

Bouw van de spuitmachine met het oog op vloeibaar bemesten



Johan Declercq / David Nuytens
Geert Chys
Update november 2019

PCLT
praktijkopleidingen op maat

inagro
ONDERZOEK & ADVIES IN LAND- & TUINBOUW

ILVO
Instituut voor Landbouw-
en Visserijonderzoek

1. Waarom toepassen van vloeibare meststoffen? Voordelen:

- Alternatief voor korrelmeststoffen
- Soms voordeliger in prijs dan korrelmeststoffen
- Rijenbemesting mogelijk

2. Nadelen:

- Vervluchtiging met als gevolg stikstofverliezen
 - Bovengronds toedienen
 - Droog en wind
 - Temperatuur hoger dan 15°C
 - Meer op zandgrond
 - Meer als pH hoger is
 - Open of kort gewas

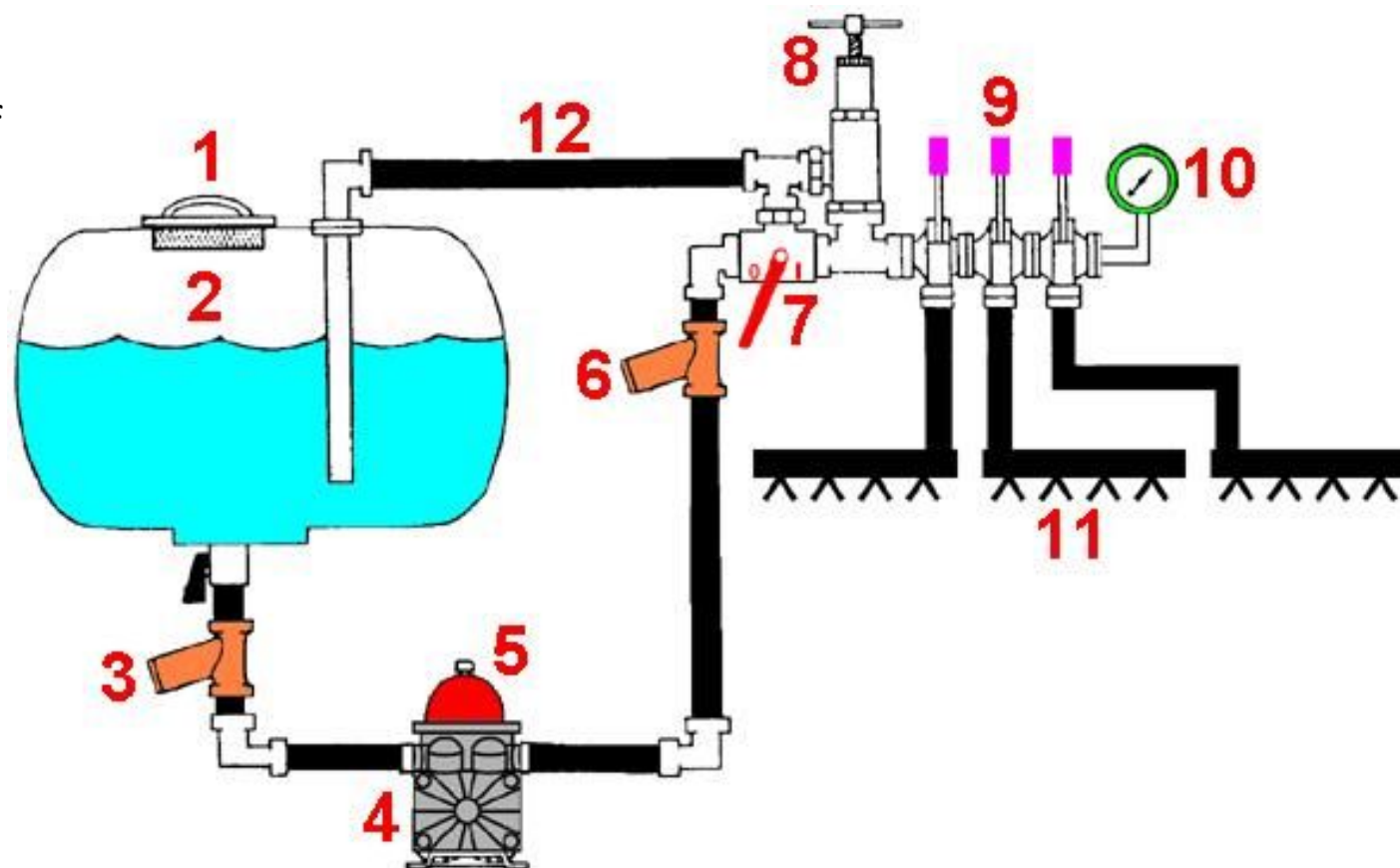
Spuitomstandigheden voor vloeibare meststoffen

- Droog gewas
- Niet in volle zon
- Bij voorkeur bij valavond
- Gewas met sterke waslaag
- Spuiten met grove druppel en lage druk
- Bij koude nachten of nachtvorst moet er geen water worden toegepast
- Niet meer dan 10 kg stikstof per ha toedien via blad

3. ONDERDELEN VAN EEN SPUITTOESTEL (VELDSPUITEN)

3.1. Inleiding :

- 1 deksel met vulzeef
- 2 spuitvat
- 3 zuigfilter
- 4 pomp
- 5 luchtklok
- 6 drukfilter
- 7 hoofdkraan
- 8 drukregelaar
- 9 sectiekranen
- 10 manometer
- 11 doppen
- 12 retourleiding



Keuring:

GO : gebrek op te volgen

GHVC : gebrek te herstellen tegen volgende cyclus

DHH : gebrek direct te herstellen en herkeuring

3.2. Draagstructuur :

3.2.1. Onderstel algemeen

- Metalen constructie behandeld tegen corrosie.
- Zandstralen en daarna metalliseren (galvaniseren minder)
- Eindbehandeling met twee componentenverf (epoxy)
- Poederlak
- Verschilt van constructeur tot constructeur

3.2.1. Gedragen spuittoestel

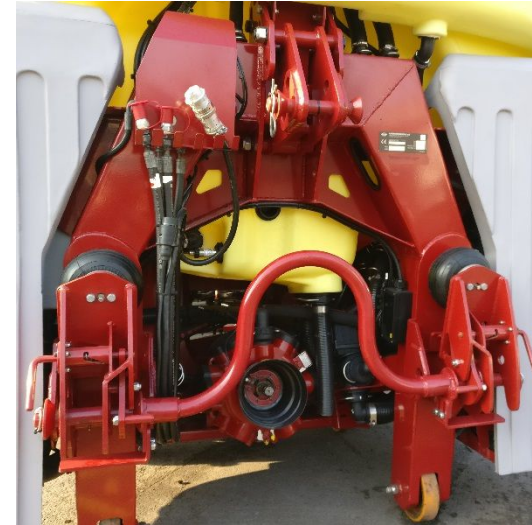
- Eenvoudig onderstel met pomp in gemonteerd
- zwaartepunt zo dicht mogelijk bij tractor
- Hefvermogen tractor bepalend.



3.2.3 Koppeling met trekker

- Klassiek met driepuntsysteem (kleine machines)
- Sneloppikstelsel/snelwisselboks met mechanische vergrendeling
 - Driehoek (driepunten)
 - Hefarmen en topstang gescheiden

Snelle en veilige manier van koppelen trekker en machine!



3.2.4 Steun en bodemvrijheid

- Raamconstructie dient als steun
- Steunpoten voor stationering: STABILITEIT?!
 - Demonteerbaar
 - Uitklapbaar
 - Groot draagvlak van de poten:
 - **Opgelet bij stationering op onverharde ondergrond?!!**
- Loopwielen voor stationering
 - **Opgelet op onverharde ondergrond!!!**
- Niet aan te raden: spuitmachine op pallet plaatsen!



Wat doen we hier mee?



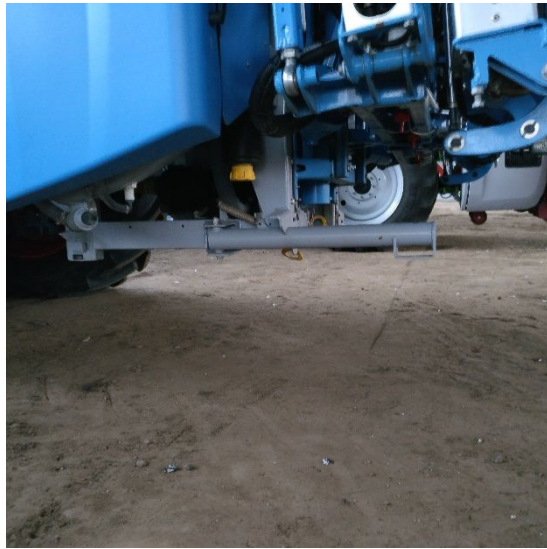
Foto: Preventagri

VEURNE - Een 68-jarige landbouwer is woensdag in Veurne in de vooravond om het leven gekomen na een ongeval waarbij een mestkar betrokken was.

Wat de man nog wou doen is onduidelijk maar hij raakte klem met zijn arm in de ronddraaiende delen van de cardanas, de koppeling tussen de tractor en de mestkar.

