

Falc-project : luchtkoppeling voor de draagblokken : het ontwerp van een constructie voor de luchtkoppeling van de draagblokken met de vaste wereld

Citation for published version (APA):

Kil, P. (1990). *Falc-project : luchtkoppeling voor de draagblokken : het ontwerp van een constructie voor de luchtkoppeling van de draagblokken met de vaste wereld*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Vakgroep Produktietechnologie : WPB; Vol. WPA0854). Technische Universiteit Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1990

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

FALC-project: Luchtkoppeling voor de draagblokken.

Het ontwerp van een constructie voor de luchtkoppeling van de draagblokken met de vaste wereld.

P.E. Kil

WPA-rapport nr. 0854, februari 1990

Verslag onderzoeksopdracht,

In opdracht van : Prof. ir. J.M. van Bragt

Onder begeleiding van : ir. A.T.J.M. Smals

Technische Universiteit Eindhoven

Faculteit der Werktuigbouwkunde

Vakgroep Produktietechnologie en -automatisering

Eindhoven, februari 1990

SAMENVATTING.

In dit rapport is verslag gedaan van het verloop van mijn onderzoekopdracht die deel uitmaakt van het FALC-project. In dit FALC-project wordt gewerkt aan het opbouwen van een flexibele assemblage en lascel. Binnen deze cel wordt onder andere een remcilindersteun van een vrachtwagen gelast. Een onderdeel van deze cel is een transportsysteem met draagblokken. Mijn opdracht was oorspronkelijk het aanbrengen van enkele verbeteringen en uitbreidingen aan één van deze draagblokken. Eén van die uitbreidingen bestond uit het zoeken van een plaats op de draagblokken voor een luchtaansluiting met de vaste wereld. Deze opdracht is later uitgebreid tot het ontwerpen van een constructie die deze verbinding tot stand kon brengen. Uiteindelijk is bijna geheel mijn opdracht besteed aan dit ontwerp. Een klein deel is nog besteed aan het zoeken van een aantal alternatieven voor een klem die op één van de draagblokken een pijp/flenscombinatie moest fixeren. Het oorspronkelijke ontwerp voldeed niet aan de eisen.

In dit verslag zijn deze alternatieven opgesomd en is weergegeven hoe het ontwerpen van de luchtkoppeling is verlopen.

Tijdens mijn onderzoekopdracht is gebruik gemaakt van projektstrategie, ook hiervan zal nog het één en ander worden toegelicht.

Inhoudsopgave:

Samenvatting	blz. 1
1. Inleiding	blz. 3
2. Opdrachtomschrijving	
2.1 Inleiding	blz. 5
2.2 Oriëntatievragen	blz. 5
2.3 Opdrachtomschrijving	blz. 7
3. De bajonetsluiting	
3.1 Inleiding	blz. 9
3.2 Verschillende remcilindersteunen	blz. 9
3.3 Eisen en wensen	blz. 10
3.4 Alternatieven	blz. 11
4. Het grijper wisselsysteem	
4.1 Inleiding	blz. 13
4.2 Draagblok remcilindersteun	blz. 14
4.3 Eisen en wensen	blz. 15
4.4 Keuze alternatief	blz. 15
4.5 Het voorontwerp	blz. 19
4.6 Het definitieve ontwerp	blz. 22
Conclusies	blz. 23
Literatuurlijst	blz. 24
Bijlagen	blz. 25

1. INLEIDING.

In dit rapport zal verslag gedaan worden van het tot stand komen van het ontwerp voor een luchtaansluiting voor draagblokken. Tevens zullen een aantal alternatieven aangedragen worden voor de bajonetsluiting zoals die momenteel op het draagblok voor de pijp/flens aanwezig is. Alvorens echter verder te gaan met een uitgebreidere omschrijving en toelichting hiervan volgt eerst een algemene inleiding.

Tijdens het uitvoeren van mijn onderzoeksopdracht is gebruik gemaakt van projektsstrategie [lit. 1]. Deze strategie wil ik heel kort even toelichten.

Allereerst zijn mij een aantal problemen voorgelegd die nog opgelost moesten worden. Aan de hand van deze problemen ben ik begonnen met een oriëntatie. Deze bestond onder andere uit het voor mijzelf beantwoorden van een aantal vragen, betreffende het project waarbinnen ik zou werken, het gestelde probleem en de informatie die ik tot mijn beschikking had. Uiteindelijk leidde de oriëntatie tot een opdrachtomschrijving (paragraaf 2.2 en 2.3).

Na het voltooien van deze opdrachtomschrijving is begonnen met het opstellen van een plan. In deze planning is per deelprobleem een zo realistisch mogelijke tijdsplanning gemaakt en zijn de prioriteiten vastgelegd.

Tenslotte is begonnen met het uitvoeren van het plan. In alle drie deze fasen is ook weer gebruik gemaakt van dezelfde driedeling.

Tussentijds is verschillende malen getoetst om het gedane werk te controleren.

Voor een schema van het tijdsverloop van de deze opdracht verwijs ik naar bijlage 1.

Zoals eerder genoemd zal in dit rapport verslag gedaan worden van het tot stand komen van het ontwerp voor een luchtaansluiting voor draagblokken en een aantal alternatieven aangedragen worden voor de bajonetsluiting. Daartoe zal allereerst in hoofdstuk twee de oriëntatie- en planningsfase beschreven worden. In hoofdstuk drie zal kort ingegaan worden op mogelijke alternatieven voor de bajonetsluiting op het draagblok voor de pijp/flens. In hoofdstuk vier zal tenslotte aandacht besteed worden aan het ontwerp van de luchtaansluiting voor de draagblokken. Voor de verdere

onderverdeling in paragrafen verwijs ik naar de inhoudsopgave. Ik denk verder dat het verslag voor zich zal spreken.

2. OPDRACHTOMSCHRIJVING.

2.1. Inleiding.

In dit hoofdstuk zal allereerst ingegaan worden op een aantal vragen die gesteld zijn tijdens de oriëntatiefase. Daarbij ontbreekt de vraag, wat is projektstrategie?, daar die al in hoofdstuk één beantwoord is.

Daarna zal ik aangeven met welk plan ik begonnen ben aan de uitvoering van mijn onderzoeksopdracht met daarbij de oorspronkelijke opdrachtomschrijving met bijbehorende tijdsplanning en de opdrachtwijziging zoals die later werd toegevoegd.

2.2. Oriëntatievragen.

Om wat meer duidelijkheid te krijgen over een aantal zaken met betrekking tot de onderzoeksopdracht ben ik begonnen met het doornemen van de relevante verslagen en het praten met mijn voorganger, mijn begeleider en andere FALC-teamleden. Met behulp van de zo ingewonnen informatie heb ik onderstaande vragen beantwoord.

* Wat is de doelstelling van deze opdracht ?

Het aanbrengen van enkele verbeteringen/uitbreidingen aan het draagblok voor de pijp/flensverbinding in het FALC-projekt.

* Wat is het resultaat ?

Een pakket tekeningen en een verslag van het definitieve draagblok of in ieder geval van de aangebrachte wijzigingen.

* Wat is het probleem ?

- Het nog niet voldoen van het draagblok aan de gestelde eisen.
- Hoe de uitvoering te plannen.
- Hoe moet de overdracht van de aanwezige informatie plaatsvinden ?

* Wat is FALC ?

Het FALC-projekt (Flexibele Assemblage en LasCel) is een projekt van de TUE, Daf, Philips en ITP. Doel is het plegen van onderzoek en ontwikkeling aan een flexibele assemblage en

lascel om zo tot meer inzicht te komen in de problematiek van flexibele produktieautomatisering. Binnen de TUE werken de vakgroep bedrijfsmechanisatie van v. Bragt, de vakgroep meten van v.d. Wolf en de vakgroep van Keelstra van elektrotechniek mee.

* Wat is SPIN ?

SPIN is een afkorting voor Stimulerings Projektteam Informatica Nederland en stelt zich ten doel het behouden en verbeteren van de positie van Nederland op kansrijke delen van de informatica. Daartoe worden projecten gefinancierd die de onderzoekscapaciteiten van universiteiten, bedrijven en andere instellingen bundelen. Eén hiervan is het FALC-projekt. Eind 1989 is SPIN opgeheven. Om nu verzekerd te blijven van een financiën is men op zoek gegaan naar een nieuwe geldschieter. Deze heeft men waarschijnlijk gevonden in het NIL, het Nederlands Instituut voor Lastechniek.

* Wat zijn de eisen en wensen waaraan voldaan moet worden ?

