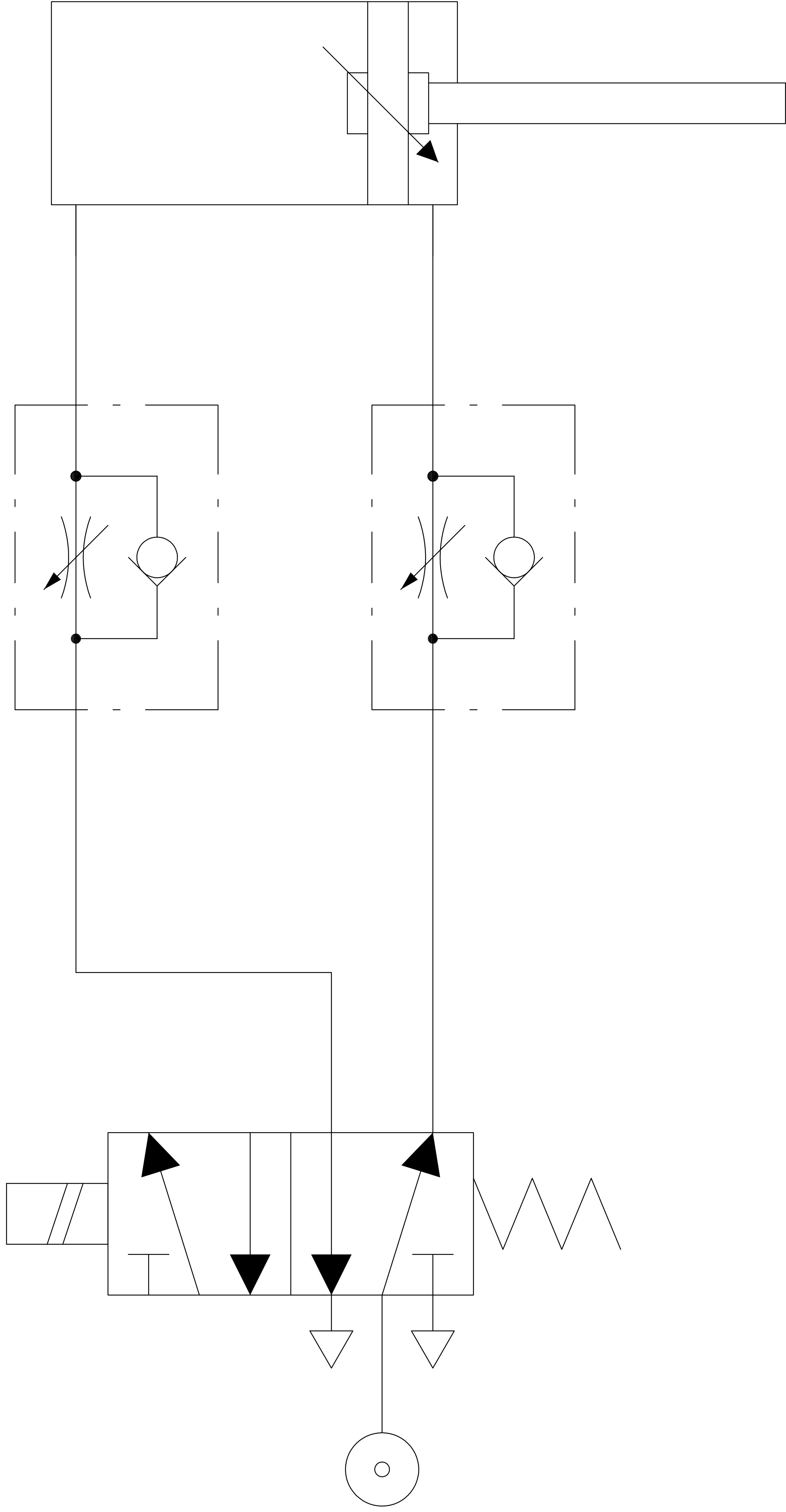


Figuur 2-1: Hoogte verstelling

POSNR	OMSCHRIJVING	AANTAL	ONDERDEELNR.
1	Veerhuis	1x	
2	Ring	1x	
3	Veerhouder	1x	
4	Veer	1x	
5	Cilinderhuis	1x	
6	Zuigerstang	1x	
7	Cilinderhoed	1x	
8	Stopper	1x	
9	Stoppermoer	1x	
10	Stangmoer	1x	
11	Borgmoer	1x	
12	Zuigerverbinding	1x	
13	Klephuis	1x	
14	Klepsteel	1x	
15	B18.3.1M - 6 x 1.0 x 35 Hex SHCS -- 24CHX	1x	
16	B18.3.1M - 5 x 0.8 x 20 Hex SHCS -- 20NHX	4x	
17	Membraan	1x	
18	Ferrule	1x	
19	Ferrule invoer	1x	
20	Clamp dichting	1x	
21	Klepzitting DN60	1x	
22	Klep	1x	
23	Hexagon nut ISO4032 (DIN934) – M5	4x	
24	Tri clamp klembeugel ISO 2852 3"	1x	
25	Tri clamp klembeugel ISO 2852 2,5"	1x	