Nieuwsblad 21/11/19

3.2.4 Steun en bodemvrijheid



3.2.5 Getrokken spuitmachine (demo werktuigendagen)



3.2.6 Zelfrijdende spuitmachine



3.3. Spuitvat :

3.3.1. Samenstelling

- Gemaakt uit polyester of polyethyleen.
- Polyester :
 - Polyester eventueel zelf te herstellen.
 - Duurzaamheid is minder.
 - Weinig of niet meer gebruikt
 - Polyester is niet waterdicht! Coating langs de binnenzijde!
- Polyethyleen :
 - Geblazen (ruw) of gegoten (glad)
 - Herstellen moeilijk (lassen)
 - Duurzaam, ondoordringbaar
 - Toevoeging van kleur =bescherming tegen UV licht



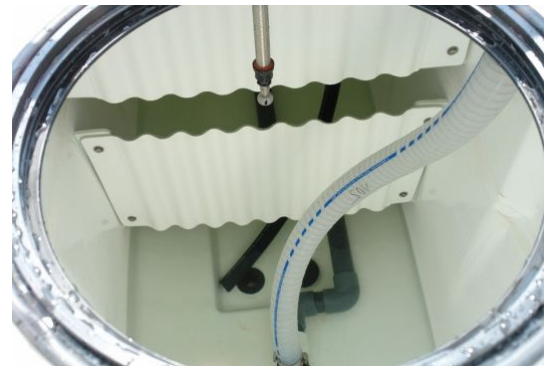
Keuring:Lekken

N1 Grote lekken (>30ml/min)

N2 Kleine lekken

3.3.2. Vorm en inhoudsmarkering

- Vorm van de tank:
 - Gladde binnenzijde met afgeronde hoeken (reiniging).
 - Klotsen tegengaan (eventueel met tussenschotten)
 - Zo smal mogelijk bij gedragen (zwaartepunt)
 - Zo weinig mogelijk restvolume (ISO19119)
 - Veldspuit: 0,5 % tankinhoud + 2 l / m breedte
 - Fruitteelt: 4% (<400 l), 3% (<1000 l en > 400 l), 2% (>1000 l)



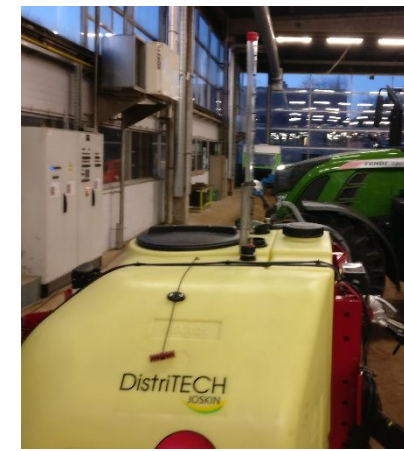
Keuring: Markering tankinhoud

B1 Aanwezigheid markering tankinhoud

B2 Leesbaarheid markering tankinhoud

- Inhoudsmarkering

Goed afleesbare inhoudsmarkering (doorzichtig vat, peildarm, meters...) voor precies vullen en aanmaken spuitvloeistof en controle tijdens spuiten.



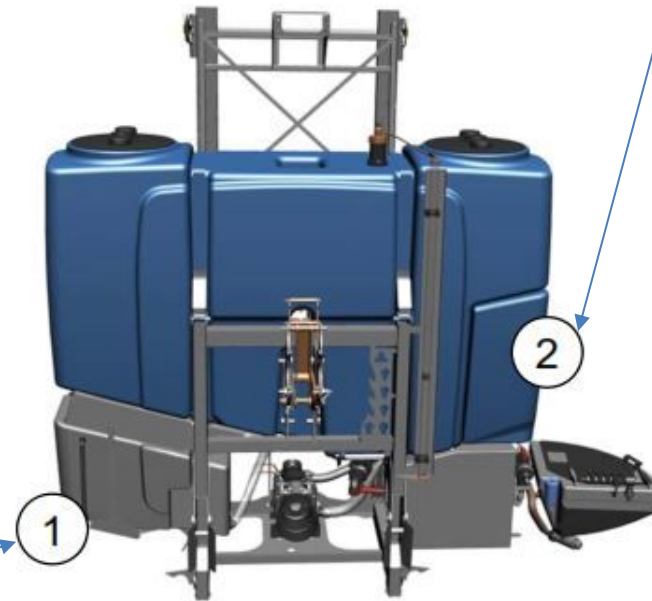
- Restvloeistof





3.3.3. Handwastank

- Handwastank na elke vulbeurt handen wassen. **Gebruik altijd handschoenen!**
- Eventueel zeep voorzien bij handwastankje

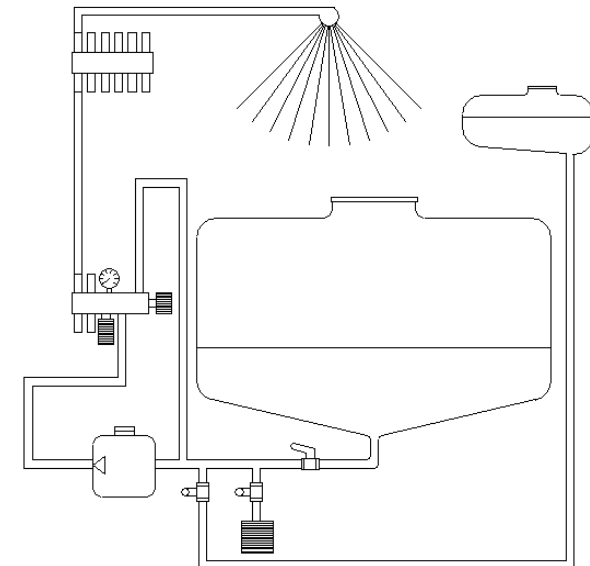
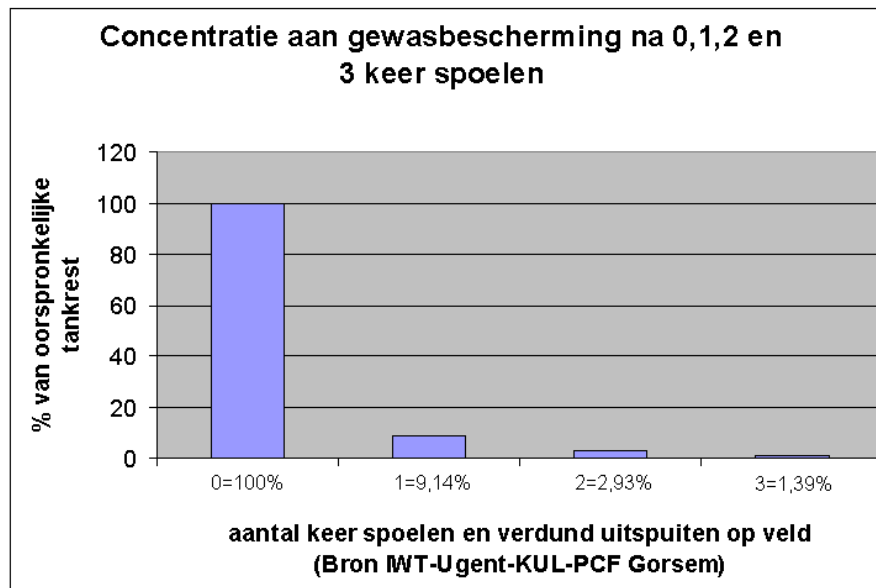
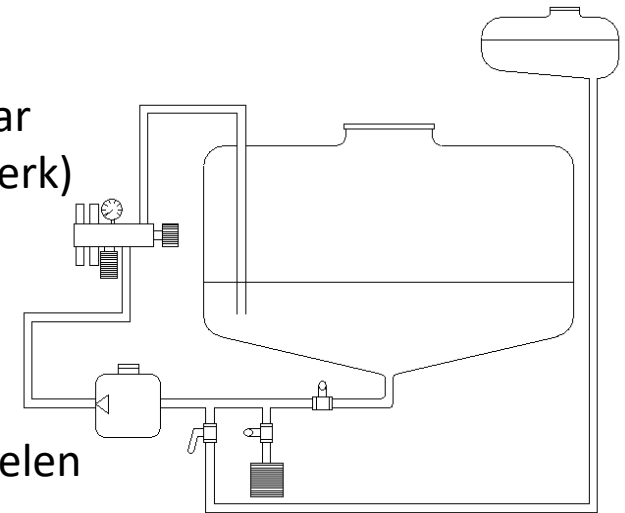


3.3.3. Spoelwatertank

- Spoelwatertank (ISO16119 nieuwe machines)
 - Veldspuit: minimum 10% van spuittankinhoud of 10 x het residueel volume
 - Fruitteelt: idem enkel voor < 400l niet verplicht
 - Spuitresten verdunnen in 3 keer
 - Verspuiten aan verhoogde snelheid of verlaagde druk(Correct gebruik spoelwatertank)

3.3.3. Spoelwatertank:

- Stap 1: Spoelwatertank vullen met zuiver water
- Stap 2: Aanzuigen met spuitpomp uit spoelwatertank naar spuittank(= voorreiniging van pomp, leidingen en kraanwerk)
- Stap 3: Verdunde oplossing in spuittank uitspuiten aan verhoogde snelheid (en/of verlaagde druk)
- Stap 2 en stap 3 in 3 trappen (hoeveelheid zuiver water delen door 3)



