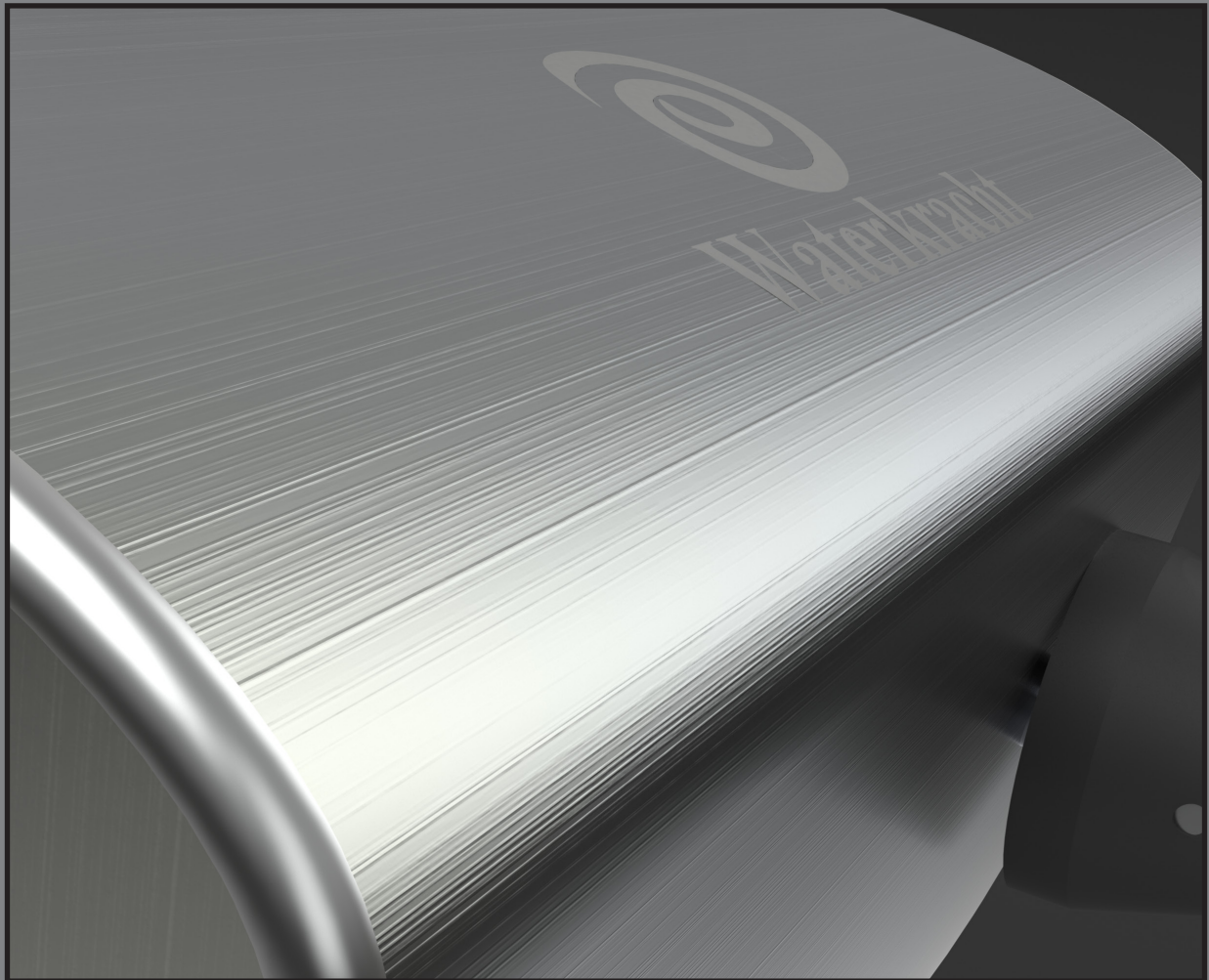


Bacheloropdracht

Schuimreiniging in de vleesverwerkende industrie



Teun Stortelder
S1009303

Student Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente

In opdracht van Waterkracht bv

Examendatum: 23 augustus 2012

Bacheloropdracht

Schuimreiniging in de vleesverwerkende industrie

Opdracht gedaan ten behoeve van:
Waterkracht bv
Markenweg 1
7051 HS Varsseveld



Faculteit Construerende Technische
Wetenschappen
Afdeling Industrieel Ontwerpen
Universiteit Twente
Postbus 217
7500 AE Enschede

UNIVERSITEIT TWENTE.

Examendatum: 23 augustus 2012
Examencommissie:
Voorzitter: prof.dr.ir. R. ten Klooster
Begeleider Universiteit Twente: ing. T.G.M. KRONE
Begeleider Waterkracht bv: drs. J.G. Gilbers

Teun Stortelder
S1009303

Opdracht

Opdrachtsomschrijving

Waterkracht bv verkoopt momenteel een systeem dat het mogelijk maakt om te reinigen met schuim en midden druk (20 - 40 Bar). Omdat men bij Waterkracht bv vermoedt dat er in de vleesverwerkende industrie een markt is voor reinigen met schuim en lage druk (<20 Bar) wil het bedrijf kijken of er mogelijkheden zijn om een systeem op de markt te brengen die aan deze specificaties voldoet. Dit project staat nog in de kinderschoenen.

De opdracht die aan dit verslag ten gronde ligt is in de volgende vragen op te delen

- Wat zijn de eisen omtrent reiniging in de vleesverwerkende industrie?
- Wat is er al op de markt voor het reinigen van apparatuur in de vleesverwerkende industrie en wie zijn de concurrenten?
- Hoe kan Waterkracht bv het best de markt betreden, door zelf een systeem te ontwikkelen, of door een bestaand systeem in te kopen?
- Hoe kan een conceptontwerp eruit zien dat Waterkracht bv eventueel verder kan ontwikkelen?

Dit verslag zal op deze vragen antwoord geven door de eisen betreffende reiniging in de vleesverwerkende industrie te beschrijven. Verder zal dit verslag een marktonderzoek bevatten waarin de huidige producten op de markt beschreven worden. Het verslag bevat een advies voor Waterkracht bv over hoe het de markt kan betreden en tot slot is er een conceptontwerp ontwikkeld dat door Waterkracht bv eventueel verder uitgewerkt kan worden.

Inhoud

inhoudsopgave

Samenvatting	8
Summary	9
1 Inleiding	10
2 Wetten en normen in de vleesverwerkende industrie	12
2.1 Wetten en normen	12
2.2 Gevolgen in de praktijk	14
2.3 Eisen omtrent reinigings- en desinfectiemiddel	15
2.4 Eisen omtrent materiaalgebruik	16
3 Reinigen van vuil	17
3.1 Verwijdering van vuil	17
3.2 Druk	18
3.2.1 Fysische aspecten van druk	18
3.2.2 De reinigende werking van druk	20
3.3 Schuim	20
3.3.1 Fysische aspecten van schuim	21
3.3.2 Reinigende werking van schuim	21
3.4 Waarom bedrijven reinigen met schuim en lage druk	22
4 Concurrerende producten	24
4.1 Soort systemen op de markt	24
4.2 Ecolab bv	25
4.2.1 Productaanbod	25
4.2.2 Werking Systeem	26
4.2.3 In welk opzicht concurrent	26
4.3 Lagafors bv	27
4.3.1 Productaanbod	27
4.3.2 Werking systeem	28
4.3.3 In welk opzicht concurrent	28
4.4 Elpress bv	29
4.4.1 Productaanbod	29
4.4.2 Werking systeem	30
4.4.3 In welk opzicht concurrent	30
4.5 DiBO bv	31
4.5.1 Productaanbod	31
4.5.2 Werking van het systeem	32
4.5.3 In welk opzicht concurrent	32
4.6 Dosanova bv	33
4.6.1 Productaanbod	33
4.6.2 Werking systeem	33
4.6.3 In welk opzicht concurrent	34
4.7 Kothar LTD	35
4.7.1 Productaanbod	35
4.7.2 Werking systeem	35
4.7.3 In welk opzicht concurrent	36
5 Vergelijking systemen	37

Analyse

5.1	Voor- en nadelen systemen	37
5.2	Conclusie	39
6	Belangen stakeholders	40
6.1	Klanten	40
6.2	Schoonmakers	40
6.3	Waterkracht bv	40
7	Advies aan Waterkracht bv	41
7.1	Uiteenzetting	41
7.2	Advies	42
8	Eisen betreffende ontwerp	43
8.1	Programma van eisen	43
8.2	Richtlijnen conceptontwerp	44
9	Werking van het conceptontwerp	46
9.1	Uitgangspunten	46
9.2	Bediening afnamepunt	48
9.3	Doseren	49
9.4	Uiteindelijke modellen	53
10	Behuizing	54
10.1	Uitstraling	54
10.1.1	Vorm	54
10.1.2	Materiaal	56
10.1.3	Markering	56
10.2	Montage aan de wand	58
10.3	Productie	60
10.3.1	Opdeling	60
10.3.2	Productiemethode	61
10.4	Bevestiging kap	62
11	Gebruikssituaties	64
11.1	Wand systeem	64
11.2	Mobiel systeem	65
12	Conclusie	66
13	Aanbevelingen	67
	Figuurlijst	68
	Noten	70
	Bijlage	
	Bijlage 1: Berekeningen	71
	1.1: Druk op de kleppen	72
	1.2: Dosering en wrijving	73
	1.3: Diameter leidingen	79
	1.4: Kosten wandbeugel	80
	1.5: Kosten montage behuizing	83
	Bijlage2: Plan van aanpak	85

Resumé

Samenvatting

Het bedrijf Waterkracht bv vermoedt dat er mogelijkheden liggen op het gebied van reiniginginstallaties in de vleesverwerkende industrie. Het bedrijf is gespecialiseerd in hoge druk (>40 Bar) reinigingsapparatuur en is gelegen te Varsseveld.

In het bedrijf zelf is er weinig kennis van de eisen en mogelijkheden in de vleesverwerkende industrie. Ook is het binnen het bedrijf niet bekend wat er allemaal al op de markt is voor deze industrie, wel is er bekend dat er met schuim en lage druk (<20 Bar) gereinigd wordt. Voordat Waterkracht bv besluit zich op deze markt te gaan begeven wil het graag een beter beeld hebben van de eisen, mogelijkheden en concurrenten in deze industrie.

Het doel van deze opdracht is om duidelijkheid te verschaffen omtrent de eisen en de concurrentie in de vleesverwerkende industrie. Hieruit zal een advies volgen voor Waterkracht bv omtrent de beslissing kopen of het zelf ontwikkelen van een systeem. Tot slot zal er een conceptontwerp van de eventueel te ontwikkelen apparatuur voorgesteld worden.

Om dit te bereiken is er eerst onderzoek gedaan naar de eisen en normen in de vleesverwerkende industrie. Vervolgens zijn de concurrenten bekeken en uit deze twee factoren zijn eisen en ontwerprichtlijnen ontstaan. Deze zijn gebruikt om tot een conceptontwerp te komen.

De eisen die worden gesteld in de vleesverwerkende industrie zijn:

- Er moet elke dag gereinigd worden.
- Het is nodig om alle oppervlakten die direct of indirect met voedingsmiddelen in contact komen te desinfecteren met water van minimaal 82°C, of een behandeling met gelijkwaardig effect.

In deze eisen komt niet in terug dat er met schuim en lage druk gereinigd moet worden. De reden waarom men met schuim en lage druk reinigt is de angst voor besmetting via aerosol. Aerosol zijn kleine waterdeeltjes die vrij komen bij het reinigen met druk, deze kunnen micro-organismen bevatten.

De marktleider wereldwijd betreffende reinigingssystemen in de vleesverwerkende industrie is Ecolab bv. Dit concern is een chemicaliënproducent en levert de reinigingsapparatuur erbij.

Lagafors bv is een bedrijf dat gespecialiseerd is in reinigingsapparatuur en levert momenteel nog geen installaties in Nederland.

Elpress bv is de grootste concurrent in Nederland. Ze zijn gespecialiseerd in reinigingsproducten en leveren producten van hoge kwaliteit.

Het advies aan Waterkracht bv is om de apparatuur in eerste instantie in te kopen in plaats van zelf te ontwikkelen, Lagafors bv zou hiervoor een optie kunnen zijn. Zo kan Waterkracht bv de markt leren kennen en zijn ze sneller in staat om producten op de markt te brengen. Het zelf ontwikkelen kost niet alleen meer tijd, maar ook meer geld. Doordat er hogere kosten aan verbonden zijn kleven er ook grotere risico's aan het zelf ontwikkelen van apparatuur.

Het ontwikkelde conceptontwerp is nog niet ver genoeg doorontwikkeld om in productie te nemen. De adviezen aan Waterkracht bv zijn dan ook om eerst een haalbaarheidsonderzoek te doen naar de mogelijke opbrengsten en kosten indien de markt voor reinigingsapparatuur voor de vleesverwerkende industrie betreden wordt. Als Waterkracht bv zich in die tijd aan de hand van ingekochte producten op de markt begeeft kunnen zij na afloop van het vervolgonderzoek een weloverwogen besluit nemen over de volgende stappen die genomen moeten worden.

Summary

The company Waterkracht Ltd. suspects that there are opportunities in the field of cleaning systems for the meat industry. The company, located at Varsseveld, is specialized in high pressure (>40 Bar) cleaning systems.

In the company there is a lack of knowledge about requirements and possibilities in the meat industry. They do not know which specific products are available on the market. They do know that cleaning is usually done with foam and low pressure(<20 Bar). Waterkracht Ltd. wants to know more about the requirements and competitors before they decide to extend their product range with cleaning systems for the meat industry.

The goal of this assignment is to clarify the requirements and competitors in the field of cleaning systems for the meat industry. This clarification will lead to an advice on buying or developing a system. Finally, a draft for a possible system is presented.

The first thing that will be done to reach this goal is some research to find out what the requirements of the industry are, thereafter the competitors will be outlined. These two steps will lead to a list of requirements and design guidelines which will be used to develop the draft.

The requirements which should be fulfilled in the meat industry are:

- Cleaning has to be done every day.
- Every surface that is directly, or indirectly in contact with the food has to be disinfected with water that has a temperature of at least 82°C, or any other treatment that achieves the same results.

In none of the requirements is mentioned that the cleaning should happen with foam and low pressure. The reason why the whole industry uses this method is the fact that cleaning with higher pressure causes more aerosol. Aerosol are small water particles which may contain micro-organisms.

The leading company of cleaning systems for the meat industry is called Ecolab Ltd. This company is a manufacturer of chemicals, the cleaning systems are not their main business, it is a side product.

Lagafors Ltd. is specialized in cleaning systems, at the moment they are not supplying to the Dutch market.

Elpress Ltd. is the main competitor in the Netherlands. They are specialized in industrial cleaning systems and they deliver high quality products.

Waterkracht Ltd. is recommended to initially buy the cleaning systems instead of developing them themselves, Lagafors Ltd could be a potential partner. If Waterkracht Ltd. starts as a distributor they are able to discover the market from the inside and they are able to enter the market relatively quick. Developing the system will not only take more time, but also more costs will be included. Higher costs results in higher risks, therefore developing a system involves higher risks.

The developed draft should be brought to the next level (or five levels after that) before it is ready for production. On that account Waterkracht Ltd. is recommended to investigate the feasibility of the project. A clearer view on the costs and benefits is needed to make a decision about entering the market of the cleaning systems for the meat industry. If Waterkracht Ltd. uses the time of the investigation to operate as a seller on the market, they will be able to make a deliberated decision when the investigations are finished.

Inleiding

1 Inleiding

Bij het bedrijf Waterkracht bv leeft het idee dat er mogelijkheden liggen op het gebied van reinigingsinstallaties in de vleesverwerkende industrie. Het bedrijf is gespecialiseerd in hoge druk (>40 Bar) reinigingsapparatuur en heeft zijn bedrijfspand in Varsseveld gevestigd.

Binnen het bedrijf is er weinig kennis van de eisen en mogelijkheden in de vleesverwerkende industrie. Het gevolg hiervan is dat het bedrijf niet weet aan welke eisen de apparatuur moet voldoen en het daarom lastig is om een passend aanbod te leveren. Er zijn wel enkele namen van concurrenten bekend, wat voor precieze apparatuur zij gebruiken in de vleesverwerkende industrie is echter onbekend. Wel is er bekend dat er met schuim en lage druk (<20 Bar) gereinigd wordt.

Voordat Waterkracht bv zich op de markt begeeft is het van belang dat het een duidelijk beeld heeft van de eisen die van toepassing zijn bij het reinigen in de vleesverwerkende industrie. Ook zal het helpen als er binnen de bv bekend is wat er door de concurrenten aangeboden wordt, op basis hiervan kan de marktpositie bepaald worden.

Het doel van dit verslag is om Waterkracht bv duidelijkheid te verschaffen omtrent de eisen en concurrenten in de vleesverwerkende industrie. Ook zal in dit verslag een advies uitgebracht worden of het verstandiger is om apparatuur te kopen of deze zelf te ontwikkelen. Verder bevat dit verslag een voorstel voor de eventueel te ontwikkelen apparatuur. Bij het advies zal rekening gehouden worden met de mogelijkheden die Waterkracht bv heeft en tevens met de filosofie van het bedrijf.

Dit verslag is opgebouwd uit twee delen, het eerste deel, de analyse en het tweede deel dat zich vooral focust op het ontwerpgedeelte. De analyse beslaat de hoofdstukken 2 tot en met 8 en begint in hoofdstuk 2 met het beschrijven van de wetgeving en eisen die van toepassing zijn in de vleesverwerkende industrie. Hoofdstuk 3 beschrijft hoe vuil verwijderd kan worden en hoe verschillende reinigingsmethoden dit bewerkstelligen. In hoofdstuk 4 komen de concurrerende systemen en hun werking aan bod en in hoofdstuk 5 zullen deze systemen met elkaar vergeleken worden. Vervolgens zal in hoofdstuk 6 aandacht geschonken worden aan de belangen van de klanten, schoonmakers en Waterkracht bv zelf. Op basis van de eerste zes hoofdstukken zal in hoofdstuk 7 een advies aan Waterkracht bv. volgen. Hoofdstuk 8 zal bestaan uit het programma van eisen in combinatie met enkele ontwerprichtlijnen.



Figuur 1 Hoofdkantoor Waterkracht



Figuur 2 Reiniging in de voedingsmiddelenindustrie

Het tweede deel van het verslag zal beginnen met het ontworpen werkingsprincipe van het systeem in hoofdstuk 9. In hoofdstuk 10 komt de behuizing van het systeem aan de orde. Hoofdstuk 11 zal als afsluiting van het ontwerpgedeelte enkele verschillende gebruikssituaties uitlichten.

Tot slot zullen in hoofdstuk 12 conclusies getrokken worden en een advies geformuleerd worden voor Waterkracht bv. In hoofdstuk 13 zullen enkele aanbevelingen gedaan worden waar Waterkracht bv rekening mee moet houden indien zij besluiten verder te gaan met dit project.

Analyse

2 Wetten en normen in de vleesverwerkende industrie

Op internet staan veel termen die te maken hebben met reiniging van bedrijven in de voedingsmiddelenindustrie. Om hierin enigszins duidelijkheid te verschaffen zullen in dit hoofdstuk de belangrijkste wetten en normen behandeld worden. In paragraaf 2.2 zullen de wetten teruggekoppeld worden naar de praktijk en in paragraaf 2.3 worden de eisen omtrent reinigings- en desinfectiemiddelen beschreven waarna in paragraaf 2.4 de eisen die betrekking hebben op materiaalgebruik besproken zullen worden.

2.1 Wetten en normen

EG Verordening 853/2004

Deze wet heeft betrekking op bedrijven die voedsel produceren van dierlijke oorsprong. De wet beschrijft de specifieke eisen betreffende inrichting en hygiëne. In de verordening wordt gesteld dat de producenten over voorzieningen moeten beschikken om gereedschappen te ontsmetten met heet water van 82°C of een alternatief systeem met gelijkwaardig effect.¹

ISO normen

Er zijn veel verschillende ISO normen (ISO: International Organization for Standardization), de meeste normen richten zich op één soort industrie. De algemene normen ISO 9000, 9001 en de specifieke ISO norm 22000 hebben betrekking op de vleesverwerkende industrie. Indien er aan de ISO norm wordt voldaan kan er een certificaat aangevraagd worden als bewijs hiervoor. Voordat het bedrijf het certificaat ontvangt wordt het eerst gecontroleerd door een zogeheten audit, deze controle wordt periodiek herhaald om er zeker van te zijn dat er nog steeds aan de eisen voldaan wordt. Bij wet is het niet verplicht een ISO certificaat te hebben als bedrijf, er zullen echter klanten zijn die het wel eisen. Om deze reden is het aan te raden om een ISO certificaat te hebben. ISO 9000 en 9001 gaan over de algemene kwaliteit die bedrijven dienen te leveren, ISO 22000 is vooral gericht op de voedselveiligheid. Bij ISO normen betreft het overigens standaarden die niet één op één toe te passen zijn, de standaarden moeten eerst vertaald worden naar het bedrijf waarbij deze toegepast gaan worden.



Figuur 3 ISO Logo

International
Organization for
Standardization

ISO 9000 & ISO 9001

Deze standaarden beschrijven hoe een bedrijf zijn kwaliteit kan waarborgen en in deze normen wordt getest of een bedrijf aan de eisen en wensen van een bedrijf kan voldoen. De wettelijke eisen die aan het product gesteld worden zijn uiteraard opgenomen in de standaarden. Een belangrijke voorwaarde voor een certificaat is dat de normen op papier staan en bij iedere medewerker van het bedrijf bekend zijn. Deze normen zijn echter voor ieder bedrijf anders en er zijn ook meerdere manieren om aan deze eisen te voldoen. In het kort kan men de ISO 9001 norm omschrijven als: "Zeg wat je doet, doe wat je zegt, bewijs dit."²

ISO 22000

“Deze ISO-norm werd ontwikkeld met als doel een voedselveiligheidsnorm in de markt te zetten die wereldwijd geaccepteerd kan worden.”³ Vrij vertaald kan men stellen dat er met deze norm getracht wordt veilig voedsel voor consumenten te produceren. “De eisen die ISO 22000 aan een voedselveiligheidsmanagementsysteem stelt, bevatten de volgende elementen:

- Interactieve communicatie
- Systeemmanagement
- Basisvoorwaardenprogramma
- HACCP-principes”⁴

HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Points. Deze methode is afkomstig uit de ruimtevaart, hier is het namelijk van groot belang dat het voedsel niet bedorven is. Om dit te voorkomen is er een methode ontwikkeld die kijkt naar de kritische punten van het productieproces en kijkt hoe deze kritische punten beheersbaar kunnen worden. Met een HACCP zijn de volgende stappen gemoeid:

1. Inventariseer alle potentiële gevaren.
Wijs de reële gevaren aan. Ga na welke maatregelen er zijn om het gevaar te beheersen.
2. Stel de kritische beheerspunten (CCP's) vast.
Dit zijn punten in het proces waar het risico kan worden voorkomen, geëlimineerd of tot een aanvaardbaar niveau teruggebracht.
3. Geef per CCP de kritische grenzen aan.
4. Stel vast hoe de CCP's bewaakt ofwel 'gemonitored' worden.
5. Leg de correctieve acties vast per CCP.
Correctieve acties zijn nodig wanneer de monitoring aangeeft dat het CCP niet wordt beheerst. De correctieve acties moeten leiden tot herstel van de veiligheid.
6. Pas verificatie toe.
Verificatie is een periodieke procedure om na te gaan of de HACCP aanpak effectief is, ofwel om na te gaan of de beheersing van een CCP effectief is. Verificatie laat dus zien of de werkwijze tot voldoende veiligheid leidt.
7. Houd documentatie en registraties bij.
Documentatie wil zeggen dat de systeemopzet vastgelegd moet worden. Registratie is het verplicht vastleggen van bepaalde onderdelen van de systeemuitvoering.⁵

De gevaren voor de gezondheid die aanwezig kunnen zijn in de grondstoffen of eindproducten, en dus ook op de machines kunnen zitten, zijn op te delen in drie groepen.

1. (Micro)biologisch:
schadelijke schimmels of door schimmels voortgebrachte stoffen mycotoxinen zoals aflatoxinen en DON, schadelijke virussen (bijv. Hepatitis), ziekteverwekkende bacteriën (bijv. Salmonellae, Listeria)
2. Chemisch:
residuen van bijvoorbeeld schoonmaakmiddelen, gewasbeschermingsmiddelen, olie, smeermiddelen, koelvloeistoffen
3. Fysisch:
glas, steen, zand, papier, touw, metaal⁵

De eerste groep is het meest effectief te verwijderen door te desinfecteren, groep twee en drie zijn te verwijderen door te reinigen en te spoelen. In het HACCP staat een heel plan waarin alle kritische punten worden behandeld. De manier van reinigen, het (reinigings)middel en de controlewijze van elk kritische punt worden beschreven. Dit HACCP plan wordt door het bedrijf zelf opgesteld en later gecontroleerd door de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA).

Het is bij wet verplicht dat bedrijven in de levensmiddelenindustrie werken met een HACCP plan (Artikel 30 Warenwetregeling Hygiëne van Levensmiddelen (WHI)).

Analyse

2.2 Gevolgen in de praktijk

Er zijn twee reinigingstypes te onderscheiden in een vleesverwerkend bedrijf, reiniging en desinfectie. Onder reinigen verstaat men het verwijderen van zichtbare (organische en anorganische) vervuiling. Desinfecteren betitelt men als het met behulp van fysieke en/of chemische middelen doden, dan wel terugbrengen van het aantal levende micro-organismen tot een aanvaardbaar minimum.⁶

Het is nodig alle oppervlakken, die rechtstreeks of indirect met voedingsmiddelen in contact komen te desinfecteren.⁷ In de vleesverwerkende industrie houdt dit in dat alle machines periodiek gedesinfecteerd moeten worden. Voordat er gedesinfecteerd kan worden moet het oppervlak eerst gereinigd worden, desinfecteren van een vuile ondergrond heeft namelijk geen nut. Door het Productschap Vee en Vlees zijn richtlijnen opgesteld voor het reinigings- en desinfectieproces. Dit zijn richtlijnen, dus indien er op een andere manier aan de eisen voldaan wordt mag dit ook. De procedure ziet er als volgt uit.

Reiniging

1. Alle vlees en verpakkingsmaterialen verwijderen uit de ruimte.
2. Grof vuil met behulp van bezem/trekker/schep verzamelen en droog afvoeren.
3. Restanten van bloed, haren etcetera wegspoelen met warm water onder druk van maximaal 15 atm.
4. Schuim- of gelreinigingsmiddel op oppervlakken aanbrengen en gedurende de voorgeschreven tijd laten inwerken.
5. Reinigingsmiddel en losgemaakt vuil met warm water onder lage druk wegspoelen.
6. De oppervlakken op reinheid controleren en oppervlakken die nog vuil zijn nogmaals reinigen.

Desinfectie

7. Oplossing van desinfectans opbrengen gedurende de voorgeschreven contacttijd
8. Alle oppervlakken afspoelen met koud of lauwwarm water (lage druk).
9. Het drogen van de oppervlakken stimuleren (bijvoorbeeld door ventilatie aan te laten staan, snijplanken en tafelbladen schuin te laten staan en plassen te verwijderen).⁶

Dagelijks moet er voor aanvang van de werkzaamheden een controle van reinheid uitgevoerd worden door het productiepersoneel. Alle slachtopparatuur moet visueel schoon zijn aan het begin van de slachtdag. De chef productie is verantwoordelijk voor deze dagelijkse controle. Als deze apparatuur niet schoon is moet eerst worden gereinigd en gedesinfecteerd voordat de productie mag starten.⁶ Dit maakt duidelijk dat de reiniging van groot belang is, wordt er niet naar behoren gereinigd, dan mag de productie niet starten.

Zoals gezegd is voor het reinigen visueel schoon voldoende, bij desinfectie moet het aantal micro-organismen tot een acceptabel niveau gedaald zijn. Dit houdt in dat er uitstrijkjes van het gedesinfecteerde materiaal worden gemaakt, deze worden op kweek gezet en na drie weken wordt er gecontroleerd hoeveel koloniën ontstaan zijn. Hier zijn grenzen aan gesteld en daar worden de bedrijven ook op gecontroleerd.

Verder moet er rekening mee gehouden worden dat de schoonmaakapparatuur niet van de ene naar de andere ruimte verplaatst mag worden in verband met de kans op besmetting.



Figuur 4 reinigen van lopende band

2.3 Eisen omtrent reinigings- en desinfectiemiddel

Wat betreft reinigings- en desinfectiemiddel zijn er eisen waar deze stoffen aan moeten voldoen. Deze moeten toegelaten zijn door het ctgb (College voor de toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden) voordat zij gebruikt mogen worden. Bij deze organisatie is een lijst op te vragen van alle toegestane middelen. Een desinfectiemiddel moet om op de lijst te komen aan de volgende eisen voldoen:

- Het middel moet effectief zijn tegen relevante micro-organismen.
- Het middel mag bij gebruik conform de gebruiksaanwijzing geen residuen achterlaten.
- Het middel moet veilig zijn voor mens en milieu.

Ook betreffende de opslag van reinigings- en desinfectiemiddelen zijn strikte eisen gesteld. Reinigings- en desinfectiemiddelen en hun bijbehorende apparatuur dienen apart in een daarvoor bestemde, vorstvrije, ruimte te worden bewaard. EHBO instructies (deze worden geleverd door de leveranciers van de middelen) horen op een goed zichtbare plek in de opslagruimte en tevens op de werkplek opgehangen te worden.⁶

De middelen moeten in een aparte ruimte opgeslagen worden. Dit houdt dus in dat de middelen elke keer als er schoongemaakt moet worden van de opslagruimte naar de schoonmaakruimte verplaatst moeten worden.

Het aanbrengen van desinfectiemiddel is niet de enige methode om te desinfecteren. Zoals voorgesteld in de EG Verordening 853/2004 kan er ook met heet water gedesinfecteerd worden. Het water moet een temperatuur van minimaal 82°C hebben, dit is echter in de praktijk niet erg handig. Eiwitten stollen namelijk rond de 60°C, dit is onder de vereiste 82°C. Als de eiwitten stollen plakken ze vast aan het materiaal en wordt het een lastig te verwijderen geheel. Daarom is het in de vleesverwerkende industrie makkelijker om gebruik te maken van desinfectiemiddelen.



Figuur 5 Sorteren aan een lopende band

Een ander alternatief om te desinfecteren is op basis van ultraviolette straling. Dit is een alternatief dat veel wordt gebruikt om water te reinigen. Waterkracht bv heeft hier geen expertise in en is ook niet van plan om met deze techniek aan de slag te gaan, vandaar dat deze techniek verder niet behandeld gaat worden.

Wat reiniging betreft wordt in de vleesverwerkende industrie veel met alkalische middelen gewerkt. Voorbeelden hiervan zijn quaternaire ammoniumverbindingen en natriumhypochloriet. Om te voorkomen dat er resistente bacteriën ontstaan worden alkalische middelen soms voor kortere tijd afgewisseld met zure reinigingsmiddelen. De bacteriën die enige resistentie hebben ontwikkeld tegen het alkalische middel zullen dan gedood worden door het zure middel.

Analyse

2.4 Eisen omtrent materiaalgebruik

In het werk Machines voor voedselbereiding - Algemene basisregels - Deel 2: Hygiëne-eisen (ook wel EN 1672-2), staan alle Europese Normen omschreven betreffende machinebouw voor de voedselindustrie. Het betreft hier zowel materiaalgebruik, het gebruik van verbindingen als algehele constructievoorschriften. Uit deze voorschriften komt naar voren aan welke eisen de materialen en coatings onder de beoogde omstandigheden moeten voldoen:

- Duurzaam zijn
- Reinigbaar zijn
- Desinfecteerbaar zijn
- Geen breuken vertonen
- Niet barsten, splinteren of schilferen
- Er mogen geen ongewenste materialen in kunnen doordringen
- Corrosiebestendig zijn
- Niet toxisch zijn
- Niet absorberend zijn
- Geen ongewenste kleur, geur of vlekken op het voedingsmiddel overdragen
- Niet bijdragen aan de besmetting van voedingsmiddelen

Dit klinkt als een hele lijst, maar over het algemeen kan er gesteld worden dat RVS en veel kunststoffen hier aan voldoen. Andere metalen dan RVS hebben een coating nodig die aan bovenstaande eisen voldoet, in de meeste gevallen is het dan goedkoper en makkelijker om RVS te gebruiken. Kunststoffen die onder andere gebruikt worden zijn PMMA (Polymethylmethacrylaat) en PPE (Polyphenyleenether). Dit zijn kunststoffen die aan de bovengenoemde eisen voldoen, ook hebben deze kunststoffen over het algemeen een lage oppervlakteruwheid.