- Projektstrategie moet worden toegepast.
- Ten aanzien van het resultaat moet er een overzichtelijk en bruikbaar tekeningenpakket komen.
- De aangereikte oplossingen moeten voldoen aan een aantal binnen het FALC-projekt gestelde eisen en wensen:
 - * De luchtaansluiting moet op beide draagblokken toegepast kunnen worden.
 - * Het draagblok moet zo universeel mogelijk zijn: voor zoveel mogelijk produktfamilies geschikt.
 - * Het draagblok moet een pijp/flens combinatie positioneren en fixeren tijdens laswerkzaamheden.
 - * De maximaal toelaatbare massa van het draagblok is 100 kg.
 - * De werkruimte is 660 x 660 x 660 mm.
 - * Bij het uitvallen van de perslucht moet het produkt gefixeerd blijven.
 - * Produktonderdelen moeten in z-richting worden toegevoerd
 - * Er moet onderhands gelast kunnen worden.
 - * Fixering van produktonderdelen moet met krachtsluiting geschieden.
 - * Het draagblok moet modulair opgebouwd zijn.
 - * Lasstroom moet eenduidig doorgelaten worden.

* Draagblok moet bestand zijn tegen lasspatten.

* Positioneren en fixeren moet uiteindelijk volautomatisch kunnen gebeuren.

* Wat zijn de wensen ?

- Zo goed mogelijk bestand tegen omgevingsinvloeden afgezien van lasspatten.
- Onderhoudsvriendelijk.
- Eenvoudige constructie.
- Flexibiliteit.

* Wie toetst ?

Ikzelf, mijn begeleider dhr. Smals, het FALC-team en de werkplaats.

* Hoeveel tijd heb ik voor het uitvoeren van de opdracht ?

Voor een onderzoeksopdracht is 400 uur uitgetrokken.

2.3. Opdrachtomschrijving.

Na deze informatie te hebben verkregen is de opdracht gespecificeerd en een opdracht omschrijving gemaakt.

Onderzoeksopdracht (400 uur)

Opdrachtomschrijving:

Uitvoerder: P.E. Kil
Begeleider: Dhr. Smals
Afstudeerhoogleraar: Prof.v.Bragt
Datum:12 september 1989

Binnen het FALC-project is een draagblok voor een pijp/flens verbinding ontwikkeld. Aan dit draagblok moeten de volgende aanpassingen/uitbreidingen aangebracht worden. De onderdelen met de hoogste prioriteit staan bovenaan.

- Het zoeken van een geschikte plaats voor de aansluiting van een lucht- en stroomvoorziening. Het te gebruiken systeem is reeds gekozen.
- Het verbeteren van de klem voor de pijp. De huidige

bajonetsluiting voldoet niet voldoet aan de eis dat de pijp automatisch moet kunnen worden toegevoerd, inclusief positioneren en fixeren.

- Het aanbrengen van een geleiding voor de tangen die de flens klemmen, zodat het draagblok geschikt is voor de gehele produktfamilie pijp/flens. De instelling van de tangen moet liefst automatisch kunnen gebeuren.
- Eventueel: Het aanbrengen van bescherming tegen lasspatten, daar waar dat nodig is.

De opdracht moet afgerond worden met een verslag en een tekeningenpakket van de aangebrachte wijzigingen.

De tijdsplanning daarbij is als volgt gedacht:

Oriëntatie en plan	:	50 uur
luchtverbinding	:	50 uur
bajonetsluiting	:	80 uur
geleiding	:	80 uur
uitloop, eventueel afscherming		
lasspatten	:	60 uur
verslaglegging en tekeningen	:	80 uur
		<hr/>
		400 uur

Besloten werd om aan twee deelproblemen tegelijk te werken zodat als het werk aan het ene probleem tijdelijk stillag, aan het andere verder gewerkt kon worden. Na echter een geschikte plaats gevonden te hebben voor de luchtaansluiting is deze opdracht uitgebreid tot:

Het maken van een volledig ontwerp met tekeningen van een constructie om deze luchtverbinding tot stand te brengen.

Deze opdracht heeft zoveel tijd in beslag genomen dat er geen tijd meer over was voor de laatste twee onderdelen van de opdracht.

3. DE BAJONETSLUITING.

3.1. Inleiding.

Uit de produktmix van Daf zijn een drietal remcilindersteunen voor vrachtwagens gekozen die binnen het FALC-project gelast moeten kunnen worden. Om de pijp/flenscombinatie, een onderdeel van die remcilindersteunen, te kunnen lassen is een speciaal draagblok ontworpen. Op dit draagblok is voor het positioneren en fixeren van de pijp een systeem aanwezig. Dit systeem met een bajonetsluiting voldoet echter niet daar het automatisch aanbrengen van de bajonet problemen oplevert. Er moet dus een nieuw ontwerp komen zodat de pijp volledig automatisch geplaatst, gepositioneerd en gefixeerd kan worden.

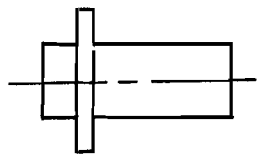
Om een aantal goede alternatieven te kunnen aandragen zal eerst gekeken worden voor welke pijp/flenscombinaties het ontwerp gebruikt zal worden en dus geschikt moet zijn.

Aan de hand hiervan en nog enkele ander wensen en eisen zullen een aantal alternatieven gegeven worden en zal een gemotiveerde keus gemaakt worden.

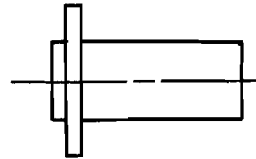
Helaas heb ik dit alternatief niet verder uit kunnen werken maar ik hoop dat het nog van nut kan zijn voor een volgende onderzoeksopdracht.

3.2. Verschillende remcilindersteunen.

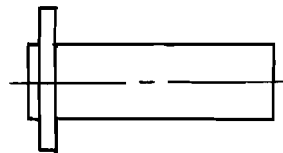
Er zijn drie verschillende groepen remcilindersteunen waarvan de pijp/flens op het draagblok moet passen (figuur 3.1)



groep 3



groep 4



groep 5

figuur 3.1 drie typen remcilindersteunen.

Voor de afmetingen van de pijpflenscombinaties zie bijlage 2.

3.3. Eisen en wensen.

eisen:

- Systeem moet volautomatisch kunnen werken.
- Geen volledig nieuwe pneumatische voorzieningen aanleggen.
- Geschikt voor alle drie de varianten.

wensen:

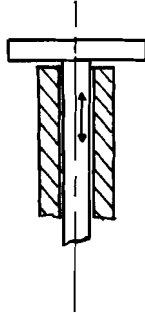
- Zo weinig mogelijk aanpassingen aan het huidige systeem.
- Zo eenvoudig mogelijk.
- Ongevoelig voor lasspatten.
- Aanpassing systeem op andere pijp/flens-variant met zo min mogelijk ingrepen.

3.4. Alternatieven voor bajonetsluiting.

De ontwerpers van de bajonetsluiting [lit. 2] hadden nog een aantal alternatieven die hier nogmaals worden bekeken.

Alternatieven v. Berkel/Verstraete:

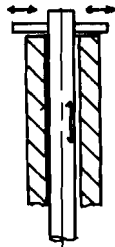
A) stang/flens:



Nadeel: De trekstang moet voor elk produkt opnieuw worden aangebracht.

Voordeel: Eenvoudige constructie

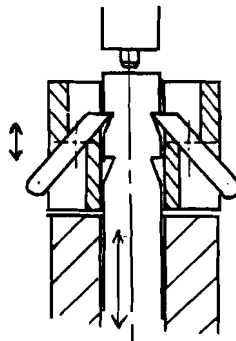
B) in- uitklapmechanisme:



Deze oplossing levert problemen op omdat de trekstang te dun is om daarin iets aan te brengen voor het bedienen van het mechanisme.

Eigen alternatieven:

C) palmechanisme:

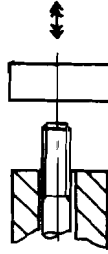


Het lossen van de huls gebeurt door het grijpen van de huls.

Voordelen: Het huidige ontwerp is eenvoudig aan te passen.

Aanpassen aan verschillende pijplengten is eenvoudig.

D) schroefdraad:



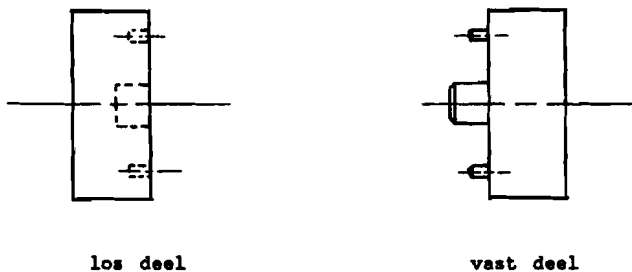
Nadeel: Het plaatsen van de moer levert dezelfde problemen op als bij de bajonetsluiting. Deze moesten nu juist vermeden worden.

Alternatief C lijkt het beste omdat het plaatsen van de huls nu wel geautomatiseerd kan worden, het geschikt is voor alle drie de pijp/flenscombinaties en het huidige systeem relatief eenvoudig te vervangen is door dit alternatief.