2.6 Storingen verhelpen

Storing	Mogelijke oorzaak	Oplossing
De doseerafsluiters werkt niet	A. Luchtdruk is niet voldoende aanwezig B. De doseerafsluiters zit verstopt	A. Controleer luchtdruk en zorg dat deze op geadviseerde werkdruk is. B. Haal de doseerafsluiters uit elkaar en verhelp de verstopping
De doseerafsluiters lekt aan de onderzijde	A. Klep of klepzitting is beschadigd B. Volledige slag van 20mm wordt niet voltooid C. Klepsteel zit niet gecentreerd	A. Vervang klep en/of klepzitting B. Stel de doseerafsluiters opnieuw in met behulp van de stelmoer op de zuigerstang C. Draai de bout, die de klepsteel met de zuigerstang verbindt, goed aan
Er komt product in het veerhuis	A. Membraan is beschadigd	A. Vervang het membraan



Bijlage VIII: Competentie set

Bij deze afstudeeropdracht zijn een aantal competenties aan bod gekomen. Deze zijn tijdens de opdracht ontwikkeld en in sommige gevallen verbeterd. De context waarin de competenties aan bod komen bepaald het niveau van de opdracht. Onder de competenties staat beschreven hoe deze competentie aan bod is gekomen tijdens deze periode.

Context	geleid	zelfstandig	sturend
simpel	1	2	3
lastig	2	3	4
complex	3	4	5

	Competenties werktuigbouwkunde	Competentieniveau
1	projectmanagement uit te voeren	-
2	een onderzoeksopdracht uit te voeren	3
3	een productdefinitie, PVE en PVA voor een duurzaam product of voortbrengingsproces op te stellen.	-
4	een functioneel ontwerp van een duurzaam product of voortbrengingsproces te realiseren.	4
5	een detailontwerp van een duurzaam product of voortbrengingsproces te realiseren	3
6	een prototype en model van een duurzaam product of voortbrengingsproces te bouwen en/of te testen	3
7	het voortbrengingsproces voor te bereiden .	-
8	een product duurzaam te produceren .	-
9	een product of productieproces te beheren of te onderhouden .	-
	Algemene HBO competenties	

10	kritisch te handelen (wo analytisch en probleemoplossend vermogen en onderbouwen keuzen, oordeelsvorming)	3
11	een probleem systematisch aan te pakken (wo creatief en plan- en projectmatig werken)	3
12	samen te werken (w.o. sociaal communicatieve vaardigheden)	4
13	zichzelf professioneel te ontwikkelen	3
14	zelfverantwoordelijk werken	3
15	in een multiculturele en internationale context te functioneren.	-

2. Een onderzoeksopdracht uit te voeren

Niveau 3

Voor deze opdracht zijn een aantal onderwerpen onderzocht. Voor deze onderzoeksopdracht zijn een aantal onderzoeksvragen opgesteld, welke beantwoord moeten worden. Dit onderzoek is voornamelijk via internetbronnen uitgevoerd, deze bronnen staan in de bronnenlijst. Ook contact met leveranciers en producenten heeft veel onderzoeksresultaten opgebracht.

4. Een functioneel ontwerp van een duurzaam product of voortbrengingsproces te realiseren

Niveau 4

Om deze competentie te verbeteren is veel geoefend en gewerkt met tekenprogramma's. Tijdens mijn afstudeerperiode heb ik voor een aantal zaken een 2d tekenprogramma gebruikt en verder het 3d tekenprogramma Solidworks gebruikt. Met behulp van dit programma is een functioneel ontwerp gemaakt van de nieuwe doseerafsluiter.

5. Een detailontwerp van een duurzaam product of voortbrengingsproces te realiseren

Niveau 3

Het detailontwerp is in iets mindere mate behandeld dan het functionele. De sterkte berekeningen zijn niet geheel uitgebreid, omdat deze minder van belang zijn. Er bevinden zich geen mechanische krachten in de doseerafsluiter die een onderdeel van de gebruikte

materialen en afmetingen kan vernielen. Er is wel rekening gehouden met verschillende afmetingen voor verschillende onderdelen, zoals het membraan.