De eerder genoemde regels beschrijven ook constructievoorwaarden voor de machines. Er mogen bijvoorbeeld geen dode ruimtes in het voedselproductiegebied zitten. Dit zijn ruimtes waarin de doorstroming of de drainage niet goed is, water kan hierdoor op deze punten langere tijd stil blijven staan. Doordat het water lang stil staat kunnen micro-organismen zich ontwikkelen tot ziekteverwekkers.

Het te ontwerpen reinigingssysteem komt waarschijnlijk in dezelfde ruimte te hangen als de vleesverwerkende machines. De behuizing moet dus ook aan de eisen die gesteld worden in EN-1672-2 voldoen. Deze zijn voor de behuizing echter wel minder strikt aangezien deze niet direct met het voedsel in aanraking komt.

De materialen die gereinigd moeten worden zijn dus RVS, dat veelal gebruikt wordt voor de constructie, en kunststoffen. De kunststof onderdelen komen vaak terug in snijplanken en in transportmechanismes.



Figuur 6 Kwaliteitscontrole



Figuur 7 Vleesverwerkende fabriek

3 Reinigen van vuil

In dit hoofdstuk zal er gekeken worden naar hoe vuil verwijderd wordt en dan vooral naar de reinigende aspecten van druk en schuim. Dit zijn de componenten die momenteel gebruikt worden in de vleesverwerkende industrie. Eerst wordt er in paragraaf 3.1 gekeken naar de verwijdering van vuil, waarna we in paragraaf 3.2 en 3.3 de componenten druk en schuim onder de loep nemen. Vervolgens zal er in paragraaf 3.4 een antwoord gegeven worden op de vraag waarom bedrijven met schuim en lage druk reinigen.

3.1 Verwijdering van vuil

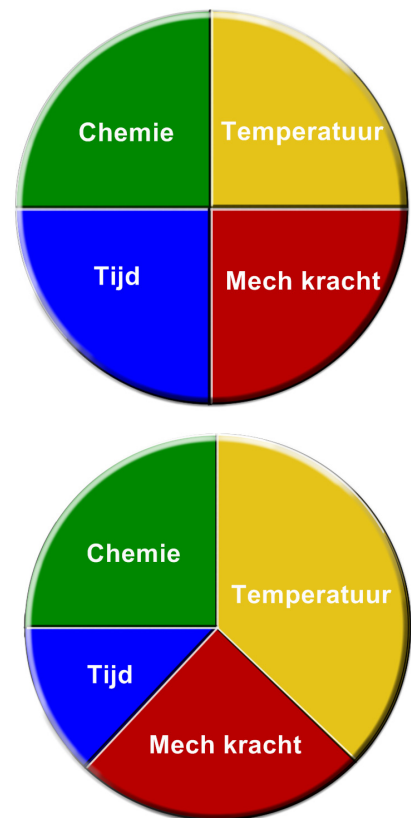
In de meeste gevallen zit vuil op een materiaal, de hechting van het vuil aan het materiaal noemt men adhesie. De hechting ontstaat door drie verschillende principes, het eerste principe is gebaseerd op de Vanderwaalskrachten. Dit is de aantrekkingskracht tussen moleculen van verschillende stoffen. Ionen in een molecuul zijn in sommige gevallen positief of negatief geladen, deze kunnen met ionen uit andere moleculen bruggen vormen waardoor een binding ontstaat. De bindingskracht van de Vanderwaalsbinding is relatief klein.

De tweede is de mechanische hechting, dit heeft te maken met oppervlakteruwheid. Doordat beide structuren niet geheel glad zijn blijven deze in elkaar haken wat voor een soort verankering zorgt. Deze verankering heeft tot gevolg dat het contactoppervlak tussen de stoffen groter wordt en daardoor kunnen er meer bruggen tussen verschillende moleculen gevormd worden. Het gevolg hiervan is dat ook de Vanderwaalsbinding sterker wordt.

De derde manier is de chemische hechting, dit is in principe een soort versmelting tussen de twee stoffen. De verankering wordt groter en deze heeft een groter contactoppervlak tot gevolg zodat ook de Vanderwaalsbinding weer sterker wordt. Chemische binding komt echter weinig voor in de voedingsmiddelenindustrie, er is namelijk reactie nodig tussen de stoffen en dat is onder normale omstandigheden niet mogelijk in de voedingsmiddelenindustrie.

Vuil kan verwijderd worden doordat de reinigingskracht van het medium groter is dan de adhesiekracht van het vuil. Zoals Dr. Herbert Sinner beschreef in de naar hem vernoemde cirkel is de reinigingskracht afhankelijk van vier verschillende factoren, tijd, temperatuur, mechanische kracht en chemische kracht. Het idee achter de cirkel is als volgt: Iemand heeft vieze handen en gaat zijn handen wassen. Hij houdt zijn handen onder de koude kraan en doet niks, het zal heel lang duren voordat hij zijn handen schoon heeft. De cirkel is nu volledig gevuld door de factor tijd. Zet hij de warme kraan open, dan gaat het al een stuk sneller, een deel van de cirkel wordt namelijk ook door temperatuur in beslag genomen. Besluit de persoon om in zijn handen te gaan wrijven voegt hij mechanische kracht toe en zal de factor tijd ook weer afnemen. Tot slot besluit de persoon om zeep toe te voegen waardoor hij zijn handen zo schoon heeft. Op deze wijze kan bijvoorbeeld de schoonmaaktijd verkort worden als de temperatuur verhoogd wordt.

Naast adhesie bestaat er ook cohesie, dit is de hechting in het materiaal zelf, is deze kleiner dan de reinigingskracht dan bestaat de mogelijkheid dat het materiaal niet intact blijft maar uit elkaar getrokken wordt. Indien de cohesie heel groot is en de adhesie heel klein dan valt het aangehechte deel als geheel van het basismateriaal af. In principe is deze kracht echter niet van groot belang tijdens de reiniging, om het vuil van het basismateriaal te verwijderen dient de reinigingskracht groter te zijn dan de adhesie kracht.



Figuur 8 Cirkel van Sinner

Analyse

Om effectief te reinigen moeten de vier factoren in de juiste verhouding gebruikt worden. Welke factor zo klein mogelijk moet zijn hangt af van de situatie. In de vleesverwerkende industrie is de factor temperatuur beperkt, rondom 55°C - 60°C stollen eiwitten, de temperatuur moet hier dus onder blijven. Als eiwitten stollen zullen ze namelijk beter aan het oppervlak hechten en dus lastiger te verwijderen zijn. Verder kan er met de factoren gespeeld worden voor optimaal resultaat voor de desbetreffende situatie.

3.2 Druk

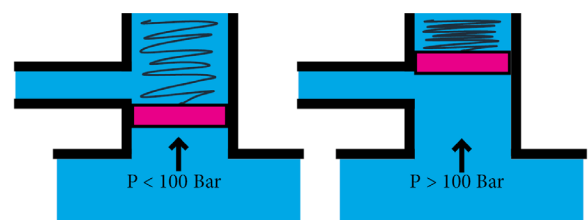
Onder druk verstaan we de kracht op een oppervlakte-eenheid. De eenheid van druk is Pascal (Pa) en $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$. Vaak wordt in plaats van Pascal Bar of Atmosfeer (atm.) gebruikt. $1 \text{ Bar} = 100.000 \text{ Pa}$, $1 \text{ atm.} = 101.325 \text{ Pa}$. De eenheid atmosfeer is gebaseerd op de druk die de lucht uitoefent op een voorwerp dat zich op zeeniveau bevindt. Dit getal is in 1954 vastgesteld en had betrekking op zeeniveau in Parijs. Het is echter zo dat luchtdruk fluctueert, soms zal deze dus boven 1 atm. zitten en soms eronder.

Onder de benaming van Bar zitten nog enkele subbenamingen, de eerste is Baro, dit is de overdruk, om iets in beweging te krijgen heb je een overdruk nodig. In normale omstandigheden is de overdruk de totale druk, minus 1 Bar. De tweede benaming is Bara, dit is de absolute waarde, zo is bij Bara = 0 een volledig vacuüm. De derde is Barg (Bar gauge), dit is het verschil tussen twee drukken.

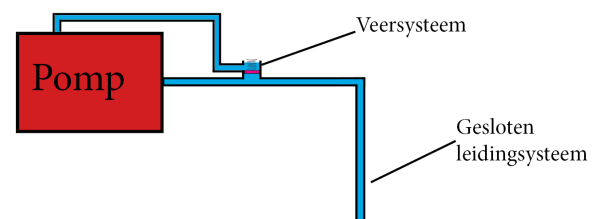
3.2.1 Fysische aspecten van druk

De druk in een leidingsysteem wordt gegenereerd door een mechanisch of pneumatisch systeem. Druk kan omgezet worden in potentiële energie, een druk van 100 Bar over een bepaalde massa, met een bepaalde dichtheid kan uitgedrukt worden in joule. Deze energie zou bijvoorbeeld omgezet kunnen worden in veerenergie, op basis van de veerenergie zou de druk in het systeem constant gehouden kunnen worden. Een mogelijke manier om dit te doen is als volgt: Na de pomp zit een aftakking die dichtgedrukt wordt door een klep en een veer, de stijfheid van deze veer is zo gekozen dat de klep water doorlaat bij een hogere druk dan 100 Bar. Indien de druk hoger wordt dan 100 Bar loopt er water weg en zal de druk zakken tot 100 Bar. Het water wat wegloopt wordt meestal weer teruggeleid naar het systeem.

Een pneumatische klep werkt op basis van hetzelfde principe als het systeem met een veer, zij het dat nu de energie die nodig is om de klep te sluiten uit de samengedrukte lucht komt in plaats van uit veerenergie.



Figuur 9 Druk genereren met veer



Figuur 10 Pompsysteem

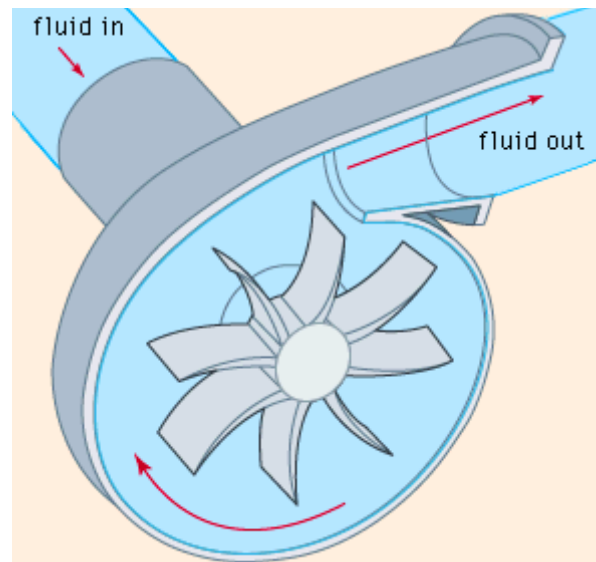
Pompen

Om druk te creëren bij water heb je een pomp nodig. Over het algemeen worden er twee soorten pompen gebruikt, de centrifugaalpomp en de plunjerpomp. De centrifugaalpomp werkt op basis van een waaier die draait ten opzichte van een stilstaand pomphuis. Het water komt axiaal binnen en wordt dan doordat de waaier draait naar buiten gedrukt. Hierdoor ontstaat stroming en loopt het water door de leidingen. Indien de maximale druk is bereikt blijft de pomp lopen, het water wordt dan echter langs een ander circuit geleid waardoor er geen stroming in het leidingsysteem meer is.

Plunjerpompen werken op een ander principe, deze verdringen het water uit een ruimte en pompen het dan de leiding in. Dit gebeurt doordat er kleppen in de cilinder zitten die zich dan wel openen of sluiten als de plunjer naar voren of achteren gaat. Als de plunjer naar voren gaat wordt het volume in de cilinder kleiner, dit heeft een drukverhoging tot gevolg. De ene klep zal hierdoor openen terwijl de andere klep

dicht gaat. Het gevolg is dat de inhoud van de cilinder naar buiten wordt geduwd. Gaat de plunjer weer naar achteren, dan wordt het volume groter en zal er een zuigend effect ontstaan. De klep die net open stond zal hierdoor sluiten, de klep die gesloten was zal zich openen en daardoor de mogelijkheid bieden om water aan te zuigen. Dit water wordt weer uit de cilinder verdrongen op het moment dat de plunjer het volume in de cilinder verkleint. De plunjers kunnen axiaal of radiaal op een motor aangesloten worden.

Indien er bij dit type pomp geen of slechts een klein waterreservoir in het reservecircuit is aangebracht moet men er voor zorgen dat de pomp uitgeschakeld kan worden als de leidingen op druk zijn. Indien er namelijk te weinig water in het reservecircuit aanwezig is kan de pomp niet in zijn eigen koeling voorzien.

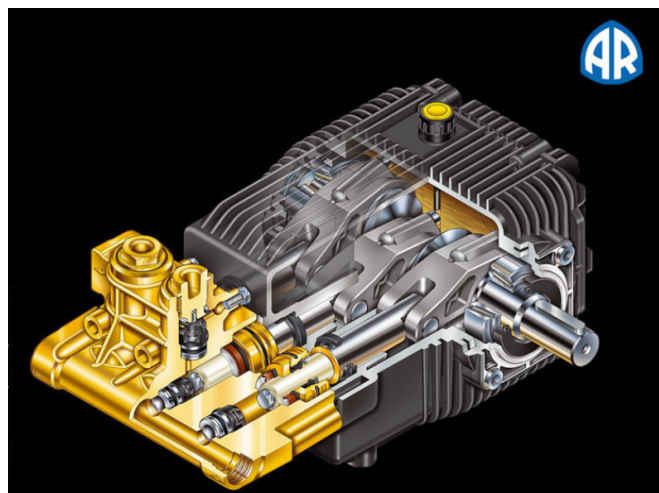


Figuur 11 Werking centrifugaalpomp

Waterslag

Indien er geen stroming plaatsvindt in de leidingen is de druk op de leidingen constant. Ook als de afnamepunten geopend zijn is de druk constant en zal geen grote belasting zijn voor de leidingen. Indien een kraan open of dicht gaat komt er stroming op gang, of wordt er abrupt stroming tot stilstand gebracht. Dit veroorzaakt een piekbelasting op de leiding, beter bekend als waterslag. Waterslag is de reden dat er in het verleden leidingen spontaan van de wand afgesprongen zijn.

De waterslag kan berekend worden door de kinetische energie om te zetten naar potentiële energie. Uit de potentiële energie volgt een h , deze kan uitsluitsel geven over de waterslag (druk).



Figuur 12 Plunjerpomp met drie plunjers

$$E_k = E_p$$

$$\frac{1}{2} m \cdot v^2 = m \cdot g \cdot h$$

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

$$P = h \cdot \rho \cdot g$$

$$P = \frac{v^2}{2g} \cdot \rho \cdot g$$

$$P = \frac{v^2}{2} \cdot \rho$$

$$m = \text{massa (kg)}$$

$$v = \text{snelheid (m/s)}$$

$$h = \text{hoogte (m)}$$

$$P = \text{druk (Pa)}$$

$$\rho = \text{dichtheid (kg/m}^3\text{)}$$

$$g = \text{gravitatiekracht}$$

De waterslag is afhankelijk van de snelheid en dichtheid. Vloeistoffen zijn nauwelijks comprimeerbaar, dit heeft tot gevolg dat er gesteld kan worden dat de waterslag enkel afhankelijk is van de snelheid van het water.

Waterkracht bv hanteert momenteel een maximale snelheid van 2 à 3 m/s als het om hogedrukleidingen gaat. Dit houdt in dat de doorsnede van de buis afhankelijk is van het debiet van het systeem, de doorsnede van de leiding wordt aangepast aan het debiet om niet boven de maximale snelheid uit te komen.

Analyse

Lucht

De lucht die gebruikt wordt om het schuim te creëren wordt ook onder druk aangeleverd. Meestal betreft het hier een luchtdruk van 6-8 Bar, deze wordt doorgaans opgewekt door een compressor. Compressoren werken hetzelfde als waterpompen, zij het dat het nu een gas betreft in plaats van een vloeistof. Het verschil hiertussen is dat gas comprimeerbaar is en een vloeistof (bijna) niet. Een drukverhoging gaat bij gassen dan ook gepaard met een volumedaling, of een temperatuurstijging. De algemene gaswet beschrijft het gedrag van ideale gassen en ziet er als volgt uit.

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V}$$

P =luchtdruk (Pa)

n =aantal mol gas

R =gasconstante

T =temperatuur (°K)

V =volume (m³)

Indien er geen lucht wordt bijgevoegd kan de druk verhoogd worden door of de temperatuur te verhogen of het volume te verkleinen. Bij een compressor verkleint men het volume en hierdoor wordt de druk verhoogd. Met behulp van ventielen wordt er voor gezorgd dat de leidingen op de juiste druk blijven.

3.2.2 De reinigende werking van druk

Waterkracht bv gebruikt de terugslagkracht van een hogedrukreiniger om de reinigingskracht te bepalen. De terugslagkracht stellen zij gelijk aan de reinigingskracht en wordt berekend door de onderstaande formule.

$$\text{Terugslagkracht (in kg.)} = \frac{\text{Wateropbrengst (} \frac{\text{liter}}{\text{min}} \text{)}}{600} \times \sqrt{200 \times \text{waterdruk (Bar)}}$$

De terugslagkracht mag binnen maximaal 15 kg zijn, buiten is dit 25 kg, mits er schouderondersteuning bij het spuitapparaat zit.⁸

De reinigingskracht is dus afhankelijk van de wateropbrengst en van de waterdruk, aangezien de waterdruk onder een wortel staat kan geconcludeerd worden dat veranderingen in de wateropbrengst grotere gevolgen hebben voor de reinigingskracht dan veranderingen in de waterdruk.

De cirkel van Sinner in acht nemend betekent een grotere reinigingskracht dat men de factor tijd, chemie of temperatuur kan reduceren om hetzelfde resultaat te bereiken. Een hele hoge reinigingskracht zou dus een aanzienlijke tijdsbesparing kunnen opleveren.

De kinetische energie die in het water zit zorgt ervoor dat het vuil losweekt. Uit onderzoek van Gibson et al (1999)⁹ blijkt namelijk dat het reinigende effect niet meer noemenswaardig toe neemt nadat het materiaal één seconde is behandeld. Zou dit wel het geval zijn dan zou het spoelende water de oorzaak kunnen zijn, nu kan er geconcludeerd worden dat de fysieke component (kinetische energie) voor de reinigende werking zorgt.

Een vloeibaar schuim is een gas die omgeven is door een vloeistof. Om dit te bereiken heb je een schuimmiddel, water en lucht nodig. In het schuimmiddel zitten oppervlakte actieve stoffen, deze stoffen zijn amfifiel. Dit houdt in dat ze een hydrofobe kant hebben en een hydrofiele kant. De hydrofobe kant is waterafstotend, meestal is dit een lange koolwaterstof verbinding. De hydrofiele kant is negatief geladen, hierdoor zal het water aantrekken, waterstof atomen zijn immers positief geladen. De oppervlakte actieve stoffen kunnen de oppervlakte spanning van water verlagen, hierdoor kan het gemakkelijker grotere oppervlakten beslaan en kan er ook makkelijker schuim gevormd worden.

3.3.1 Fysische aspecten van schuim

Als men schuim bekijkt in 2D valt op dat schuim altijd (bij benadering) een hoek van 120° maakt. Dit houdt in dat een vertex bijna altijd uit drie bellen die bij elkaar komen bestaat, zijn dit er meer dan verandert dit ogenblikkelijk om dit te herstellen naar de gebruikelijke drie. Omdat deze hoek altijd hetzelfde is kan een zeshoekige bel allemaal rechte zijden bevatten, heeft de bel echter slechts 3, 4 of 5 zijanten, dan zullen de zijanten bol of hol staan om deze hoeken te kunnen behouden. Dit houdt dus in dat de druk die in de bel aanwezig is rechtstreeks afhankelijk is van het aantal zijanten van de bel.

Het verschil tussen droog en nat schuim zit hem logischerwijs in de hoeveelheid vloeistof in het schuim, zit er meer vloeistof tussen de bellen, dan is het schuim natter. De grotere hoeveelheid water zorgt ervoor dat de hoeken tussen de losse bellen minder scherp worden, hierdoor wordt de binding tussen de bellen lager en wordt het schuim slapper.

Zoals gezegd zijn er drie componenten nodig om schuim te maken, lucht, water en een schuimer. Bij het mengsel van schuimer en water moet lucht toegevoegd worden, indien dit met elkaar gemengd wordt ontstaat er schuim. Hoe meer lucht er bij komt, hoe droger het schuim.

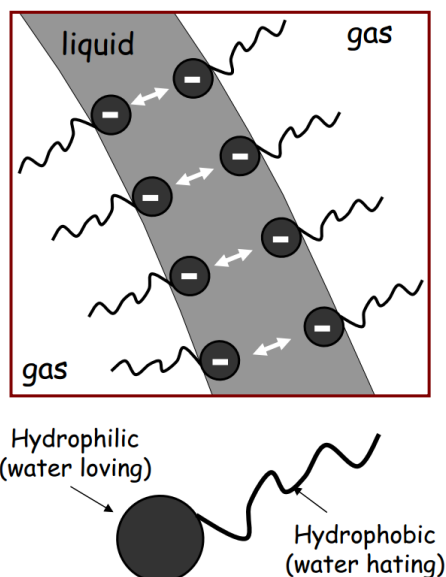
Het is echter vrij lastig om lucht toe te voegen aan water dat onder druk staat. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door een drukval van het water te creëren waardoor er makkelijker lucht toegevoegd kan worden. Een andere optie is de waterdruk standaard lager houden dan de luchtdruk. Er zou ook voor gekozen kunnen worden om de energie die er nodig is om schuim te maken mechanisch toe te voegen. Dit gebeurt bijvoorbeeld bij slagroom kloppen, door de mechanische energie van het kloppen zijn lucht en mengsel in staat om met elkaar te vermengen.

In de reinigingsbranche wordt lucht op twee manieren toegevoegd, de eerste is door een persluchtleiding aan te sluiten. De tweede is door gebruik te maken van een schuimplans, deze zuigt zelf lucht aan op basis van het venturi principe. Op basis van zelf uitgevoerde testen beweerd Waterkracht bv dat het gebruik van perslucht tot betere resultaten leidt.

3.3.2 Reinigende werking van schuim

De aanwezigheid noch de stabiliteit van het schuim lijkt de kwaliteit van het reinigen te bevorderen.¹⁰ Deze theorie wordt door personen binnen Waterkracht bv ondersteund, de reinigende werking komt namelijk puur uit het reinigingsmiddel, het schuim heeft hier niets mee te maken. Vandaar dat eerst de reinigende aspecten van reinigingsmiddelen behandeld zullen worden.

Reinigingsmiddelen reageren met het vuil en zorgen er zo voor dat de adhesie van het vuil aan het oppervlak vermindert, hierdoor is er minder reinigingskracht nodig om het vuil van het oppervlak te verwijderen. Er moet na het intrekken echter nog wel met mechanische kracht gereinigd worden, enkel spoelen is niet genoeg.¹¹ Warmte bevordert de chemische processen tijdens de reiniging, voor een beter of



Figuur 13 Schuim

Analyse

sneller resultaat kan men het reinigingsmiddel verwarmen.

In reinigingsmiddelen zijn er drie gradaties te onderscheiden, zure, neutrale en alkalische reinigingsmiddelen. Czechowski (1991)¹² ontdekte dat alkalische middelen effectiever zijn in het losweken van vuil dan niet alkalische middelen. Ook ontdekte hij dat alkalische middelen met chloor beter werken dan alkalische middelen zonder chloor. Het probleem bij chloor is dat dit over het algemeen slecht schuimt en indien het verwarmd wordt kunnen er giftige stoffen ontstaan.

De meeste reinigingsmiddelen hebben twee varianten, een schuimende en een niet schuimende. De reinigende werking van het middel is hetzelfde, het kan zijn dat het schuim misschien zorgt voor een langere contacttijd en dat dit eventueel een beter resultaat kan opleveren. De schuimvariant is echter wel duurder dan de niet schuimende variant. Waarom gebruikt men dan altijd schuimend reinigingsmiddel?

Het antwoord is in twee delen te splitsen, het eerste deel is de zichtbaarheid. Doordat men bij schuim kan zien waar men gebleven is zal men niet twee keer hetzelfde oppervlak behandelen. Hierdoor wordt tijd en reinigingsmiddel bespaard. Verder is het bij schuimend reinigingsmiddel duidelijk of je aan het desinfecteren of aan het reinigen bent, desinfectiemiddel schuimt immers niet. Hierdoor kan voorkomen worden dat men eerst desinfecteert voordat men reinigt.

De tweede reden is het feit dat mensen bij schuim het idee hebben dat dit reinigt, indien een auto in de wasstraat wordt ingespoten met een doorzichtige substantie, dan wordt deze aangezien als water. De reinigingskracht die hieraan toegeschreven wordt is net zo hoog als de reinigingskracht van water. Wordt de auto volledig ingesopt met een dikke laag schuim, dan ontstaat het gevoel dat de auto grondig gereinigd wordt. Schuim geeft mensen het gevoel dat iets schoon wordt, mensen weten waarschijnlijk niet dat het geen reinigende werking heeft en kiezen daarom op gevoel voor het duurdere schuimmiddel.

3.4 Waarom bedrijven reinigen met schuim en lage druk

Reinigen van de apparatuur is van groot belang in de voedingsmiddelenindustrie, producenten willen dit ook graag goed doen. Risico's nemen en experimenteren kan men zich niet veroorloven omdat dit eventueel kan leiden tot grote hoeveelheden onbruikbaar eindproduct of een slechte naam.

Er is bij enkele schoonmaakbedrijven telefonisch geïnformeerd naar de reden om te reinigen met schuim. Men gebruikt schuim in plaats van hoge druk omdat (1) "men niet alleen het zichtbare vuil wil verwijderen, maar ook het onzichtbare", (2) "Het verplicht is", (3) "Het altijd al zo gedaan wordt", (4) "Het schoonmaakbedrijf het adviseert". Dit zijn redenen die gebaseerd zijn op verkeerde informatie (1,2) en redenen die voortkomen uit gemakzucht en onwetendheid (3,4).

Om een iets gegronder beeld te krijgen van waarom deze reinigingsmethode wordt toegepast is er een kleine literatuurstudie verricht naar dit onderwerp. Uitgangspunt is dat het doel van het reinigen in combinatie met desinfecteren het verwijderen van micro-organismen is.

Dunsmore et al (1981)¹³ en Carpentier and Cerf (1993)¹⁴ beschreven dat de reinigingsfase van groot belang is bij de totale afbraak van micro-organismen. Bij de reinigingsfase wordt namelijk vuil verwijderd. Dit vuil kan een beschermende laag vormen om de micro-organismen, hierdoor wordt de werking van het desinfectiemiddel teniet gedaan. Het middel kan namelijk niet meer in contact komen met de micro-organismen.

Het reinigen van de oppervlakte voordat het gedesinfecteerd wordt is dus van groot belang. In de reinigingsfase hoeft niet per se met schuim gereinigd te worden, dit kan ook op andere manieren gedaan worden. Mattila-Sandholm en Wirtanen (1992)¹⁵ stellen dat mechanisch reinigen het meest efficiënt is tegen aangekoekte micro-organismen. Ook Gibson et al (1999)¹⁶ erkennen het grote reinigende effect van mechanisch reinigen met hoge druk.

Uit deze onderzoeken blijkt dat het reinigen met mechanische kracht betere resultaten levert dan het reinigen met een gel- of schuimoplossing. Waarom wordt er dan met schuim gereinigd in de vleesverwerkende industrie? Het blijkt dat het reinigen met hoge druk, vooral voor industrieën waar de

kans op besmetting hoog is, nadelen met zich meebrengt.

Holah et al (1990, 1993)¹⁷ toonde aan dat er bij reinigingssystemen die gebruik maakte van hoge druk aerosol ontstaat. Hoe hoger de druk, hoe kleiner de deeltjesgrootte van de aerosol en dus hoe langer deze blijft rondhangen in de ruimte. Nadelig hieraan is dat aerosol levensvatbare micro-organismen kan bevatten. Deze micro-organismen kunnen via de lucht in aanraking komen met andere onderdelen en zo dus besmetting veroorzaken. In plaats van het uitroeien van micro-organismen geef je ze door reinigen met hoge druk de mogelijkheid om zich te verspreiden.

Hoogstwaarschijnlijk is de angst voor besmetting door aerosol de reden dat er zelden met hoge druk wordt gereinigd in de vleesverwerkende industrie. Gesuggereerd wordt dat reinigingsmiddelen een onderdrukkend effect hebben op besmetting door aerosol, mede hierdoor zal ooit de methode van reinigen met schuim als effectief bestempeld zijn.



Figuur 14 Aerosol

Analyse

4 Concurrerende producten

In dit hoofdstuk zal duidelijk worden welke producten de concurrenten op de markt brengen. In paragraaf 4.1 zullen de verschillende type systemen even aangestipt worden om deze nadien met voorbeelden van de concurrenten verder uit te lichten in de paragrafen daarna. Per concurrent zal het productaanbod beschreven worden, ook zal bij sommige producten de werking verder gespecificeerd worden.

4.1 Soort systemen op de markt

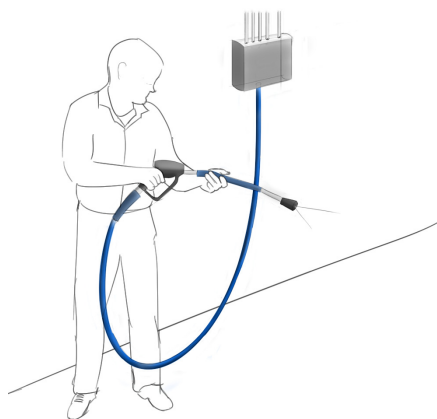
Reinigen in de vleesverwerkende industrie gebeurt bij (bijna) alle bedrijven op dezelfde manier, eerst wordt er gereinigd met schuim en daarna wordt er gedesinfecteerd.¹⁸ In alle gevallen is er een afnamestation waar het schuim, desinfectiemiddel en het water uitkomt. Er zijn echter wel twee verschillende situaties te onderscheiden. In het ene geval is het afnamepunt gemonteerd op de muur en dus niet verplaatsbaar. Bij de andere mogelijkheid is het afnamepunt gemonteerd op een verplaatsbaar object. Beide systemen hebben positieve kanten, deze worden in hoofdstuk 5 tegen elkaar afgewogen.

Het vaste afnamepunt bevindt zich altijd in de ruimte waar er schoongemaakt moet worden. Er zijn verschillende mogelijkheden betreffende de chemicaliëntoevoer. De eerste optie is om de chemicaliën vooraf te mengen, een mengsel van water en chemicaliën zal dan door middel van een leidingsysteem naar het afnamestation gevoerd worden.

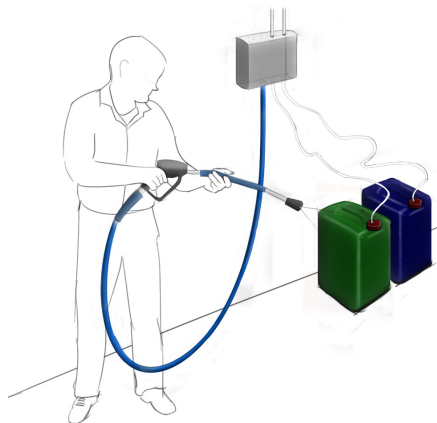
De tweede optie is om de chemicaliën pas bij het afnamestation te mengen. De pure chemicaliën worden dan via een leidingsysteem aangeleverd en zullen bij het afnamestation vermengd worden met water om de juiste dosering te bereiken.

Bij de derde optie worden de chemicaliën aangezogen door het afnamestation. Nabij het afnamepunt worden jerrycans met chemicaliën geplaatst, in de jerrycans wordt een aanzuigslang geplaatst. Het afnamepunt zal de chemicaliën aanzuigen en deze door middel van een injector in de juiste verhouding met het water mengen. Bij deze aansluiting hoeven alleen een lucht- en hogedrukleiding aangelegd te worden.

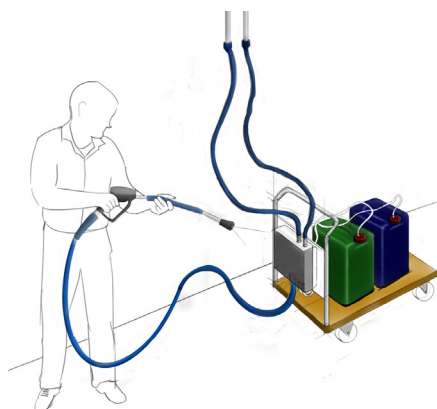
Het verplaatsbare afnamepunt werkt hetzelfde als de derde optie van het vaste afnamepunt. Het afnamepunt zuigt chemicaliën aan. Deze chemicaliën bevinden zich echter ook al op het verplaatsbare object. Het gevolg is dat er alleen een lucht- en hogedrukleiding aangelegd hoeven te worden. Ook bestaat er de mogelijkheid om het bereik te vergroten door een langere slang tussen de aansluiting aan de muur en het afnamepunt te plaatsen.



