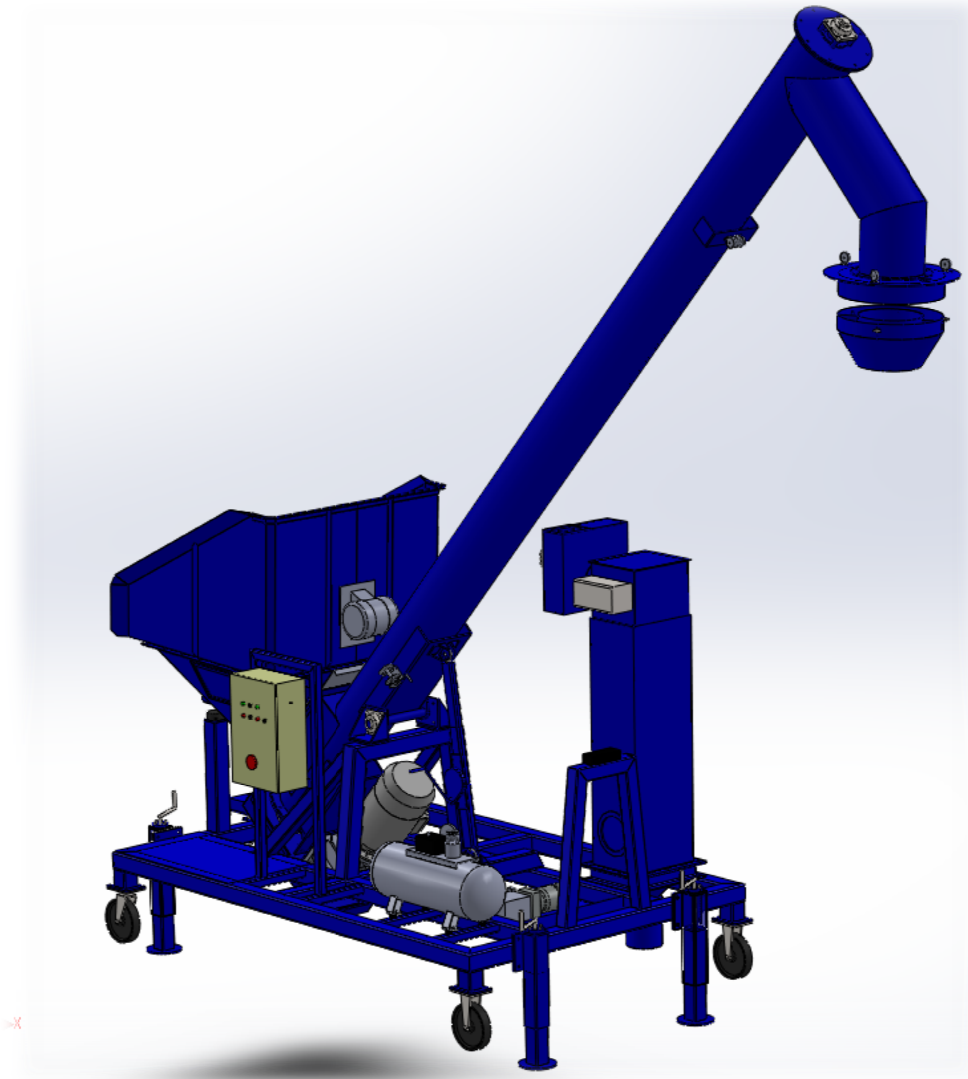


Afstudeerscriptie

Mobiele vrachtwagenbelader

Bijlagen



Wesly Tol
08037779
Moordrecht, 18 december 2012

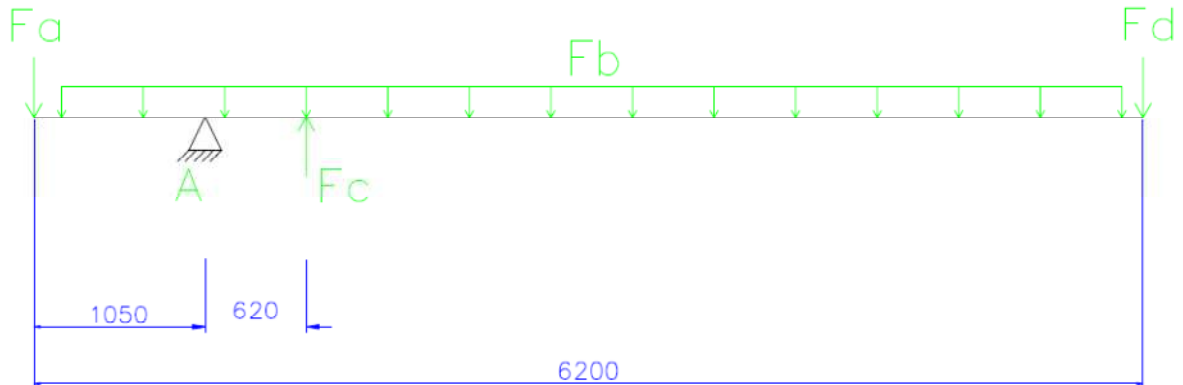
I Krachten werkend op de machine	3
II Aan te drijven componenten	6
III Transportsystemen	9
IV Bulkwagen	14
V Positionering aandrijving hefmechanisme	15
VI Specificaties kelderwind	17
VII Kostenoverzicht hydrauliek systeem en kelderwindsysteem.....	18
VIII Berekeningen hydrauliekcilinder	19
IX Stempels	22
X Hoekcontactlagers	23
XI Kracht van een mens.....	24
XII Kosten stempel	25
XIII Trillingsdempers.....	27
XIV Doseerschuiif	28
XV Stoffilter	30
XVI Tekeninglijst.....	31
XVII Machinerichtlijn.....	32

I Krachten werkend op de machine

Bepaling van de krachten werkend op de transportschroef

$$F = m \cdot a$$

Voor de zwaartekrachtversnelling wordt gerekend met $g = 10$



Figuur 1

Onbeladen (Figuur 1):

Kracht a

Lagerblok onderzijde	120kg
Motor + reductor	70kg
Stortbak bigbag	<u>200kg</u> +
	390kg

$$F_a = 390 \cdot 10 = 3900 \text{ N}$$

Kracht b

Buisschroef	810kg
-------------	-------

$$810 \cdot 10 = 8100 \text{ N}$$

$$F_b = 8100 / 6,2 = 1310 \text{ N/m}$$

Kracht c

F_c = Cilinderkracht

Kracht d

Lagerblok bovenzijde	13kg
Beladingsbalg	30kg
Buis	<u>40kg</u> +
	83kg

$$F_d = 83 \cdot 10 = 830 \text{ N}$$

Krachten werkend op het frame:

Stortgoed in buisschroef

$$\text{Inhoud} = \pi * r^2 * l$$

Maximale dichtheid stortgoed 1500 kg/m³

$$(162^2 * \pi) * 6.2 = 0.51 \text{ m}^3 * 1500 \text{ kg/m}^3 = 765 \text{ kg}$$

Massa beladingschroef	1283 kg
1m ³ stortgoed op beladingsplatform	1500 kg
Stortgoed in de beladingsschroef bij 100% vullingsgraad	765 kg
	3548

$$3548 * 10 = 35480 \text{ N}$$

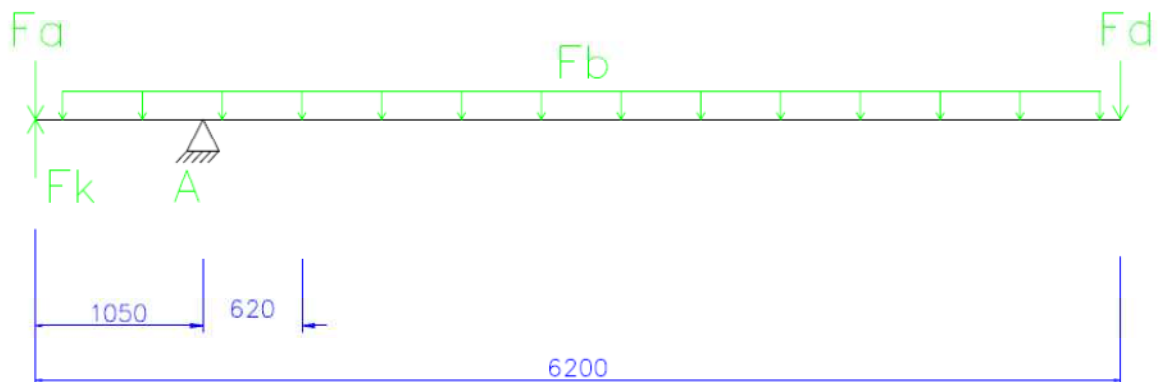
Massa van de totale machine inclusief stortgoed:

Massa beladingschroef	1283 kg
1m ³ stortgoed	1500 kg
Massa frame	356 kg
Stortgoed in de beladingsschroef bij 100%vullingsgraad	765 kg
	3904 kg

$$3904 * 10 = 39040 \text{ N}$$

Ledige massa van de machine:

Massa beladingschroef	1283 kg
Massa frame	356 kg
	1639 kg



Figuur 2

Beladen (Figuur 2)

Kracht a

Lagerblok onderzijde	120kg
Motor + reductor	70kg
Bigbag	1500kg
Stortbak bigbag	<u>200kg</u> +
	1890kg

$$F_a = 1890 \cdot 10 = 18900 \text{ N}$$

Kracht b

Buisschroef	810kg
(*Stortgoed in buisschroef)	<u>765 kg</u> +
	1575 kg

$$(1575 / 6.2 = 255 \text{ kg/m})$$

$$F_b = 255 \cdot 10 = 2550 \text{ N/m}$$

Kracht k

$$F_k = \text{Kracht op te nemen door ondersteuning onder stortbak}$$

Kracht d

Lagerblok bovenzijde	13kg
Beladingsbalg	30kg
Buis	<u>40kg</u> +
	83kg

$$F_d = 83 \cdot 10 = 830 \text{ N}$$

II Aan te drijven componenten

Hoekverdraaiing transportschroef

De hoekverdraaiing vindt in de huidige situatie plaats door middel van een hydrauliekcilinder. Echter is dit een redelijk kostbaar systeem, vooral omdat deze verplaatsing zeer gering is en maar een keer per lading voorkomt. Daarom worden in dit hoofdstuk verschillende manieren van aandrijving uiteengezet om te kunnen vergelijken wat de meest passende oplossing is. Het volledig fixeren van de schroef is geen optie aangezien door de hoogte van de machine deze niet door deuren naar binnen gereden kan worden.

- **Handmatig**

Door middel van een tandwieloverbrenging de schroef handmatig omhoog draaien.

Voordelen:

- Lage aanschafkosten
- Eenvoudig installatie
- Onderhoudsvrij

Nadelen:

- Positie van aandrijving

- **Elektromotor**

Een elektrisch aangedreven vertragingskast.

Voordelen:

- Gebruiksvriendelijker dan handmatig

Nadelen:

- Hoog koppel benodigd
- Sensoren benodigd voor in en uitschakelen motor

- **Hydraulische cilinder**

Een hydrauliekcilinder drukt de transportschroef omhoog.

Voordelen:

- Gebruiksvriendelijk
- Beproeft concept

Nadelen:

- Kostbaar systeem

Rotatie transportschroef

Om te zorgen dat de transportschroef roteert word gebruik gemaakt van een elektromotor met vertragingskast. Dit is voor een transportschroef de meest voor de hand liggende keuze echter zijn andere aandrijvingen ook mogelijk.

- **Elektromotor**

Een motor reductor welke door middel van een flexibele koppeling of kettingoverbrenging de schroefas aandrijft.