3.3.4. Fronttank:

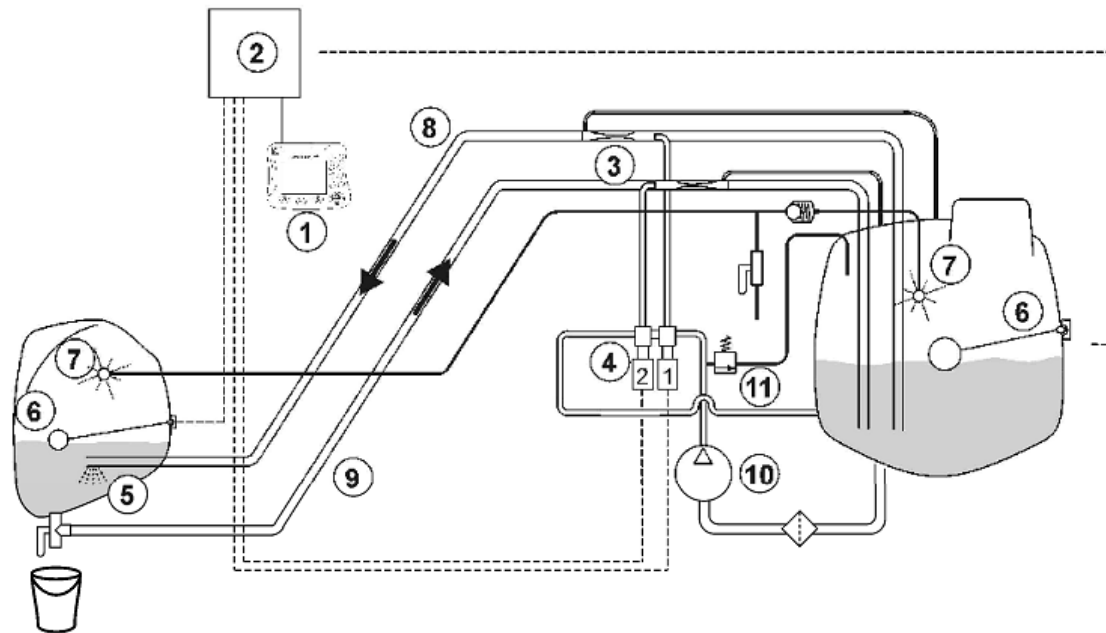
- Betere gewichtsverdeling
- Meer vloeistof meenemen (grotere capaciteit)
- 2 mogelijkheden:
 - 1) Enkel gebruikt als zuiverwatertank en reserve= goedkoopste oplossing:
 - Vullen met leidingwater en leegzuigen met aanzuigdarm spuitmachine.
 - Eventueel aanzuigen en vullen met spuitpomp. (bijkomende 3 wegkraan in aanzuigleiding en in persleiding pomp + darmen)



2) Continue verbinding met hoofdtank

- Continue circulatie tussen front en achtertank
- Vullen via achtertank
- Stuk duurder
- Grotere restvolumes (2 tanks, leidingen)

- Voordeel= Compacte en wendbare zelfrijder !!
(tot bijna 4000 liter)



- 1) Computerterminal
- 2) Regelcomputer
- 3) Injectoren
- 4) Injectorventielen
- 5) Retour in fronttank
- 6) Inhoudsmeting
- 7) Reinigingssysteem
- 8) Toevoer fronttank
- 9) Afvoer van fronttank
- 10) Pomp
- 11) Overdrukventiel

3.4. Vulsystemen

3.4.1 Deksel met vulzeef (kleine machines) :

- Goed sluitend deksel
- Eventueel luchtaanzuigklepje (over of onderdruk)
- Vulzeef. (maasopening 0.8 a 1mm ISO16119 <2mm)
- Minimum 40 cm vulopening (norm 30 cm ISO 9357)



3.4.2 Vullen met pomp op toestel :

- Aanzuigen met pomp uit sloot, vijver, bassin via zuigdarm.
- Zuigdarm met zeef en vlotter
- Terugslagklep !
- Door aanzuigfilter
- Aanzuigen met pompcapaciteit
- Snelkoppeling



Keuring:Aanwezigheid filters+lekken

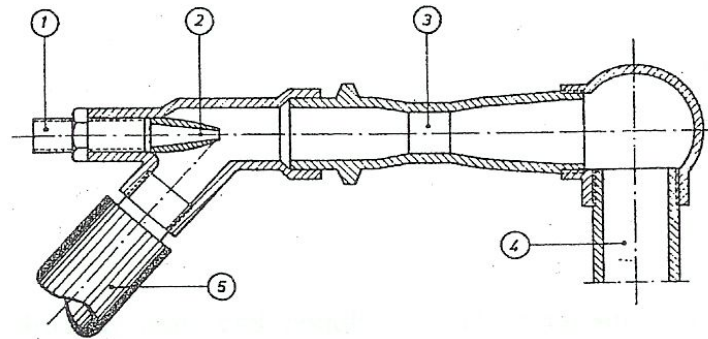
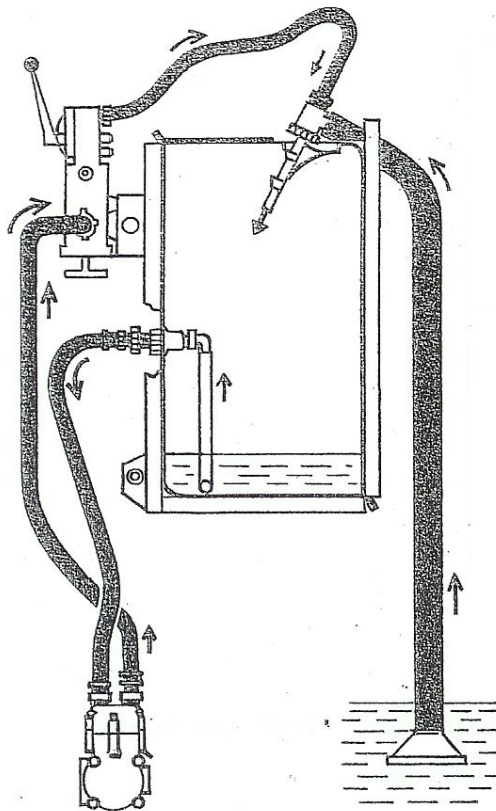
C1 Aanwezigheid vulzeef

C2 Toestand van de zeef

N1 Grote lekken : Geen deksel of beschadigd= groot lek !!

3.4.3. Bijkomende vulpomp:

- Meestal zelfaanzuigende centrifugaalpomp (tot 1000 l/min)
- Ofwel koppeling roerpomp aan spuitpomp en gezamenlijk aanzuigen.



3.4.4. Vulinjector:

- Snellere vulling
- Injector met venturi effect
- Aangezogen water gaat niet langs de pomp
- Steeds water nodig in de tank
- Voldoende drukopbouw (geen centrifugaalpomp)
- Uitlaat nooit bij aanzuig positioneren
- Opletten voor schuimvorming

3.4.5. Vultrechter met fustenreiniger :

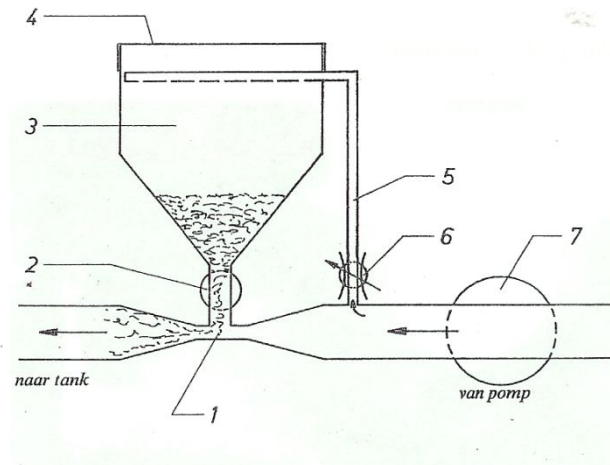
- Betere vermenging
- Vullen van op de grond
- Opbergen onder spuit
- Vlotter werken



3.4.5. Vultrechter met fustenreiniger

- Spoelkop en eventueel spanraam (zakken)
- Bediening spoelkop via drukplaatmechanisme of kraantje
- Volledige benutting producten en perfecte reiniging van verpakking.

1. venturi
2. kraan
3. vul- en mengtank
4. deksel
5. ringleiding
6. kraan
7. pomp



3.4.6. Elektronische doorstroommeter vullen:

- Nauwkeuriger dan inhoudsmarkering
- Eventueel met automatisch afschakelen vullen
- Meestal wordt de vulmeter aangesloten op spuitcomputer

→ GEEN LUCHT AANZUIGEN !!



3.4.7. Rekje voor spuitmiddelen:

- Buiten cabine
- Zo dicht mogelijk bij vulsysteem
- Degelijke constructie






3.5. Aanzuigfilter:

- Bevindt zich in de aanzuigleiding (putwater, tank)
- Groffilter voldoende groot (bv 16 mesh)
- Regelmatig reinigen (oppassen O-ring)
- Mesh=Aantal draden per duim (2.54cm, hoe hoger mesh getal hoe fijner filter)



3.6. Persfilter:

- Bevindt zich in de persleiding=fijnfilter.
- Maasopening kiezen in functie van de doppen (zie doppentabel)
- Regelmatig reinigen (zelfreinigend)

KLEUR	ISO CODE		 bar	 l/mn
BLAUW	AVI TWIN 11003	80 Mesh	3	1,20
			4	1,39
			5	1,55
			6	1,70
ROOD	AVI TWIN 11004	80 Mesh	7	1,83
			3	1,60
			4	1,85
			5	2,07
			6	2,26
			7	2,44

Keuring:Filters

C3 Aanwezigheid aanzuigfilter

C4 Toestand van de aanzuigfilter

C5 Aanwezigheid drukfilter

C6 Toestand drukfilter

C7 Toestand sectiefilters

3.7. Doppentfilters:



3.8. Smitboom:

- Evolutie naar grotere werkbreedtes (reeds 52m spuiten=minder spoorverlies)
- Veelvouden van 3m (rijenafstanden 50 en 75cm=spoorbreedte van 1.5m of 2.25m)
- Materiaal :
 - Metaal metalliseren (zandstralen, metalliseren + eind laag poederlak)
 - Metaal galvaniseren (zandstralen, galvanisatie + eventueel laklaag) !!!!
 - Aluminium (gelaste structuur)
 - Aluminium (buisstructuur)