4. DE LUCHTAANSLUITING VOOR HET DRAAGBLOK.

4.1 Inleiding

Een onderdeel dat nog geheel ontbreekt op zowel het draagblok voor de pijp/flenscombinatie als op het draagblok voor de complete remcilindersteun is de persluchtverbinding van het draagblok met de vaste wereld. Wel is al reeds een keus gemaakt voor het toe te passen systeem en wel voor het grijper wisselsysteem van Sommer (bijlage 3). Er is nog echter geen plaats bepaald op het draagblok waar het losse deel (figuur 4.1) moet komen.



figuur 4.1 Het Sommer grijperwisselsysteem

Voor wat betreft het draagblok voor de remcilindersteun is in het verleden een voorlopige keuze gedaan voor twee Sommer grijper wisselsystemen (WW 100 en WW 80, bijlage 3). Na enig onderzoek naar de motieven van deze keuze blijkt dat, door het tegelijk schakelen van meerdere cilinders, zoveel aansluitingen bespaard kunnen worden dat één grijper wisselsysteem en wel de WW 100 ook zou voldoen. Dit wordt verder toegelicht in paragraaf 2.

In paragraaf 3 wordt aandacht besteed aan de eisen en wensen waaraan een ontwerp, voor een mechanisme dat de luchtkoppeling tot stand brengt, moet voldoen.

Een gemotiveerde keuze tussen een aantal alternatieven wordt gemaakt in paragraaf 4.

Na het kiezen van een alternatief dienen er nog een aantal problemen opgelost en vragen beantwoord te worden om te komen tot een voorontwerp. Deze zullen behandeld worden in paragraaf 5.

Tenslotte zal in paragraaf 6 nog een keuze gemaakt worden voor specifieke onderdelen als lagers, plaatdikten en dergelijke.

4.2. Draagblok remcilindersteun.[lit 3]

Voor het draagblok van de remcilindersteun zijn er achttien luchtaansluitingen (figuur 4.2). Dat is de reden dat daar is gekozen voor twee grijper wisselsystemen (de WW 100 heeft 12 luchtaansluitingen). Het aantal elektrische aansluitingen voor de nog aan te brengen eindstandmelders is groot genoeg.

aansluiting	aantal aansluitingen
klemmen pijp/flens	1
klemmen inwendige spandoorn (2 klemmen)	4
positioneren pijp/flens	2
positioneren steunplaat:	
2 klemmen plaat/pos.pennen	4
cilinder beweging bok	2
klemmen steunplaat	1
klemmen schetsplaat	
klem schetsplaat	2
plaatsen klem	2

figuur 4.2 luchtaansluitingen voor draagblok remcilindersteun

Als alle aansluitingen gecontroleerd worden blijkt dat er een tweetal dubbele klemmen voorkomt voor dezelfde actie. Deze kunnen zonder meer tegelijk geschakeld worden waardoor het totaal aantal aansluitingen al op veertien komt.

Bij het laden van de produktonderdelen moeten al de acties om de onderdelen te klemmen apart plaatsvinden en kan dus geen luchtaansluiting gewonnen worden.

Bij het lossen van het gelaste produkt kunnen echter wel meerdere tangen en cilinders gelijk bekrachtigd worden, omdat de onderdelen dan verbonden zijn en niet meer tegen elkaar hoeven worden geklemd.

Het gekozen grijper wisselsysteem heeft in de grootste uitvoering, de WW 100, 12 luchtaansluitingen. Om dus alle klemmen en cilinders op één systeem aan te sluiten in plaats van twee zullen twee

tangen/cilinders tegelijk bekrachtigd moeten worden met een andere cilinder of klem. Om eventuele problemen met het lossen van de positioneerpennen uit de steunplaat te voorkomen worden de positioneerplaat en de steunplaatklem tegelijk teruggetrokken terwijl de pijp en de schetsplaat nog klem zitten. Hierna worden tegelijk de klem op de schetsplaat en de spandoorn gelost. Door zo het aantal luchtaansluitingen terug te brengen naar twaalf is het mogelijk om met alleen de WW 100 alle klemmen en cilinders te bedienen. Ter verduidelijking is deze bewegingsvolgorde weergegeven in een bewegingsdiagram (figuur 4.3).

4.3. Eisen en wensen.

eisen:

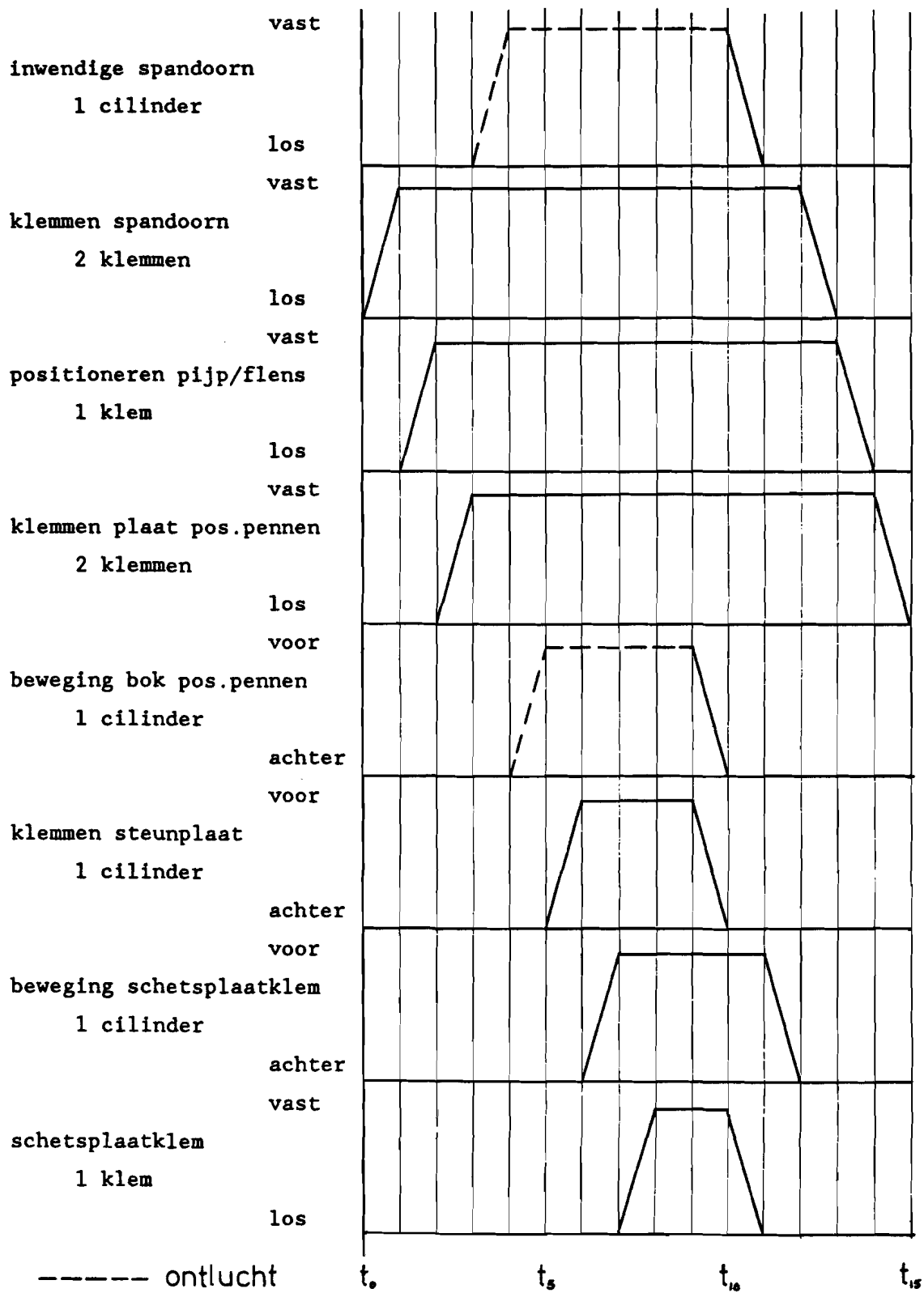
- Geen vast deel boven transportbaan i.v.m. passerende draagblokken.
- Bestand tegen omgevingsinvloeden: vuil, lasspatten.
- Geschikt voor alle draagblokken.

wensen:

- Zo min mogelijk ruimte op draagblok in beslag nemen.
- Zo geschikt mogelijk voor beide bewegingsrichtingen.
- Aansluiting geschikt voor zoveel mogelijk plaatsen op transportsysteem.
- eenvoud:-1 uitvoering
 - zo min mogelijk bewegingen
- Zo min mogelijk extra maatregelen voor lasspatten.