Voordelen:

- Eenvoudige installatie
- Goedkoper dan hydraulisch

Nadelen:

- Kan overbelast raken

- **Hydromotor**

Een vloeistofstroom drijft een schoepenrad aan, door beweging van de vloeistof gaat het rad draaien en deze drijft de schroefas aan.

Voordelen:

- Regelbaar toerental door de vloeistofstroom te variëren
- Beveiligd tegen overbelasting door overdrukventiel

Nadelen:

- Hoge aanschafprijs
- Meest geschikt voor een hoog koppel en laag toerental
- Zorgvuldige installatie

Translatie van de beladingsbalg

De beladingsbalg wordt momenteel handmatig aangedreven door middel van een handlier. Dit omdat ook deze verplaatsing per lading maar een keer hoeft te worden uitgevoerd en een zeer geringe afstand hoeft te worden verplaatst.

- **Handlier**

Het opdraaien van de kabel gebeurt door een trommel handmatig aan te drijven.

Voordelen:

- Eenvoudige installatie
- Lage aanschafprijs

Nadelen:

- Handmatig draaien

- **Elektrische lier**

Het opdraaien van de kabel gebeurt door een trommel elektrisch aan te drijven.

Voordelen:

- Eenvoudige bediening

Nadelen:

- Elektrische lieren van dit formaat zijn vaak in 24V uitvoering wat het voor de installatie lastig maakt
- Betrouwbaarheid

- **Hydrauliekcilinders**

De op en neergaande beweging word gedaan door twee of meerdere hydrauliekcilinders uit te sturen.

Voordelen:

- Gebruiksvriendelijk

Nadelen:

- Hoge aanschafprijs
- Zorgvuldige installatie

Translatie van de stempels

De afstand om de stempels uit te draaien is maar zeer gering een afstand van 50 mm is in principe al ruim voldoende. De aandrijving van deze verplaatsing kan op verschillende manieren namelijk:

- **Handmatig**

Het uitgaan van de stempel kan door bijvoorbeeld een handmatig bediende hydrauliek krik, spindel of kelderwind.

- Eenvoudige installatie
- Lage aanschafprijs

Nadelen:

- Handmatig draaien

- **Elektrisch**

Door elektrisch een spindel aan te drijven kan de stempel worden uitgeschoven.

- Eenvoudige bediening

Nadelen:

- 4 losse elektromotoren en aansluiting
- Betrouwbaarheid

- **Hydrauliekcilinders**

De op en neergaande beweging wordt gedaan door een hydrauliekcilinder.

Voordelen:

- Gebruiksvriendelijk

Nadelen:

- Hoge aanschafprijs
- Zorgvuldige installatie

Transportschroef

Algemeen

De transportschroef is een veel toegepast transportwerktuig voor transport van losgestort product. Dit transport kan horizontaal of onder hoek plaatsvinden.

Werking

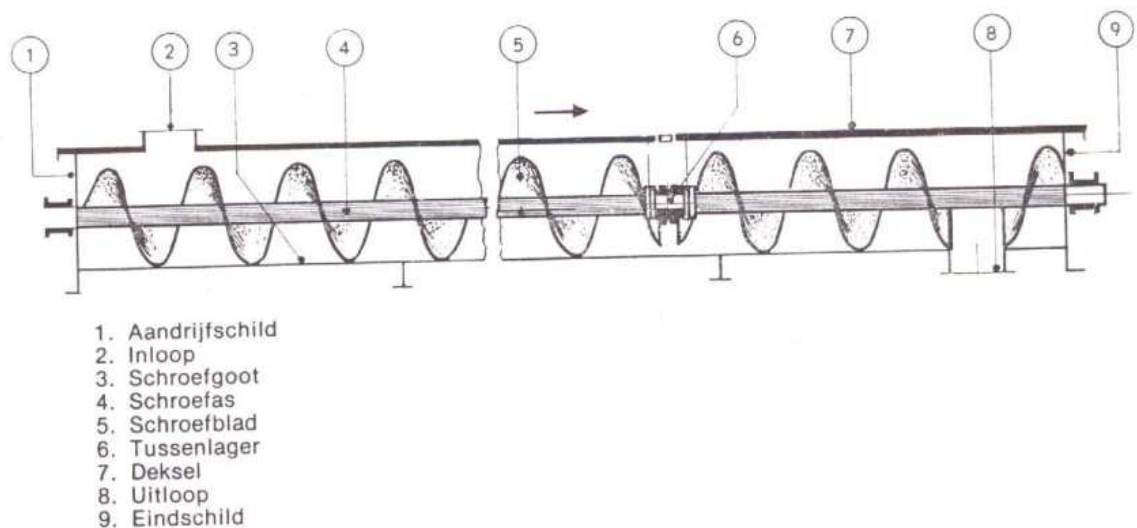
Een as met daarop spiraalvormig geplaatst een schroefblad of meerdere schoepen. De as draait in een nauw passende trog of pijp zie Figuur 3. Het product wordt door het schroefblad van de inloop naar de uitloop geduwd.

Voordelen transportschroef t.o.v. kettingtransporteur:

- Voor kleine afstanden (tot +- 12m) goedkoper
- Geschikt als doseermachine
- Minder onderhoud
- Kan zeer klein uitgevoerd worden voor kleine capaciteiten

Nadelen

- Grotere afmeting door de slechtere vullingsgraad
- Schroef loopt niet geheel leeg door het vrijlopen van het schroefblad langs de trog en de tussen uitloopvorm
- Kan meer breuk van korrel-vormig product veroorzaken door de snijdende werking van het blad langs de trogwand



Figuur 3

Kettingtransporteur

Algemeen

De kettingtransporteur (ook wel redler) is een transportwerktuig voor transport van losgestort product. Dit transport kan horizontaal, onder een hoek of verticaal plaatsvinden.

Werking

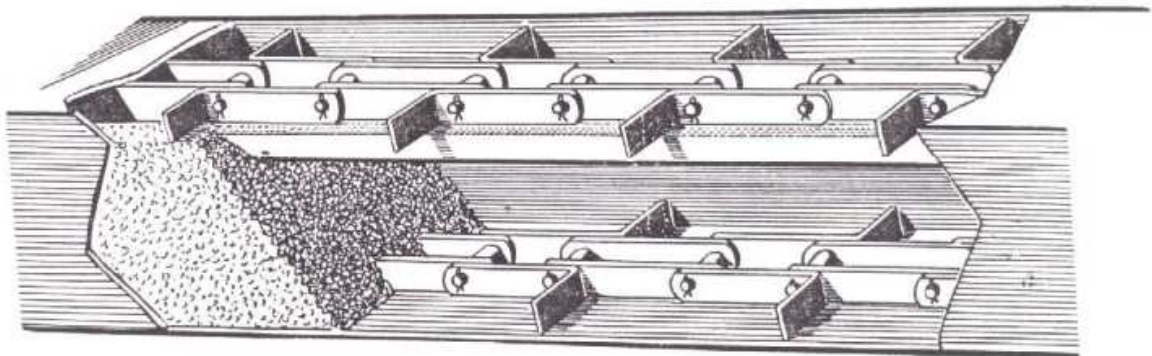
Een eindloze ketting met meenemers welke door een trog loopt. In het aandrijfstation en in het spanstation loopt de ketting over een schijf. Tussen het aandrijfstation en het spanstation zit in de trog een geleiding waarover de ketting loopt. Het product valt op de bodem van de trog en word door de ketting met meenemers meegesleept naar de uitloop zie Figuur 4. De hoogte van het product is daarbij veel hoger dan de meenemers.

Voordelen van kettingtransporteur t.o.v. een transportschroef:

- Bij grotere capaciteiten zijn de trogafmetingen kleiner door de hoge vullingsgraad
- Door de slepende ketting is het transport bijna restloos
- Doordat er weinig druk op het product uitgeoefend wordt ontstaat minder breuk

Nadelen

- Hogere aanschafprijs en ongunstige afmetingen bij kleine capaciteiten en lengtes, door de vorm van de kop en de voet.
- Meer ruimte nodig bij de inloop doordat het product achter de voet moet worden ingevoerd
- Meer slijtage door de sleepwerking en daardoor meer onderhoud



Figuur 4

Bandtransporteur

Algemeen

Een bandtransporteur is een transportwerktuig dat afhankelijk van de uitvoering, geschikt is voor het transport van los gestort of voor verpakt product. Dit transport kan horizontaal of onder een hoek plaatsvinden.

Werking

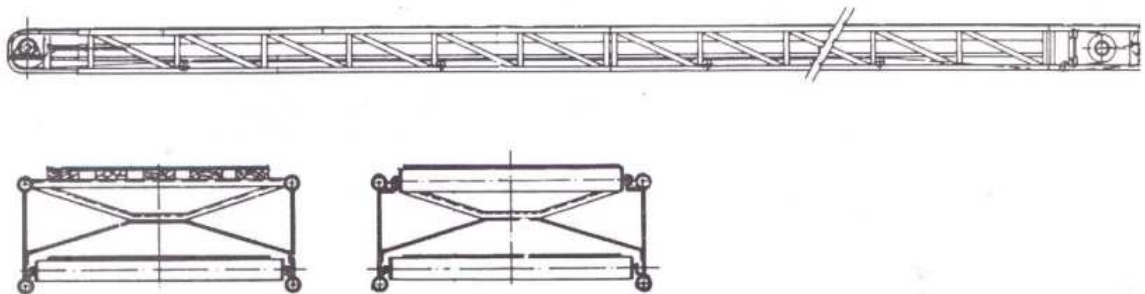
Voor los gestort product gebruikt men een trogvormige band welke aan het begin en einde om een trommel loopt. Tussen deze beide trommels zit een frame met rollen voor de trogvorming en het ondersteunen van het retourpart zie Figuur 5. Het product valt op de as, als trogvormde band en wordt er aan het einde van de band afgeworpen.

Voordelen van bandtransporteur voor los gestort product t.o.v. kettingtransporteur of transportschroef:

- Restloos transport omdat het product op de band ligt en in het geheel afgeworpen wordt.
- Laag motorvermogen t.o.v. de capaciteit door de geringe weerstand die de band ondervindt
- Weinig lawaai, doordat de wrijving minimaal is

Nadelen

- Meer stofontwikkeling omdat de snelheid van het product hoog is, bij in en uitloop is afdichting moeilijk te realiseren
- Groot van afmeting door de constructie van het frame en de trogvorm
- Moeilijk onderweg te lossen



Figuur 5

Pneumatisch transport

Algemeen

Bij pneumatisch transport wordt er gebruik gemaakt van een luchtstroom welke zo het product voortstuwt. Dit principe wordt toegepast bij het lossen van bulkwagens.

Werking

Een luchtpomp wekt een luchtstroom op in de transport leiding. Via een injecteur komt het stortgoed in de luchtstroom terecht en word getransporteerd zie Figuur 6. Wanneer het product op de gewenste bestemming is dient het te worden gescheiden van de luchtstroom. Dit gebeurt door gebruik te maken van een stoffilter of cycloon.