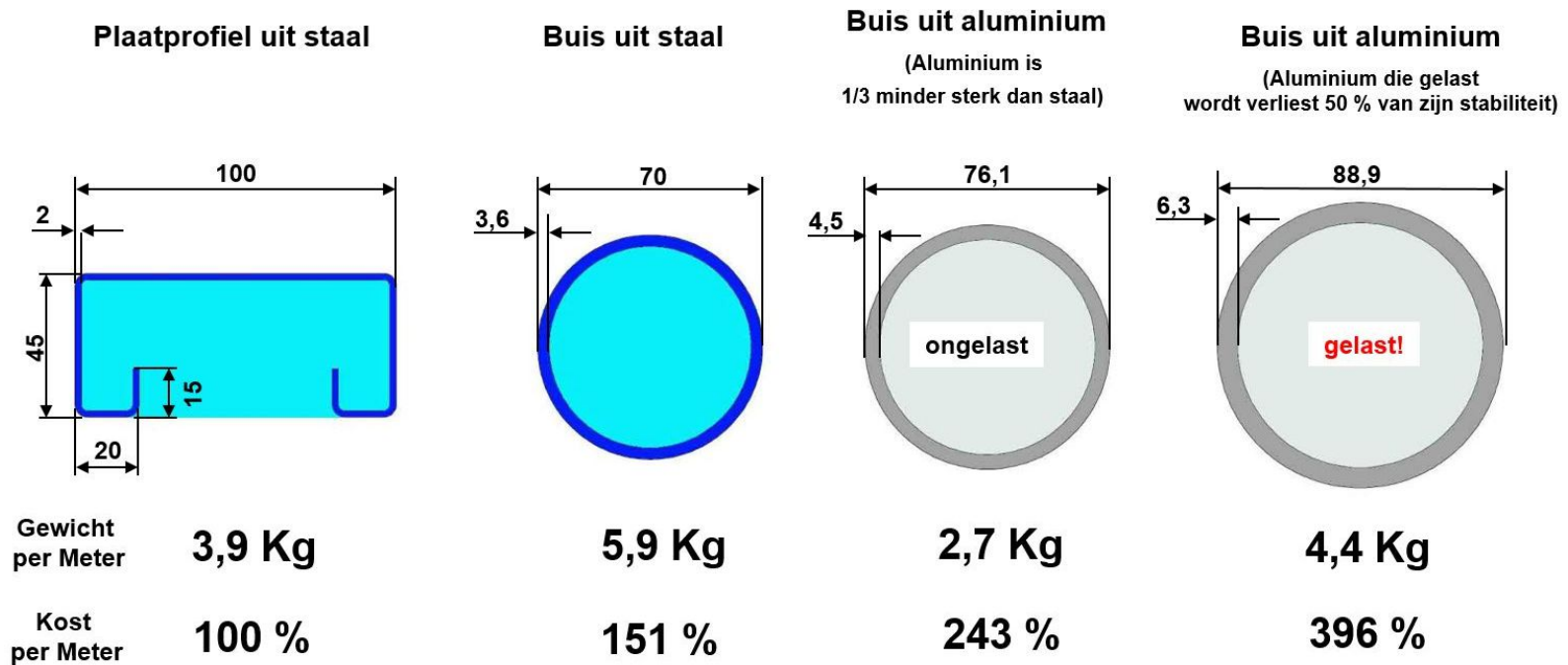


- Smitboom is meestal opgebouwd in vakwerkstructuur
- Voorzien van verschillende secties
- Laatste sectie is inklapbaar (obstakels)
- Diverse opvouwsystemen, al dan niet hydraulisch



Vergelijking tussen profielen/buizen en staal/aluminium

Volgende 4 profielen mogen verticaal alle 4 **even sterk** belast worden !!!



Opvouwen van spuitboom

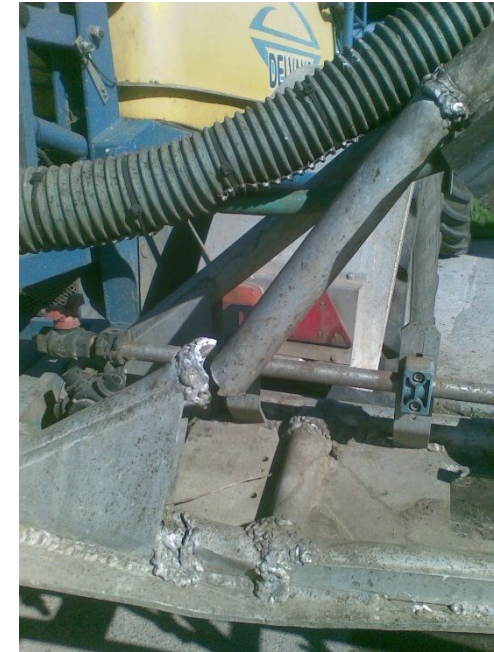
- Achter de tank
 - Voordeel: tank kan breder gemaakt worden
 - Nadeel: Bij transport ligt zwaartepunt meer naar achter
- Naast de tank
 - Voordeel: zwaartepunt verschuift naar voor bij transport
 - Nadeel: tankbreedte is beperkt. Volume...





3.8. Smitboom:

- Lasbreuken, touwen, kettingen ,
- Horizontale kromming: maatstaf slijtage scharnieren
- Verticale kromming: ongelijkmatige verdeling !



Keuring:Smitboom

D1 Algemene toestand/symmetrie spuitboom

D2 Horizontale kromming $25\text{cm} > X \leq 50\text{cm}$

D3 Horizontale kromming $>50\text{cm}$

D4 Verticale kromming spuitboom $\leq 18\text{ m} : 15\text{ cm} < X \leq 30\text{cm}$

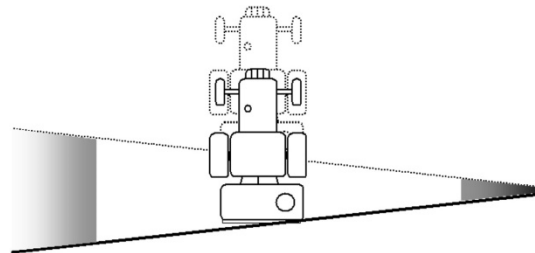
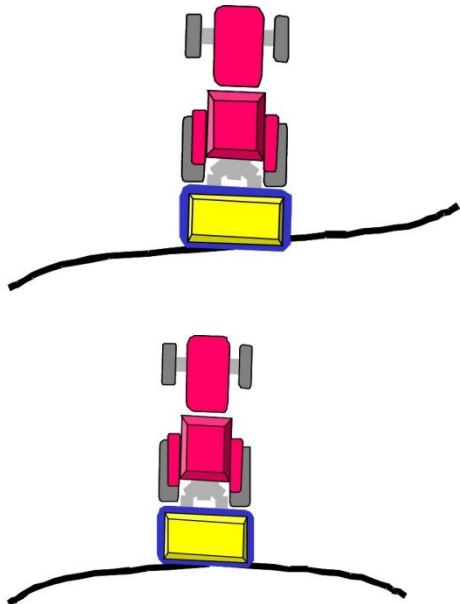
D5 Verticale kromming spuitboom $\leq 18\text{ m} : > 30\text{ cm}$

D6 Verticale kromming spuitboom $> 18\text{ m} : 25\text{ cm} < X \leq 50\text{cm}$

D7 Verticale kromming spuitboom $> 18\text{ m} : > 50\text{ cm}$

3.8.1. Smitboom zwiepen:

- Zwiepen van de spuitboom vermijden (= beweging in het horizontale vlak)
- Vooral grotere spuitboombreedtes
- Zwiepen zorgt voor grote onder of overdoseringen (40 tot zelfs 600%)
- Oorzaken :
 - Speling op de vergrendeling van de draaipunten -> Speling bijstellen
 - Slijtage van de scharnieren -> Kunnen eventueel aangespannen worden
 - Slijtage demping -> Bv Silent blocks