Figuur 15 Vast afnamepunt centraal doseren



Figuur 16 Vast afnamepunt lokaal doseren



Figuur 17 Mobiel afnamepunt lokaal doseren

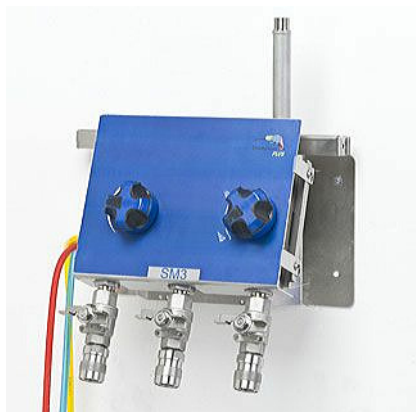
4.2 Ecolab bv

Ecolab bv is een bedrijf dat chemicaliën produceert en opgericht is in 1923. Het is de marktleider wat betreft reiniging in de voedselindustrie. Het bedrijf is wereldwijd actief en dankt zijn leidende positie aan het feit dat ze een combinatiepakket kan leveren. Ecolab bv biedt pakketten aan waarin het de chemicaliën in combinatie met apparatuur van Nilfisk Alto bv aanbiedt. Meestal wordt de apparatuur gratis aangeboden als er een contract voor langere tijd wordt getekend voor de chemicaliën. Hierdoor hoeft de klant geen groot bedrag te investeren, maar betaalt hij over de jaren zijn installatie terug in meerprijs voor de chemicaliën. Opmerkelijk is dat op de producten van Nilfisk Alto bv de naam Ecolab bv staat in plaats van de eigen naam.

Voor Ecolab bv is het niet heel belangrijk dat de dosering heel precies afgesteld is, worden er meer chemicaliën gebruikt, dan hebben ze meer inkomen. Vandaar dat vooral de concurrenten vraagtekens plaatsen bij de precisie van de doseringsystemen die Ecolab bv gebruikt.

4.2.1 Productaanbod

Om centraal te doseren en daarna voorgemengde substanties door de leidingen te sturen heeft Ecolab bv de MIX08 of MIX20. Afhankelijk van hoeveel personen gebruik gaan maken van het systeem kan een keuze gemaakt worden. De MIX08 kan 55 liter per minuut mengen en heeft een opslagtank van 100 liter om de gemengde substantie op te slaan. De gemengde substantie heeft een druk van 7-9 Bar als het bij het afnamepunt aankomt. Bij dit systeem hoort het afnamepunt SM1 PD1+. Deze satelliet heeft drie uitgangen, één voor water en één per voorgemengde chemiesubstantie.



Figuur 18 Satellietstation MIX08



Figuur 19 MIX08

Ook biedt Ecolab bv stations aan die zelf kunnen mengen, voorbeeld hiervan is de SP21+. Dit station heeft twee uitgangen, één voor het water en één voor de chemiesubstantie. Het station zuigt chemicaliën aan en dat wordt dan door middel van een injector met het water gemengd.

De Typhoon DFU is de mobiele variant van het systeem dat Ecolab bv levert. Ingebouwd is een compressor en een pomp. Verder is er ruimte om twee jerrycans chemicaliën te herbergen. De enige benodigdheden zijn een wateraansluiting en een stroomaansluiting.



Figuur 20 SP21+ en toebehoren



Figuur 21 Typhoon DFU

Analyse

4.2.2 Werking Systeem

De MIX08, het systeem dat er voor zorgt dat de chemicaliën vooraf gemengd worden werkt op basis van een enigszins raar principe. Het water stroomt eerst door een pomp waardoor de chemicaliën worden aangezogen en de menging plaatsvindt. Het mengsel wordt opgeslagen in een tank die een maximale capaciteit van honderd liter heeft. Indien er aan het satellietstation afname plaatsvindt zal een andere pomp de voorgemengde chemicaliën aanzuigen en deze met een druk van 7-9 Bar rondpompen.

Het nut van deze opslagtank is dat de tweede pomp stromend water niet mag/kan aanzuigen. In de doseerpomp is stroming, het mengsel wordt in de tank opgeslagen zodat er geen stroming meer is en de pomp het mengsel kan aanzuigen.

Bij overige concurrenten zie je dat deze twee handelingen omgedraaid worden, het mengen gebeurt pas nadat de pomp het water op druk heeft gebracht.

Bij het satellietstation wordt door middel van injectoren lucht toegevoegd aan de voorgemengde substanties.

Een injector maakt gebruik van het Venturi-effect om lucht aan te zuigen. De vloeistof wordt door een buis geleid die versmalt en daarna weer divergeert. Aan deze buis zit een zijtak waar de lucht toegevoegd wordt. Doordat de buis versmalt neemt de snelheid van de vloeistof toe en daarmee de druk af. Door de lagere druk ontstaat er een aanzuigend effect, wat er in resulteert dat de lucht wordt aangezogen en mengt met de vloeistof. Na de versmalling divergeert de buis weer wat er toe leidt dat de snelheid afneemt en daarmee de druk van de gemengde substantie weer oploopt. Bij een juiste verhouding van lucht en schuimmiddel zal dit tot gevolg hebben dat het geheel gaat schuimen.

Bij stations waar de chemicaliën zelf aangezogen moeten worden gebeurt ook dit door middel van een injector, de aangezogen substantie kan dus ook een vloeistof zijn.

4.2.3 In welk opzicht concurrent

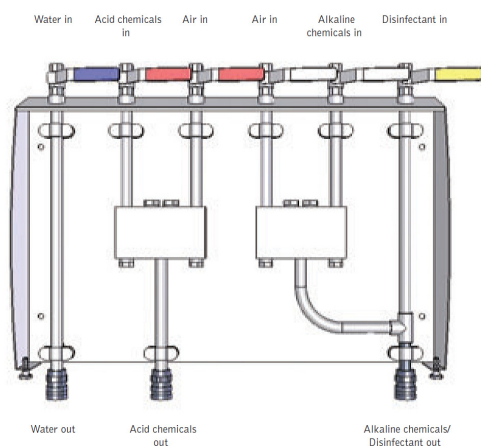
Het sterke punt van Ecolab bv is dat ze een combinatie kunnen leveren met chemicaliën. Hierdoor nemen ze de klant werk uit handen. De producten zelf zien er niet geweldig uit, maar Ecolab is wel in staat om aan iedere vraag van de klant te voldoen, zowel op het gebied van techniek als op het gebied van chemicaliën. Waterkracht bv zal in geen geval qua aantallen en prijs kunnen concurreren met Ecolab bv. In dit geval is het voor Waterkracht bv zinnig om zich te richten op uitstraling en kwaliteit van de producten.

4.3 Lagafors bv

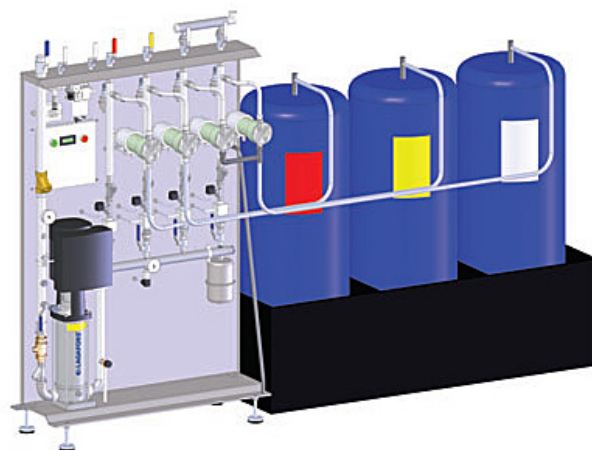
Lagafors bv is een bedrijf uit Zweden dat zich volledig heeft toegespitst op het reinigen in de voedingsmiddelenindustrie. Het bedrijf is opgericht in 1962 en is globaal actief. In Nederland zijn ze echter niet vertegenwoordigd. Het bedrijf produceert zelf de systemen en verkoopt deze door middel van distributeurs over de hele wereld.

4.3.1 Productaanbod

Het systeem met vaste aansluitingen en voorgemengde substanties heet Variable Chemical Centre - VCC II / 70 (of VCC II / 140, afhankelijk van de hoeveelheid water). Het systeem levert een waterdruk van rond de 8 bar en er kunnen verschillende gebruikers tegelijkertijd gebruik van maken. De dosering van de chemicaliën wordt in het centrum geregeld door middel van enkele doseerpompen. De middelen worden gemengd door de leidingen gepompt. Het centrum wordt aangeboden in combinatie met de satellietstations de VMS, VMS-T en VMS-Combi. Afhankelijk van het aantal chemicaliën kan de bijbehorende VMS gekozen worden.



Figuur 22 VMS-T



Figuur 23 Variable Chemical Centre - VCC II

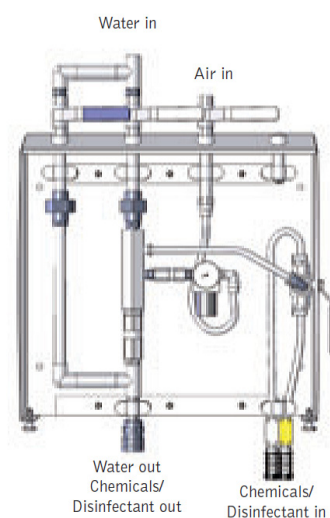
Indien er in de schoonmaakruimte zelf chemicaliën aangezogen moeten worden gebruikt Lagafors bv het satellietstation VMS-DC. Deze is uitgerust met een injector die er voor zorgt dat er chemicaliën aangezogen en gedoseerd kunnen worden.

Zoals te zien in figuur 1 heeft de VMS-T drie uitgangen, aan deze uitgangen kan de slang bevestigd worden. Dit systeem is makkelijk in gebruik omdat de handelingen aan het station heel beperkt zijn. Minpunt is dat de slang van uitgang moet wisselen.

De mobiele afnamepunten die Lagafors bv levert heten de LWP-M en de MFU-75.

De LWP-M is een systeem met de pomp en compressor aan boord, ook biedt deze mogelijkheid om twee jerrycans met chemicaliën te vervoeren. De enige twee benodigdheden zijn een wateraansluiting en stroomaansluiting en je hebt een compleet reinigingssysteem ter beschikking.

Bij de MFU-75 moet een voorgemengde substantie in het vat geplaatst worden. Het enige dat toegevoegd moet worden is perslucht.



Figuur 24 VMS-DC

Analyse



Figuur 25 LWP-M



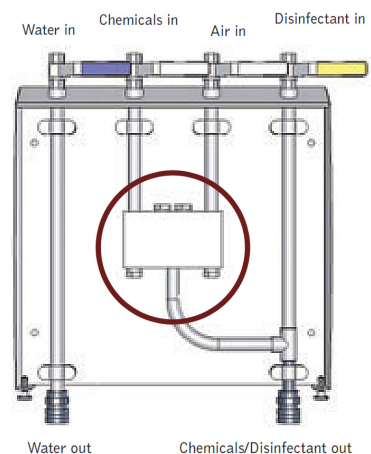
Figuur 26 MFU-75

4.3.2 Werking systeem

Het systeem dat centraal de chemicaliën doseert werkt bij de centrale niet met injectoren, maar met doseerpompen. Het voordeel hiervan is dat er zeer precies gedoseerd kan worden. Hoogstwaarschijnlijk worden de chemicaliën op basis van een flowmeter toegevoegd aan de outletkant van de pomp. De flowmeter bepaalt het debiet en op basis daarvan zal de doseerpomp de juiste hoeveelheid chemiactiën toevoegen. De doseerpomp werkt op basis van het verdringingsprincipe.

Door de doseerpomp achter de pomp die de leidingen op druk brengt te plaatsen wordt voorkomen dat de chemicaliën door deze pomp lopen. De chemicaliën tasten de op deze wijze de pomp niet aan en daardoor gaat de pomp langer mee.

Andere voordelen van het systeem met de doseerpomp zijn het feit dat de druk die uit de pomp komt zeer goed controleerbaar is en het feit dat de druk constant is. Hierdoor staat er op de gehele leiding evenveel druk en is de concentratie op elk punt in de leiding hetzelfde.



Figuur 27 VMS

In de aftappunten wordt er lucht bij de gemengde substantie gevoegd, het gevolg hiervan is dat er schuim ontstaat. Dit mengen gebeurt in het rood omcirkelde gedeelte in figuur 27, in dit onderdeel zit een stukje techniek dat ervoor zorgt dat de Lagafors bv systemen schuim kunnen leveren. Over dit onderdeel is verder geen informatie beschikbaar.

4.3.3 In welk opzicht concurrent

De sterke punten van Lagafors bv zijn de technische aspecten van hun producten en ook de uitstraling van de producten is bovengemiddeld.

Lagafors bv is geen concurrent voor Waterkracht bv op de Nederlandse markt, Lagafors bv is daar immers niet actief. Dit houdt wel in dat deze producten misschien ingekocht kunnen worden om hiermee de Nederlandse markt te betreden. Het bedrijf verkoopt zijn systemen echter als geheel, het is dus niet mogelijk de producten van Lagafors bv in een Waterkracht bv behuizing op de markt te brengen.



Figuur 28 Lagafors VMS in gebruik

4.4 Elpress bv

Elpress bv is vanuit Nederland gezien de grootste concurrent. Het bedrijf is gevestigd in Boxmeer en is opgericht in 1989. Het bedrijf is volledig gespecialiseerd in industriële reiniging en heeft projecten lopen in meerdere Europese landen.

4.4.1 Productaanbod

Als centraal doseer station levert Elpress bv de COMBI-442 (of afhankelijk van hoeveel aansluitingen de 864,886 of 1286). Het systeem werkt met een doseerpomp die er voor zorgt dat de chemicaliën met het water gemengd worden. Het mengsel wordt dan door de leidingen gepompt.

Elpress bv heeft meerder type afnamestations, bij de HC-35B wordt aan een voorgemengde substantie lucht toegevoegd om schuim te krijgen. Bij de HD-35B worden de chemicaliën aangezogen uit een nabij gelegen jerrycan. De afnamestations hebben één uitgang waardoor enkel de nozzle verwisseld hoeft te worden tijdens het reinigingsproces.



Figuur 29 HD 35-B



Figuur 30 HC 35-B



Figuur 31 Combi 864



Figuur 32 AC 35-B inclusief haspel

Een opmerkelijk product van Elpress bv is het volledig automatische afnamepunt AC-35B. Bij dit afnamepunt bevindt alle techniek zich boven het plafond en worden er enkel een schakelaar en een slang in de productieruimte geplaatst.

Analyse

Elpress bv heeft geen mobiel reinigingsapparaat dat zowel kan desinfecteren als reinigen met schuim. Wel hebben zij voor beide acties een apparaat die enkel die handeling uit kan voeren. De MF-20 is geschikt om te desinfecteren, de S50-B kan schuim produceren. Bij beide apparaten dient de dosering en het vulproces met de hand te gebeuren.



Figuur 33 MF-20(links) en S50-B

4.4.2 Werking systeem

Ook Elpress bv werkt met doseerpompen bij het centrale doseringssysteem. Op basis van flowmetingen voegt de doseerpomp de benodigde chemicaliën toe.

Bij de volledig automatische afnamepunten worden boven het plafond elektrisch de goede kleppen open gezet waardoor het juiste mengsel door de slang stroomt.

De afnamepunten waar geen voorgemengd mengsel aan toegevoegd wordt werken net zoals de overige concurrenten met injectoren. Deze zuigen door de drukval van de waterdruk de chemicaliën aan.

4.4.3 In welk opzicht concurrent

Elpress bv is een totaalleverancier in de industriële reiniging, hierdoor hebben zij grote naamsbekendheid in deze branche. De producten van Elpress bv zijn kwalitatief zeer goed en ook de uitstraling van de producten is naar behoren. Verder is een sterk punt van Elpress bv dat er met één uitgang voor de slang gewerkt wordt en deze dus niet gewisseld hoeft te worden. Mede hierdoor is het gebruiksgemak bij sommige afnamestations erg groot.

Elpress bv is erg actief op de Nederlandse markt, om te infiltreren op deze markt zal er zeker met Elpress bv geconcentreerd moeten worden. Het zwakke punt van Elpress bv ligt bij de mobiele reinigingssystemen, hier bieden zij geen passende oplossing. Qua kwaliteit is het lastig Elpress bv te overtreffen, qua uitstraling zou een klein voordeel gehaald kunnen worden.

4.5 DiBO bv

DiBO bv is een bedrijf dat actief is op de Nederlandse markt. Het bedrijf is bekend bij Waterkracht bv, ook in andere sectoren van de reinigingsbranche wordt het bedrijf namelijk als concurrent gezien. DiBO bv is in 1970 opgericht en in 1978 is de naam DiBO bv ontstaan. DiBO bv heeft aan de hand van hogedrukreinigers de markt ontdekt en is langzaam verder gegroeid tot een bedrijf dat volledige reinigingsoplossingen levert.

4.5.1 Productaanbod

De DiBO VBS/HVBS is de pomp die de druk op de leidingen genereert. Hierbij heeft DiBO bv verschillende afnamepunten, centrale en decentrale. Afnamestations die met een centrale regeling werken zijn de DiBO M-C en de DiBO CAS 3PR, bij laatstgenoemde wordt met pneumatisch bestuurd kogelkranen gewerkt.

Bij de decentrale variant worden er op de locatie chemicaliën aangezogen. Een voorbeeld van een decentraal afnamepunt is de DiBO M-D.

Centrale en decentrale afnamepunten kunnen maximaal drie soorten chemicaliën bevatten. Aan alle drie kan lucht toegevoegd worden om schuim te creëren.



Figuur 34 DiBO VBS



Figuur 35 DiBO M-D



Figuur 36 DiBO car 3pr

DiBO bv heeft meerdere mobiele reinigingssystemen, de meest prominente is de DiBO M-M, dit is een mobiele versie van het afnamepunt DiBO M-D, en de DiBO V. De DiBO V heeft een ingebouwde pomp en heeft alle onderdelen, inclusief de jerrycans die chemicaliën bevatten, afgedekt door middel van een kap. Hierdoor wordt de DiBO V een gestroomlijnd geheel.



Figuur 37 DiBO M-M



Figuur 38 DiBO V

Analyse

4.5.2 Werking van het systeem

Bij de centrale afnamepunten wordt er vanuit een centrale ruimte, waarin zich een pomp en een schuimton bevinden, gedoseerd. Dit gebeurt met volledig PLC gestuurde doseerpompen.

De decentrale afnamepunten hebben een hogedrukleiding voor water nodig en een persluchtaansluiting. De aanzuiging van chemicaliën gebeurt door middel van injectoren, deze injectoren worden bij de pneumatisch gestuurde afnamepunten automatisch doorgespoeld. Doordat er in deze afnamepunten pneumatiek verwerkt is zijn deze hoogstwaarschijnlijk wel duurder, dit ziet men echter ook terug in de technische specificaties. Deze producten zijn volgens de specificaties tot veel in staat.

4.5.3 In welk opzicht concurrent

DiBO bv is qua reiniging ook erg actief in Nederland, in de voedingsmiddelenindustrie hebben ze echter nog niet echt voet aan de grond. Ze zijn hard aan het werk om hier verandering in te brengen. De producten staan bekend als kwalitatief minder dan die van Elpress bv.

Net zoals in de overige branches waar DiBO bv en Waterkracht bv elkaar treffen zal DiBO bv beter zijn qua prijsniveau, DiBO bv heeft over het algemeen namelijk een grotere afzet. Waterkracht bv zal hierop moeten antwoorden door een surplus aan kwaliteit en uitstraling te leveren.

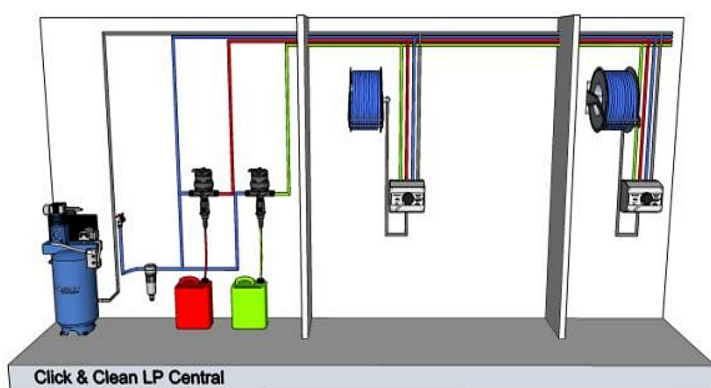
4.6 Dosanova bv

Dosanova bv is een van oorsprong Amerikaans bedrijf en richt zich op verschillende sectoren zoals reiniging in de landbouw, voedselproductie en de industriële sector. Verder levert het ook autowas schuimsystemen voor thuis. De dichtstbijzijnde vestiging van Dosanova bv ligt in Izegem (België).

4.6.1 Productaanbod

Dosanova bv biedt doseerpompen (Ecomix) aan die enkel aangedreven worden door de waterdruk van een gewone waterleiding. Deze pompen worden samen met afnamestations, die in staat zijn schuim te produceren, gecombineerd tot hele circuits.

Indien er op een centrale plek gedoseerd moet worden en het mengsel daarna moet worden rondgepompt wordt de doseerpomp op een centrale plek aangesloten. In de centrale ruimte wordt de substantie gemengd en daarna door de leidingen gepompt. Moet er bij het afnamepunt pas gedoseerd worden dan wordt de doseerpomp bij het afnamepunt geïnstalleerd.



Figuur 39 Click & Clean LP Central



Figuur 40 Click & Clean LP Satellite Central

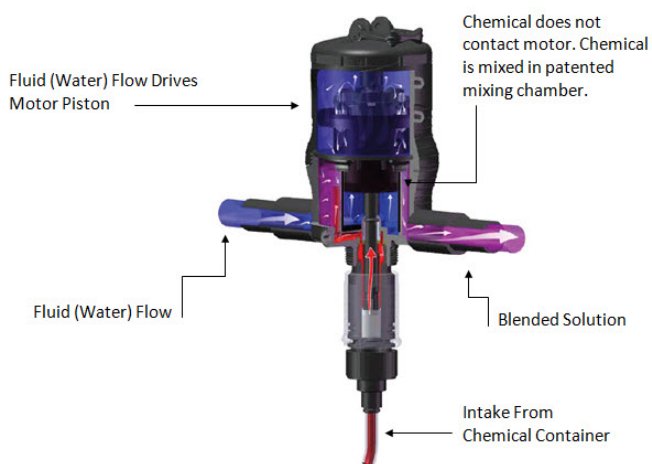
Het systeem Click & Clean LP Premix - Central is gepatenteerd en is in staat om onder zeer lage waterdruk hoge kwaliteit schuim te maken. Verder onderscheidt Dosanova bv zich door bij zeer grote slanglengtes nog steeds kwalitatief goed schuim te produceren. Bij Waterkracht bv wordt echter betwijfeld of dit in de praktijk ook het geval is.

Op de Click & Clean LP Central kunnen maximaal veertien satellietstations aangesloten worden. Het systeem is niet heel flexibel, bij de overige aanbieders kan makkelijker gevarieerd worden door verschillende pomptypes op het systeem aan te sluiten.

Bij Dosanova bv is het mogelijk om een mobiel afnamepunt naar wens af te stellen. Meerdere opties zijn kiesbaar, denk hierbij aan het aantal haspels en hoeveel soorten chemicaliën er geherbergd kunnen worden op het mobiele afnamepunt. De mobiele afnamepunten moeten aangesloten worden op een normale waterleiding en een persluchtleiding.

4.6.2 Werking systeem

De werking van het systeem is gebaseerd op de Ecomix, dit is een precisie injector die in staat is te mengen met de druk van een normale waterleiding. Door een geavanceerd systeem pompt de Ecomix chemicaliën uit een bak waar geen druk op staat. Op zich is dit geen bijzondere prestatie, maar de Ecomix gebruikt de energie uit het water om te pompen en voorkomt ook nog eens dat de 'motor' in aanraking komt met de chemicaliën. Hierdoor slijt de 'motor' minder snel en gaat de pomp dus langer mee. Doordat de pomp de waterkracht



Figuur 41 Dosanova Ecomix

Analyse

gebruikt om te pompen kan deze zonder stroom gebruikt worden.

Bij de gemengde substantie wordt bij het afnamepunt perslucht toegevoegd. Doordat de druk op de lucht hoger is dan die van het mengsel wordt er schuim van hoge kwaliteit ontwikkeld.

De Ecomix zelf is zeer precies, maar dit komt ook terug in de prijs. Omdat de Ecomix slechts één soort chemicaliën kan aanzuigen zijn er in de meeste gevallen meerdere van nodig. Als er maar een enkel afnamepunt is kan de prijs bezwaarlijk worden.

4.6.3 In welk opzicht concurrent

Dosanova bv is een bedrijf dat zich op meerdere branches richt. De installaties die aangeboden worden voor de voedingsmiddelenindustrie zijn nauwelijks verschillend van de installaties die als autowassysteem voor thuis worden aangeboden. Ook de doseersystemen voor in de tuinbouw zijn exact hetzelfde als diegene die in de voedingsmiddelenindustrie worden gebruikt. Hierdoor is het bedrijf niet heel erg bekend in de voedingsmiddelenindustrie en kan op dat vlak ook niet gezien worden als concurrent.

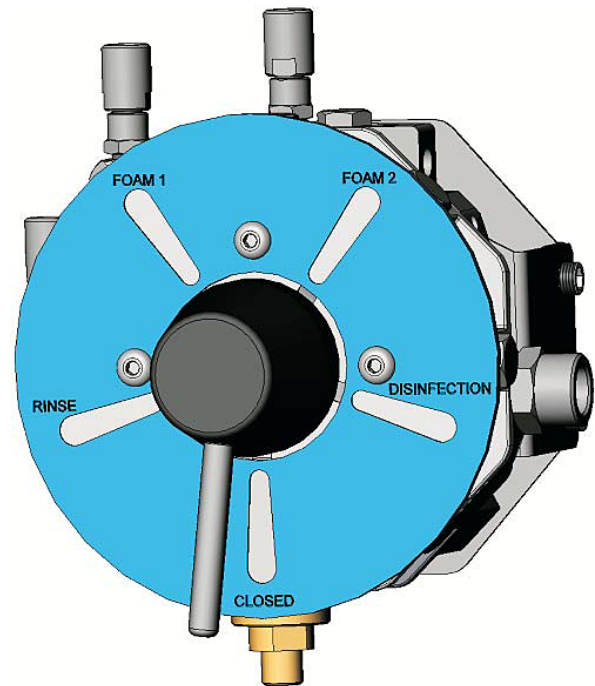
De techniek achter de producten is wel interessant, het is echter zo dat er sommige onderdelen gepatenteerd zijn en het daardoor lastig is deze te kopiëren. Er zal goed gekeken moeten worden naar de principes die Dosanova bv gebruikt om schuim te creëren, indien hier goede oplossingen bij zitten kan Waterkracht bv hier een variant op bedenken.

4.7 Kothar LTD

Kothar LTD is opgericht in 2002 en vindt zijn oorsprong in IJsland. Het bedrijf is gespecialiseerd in het ontwerpen van apparatuur voor hogedrukreiniging. Het bedrijf produceert veel van zijn producten in China, dit doet het om een zo laag mogelijke prijs te kunnen bieden.

4.7.1 Productaanbod

De Turn & Clean van Kothar LTD. wordt door Waterkracht bv ingekocht, hier levert Waterkracht bv zelf de pomp en toebehoren bij om het gehele systeem compleet te maken. De chemicaliën zijn opgeslagen in een centrale ruimte en worden als concentraat door de leidingen gepompt. Pas bij het aftappunt worden de chemicaliën met water gemengd zodat er een lagere concentratie ontstaat. Het systeem kan pas kwalitatief goed schuim afleveren vanaf een waterdruk van 20-25 Bar. De pomp die wordt meegeleverd is afhankelijk van de eisen en wensen van de klant. De Turn & Clean werkt met injectoren die op basis van drukval een hoeveelheid reinigingsmiddel aan het water toevoegen, daarna wordt perslucht toegevoegd om schuim te genereren. Er zijn twee ingangen voor reinigingsmiddelen en één voor desinfectie. Alle substanties komen uit dezelfde aansluiting, daardoor hoeft alleen de bijbehorende nozzle op de lans gezet te worden alvorens men weer verder kan.

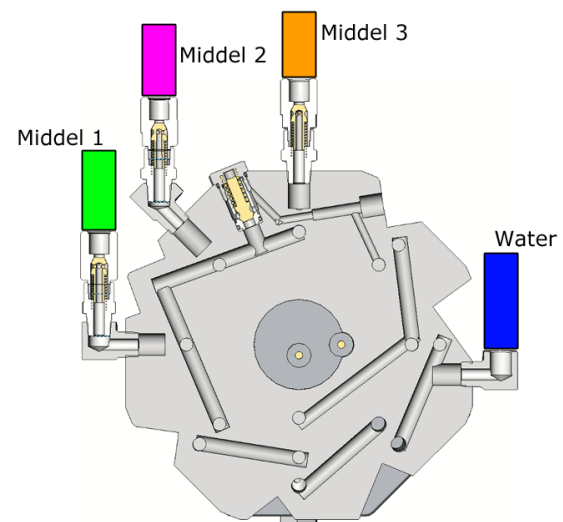


Figuur 42 Turn & Clean

Waterkracht bv heeft de Turn & Clean op een verplaatsbare kar weten te monteren. Op deze kar kunnen ook drie jerrycans geplaatst worden zodat ook de Turn & Clean als mobiele variant leverbaar is.

4.7.2 Werking systeem

De Turn & Clean heeft een hendel aan de voorkant, het draaien van deze hendel zorgt er voor dat sommige schachten open staan en er onder in de mengkamer een mengsel, alleen water, of helemaal niks stroomt. In de mengkamer die onderaan de Turn & Clean zit wordt lucht toegevoegd, dit is nodig om schuim te creëren. De luchtdruk zorgt er echter in combinatie met de waterdruk ook voor dat er een drukval ontstaat, deze drukval leidt tot een vacuüm aan de linkerkant (de kant waar de chemicaliën zitten) van de Turn & Clean. Een vacuüm zuigt aan, dat is ook de reden waardoor het middel waarvan de schachten open staan bij het water komt. De dosering wordt geregeld door een injector, deze laat een hoeveelheid chemicaliën door. De hoeveelheid is afhankelijk van de grootte van de uitgang van de injector en van de zuigkracht van het vacuüm. De zuigkracht is weer afhankelijk van de waterdruk en de luchtdruk.



Figuur 43 Turn & Clean binnenkant

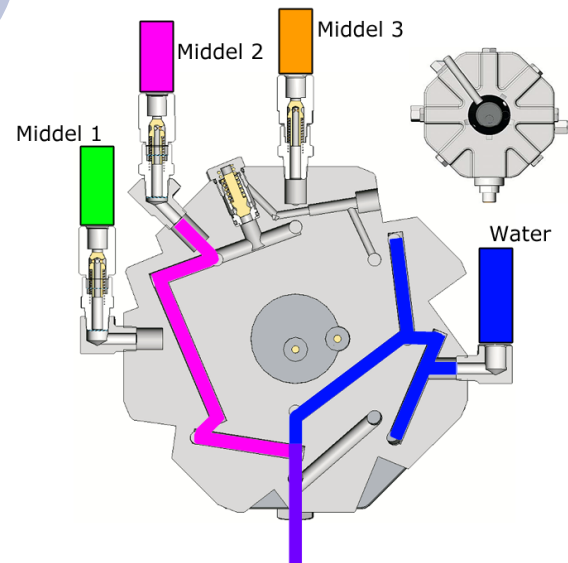
Analyse

Is er minder waterdruk dan zal ook de drukval en daardoor de zuigkracht minder zijn. Dit is ook de reden waarom de Turn & Clean het niet of nauwelijks doet bij waterdrukken van 20 Bar of lager. De oplossing die voor de hand ligt is het aanpassen van de injectoren zodat zij ook bij lagere drukken de goede hoeveelheid chemicaliën afgeven. Dit is echter niet zo simpel te bewerkstelligen. Er zijn allerlei factoren die er voor zorgen dat de Turn & Clean niet werkt onder de 20 Bar. Verder is het ook lastig om de Turn & Clean aan te passen, het systeem bestaat namelijk uit een massief blok RVS waar schachten in verwerkt zitten. Om een kleine aanpassing te doen moet het gehele productieproces aangepast worden.