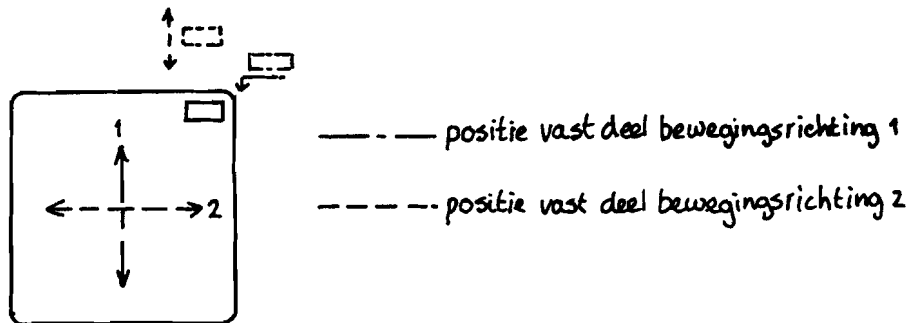
4.4. Alternatieven.

Om een constructie te maken die geschikt is voor bewegingen van het draagblokin in twee haaks op elkaar staande richtingen wordt besloten om het losse deel op een diagonaal van het draagblok te plaatsen. Vanwege ruimtegebrek midden op het draagblok zowel aan de boven- als onderkant wordt het losse deel in een hoek geplaatst.

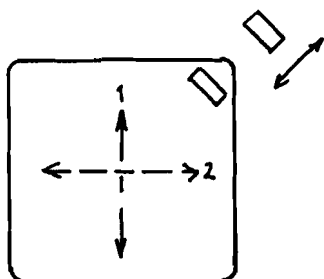


figuur 4.3 bewegingsdiagram klemmen/cilinders

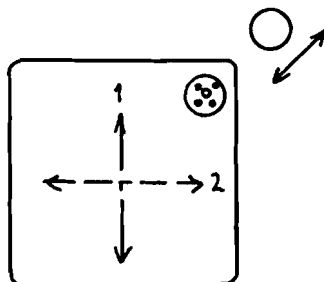
Een keus die nog gemaakt dient te worden is hoe het losse deel te plaatsen op de hoek van het draagblok. Daarvoor zijn er een drietal mogelijkheden (figuur 4.4):



A) los deel op zijn kant evenwijdig aan een zijkant



B) los deel op zijn kant onder 45 graden t.o.v. een zijkant



C) los deel plat

figuur 4.4 plaatsing van het losse deel op het draagblok

- A) losse deel op zijn kant evenwijdig aan zijkant
- B) losse deel op zijn kant onder 45° t.o.v. zijkant
- C) losse deel plat

Om de voor- en nadelen te kunnen afwegen wordt een waarderingstabel gemaakt.

Waarderingstabel:

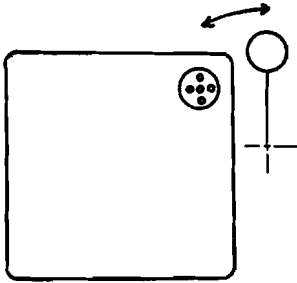
criteria:	weegfactor:
a)-zo min mogelijk ruimte op draagblok.	3
b)-geschiktheid voor beide bewegingsrichtingen en voor zoveel mogelijk plaatsen op het transportsysteem	5
c)-eenvoud:-1 uitvoering -zo min mogelijk bewegingen bij koppeling	4
d)-maatregelen tegenlasspatten en vuil	3

weegfactor: 1-5

waarderingscijfer: 1-10

criteria (weegfactor)	A		B		C	
a) (3)	7	(21)	6	(18)	5	(15)
b) (5)	5	(25)	8	(40)	8	(40)
c) (4)	5	(20)	8	(32)	6	(24)
d) (3)	8	(24)	8	(24)	6	(18)
	90		114		97	

Na controle blijkt dat er nog een extra eis is en wel dat het vaste deel ook tussen de twee banen moet passen. Alternatief B levert problemen op wat betreft de geleiding, tenzij toch twee bewegingen worden toegepast. Daarom is alsnog ingeboet op het aantal bewegingen en gekozen voor een variant op alternatief C waarbij echter de beweging van het vaste deel naar het losse deel een draaiende beweging is waarna een verticale verplaatsing zorgt voor de koppeling (figuur 4.5). Door deze keuze hebben we toch een alternatief dat heel geschikt is voor de plaatsing langs banen die haaks op elkaar staan.



figuur 4.5 keuze voor de plaatsing van het grijper wisselsysteem

4.5. Het voorontwerp.

Aan de hand van de hierboven gemaakte keuzes ben ik begonnen met het maken van een voorontwerp. Daarbij kwamen nog een aantal zaken naar voren die ik puntsgewijs zal behandelen.

* Waar wordt het vaste deel aan bevestigd ?

De rail is zo geconstrueerd dat hieraan eenvoudig onderdelen kunnen worden bevestigd. Als we het vaste deel aan de rail bevestigen is ook de positiebepaling ten opzichte van het draagblok vereenvoudigd.

* Waar wordt het losse deel aan bevestigd ?

Vanwege de afvoer van draden en slangen op het draagblok en vanwege het feit dat op de manipulator de rand vrij moet zijn voor de daar aanwezige klemmen moet het losse deel ongeveer 50 mm van de rand staan. Hierbij is ervan uitgegaan dat voor het ombuigen van de slangen ongeveer 35 mm nodig is.

Daar de verschillende draagblokken niet even dik zijn is besloten dat het losse deel bij het koppelen een vaste hoogte moet hebben ten opzichte van de bovenkant van de rail. Hierdoor hoeft er maar één ontwerp gemaakt te worden voor de arm met het vaste deel die geschikt is voor alle draagblokken.

* Waar en waarmee wordt de constructie bewogen ?

Gezien het lage gewicht van de constructie wordt zowel de draai- als hefbeweging uitgevoerd met de rotatieas.

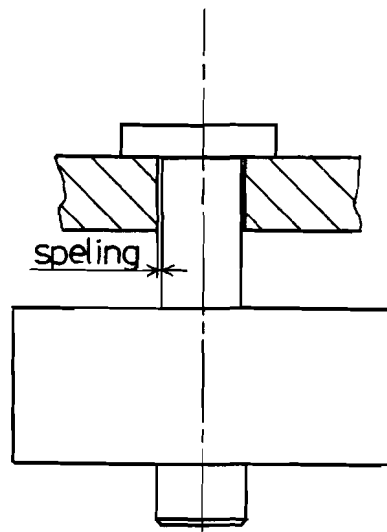
Gezien de relatief kleine bewegingen die de as moet maken, de aanwezigheid van perslucht en de eenvoud van luchtcilinders worden luchtcilinders toegepast voor beide bewegingen.

De cilinder voor de verticale beweging wordt onder de constructie en de rail van de transportbaan geplaatst omdat daar de meeste ruimte is.

De cilinder voor de verticale beweging wordt, haaks op de rail, onder de transportbaan geplaatst omdat deze daar de minste overlast bezorgt voor personen en andere apparatuur.

* Hoe worden uitlijn fouten opgevangen ?

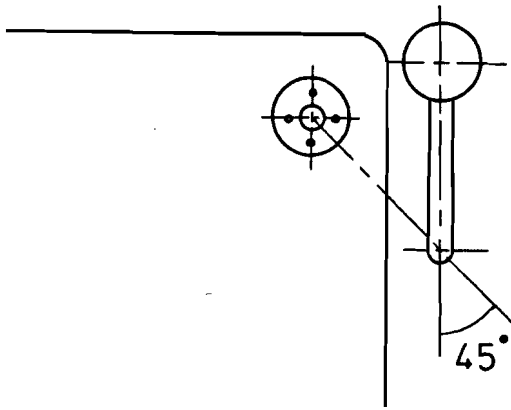
Door het vaste deel met speling op de arm te monteren kan het systeem zichzelf binnen bepaalde grenzen positioneren (figuur 4.7)



figuur 4.7 speling tussen het vaste deel en de arm

* Onder welke hoek wordt de arm geplaatst.

Door de arm onder een hoek van 45 graden met de transportbaan te plaatsen wordt de lengte van de arm beperkt (traagheidskrachten) en beweegt het vaste deel ook nauwelijks boven het aanliggende draagblok, wat wel gebeurt bij een kortere arm. De bij een andere bewegingsrichting van het draagblok benodigde constructie kan eenvoudig worden verwezenlijkt door omwisselen van rust en werkstand (figuur 4.8). De arm wordt naast het draagblok geplaatst omdat daar in de huidige situatie plaats is onder de baan voor een luchtcilinder.



figuur 4.8 hoek arm met draagblok

* Afscherming losse deel tegen lasspatten.

Door bovengenoemde plaatsing van de arm zal het losse deel altijd op ongeveer dezelfde wijze benaderd worden. Van deze beweging kan gebruik worden gemaakt om een afscherming over het losse deel te laten wegklappen.

Daar naast het losse deel op het draagblok zo min mogelijk ruimte mag worden gebruikt valt een constructie met een in het horizontale vlak wegdraaiende of schuivende beweging af. Een jalouzie constructie die omhoog schuift valt ook af omdat deze door lasspatten snel vast kan komen zitten.

De gekozen constructie, een omhoog klappend plaatje heeft hier geen last van zolang het draaipunt maar afgeschermd is. Bovendien neemt deze constructie nauwelijks extra ruimte in.