Keuring: Smitboom

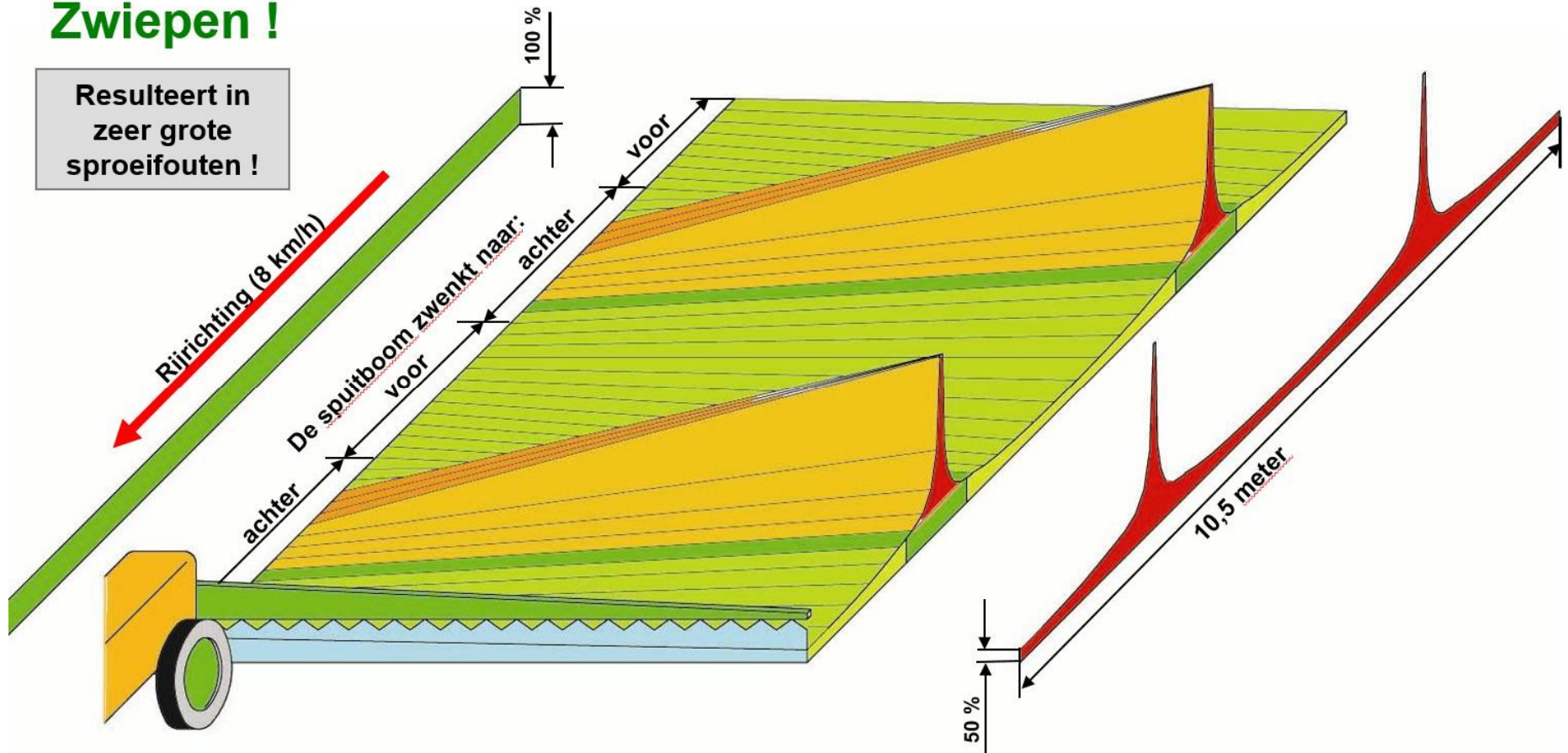
D2 Horizontale kromming $25\text{cm} > X \leq 50\text{cm}$

D3 Horizontale kromming $>50\text{cm}$

D15 Werking van de scharnieren (speling)

Zwiepen !

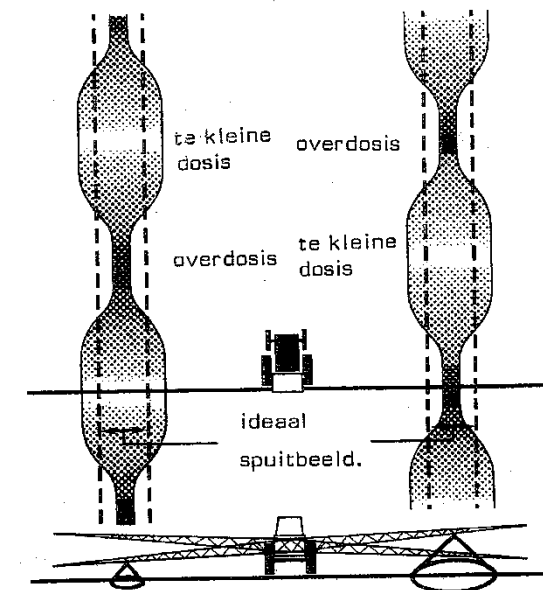
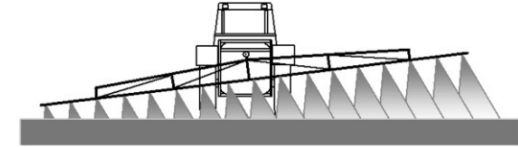
Resulteert in
zeer grote
sproeifouten !



De machine rijdt 8 km/h, de spuitboom zwenkt met 8 km/h

3.8.2. Smitboom slingeren of pendelen:

- Slingerende van de spuitboom vermijden (= beweging in het verticale vlak).
- Veroorzaakt lokale onder of overdoseringen.
- Vanaf 12m spuitboombreedte pendelsysteem voorzien
- Oorzaken slechte werking:
 - Rijstijl aanpassen
 - Slijtage pendelsysteem -> Vernieuwen waar nodig
 - Slijtage dempingsysteem -> Veren vervangen, dempingscilinders,...
 - Regelmatig smeren waar nodig !!!



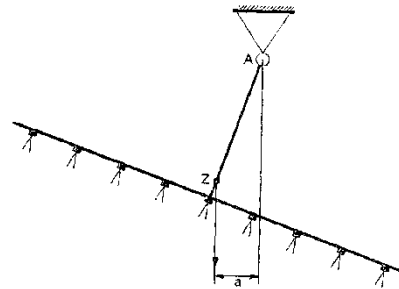
Keuring:Smitboom

D8 Ophangingsysteem te strak

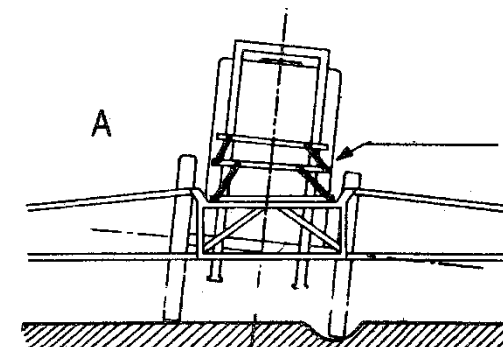
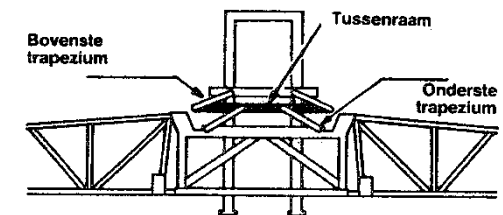
D9 Ophangingsysteem te soepel

3.8.2. Pendelsystemen:

- Éenpuntspendelsystemen
 - Systeem slinger klok
 - Zwaartepunt probeert steeds loodrecht onder ophangpunt te komen

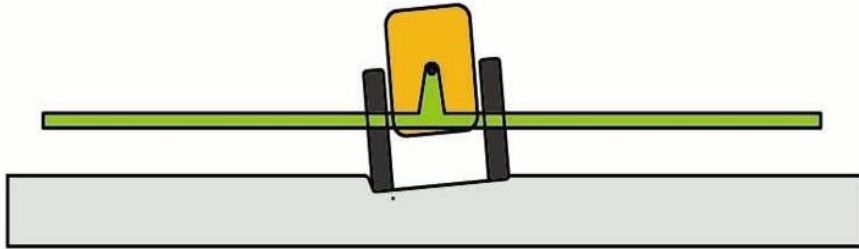


- Trapeziumsystemen:
 - Slingersysteem
 - Kleinere na-ijling door tweepunten ophanging
 - Soms dubbel trapezium

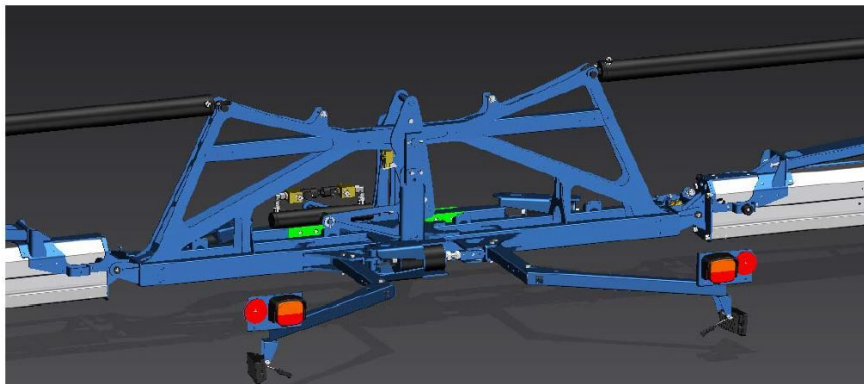
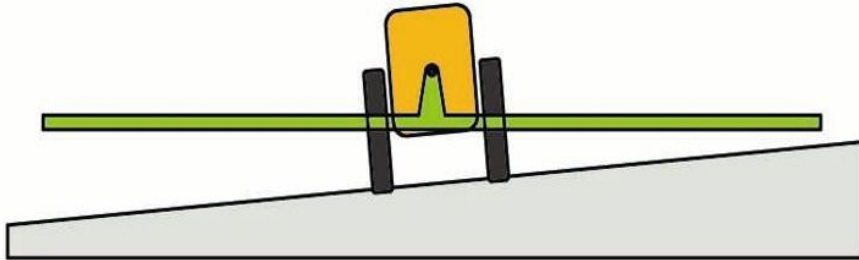