6. Een prototype en model van een duurzaam product of voortbrengingsproces te bouwen en/of te testen

Niveau 3

Het bouwen van de nieuwe doseerafsluiter is wegens gebrek aan tijd niet uitgevoerd. Dit zal na de afstudeerperiode wel worden uitgevoerd. Tijdens de laatste week van de afstudeerperiode is wel getest met de oude doseerafsluiter die bij een klant wordt gebruikt. Het doel van het testen was het verminderen van het spetteren door het vullen. Dit is getest met behulp van een aantal soorten douchekopjes met verschillende gat diameters. Dit is niet meegenomen in de scriptie, omdat dit buiten de opdracht valt.

10. Kritisch te handelen (wo analytisch en probleemoplossend vermogen en onderbouwen keuzen, oordeelsvorming)

Niveau 3

Tijdens het onderzoeken van de oude doseerafsluiter kwamen een aantal problemen naar boven. Deze moesten met het optimaliseren verholpen worden. Hiervoor moest nagedacht worden aan oplossingen die binnen de eisen passen. Er zijn verschillende alternatieven waaruit gekozen moet worden. Deze keuzes moeten ook onderbouwd worden, zodat altijd de juiste keuze wordt gemaakt.

11. Een probleem systematisch aan te pakken(wo creatief en plan- en projectmatig werken)

Niveau 3

De afstudeeropdracht is uitgevoerd met behulp van het volgen van verschillende fases. Deze fases zorgen stap voor stap dat alle handelingen worden verricht. Er is pas overgestapt op de volgende fase wanneer de gehele fase voltooid is. Hiermee wordt systematisch door het project gelopen.

12. Samen te werken(wo sociaal communicatieve vaardigheden)

Niveau 4

Tijdens de afstudeeropdracht is veel samenwerking vereist. Deze samenwerking geldt binnen het bedrijf, maar ook richting klanten en leveranciers. Tijdens de detailleringfase heb ik veel contact gehad met leveranciers om de juiste producten te vinden voor de nieuwe doseerafsluiter. Tijdens het testen van een oude doseerafsluiter bij de klant is er samengewerkt met de operator, zodat de resultaten van de test vergeleken konden worden met de normale situatie.

13. Zichzelf professioneel te ontwikkelen

Niveau 3

Gedurende de afstudeerperiode is er een aantal keer gesproken met mijn contactpersoon van het Studentenbureau waarbij terugkoppeling op mezelf en me opdracht centraal stonden. Tijdens deze terugkoppeling kwamen punten naar boven waarop ik vooruit ben gegaan, maar ook verbeterpunten. In deze bijlage is ook een korte reflectieverslag te vinden met mijn ervaring van de opdracht en deze periode.

14. Zelfverantwoordelijk werken

Niveau 3

De afstudeeropdracht heb ik voornamelijk alleen uitgevoerd. Hierbij heb ik de gelegenheid gekregen om verschillende collega's om hulp te vragen wanneer dit nodig was. Onder supervisie van mijn leidinggevende heb ik vanaf het begin tot het eind de opdracht uitgevoerd. Deze zal na het aflopen van de afstudeerperiode vervolgd worden.

Evaluatie

Tijdens mijn afstudeerperiode heb ik een leerzame, maar ook zeer leuke tijd gehad bij Machinefabriek van Rijn. Ik heb veel kennis opgedaan op het gebied van machines die gebruikt worden voor het verwerken van o.a. bloemen, vis en voedingsmiddelen.

Ik heb me tijdens mijn afstudeerperiode ook met andere projecten en opdrachten bezig gehouden. Ik heb onder andere een technische handleiding in de Engelse taal opgesteld voor een machine van de klant Heinz. Zo heb ik ook meegeholpen met het opbouwen van een stand voor de Empack beurs. Hier heb ik met verschillende producenten van doseerafsluiters gepraat over hun ontwerpvisie en hun sterke punten van de doseerafsluiter.

Aan het eind van de afstudeerperiode ben ik op bezoek geweest bij een klant die meerdere doseerafsluiters in gebruik heeft. Deze hadden als opmerking dat bij een aantal van hun producten tijdens het afvullen veel spetters rondvliegen. Ik heb hiervoor de opdracht gekregen om hier wat op te bedenken. Uiteindelijk heb ik iets ontworpen en daar getest. De resultaten waren positief en ook was de klant zeer positief. Er is gebruik gemaakt van een kleine 'douchekop', waardoor het spetteren sterk verminderd werd. Er zullen nog een aantal kleine aanpassingen hieraan gemaakt worden, zodat dit toegepast kan worden.

Helaas is het testen van de nieuwe doseerafsluiter niet gelukt vanwege tijdsgebrek. Het goede nieuws is dat ik de mogelijkheid heb om hieraan verder te werken na mijn afstudeerperiode. Dit zorgt ervoor dat ik de opdracht in zijn geheel kan afronden.