4.7.3 In welk opzicht concurrent

Kothar LTD is in principe geen concurrent omdat zij het product leveren dat Waterkracht bv momenteel gebruikt. Het is echter zo dat de ontwerper van de T&C bij een ander bedrijf (Brightcross bv, België) werkt aan de opvolger van de T&C. Deze zal waarschijnlijk wel bij een lagere druk werken. Momenteel is deze oplossing echter nog niet op de markt, ook is er nog geen prototype beschikbaar.

Omdat de T&C niet aan de huidige eisen uit de voedingsmiddelenindustrie voldoet kan deze niet als concurrent worden beschouwd. Het werkingsprincipe van de T&C is echter wel interessant, hier kan Waterkracht bv bij het ontwerpen van een nieuw product lering uit trekken.



Figuur 44 Turn & Clean stand 2

5 Vergelijking systemen

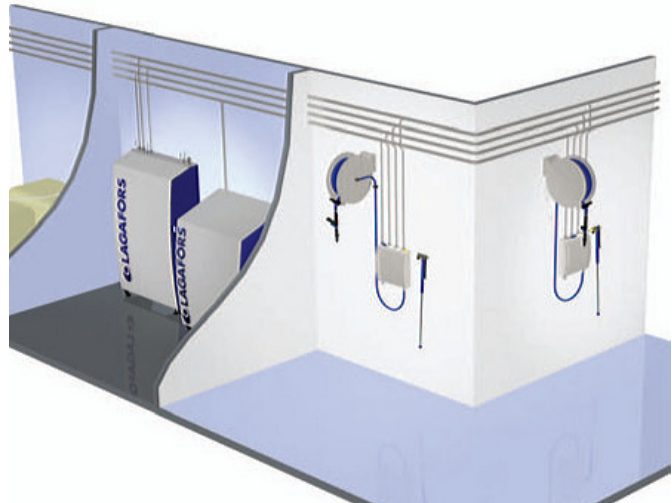
In dit hoofdstuk zullen de voor- en nadelen van de systemen tegen elkaar afgezet worden. Wanneer is welk systeem optimaal? In paragraaf 5.2 zal hier een korte conclusie van gegeven worden.

5.1 Voor- en nadelen systemen

Vaste aansluiting, chemicaliën centraal gedoseerd.

Dit systeem is een flinke investering, er moet een ruimte beschikbaar gemaakt worden en hier moet een installatie met opslagvaten voor chemicaliën, een wateraansluiting en een pomp inclusief doseringssysteem aangeschaft worden. Verder moeten er leidingen door het hele pand gelegd worden, deze zijn nodig om het water en de chemicaliën door het pand te transporteren. Deze leidingen moeten in verhouding een grote doorsnede hebben, er gaat namelijk veel volume doorheen omdat de voorgemengde substantie door de leiding gaat in plaats van de pure chemicaliën.

De hoge investeringskosten kunnen terugverdiend worden in het gebruik van de installatie. Doordat er doseerpompen gebruikt worden kan er zeer precies gedoseerd worden, dit voorkomt overtallig chemicaliëngebruik. Geschat wordt dat er tussen de 30% en 50% op de chemicaliën bespaard kan worden indien er centraal gedoseerd wordt. Overige voordelen van het systeem zijn dat het makkelijk en veilig in gebruik is. Er hoeft niet met jerrycans gesleept te worden en er zijn enkel gemengde chemicaliën aanwezig op de werkvloer, hierdoor wordt het risico op ongevallen verlaagd.



Figuur 45 Chemicaliën centraal doseren

Deze optie is aan te raden voor grote bedrijven waarbij meerdere mensen tegelijkertijd de schoonmaak verrichten. De investeringskosten zijn hoog, maar dit wordt terugverdiend door de efficiëntie in gebruik.

Vaste aansluiting, chemicaliën centraal opgeslagen, lokaal gedoseerd

Dit systeem heeft betrekking op de Turn & Clean van Kothar LTD. De chemicaliën worden centraal opgeslagen en worden als concentraat door de leidingen geleid waarna ze bij het afnamepunt door middel van injectoren gemengd worden. Ook dit systeem heeft hoge investeringskosten, de ruimte, de leidingen en de pompen die het water en de chemicaliën rondpompen moeten aangeschaft worden. De leidingen die gebruikt worden kunnen een kleinere doorsnede hebben, er hoeft minder volume doorheen. Doordat er geconcentreerde chemicaliën door de leidingen stromen is de kans op corrosie groter dan bij een gemengde substantie.

De voordelen die aan centraal mengen zitten worden hier niet benut, in plaats daarvan worden injectoren gebruikt om te doseren. De dosering gebeurt hierdoor minder precies en het gevolg is dat er meer chemicaliën gebruikt worden dan noodzakelijk is.

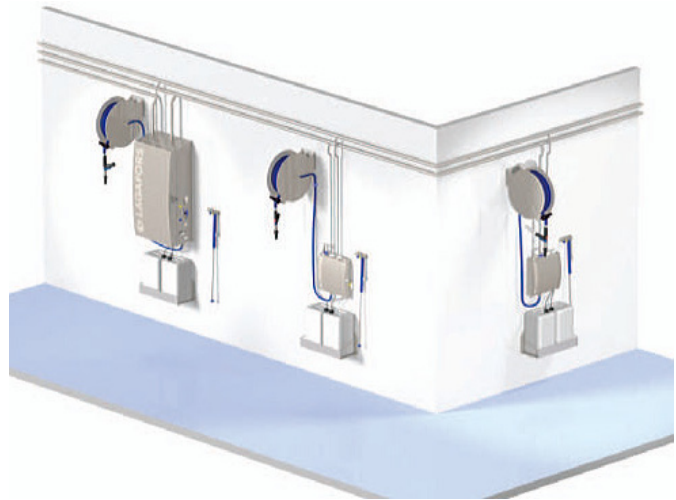
Het voordeel van deze optie is dat de chemicaliën centraal opgeslagen zijn, daar is ook alles mee gezegd. Deze optie lijkt in geen geval optimaal voor een bedrijf.

Analyse

Vaste aansluiting, chemicaliën bij het afnamepunt

De aansluitkosten van dit systeem liggen betrekkelijk lager dan de bovenstaande twee. Het leidingsysteem voor de chemicaliën hoeft niet aangelegd te worden en ook de doseerpompen zijn niet nodig. De water- en luchtleiding moeten nog wel worden aangelegd.

Bij het gebruik van dit systeem moeten voor elke schoonmaakbeurt jerrycans naar het aansluitpunt gesleept worden. Omdat de chemicaliën in jerrycans verpakt zitten wordt er voordeel van groot inkopen misgelopen. Naast het mislopen van het inkoopvoordeel doseert deze optie ook nog minder precies waardoor er meer chemicaliën nodig zijn. In het gebruik is deze optie dus niet heel efficiënt.



Figuur 46 Lokaal doseren

Deze optie biedt echter ook voordelen in gebruik, elk afnamepunt kan namelijk zijn eigen soort chemicaliën bevatten. Indien elke machine een ander reinigingsmiddel nodig heeft dan kunnen deze middelen in jerrycans bij het afnamepunt geplaatst worden. Is dit meerdere malen het geval

dan zal dat tot gevolg hebben dat deze optie voordeliger is dan het centrale doseren van de chemicaliën. Bij het centraal doseren zullen dan namelijk meerdere doseersystemen en leidingcircuits nodig zijn.

De optie heeft lage aanschafkosten en kan dus aantrekkelijk zijn voor kleine bedrijven. Indien een bedrijf zeer veel soorten chemicaliën gebruikt kan het ook handig zijn om lokaal te doseren, zo kan op elke plek met de juiste middelen gereinigd worden zonder dat aanschafkosten exponentieel stijgen.

Mobiele aansluiting

De mobiele aansluiting is er in verschillende gradaties, met en zonder pomp en compressor. De aanschafprijs verschilt natuurlijk flink indien deze er wel of niet inzitten. Zitten deze twee componenten niet in de mobiele aansluiting, dan moeten ze alsnog aangeschaft worden en met een leidingsysteem naar de werkplek geleid worden. De totale kosten van de twee verschillende opties zullen elkaar niet veel ontlopen. De keuze zal afhangen van de mogelijkheden die er binnen het bedrijf zijn, liggen er bijvoorbeeld al hogedrukleidingen dan is het overbodig om een mobiele aansluiting met een pomp aan te schaffen.

Voordeel van de mobiele aansluiting is dat deze een veel groter bereik heeft, met één aansluitpunt. Hierdoor hoeft er slechts één mobiele aansluiting aangeschaft te worden in plaats van bijvoorbeeld drie vaste afnamepunten.

Nadeel is dat het niet rendabel is om met meer dan één persoon te reinigen indien er een mobiele aansluiting is aangeschaft. De aanschafprijs is relatief hoog, daardoor is het belangrijk dat je een groter oppervlakte met de mobiele aansluiting reinigt dan met een vast afnamepunt. Het gevolg hiervan is dat de totale schoonmaaktijd meestal oploopt. Verder wordt er minder precies gedoseerd en kun je de chemicaliën niet grootschalig inkopen.

Deze optie is vooral handig bij een bedrijf waar een enkel persoon de schoonmaak doet. De aansluiting heeft een groot bereik, maar is ook duur in aanschaf. Wel moet er rekening gehouden worden met het feit dat de mobiele aansluiting niet naar verschillende productiehallen mag met de kans op besmetting. Het is dus van belang dat er een grote aaneengesloten ruimte gereinigd moet worden.

5.2 Conclusie

Welk systeem het best bij het bedrijf past is afhankelijk van de grootte van het bedrijf. Is er sprake van een groot bedrijf dat met veel medewerkers tegelijk schoonmaakt om zo de schoonmaaktijd zo kort mogelijk te houden dan is het aan te raden om een centraal doseersysteem aan te schaffen met vaste afnamepunten. De aanschafkosten zijn hoog, maar de verbruikskosten zijn laag.

Betreft het een klein bedrijf dat met meerdere personen tegelijk schoonmaakt dan is het aan te raden om vaste afnamepunten aan te schaffen waarbij de chemicaliën in jerrycans bij het afnamepunt geplaatst worden. Het voordeel hiervan is dat er bij elk afnamepunt verschillende chemicaliën geplaatst kunnen worden. Dus ook indien er veel verschillende chemicaliën gebruikt worden is deze optie aan te raden. De aanschafkosten vallen mee en je hebt grote flexibiliteit, maar in gebruik is deze optie duurder dan het centrale doseren.

Indien er slechts met één persoon tegelijk gereinigd wordt, maar de oppervlakte die gereinigd moet worden wel groot is, wordt er aangeraden om een mobiele aansluiting aan te schaffen. De aanschafkosten van één stuk zijn hoog, maar je hebt er ook slechts één nodig. In het verbruik is de mobiele aansluiting ook duurder dan het centrale doseren.

Analyse

6 Belangen stakeholders

In deze setting kun je drie belangrijkste stakeholders onderscheiden, de eerste is natuurlijk de klant, de tweede is het personeel dat met het systeem moet werken, de schoonmaker, en de derde is Waterkracht bv als eindverantwoordelijke voor het product.

6.1 Klanten

Voor de klant zijn slechts twee dingen van belang, dat zijn de kwaliteit en de kosten. De kwaliteit van de schoonmaak staat buiten kijf en voor iedere klant is het van belang dat dit goed gebeurt. De verschillende bedrijven hebben echter andere filosofieën over de kosten. De kosten zijn op te delen in aanschafkosten en verbruikskosten. In de verbruikskosten heb je de factor tijd en materiaalkosten. Onder de materiaalkosten vallen stroomkosten, waterkosten en de kosten van de chemicaliën, vooral bij de chemicaliën is het belangrijk dat er zo min mogelijk verspild wordt, dit is namelijk vrij prijzig.

Het verschil tussen de klanten zit hem in de tijd die aan de schoonmaak besteed mag worden. Voor elke klant moeten dit zo weinig mogelijk manuren zijn, maar over hoeveel mensen dit verdeeld mag worden is verschillend. Er zijn klanten die de productie enkel onderbreken voor de schoonmaak, dit zijn de grote bedrijven. Deze kijken bij de aanschaf niet zozeer naar de prijs, maar meer naar de efficiëntie. Kan er bespaard worden op schoonmaaktijd dan kan in die tijd productie gedraaid worden. Het zal voor deze klant dus van belang zijn dat er zoveel mogelijk mensen tegelijk kunnen schoonmaken zodat de productie zo snel mogelijk weer kan beginnen. Deze zal dan ook waarschijnlijk een hogere aanschafprijs willen betalen zolang het schoonmaken zelf maar snel gaat.

Een kleine slager die na sluitingstijd zijn eigen slagerij reinigt heeft baat bij een groot bereik zodat hij slechts een enkel aansluitpunt hoeft te hebben. De reiniging voert hij immers zelf uit en hij heeft dus geen belang bij meerdere aansluitpunten, hierdoor lopen namelijk enkel de kosten op. Zo zijn er voor elke klant verschillende belangen en daardoor is het ene systeem aantrekkelijker dan de ander.

Concluderend kun je stellen dat voor de klant kwaliteit van belang is en afhankelijk van de onderneming de aanschafprijs/schoonmaakduur ratio verschilt.

6.2 Schoonmakers

Voor de schoonmaker is het van belang dat de fysieke belasting zo laag mogelijk is en de bediening begrijpelijk en efficiënt is. Als dit het geval is wordt het schoonmaakproces versneld en versimpeld. Het streven van de schoonmaker is met zo weinig mogelijk handelingen de taak volbrengen. Dingen die hier efficiënter kunnen zijn bijvoorbeeld het leeg laten lopen van de slang voordat er gewisseld kan worden of twee hendels open zetten in plaats van één. Bij het ontwerpen moet er geprobeerd worden om de schoonmaker zo min mogelijk handelingen uit te laten voeren, dit zal er voor zorgen dat de schoonmaak sneller verloopt. Een overig punt om mee te nemen in dit geval is dat hoe minder handelingen er uitgevoerd moeten worden hoe minder handelingen vergeten kunnen worden.

6.3 Waterkracht bv

Voor Waterkracht bv is het van belang dat het bedrijf de concurrentie aan kan gaan in de markt, dit houdt in dat het of betere kwaliteit moet bieden, of goedkoper moet zijn dan de concurrentie. Gericht op de filosofie van Waterkracht bv wordt er gesteld dat het bedrijf graag een kwalitatief goed product op de markt wil brengen. Verder wil Waterkracht bv graag goed ogende producten leveren waarbij kenbaar is dat het product door Waterkracht bv gemaakt is.

7 Advies aan Waterkracht bv

Zoals in de inleiding al genoemd heeft Waterkracht bv twee opties, namelijk een product kopen en deze op de markt brengen, of zelf een product ontwikkelen. In paragraaf 7.1 zullen de verschillende aspecten uiteengezet worden en in paragraaf 7.2 zal het uiteindelijke advies volgen.

7.1 Uiteenzetting

Waterkracht bv

Waterkracht bv heeft geen ervaring betreffende reiniging in de voedingsmiddelenindustrie. Het bedrijf heeft veel kennis van reiniging, maar deze ligt niet op het gebied van schuim.

Waterkracht bv is van oudsher begonnen met het inkopen en verkopen van producten. Op het moment dat er een vraag vanuit de markt kwam over een aanpassing aan het product was Waterkracht bv vaak bereid om mee te denken. “We hebben het niet, maar we kunnen het waarschijnlijk wel maken.” Hierdoor zijn veel producten vaak doorontwikkeld tot specifieke oplossingen voor klanten. Doordat Waterkracht bv aan deze doorontwikkeling van producten doet ontstaan er kwalitatief uitstekende producten.

Over het algemeen betreedt Waterkracht bv met een standaard product de markt, op basis van vraag uit de markt wordt dit product dan aangepast. Het eindresultaat is dat Waterkracht bv een eigen product op de markt heeft die beter is dan het standaardproduct waarmee het oorspronkelijk de markt betrad.

Het gevolg van deze strategie is dat Waterkracht bv kwalitatief goede producten levert, maar omdat de oplossingen vaak specifiek zijn hebben deze geen grote afzet. De kleine afzet leidt tot hogere productiekosten en zo tot een hogere verkoopprijs. De producten van Waterkracht bv zijn over het algemeen duurder dan die van de concurrentie, maar ook van een hogere kwaliteit.

De vleesverwerkende industrie

De vleesverwerkende industrie is geen branche die graag experimenteert als het om reiniging gaat. Deze markt zal dus benaderd moeten worden met een product waarvan bewezen is dat het goed functioneert en enigszins vergelijkbaar is met het huidige aanbod.

In deze branche zien we dat de bedrijven die gespecialiseerd zijn in reiniging van voedingsmiddelen de boventoon voeren. Dit is terug te koppelen aan de terughoudendheid van de branche. Deze bedrijven hebben aangetoond goede producten te leveren en zullen op basis daarvan opnieuw benaderd worden.

Nederland is een klein land, dit houdt in dat de afzetmarkt in Nederland ook relatief klein is, over welke aantallen het gaat is bij Waterkracht bv niet bekend. De markt betreffende reiniging in de vleesverwerkende industrie is redelijk verzadigd, overal is al een oplossing voor. Natuurlijk is men altijd op zoek naar manieren om efficiënter te reinigen, maar dit mag niet ten koste gaan van de kwaliteit. Indien er geen radicale verandering in het schoonmaakproces wordt aangebracht is het waarschijnlijk dat Waterkracht bv ook een deel van de afzet in het buitenland moeten behalen om een rendabele afzet te verwerven.

De verzadigde markt zorgt er ook voor dat het lastig is om de markt te betreden. Over het algemeen zal je kunnen stellen dat redelijk verzadigde markten alleen te betreden zijn door lagere prijzen dan de concurrentie te hanteren. Dit is normaal gesproken niet de filosofie die Waterkracht bv nastreeft.

Lagafors bv

Lagafors bv heeft momenteel geen distributeur in Nederland, maar het bedrijf is hier wel naar op zoek. Voorwaarde voor een distributeurschap is dat er slechts in een beperkt gebied geopereerd mag worden. In België en Duitsland zitten al distributeurs. Indien er besloten wordt distributeur van Lagafors bv te worden zijn de mogelijkheden om ook over de grens te verkopen nihil.

Een overige voorwaarde is dat de Lagafors producten als geheel verkocht worden. Er kan dus geen Waterkracht bv behuizing over het Lagafors product geplaatst worden.

Nadeel aan het inkopen van producten is dat er een dubbele marge op het systeem gerekend wordt. Ten

Analyse

eerste zal de producent, in dit geval Lagafors bv een marge rekenen ten opzichte van de verkoop aan Waterkracht bv. Waterkracht bv zal op zijn beurt weer een marge aan de klant doorberekenen. Het zou kunnen dat Waterkracht bv zich hierdoor enigszins uit de markt prijst.

Lagafors bv heeft al vijftig jaar ervaring op het gebied van reiniging in de voedingsmiddelenindustrie. Dit betekent dat er veel kennis in het bedrijf zit over deze branche, indien er besloten wordt om de Lagafors producten te verkopen komt die kennis ook ter beschikking te staan voor Waterkracht bv.

Productontwikkeling

Indien Waterkracht bv zelf een product op de markt gaat brengen moet er rekening gehouden worden met het feit dat er ontwikkelkosten in het product zitten. Uitgaande van een realistische afzet moeten deze kosten over een relatief klein aantal producten verdeeld worden. De investeringskosten zijn hierdoor relatief hoog en dit brengt risico's met zich mee.

Het ontwikkelen van een product brengt nog andere nadelen met zich mee. In de branche is het van groot belang dat de apparatuur voldoet aan alle eisen. Om dit te bereiken zal een ontwikkel- en testproces met meerdere prototypes doorlopen moeten worden. Aangezien Waterkracht bv nog geen ervaring heeft met het ontwikkelen van dit soort systemen zal dit waarschijnlijk leiden tot een langlopend project. De inschatting is dat het minimaal twee jaar zal duren voordat er überhaupt een product op de markt gebracht kan worden dat zelf ontwikkeld is. Indien een systeem ingekocht wordt zal er beduidend sneller een product op de markt zijn, het systeem voldoet immers al aan de eisen.

7.2 Advies

Waterkracht bv wordt geadviseerd om eerst als verkoper van reinigingssystemen te fungeren. Deze tijd kan men gebruiken om de branche verder te exploreren. Hierdoor kan Waterkracht bv de mogelijkheden en beperkingen van het huidige productaanbod observeren. Blijkt uit deze observatie dat er mogelijkheden liggen om met een aanpassing op een bestaand, of een totaal nieuw product een grote afzet te bereiken dan kan Waterkracht bv alsnog besluiten zelf een product te ontwikkelen. Op dat moment heeft het bedrijf al veel meer kennis van de vleesverwerkende industrie en kunnen zij een raadzamere beslissing nemen.

Verder kost het ontwikkelen van een product tijd en geld. Indien Waterkracht bv besluit om zelf te gaan ontwikkelen zal het langer duren voordat het de markt kan betreden en zijn de risico's groter omdat de investeringskosten hoger liggen.

Het is aan Waterkracht bv zelf van welk bedrijf het de systemen gaat verkopen. Aangeraden wordt om een producent te kiezen die al langer actief is in de voedingsmiddelenindustrie. Deze kan informatie verschaffen over deze branche en dit zal bijdragen aan de verkoop van de systemen.

Ook wordt het aangeraden om ervoor te zorgen dat er exclusiviteit voor de verkoop in een bepaald afzetgebied bedongen wordt. Hierdoor kan men garanderen dat men met andere producten dan de concurrenten bij de klant komt, het gevolg is dat er niet alleen op prijs geconcentreerd hoeft te worden.

Lagafors bv komt overeen met het geschetste beeld. Een nadeel aan een samenwerking met Lagafors bv is dat het erg lastig is om naamsbekendheid te genereren. Er wordt namelijk geëist dat er complete Lagafors systemen worden verkocht. Dit houdt in dat indien Waterkracht bv besluit om later over te stappen naar een eigen product er waarschijnlijk nog niet veel naamsbekendheid is gegenereerd in de voedingsmiddelenindustrie.

Indien Waterkracht bv besluit om zelf een product te ontwikkelen kan er gebruik gemaakt worden van het conceptontwerp dat verderop in het verslag beschreven.

8 Eisen betreffende ontwerp

Als afsluiting van de analyse wordt in dit hoofdstuk een programma van eisen opgesteld, deze wordt behandeld in paragraaf 8.1. Deze paragraaf geeft aan wat voor eisen er voor het daadwerkelijke ontwerp zijn. In paragraaf 8.2 wordt er ingegaan op de ontwerprichtlijnen er nog meer aangehouden zijn om tot het conceptontwerp te komen.

8.1 Programma van eisen

Aan de hand van de belangen van de verschillende partijen en de eisen die vanuit de wetgeving volgen is er een Programma van eisen opgesteld. Omdat het bij het conceptontwerp slechts om een concept gaat zijn niet alle eisen hierin tot detail uitgewerkt.

Reden	Eis
Men moet kunnen ontsmetten met water van 82°C of een methode met vergelijkbaar effect	Ruimte bieden voor een aansluiting van minimaal 1 desinfectiemiddel
Bacteriën worden na loop van tijd resistent tegen een middel	Er moet een mogelijkheid zijn om van reinigingsmiddel te wijzigen.
Bij te hoge werkdruk komt er aerosol vrij en een te hoge druk in de leidingen is zonde van de energie	De waterdruk in de leidingen mag maximaal 15 Bar zijn.
Schuim geeft mensen het idee dat iets schoon is.	Er moet op een manier schuim geproduceerd worden, waarschijnlijk met het toevoegen van lucht.
Over het algemeen wordt er perslucht gebruikt om schuim te creëren	Luchtdruk mag maximaal 10 Bar zijn
	Reinigingsmiddelen moeten schuimend zijn
Om niet te veel water te gebruiken is er een maximaal debiet ingesteld	Het debiet mag maximaal 15 liter per minuut zijn per afnamepunt
Verschillende middelen hebben verschillende eigenschappen	Elk middel moet een nozzle hebben waardoor het op de gewenste manier uit de lans komt
Het moet makkelijk zijn in gebruik	De dosering van het reinigingsmiddel hoeft niet handmatig te gebeuren
	De nozzle's moeten binnen 30 seconden vervangen kunnen worden door een andere.
	Het wisselen van reinigingsstand mag maximaal twee handelingen bestrijken
Waterkracht bv wil zich profileren in de vleesverwerkende industrie. Dit moet wel binnen de bedrijfsfilosofie passen	Het moet duidelijk zijn dat het product van Waterkracht bv afkomt. Hetzij door naam of logo in het product te verwerken.
Schoonmaakpunt bevindt zich in productiehal	Schoonmaakpunt moet goed reinigbaar zijn, bij het ontwerp wordt rekening gehouden met de norm EN-16722
Er moet efficiënt met de chemicaliën omgesprongen worden	De dosering van het reinigingsmiddel mag maximaal 10 procent afwijken van de gestelde dosering (3% = 2,7-3,3%)
Een enkele maal zal een monteur bij het systeem moeten voor bijvoorbeeld onderhoud	De kap moet van de behuizing afgehaald kunnen worden zonder blijvende schade te veroorzaken
Het geheel moet een gangbare afmeting hebben	het geheel mag maximaal een muuroppervlak van 35cm x 35cm bedekken, de diepte mag maximaal 20 cm zijn

Analyse

8.2 Richtlijnen conceptontwerp

Om enige houvast te hebben voor het conceptontwerp is er van tevoren vastgesteld wat er ontworpen zal worden en wat hierbij de doelen zijn. Aan de hand van deze ontwerprichtlijnen zal vanaf hoofdstuk 9 gewerkt worden aan een conceptontwerp voor een afnamepunt dat geschikt is voor de reiniging van de vleesverwerkende industrie.

Het conceptontwerp zal drie verschillende systemen bevatten, er zal gewerkt worden aan een concept voor een afnamepunt dat werkt op basis van centraal doseren, een afnamepunt dat werkt op basis van lokaal doseren en een mobiel afnamepunt. Deze laatste twee zullen qua werking echter overeenkomen, het verschil zit hem in de locatie waar deze geplaatst wordt; op de muur of op een verplaatsbaar object.

In het concept zal er geprobeerd worden in deze systemen zoveel mogelijk unanimiteit te krijgen. Dit moet er voor zorgen dat er, op een paar uitzonderingen na, dezelfde onderdelen gebruikt kunnen worden voor de drie systemen. Deze unanimiteit moet ook terug te zien zijn in de behuizing. Het uitgangspunt is dat de behuizing identiek is, mocht dit niet lukken door de verschillende toepassingen, dan moet de uitstraling in ieder geval overeenkomstig zijn.

Het te ontwerpen systeem is een concept, het is dus niet aangetoond dat dit systeem werkt en dat dit de ideale oplossing is. Wel is er de overtuiging dat dit systeem, met eventueel wat aanpassingen en enigszins geoptimaliseerd, zou kunnen gaan werken.

Ontwerp

9. Werking van het conceptontwerp

Dit hoofdstuk zal de werking van het conceptontwerp van het systeem beschrijven. Eerst zal er gekeken worden naar de uitgangspunten waarop het conceptontwerp gebaseerd is. Daarna zal de bediening van het afnamepunt aan bod komen in paragraaf 9.2. In paragraaf 9.3 wordt er dieper ingegaan op de dosering indien dit lokaal gebeurt. Tot slot zal er in paragraaf 9.4 gekeken worden naar de uiteindelijke modellen.

9.1 Uitgangspunten

Hieronder zal een aantal uitgangspunten besproken worden die van toepassing zijn op het conceptontwerp. Onder andere de reden waarom er gekozen is voor de bediening met slechts één hendel komt aan bod en ook de diameter van de gebruikte leidingen wordt toegelicht. Ook zullen er nog enkele dingen vastgesteld worden om wat duidelijkheid te verschaffen over het conceptontwerp.

Eén hendel voor de bediening

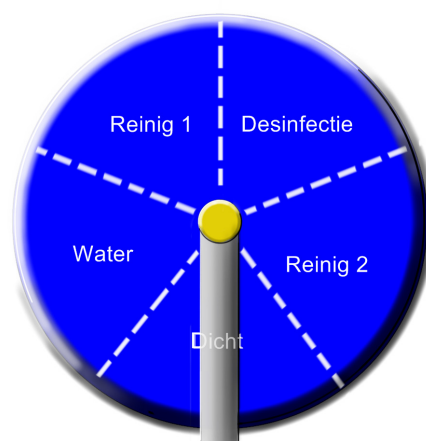
De T&C van Kothar LTD werkt met slechts één hendel die de hele bediening aanstuurt. Bij het conceptontwerp wordt er ook uitgegaan van slechts één hendel die er voor zorgt dat alle kleppen in de juiste stand staan.

Ook bij concurrenten wordt er door middel van pneumatische besturing geprobeerd zo veel mogelijk door één hendel het geheel te bedienen. Dit toont aan dat op dit gebied de toekomst ligt. Het bedienen met één hendel zorgt er immers voor dat er minder handelingen gedaan moeten worden, dit verbetert het gebruiksgemak. Ook bij industriële producten neemt gebruiksgemak tegenwoordig een steeds belangrijkere positie in.

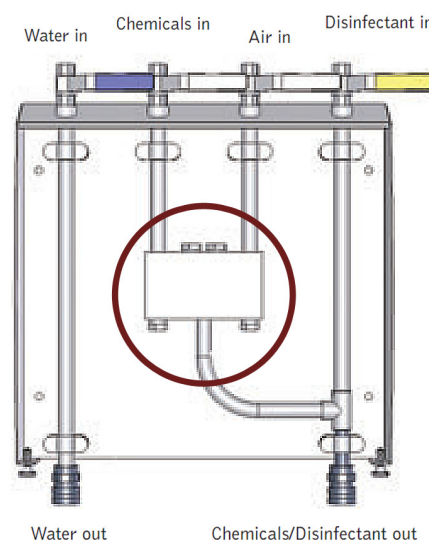
De hendel zal net zoals bij de T&C in vijf standen geplaatst kunnen worden, twee daarvan zullen er voor zorgen dat reinigingsmiddel uit de uitgang komt. De overige drie standen zorgen respectievelijk voor desinfectiemiddel, spoelwater en voor het sluiten van het systeem zodat er geen vloeistof uit de uitgang komt.

Schuim maken

Om schuim te maken wordt er gebruik gemaakt van hetzelfde onderdeel als in de Lagafors systemen wordt gebruikt. Dit onderdeel is in staat om van een reinigingsmiddel dat een druk heeft van 15 Bar en lucht dat onder druk staat van 6-8 Bar schuim te maken. Aangenomen wordt dat de afmetingen van dit onderdeel 70mm x 100mm x 30mm (h x b x d) zijn. Verder zitten er aan dit onderdeel twee aansluitingen aan de bovenkant, bij beide is het hart van de aansluiting 25mm van de zijkant verwijderd. Aan de onderkant is slecht één aansluiting, hiervan is het hart gecentreerd op het oppervlak.



Figuur 47 Voorbeeld bediening



Figuur 48 Schuimblok Lagafors bv

Lokaal doseren

Bij het lokaal doseren wordt er in eerste instantie van uitgegaan dat als er energie nodig is om te doseren deze uit de aanwezige energie in het water of de lucht gehaald wordt. Er is geen externe krachtbron exclusief voor het doseren nodig.

Deze wens komt voort uit het feit dat elektriciteit en water een onveilige situatie op kan leveren. Verder is het tegenwoordig ook van belang om efficiënt met energie om te gaan, waarom zou men een externe krachtbron gebruiken terwijl er al veel energie in het water aanwezig is. Ook qua gebruik is het makkelijker om zonder stroom te werken. Er is geen kabel nodig aan het apparaat, deze hoeft dus niet ingeplugd te worden en er hoeft ook geen stroomvoorziening aangelegd te worden.

Leidingen

De standaardafmetingen van leidingen die gebruikt worden bij Waterkracht bv zijn:

-15 x 1,5 mm

-22 x 1,5 mm

-28 x 1,5 mm

-32 x 2 mm

Hierbij staat het eerste getal voor de buitendiameter en het tweede getal voor de wanddikte. Uit een simpele berekening (zie bijlage 1.3) is gebleken dat bij de afmeting van 15 x 1,5mm de gewenste stroomsnelheid tussen de 2 en 3 m/s bereikt wordt. Daarom is er gekozen voor een buisafmeting van 15 x 1,5mm.

Aanvoer chemicaliën en overige benodigdheden

Indien de dosering centraal is geregeld en de gemengde substantie via leidingen wordt aangevoerd zullen er vijf leidingen per afnamepunt aangesloten worden. 2 leidingen bevatten reinigingsmiddelen, de overige drie leidingen zullen respectievelijk lucht, water en desinfectiemiddel bevatten. De substanties in de leidingen worden onder de juiste druk en in de juiste concentratie aangeleverd.