pendel

Zeer geschikt op vlak terrein

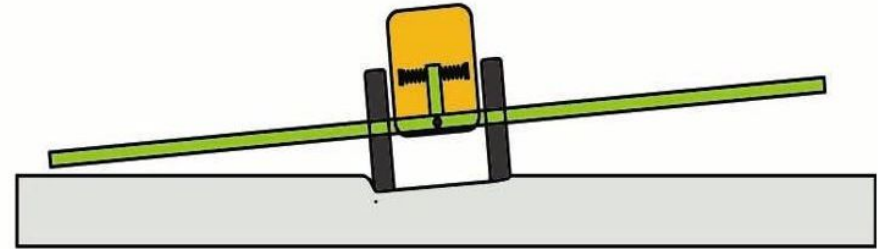


Niet geschikt op hellingen

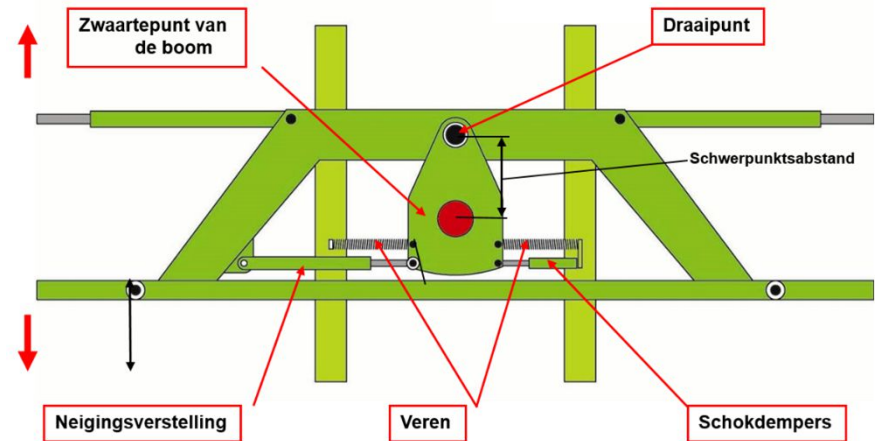
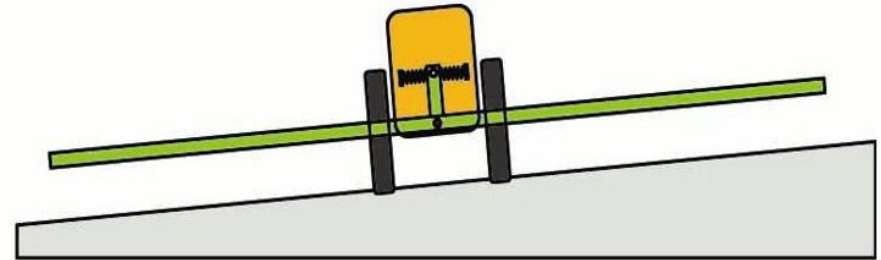


Afgeveerd gedragen boom

Niet geschikt op vlak terrein



Optimaal op hellingen

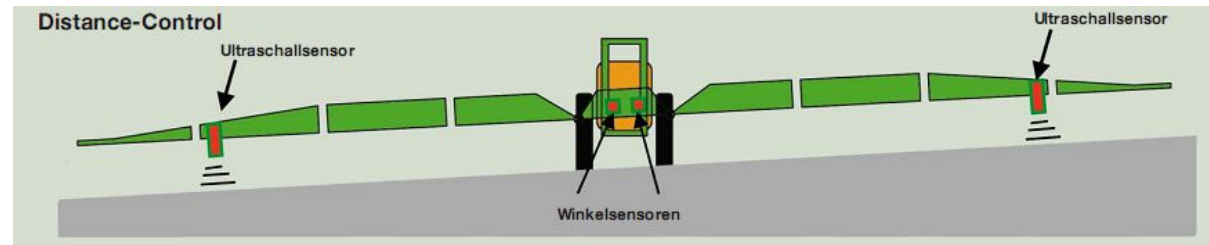


3.8.2. Pendelsystemen:

- Combinatie trapezium+éénpunts



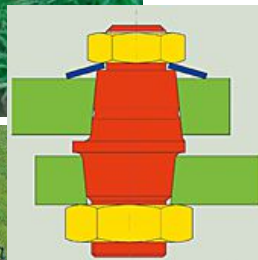
- Elektronische systemen:
 - Afstandssensor op beide spuitboomhelften
 - Hydraulische cilinders sturen de spuitboom bij



- Samengevat:
 - Elk systeem op zich kan goed presteren -> Beoordelen in de praktijk !
 - Stabiliteit hangt in grote mate af van de demping (veren, cilinders,...)

3.8.3. Bescherming spuitdophouders:

- Goede bescherming spuitdophouders
- Meestal gedeeltelijk in frame
- Vooral buitenste spuitdoppen extra bescherming voorzien
- Afstandshouder



3.8.4. Scharnieren:

- Topsegmenten inklapbaar (botsingen)
- Regelbare veerspanning scharnier topsegment
- Bij speling op bouten+scharnieren aanspannen (indien conisch) ofwel vervangen
- Soms smeernippel -> Regelmatig smeren

Keuring:Spuitboom

D14 Toestand beschermingsmiddelen buitenste spuitdoppen

D15 Werking van de scharnieren (speling)

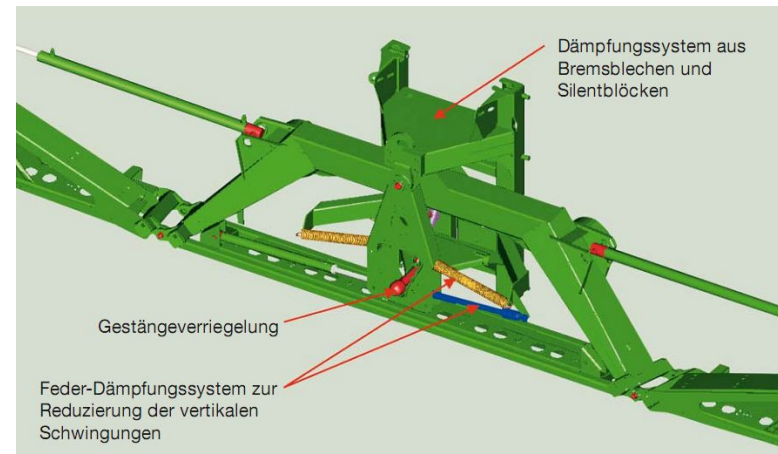
3.8.5. Hoogteverstelling:

- Ofwel manueel met lier en vergrendeling
- Ofwel hydraulisch



3.8.6. Transportvergrendeling:

- Mechanisch (spil) of hydraulisch



Keuring: Smitboom

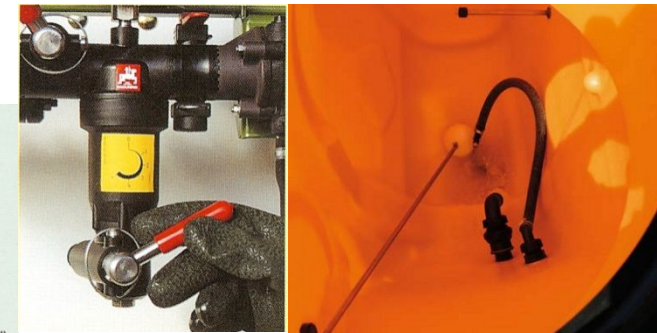
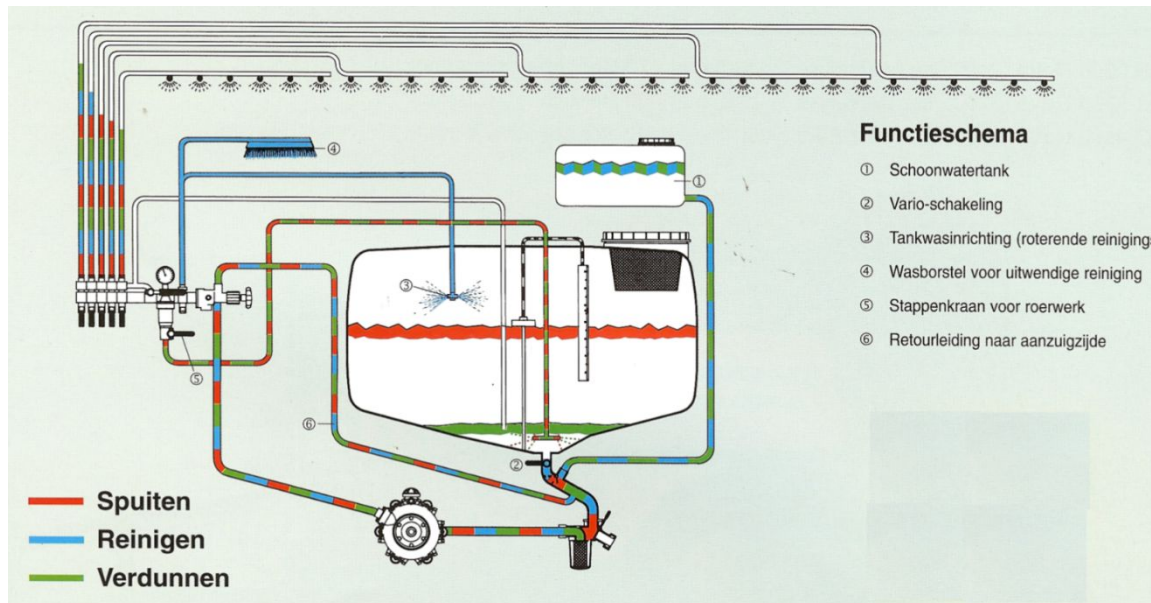
D16 Werking afstelling van de spuitboomhoogte

D17 Aan afwezigheid van transportvergrendeling op de spuitboom

D18 Toestand van het vergrendelingsstelsel van de spuitboom

3.9. Roering:

- Hydraulische roering met roerbuis of dop onderaan in de tank
- Deels door retour soms ook extra roerpomp
- Meestal ook extra roerleiding voorzien met kraan op drukleiding aangesloten
 - Kan afgezet worden bij bijna lege tank=terugvoer retour in aanzuigleiding pomp. (Schuimvorming tegengaan)
 - Keuze intensiteit van roering bij het mengen (meer-minder druk, of met kraantje)