Voordelen

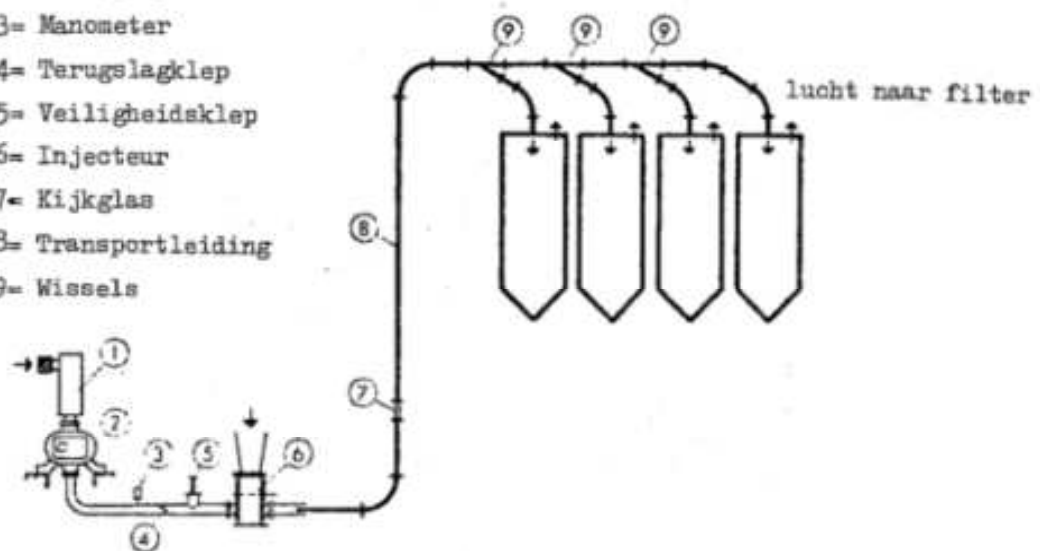
- Eenvoudige installatie
- Weinig onderhoud

Nadelen

- Scheiden van de luchtstroom en het product waarvoor een filter of cycloon nodig is op het uiteinde van de transportleiding

Principe luchtdruktransport.

- 1= Geluiddemper met luchtfilter
- 2= Luchtpomp
- 3= Manometer
- 4= Terugslagklep
- 5= Veiligheidsklep
- 6= Injecteur
- 7= Kijkglas
- 8= Transportleiding
- 9= Wissels



Figuur 6

Keuzetabel transportsysteem

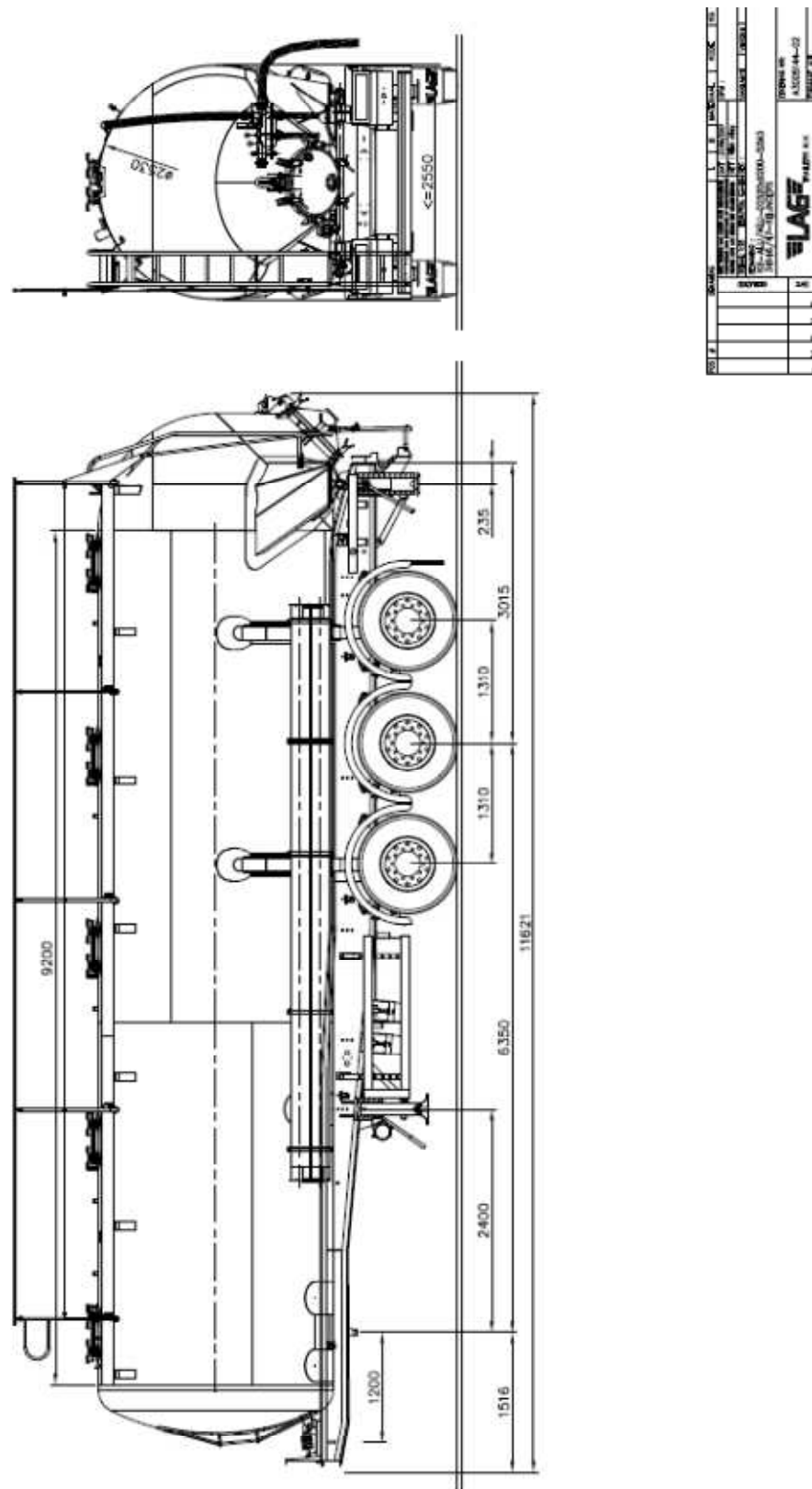
Aan de hand van de eisen, wensen en functieanalyse zijn een aantal keuzecriteria opgesteld. Ieder concept wordt getoetst aan de criteria door een cijfer tussen de 1 en 4 toe te kennen. Het concept met het hoogst aantal punten is de meest geschikte.

Fabricage

	Weegfactor	Transportsch.	Redler	Band transp.	Pneumatisch
Complexiteit	1	4	2	2	3
Kostprijs	2	4	2	2	3
Vakmanschap	1	2	2	1	4
		14	8	7	13
16=100%		87.5%	50%	43%	81%

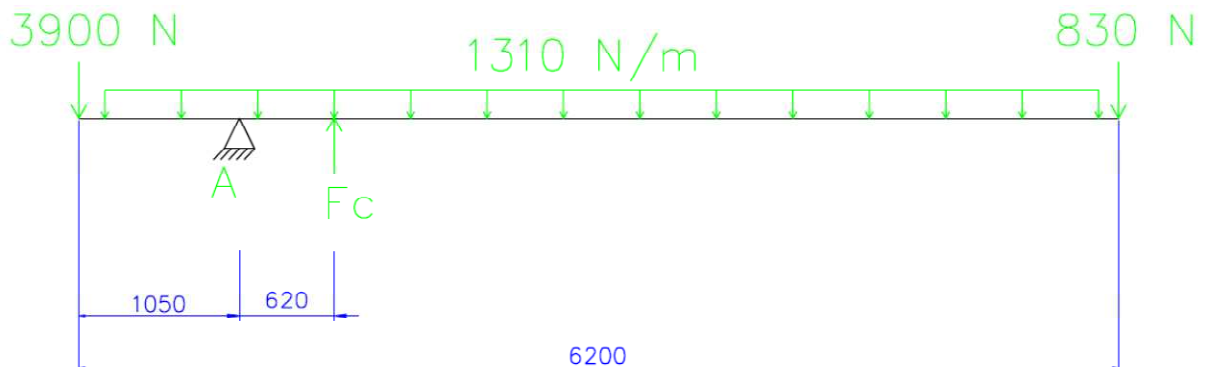
Gebruik

	Weegfactor	Transportsch.	Redler	Bandtransp.	Pneumatisch
Mobiliteit	2	4	2	2	3
Onderhoud	1	4	2	3	4
Restproduct	1	2	3	4	2
Stofontwikkeling	1	4	3	1	1
		18	12	12	13
20=100%		90%	60%	60%	65%
Totaal		88,8%	55%	51,5%	73%



V Positionering aandrijving hefmechanisme

Berekening te leveren kracht op huidige positie van de hydrauliekcilinder zie Figuur 7.



Figuur 7

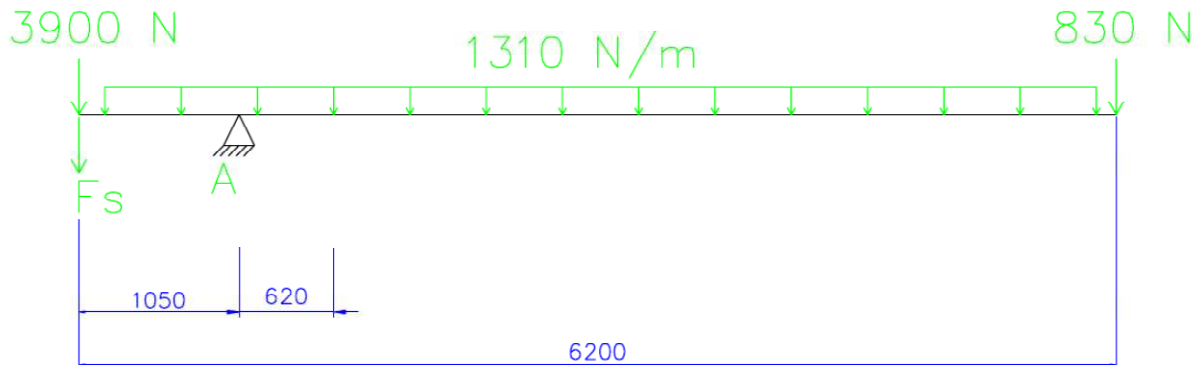
$$\sum M_a = 0$$

$$-(3900 \cdot 1050) - (1310 \cdot 1050) - (F_c \cdot 620) + (1310 \cdot 5150) + 830 \cdot 5150 = 0$$

$$F_c \cdot 620 = 5550500$$

$$F_c = 8952 \text{ N}$$

Berekening te leveren kracht onder de stortbak zie Figuur 8.



Figuur 8

$$\sum M_a = 0$$

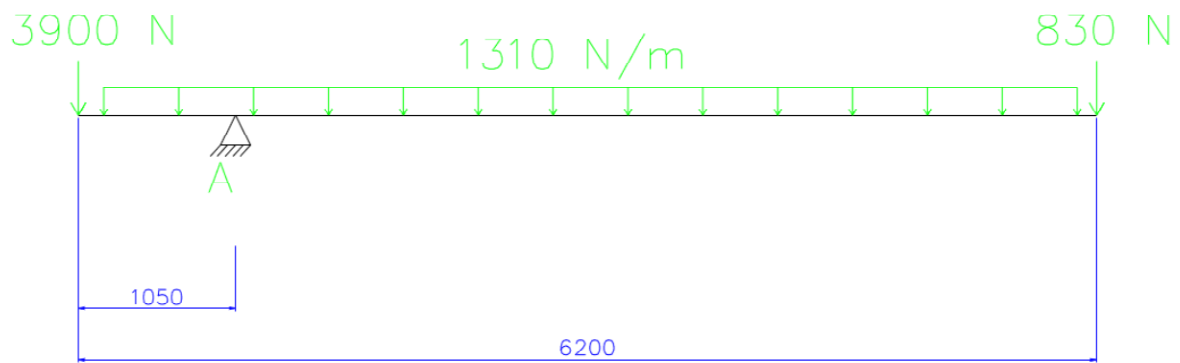
$$-(F_s \cdot 1050) - (3900 \cdot 1050) - (1310 \cdot 1050) + (1310 \cdot 5150) + 830 \cdot 5150 = 0$$

$$F_s \cdot 1050 = 5550500$$

$$F_s = 5286 \text{ N}$$

Berekening te leveren kracht op het draaipunt van de transportschroef

De benodigde capaciteit van de handmatige vertragskast is bepaald door een evenwichtsvergelijking op te stellen en zo het moment om punt A te bepalen. Om deze evenwichtsvergelijking op te stellen is aan de hand van de krachten die op de machine werken zie bijlage I een vrij lichaam schema gemaakt zie Figuur 9. Er is gerekend zonder belasting van het stortgoed op de machine aangezien de positionering plaatsvindt alvorens het beladen.