Om te zorgen dat het klepje door het vaste deel opgelicht wordt is het draaipunt onder het losse deel geconstrueerd zodat de wrijving geen problemen oplevert (figuur 4.9).

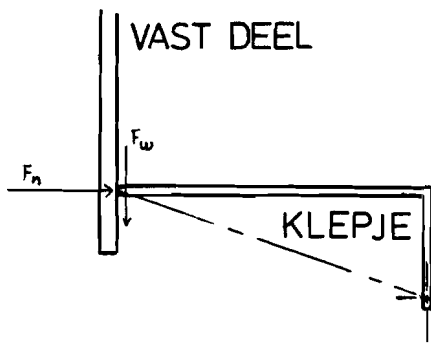
Om te zorgen dat een kracht F_n het klepje omhoog laat bewegen moet gelden:

$$F_v > F_w$$

$$F_n \tan \alpha > \mu * F_n$$

$$\alpha > \arctan \mu$$

Met α ongeveer 35 graden is de maximaal toelaatbare wrijvingscoëfficiënt groot genoeg ($\mu = 0,44$).



figuur 4.9 afscherming laspatten

Voor het voorontwerp zie bijlage 4.

4.6. Het definitieve ontwerp.

Het voorontwerp is stap voor stap in detail uitgewerkt. Daarbij zijn nog een aantal keuzes gemaakt voor luchtcilinders en lagers (bijlage 5).

Een aspect waar nog niet naar gekeken is de mate van zelfrichtendheid en de daardoor toegestane maar ook vereiste speling in het vaste deel.

Bij de keuze van het geleidingsasje is er rekening mee gehouden dat een verdraaiing van ± 2 graden van het vaste deel ten opzichte van het losse deel toelaatbaar is. De speling in het horizontale vlak is hierdoor niet erg groot maar groot genoeg daar de positie van de twee delen goed instelbaar is (bijlage 6).

Een tweede aspect is de demping. Zonder het toepassen van demping zal de arm met een te grote klap tegen het losse deel komen. Door de lichte constructie is besloten om smoorventielen op de cilinders te zetten. Deze keus is eenvoudiger en goedkoper dan het aanbrengen van dempers.

Van het definitieve ontwerp is een compleet tekeningenpakket met stuklijst toegevoegd als bijlage.

CONCLUSIE.

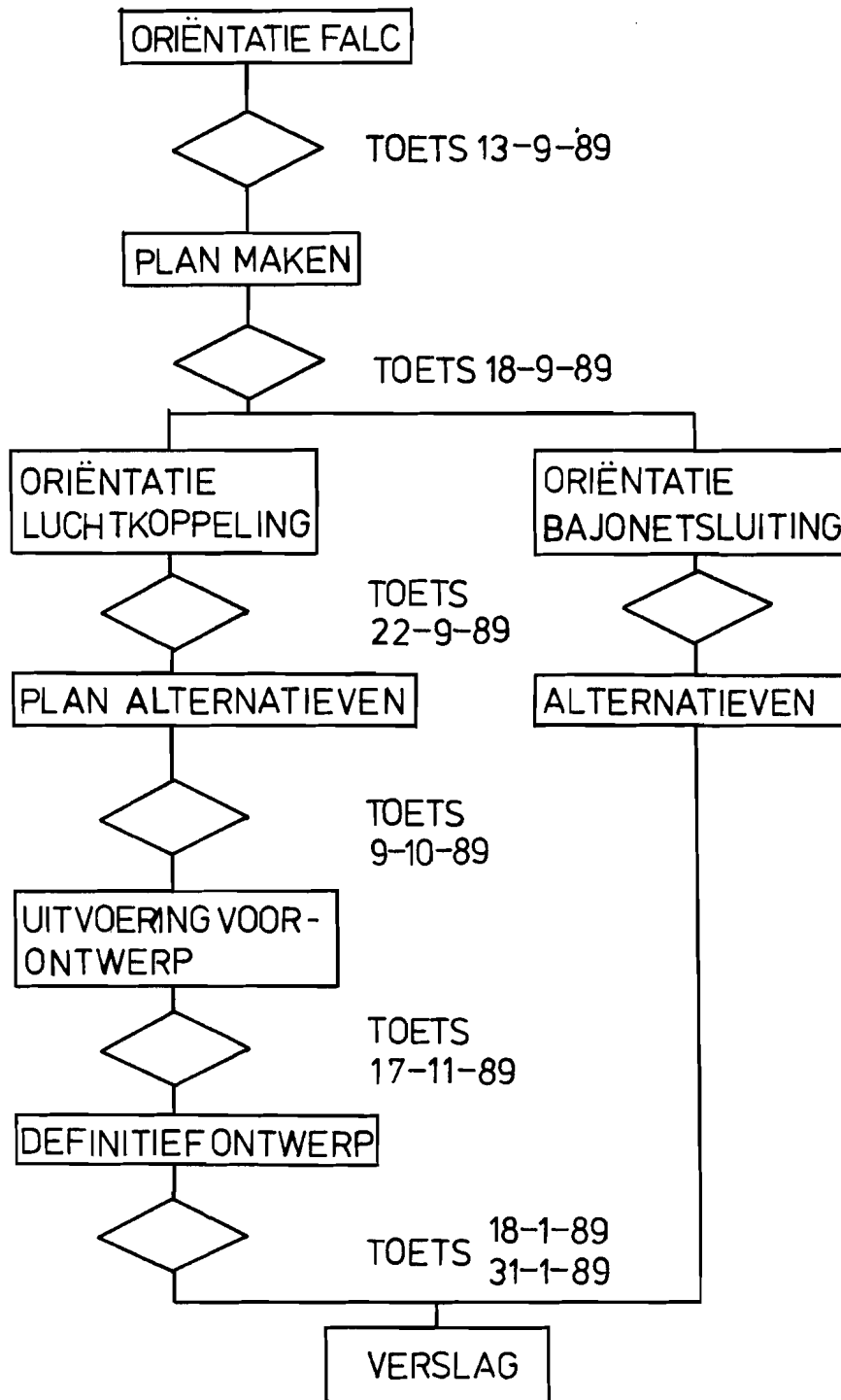
Tijdens mijn onderzoeksopdracht ben ik erin geslaagd om een volledig ontwerp te maken van een constructie om een luchtkoppeling tot stand te brengen tussen een draagblok en de vaste wereld. Daarnaast heb ik nog enkele alternatieven bedacht voor de huidige klem voor de pijp/flenscombinatie zoals die zich bevindt op één van de draagblokken binnen het FALC-project. Van de oorspronkelijke opdrachtschrijving zijn slechts deze onderdelen gerealiseerd. De oorzaak hiervan is dat de oorspronkelijke opdrachtschrijving tussentijds gewijzigd is.

Er blijven nog enkele opdrachten over waaronder het ontwerp voor een geleiding van de klemmen die op het draagblok voor de pijp/flenscombinatie de flens klemmen. Een tweede onderdeel waar verder geen aandacht aan is besteed is de afscherming voor lasspatten op de draagblokken.

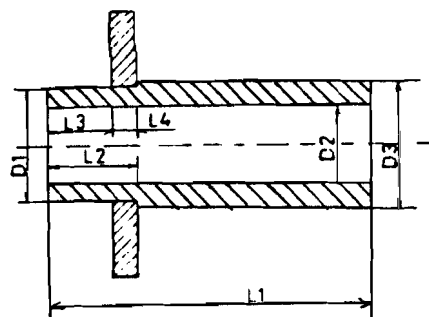
Misschien dat aan deze punten nog aandacht besteed kan worden in een volgende onderzoeksopdracht.

Literatuurlijst:

- lit 1 - Projectstrategie in de innovatie, Bragt van J.M., TUE, aug.1987.
- lit 2 - FALC-projekt: Draagblok ontwerp, Berkel van F., Verstraete C., WPA-0586, juni 1988.
- lit 3 - Ontwerp van een hechtmal/draagblok voor een remcilindersteun, Brouwers A., WPA-0742, 1989.
- lit 4 - Polytechnisch Zakboekje, PBNA, 1988.
- lit 5 - Tevema verenikatalogus, 1989.
- lit 6 - Normen voor de Werktuigbouw, NEN-bundel 1, NNI, 6^e druk, juni 1986.
- lit 7 - SKF-Hoofdkatalogus, SKF-Nederland, 1983.
- lit 8 - Festo katalogus, uitgave 23, 1988.