Keuring:Roering
F Werking roering

3.10. Pomp:

3.10.1. Eisen

- De pomp wordt zowel gebruikt voor het vullen, spuiten, roering en reiniging.
- Is het hart van de moderne spuitmachine !!
- Pompcapaciteit dient voldoende groot te zijn
- Afhankelijk van :
 - Dopdebiet
 - Werkbreedte (aantal doppen)
 - Tankinhoud (roering)



$$\text{pompcapaciteit [l/min]} : 2,5 \text{ l/min} \times \text{aantal doppen} + 0,05 \times \text{tankinhoud (5\%)}$$

voeding spuitdoppen

roering van de tankinhoud

maximum druk : 20 bar
zuigermembraanpomp

- Pompcapaciteit dient onder alle omstandigheden gehandhaafd te worden

3.10.2. Pomptypes:

- In hoofdzaak 2 pomptypes
 - Verdringerpompen (plunjerpompen, zuigermembraan, membraan, tandwiel,...)
 - Centrifugaalpompen



3.10.2.1. Verdringerpompen:

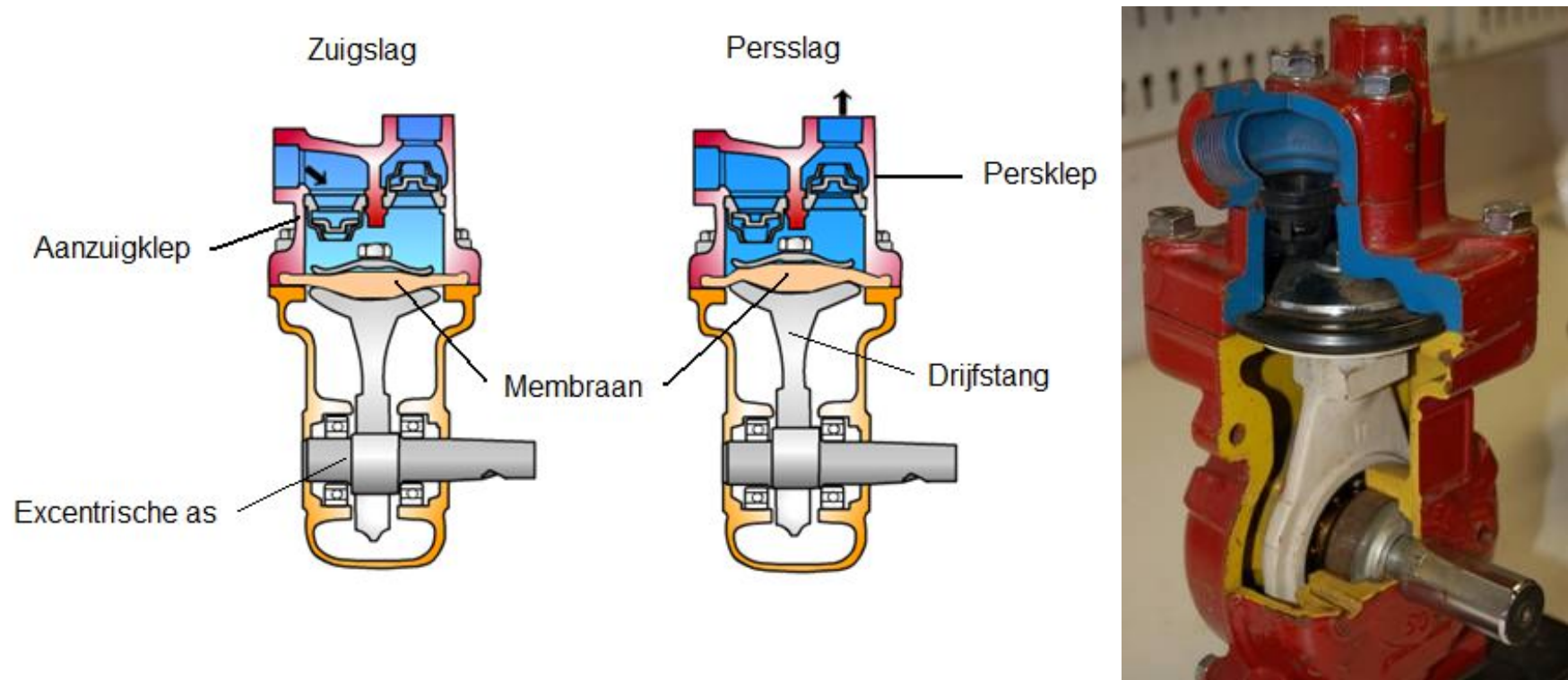
- Pompopbrengst nagenoeg onafhankelijk van de druk
- Ongelijkmatiger vloeistofstroom (pulserend, naargelang aantal cilinders)
- Accumulator (luchtklok) noodzakelijk bij kleinere pompen



- Meest gebruikte pompen op veldspuiten = zuigermembraanpompen
- Soms 2 pompen in serie (1 voor roering)
- Capaciteit 50 l/min -> 500l/min

3.10. 2.2. Werking verdringerpomp : Membraanpomp

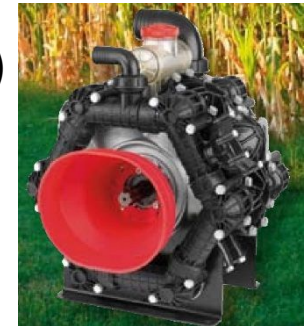
- Werking:
 - Steunt op het algemeen principe van drukopbouw door vergroten en verkleinen drukkamer (bv dieselmotor)
 - Drukkamer wordt groter en kleiner door vervorming van membraan op excentrische as.
 - Kleppen zorgen voor afdichten van de kamer bij resp. zuig en persslag



- Zuigermembraanpomp en plunjerpomp werken ook volgens dit principe.

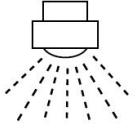
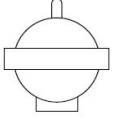
3.10. 2.3. Zuigermembraanpomp :

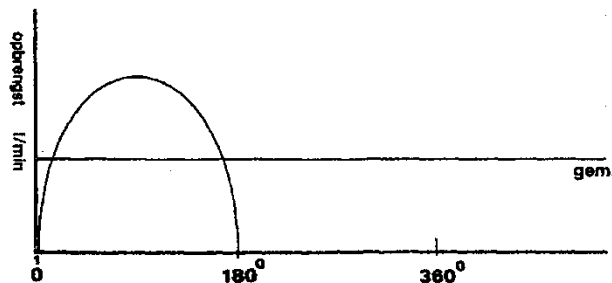
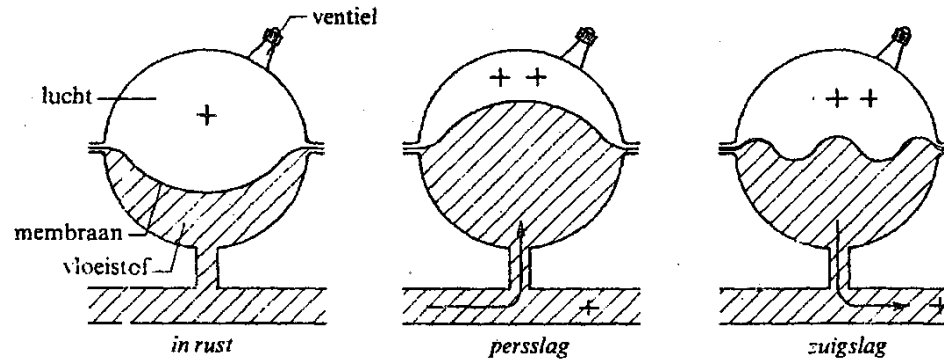
- Meest gebruikte pomp op veldspuiten is zuigermembraanpomp. (tot 500 l/min en bepaalde types tot 50 bar)
- Membraan op zuiger vastgemaakt en pomphuis gevuld met olie.
- Olie en excentrische as zorgen voor beweging membraan (zuig en persslag)
- Zwakste punt zijn de membranen
- Steeds zuiver water doortrekken na gebruik toestel (inwerken GBM op membranen)
- Nazien of er zich geen water in olie bevind -> Gescheurd membraan
- Meestal ook te zien aan drukschommelingen (trillende manometernaald)
- Ook kleppen (zuig en persklep) kunnen een probleem vormen
- Niet correct meer afdichten (drukverliezen)



3.11. Luchtklok:

- In persleiding
- Dempt pulsaties tgv zuig en persslag
- Membraan vervangen indien gescheurd -> Water in luchtzijde, drukschommelingen
- Druk instellen bij stilstaande pomp
 - Vuistregel +/- 60% van de normale spuitdruk
 - Of tabel pompfabrikant

			
bar	psi	bar	psi
1-3	15-44	1	15
3-12	44-174	1-3	15-44
12-20	174-290	3-5	44-73
20-50	290-725	5-7	73-102



Keuring: Drukstabiliteit en pomp

G1 Gescheurd luchtklokmembraan

G2 Onjuiste druk in luchtklok

G3 Valse lucht

G4 Slecht werkende pomp

O Pomp

3.12. Manometer :

- Meetinstrument bij uitstek op spuittoestel
- Minimum 63 mm doorsnede.
 - Schaalverdeling per 0.2 bar (gebruik tussen 0 en 5 bar)
 - Schaalverdeling per 1 bar (gebruik tussen 5 en 20 bar)
 - Schaalverdeling per 2 bar (gebruik hoger dan 20 bar)
- Kiezen in functie van pomp
- Gevuld met glycerine -> Trillingen naald
- Nauwkeurigheidsklassificatie -> Kostprijs
- Trillende naald kan aanwijzingen geven omtrent problemen (luchtklok, pomp, lekken,...)
- Toestellen met spuitcomputer hebben meestal digitale drukaanduiding MAAR soms is dit een drukomrekening op basis van gebruikt dopmaat ! →Nauwkeurigheid ?
 - Analoge manometer zeker interessant als 2e lijns controle !
 - Ipv drukberekening is het beter om een druksensor te installeren .