Figuur 9

$$\sum M_a = 0$$

$$-(3900 \cdot 1050) - (1310 \cdot 1050) + (1310 \cdot 5150) + 830 \cdot 5150 = 0$$

$$M_a = 5550500 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Om de schroef via punt A in evenwicht te houden is een koppel nodig van $5550500 \text{ N} \cdot \text{mm}$

- Kracht die een mens kan leveren 500 N zie bijlage XI
- Binnen 20 seconde te positioneren
- Hoekverdraaiing van 50 graden

De slinger waar de persoon aan draait word gesteld op 300 mm lang. Hierdoor komt het koppel wat geleverd word op $150000 \text{ N} \cdot \text{mm}$.

De vertraging die tussen de slinger en het draaipunt moet komen word dan:

$$\frac{5550500}{150000} = 37$$

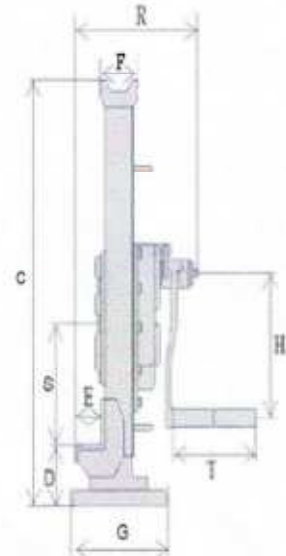
VI Specificaties kelderwind



Dommekrachten volgens DIN 7355
 De belasting op kop en klauw zijn gelijkwaardig.
 Door optimale overbrenging zeer lage slingerkracht.
 Veiligheidsslinger voorzien van lastdrukrem voor
 lastvergrendeling in elke gewenste stand.
 Met veilige werking door dubbel palsysteem.
 Geringe opslagruimte en eenvoudig te
 transporteren door opklapbare hendel aan de slinger



Draagvermogen in kg	Type	Bouwhoogte in mm	Hefhoogte in mm	Gewicht in kg	Prijs p/st
1.500	ED-1.5	600	300	14	160,00
3.000	ED-3	735	355	20	195,00
5.000	ED-5	730	345	28	210,00
10.000	ED-10	800	390	48	320,00



TECHNISCHE GEGEVENS :

MODEL	Ton	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	K mm	R mm	S mm	T mm	F1 kg
ED-1.5	1,5	81	100	600	60	55	47	110	225	147	119	175	113	28
ED-3	3	83	130	735	70	60	47	138	249	170	140	235	128	35
ED-5	5	108	140	730	80	71	68	170	249	190	155	217	128	40
ED-10	10	124	140	800	100	86	76	170	300	252	185	187	250	50

VII Kostenoverzicht hydrauliek systeem en kelderwindsysteem

Kosten hydraulieksysteem

Materiaal	Prijs
Cilinder DW60/50x30 slag 450	130.85
Stangkop	27.02
Compactunit 380volt 50hz, 0,55 kW, 1450 omw, tandwielpomp, 1cc/omw 150 bar, tank 3 liter horizontaal. Op de unit 1x 4/3 elektrisch stuurventiel 24 VDC en 1x dubbelgestuurde terugslapklep NG6 nummer.100048/001	775.13
Hydroparts slang ¼ r2at (320042)	8.43
Persslangkoppeling (c04bf-04)	3.21
Persslangkoppeling (c04b90-04)	2.36
Pershuls 2sn 1sn (CF-042 BXT)	3.20
Perstarief r1/r2at ¼ t/m ½	15.44
Adapter (A06BM-04BF)	2.39
Adapter (A04BM-06BM)	0.90
Smoor/terugsl.kl ¼ BSP kort	44.51
Slangbreukklep ¼ M-f	14.03
Adapter A04bm-04bm	3.19
Installatie	150
	€ 1180,-

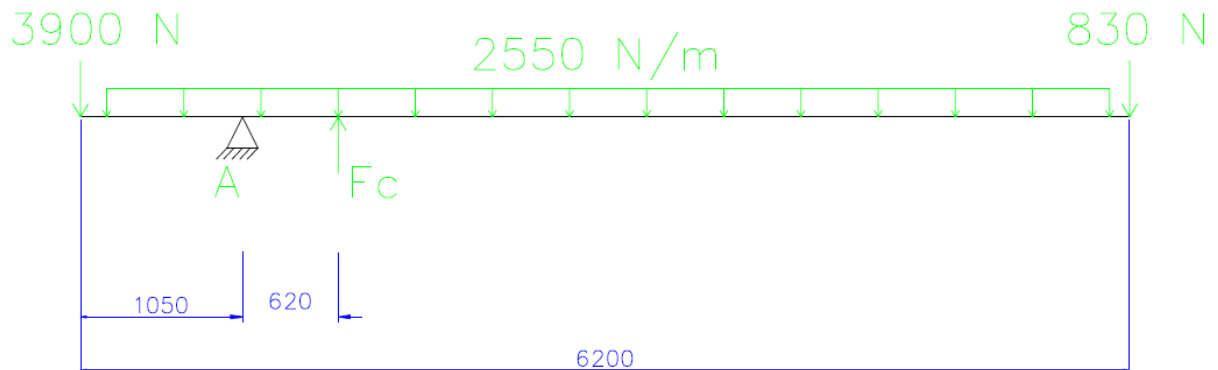
Kosten kelderwindsysteem

Materiaal	Prijs
Kelderwind	195
Stangkop	27.02
Bewerkingen	60
Installatie	35
	€ 317,-

VIII Berekeningen hydrauliekcilinder

De huidige aandrijving om de transportschroef omhoog te brengen is door een hydrauliek cilinder. Om te controleren of de huidige cilinder voldoet aan de gestelde eisen is een berekening gemaakt om de benodigde diameter te bepalen. Momenteel wordt er gebruikt gemaakt van de volgende cilinder DW60 50x30 slag 450.

De benodigde capaciteit van de hydrauliek cilinder is bepaald door een evenwichtsvergelijking op te stellen en zo de kracht (F_c) te bepalen die de cilinder moet leveren. Om deze evenwichtsvergelijking op te stellen is aan de hand van de krachten die op de machine werken zie bijlage I een vrij lichaam schema gemaakt zie Figuur 10.



Figuur 10

$$\sum M_a = 0$$

$$-(3900 \cdot 1.05) - (2550 \cdot 1.05) - (F_c \cdot 0.62) + (2550 \cdot 5.15) + 830 \cdot 5.15 = 0$$

$$0.62 \cdot F_c = 9090$$

$$F_c = 14700$$

$$\text{Veiligheidsfactor} = 1.5$$

$$F_c = 22000 \text{ N}$$

Met de kracht (F_c) is eerst de benodigde zuigerdiameter bepaald en daarop volgend is de minimale zuigerstangdiameter bepaald om zo tot een gestandaardiseerde cilinder te komen. Bij het bepalen hiervan is uitgegaan van de volgende gegevens:

- $F_c = 14700 \cdot 1.5 = 22000 \text{ N}$
- Werkdruk van 140 bar = $140 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$
- Slag 450
- Tijd van in naar uitschuiven 60sec
- Material S235

Zuigeroppervlakte bepalen:

$$A_z = \frac{F_c}{p}$$

$$\frac{22000}{140 \cdot 10^5} = 0.0016 \text{ m}^2$$

$$A_z = \frac{\pi}{4} \cdot D^2$$

$$D = 42 \text{ mm}$$

Zuigerstang bepalen:

$$F_{kr} = \frac{\pi^2 EI}{L^2}$$
$$22000 = \frac{\pi^2 \cdot 210 \cdot 10^3 I}{900^2}$$
$$I = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$D = 20.46 \text{ mm}$$

Er is dus een cilinder benodigd met genormaliseerde zuigerdiameter 50mm en zuigerstang 20mm. Dit geeft volgens de catalogus een cilinder met afmeting: DW60 50x30

Deze cilinder komt exact overeen met de gemonteerde cilinder en voldoet dus aan de eisen. Echter is vanuit Transtech de wens om een ietwat grotere cilinder te monteren voor een robuuster uiterlijk welke meer in contrast staat met de overige delen van de machine.

Er is gekozen om de volgende cilinder toe te passen: Dw92x80x50

Ten gevolge van een grotere cilinder zal de werkdruk lager worden. Om te bepalen hoeveel deze druk wordt is gebruik gemaakt van een monogram zie Figuur 11 . Ook zal de benodigde volumestroom veranderen.

Gegevens:

- Nieuwe werkdruk : 45 bar
- Zuigerdiameter: 80 mm.
- Zuigerstang: 50 mm.

Benodigde volumestroom:

$$Q_{vt} = \frac{V}{t}$$

$$Q_{vt} = \frac{\frac{\pi}{4} D^2}{t}$$

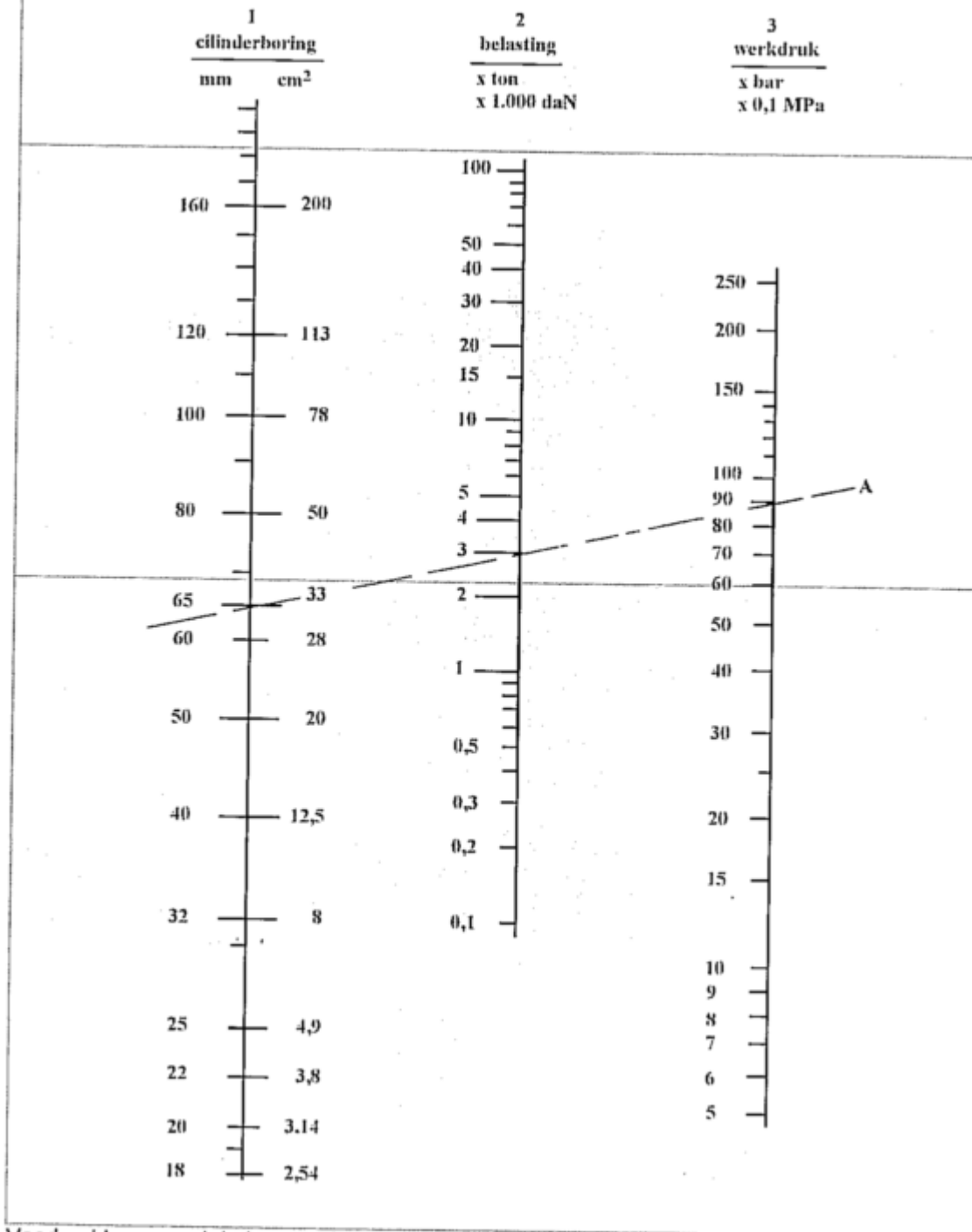
$$\frac{\frac{\pi}{4} 0.08^2}{60} = 8.4 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3/\text{s}$$