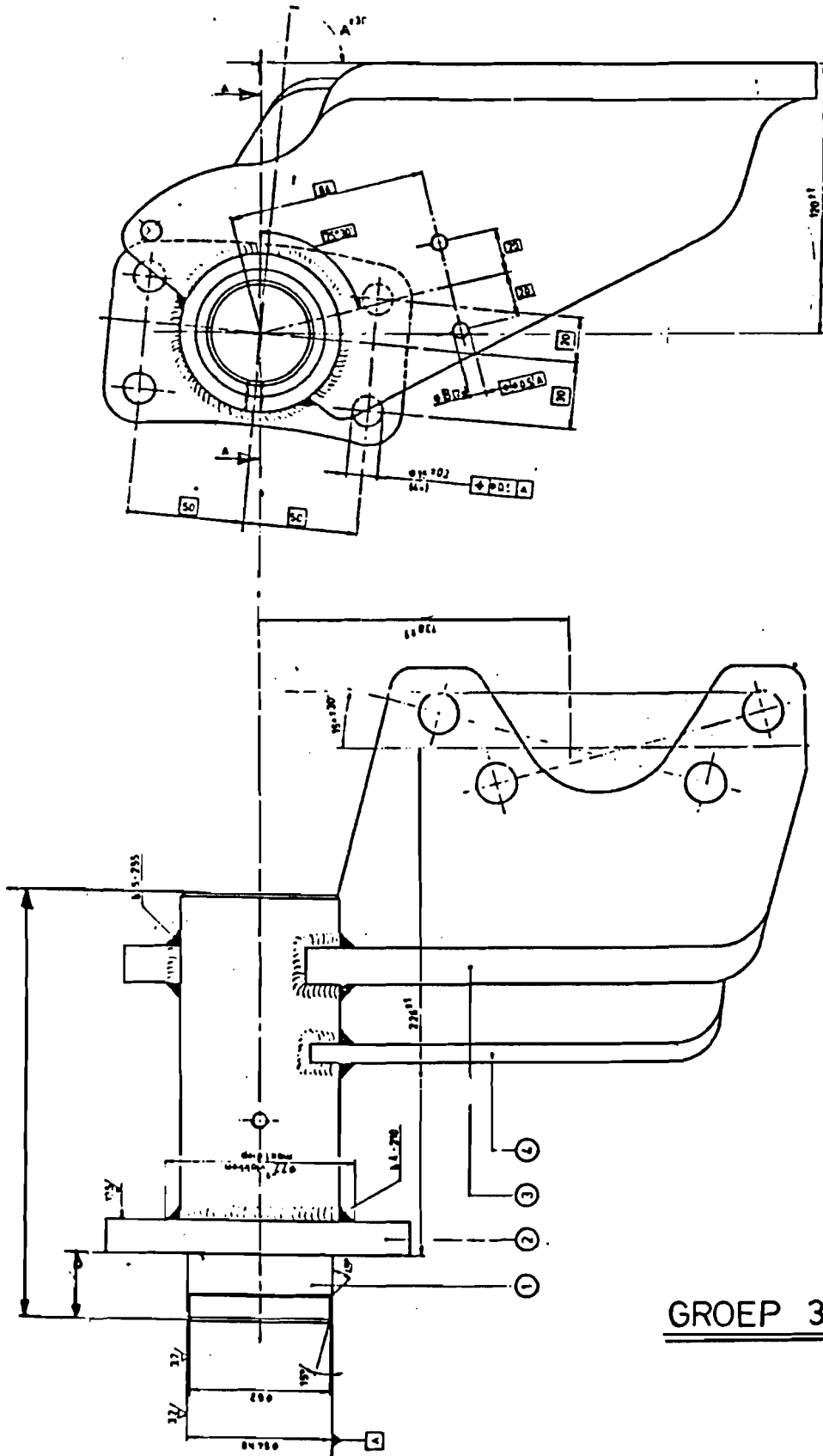


Bijlage 1 Schema onderzoeksopdracht

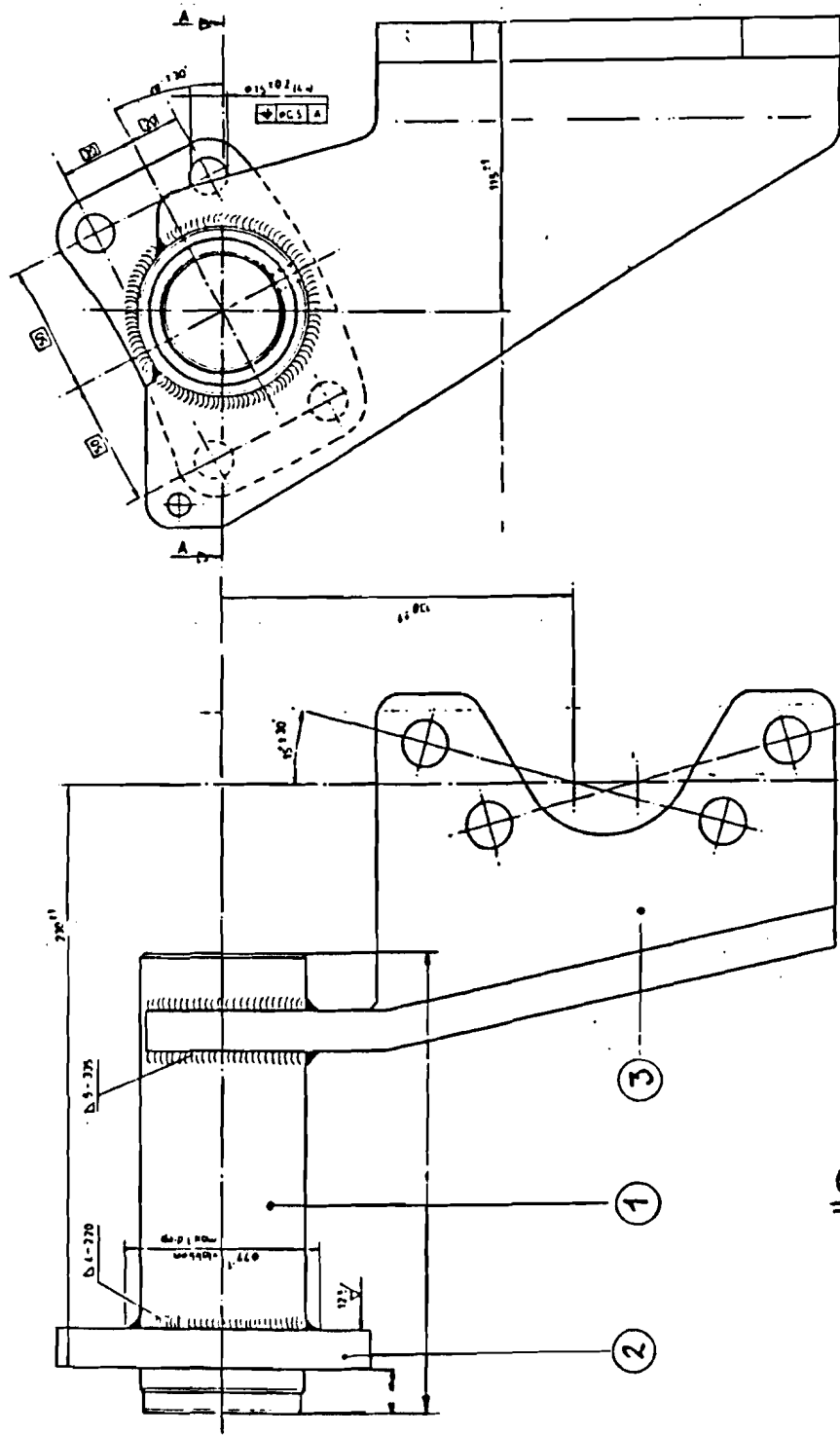


	productno.	L1	L2	L3	L4	L5	L6	D1	D2	D3	D4
Groep 3	0 28 95 39	191,5	46	30	16	130	80	65	44	66	65
	0 36 76 96	191,5	46	30	16	130	80	65	44	66	65
	0 39 33 53	191,5	46	30	16	130	80	65	44	66	65
Groep 4	0 38 89 93	211,5	34	18	16	130	80	65	44	66	65
	0 29 58 92	183,5	34	18	16	130	80	65	44	66	65
Groep 5	0 36 34 74	354,0	46	30	16	130	80	65	44	66	65