Indien er niet centraal gedoseerd wordt zullen er maximaal drie verschillende middelen aangesloten kunnen worden op het afnamepunt. Uitgangspunt is dat er twee keer reinigingsmiddel en eenmaal desinfectiemiddel wordt aangesloten. De twee overige benodigdheden, water en lucht zullen onder de juiste druk via een leiding aangeleverd worden.

Oplage

In eerste instantie is er uitgegaan van een oplage van 100 stuks per jaar. Hierdoor zullen de productiemogelijkheden beperkt worden omdat sommige technieken financieel onhaalbaar zijn.

Montagekosten

De filosofie bij Waterkracht bv is dat er zo weinig mogelijk werk bij de klant gedaan moet worden. In de werkplaats kan men in serie produceren en dit zorgt ervoor dat de productie goedkoper is. Ook is er in de werkplaats een groot magazijn, hierdoor kunnen er gemakkelijker aanpassingen gedaan worden. Verder kan er in de werkplaats bij problemen met collega's overlegd worden. Bij de klant moet de monteur in zijn eentje met de materialen die hij bij zich heeft een oplossing zien te vinden.

Ontwerp

9.2 Bediening afnamepunt

De bediening van het afnamepunt is van groot belang voor de werking van het concept. Omdat er in voorgaande paragraaf is vastgelegd dat de bediening geschiedt door slechts één hendel te gebruiken worden de mogelijkheden beperkt. De uitgangssituatie van dit conceptontwerp is het systeem geweest waarbij de chemicaliën al aangemengd binnen komen via de leiding. Dit betekent dat er bij dit concept vijf verschillende leidingen zijn die alle vijf een andere substantie bevatten.

Het idee is ontstaan om door middel van een nokkenas ervoor te zorgen dat er sommige leidingen gesloten zijn en sommige open. Door de bedieningshendel haaks op de nokkenas te plaatsen kunnen de leidingen strak langs de muur naar beneden worden geleid en kan het geheel gemakkelijk van de voorkant bediend worden.

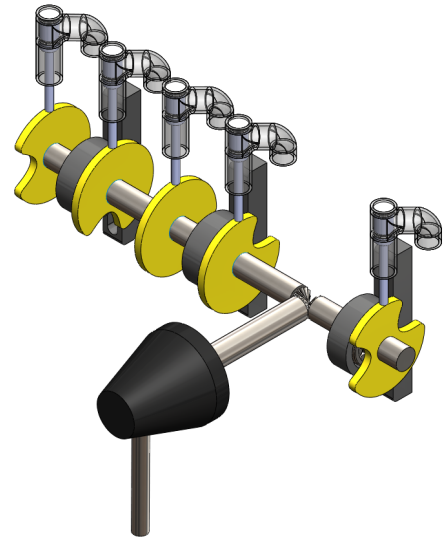
De nokschijven op de as hebben in tegenstelling tot de normale nokken een uitsparing in plaats van uitstekend deel. Hierdoor zal de klep in een bepaalde stand niet meer ondersteund worden. Doordat er in de leidingen een overdruk van 15 Bar is zal de klep de nokschijf volgen en naar beneden zakken. Dit opent een vertakking en zorgt ervoor dat de substantie door het systeem kan stromen.

Omdat er bij twee substanties lucht toegevoegd moet worden heeft de nokschijf die de klep in de luchtleiding ondersteunt twee uitsparingen. Ook zit deze nokkenas aan de andere kant van de hendel, hierdoor komt de hendel iets centraler in het ontwerp te liggen.

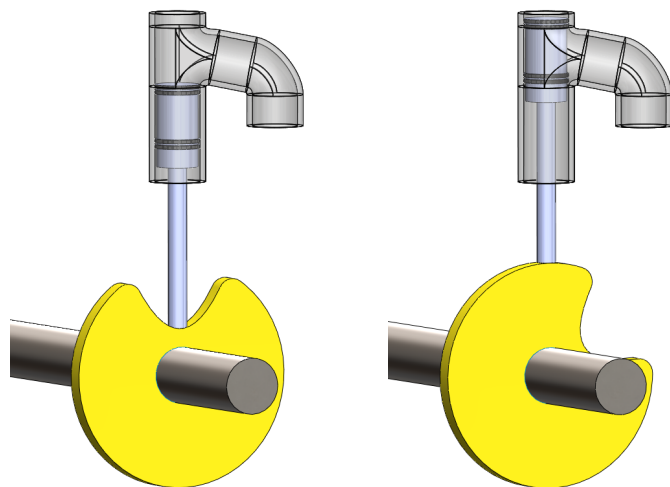
De nokschijven zijn zo op de as geplaatst dat het laagste punt van de schijf 72° geroteerd is. Omdat er op de langere as vier nokschijven geplaatst zijn zorgt dit ervoor dat er bij vier verschillende standen steeds een verschillende klep open staat. Bij de vijfde stand staan alle vier de kleppen naar boven. De uitsparingen op de korte nokkenas zijn zo gedraaid dat de klep open staat bij beide reinigingsmiddelen, bij deze is immers lucht nodig. Bij de drie overige standen is de klep gesloten.

Druk op de kleppen

Uit berekeningen (zie bijlage 1.1) is gebleken dat er op een klep bij benadering een kracht van 170 Newton staat. Dit houdt in dat het materiaal van de klep en de ondersteuning hierop berekend moet zijn. Voor de ondersteuning van de lange as betekent dit dat er bijna 700 Newton aan kracht op komt te staan, dit is een punt om rekening mee te houden indien er een vervolg komt voor dit ontwerp.



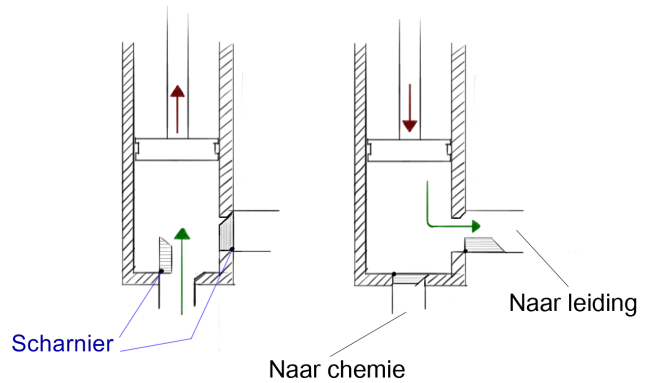
Figuur 49 Bediening



Figuur 50 klep open en klep dicht

9.3 Doseren

Indien de chemicaliën niet vooraf zijn gemengd moeten deze ter plekke gedoseerd worden. Dit houdt in dat er chemicaliën uit een jerrycan aangezogen moeten worden en vervolgens in de leiding gebracht moeten worden. Uit de mixer van Dosanova bv bleek dat dit goed door een op en neergaande beweging te realiseren is. Er is met kleppen gewerkt, indien de zuiger omhoog beweegt staat de klep aan de onderkant van het omhulsel open en worden er chemicaliën aangezogen. Gaat de zuiger naar beneden dan is de klep aan de zijkant open en worden de chemicaliën verdrongen.



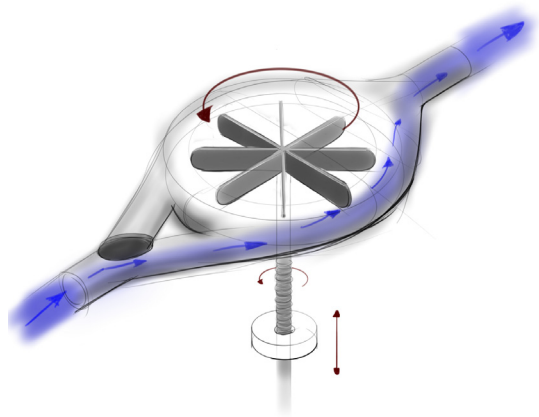
Figuur 51 Werking kleppen

Omdat de onderdelen die gebruikt worden constant met geconcentreerde chemicaliën in aanraking komen is het belangrijk dat er rekening mee gehouden wordt bij het kiezen van het materiaal.

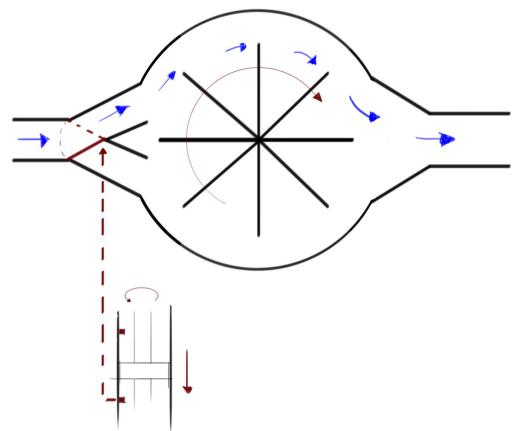
Om te doseren moet de stroming uit het water vertaald worden naar een op en neergaande beweging. Hieronder zijn drie ideeën die dit bewerkstelligen op papier gezet.

Beweging vanuit een schroef

Het water stroomt door een leiding en komt dan bij een vertakking. In deze vertakking zit een klep die ervoor zorgt dat het water langs de rechter of linker kant stroomt. Het water komt dan aan de rechter of aan de linker kant langs een rad, dit rad zit verbonden aan een as waar een schroefdraad op zit. Om deze as zit een schijf waar schroefdraad in de opening zit. De schijf zal door het draaien naar beneden geschroefd worden, op het moment dat deze onderaan is zal deze een schakelaar aantikken. Deze schakelaar zorgt ervoor dat de klep in de vertakking omslaat en het water aan de andere kant langs het rad stroomt. Het rad draait door de wisselende stroming de andere kant op en daardoor zal de schijf nu omhoog geschroefd worden. Op het moment dat deze weer boven is tikt deze een schakelaar aan om de klep in de vertakking te laten omslaan. Zo wordt er een op- en neergaande beweging veroorzaakt.



Figuur 52 Werking vanuit schroef

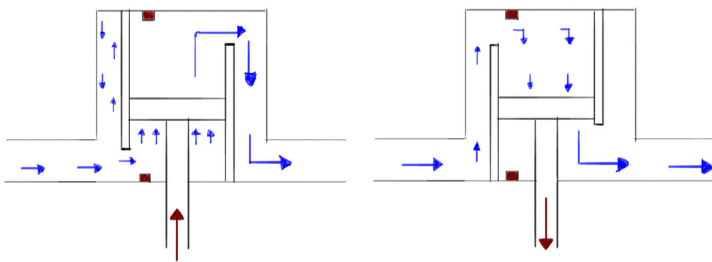


Figuur 53 Schematisch weergave werking vanuit schroef

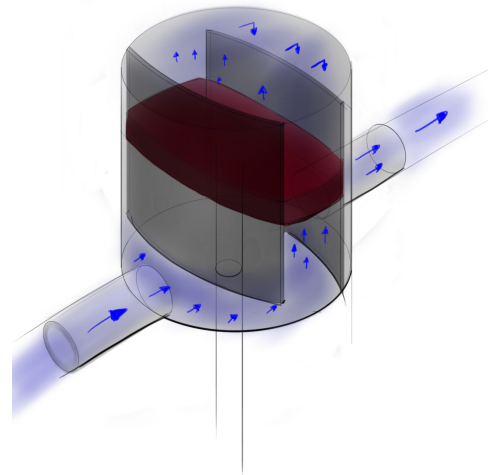
Ontwerp

Op en neergaande beweging

In een andere optie is er besloten om de zuiger rechtstreeks aan de beweging van het water te koppelen. Het water stroomt naar binnen en zal door de openstaande klep onder het plateau komen. Doordat er druk op het water staat stuwt deze het plateau, en daarmee de zuiger, omhoog. Op het moment dat het plateau boven is raakt het een schakelaar die ervoor zorgt dat er andere kleppen open gaan en er nu water boven het plateau stroomt welke het plateau naar beneden stuwt. Indien het plateau weer beneden is wordt weer een schakelaar geactiveerd waardoor er water onder het plateau komt. Zo wordt de op- en neergaande beweging veroorzaakt.



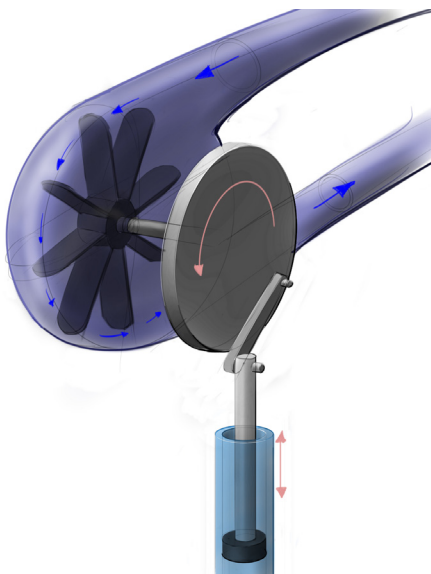
Figuur 55 Schematische weergave op en neer



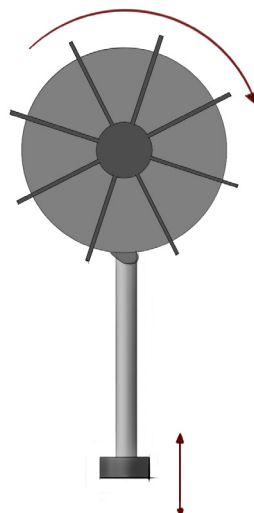
Figuur 54 Op- en neergaande werking

Rotatieoverbrenging

Het derde idee dat opspeelde was om door de stroming een rad te laten roteren en deze rotatie om te zetten naar een lineaire beweging met behulp van een krukas principe. Het aangrijpingspunt van de zuiger ligt uit het midden van het rad, door middel van twee bevestigingen die in staat zijn te roteren en een omhulsel dat zorgt voor de lineaire uitlijning wordt er een verticale beweging bewerkstelligt. Het is niet handig om de verbinding tussen het rad en het overbrengblad zo lang te maken, door het torsiemoment zal er namelijk een rotatie in de as ontstaan. Als de as langer is zal deze rotatie groter zijn en zal er een grotere afwijking zijn tussen de rotatie van het rad en de rotatie van de zuiger. Omdat deze afwijking hersteld wordt op het moment dat de aandrijving stopt, maakt de as twee keer een grote rotatie. Door de as korter te maken zal de rotatie kleiner zijn en zal de as langer meegaan doordat deze minder belast wordt.



Figuur 56 Rotatieoverbrenging



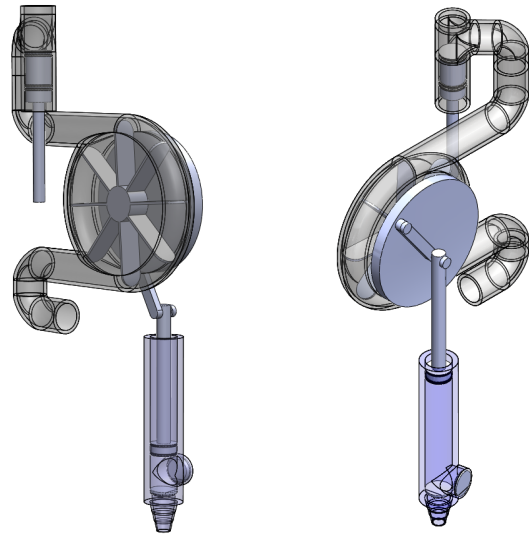
Figuur 57 Rotatieoverbrenging schematisch

Uiteindelijke keuze

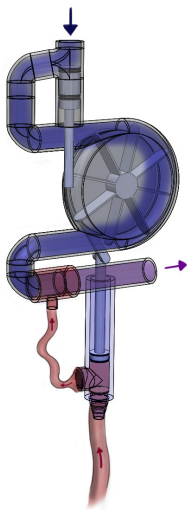
Er is gekozen voor de optie van de rotatieoverbrenging. Deze optie oogt op het eerste gezicht het best maakbaar, dit wil zeggen er hoeven geen kleine schakelaars in verwerkt te worden. Het geheel moet binnen de in het PvE gestelde eis van 35cm bij 35cm blijven, dit kan bij de overige concepten erg kleine en dus kwetsbare onderdelen opleveren.

Verder is het bij de schroefrotatie maar de vraag hoe lang deze blijft functioneren, waarschijnlijk is de schroefdraad in de zuigerschijf gevoelig voor slijtage. Uiteindelijk zal dit er toe kunnen leiden dat de zuiger niet meer functioneert.

Het laatste punt waarop deze beslissing berust is het feit dat de rotatieoverbrenging een beproefd principe is dat ook in andere toepassingen zoals motoren wordt gebruikt.



Figuur 58 Uiteindelijke keuze, rotatieoverbrenging



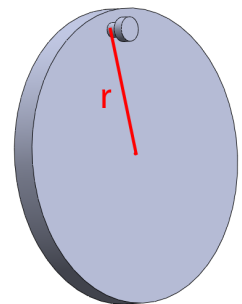
Figuur 59 Koppelstuk en slang

Het concept is enigszins verder uitgewerkt en de eerste modellen van de doseeropties zijn ontstaan. De verdrongen chemicaliën worden door een slangetje met een koppelstuk doorgevoerd naar de leiding.

Dosering

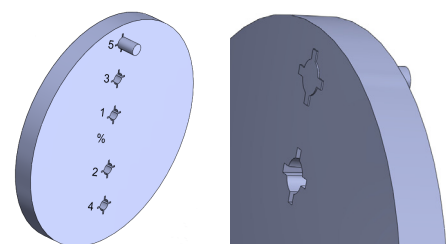
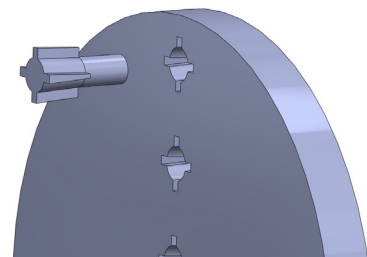
Verschiede chemicaliën hebben verschillende doseringsvoorschriften. De dosering is afhankelijk van de uitslag van de zuiger. De uitslag is weer afhankelijk van de afstand (r) van het aangrijpingspunt tot het midden van het blad.

Om de verschillende doseringen te bereiken zijn er twee concepten bedacht. De eerste werkt door middel van meerdere gaten in een schijf, de tweede door middel van een schroefoverbrenging.



Bij de eerste optie kan er een pin in een opening in de schijf geduwd worden. Doordat de pin iets meer taps toe loopt dan de opening klemt deze zichzelf. Hierdoor blijft de pin in de opening zitten. Aan de andere kant van de schijf zal hierdoor een cilindervormig uitsteeksel zijn waar de overbrenging van de zuiger aan bevestigd kan worden. Voor het verwijderen van de pin moet er van de andere kant kracht uitgeoefend worden op de pin, indien deze groot genoeg is zal deze losgaan en valt de pin er aan de achterkant uit. Om een andere dosering te krijgen moet enkel de taps toe lopende pin uit de opening gedrukt worden en weer in een andere opening geplaatst worden.

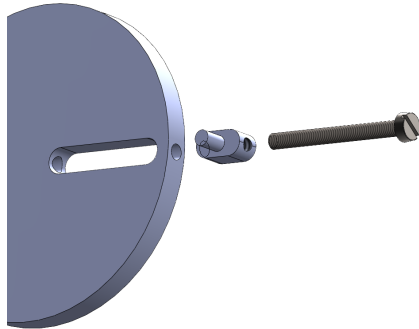
Bij de tweede optie wordt er een schroef in een gleuf geplaatst. Op deze schroef zit het verbindingstuk verbonden, in de opening van dit verbindingstuk zit ook schroefdraad en bovenop dit verbindingstuk zit een cilinder. Doordat beide onderdelen schroefdraad bevatten zal het verbindingstuk een lineaire beweging maken indien er aan de schroef gedraaid wordt. Doordat de gleuf en het verbindingstuk allebei zijanten hebben die haaks op de



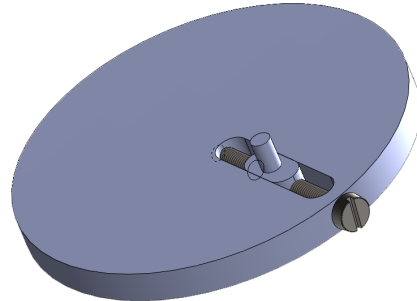
Figuur 61 Dosering bepaling met pin

Ontwerp

voorkant van het blad staan zal de cilinder altijd recht naar boven blijven staan en niet meedraaien. Door aan het uiteinde van de schroef te draaien zal de afstand van het middelpunt naar de cilinder veranderen en daarmee ook de dosering.



Figuur 62 exploded view schroefdosering



Figuur 63 schroefdosering totaal

Uiteindelijke keuze

Er is gekozen om te doseren middels de tweede optie, de schroef gebruiken om de dosering te veranderen. Bij deze optie is er namelijk iets meer vrijheid om de dosering in te stellen. Welke dosering er gebruikt moet worden is namelijk niet alleen afhankelijk van het reinigingsmiddel, maar ook van de hardheid van het water, de druk van de pomp en de luchtdruk van de toegevoegde lucht. Dit zorgt ervoor dat de juiste dosering soms iets af kan wijken van de standaarddosering. Bij de optie van de schroef is er de mogelijkheid om de dosering een klein beetje aan te passen zodat deze ook bij andere omstandigheden voldoet.

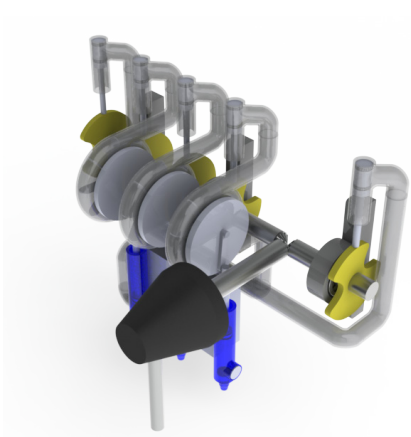
Omdat het instellen van de dosering nauw luistert is het niet handig om elke keer als er van chemicaliënsoort gewisseld wordt de dosering opnieuw af te stellen. Dit afstellen moet door de behuizing heen gebeuren, of de behuizing moet eerst verwijderd worden voor dit kan gebeuren. Deze handelingen kosten veel tijd, daarom is er besloten om voor elk soort chemicaliën een eigen mix rad, met eigen doseerschijf, in het systeem op te nemen. Hierdoor kan de behuizing intact blijven en is de enige handeling die bij het wisselen verricht moet worden om van chemicaliën te wisselen het draaien van de hendel.

Drukverlies

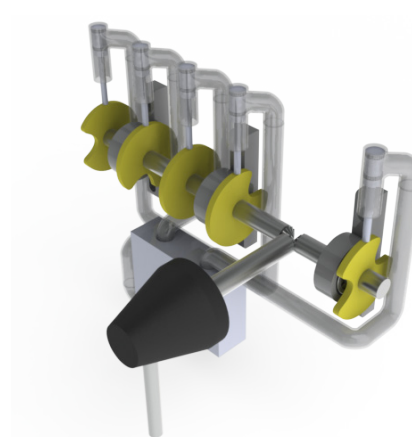
De zuiger die de chemicaliën aanzuigt gaat vrij snel op en neer, dit levert wrijving op. Om deze te berekenen is er eerst een aantal aspecten bepaald (zie bijlage 1.2). In dit geval is dat de afstand r geweest bij een dosering van 1%, deze is gesteld op 5mm. Aan de hand hiervan is de doorsnede van de zuiger berekend en daarmee is het drukverlies bij een dosering van 5% berekend. De uitkomst van deze berekening is dat er 0,033 Bar drukverlies is door toedoen van de zuiger indien de dosering 5% is en de afstand r bij 1% 5mm is. Bij 1% en 3% is het verlies respectievelijk 0,0064 Bar en 0,020 Bar. Dit is verwaarloosbaar en zal dan ook geen verdere problemen opleveren.

9.4 Uiteindelijke modellen

Voor de uiteindelijke modellen van het conceptstelsel zijn de losse onderdelen aan elkaar gekoppeld met leidingen en is ook het schuimblok van Lagafors bv aan het concept toegevoegd. De twee verschillende systemen komen bijna volledig overeen, alleen heeft de ene wel een doseersysteem en de ander niet. Het gevolg hiervan is wel dat er bij de versie waar er lokaal gedoseerd wordt er vier leidingen met water bovenaan naar binnen komen. Om te voorkomen dat er vier waterleidingen aangelegd moeten worden is er een vertakking boven het systeem geplaatst. Doordat de systemen voor de rest identiek zijn kan er een behuizing en montagebeugel ontworpen worden waar beide systemen op passen.



Figuur 64 Systeem met lokale dosering



Figuur 65 Systeem met centrale dosering

Ontwerp

10 Behuizing

Dit hoofdstuk zal betrekking hebben op de vormgeving en de bevestiging van de behuizing. In paragraaf 10.1 zal de vormgeving en de weg daar naartoe toe worden uitgelicht, in de subparagrafen zullen achtereenvolgens de vormgeving, het materiaal en de markering aan bod komen. In de opvolgende paragraaf, 10.2 wordt er ingegaan op het productieproces van de ontworpen vorm en uiteindelijk wordt in paragraaf 10.3 gekeken naar de montage van het systeem

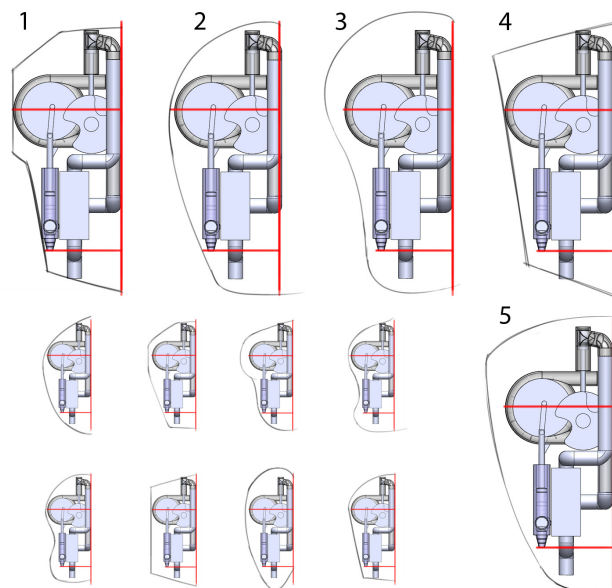
10.1 Uitstraling

Waterkracht bv wil met zijn producten kwaliteit, degelijkheid en duurzaamheid uitstralen. Verder wil het bedrijf graag kenbaar maken dat het product van Waterkracht bv afkomstig is, dit moet echter niet te overdreven gebeuren.

10.1.1 Vorm

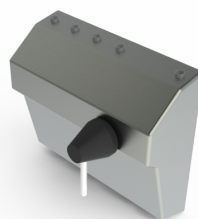
Er is hier gebruik gemaakt van het Form follows function principe, oftewel, de behuizing is om de binnenkant gevormd. Bij het bepalen van de vorm is het dus van belang geweest dat het concept in de behuizing zou passen.

Eerst is er een 2D vormstudie gedaan, de meest aansprekende modellen zijn uitgewerkt tot 3D modellen en uiteindelijk is er een besluit genomen.



Figuur 66 Vormstud

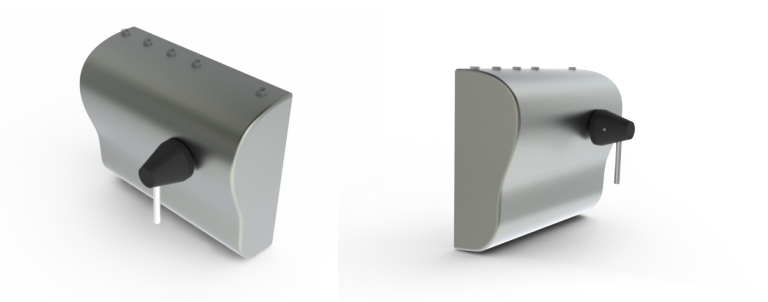
1. Een model waar er met rechte lijnen is getracht zo weinig mogelijk lege ruimte in de behuizing te hebben. Op het verticale stuk aan de voorkant komt de hendel mooi naar voren.



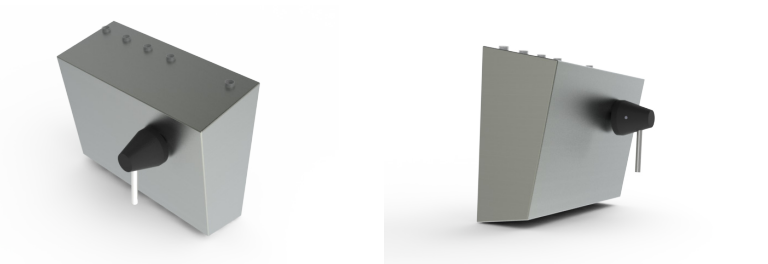
2. Een totaal afgeronde vorm. Een zeer makkelijk schoon te maken model en ook heeft de ronde vorm correlatie met waterdruppels.



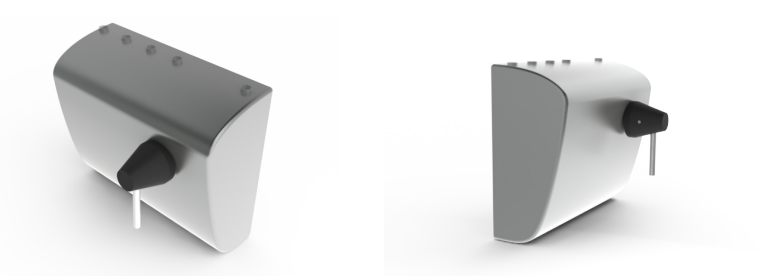
3. Deze vorm is iets spannender door de dubbele kromming op het voorvlak. Er ontstaat een soort golfbeweging wat ook in verband gebracht kan worden met water.



4. Dit model bestaat uit rechte vlakken. Hoogstwaarschijnlijk is dit model makkelijk te maken, maar het geeft niet het gevoel dat er met water gewerkt wordt.



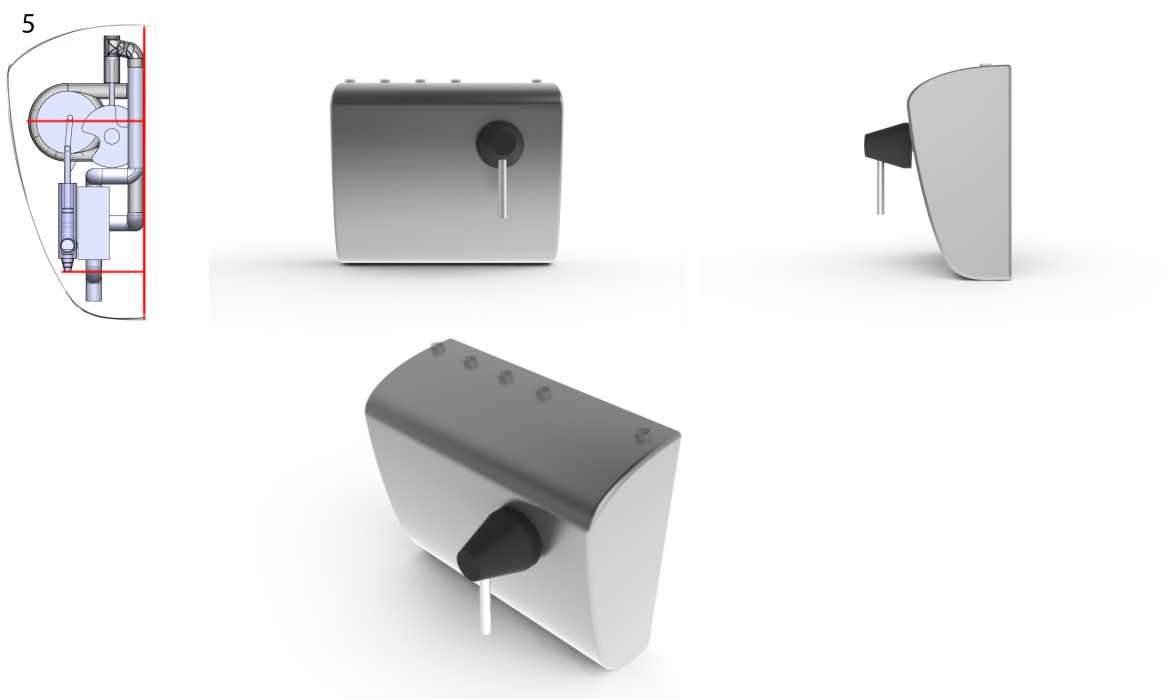
5. Dit model heeft een lichtelijk gekromd vlak aan de voorkant. Hier komt enigszins de vloeiende vorm van water in terug.



Figuur 67 De modellen uitgewerkt en gerenderd

Uiteindelijke keuze

Uiteindelijk is er gekozen voor model 5. Deze vorm is gekozen omdat door zijn licht gekromde voorkant enige statuur ontstaat. Het model lijkt enigszins op een vooruitgestoken borstkas en dat kan geassocieerd worden met leiderschap en daarmee met kwaliteit. De vloeiende lijn die het model bevat kan ook teruggekoppeld worden naar een waterdruppel. Een waterdruppel heeft immers ook geen scherpe hoeken. Door eerder genoemde punten verwachten mensen hoogstwaarschijnlijk een kwalitatief hoogwaardig product dat met vloeistoffen werkt.