Volumestroom van 5 l/min

Benodigd vermogen

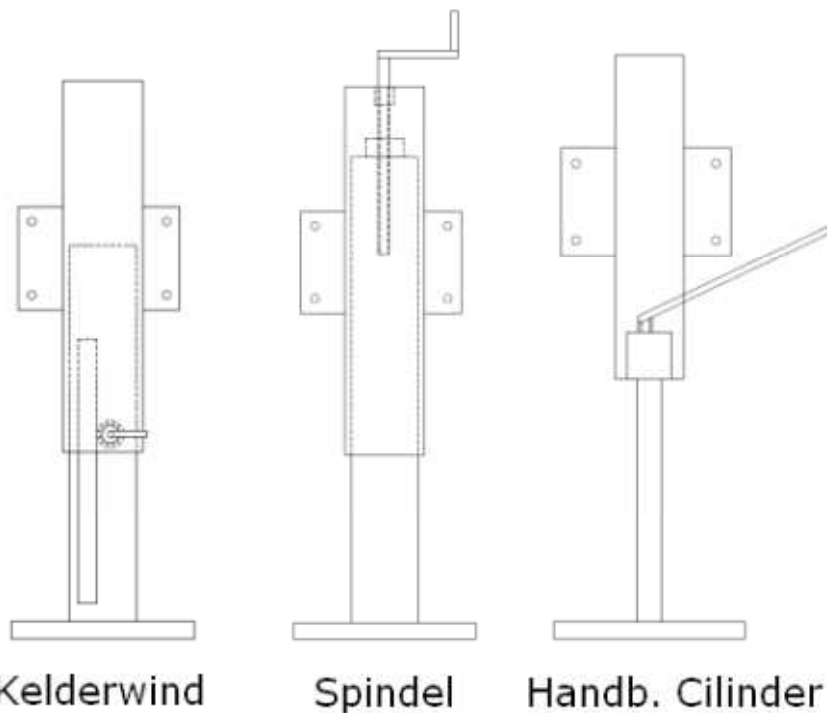
$$P = p \cdot q$$
$$45 \cdot 10^5 \cdot 8.4 \cdot 10^{-5} = 423 \text{ W}$$

NOMOGRAM VOOR CILINDERKEUZE



Voorbeeld: werkdruk ca. 90 bar (9MPa)
belasting ca. 3 ton (3.000 daN)
Trek lijn A hieruit volgt een cilinderboring van Ø 65 mm

Figuur 11



Keuzemethode

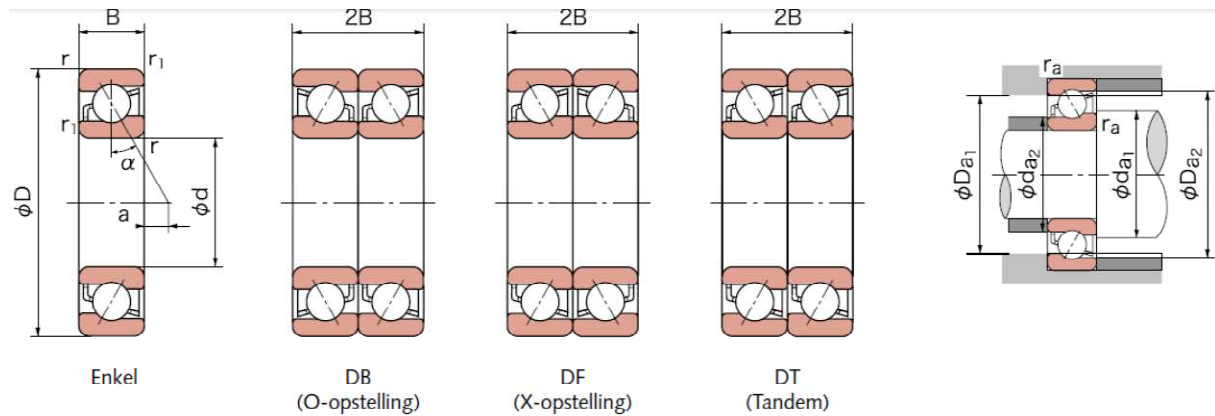
Fabricage

	Weegfactor	Handb. Cilinder	Kelderwind	Spindel
Complexiteit	1	3	4	4
Standaard componenten	1	4	4	4
Kostprijs onderdelen	2	2	2	4
Montage aan het frame	2	2	2	3
<i>24 = 100%</i>		62,5%	66%	91%

Gebruik

	Weegfactor	Autokrik	Tandheugel	Spindel
Ergonomie	1	2	2	3
Uitstraling	1	2	2	3
Inbouwruimte	1	3	4	4
Onderhoud	1	3	4	4
Snelheid	1	1	2	3
<i>20=100%</i>		55%	70%	85%
Totaal		59%	68%	88%

X Hoekcontactlagers



Hoofdafmetingen (mm)					Belasting punt (mm) a	Lager No.				Dynamische draaggetallen Cr (N)	
d	D	B	r (min)	r1 (min)		Enkel	Duplex			Enkel	Duplex
20	42	12	0.6	0.3	2.9	7004	7004DB	7004DF	7004DT	10300	16700
	42	12	0.6	0.3	-2.4	7004C	7004CDB	7004CDF	7004CDT	11200	18200
	47	14	1	0.6	2.7	7204	7204DB	7204DF	7204DT	14500	23500
	47	14	1	0.6	7.1	7204B	7204BDB	7204BDF	7204BDT	13700	22300
	47	14	1	0.6	-3.1	7204C	7204CDB	7204CDF	7204CDT	14700	23800
	52	15	1.1	0.6	2.9	7304	7304DB	7304DF	7304DT	18700	30500
	52	15	1.1	0.6	7.6	7304B	7304BDB	7304BDF	7304BDT	17800	28900
	52	15	1.1	0.6	-3.2	7304C	7304CDB	7304CDF	7304CDT	18600	30000

XI Kracht van een mens

Om de kracht te bepalen die een mens kan leveren is gerefereerd naar een momentsleutel. Hierbij draait een persoon een bout of moer met een geringe inspanning op een bepaald koppel aan. Omdat het aandraaikoppel en de lengte van de sleutel bekend zijn kan de kracht die de persoon levert bepaald worden.

Gegevens van de gebruikte momentsleutel:

Maximale aandraaimoment: $345 \text{ N} \cdot \text{m} = 345000 \text{ N} \cdot \text{mm}$

Lengte van de sleutel: $65 \text{ cm} = 650 \text{ mm}$

$$M = F \cdot r$$

$$F = \frac{345000}{650} = 530 \text{ N}$$

Als aanname voor de kracht die een mens levert zonder overdreven inspanning word gekozen voor 500 N.

XII Kosten stempel

Materialen:

Spindel trapezium 24x5	€17.50 p/m
Moer trapezium 24x5	€5.00 p/stuk
Koker 90x90x4	€36,02 p/m
Koker 100x100x4	€39,44 p/m
Rondstaal 24mm	€4,70 p/m
Rondstaal 100mm	€75.64 p/m

Materiaalkosten

Onderdeel	Prijs
Spindel trapezium 26x5	€3.75
Moer trapezium 26x5	€5
Koker 90x90x4	€18,01
Koker 100x100x4	€20,11
Kopplaat 85x85x4	€1,82
Kopplaat 95x95x4	€1,95
Bevestigingsplaat	€4,41
Stempelplaat	€3,51
Hoekcontactlager eenrijig 7304B d20 Draaggetal 17400N B=15	€18,90
Lagerhuis	€2,55
Slinger	€1,35
Totaal	€81,24

Productietijd

Bewerking	Tijd in minuten
Spindel afdraaien	20
Kokers op maat zagen	10
Slinger	15
Lagerhuis	45
	90 minuten
	€ 67,5

De uurprijs in de werkplaats bedraagt: €45 *per uur*

Montagetijd

Bewerking	Tijd in minuten
Kopplaten op kokers lassen	20
Stempelplaat onder koker lassen	10
Bevestigingsplaat aan koker lassen	10
Moer op kopplaat bevestigen	5
Lager in huis monteren	5
Lagerhuis op kopplaat monteren	5
Slinger op spindel monteren	10
	65 minuten
	€49,5

De uurprijs in de werkplaats bedraagt: €45 *per uur*

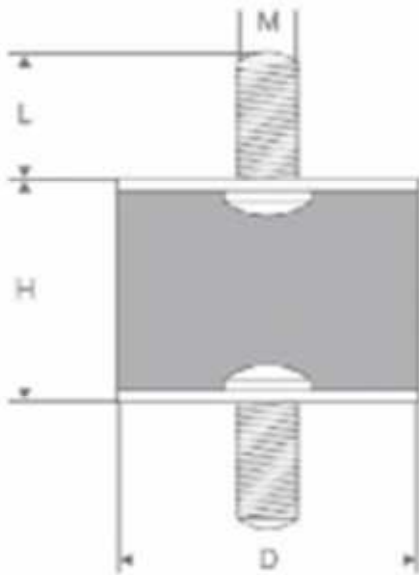
Kosten overzicht stempel

Kostenpost	Hoeveelheid
Materiaalkosten	€ 81,24
Productiekosten	€ 67,5
Montagekosten	€ 49,5
Conserveringskosten	€ 65
Totaal	€ 263,24

XIII Trillingsdempers

Trillingsdemper type- a (Figuur 12)

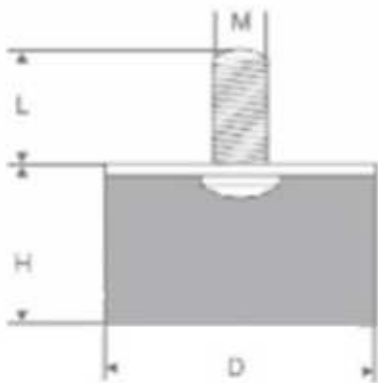
D	H	L	M	Statische belasting
40	25	23	8	150 kg