Bijlage 2 Typen remcilindersteunen



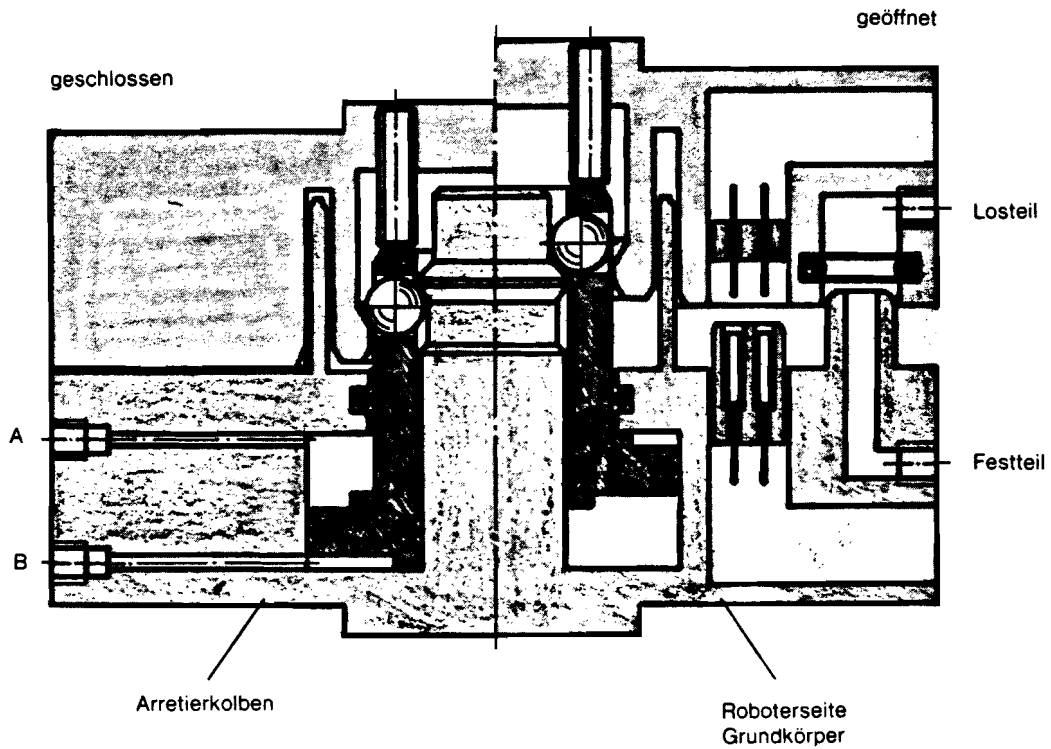
GROEP 3



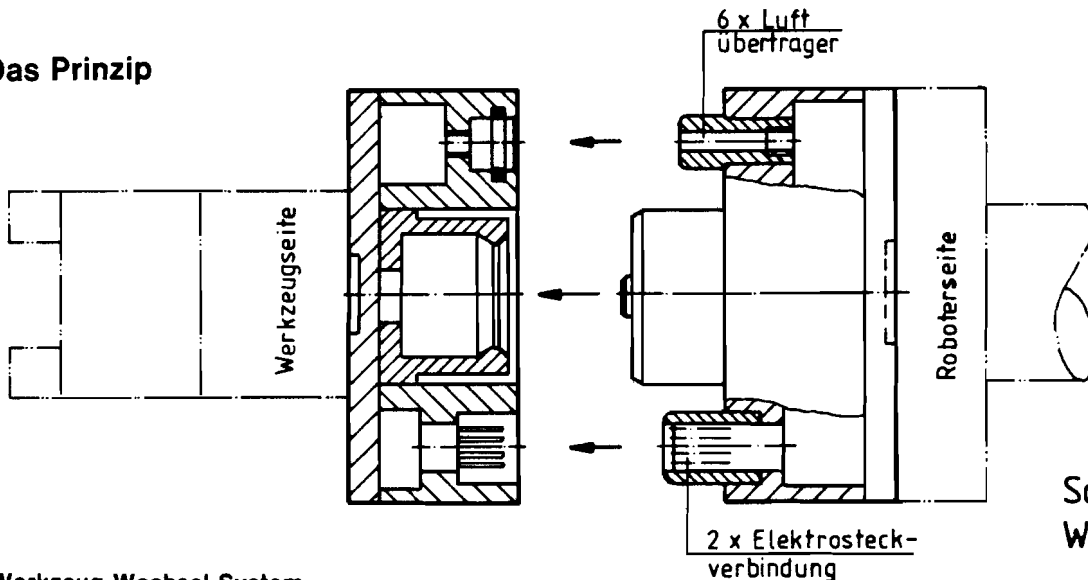
GROEP 4



Bijlage 3 Het Sommer grijper wisselsysteem



Das Prinzip



Werkzeug-Wechsel-System

Um den Roboter flexibler zu machen, müssen die Werkzeuge schnell gewechselt werden. Mit dem ankopplern eines Werkzeuges werden gleichzeitig die Anschlüsse für die benötigten Energiearten, wie z.B. Pneumatik, Elektrik angeschlossen.

Das Werkzeug-Wechsel-System besteht aus einem roboterseitigem **Festteil** und einem werkzeugseitigem **Losteil**. Das System wird pneumatisch ein- und ausgekoppelt. Die Verriegelung ist mechanisch und hält absolut sicher, auch bei Druckausfall des Verriegelungszyinders. Der Verriegelungszyinder übernimmt auch das Heranziehen, sowie das Ablegen des Losteils. Das bietet dem Roboter mehrere Vorteile:

1. Der Roboter muß nicht die Kupplungskräfte aufbringen.
2. Die Anfuhrgeauigkeit des Roboters kann bis zu 1 mm betragen.
3. Hierdurch wird das Ablegen vereinfacht. Das wieder bedeutet für den Roboter Zeitersparnis.

**SOMMER**
AUTOMATIC**Werkzeug Wechsler****WW 50**

Verriegelt absolut – auch bei Druckabfall

Nutzlast F: 100 N
 Moment M y: 10 Nm
 Torsion M z: 40 Nm

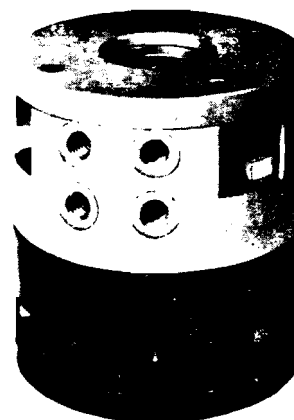
Mittensversatz des Roboters
 kann betragen: 1,0 mm

Ein Verriegelungszyylinder im
 Festteil zieht gleichzeitig
 das Loseil ran.
 Schließ- und Verriegelungsweg: 4,0 mm

Anschluß Verriegelungszyylinder: A-B (M 5)
 Anschluß Luftübertrager: 4 x M 5
 Stromübertrager: 1 x 5 pol.
 1 x Leerloch

Material: Alu eloxiert
 Verschleißteile: gehärtet

Gewicht Festteil: 200 g
 Gewicht Loseil: 150 g

**SOMMER**
AUTOMATIC**Werkzeug Wechsler****WW 80**

Verriegelt absolut – auch bei Druckabfall

Nutzlast F: 200 N
 Moment M y: 20 Nm
 Torsion M z: 40 Nm

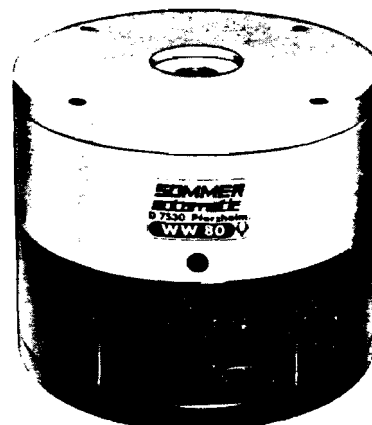
Mittensversatz des Roboters
 kann betragen: 1,5 mm

Ein Verriegelungszyylinder im
 Festteil zieht gleichzeitig
 das Loseil ran.
 Schließ- und Verriegelungsweg: 6,0 mm

Anschluß Verriegelungszyylinder: A-B (M 5)
 Anschluß Luftübertrager: 6 x M 5
 Stromübertrager: 1 x 6 pol.
 1 x Leerloch

Material: Alu eloxiert
 Verschleißteile: gehärtet

Gewicht Festteil: 480 g
 Gewicht Loseil: 365 g

**SOMMER**
AUTOMATIC**Werkzeug Wechsler****WW 100**

Verriegelt absolut – auch bei Druckabfall

Nutzlast F: 200 N
 Moment M y: 20 Nm
 Torsion M z: 80 Nm

Mittensversatz des Roboters
 kann betragen: 1,5 mm

Ein Verriegelungszyylinder im
 Festteil zieht gleichzeitig
 das Loseil ran.
 Schließ- und Verriegelungsweg: 6,0 mm

Anschluß Verriegelungszyylinder: A-B (M 5)
 Anschluß Luftübertrager: 12 x M 5
 Stromübertrager: 1 x 16 pol.
 1 x Leerloch