Figuur 68 Uiteindelijke keuze

Ontwerp

10.1.2 Materiaal

De behuizing van het concept wordt uit RVS 316 vervaardigd. Dit materiaal voldoet aan de eisen die afkomstig zijn uit de voorschriften EN 1672-2, deze eisen zijn beschreven in paragraaf 2.4.

De reden dat er voor RVS is gekozen is het feit dat Waterkracht bv veel met RVS doet en het ook een duurzame uitstraling heeft. Om deze uitstraling iets minder klinisch te maken is er voor gekozen om het RVS te borstelen. Hierdoor zal het RVS een gestreept uiterlijk krijgen. De gehele behuizing zal hierdoor meer als een product gezien worden in plaats van benodigde apparatuur.

Er is voor RVS 316 gekozen omdat deze variant kwalitatief beter is dan de variant RVS 304. RVS 316 bevat iets meer chroom en is daardoor iets beter bestand tegen bijvoorbeeld contact met zouten. De RVS 316 is echter wel duurder dan de RVS 304 variant.

10.1.3 Markering

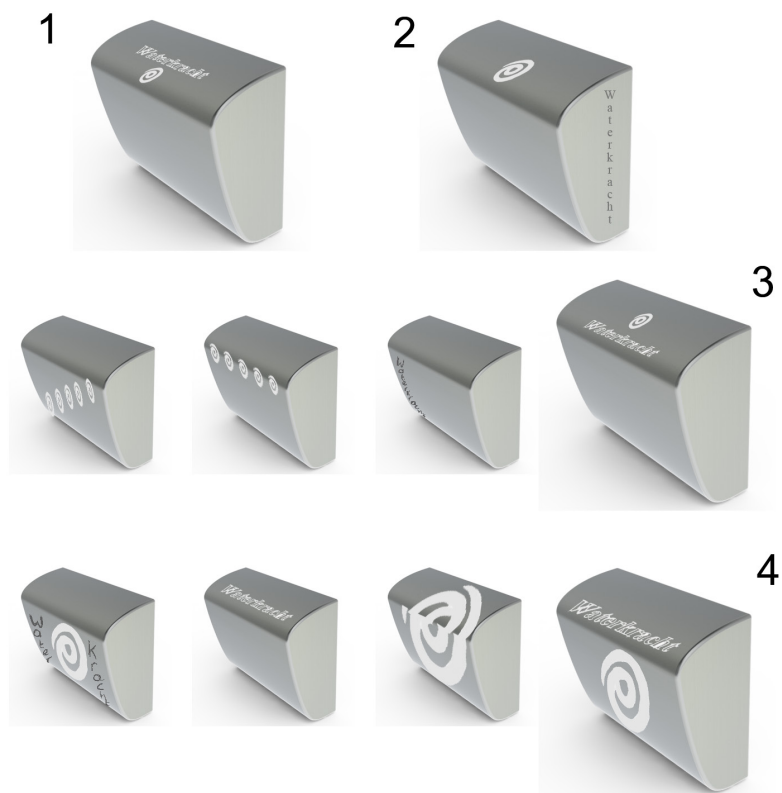
In het programma van eisen staat vernoemd dat het product herkenbaar moet zijn als een product van Waterkracht bv. Om dit te bereiken is er besloten om een markering op de behuizing aan te brengen. Deze markering zal in de behuizing gegraveerd worden door middel van een laser.

De reden dat er voor graveren is gekozen is omdat de markering zo op subtiele wijze op het product aanwezig is. Wordt er voor uitsnijden gekozen dan is dit zeer nadrukkelijk aanwezig en is de kans groter dat er vuil tussen de naden komt.

De markering zal, doordat het gegraveerd is, heel iets dieper liggen dan de buitenlaag van de behuizing. Er is gekozen om de graving iets gladder te maken dan de buitenkant van de behuizing, hierdoor zal deze iets meer glimmen en subtiel de aandacht trekken.

Er is eerst een kleine studie gedaan naar de opties die er zijn om de markering aan te brengen. Er is gekeken naar allerlei opties en uiteindelijk zijn de genummerde ideeën omgezet tot een 3D model om de ware uitstraling te observeren.

Zoals op de figuren is te zien bevat de markering het logo van Waterkracht bv.

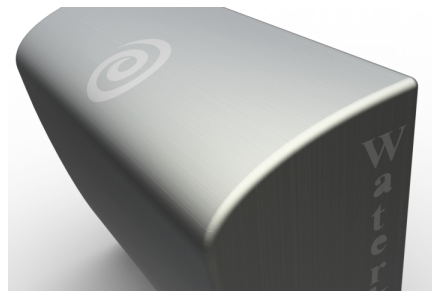
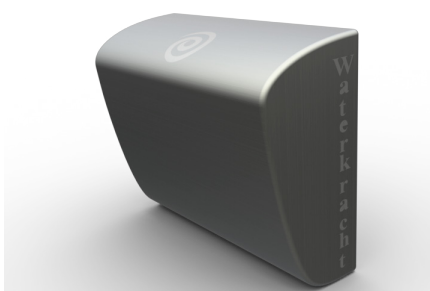


Figuur 69 Markering studie

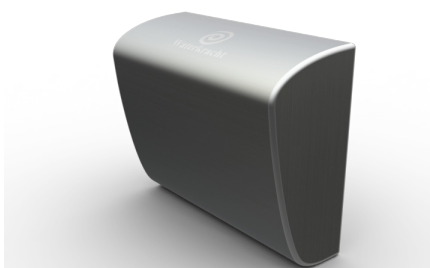
1. Op de bovenkant van het model komt het logo van Waterkracht bv te staan. Het logo zit echter in een andere volgorde dan normaal, eerst de tekst en daarna pas het figuur. De markering valt op indien het afnamepunt lager hangt dan ooghoogte, er moet namelijk bovenop gekeken worden om de markering te zien.



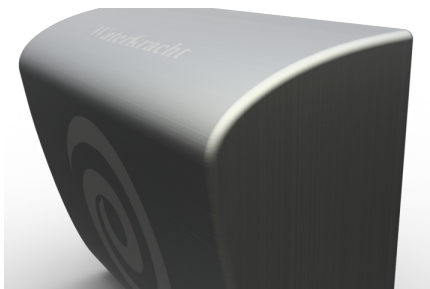
2. Op de bovenkant van het model is het logo geplaatst, op de zijkanten van het model is het de merknaam verticaal geplaatst. De merknaam is nu altijd zichtbaar, op welke hoogte de behuizing ook hangt. Verder is de bovenkant subtiel versierd met enkel een figuur. Kenners zullen echter aan de figuur herkennen dat het product van Waterkracht bv afkomstig is.



3. Deze markering lijkt veel op die uit het eerste model, zij het dat nu de merknaam en het figuur wel op de normale plaats staan. Het voordeel is dat de merknaam nu iets lager staat en deze gedeeltelijk op de kromming valt. Hierdoor zal er ook bij hogere positionering sneller herkend worden dat het product van Waterkracht bv afkomstig is.



4. De laatste markering is een groot figuur op de voorkant van het product en daarboven de merknaam. De grootte van het logo zal dit gelijk de aandacht trekken. Kenners zullen dan ook opmerken dat het product van Waterkracht bv afkomstig is. Het iets onbekendere publiek zal dit aan de merknaam bovenop kunnen doen.



Figuur 70 Markeringstudie

Ontwerp

Uiteindelijke keuze

Uiteindelijk is er gekozen voor de markering nummer 3, deze bevat het logo van Waterkracht bv op de originele wijze. Verder is deze rustig en zal daardoor niet te schreeuwerig de aandacht trekken.



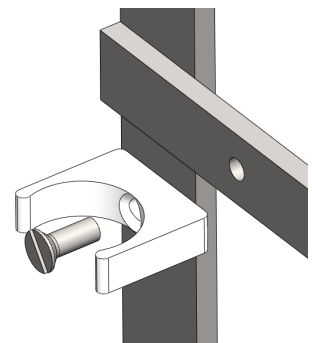
Figuur 71 Markering uiteindelijke keuze

10.2 Montage aan de wand

Het geheel zal uiteindelijk aan de wand gemonteerd moeten worden. Om dit te bereiken moet er een beugel komen die het systeem bevat en aan de wand bevestigd kan worden.

In het conceptontwerp zijn punten opgenomen waar bij beide concepten de leidingen aan de wand bevestigd kunnen worden. Er is besloten om op die plekken leidingclips te plaatsen waardoor het leidingwerk op de juiste plaats gemonteerd wordt. De lagerblokken die nodig zijn om de nokkenassen te bevestigen zijn hierin niet meegenomen.

De muurbeugel is heel simpel gehouden, dit omdat deze niet te zien is en het dus puur om functionaliteit gaat. De muurbeugel zal van 3mm dik RVS 1.4003 gemaakt worden en vervaardigd worden door middel van lasersnijden. Er is voor dit materiaal gekozen omdat dit goedkoper is dan de kwalitatief betere RVS 316. De muurbeugel zal namelijk niet of nauwelijks met de buitenlucht in contact komen. Het materiaal mag daardoor ook kwalitatief minder zijn. De bevestiging aan de wand zal gebeuren door middel van M8 x 60 RVS (A2) houtdraadbouten en bijpassende pluggen die in de rand van de beugel worden geplaatst.



Bovenop deze beugel zal 3mm dik plaatmateriaal gelast worden, in dit plaatmateriaal zitten op de juiste plek gaten waar een schroefdraad is in getapt. Hier kunnen de leidingclips met een bout op bevestigd worden.

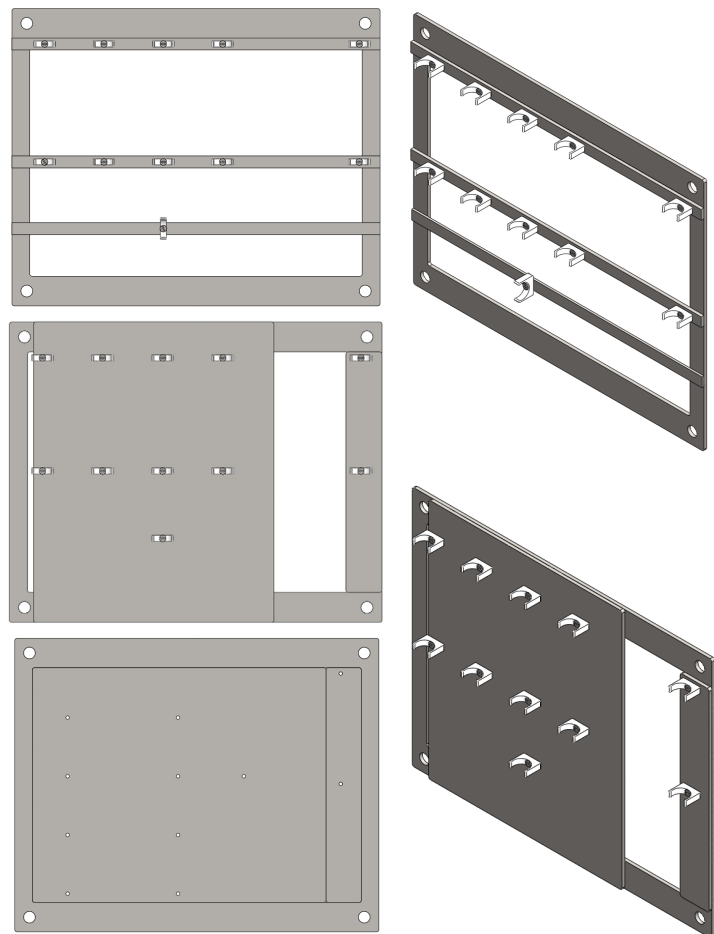
Voor dit plaatmateriaal zijn twee varianten bedacht, bij het eerste idee worden alleen de strips die nodig zijn om de clips te bevestigen op de beugel gemonteerd. Zo wordt er weinig materiaal gebruikt. Nadeel is dat de strips net zo lang zijn als de beugel zelf, de uitsparing in het midden kan dus niet voor de strips gebruikt worden.

De tweede optie is om twee platen die afkomstig zijn uit het middenstuk te gebruiken om de clips op te bevestigen. Voordeel hiervan is dat er minder gelast moet worden en het materiaal aan de binnenkant gebruikt wordt. Er wordt echter wel meer materiaal gebruikt, dat is dan weer nadelig.

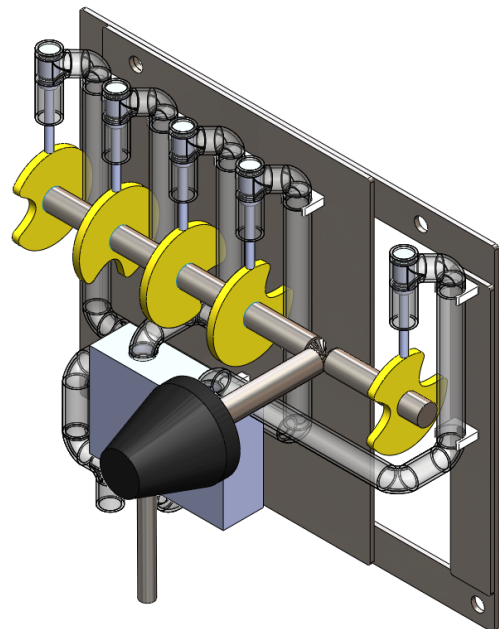
Uiteindelijk keuze

Uiteindelijk is er gekozen voor de optie met de twee platen, de reden hiervoor is dat er bij deze optie minder gelast hoeft te worden en dat de kans op fouten kleiner is. Bij de twee platen zullen de meeste gaten uit één stuk gelaserd worden, deze zitten dus gegarandeerd op de juiste afstand van elkaar. Indien de plaat enigszins verkeerd op de beugel wordt gelast past alles nog wel.

Het feit dat de binnenkant gebruikt wordt speelt hier geen rol. Indien de levertijd niet van belang is kunnen de onderdelen bij een gespecialiseerd bedrijf neergelegd worden. Deze zal de onderdelen combineren met onderdelen van andere bedrijven om zo optimaal zijn plaat te benutten. Waarschijnlijk zal de optie met de platen dus duurder uitvallen dan de optie met de strips omdat er meer materiaal gebruikt wordt. Uit een berekening (zie bijlage 1.4, op basis van aannames gemaakt) is gebleken dat er doordat er minder tijd aan het lassen besteed moet worden en er minder snel desastreuze fouten gemaakt worden bij de optie van de platen het product goedkoper aangeboden kan worden aan de klant. Omdat er in de berekening enkel een marge is genomen op de loonkosten wordt er op de optie met de platen wel minder verdiend, er wordt namelijk minder lang aan gewerkt. Dit verschil kan gecompenseerd worden doordat de tijd die over is aan andere producten besteed kan worden, hier kan dan ook weer winst op gemaakt worden.



Figuur 72 Bevestigingsplaat



Figuur 73 Bevestigingsplaat met systeem

Om te voorkomen dat bij de montage de bevestigingsgaten recht achter de leidingen zitten zijn de gaten iets naar binnen geplaatst. Dit houdt wel in dat er in de grote plaat een extra gat gelaserd moet worden, maar dit levert geen extra kosten op.

Ontwerp

10.3 Productie

In de vorige twee paragrafen zijn de vormgeving en de wandbevestiging aan de orde gekomen, hoe de behuizing gemaakt gaat worden kwam niet aan bod. Er is een aantal knelpunten dat verholpen moet worden bij de behuizing, zo moeten er onder- en bovenleidingen door de behuizing heen komen. Ook zal een monteur soms binnen in de behuizing moeten kijken, de behuizing moet er dus af kunnen. Om dit te bewerkstelligen is er een opdeling van de behuizing nodig.

10.3.1 Opdeling

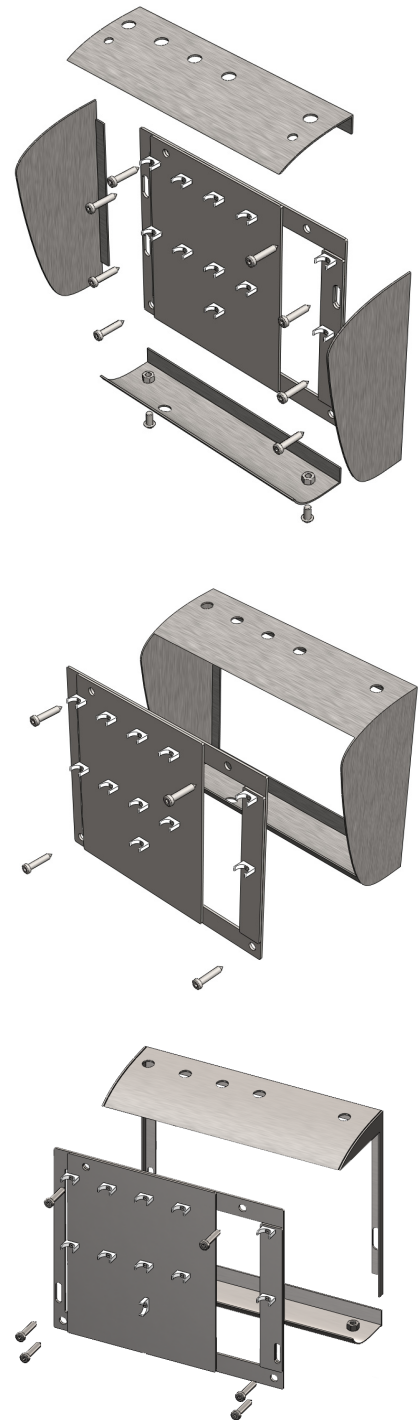
Voor de opdeling zijn drie opties overwogen, bij alle drie opties zijn er twee verschillende componenten, het muurdeel en de kap. De kap zal bij alle drie opties hetzelfde zijn en deze wordt in de paragrafen 10.3.2 en 10.4 nader toegelicht.

Voor het muurdeel zijn drie varianten bedacht, bij de eerste optie is het muurdeel opgedeeld in vier losse onderdelen. Deze onderdelen zullen achter de muurbeugel bevestigd worden. Het voordeel van deze opdeling in losse onderdelen is dat de boven- en onderkant pas nadat het gehele systeem gemonteerd is aan het model bevestigd hoeven worden. Dit zal de montagesnelheid van het systeem in de werkplaats bevorderen.

De zijkanten hebben twee functies in deze optie, de eerste is het ondersteunen van de kap. Doordat de bovenkant in dezelfde richting is gebogen als de zwaartekracht is de kans groot dat deze iets door zal zakken onder het gewicht van de kap. De zijkanten zullen, doordat zij in de richting van de zwaartekracht een grote lengte hebben, doorbuiging voorkomen. De tweede functie van de zijkanten is zorgen voor goede afdichting tussen de kap en de muur. De zijkanten zijn uit één stuk gebogen en daardoor ontstaat er geen naad waar water doorheen kan. Indien er alleen een kap geplaatst wordt is dit wel het geval. Op deze wijze wordt er voorkomen dat er water bij de boorgaten komt. Water in de boorgaten zou tot het rotten van materialen kunnen leiden. Bij het boren wordt de waterafstotende laag van de wand namelijk doorbroken.

Om deze opdeling aan de muur te bevestigen moeten er acht gaten geboord worden (twee voor elk onderdeel). Eerst zullen de boven- en onderkant aan de muur gemaakt worden, daarna kunnen de zijkanten vanaf de zijkant onder de beugel worden geschoven. De zijkanten geven extra steun aan de kap, de onder- en bovenkant kunnen namelijk makkelijk doorbuigen onder belasting van het gewicht van de kap. Ook zorgen de zijkanten ervoor dat de kap beter afsluit, hierdoor wordt voorkomen dat er water bij de geboorde gaten kan komen. Op het moment dat alle bouten aangedraaid zijn kan de kap op de behuizing geplaatst worden.

De tweede optie is om het deel dat achter de muurbeugel zit uit één stuk te maken. De boven-, onder- en zijkanten zullen dan naar binnen gekant worden vanaf het grondvlak. Hierdoor ontstaan vier opstaande randen vanaf het grondvlak. Het gevolg hiervan is dat er maar vier gaten geboord hoeven te worden. Het nadeel hier is echter dat het



Figuur 74 Opdelingen

systeem in het omhulsel gebouwd moet worden. De leidingen die door de behuizing steken moeten er misschien tussen gewrongen worden en hier moet wel de ruimte voor zijn. Dit kan het montageproces in de werkplaats enigszins vertragen, maar het versnelt het proces bij de klant aangezien er slechts vier gaten in de muur geboord moeten worden in plaats van acht.

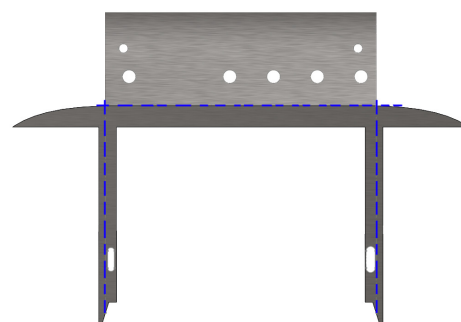
De derde optie die overwogen is heeft twee onderdelen. Een bovenkant en een onderkant. Vanaf de bovenkant lopen twee stroken naar beneden die een smalle afdichtingsrand vormen. Deze randen zorgen net zoals de zijkanten voor betere afdichting. Boven aan de strook zit een uitsteeksel dat voor meer ondersteuning van de kap zorgt. Hierdoor wordt grote doorbuiging voorkomen. Doordat er slechts kleine stroken langs de gehele lengte zitten wordt er minder materiaal gebruikt dan bij de eerste twee opties waarin er een gehele zijkant wordt gebruikt. De derde optie zal daardoor betreffende materiaalkosten goedkoper zijn.

Uiteindelijke model

Deze beslissing is op basis van kosten gemaakt. Met enkele aannames is er een berekening opgesteld (zie bijlage 1.5) en daaruit kwam naar voren dat de totale tijd die aan de fabricage en montage besteed wordt lager is indien het muurdeel uit twee delen is gemaakt. Dit komt voort uit het feit dat de twee onderdelen sneller gefabriceerd kunnen worden dan indien er één geheel gefabriceerd moet worden. Ook de montage in de werkplaats gaat sneller indien er twee onderdelen gebruikt worden in plaats van één. In vergelijking met de optie met vier losse onderdelen is er bij de optie met twee delen tijd te besparen met het monteren aan de wand.

Het feit dat er minder materiaal gebruik wordt bij de optie met twee delen heeft niet meegespeeld in de keuze, ook bij de overige twee opties zou er namelijk materiaal bespaard kunnen worden door een strook langs de zijkant te plaatsen in plaats van een gehele zijkant.

Een laatste punt waardoor de optie waarin het geheel uit één deel gevormd wordt niet optimaal is komt voort uit het feit dat er bij deze optie niet plezierig gefabriceerd kan worden. Alle onderdelen moeten namelijk overal tussen gewrongen worden, aangezien het materiaal scherpe randen heeft kan dit verwonding opleveren bij werknemers. Dit moet zoveel mogelijk voorkomen worden.

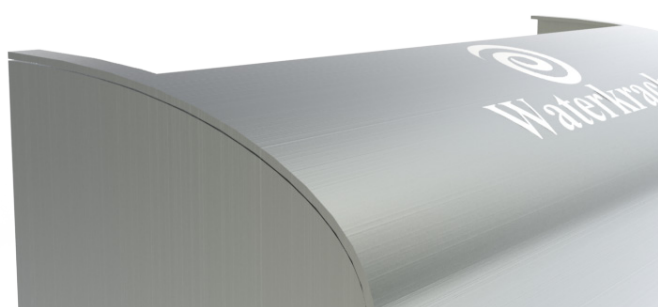


Figuur 75 Opdelingen inclusief buiglijnen

10.3.2 Productiemethode

Muurdeel

Het volledige muurdeel wordt vervaardigd uit 2mm dik plaatstaal. Uit dit stuk zal de juiste vorm, inclusief uitsparingen worden lasergesneden. Daarna zullen de zijkanten gekant worden over de buiglijnen. De boven- en onderkant zullen ook enkele malen gekant moeten worden om een lichte kromming er in te krijgen.



Figuur 76 Gelaste kap

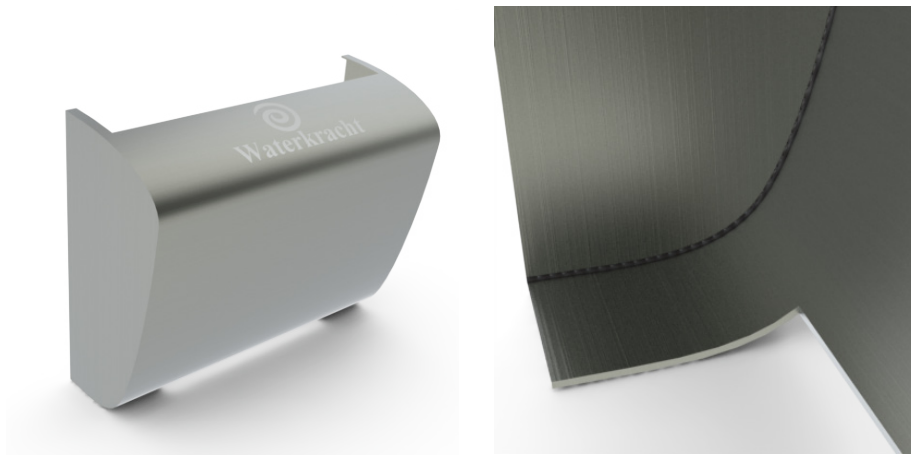
Kap

Bij het produceren van de kap ontstaan enkele problemen. Deze is in principe uit één stuk gevormd en zou door dieptrekken vervaardigd kunnen worden. Het is echter zo dat dieptrekken voor complexe vormen bij lage oplages prijzig is. Dit houdt wel in dat dieptrekken economisch niet aantrekkelijk is en daarom ook niet als productiemethode gekozen is.

Ontwerp

De gekozen oplossing is om de kap uit drie losse onderdelen plaatstaal van 2mm te maken. De drie onderdelen zijn de twee zijkanten en de voorkant, deze zullen alle drie op maat worden gesneden. De voorkant van de kap zal dan ongeveer in de juiste vorm gebogen worden, de zijkanten kunnen nu aan de voorkant gelast worden en het geheel kan dichtgelast worden. Hierdoor gaan wel de afgeronde hoeken verloren, maar de kosten voor de productie gaan wel omlaag.

Het lassen gebeurt aan de binnenkant van de behuizing zodat er aan de buitenkant geen lasnaad ontstaat. Lassen tast echter wel het RVS aan, dit betekent dat er na het lassen nog een handeling uitgevoerd moet worden, namelijk beitsen. Hier wordt een beitsbad voor aangeraden omdat zo alle lastige plekken meegenomen worden en de uitstraling van het product egaal blijft.



Figuur 77 gelaste kap

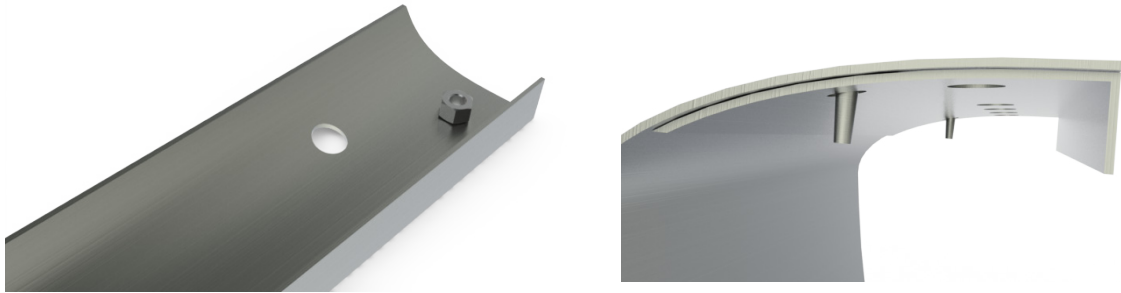
10.4 Bevestiging kap

Alleen de kap over het vaste deel schuiven maakt nog niet dat hij vast zit. Daarom zullen er enkele aanpassingen aan de behuizing gedaan moeten worden om dit voor elkaar te krijgen. Ook de hendel zal door de behuizing moeten, daarvoor moet ook nog een opening gecreëerd worden.

Om de kap te bevestigen zullen er aan de onderkant twee bouten vastgedraaid worden in het vastzittende deel. Verder zullen er twee afgetopte kegels aan de bovenkant komen die in twee gaten van de bovenkant vallen. In deze gaten kunnen ook twee rubberen cilinders gehangen worden, hierdoor is de bovenkant meer gefixeerd. Er zal dan echter ook een afdichtingsstrip onder de rand van de kap geplaatst moeten worden. Er is gekozen om dit niet mee te nemen in het conceptontwerp, dit zal namelijk hogere kosten met zich meebrengen en zal ervoor zorgen dat de aansluiting aan de bovenkant hoger zit en dus minder vloeiend oogt.

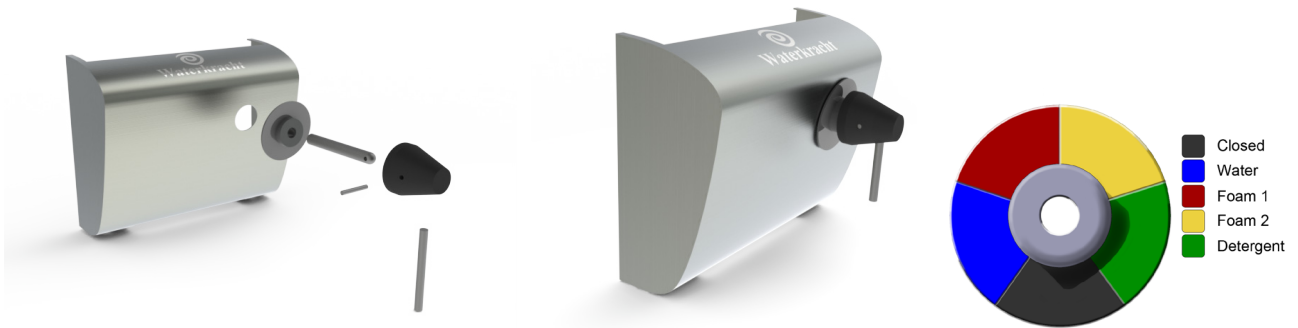


Figuur 78 bevestiging kap



Figuur 79 bevestiging kap

Het gat voor de hendel zal iets breder dan nodig zijn, hier zal daarna een afdichting overheen geplaatst worden die een kleurencode bevat om aan te geven in welke stand de hendel staat. Deze kleur komt overeen met de nozzle die gebruikt moet worden.



Figuur 80 montage hendel

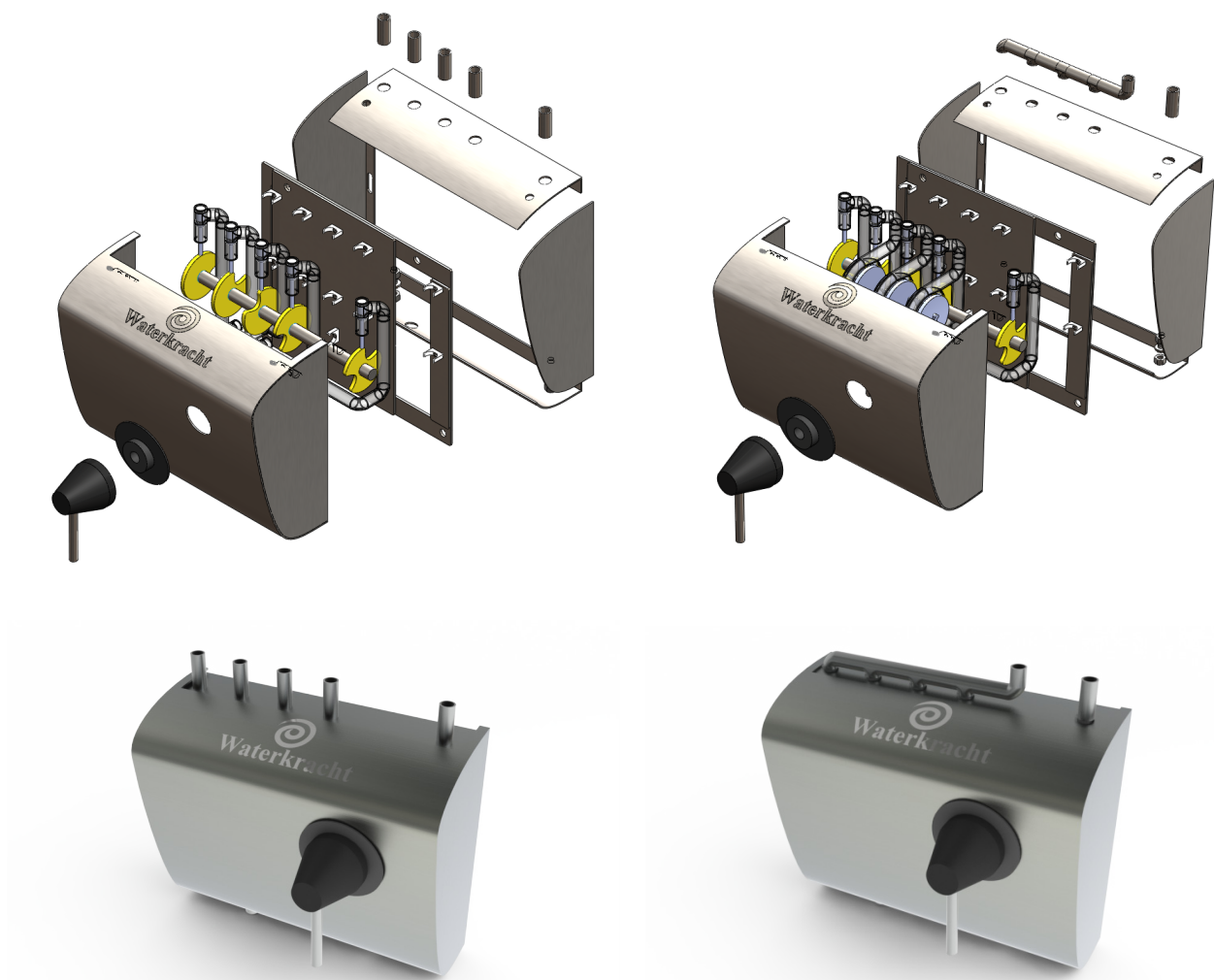
Ontwerp

11 Gebruikssituaties

In dit hoofdstuk zullen als afsluiting van de ontwerpfase de volledige systemen weergegeven worden. In paragraaf 11.1 zullen de twee systemen die aan de wand geplaatst moeten worden besproken worden. In paragraaf 11.2 zal de mobiele variant aan bod komen.