Figuur 12

Trillingsdemper type- d (Figuur 13)

D	H	L	M	Statische belasting
100	40	41	16	630 kg



Figuur 13

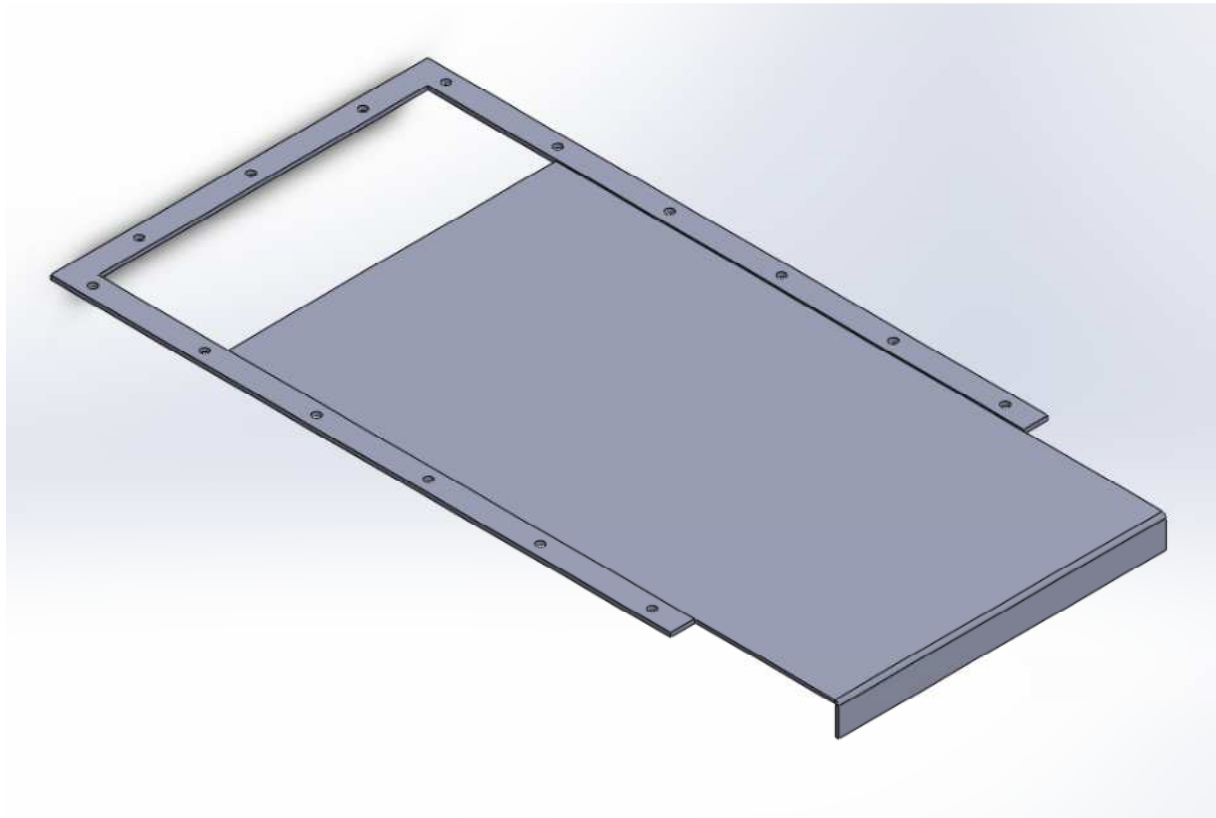
Concept 1 (Figuur 14)

Werking

De schuif kan handmatig op de gewenste positie worden gepositioneerd door aan de gezette kant te duwen of trekken. De plaat wordt ondersteund door de flens welke aangebracht is op de buisschroef.

Constructie

Deze doseerschuif is slechts opgebouwd uit twee onderdelen. Namelijk een U-flens en de schuif. Belangrijk hierbij is dat de flens hoger is dan de schuif, anders kan de schuif niet verplaatst worden. Wat verder van belang is bij dit concept is dat de flenzen waartussen deze schuif wordt gemonteerd breed worden uitgevoerd om zo een glijvlak te creëren voor de schuif.



Figuur 14

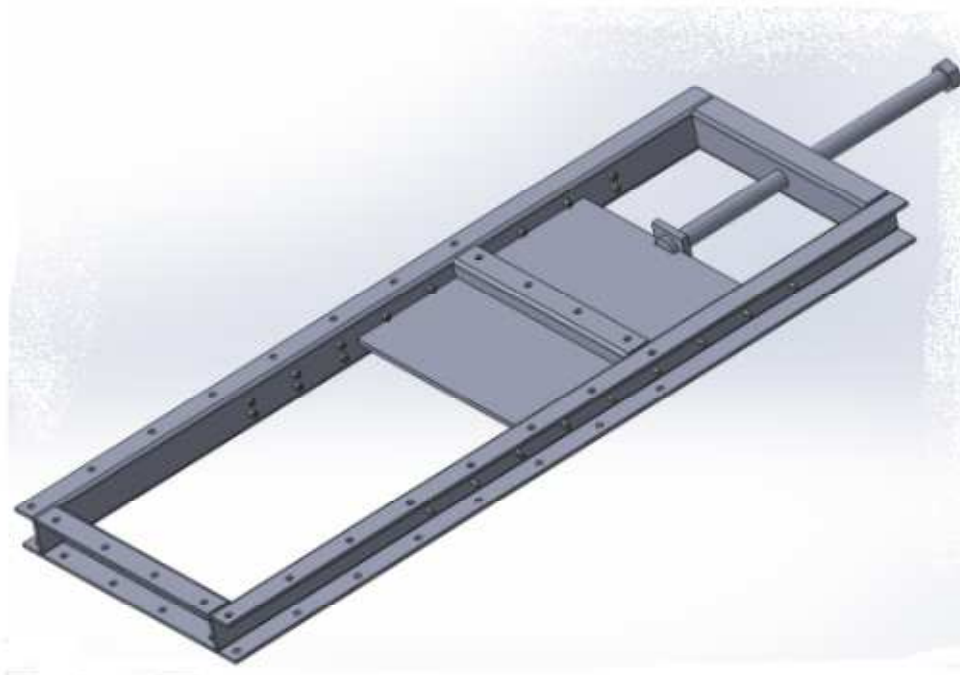
Concept 2 (Figuur 15)

Werking

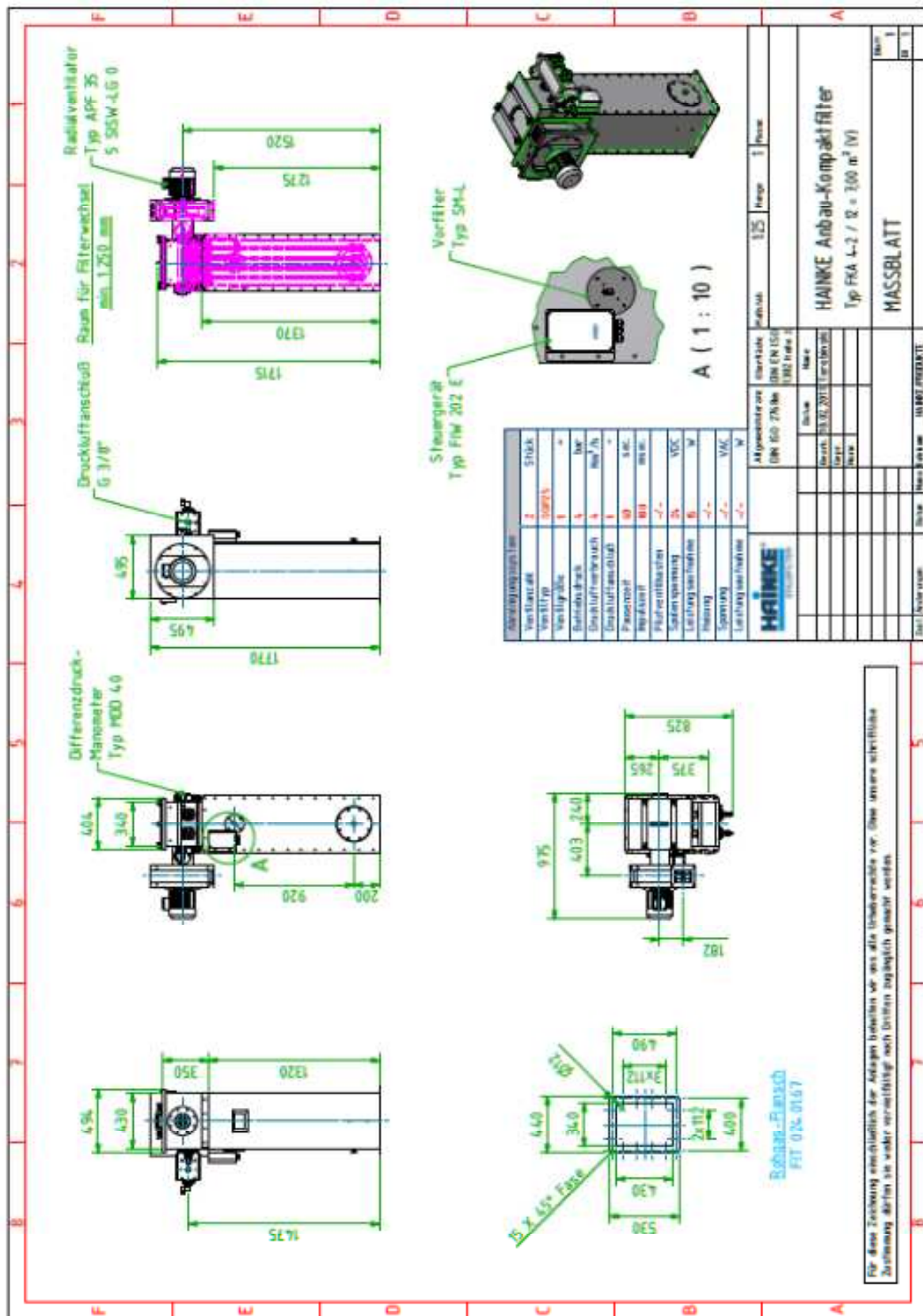
Door aan de spindel te draaien kan de schuif worden verplaatst. De schuif wordt ondersteund door inbus bouten, dit omdat deze een ronde kop hebben waardoor de plaat eenvoudig verplaatsbaar blijft.

Constructie

Bij dit concept word uit plaatmateriaal een u-profiel gezet, in de plaat zijn van te voren al gaten gesneden voor de inbusbouten. Door deze bouwvorm is een minimale inbouwhoogte van 50 mm benodigd.