Material: Alu eloxiert
 Verschleißteile: gehärtet

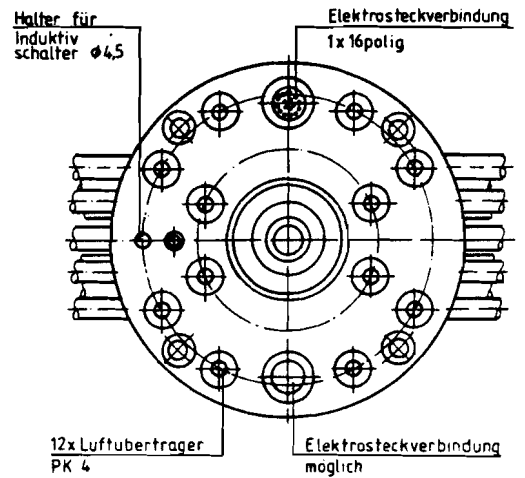
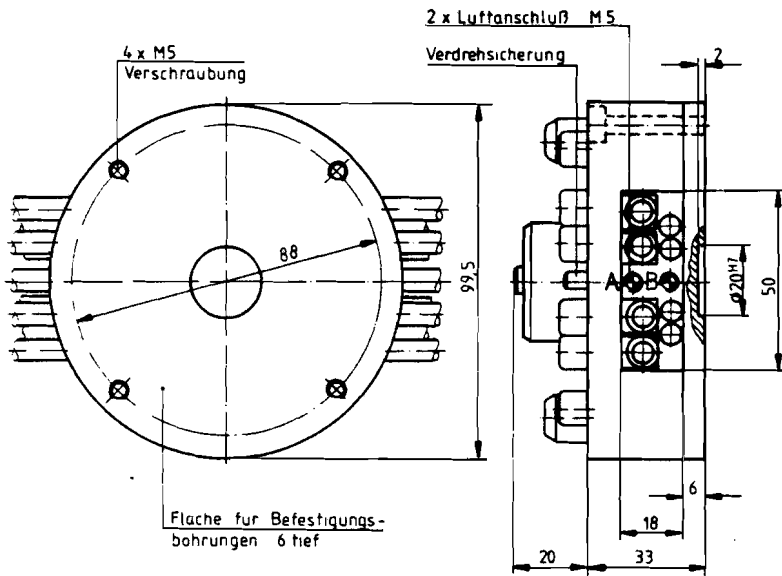
Gewicht Festteil: 615 g
 Gewicht Loseil: 500 g



Schutzrechte angemeldet



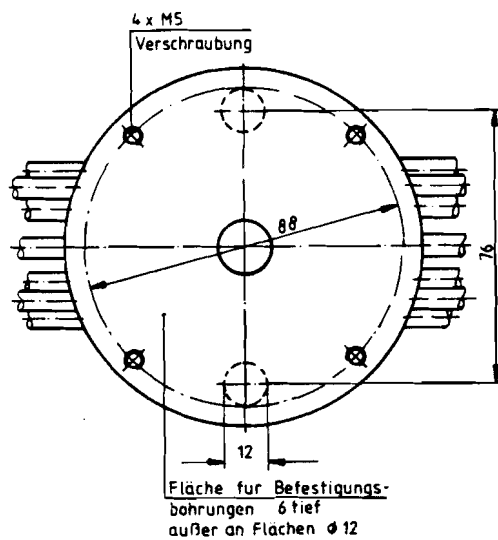
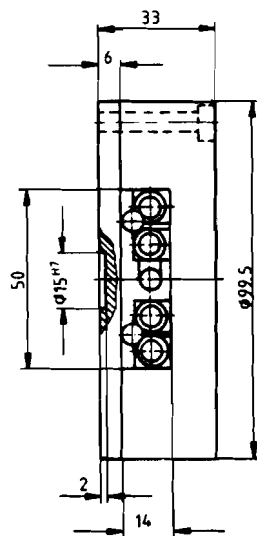
Festteil WW 100 F

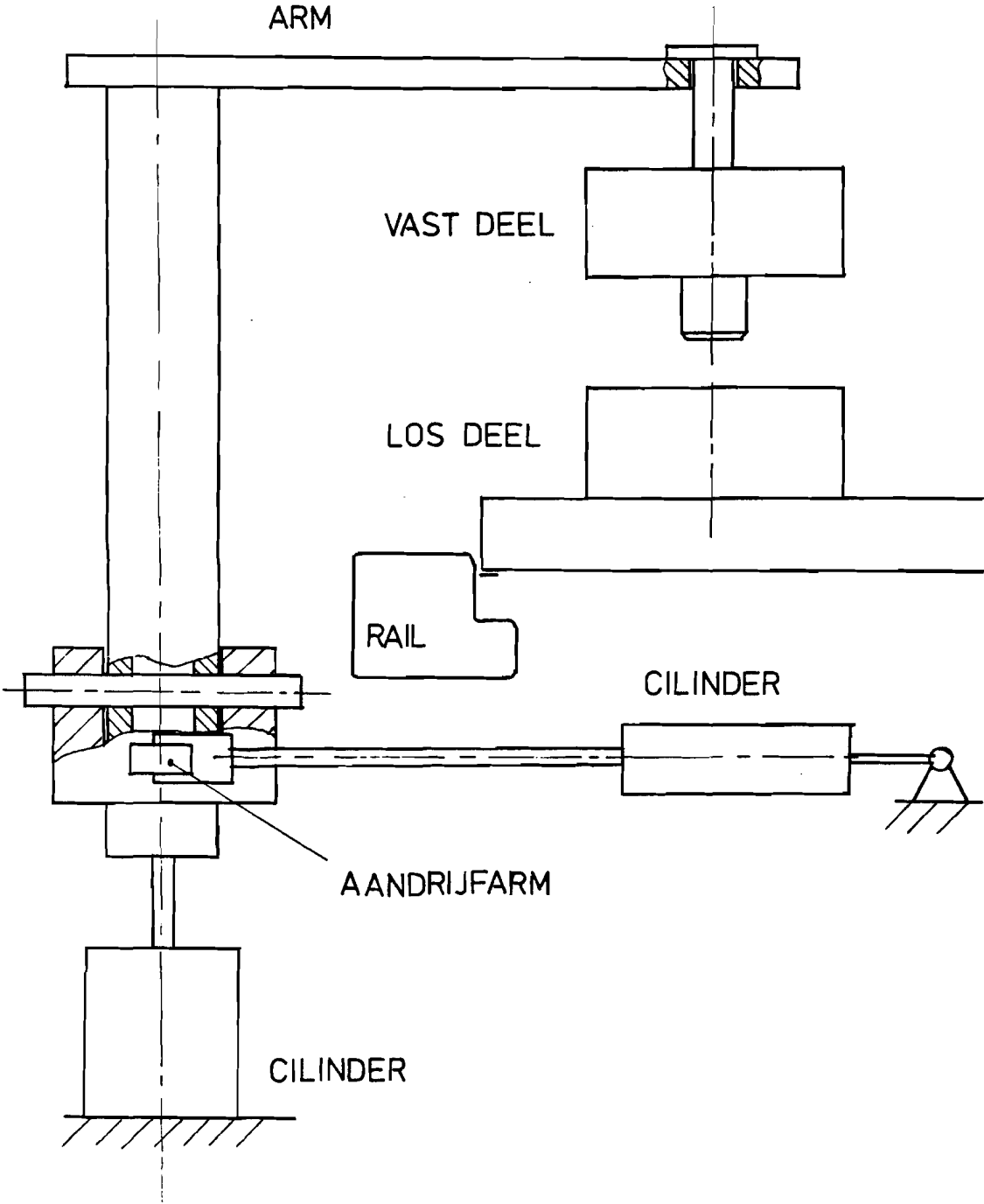


WW 100
Roboterseite

WW 100
Roboterseite

Losteil WW 100 L





Bijlage 4 Het voorontwerp

Lagerberekening:

Er wordt gekozen voor een tweerijig hoekkontaktlager. De te tillen massa is gelijk aan 5 kg door de bewegingen wordt een veiligheidsfactor 5 gebruikt.

$$C = P * L_{10}^{1/p}$$

$$P = 5 * 50 \text{ N}$$

$$L_{10} = 0,25 \text{ (levenslang)}$$

$$p = 3$$

$$C = 157 \text{ N}$$

Elk lager voldoet hieraan. De keuze valt op SKF 3200

Keuze luchtcilinders:

verticaal:

* dubbelwerkend

* stootkracht: totale massa:	arm	:0,45 kg
	vastdeel	:0,60 kg
	as	:2,50 kg
	weerstand	
	slangen	:0,50 kg (5 N)
	rest	:0,50 kg
	<hr/>	
	totaal	:4,50 kg

Om deze massa te kunnen tillen kiezen we, rekening houdend met wrijving, een stootkracht van minimaal 100 N.

* Slag: 20 mm voor de sluitweg

5 mm extra

25 mm

Keuze: Festo ADV-20-25-A (175 N; 25 mm)

horizontaal:

* dubbelwerkend

* stoot- trekkracht: Om de wrijving te overwinnen wordt voor de stoot- en trekkracht een eis gesteld voor de minimale waarde en wel 35 N.

* slag: Met een aandrijfarm lengte van 110 mm moet de slag ongeveer 100mm zijn.

keuze: Festo DSN-12-100-P (55 N; 100 mm)

Speling in het geleidingsasje:

Om het vaste deel ten opzichte van het losse deel in twee richtingen 2 graden te kunnen laten draaien moet gelden:

$$d \cos 43^\circ = b \quad b=11$$

$$d = \frac{b}{\cos 43^\circ}$$

$$a = 0,5 \times \sqrt{2} \times d$$

$$= 10,64 \quad 10,65 \text{ mm}$$