11.1 Wand systeem

De wandsystemen zijn bijna volledig overeenkomstig. Hieronder eerst een schematische weergave in een exploded view, daarna volgen de gesloten systemen zoals ze in de praktijk aan de muur zouden hangen.



Figuur 81 Uiteindelijke muur modellen

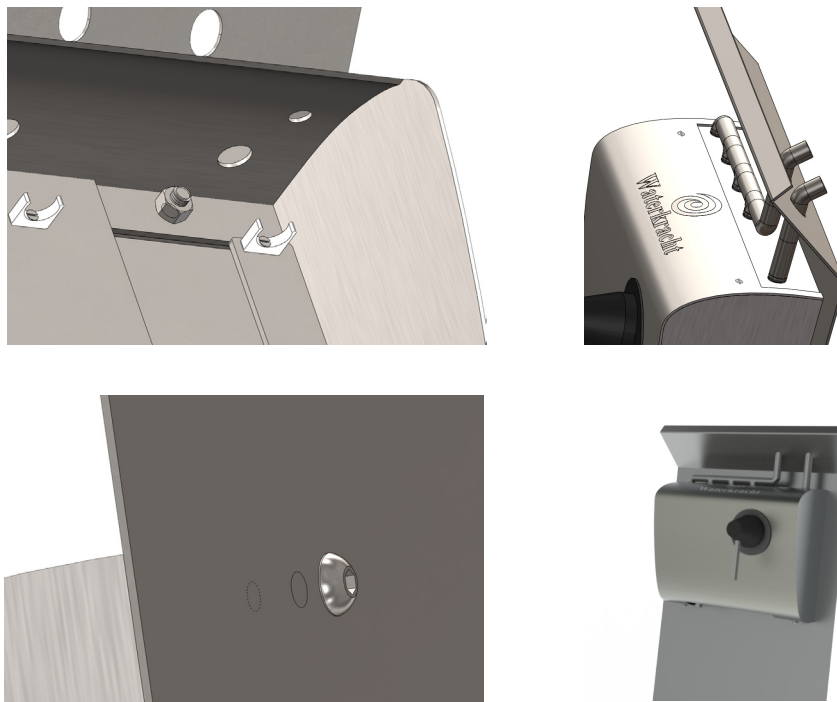
11.2 Mobiel systeem



Figuur 82 Mobiel afnamepunt

Er zijn enkele verschillen te ontdekken tussen de bevestiging van de mobiele aansluiting en de vaste aansluiting. De mobiele variant heeft namelijk geen muur waarop deze bevestigd kan worden. De aansluiting zal bij de mobiele variant dan ook door middel van bouten en moeren op de plaat bevestigd worden. De bouten zullen vanaf de achterkant van de plaat gemonteerd worden, de moer wordt vanaf de binnenkant gemonteerd.

Ook zit er op de mobiele variant een plaat boven de ingangen voor water en lucht. In deze plaat worden vooraf twee gaten gelaserd waar deze aansluitingen doorheen kunnen. Aan de bovenkant van de plaat zullen de aansluitingen voor de slangen bevestigd worden zodat deze makkelijk aan te sluiten zijn.



Figuur 83 Mobiele bevestiging

Resultaat

12 Conclusie

Het doel van dit verslag was om Waterkracht bv duidelijkheid te verschaffen omtrent de eisen en concurrenten in de vleesverwerkende industrie. Verder zou er een advies uitgebracht worden betreffende de beslissing kopen of ontwikkelen. Tot slot zou er een voorstel gedaan worden voor de eventueel te ontwikkelen apparatuur.

De twee eisen die gesteld worden in de vleesverwerkende industrie zijn:

- Er moet elke dag gereinigd worden.
- Het is nodig om alle oppervlakten die direct of indirect met voedingsmiddelen in contact komen te desinfecteren met water van minimaal 82°C, of een behandeling met gelijkwaardig effect.

In deze eisen komt niet terug dat er met lage druk en schuim gereinigd moet worden. Uit onderzoeken is gebleken dat de reinigingskracht van druk hoger is dan die van schuim, toch wordt er met lage druk en schuim gereinigd. De reden hiervoor is de angst voor besmetting via aerosol, dit zijn kleine waterdeeltjes die vrij komen bij het reinigen met druk. Deze deeltjes kunnen micro-organismen bevatten. Hoe hoger de druk hoe kleiner de deeltjes en hoe langer het duurt voordat deze neerdalen.

De marktleider wereldwijd betreffende reinigingssystemen in de voedingsmiddelenindustrie is Ecolab bv, deze onderscheidt zich doordat het bedrijf van huis uit leverancier van chemicaliën is. De apparatuur is voor het bedrijf een bijproduct. Zo zijn ze in staat om goede aanbiedingen te maken waarbij de klant de apparatuur voor niks krijgt indien voor een langere periode de chemicaliën van Ecolab bv aangeschaft worden.

Een andere producent van reinigingssystemen is Lagafors bv, dit bedrijf is volledig gespecialiseerd in de apparatuur en levert dan ook geen chemicaliën. Momenteel is Lagafors bv nog niet in Nederland actief. Indien er besloten wordt in te kopen lijkt dit een geschikte leverancier.

Elpress bv is de grootste concurrent op de Nederlandse markt. Het bedrijf is gespecialiseerd in reinigingssystemen en levert kwalitatief goede producten af. Indien Waterkracht bv besluit de voedingsmiddelenindustrie te betreden zal er met Elpress bv geconcentreerd moeten worden.

Indien Waterkracht bv de voedingsmiddelenindustrie wil betreden wordt er geadviseerd om in eerste instantie de apparatuur die daarvoor nodig is in te kopen. Zo kan er een beter idee verkregen worden van de markt en de beperkingen van de huidige apparatuur. Later zou er altijd nog besloten kunnen worden om nieuwe apparatuur te ontwikkelen om de beperkingen van het huidige aanbod te elimineren.

Als Waterkracht bv besluit om direct te beginnen met de ontwikkeling van eigen apparatuur zal het langer duren voordat de markt betreden kan worden en zullen er grotere risico's aan het project kleven aangezien de investeringskosten hoger liggen.

Het ontwikkelde conceptontwerp is nog niet ver genoeg doorontwikkeld om deze in productie te nemen. Het is een eerste opzet waar Waterkracht bv op verder zou kunnen bouwen indien er besloten wordt de apparatuur zelf te ontwikkelen.

13 Aanbevelingen

Voordat Waterkracht bv zich gaat begeven op de voedingsmiddelenindustrie moeten er nog wel enkele zaken gedaan worden.

- Een onderzoek naar de potentie van deze markt en daarmee de haalbaarheid van het project. Hoeveel ruimte is er nog op de markt en hoeveel kan dit project opleveren.
- Een onderzoek naar de kosten voor het betreden van de vleesverwerkende industrie. Ook bij het geval van het kopen van apparatuur moeten deze niet onderschat worden. Het personeel heeft momenteel weinig tot geen kennis van de apparatuur. Om de apparatuur te verkopen en de service te leveren bij deze verkoop wordt er aangeraden om het personeel te scholen in deze specifieke systemen. Deze scholing kost hoogstwaarschijnlijk geld. Ook de tijd die door het personeel in de scholing wordt gestoken moet ergens vandaan komen.

Als na deze onderzoeken blijkt dat er potentie is voor Waterkracht bv om door te gaan op deze markt kan er op dat moment de beslissing genomen worden of er met reinigingsapparatuur voor de vleesverwerkende industrie aan de slag gegaan wordt.

Besluit Waterkracht bv om de markt van reinigingsapparatuur voor de vleesverwerkende industrie te gaan betreden, dan kan dit in eerste instantie het best als verkoper van reeds bestaande systemen. Blijkt er vraag te zijn naar nieuwe systemen, dan kunnen ze aan de hand van de vraag uit de markt deze ontwikkelen.

Besluit Waterkracht bv om meteen te beginnen met het zelf ontwikkelen van een systeem, dan kan er gebruik gemaakt worden van het huidige conceptontwerp. Het conceptontwerp zal dan wel verder uitgewerkt moeten worden, en misschien op sommige punten worden aangepast naar nieuwe inzichten.

Literatuur

Figuurlijst

Alle webadressen die genoemd worden in deze lijst zijn op 18-06-2012 gecontroleerd.

- Figuur 1: Zelfgemaakte foto Waterkracht bv
Figuur 2: <http://www.hyspec.ie/images/gal-05.jpg>
Figuur 3: http://www.usfca.edu/uploadedImages/Destinations/Offices_and_Services/Business_and_Finance/Purchasing_Services/ISO%20Logo.jpg
Figuur 4: <http://www.camcochemical.com/Images/Foaming%202.jpg>
Figuur 5: http://www.sciencephoto.com/image/153287/530wm/C0090606-Meat_processing_factory-SPL.jpg
Figuur 6: <http://www.profimedia.si/photo/meat-processing-plant-worker-inspecting-meat-at/profimedia-0089098099.jpg>
Figuur 7: <http://pimg.tradeindia.com/00970141/b/1/Meat-Processing-Plant.jpg>
Figuur 8: Zelf geproduceerd
Figuur 9: Zelf geproduceerd
Figuur 10: Zelf geproduceerd
Figuur 11: <http://media.web.britannica.com/eb-media/58/3658-004-061948E8.gif>
Figuur 12: Beslisfactoren bij de keuze van een hogedruk plunjerpomp en opbouwcomponenten
Opgesteld door Henk Kreeftenberg – 2010 Technisch directeur van Waterkracht B.V.
te Varsseveld
Figuur 13: Fluid Foam Physics: A Model For Complex Systems, Les Houches, France 9th -20th January 2006
Figuur 14: Zelf geproduceerd
Figuur 15: Zelf geproduceerd
Figuur 16: Zelf geproduceerd
Figuur 17: Zelf geproduceerd
Figuur 18: [http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/320x320/forcedimensions\(false\)/upscale\(true\)/canvascolor\(0xffffffff\)/crop\(false\)/Satellite-proff-4-320pxl.jpg](http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/320x320/forcedimensions(false)/upscale(true)/canvascolor(0xffffffff)/crop(false)/Satellite-proff-4-320pxl.jpg)
Figuur 19: [http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/180x180/forcedimensions\(false\)/upscale\(false\)/macro\(6\)/crop\(false\)/mix_8_5-320pxl.jpg](http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/180x180/forcedimensions(false)/upscale(false)/macro(6)/crop(false)/mix_8_5-320pxl.jpg)
Figuur 20: [http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/320x320/forcedimensions\(false\)/upscale\(true\)/canvascolor\(0xffffffff\)/crop\(false\)/Satellite-advanced-2-320pxl.jpg](http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/320x320/forcedimensions(false)/upscale(true)/canvascolor(0xffffffff)/crop(false)/Satellite-advanced-2-320pxl.jpg)
Figuur 21: [http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/320x320/forcedimensions\(false\)/upscale\(true\)/canvascolor\(0xffffffff\)/crop\(false\)/typhoon-pic1-320pxl.jpg](http://www.nilfiskfood.com/media/imagegenerator/320x320/forcedimensions(false)/upscale(true)/canvascolor(0xffffffff)/crop(false)/typhoon-pic1-320pxl.jpg)
Figuur 22: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE – 2012
Figuur 23: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE – 2012
Figuur 24: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE – 2012
Figuur 25: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE – 2012
Figuur 26: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE – 2012
Figuur 27: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE – 2012
Figuur 28: http://www.press1.de/wrapper.cgi/www.press1.de/files/km_kmaft198_1234822287.jpg
Figuur 29: <http://www.elpress.nl/images/stories/2012/Producten/Reinigingssystemen/HC.jpg>
Figuur 30: http://www.elpress.nl/images/stories/Open%20Plant%20Cleaning/th_HC_35B_45B.jpg
Figuur 31: http://www.elpress.nl/images/stories/Open%20Plant%20Cleaning/th_Combi_442_864_886_1286.jpg
Figuur 32: http://www.elpress.nl/images/stories/2012/Producten/Reinigingssystemen/AFNAMEPUNTEN_AC.jpg
Figuur 33: <http://www.elpress.nl/images/stories/2012/Producten/Reinigingssystemen/Reinigingstanks.jpg>
Figuur 34: <http://www.dibo.com/frontend/files/products/1287/dibo-lagedruk-unit-vbs.jpg>

Figuur 35: <http://www.dibo.com/frontend/files/products/1264/dibo-m-d-samen.jpg>
Figuur 36: <http://www.dibo.com/frontend/files/products/1280/cas-en-manifold.jpg>
Figuur 37: <http://www.dibo.com/frontend/files/products/1259/dibo-tar-kar.jpg>
Figuur 38: <http://www.dibo.com/frontend/files/products/1281/dibo-v.jpg>
Figuur 39: <http://dosanova.com/images/Opstelling%20Click%20&%20clean%20LP%20central.jpg>
Figuur 40: http://dosanova.com/images/click%20&%20clean%20mp_bewerkt-1.jpg
Figuur 41: <http://dosanova.com/images/Schema%20minimix.jpg>
Figuur 42: Kothar LTD. Turn & Clean Chemical distributor

De figuren 43 tot en met 80 zijn allen zelf geproduceerd.

Literatuur

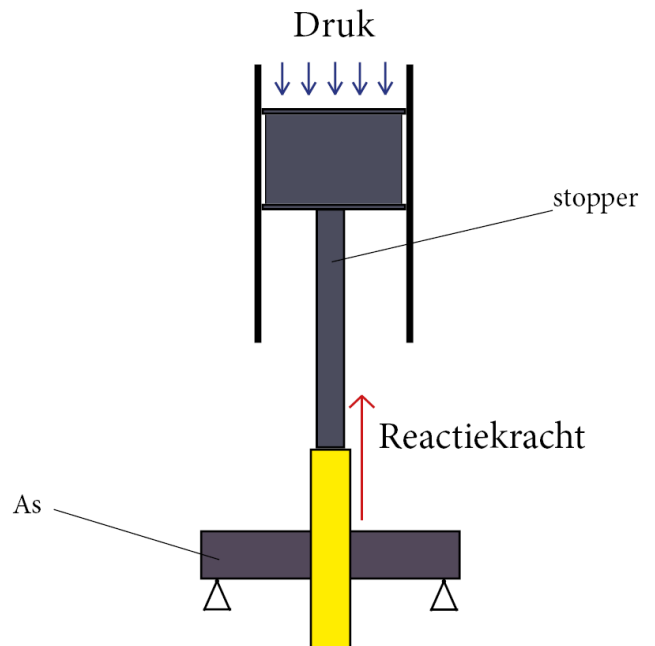
Noten

- 1: EG Verordening 853/2004, Bijlage III, Hoofdstuk II 2.3
- 2: http://nl.wikipedia.org/wiki/ISO_9001 (27-04-2012)
- 3: http://www.tservice.nl/CMS/index.php?option=com_content&task=view&id=69&Itemid=96 (19-06-2012)
- 4: http://nl.wikipedia.org/wiki/ISO_22000 (27-04-2012) Bron hiervan is het ISO 22000:2005 document.
- 5: <http://www.foodholland.nl/dossiers/kwaliteitssystemen/haccp.html> (27-04-2012)
- 6: Productschap Vee en Vlees – Productschap Pluimvee en Eieren, Werkboeken hygiëncode 2009
- 7: Vaerenbergh, A. van, “Reinigings- en desinfectietechnologie: een verantwoorde keuze van middel en methode”, Voedingsmiddelentechnologie, 9 (1991), 30-31.
- 8: Stichting Industriële Reiniging (S.I.R.)
- 9: H. Gibson, J.H. Taylor, K.E. Hall1 and J.T. Holah (1999) Effectiveness of cleaning techniques used in the food industry in terms of the removal of bacterial biofilms The Society for Applied Microbiology, Journal of Applied Microbiology 87, 41–48
- 10: (2001): ‘Decapants pour four’, ‘Que Choisir mars 2001, 380, pp. 53-57.
- 11: <http://www.holchem.co.uk/foam-cleaning.aspx> (03-05-2012)
- 12: Czechowski, M. H. (199 1) Bionlms and biodetenoration and biodegradation. Biofilms and surface sanitation in the food industry. Biodetenoration and Biodegradation. 8:453-454.
- 13: Dunsmore, D.G. (1981) Bacteriological control of food equipment by cleaning systems, 1 Detergent effects. Journal of Food Protection 44, 15–20.
- 14: Carpentier, B. and Cerf, O. (1993) Biofilms and their consequences with particular reference to hygiene in the food industry. Journal of Applied Bacteriology 75, 499–511.
- 15: Mattila-Sandholm, T. and Wirtanen, G. (1992) Biofilm formation in the food industry: a review. Food Reviews International 8, 573-603.
- 16: H. Gibson, J.H. Taylor, K.E. Hall1 and J.T. Holah (1999) Effectiveness of cleaning techniques used in the foodindustry in terms of the removal of bacterial biofilms
- 17: Holah, J.T., Higgs, C., Robinson, S., Worthington, D. and Spenceley, H. (1990) A conductance based surface disinfectant test for food hygiene. Letters in Applied Microbiology 11, 255–259. Holah, J.T., Taylor, J.H. and Holder, J.S. (1993) The spread of Listeria by cleaning systems part II. Technical Memorandum no. 673. Chipping Campden, UK: Campden and Chorleywood Food Research Association. Jennings, W.G. (1965) Theory and practice of hard surface cleaning. Advances in Food Research 14, 325–449.
- 18: KvW Noord rapportnummer NDBIO 052, juni 2002
- 19: LAGAFORS® PRODUCT CATALOGUE - 2012

Bijlage

1.1 Druk op kleppen

Op de stoppers die er voor zorgen of het water wel of niet door het systeem stroomt oefent het water kracht uit. Om deze kracht te compenseren moet er een reactiekracht zijn. De as waaraan de schijven die de stoppers ondersteunen zitten leveren deze reactiekracht. Hoeveel dit moet zijn is te berekenen. Aannemend dat er vier stoppers op de langere as zitten waar een druk van 15 Bar op staat en dat er op de kortere as één stopper zit waar een druk van 8 Bar op zit kom je tot de volgende berekeningen.



Lange as

$$\begin{aligned}15 \text{ Bar} &\approx 1.500.000 \text{ Pa} \\1.500.000 \text{ Pa} &= 1.500.000 \text{ N/m}^2 \\ \text{Doorsnede stopper} &= 12\text{mm}\end{aligned}$$

$$\text{Oppervlakte stopper} = \frac{1}{4} \cdot 12^2 \cdot \pi = 1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 1.500.000 \text{ N/m}^2 = 169,6 \text{ N}$$

Per zuiger wordt er een druk van ongeveer 170 Newton uitgeoefend op de as, dit houdt in dat de totale druk op de as ongeveer 680 Newton bedraagt. Voor de korte as is de berekening exact hetzelfde, hetzij dat het hier om één zuiger gaat en er een druk van 8 Bar op uitgeoefend wordt.

Korte as

$$\begin{aligned}8 \text{ Bar} &\approx 800.000 \text{ Pa} \\800.000 \text{ Pa} &= 800.000 \text{ N/m}^2 \\ \text{Doorsnede stopper} &= 12\text{mm}\end{aligned}$$

$$\text{Oppervlakte stopper} = \frac{1}{4} \cdot 12^2 \cdot \pi = 1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$1,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot 800.000 \text{ N/m}^2 = 90,5 \text{ N}$$

Op de korte as komt ongeveer een kracht van 90 Newton te staan.

1.2 Dosering en wrijving

Dosering

Voor de dosering zijn drie verschillende percentages genomen, respectievelijk 1%, 3% en 5%. Deze zijn gekozen op basis van enkele doseringen die de rondte gaan binnen deze sector, de werkelijke dosering is echter afhankelijk van het middel dat gebruikt wordt. De 3% en 5% zijn de dosering voor de schuimmiddelen, de 1% is voor het desinfectiemiddel gekozen.

Deze dosering is van belang omdat deze bepaalt hoeveel middel er bij gevoegd moet worden bij het water om de juiste mix te krijgen. De hoeveelheid die toegevoegd wordt is afhankelijk van de diameter en de slaglengte van de zuiger. De diameter en slaglengte van de zuiger zijn te bepalen indien er één maat wordt vastgesteld, vandaar dat besloten is om de slag van de 1% dosering 10mm te maken. Aan de hand hiervan zal de diameter van de zuiger bepaalt worden en zal daarna de slag van de 3% en 5 % berekend worden. Onder een slag wordt verstaan de afstand van het bovenste punt van de zuiger tot het onderste punt van de zuiger in de cyclus. Inderdaad dit is een halve ronde, echter wordt in de eerste halve ronde de chemie aangezogen en in de tweede deze weer doorgeleid. Hierdoor moet er dus in een halve ronde chemie voor een hele ronde water verplaatst worden. Het aangrijpingspunt zal zich op een afstand die gelijk is aan de halve slag van het aangrijpingspunt bevinden. Aangezien het blad ronddraait bevindt deze zich de helft van de tijd boven en de helft van de tijd onder het middelpunt. Het aangrijpingspunt is bij 1% dan ook 5mm van het middelpunt verwijderd.

Om de dosering te bepalen zal eerst de hoeveelheid water per ronde vastgesteld worden, deze is gelijk aan de afgelegde baan van het water maal de binnendiameter van de buis. De straal van de afgelegd weg is gelijk aan 30mm, de diameter van de buis is gelijk aan 12mm. De vergelijking van de hoeveelheid water per omwenteling ziet er als volgt uit.

$$d \cdot \pi \cdot A$$

$$60 \cdot \pi \cdot (6^2 \cdot \pi) = 21318 \text{ mm}^3 = 21,32 \cdot 10^{-3} \text{ liter}$$

$$d = 2 \cdot 30 = 60$$

$$A = r^2 \cdot \pi = 6^2 \cdot \pi$$

Het debiet van het systeem is 15 liter per minuut. Dit resulteert in ongeveer 700 omwentelingen per minuut. Om de kans op slijtage te verminderen en de zuiger een reële grote te geven is er besloten om de omwentelingen met een factor 5 te vertragen voordat deze bij het rotatieblad aankomen. Dit leidt tot een frequentie van om en nabij de 2,35Hz.

$$\frac{15}{21,32 \cdot 10^{-3} \cdot 60 \cdot 5} = 2,345 \text{ Hz}$$

De hoeveelheid chemie die toegevoegd moet worden is als volgt te berekenen.

1%

$$\begin{aligned}\frac{x}{(5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x} &= 0,01 \\ \frac{x}{(5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x} &= \frac{1}{100} \\ 100x &= ((5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x) \cdot 1 \\ 99x &= 5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3} \\ x &= \frac{5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}}{99} = 1,077 \cdot 10^{-3} \text{ liter}\end{aligned}$$

Per omwenteling moet er dus $1,077 \cdot 10^{-3} \text{ liter}$ aan het water toegevoegd worden.

3%

$$\begin{aligned}\frac{x}{(5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x} &= 0,03 \\ \frac{x}{(5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x} &= \frac{3}{100} \\ 100x &= ((5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x) \cdot 3 \\ 97x &= 3 \cdot 5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3} \\ x &= \frac{3 \cdot 5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}}{97} = 3,297 \cdot 10^{-3} \text{ liter}\end{aligned}$$

Per omwenteling moet er dus $3,297 \cdot 10^{-3} \text{ liter}$ aan het water toegevoegd worden.

5%

$$\begin{aligned}\frac{x}{(5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x} &= 0,05 \\ \frac{x}{(5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x} &= \frac{5}{100} \\ 100x &= ((5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}) + x) \cdot 5 \\ 95x &= 5 \cdot 5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3} \\ x &= \frac{5 \cdot 5 \cdot 21,32 \cdot 10^{-3}}{95} = 5,610 \cdot 10^{-3} \text{ liter}\end{aligned}$$

Per omwenteling moet er dus $5,610 \cdot 10^{-3} \text{ liter}$ aan het water toegevoegd worden.

Het volume dat per slag wordt toegevoegd is gelijk aan de oppervlakte van de zuiger (A) maal de slaglengte (s). De slaglengte is de afstand van het aangrijpingspunt van de zuiger naar het midden

van het blad maal 2. Zoals gezegd is de slaglengte bij 1% dosering 10mm, hieruit kan de oppervlakte van de zuiger berekend worden. Als de oppervlakte bekend is kan de straal en daarmee ook de diameter berekend worden.

$$1,077 \cdot 10^{-3} \text{ liter} = 1,077 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$s \cdot A = 1,077 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$0,01 \cdot A = 1,077 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$A = \frac{1,077 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{0,01 \text{ m}} = 1,077 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = r^2 \cdot \pi$$

$$r = \sqrt{\frac{\frac{1,077 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{0,01 \text{ m}}}{\pi}} = 5,855 \text{ mm}$$

$$d = 2 \cdot r = 11,71 \text{ mm}$$

Nu de doorsnede van de zuiger bekend is kunnen ook de slaglengtes die benodigd zijn om 3% en 5% te krijgen berekend worden. Daaruit volgens de afstanden (l) die het aangrijpingspunt van de zuiger uit het midden moet liggen.

3%

$$3,297 \cdot 10^{-3} \text{ liter} = 3,297 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$s \cdot A = 3,297 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$s = \frac{3,297 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{A} = \frac{3,297 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{1,077 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$l = \frac{s}{2} = \frac{3,297 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{2 \cdot (1,077 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)} = 15,31 \text{ mm}$$

5%

$$5,610 \cdot 10^{-3} \text{ liter} = 5,610 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$s \cdot A = 5,610 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$s = \frac{5,610 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{A} = \frac{5,610 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{1,077 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2}$$

$$l = \frac{s}{2} = \frac{5,610 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3}{2 \cdot (1,077 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2)} = 26,05 \text{ mm}$$

Hieruit kan geconcludeerd worden dat het blad ongeveer een doorsnede van 60 mm moet hebben indien deze doseringen gewenst zijn bij bovengenoemde overige bepalingen.

Wrijving aan de zuiger

De zuiger glijdt langs de wand van de cilinder, hier gaat wrijving mee gepaard en deze is te berekenen. Voordat er gerekend wordt moeten er enkele waardes bepaald worden.

De slagen (s) die worden gemaakt bij de verschillende percentages zijn als volgt.

1%	=	10,00mm
3%	=	30,62mm
5%	=	52,10mm

In een gehele ronde legt de zuiger echter een afstand van twee maal de slaglengte af.

De zuiger bevat twee ringen die ieder een diameter van 11,70 mm hebben en een breedte van 1mm hebben. De atmosferische druk zal voor het reken gemak afgerond worden naar 100.000 Pa. De berekening zal worden uitgevoerd voor de slag van de 5% mixer, deze wordt later teruggerekend naar de 1% en 3% mixer.

De oppervlakte van de zuigers die in contact zijn met de cilinderwand is $73,51 \cdot 10^{-6} m^2$.

$$2 \cdot (\text{breedte} \cdot \text{omtrek}) = 2 \cdot 0,001 \cdot 0,01170 \cdot \pi = 73,51 \cdot 10^{-6} m^2$$

Om de kracht te berekenen die er onder invloed van de atmosferische druk wordt uitgeoefend moet dit oppervlak vermenigvuldigd worden met de atmosferische druk.

$$73,51 \cdot 10^{-6} m^2 \cdot 100.000 = 7,351 N$$

Deze kracht oefent de zuiger uit op de cilinder, deze is echter in horizontale richting, de wrijving treedt op in de richting van de beweging en is verticaal. Om deze te berekenen moet de kracht met de wrijvingscoëfficiënt (μ) vermenigvuldigd worden. Deze is voor teflon (materiaal zuiger) op teflon (materiaal cilinder) bij een dynamische beweging ongeveer 0,04¹. De wrijvingsweerstand wordt als volgt.

$$7,351 N \cdot 0,04 = 0,2941 N$$

De frequentie waarmee de mixer draait is 2,345 Hz, de slaglengte 0,05210 meter, de afstand die de zuiger aflegt in een seconde wordt hierdoor 0,2444 meter.

$$2,345 \cdot 0,05210 \cdot 2 = 0,2444 \text{ meter}$$

Deze afstand maal de wrijving levert de eenheid N/m op, deze is gelijk aan Joule. Neem hierin mee dat de afstand in 1 seconde werd afgelegd en zo kom je op een vermogen van 0,7186 Watt uit

$$0,2444 \cdot 0,2941 = 0,07186 \text{ Watt}$$

De zuiger heeft op het moment dat het naar beneden gaat echter te doen met 15 Bar overdruk, deze zorgt er voor dat er op het moment dat de zuiger naar beneden gaat er veel meer kracht op de zijwand wordt uitgeoefend en dus ook meer wrijving zal ontstaan. We nemen in plaats van 100.000 Pa, wat gelijk is aan de atmosferische druk, 1.500.000 Pa, wat ongeveer overeen komt met 15 Bar.

¹ <http://nl.wikipedia.org/wiki/Wrijvingsco%C3%ABffici%C3%ABnt> (16-07-2012)

$$73,51 \cdot 10^{-6} m^2 \cdot 1500000 = 110,3 N$$

$$110,3 N \cdot 0,04 = 4,411 N$$

Nu moeten we dit nog vermenigvuldigen met de afstand dat deze in een seconden aflegt om het vermogen wat dit kost uit te rekenen. Hierbij moet echter alleen de afstand naar beneden meegenomen worden, naar boven drukt slechts de atmosferische druk. De afgelegde afstand per seconde wordt uiteindelijk 0,1222 meter, waardoor het benodigde vermogen 5,390 Watt bedraagt.

$$2,345 \cdot 0,05210 = 0,1222 \text{ meter}$$

$$0,1222 \cdot 4,411 = 0,5390 \text{ Watt}$$

Hiermee is de totale wrijving echter nog niet bepaald. De zuiger zal nooit helemaal recht omhoog en naar beneden gaan, de beweging komt namelijk vanuit een rotatie. Het gevolg is dat de overbrenging van de zuiger ook zijwaartse krachten afgeeft en daardoor de wrijvingskracht vergroot wordt.

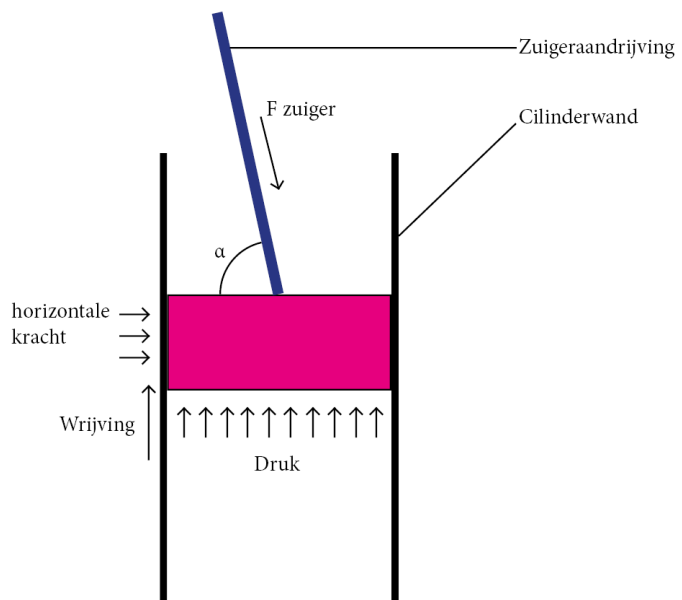
De hoek van α zal bepalend zijn voor de horizontale kracht (Hk) die uitgeoefend wordt en daardoor voor de wrijving (Fw) die er ontstaat. α is de gemiddelde hoek waarin de zuiger zal zitten, dit wordt geschat op 15° .