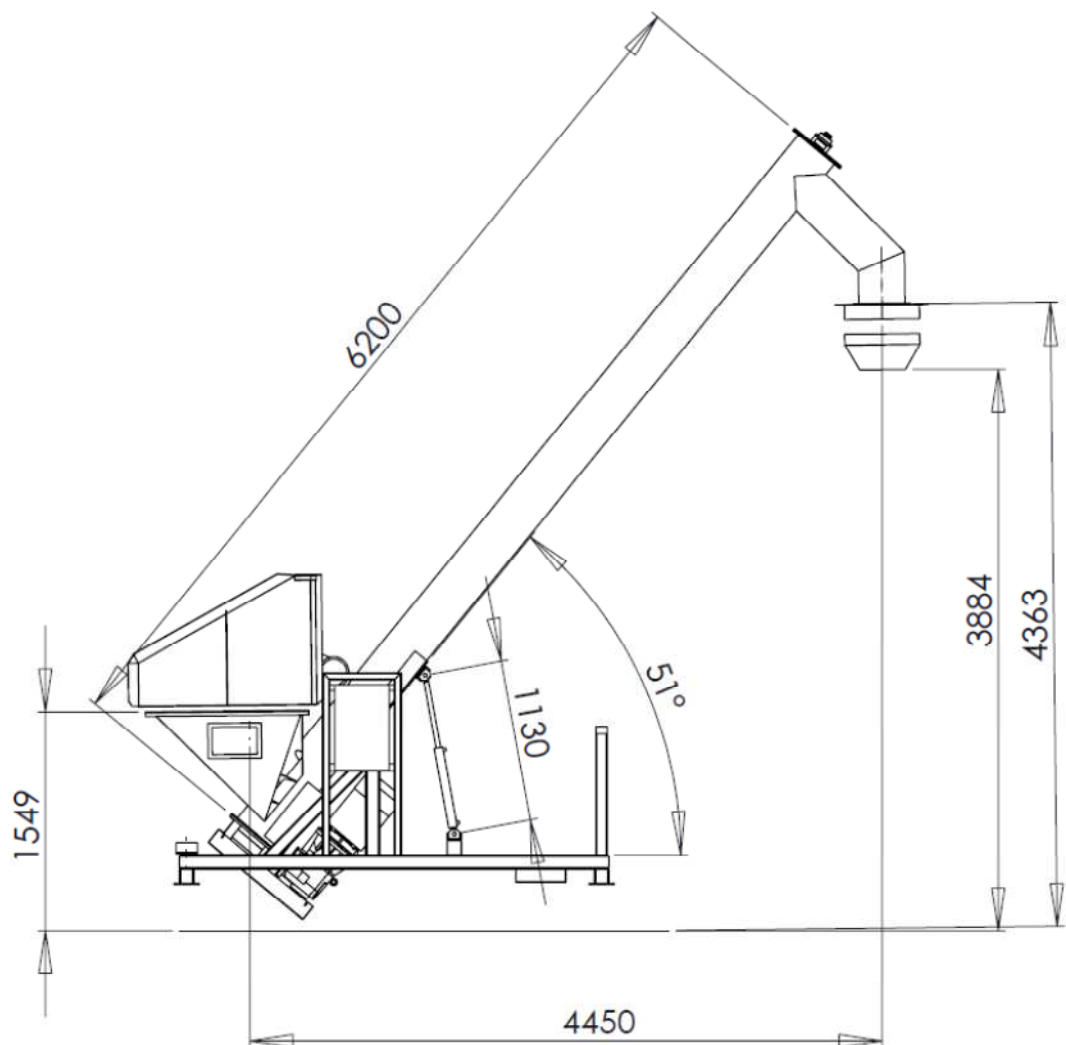


Figuur 15



Subsamenstelling	Onderdelen	Aantal	Tek. Nr	Maaktekeningen	Snijtekeningen	2187863	Koopedelen
Beladingsschroef							
Samenstelling buisschroef							
	Samenstelling totale buisschroef	1	TRT427-10			1118293	
	Samenstelling buisschroef	1	TRT427-11			600810	
	Buis	1	TRT427-12				
	Plaat onder trechter V+A				DXF 12-2-3A		
	Plaat onder trechter L+R				DXF 12-2-3B		
	Flens onder U-flens				DXF 12-1-5C		
	Kopflenzen				DXF 12-2-10D		
	U-plaat As				DXF 12-1-10E		
	Bevestigingsplaat as				DXF 12-2-10F		
	As						
	U-plaat motor				DXF 12-1-10G		
	Bevestigingsplaat motor				DXF 12-1-10H		
	Driehoeksplaat motor				DXF 12-2-10I		
	U-plaat katrollen				DXF 12-1-5J		
	U-flens Doseer	1	TRT427-13		DXF 13-1-3		
	Doseerschuit	1	TRT427-14		DXF 14-1-4		
	Trechter	1	TRT427-15				
	Onder zijde trechter	1			DXF 15-1-3A		
	Rechter zijde trechter	1			DXF 15-1-3B		
	Linker zijde trechter	1			DXF 15-1-3C		
	Boven zijde trechter	1			DXF 15-1-3D		
	Linker/rechter onderzijde flens	2			DXF 15-2-3E		
	Driehoek bovenzijde	2			DXF 15-1-3F		
	Luik	1			DXF 15-1-3G		
	Flens luik	1			DXF 15-1-3H		
	Bovenkant trechter	1			DXF 15-1-4I		
	Contraflens	1			DXF 15-1-5J		
Schroef							\Spare parts\Transportschroef.docx
	Samenstelling 20	1	TRT427-20	TRT427-20		211921	
	Astap gedreven zijde 22	1	TRT427-21	DXF TRT427-21		28512	
	Astap aandrijf zijde 21	1	TRT427-22	DXF TRT427-22		31092	
	Schroef 20	1	TRT 427-23			152315	
Lagerblik onderzijde							\Spare parts\lagerblik onderzijde.doc
	Samenstelling	1	TRT427-30	TRT427-30		122308	
	Lagerhuis	1	TRT427-31	TRT427-31			
	Tusserring	1	TRT427-32	TRT427-32			
	Aldichtflens	1	TRT427-33	TRT427-33			
	Flens	1	TRT427-34		DXF 34-1-15		
	lantarmstuk D=85	1	TRT427-35	TRT427-35			
	Lipseal 00A60.85.10	1					
	Lipseal 0AB60.85.10	1					
	Hoekcontactlager 50 90 20	2					
	Keuring 60 90 10	1					
Lagerblik bovenzijde							\Spare parts\lagerblik bovenzijde.doc
	Samenstelling 41	1	TRT427-40	TRT427-40		12607	
	Flens	1	TRT427-41		DXF 41-1-10	10734	
	Huis			TRT427-42			
	Deksel			TRT427-43			

Gegevens mobiele vrachtwagenbelader



Massa vrachtwagen belader

Frame totaal: 350 kg
Beladingschroef: 1850 kg
2200 kg
(Exclusief last (500kg))

MACHINERICHTLIJN

1. GEGEVENS MACHINE

Gegevens machine

Naam: Mobiele vrachtwagenbelader

Merk: *Pablo*

Type:

Gegevens fabrikant

Naam: Transtech Industrieservice BV

Tel.: 0182-379222

Adres: Zuidbaan 587

Gegevens invuller

Naam: Wesly Tol

Tel.: 0182-379222

Overige gegevens:

2. BEPALING MACHINE GROEP

Aanvullende eisen		Ja	Nee
2.1	Aanvullende eisen machines voor agro-levensmiddelen		x
2.2	Aanvullende eisen met de hand vastgehouden en / of geleide draagbare machines		x
2.3	Aanvullende eisen machines voor houtbewerking en dergelijke materialen		x
3	Aanvullende eisen mobiele machines	x	
4	Aanvullende eisen hijs- en hefinrichtingen	x	
5	Aanvullende eisen machines voor ondergrondse werkzaamheden		x
6	Aanvullende eisen machines voor heffen en verplaatsen		x

3. BEPALING BEGRENZING MACHINE

1 Beschrijving van de machine:

*Mobiele vrachtwagenbelader
Elektrisch / hydraulisch aangedreven*

Voornaamste hoofd onderdelen:

*Frame
Beladingschroef*

2 Beschrijving van het gebruik van de machine:

Het doel van de mobiele vrachtwagenbelader is het beladen van bulkvrachtwagens. Het gaat hierbij om stortgoed uit de drogeproces industrie. De belader wordt gevoed doormiddel van standaard bigbags welke een massa hebben van 1500 [kg]. Dit is ook de uitgangswaarde waarop de machine is ontworpen.

3 Beschrijving van de gebruiksomgeving van de machine:

De mobiele vrachtwagenbelader wordt opgesteld binnen een fabriek, in een overdekte omgeving. De ondergrond van de fabriek dient vlak te zijn. Echter zijn stempels gemonteerd om kleine oneffenheden tot 50 [mm] te corrigeren.

4 Beschrijving van de gebruiker/bediener van de machine:

Wanneer de vrachtwagenbelader bedient wordt mag dit alleen door aangewezen personeel welke daarvoor gemachtigd zijn en enige ervaring hebben met het werken van soortgelijke machines.

Voor de eerste ingebruikname de handleiding van de vrachtwagenbelader doornemen en alle voorzorgs- en veiligheidsmaatregelen in acht nemen.

5. Overig:

Zorg ervoor dat kinderen of overige niet bekwame of geschoolde personen geen toegang krijgen tot de machine.

Wanneer de machine in werking is mogen er zich geen mensen in de omgeving bevinden. Veiligheidsvoorzieningen mogen niet verwijderd of buiten werking worden gesteld.

Houd de werkplek schoon en vrij van obstakels.

4. FUNDAMENTELE VEILIGHEIDS- EN GEZONDHEIDSEISEN

Bij de fundamentele veiligheids- en gezondheidseisen wordt onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten machines. 'Alle machines' en 'hijs- en hefwerktuigen' zijn van toepassing op de mobiele vrachtwagenbelader.

4.1 Alle machines

Beoordeling (V = in orde, X = voor verbetering vatbaar, nvt = Niet van toepassing)

3.1.1 Functioneren van machine is mogelijk zonder blootstelling aan gevaar	V	Handl.
3.1.2 Afstellen en onderhoud is mogelijk zonder blootstelling aan gevaar	V	Handl.
3.1.3 Risico's zijn zo veel mogelijk bij ontwerp en bouw uitgesloten	V	
3.1.4 Beveiligingsmaatregelen zijn getroffen voor de niet uitgesloten risico's	V	
3.1.5 Gebruikers worden/zijn geïnformeerd over de risico's	V	Handl.
3.1.6 Er is rekening gehouden met niet-normaal gebruik	V	
3.1.7 Waarschuwing niet-normaal gebruik aanwezig in gebruikershandleiding	V	Handl.
3.1.8 Er is rekening gehouden met (belemmeringen door) gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen	V	
3.1.9 Machine wordt geleverd met onderdelen nodig voor bescherming tegen gevaar	V	
3.1.10 De bij de bouw gebruikte materialen van de machine leveren geen gevaar	V	
3.1.11 De gebruikte en ontstane producten tijdens functioneren van machine leveren geen gevaar	V	
3.1.12 Machine is voorzien van voldoende verlichting voor alle werkzaamheden	nvt	
3.1.13 Er is rekening gehouden met het veilig kunnen hanteren van machine of delen daarvan	V	
3.1.14 Er zijn voorzieningen getroffen voor heffen en/of oppakken van machine of delen daarvan	V	
3.1.15 Onder de beoogde gebruiksomstandigheden zijn hinder, vermoeidheid en fysieke en psychische belasting waarmee de bediener wordt geconfronteerd tot het minimum beperkt.	V	
3.1.16 De bedienerspost is zo ontworpen en gebouwd dat ieder risico door uitlaatgassen en/of zuurstofgebrek wordt vermeden.	nvt	
3.1.17 Bedieningsposten die een integrerend deel van de machine uitmaken zijn zo ontworpen dat zitplaatsen kunnen worden geïnstalleerd.	nvt	
3.1.18 Ontwerp bedieningssysteem is veilig en betrouwbaar zodat geen gevaarlijke situaties kunnen ontstaan	V	
3.1.19 Het bedieningsorgaan is: - duidelijk zichtbaar en herkenbaar - zo geplaatst dat bediening veilig, zonder aarzeling of tijdverlies en zonder misverstanden kan plaatsvinden - zo ontworpen dat bediening een logisch verband heeft met het effect ervan	V	
3.1.20 Als bedieningsorgaan geschikt is voor meerdere verrichtingen, dan is werking daarvan duidelijk aangegeven	nvt	
3.1.21 Bij ontwerp bedieningsorgaan is rekening gehouden met ergonomie	V	
3.1.22 Machine is voorzien van signaleringsinrichtingen die waarneembaar zijn vanaf bedieningspost	nvt	
3.1.23 Vanaf bedieningspost zijn personen in gevaarlijke zone waarneembaar. Indien onmogelijk, is er een geluids- en/of lichtsignaal. Blootgesteld persoon heeft voldoende tijd om gevaarzone te verlaten of middelen om inschakelen machine te verhinderen.	nvt	

3.1.24 In werking stellen van de machine kan alleen door bewuste handeling	V	
3.1.25 Bij meerdere bedieningsorganen kunnen de bedieners elkaar niet in gevaar brengen	nvt	
3.1.26 Machine kan op veilige wijze worden stopgezet	V	
3.1.27 Bewegende delen kunnen worden stopgezet	V	
3.1.28 De stopopdracht heeft voorrang op de startopdracht	V	
3.1.29 Machine heeft daadwerkelijk FUNCTIONELE noodstopinrichting(en)	V	
3.1.30 Gekozen bedieningswijze heeft voorrang op alle andere bedieningssystemen, behalve de noodstop	V	
3.1.31 Elke stand van keuzeschakelaar kan vergrendeld worden, bijv. t.b.v. afstelling en onderhoud	V	
3.1.32 Elke stand keuzeschakelaar komt overeen met een bedieningswijze	V	
3.1.33 Om gebruik door bepaalde bedieners te beperken zijn er andere bedieningsmiddelen aangebracht	nvt	
3.1.34 Bij uitgeschakelde beveiligingsvoorzieningen maakt de functiekeuzeschakelaar: - alle andere bedienings- of bedrijfsmodi onmogelijk; - uitschakelen uitsluitend mogelijk als bedieningsorganen onafgebroken in dezelfde stand worden gehouden.	V	
3.1.35 Vanaf bedieningspost is functioneren van de onderdelen te beheersen (o.a. door vrij zicht)	V	
3.1.36 Schommelingen energievoorziening leiden niet tot gevaren	V	
3.1.37 Bij normaal gebruik heeft machine voldoende stabiliteit	V	
3.1.38 Gevaar voor breuken tijdens gebruik is uitgesloten	V	
3.1.39 Materiaal heeft voldoende weerstand (slijtage, corrosie, enz.)	V	
3.1.40 In de gebruikershandleiding staan aard en frequentie van inspecties en onderhoud opgenomen	V	
3.1.41 Bij breuk van bewegende delen worden de stukken opgevangen	nvt	
3.1.42 Leidingen zijn bestand tegen krachten en zijn stevig bevestigd	V	
3.1.43 Gevaar vallende of uitgeworpen voorwerpen is voorkomen	X	Handl.
3.1.44 Gevaar door oppervlakken, scherpe kanten, hoeken is voorkomen	V	
3.1.45 Bij gecombineerde machine is gebruik van afzonderlijk deel mogelijk zonder gevaar door andere delen	nvt	
3.1.46 Bij gecombineerde machine kan ieder niet afgeschermd deel afzonderlijk in werking worden gesteld	nvt	
3.1.47 Gevaar door verschillende draaisnelheden is voorkomen	nvt	
3.1.48 Gevaar door bewegende delen is voorkomen	V	
3.1.49 Keuze van beveiliging tegen gevaar door bewegende delen is gebaseerd op bestaand risico	V	
3.1.50 Gevaar door niet-gecontroleerde bewegingen is voorkomen	V	
3.1.51 Afschermingen en beveiligingsinrichtingen: - zijn stevig uitgevoerd- worden stevig op hun plaats gehouden - brengen geen bijkomende gevaren met zich mee - kunnen niet eenvoudig omzeild of buiten werking worden gesteld	V	
3.1.52 Vaste afschermingen kunnen alleen met gereedschap worden geopend	X	
3.1.53 Bij beweegbare afschermingen met blokkeervoorziening kan bewegend deel niet zonder dat scherm op gang worden gebracht	nvt	
3.1.54 Instelbare afschermingen kunnen gemakkelijk worden ingesteld (zonder gereedschap)	nvt	
3.1.55 Beveiligingsinrichtingen zijn zo ontworpen dat bediener nooit de bewegende delen kan bereiken	V	

3.1.56 Voor afstellen beveiligingsinrichting is een bewuste handeling nodig (bijv. door gereedschap)	nvt	
3.1.57 Gevaar in verband met elektriciteit wordt voorkomen	V	
3.1.58 Optreden van statische elektriciteit wordt (zoveel mogelijk) voorkomen	V	
3.1.59 Gevaar door andere dan elektrische energie wordt voorkomen	V	
3.1.60 Mogelijke gevaren door montagefouten zijn op machine en/of in gebruikershandleiding vermeld	X	Handl.
3.1.61 Gevaar door contact met extreme temperaturen wordt voorkomen	nvt	
3.1.62 Gevaar van brand of oververhitting wordt voorkomen	V	
3.1.63 Gevaar voor ontploffing wordt voorkomen	V	
3.1.64 Gevaar door geluidsoverlast wordt zoveel mogelijk beperkt	V	
3.1.65 Gevaar door trillingen wordt zoveel mogelijk beperkt	V	
3.1.66 Uitstraling door machine wordt zoveel mogelijk beperkt	nvt	
3.1.67 Uitwendige straling kan werking machine niet verstoren	V	
3.1.68 Stralingsgevaar door gebruik laserapparatuur wordt voorkomen	nvt	
3.1.69 Gevaar uitworp van afvalstoffen wordt vermeden door deze op te vangen	nvt	
3.1.70 Bij opgesloten raken in de machine is hulp vragen mogelijk	nvt	
3.1.71 Gevaar dat personen uitglijden, struikelen of vallen van machine, wordt voorkomen	X	
3.1.72 Bliksemafvoer naar grond is aangebracht	nvt	
3.1.73 Afstelling, onderhoud en reiniging aan de machine levert geen gevaar	V	Handl.
3.1.74 Bedienersposten en plaatsen waar onderhoud wordt verricht zijn veilig te bereiken	V	
3.1.75 Afsluiten van krachtbron(nen) is mogelijk	nvt	
3.1.76 Vergrendeling inrichting(en) is mogelijk	nvt	
3.1.77 Noodzaak voor ingrijpen van bediener is zo veel mogelijk beperkt en kunnen zonder gevaar uitgevoerd worden	V	
3.1.78 Schoonmaken van inwendige delen is zonder gevaar mogelijk	V	
3.1.79 Bedieningsinformatie is makkelijk te begrijpen	V	
3.1.80 Bij gebrekkige werking machine wordt een passend geluids- of lichtsignaal gegeven	nvt	
3.1.81 Alarmen kunnen gemakkelijk opgemerkt worden en getest worden op goede werking	nvt	
3.1.82 Waarschuwingen voor overige (rest)gevaren zijn aangebracht op machine	V	

4.2 Hijs- en hefinrichtingen

Beoordeling (V = in orde, X = voor verbetering vatbaar, nvt = Niet van toepassing)

3.4.1 Machine is onder alle omstandigheden voldoende stabiel	V	Handl.
3.4.2 Voorzieningen ter voorkoming van ontsporing zijn aangebracht	nvt	
3.4.3 Alle delen zijn van voldoende mechanische sterkte	V	
3.4.4 Machine voldoet aan statische beproevingscoefficient van 1,5 voor met mankracht bediende machines en 1,25 voor aangedreven machine	V	
3.4.5 Machine voldoet aan dynamische beproevingscoefficient van 1,1	V	
3.4.6 Diameter van schijven, trommels en rollen zijn afgestemd op kabels of kettingen	nvt	
3.4.7 Zijdelings aflopen van kabels en kettingen is niet mogelijk	nvt	
3.4.8 Gebruikcoefficient van kabels en uiteinden is minimaal 5	nvt	
3.4.9 Gebruikcoefficient van hijskettingen is minimaal 4	nvt	
3.4.10 De juiste proeven op de kabels en kettingen zijn verricht	nvt	
3.4.11 Bij hijs- of hefhulpstukken is rekening gehouden met veroudering	V	Handl.
3.4.12 Gebruikcoefficient van kabel en uiteinden is 5	nvt	
3.4.13 Kabels hebben alleen aan uiteinden een splits of lus	nvt	
3.4.14 Gebruikcoefficient van kettingen is 4	nvt	
3.4.15 Kettingen van gelaste schalmen zijn van het type korte schalmen	nvt	
3.4.16 Gebruikcoefficient van kabels of banden van textielvezel is minimaal 7	nvt	
3.4.17 Kabels of stropen van textielvezel hebben geen knopen, splitsen of verbindingen behalve aan uiteinde strop of aan verbinding van strop zonder einde	nvt	
3.4.18 Gebruikcoefficient van alle metalen delen van een strop is 4	nvt	
3.4.19 Maximale werklust van meerwegstrop is berekend op basis van gebruikcoefficient van zwakste draad, aantal draden en verminderingfactor afhankelijk van gebruik	nvt	
3.4.20 Voor punten van vragen 3.4.12 t/m 3.4.18 zijn de passende proeven verricht	nvt	
3.4.21 Inrichtingen voor beheersen van bewegingen werken zodanig dat machine veilig blijft	V	
3.4.22 Ongecontroleerde amplitude van beweging wordt voorkomen door speciale inrichting welke waarschuwt als deze in werking treedt	nvt	
3.4.23 Gevaar voor botsing is voorkomen	X	Handl.
3.4.24 Machine kan onverwachte/onbedoelde bewegingen van last aan	V	
3.4.25 Tijdens normaal gebruik is het onmogelijk om last met alleen frictierem te laten zakken	nvt	
3.4.26 Ontwerp van grijporganen is dusdanig dat onverwacht vallen van de last wordt vermeden	nvt	
3.4.27 Er is voldoende zicht vanuit bedieningsplaats op behandeling van lasten	V	
3.4.28 Last, drager of contragewicht vormt geen gevaar voor raken van personen	V	
3.4.29 Bewegingen van de drager gebeurd langs starre geleiders	V	
3.4.30 Tijdens toegang tot drager en laden en lossen blijft de drager stationair	nvt	
3.4.31 Het niveauverschil tussen drager en stopplaats levert geen struikelgevaar op	nvt	
3.4.32 Contact met de drager en/of bewegende delen van de drager wordt voorkomen	V	
3.4.33 Er wordt voorkomen dat de last van de drager kan vallen	nvt	
3.4.34 Alle passende maatregelen zijn genomen om te waarborgen dat de machine of gereedschap hun gespecificeerde functies veilig kunnen verrichten	V	

3.4.36 Bij kabels geleide installatie worden de kabels door tegengewicht of door de inrichting gespannen gehouden	nvt	
3.4.37 Op ieder hijs- en hefgereedschap zijn de gegevens aangebracht	nvt	
3.4.38 Alle vereiste identificatiegegevens en markeringen zijn leesbaar en onuitwisbaar aangebracht	V	
3.4.39 Gegevens over maximale werklust zijn aangebracht op machine	V	Typeplaat
3.4.40 Op machine is vermeld dat heffen personen verboden is	X	Handl.
3.4.41 Alle bovenstaande gegevens zijn leesbaar en onuitwisbaar aangebracht	V	
3.4.42 Alle hijs- of hefgereedschappen hebben een gebruikershandleiding	V	
3.4.43 De gebruikershandleiding van de machine bevat tevens: - de technische kenmerken - inhoud van onderhoudsboekje indien deze niet meegeleverd wordt - werkwijze indien zicht bediener op last onvoldoende is	V	