De volgende vergelijking zijn op het model van toepassing. De verticale

$$P \cdot A = F_{zu} \cdot \cos \alpha + F_w$$

En de horizontale.

$$Hk = F_{zu} \cdot \sin \alpha$$



Overige vergelijkingen die van toepassing zijn:

$$\mu = \frac{F_w}{Hk} = 0,04; \quad Hk = F_{zu} \cdot \sin \alpha; \quad \frac{F_w}{\mu} = F_{zu} \cdot \sin \alpha; \quad F_{zu} = \frac{F_w}{\mu \cdot \sin \alpha}; \quad \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{1}{\tan \alpha}$$

Dit leidt er toe dat de vergelijkingen opgelost kunnen worden, einddoel is om de wrijving te vinden om deze om te zetten naar vermogen.

$$P \cdot A = \frac{F_w}{\mu \cdot \sin \alpha} \cdot \cos \alpha + F_w$$

$$P \cdot A = \frac{F_w \cdot 1}{\mu \cdot \tan \alpha} + F_w$$

$$P \cdot A = F_w \cdot \left(\frac{1 \cdot 1}{\mu \cdot \tan \alpha} + 1 \right)$$

$$F_w = \frac{P \cdot A}{\left(1 + \frac{1}{\mu \cdot \tan \alpha} \right)}$$

$$F_w = \frac{1500000 \cdot 1,077 \cdot 10^{-4} m^2}{(1 + \frac{1}{0,04 \cdot \tan 15})} = 1,713 N$$

Dit is enkel voor de heenweg omdat er daar de grote overdruk is. De weg die het per seconde aflegt is 0,1222 meter en het vermogensverlies wordt hierdoor 0,2093 *Watt*

De terugweg gaat de zuiger waarschijnlijk ook scheef, de druk die hier op staat is echter vijftien keer zo klein als de heenweg, hierdoor wordt de wrijving en daarmee het vermogen dat verloren wordt ook vijftien keer zo klein. Het vermogen wat de terugweg verloren wordt is dan ook 0,01396 *Watt*

Het totale vermogensverlies dat geleden wordt aan de zuiger wordt verkregen door alle verliezen bij elkaar op te tellen en bedraagt uiteindelijk 0,8341 *Watt*.

$$0,07186 + 0,5390 + 0,2093 + 0,01396 = 0,8341 \text{ Watt}$$

Dit is bij de 5% dosering, de 3% en 1%, kunnen berekend worden door de slaglengte van deze doseringen te delen door de slaglengte van 5% en dat maal het vermogen bij 5% te doen.

3%

$$\frac{30,62}{52,10} \cdot 0,8341 = 0,4902 \text{ Watt}$$

1%

$$\frac{10,00}{52,10} \cdot 0,8341 = 0,1601 \text{ Watt}$$

Vermogensverliezen:

1%	0,1601 Watt
3%	0,4902 Watt
5%	0,8341 Watt

Vanuit de vermogensverliezen kan het drukverlies ten behoeve van de zuiger uitgerekend worden. Onderstaande formule levert voor de verschillende doseringen de volgende drukverliezen.

$$P = Q \cdot \Delta p \quad ; \quad \Delta p = \frac{P}{Q} \quad ; Q = 0,25 \cdot 10^{-3} m/s$$

$$1\%: \frac{0,1601}{0,25 \cdot 10^{-3}} = 640 Pa = 0,0064 Bar$$

$$3\%: \frac{0,4902}{0,25 \cdot 10^{-3}} = 1961 Pa = 0,020 Bar$$

$$5\%: \frac{0,8341}{0,25 \cdot 10^{-3}} = 3336 Pa = 0,033 Bar$$

Zoals te zien is het drukverlies ten behoeve van de zuiger verwaarloosbaar.

1.3 Diameter leiding

Bij het bepalen van de diameter van de leidingen waren er twee dingen van belang, de eerste was de stroomsnelheid van het water. De tweede was de standaardafmetingen die normaliter in het bedrijf gebruikt worden.

De standaardafmetingen van leidingen die gebruikt worden bij Waterkracht bv zijn:

-15 x 1,5 mm (12mm)

-22 x 1,5 mm (19mm)

-28 x 1,5 mm (25mm)

-32 x 2,0 mm (28mm)

Hierbij staat het eerste getal voor de buitendiameter en het tweede getal voor de wanddikte, het getal tussen haakjes is de binnendiameter, deze is van belang voor de stroomsnelheid.

De stroomsnelheid wordt in verband met de waterslag tussen de 2 à 3 m/sec gehouden. Met een debiet van 15 liter/min, ($0,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$), deze inhoud mag tussen de 2 en 3 meter leiding in beslag nemen.

$$\text{Doorsnede} = d$$

$$\text{Oppervlakte} = A = \frac{1}{4} \cdot d^2 \cdot \pi$$

2 meter

$$\frac{0,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}{2} = 0,125 \cdot 10^{-4} = 125 \text{ mm}^2 = A$$

$$\frac{1}{4} \cdot d^2 \cdot \pi = 125$$

$$d = \sqrt{\frac{125}{\frac{1}{4} \cdot \pi}} = 12,61 \text{ mm}$$

3 meter

$$\frac{0,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}}{3} = 0,0833 \cdot 10^{-4} = 83,3 \text{ mm}^2 = A$$

$$\frac{1}{4} \cdot d^2 \cdot \pi = 83,3$$

$$d = \sqrt{\frac{83,3}{\frac{1}{4} \cdot \pi}} = 10,30 \text{ mm}$$

De binnendiameter moet tussen de 10,30 en 12,61mm liggen. Zoals te zien is bij de standaardleidingen voldoet de 15 x 1,5mm buis daaraan. Daarom is deze buis ook gebruikt.

1.4 Kosten wandbeugel

Een vierkante meter RVS 1.4003 staalplaat warmgewalst van 3mm kost €200,40¹, uitgaande van 35% korting omdat dit door een bedrijf ingekocht wordt betekent dit dat 1mm² staalplaat €0,00013026 = €13,026 · 10⁻⁵ kost.

$$\frac{200,4 \cdot 0,65}{1\,000\,000} = €0,00013026 = €13,026 \cdot 10^{-5}$$

Alle gaten die in de metalen platen zitten worden bij het oppervlak opgeteld. Met deze oppervlakte kan namelijk niks meer gemaakt worden en wordt daarom weggegooid. Deze worden wel meegerekend als oppervlakte dat wordt gebruikt.

aangenomen wordt dat een werknemer per minuut 30mm kan lassen. Voor de energie die nodig is bij het lassen in combinatie met slijtage van de apparatuur wordt €0,02 per mm las gerekend. Elke keer dat de werknemer aan een nieuwe las moet beginnen kost het hem 45 seconden om zichzelf, het product en de laskop opnieuw te positioneren. De werknemer kost het bedrijf €30,- per uur.

De optie met de strips

De omtrek waar de strips op gelast worden heeft een oppervlakte van 21.500mm², dit kost €2,801.

$$310 \cdot 250 - 280 \cdot 200 = 21\,500\text{mm}^2$$

$$21\,500 \cdot 13,026 \cdot 10^{-5} = €2,801$$

De strips hebben een totaal oppervlakte van de strips is gelijk aan 9300mm². Dit kost €1,211.

$$3 \cdot 310 \cdot 10 = 9\,300\text{mm}^2$$

$$9\,300 \cdot 13,026 \cdot 10^{-5} = €1,211$$

De rood gemarkeerde onderdelen moeten gelast worden, elk gemarkeerde stuk is 15mm lang. In totaal zijn er 12 stukken die gelast moeten worden. Totaal moet er 180mm gelast worden en dit zal 900 seconden duren en zal in combinatie met de kosten voor energie en slijtage totaal €11,10 kosten.

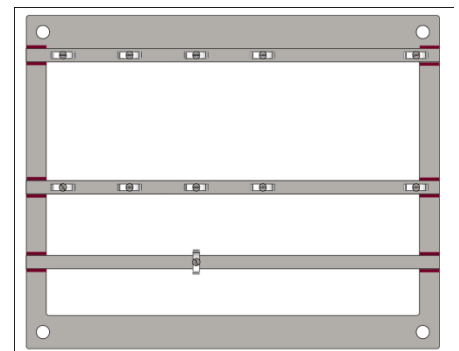
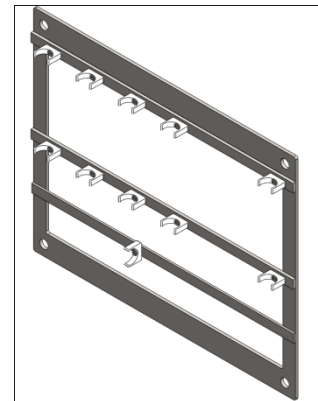
$$60 \text{ seconden} = 30 \text{ mm}$$

$$180 \text{ mm} = 360 \text{ seconden}$$

$$12 \text{ nieuwe las} = 12 \cdot 45 = 540 \text{ seconden}$$

$$360 + 540 = 900 \text{ seconden}$$

$$\frac{900}{3600} \cdot 30 = €7,50$$



¹http://www.mcb.nl/smallcms/index.php?template=external&url=http://www.mcb.nl/prijslijst/HTML/Mnl_rvs_250090.htm

$$180mm = 180 \cdot 0,02 = €3,60$$

$$€7,50 + €3,60 = €11,10$$

Natuurlijk zal er soms een product niet aan de eisen voldoen. Aangezien alle drie de strips in verhouding met elkaar moeten staan is er van uitgegaan dat één op de twintig producten niet aan de eisen voldoet en als weggegooid geld kan worden beschouwd. 5% voldoet dus niet aan de eisen. De totale kosten voor de muurbeugel wordt dan € 15,91

$$\frac{€2,801 + €1,211 + €11,10}{0,95} = €15,91$$

De optie met de plaat

De omtrek waar de platen op gelast worden heeft een oppervlakte van 21.500mm², dit kost €2,801.

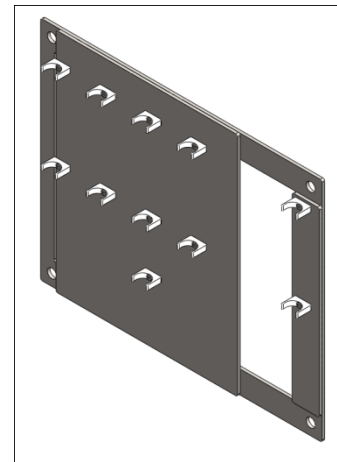
$$310 \cdot 250 - 280 \cdot 200 = 21\,500mm^2$$

$$21\,500 \cdot 13,026 \cdot 10^{-5} = €2,801$$

De platen hebben een totaal oppervlakte van de strips is gelijk aan 9300mm². Dit kost €7,294.

$$250 \cdot 200 + 30 \cdot 200 = 56\,000mm^2$$

$$56\,000 \cdot 13,026 \cdot 10^{-5} = €7,294$$



De rood gemarkeerde onderdelen moeten gelast worden, vier gemarkeerde stukken zijn 25mm lang, de overige twee 15mm. In totaal zijn er 6 stukken die gelast moeten worden. Totaal moet er 130mm gelast worden en dit zal 530 seconden duren en zal in combinatie met de kosten voor energie en slijtage totaal €7,267 kosten.

$$60 \text{ seconden} = 30 \text{ mm}$$

$$130 \text{ mm} = 260 \text{ seconden}$$

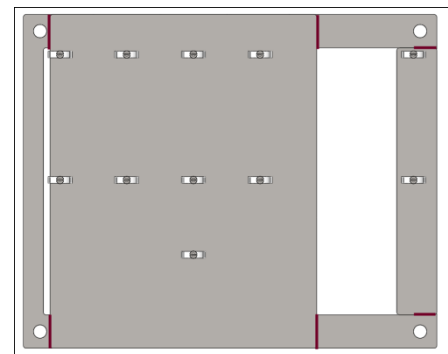
$$6 \text{ nieuwe las} = 6 \cdot 45 = 270 \text{ seconden}$$

$$260 + 270 = 530 \text{ seconden}$$

$$\frac{530}{3600} \cdot 30 = €4,667$$

$$130mm = 180 \cdot 0,02 = €2,60$$

$$€4,667 + €2,60 = €7,267$$



Natuurlijk zal er ook bij dit ontwerp soms een product niet aan de eisen voldoen. Aangezien er nu maar twee grotere oppervlakken gelast hoeven te worden en er nu bij elk onderdeel uitgeëind kan worden aan bestaande randen wordt er verwacht dat 2% van de producten niet voldoet. De kosten voor de totale muurbeugel worden nu €17,72.

$$\frac{€2,801 + €7,294 + €7,267}{0,98} = €17,72$$

Uiteindelijke keuze

De optie met de strips is qua kostprijs goedkoper dan de optie met de platen. Eén aspect wordt hierin echter niet meegenomen en dat is dat de werknemer bij de optie met de platen veel minder lang met deze optie bezig is, en in de overgebleven tijd geld andere dingen kan produceren en dus ook daarop geld kan verdienen. Bij Waterkracht bv wordt er ongeveer een tarief van €60,- gehanteerd voor elk uur dat een werknemer aan een product werkt.

Het verschil tussen beide opties is €1,81, dit is qua kostprijs.

Om te berekenen wat het de klant kost moeten beide tijden nogmaals maal €30,- gedaan worden (60-30). Dan komt men, indien er geen marge op het materiaal gerekend wordt, op de prijs voor de klant.

Strip

$$\frac{900}{3600} \cdot 30 = €7,50$$

De totale prijs voor de klant wordt dan €23,80. (Ook de fouten in de productie worden meegerekend)

$$\frac{€2,801 + €1,211 + €11,10 + 7,50}{0,95} = €23,80$$

Plaat

$$\frac{530}{3600} \cdot 30 = €4,42$$

De totale prijs voor de klant wordt €22,22

$$\frac{€2,801 + €7,294 + €7,267 + 4,417}{0,98} = €22,22$$

Zoals te zien is kost de beugel met de strips voor de klant €1,58 meer dan de beugel met de platen. De winst die gemaakt wordt is in verhouding hetzelfde aangezien het hier enkel marge op de loonkosten genomen is. Op de variant met de plaat wordt minder verdiend, maar hier is ook minder lang aan gewerkt, dus dat is logisch.

Om de reden dat er bij de platen een betere prijs aangeboden kan worden aan de klant is er besloten om die variant te kiezen.

1.5 Kosten montage behuizing

Om de kosten van de montage in wand te brengen zijn alle handelingen tegenover elkaar gezet in een tabel. Uit de tabel blijkt dat de totale tijd die aan het product besteed is het kortst is indien er met twee losse onderdelen van de behuizing wordt gewerkt. Wel moet meegenomen worden dat het hier om aannames gaat.

Handeling	Behuizing 1 deel	Behuizing 4 delen	Behuizing 2 delen
<i>Fabricage behuizing</i>	12 min	8 min	10 min
<i>Montage werkplaats</i>	45 min	30 min	30 min
<i>Benodigdheden uit bus pakken</i>	5 min	5 min	5 min
<i>Afteken spullen pakken</i>	1 min	1 min	1 min
<i>Aftekenen/uitlijnen</i>	2 min	2,5 min	2,25 min
<i>Boor pakken/klaarmaken</i>	2 min	2 min	2 min
<i>Daadwerkelijk boren</i>	4 min	8 min	6 min
<i>Boor terugleggen</i>	1,5 min	1,5 min	1,5 min
<i>Pluggen pakken</i>	1 min	1 min	1 min
<i>Pluggen plaatsen</i>	1 min	2 min	1,5 min
<i>Houtdraadbouten pakken</i>	1 min	1 min	1 min
<i>Houtdraadbouten aandraaien</i>	4 min	8 min	6 min
<i>Alles Opruimen</i>	5 min	5 min	5 min
<i>Naar de bus lopen</i>	2 min	2 min	2 min
Totaal	86,5 min	77 min	74,25 min

Zoals te zien is de optie om met twee losse delen sneller te fabriceren en te plaatsen. Het verschil zit hem vooral in het lastige monteren in de werkplaats indien het geheel uit één stuk wordt gemaakt. Alle onderdelen moeten dan in de behuizing gepropt worden en dat levert lastige situaties op. In het

geval van de twee en vier losse delen kunnen de onderdelen in alle vrijheid gemonteerd worden, pas aan het eind zullen de boven- en onderkant erop gemonteerd worden. Het verschil zit hem in het monteren op locatie, dit gaat sneller bij slechts twee onderdelen.

Ook bij het kanten van de onderdelen zullen komt de optie met twee onderdelen als middelste uit de bus. Bij het kanten van de onderdelen van de vierdelige optie hoeft de stamper van de niet precies op lengte te zijn omdat deze tussen twee randen die al gekant zijn geplaatst moet worden. Bij de optie met twee delen hoeft dit slechts eenmaal, terwijl dit bij de optie die het geheel uit één stuk laat bestaan meerdere malen moet.

Een ander punt wat meeweegt in de beslissing is het feit dat de werknemers in de werkplaats met de twee en vier losse delen betere werkomstandigheden hebben. Ze hoeven geen onderdelen langs scherpe randen van het plaatstaal te prutsen en lopen zo dus minder kans op verwondingen.

Aangezien de totale montagetijd lager is bij de optie met twee delen is er voor deze optie gekozen.

2 Plan van aanpak

Bachelor Opdracht Industrieel Ontwerpen

Plan van Aanpak

Teun Stortelder – s1009303



Inleiding

Waterkracht bv is een bedrijf dat zich richt op hogedrukreinigers en reinigingsmachines. Het bedrijf is gevestigd in Varsseveld en bestaat sinds 1972. De oorsprong van het bedrijf ligt bij een andere onderneming, namelijk Kramp B.V, deze importeerde stoomcleaners voor de Nederlandse markt. Begin jaren zeventig is deze zijtak van Kramp een zelfstandige onderneming geworden genaamd Waterkracht bv.

Waterkracht bv is een innovatief bedrijf dat probeert samen met iedere klant tot een passende oplossing te komen. Dit is mogelijk doordat de producten en medewerkers van Waterkracht bv flexibel zijn, ze kunnen aanpassingen doorvoeren zodat er voor (bijna) elk probleem een oplossing kan worden bedacht. Mede door het geïntegreerde Technologie Centrum is Waterkracht bv in staat oplossingen te leveren die niet te evenaren zijn door de concurrenten. Waterkracht bv is dan ook een van de leiders in de hogedruk- en reinigingstechnologie.

Momenteel heeft Waterkracht bv circa zestig werknemers in dienst. De werknemers zijn verdeeld over verschillende afdelingen en zijn tezamen verantwoordelijk voor het eindresultaat. Ondanks dat het bedrijf veel medewerkers in dienst heeft zijn er toch dingen waar het bedrijf niet aan toe komt. Zo ook het probleem dat betrekking heeft op deze bachelor opdracht.

Het bedrijf heeft een goed systeem ontwikkeld om machines te reinigen met behulp van schuim, dit zal bijvoorbeeld handig kunnen zijn voor de voedingsmiddelenindustrie, de eisen betreffende hygiëne zijn hier immers zeer hoog. Het probleem van dit systeem is echter dat dit gebeurt met middendruk, deze zou ervoor kunnen zorgen onderdelen van machines beschadigen. Omdat het vermoeden er is dat er ook voor reinigen met schuim onder lage druk een markt is hebben ze mij gevraagd om dit te onderzoeken.

In het Plan van Aanpak zullen eerst de actoren (belanghebbende) besproken worden, daarna zal in het projectkader het doel van de opdrachtgever duidelijk maken en ook zullen hier de belangen van de actoren met betrekking tot het probleem naar voren komen. In de doelstelling zal vervolgens het doel van deze opdracht duidelijk worden, deze wordt ondersteund met een vraagstelling, het beantwoorden van de vragen moet helpen met het behalen van de doelstelling. Verder zal in de begripsbepaling enkele belangrijke begrippen uitgelegd worden en zal in de hoofdstukken strategie, materiaal en planning de uitvoering van de bachelor opdracht beschreven worden.

Actoren

Waterkracht bv

Waterkracht bv is een bedrijf dat zich richt op hogedrukreinigers en reinigingsmachines. Door het ontwikkelen van innovatieve producten proberen zij de concurrentie steeds een stap voor te blijven. Ze hopen nieuwe markten aan te boren en daardoor hun afzetmarkt te vergroten. Met behulp van het Technologie Centrum in hun bedrijf zijn ze in staat nieuwe producten te ontwikkelen en te testen.

Klant

Het gaat hier om een persoon of bedrijf die eventueel bereid is om een bepaalde hoeveelheid geld te betalen voor een product dat met behulp van schuim en lage druk machines te reinigen. Deze wil een zo goed mogelijke oplossing voor zijn reinigingsprobleem tegen een zo laag mogelijke prijs. Verder is het voor de klant van belang dat de oplossing geïmplementeerd kan worden in de huidige situatie. Voor de klant is het ook van belang dat zijn personeel met de installatie om moet kunnen gaan. De klant wil de machines gebruiken tijdens werktijden, indien ze stil moeten staan om schoongemaakt te worden zal dit buiten de werktijden moeten gebeuren.

Schoonmaker

De schoonmaker is de persoon die het systeem bediend en daarmee ook de daadwerkelijke schoonmaak van de machine uitvoert. De schoonmaker wil de machine schoon afleveren, maar wil echter niet overwerken. Ook de gezondheid van de schoonmaker is belangrijk, deze wil niet direct met gevaarlijke stoffen in contact komen en wil ook overmatige fysieke belasting voorkomen.

Student

De student wil een goed eindvoorstel inleveren waardoor Waterkracht bv verder kan bouwen op het gedane werk. De student wil dus een uitdagende opdracht die voldaan kan worden binnen de gestelde tijd, anders komt hij misschien in de problemen met de beoordeling.

Projectkader

Waterkracht bv wil een systeem ontwikkelen wat geschikt is voor het reinigen met schuim onder lage druk. Doordat verkopers meerdere malen hebben aangegeven dat er werd gevraagd naar zo'n systeem is Waterkracht bv hiermee aan de slag gegaan.

Klanten zullen door de steeds strengere eisen die aan hygiëne worden gesteld streven naar betere en efficiëntere manieren om machines schoon te maken. De kosten zijn een belangrijk punt voor de klant, het gaat dan niet alleen om de aanschaf van het systeem, maar ook het onderhoud, eventuele personeelskosten en de prijs van de grondstof voor schuim spelen hier een rol. Hierin ziet Waterkracht bv mogelijkheden, het vermoeden bestaat namelijk dat er enkele bedrijven schoonmaakinstallaties aanbieden waarin alleen één type schuim gebruikt kan worden. Hierdoor wordt afhankelijkheid gecreëerd en kan men de prijs van het schuim hoog houden. Waterkracht bv wil de hegemonie van deze bedrijven doorbreken en ook een oplossing op de markt brengen. De schoonmakers zijn hierin van belang omdat zij het systeem moeten bedienen. Deze personen hebben allerlei verschillende achtergronden en opleidingsniveaus, hierdoor is het belangrijk dat voor de bediening simpele handelingen volstaan.

Doelstelling

Waterkracht bv verkoopt momenteel een systeem dat het mogelijk maakt om te reinigen met schuim en midden druk, omdat men bij Waterkracht bv vermoedt dat er in de vleesverwerkende industrie een markt is voor reinigen met schuim en lage druk wil het bedrijf kijken of er mogelijkheden liggen om een systeem op de markt te brengen die aan deze specificaties voldoet. Dit project staat nog in de kinderschoenen. Het doel van deze opdracht is dan ook het uitvoeren van een marktonderzoek waaruit moet blijken wat de eisen en wensen zijn voor een systeem dat reinigt met schuim en lage druk, op basis van deze eisen en wensen en het huidige aanbod op de markt zal er een conceptontwerp voor het systeem ontwikkeld worden.

Dit zal gedaan worden door een onderzoek uit te voeren naar eisen op het gebied van reiniging in de vleesverwerkende industrie, een analyse uit te voeren van de huidige reiniging van machines in de vleesverwerkende industrie, onderzoek te doen naar de wensen van klanten en schoonmakers en onderzoek te doen naar het creëren van schuim en druk. Als afsluiting van de analyse zal er aan de resultaten hiervan zullen gebruikt worden om een conceptontwerp te ontwikkelen voor het reinigen met schuim en lage druk. Dit conceptontwerp dient als basis waardoor Waterkracht bv een betere kijk krijgt op vleesverwerkende industrie. Later kan men dan beslissen of zij de vleesverwerkende industrie verder gaan verkennen of dat zij deze markt laten bij wat het is.

Begripsbepaling

<i>Hoge druk</i>	Druk die hoger is dan 40 atmosfeer.
<i>Midden druk</i>	Druk die ligt tussen de 20 en 40 atmosfeer.
<i>Lage druk</i>	Druk die lager is dan 20 atmosfeer.
<i>Conceptontwerp</i>	Het ontwerp geeft aan wat het systeem moet kunnen (de functionaliteit) en op welke manier dit bereikt kan worden (conceptueel systeem ontwerp).
<i>Schuim</i>	Het gaat hier om gasbellen omgeven door een vloeistof, ook wel vloeibare schuimen genoemd.

Vraagstelling

- 1) *Wat zijn de eisen qua wetgeving betreffende de reiniging van machines in de voedingsmiddelenindustrie?*
- 2) *Wat zijn karakteristieken van de omgeving die gereinigd moet worden*
 - a) Welke materialen moeten worden gereinigd?
 - b) Wat voor soort vuil moet verwijderd worden?
- 3) *Wat is er momenteel op de markt om machines te reinigen in de voedingsmiddelenindustrie?*
 - a) Van welke reinigingstechnieken wordt hier gebruik gemaakt?
 - b) Wat zijn de min- en pluspunten van deze reinigingstechnieken?
 - c) In hoeverre zijn bedrijven gebonden aan deze reinigingstechnieken?
- 4) *Wat is er nodig om zo efficiënt mogelijk te reinigen met schuim en druk?*
 - a) Wat voor kennis heeft Waterkracht bv betreffende het reinigen met schuim en druk?
 - b) Hoe ontstaat schuim?
 - i) Wat is de reinigende werking van schuim?
 - c) Hoe ontstaat druk?
 - i) Wat is de reinigende werking van druk?
- 5) *Wat is het totale programma van eisen?*
 - a) Wat zijn de eisen van de klanten?
 - b) Wat zijn de eisen van de schoonmakers?
 - c) Welke eisen uit vorige hoofdstukken moeten worden meegenomen?
- 6) *Conceptontwerp*
 - a) Het genereren van drie concepten
 - b) De concepten toetsen aan het programma van eisen
 - c) Laatste aanpassingen uitvoeren
- 7) *Eindconcept*

Strategie en materiaal

Vraag:	Strategie	Materiaal/bronnen	
1	Literatuuronderzoek	Documenten	Literatuur die de eisen in de voedingsmiddelenindustrie beschrijft.
2a	Literatuuronderzoek	Documenten	Literatuur die de eisen van materiaalgebruik in de voedingsmiddelenindustrie beschrijft.
	Interview	Expert	Vragenlijst, Producent van machines voor de voedingsmiddelenindustrie benaderen om te vragen aan welke materiaaleisen zij moeten voldoen bij het produceren.
2b	Interview	Personen	Vragenlijst/enquête onder schoonmakers van machines in de voedingsmiddelenindustrie.
	Interview	Expert	Bij een deskundige achterhalen wat voor soorten vuil er allemaal kunnen voorkomen in de voedingsmiddelenindustrie.
	Observatie	Bedrijf dat voeding produceert.	Zelf een bedrijf uit de voedingsmiddelenindustrie bezoeken en kijken wat voor soorten vuil er allemaal op de machines zit.
3a	Onderzoek	Documenten	Zoeken op internet en vakbladen naar bestaande oplossingen.
	Interview	Experts	Bij Waterkracht informeren naar mogelijke concurrenten, of in de voedingsmiddelenindustrie vragen naar de reinigingstechnieken.
3b	Observatie	Documenten	Reviews bekijken, gezond verstand gebruiken om zelf min en pluspunten te achterhalen.
	Interview	Ervaringsdeskundige	Bedrijven benaderen die gebruik maken van de techniek en achterhalen wat de plus en minpunten zijn.
3c	Onderzoek	Documenten	Voorwaarden voor leveringen zoeken.
	Interview	Ervaringsdeskundige	Informeren naar hoe afhankelijk het bedrijf van de leveraar van de reinigingstechniek is.
4a	Interview	Expert	Persoon bij waterkracht die gespecialiseerd is in de reiniging met schuim en druk.
	Onderzoek	Documenten	Eerdere onderzoeken van Waterkracht naar dit fenomeen bestuderen.
4b (4bi)	Literatuuronderzoek	Documenten	Literatuur, documenten over het ontstaan van schuim
	Interview	Expert	Specialist van Waterkracht benaderen om zodoende vakkennis op te doen over het maken van schuim.
4c (4ci)	Literatuuronderzoek	Documenten	Literatuur, documenten over het ontstaan van druk.
	Interview	Expert	Specialist van Waterkracht benaderen om zodoende vakkennis op te doen over genereren van druk.
5a	Interview	Personen	Vragenlijst/enquête onder potentiële klanten.
	Onderzoek	Documenten	Eventueel al eerder gedane onderzoeken bij Waterkracht
5b	Interview	Personen	Vragenlijst/enquête onder schoonmakers.

	Onderzoek	Documenten	Eventueel al eerder gedane onderzoeken bij Waterkracht
5c	Verzamelen	Documenten	Eerder verzameld werk wat geselecteerd moet worden op relevantie voor het programma van eisen.

Mogelijke knelpunten

Bij veel vragen zijn al meerdere oplossingen aangedragen, als de ene oplossing niet mogelijk is kun je de andere toepassen, zo voorkom je al een hoop knelpunten. De overige knelpunten zijn samen met de algemene knelpunten van enkele strategieën hieronder genoemd.

Vraag:	Strategie	Knelpunten	Oplossing
1	Literatuuronderzoek	Beschikbaarheid literatuur	Bedrijf benaderen en vragen aan welke eisen zij moeten voldoen.
Algemeen	Literatuuronderzoek	Beschikbaarheid literatuur	Zelf literatuur verzamelen door een enquêtes of interviews.
Algemeen	Onderzoek	Beschikbaarheid documenten	Zelf informatie achterhalen doormiddel van enquêtes of interviews
Algemeen	Interview	Beschikbaarheid experts	Meerdere interviews plannen, ruim van tevoren afspraken maken.
Algemeen	Observatie	Geen toestemming om dingen te bekijken.	Zoeken in literatuur, vakbladen en internet naar beschikbare informatie.

Planning

Planning		wk 1	wk 2	wk 3	wk 4	wk 5	wk 6	wk 7	wk 8	wk 9	wk 10	wk 11	wk 12	wk 13	wk 14
taak	duur	16-apr	23-apr	30-apr	7-mei	14-mei	21-mei	28-mei	4-jun	11-jun	18-jun	25-jun	2-jul	9-jul	16-jul
Opstellen Plan van Aanpak	1wk														
Eisen Wetgeving uitzoeken	1wk														
Plannen van afspraken voor interviews	1wk														
Onderzoek doen naar de omgeving die gereinigd moet worden	1wk														
Onderzoek doen naar wat er zoal op de markt is	1wk														
De Kennis die bij Waterkracht aanwezig is opzoeken	1wk														
De werking van schuim verhelderen	1wk														
De werking van druk verhelderen	1wk														
Onderzoek doen naar de eisen van klanten	1wk														
Onderzoek doen naar de eisen van schoonmakers	1wk														
Totale programma van eisen opstellen	1wk														
Conceptontwikkeling	4wk														
Concepten toetsen aan programma van eisen	1/2 wk														
Laatste aanpassingen aan het concept doen	1wk														
Eindconcept in orde maken	1/2wk														
Verslaglegging	14wk														
Uitloop	2wk														

Mogelijke knelpunten hierbij zijn het houden van de interviews en observaties. Indien klanten, schoonmakers of schoonmaakbedrijven geen tijd hebben op het geplande moment kan de opdracht uitlopen. Het is echter wel zo dat de planning flexibel is, indien iemand op een ander tijdstip wel de mogelijkheid tot een interview heeft kan er natuurlijk het een en ander verschoven worden.