Keuring:Manometer
H1 Aanwezigheid
H2 Leesbaarheid
H3 Werking: gemonteerd
H4 Werking: niet gemonteerd

Meetbereik Manometer (in bar)	Nauwkeurig- heidsklasse	Toegestane afwijking (in bar)	Toegestane variatie in druk bij een weergave van 3 bar (in bar)
0 - 10	1,0	± 0,10	2,90 - 3,10
0 - 10	1,6	± 0,16	2,84 - 3,16
0 - 10	2,5	± 0,25	2,75 - 3,25
0 - 16	1,0	± 0,16	2,84 - 3,16
0 - 16	1,6	± 0,26	2,74 - 3,26
0 - 16	2,5	± 0,40	2,60 - 3,40
0 - 25	1,0	± 0,25	2,75 - 3,25
0 - 25	1,6	± 0,40	2,60 - 3,40
0 - 25	2,5	± 0,63	2,37 - 3,63

3.13. Sputboom spuitsecties:

3.13.1. Sputboom klassieke spuitsecties:

- Aparte voedingsleidingen per sectie
- Vloeistofsecties komen niet altijd overeen met vakwerksecties spuitboom
- Secties zo evenwichtig mogelijk verdelen (gelijk aantal doppen per sectie =gelijke druk)
- Voldoende grote aanvoerleidingen naar secties



Keuring:Drukevenwicht

I1 Secties van verschillende lengte

I2 Aanvoerleidingen secties van verschillende lengte

I3 Slecht werkende filters op spuitboomsecties

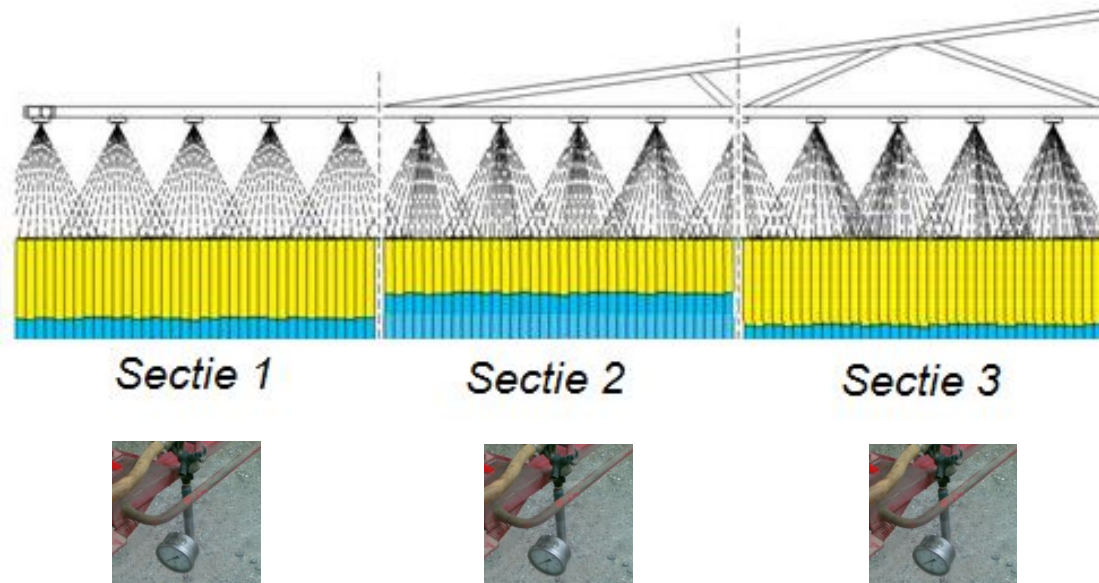
I4 Probleem in leidingen van spuitboomsecties

I5 Slechte verbindingen ter hoogte van de verdeler

3.13. Spuitboom spuitsecties:

3.13.2. Drukevenwicht tussen de secties onderling:

- Drukverschillen tussen secties zorgen voor vertekend spuitbeeld
- Opmeten door opvangen vloeistof per sectie en onder 2 spuitdoppen en gemiddelde uitrekenen (keuring = drukken opmeten)
- Daarna vergelijken gemiddelde per sectie met totaal gemiddelde (<10% druk)



Keuring:Drukevenwicht

I1 Secties van verschillende lengte

I2 Aanvoerleidingen secties van verschillende lengte

I3 Slecht werkende filters op spuitboomsecties

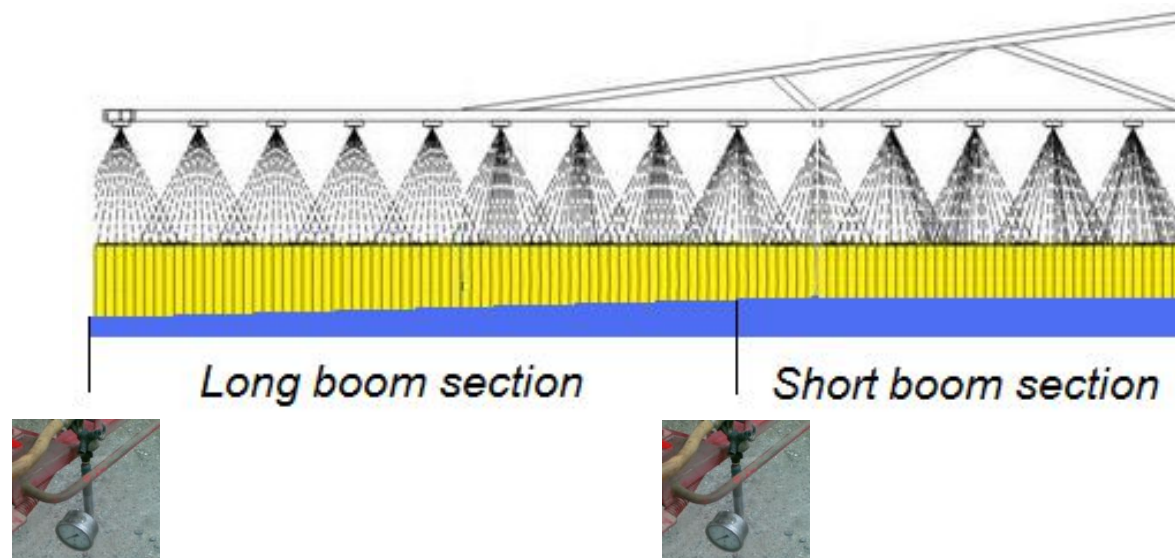
I4 Probleem in leidingen van spuitboomsecties

I5 Slechte verbindingen ter hoogte van de verdeler

3.13. Smitboom spuitsecties:

3.13.3. Drukverlies in de spuitboomsectie :

- Drukverlies vooral bij lange secties en grote doppen
- Verschil bij dop ter hoogte van toevoerleiding en dop verst van toevoerleiding bepalen
- Opmeten door opvangen vloeistof onder dop ter hoogte van toevoer en onder dop verst verwijderd van toevoer
- Daarna vergelijken (<10% druk)



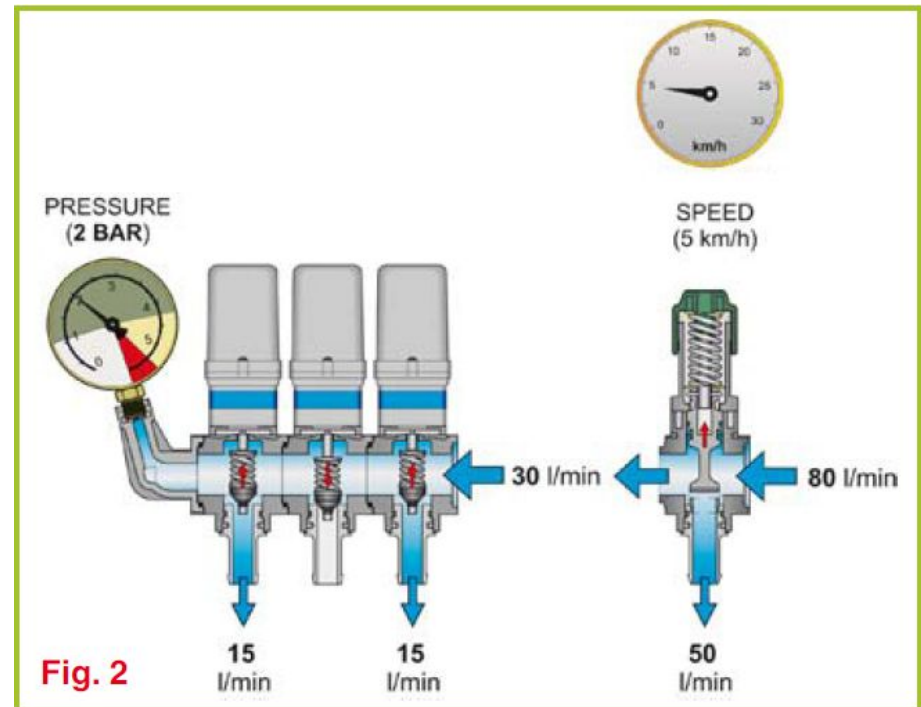
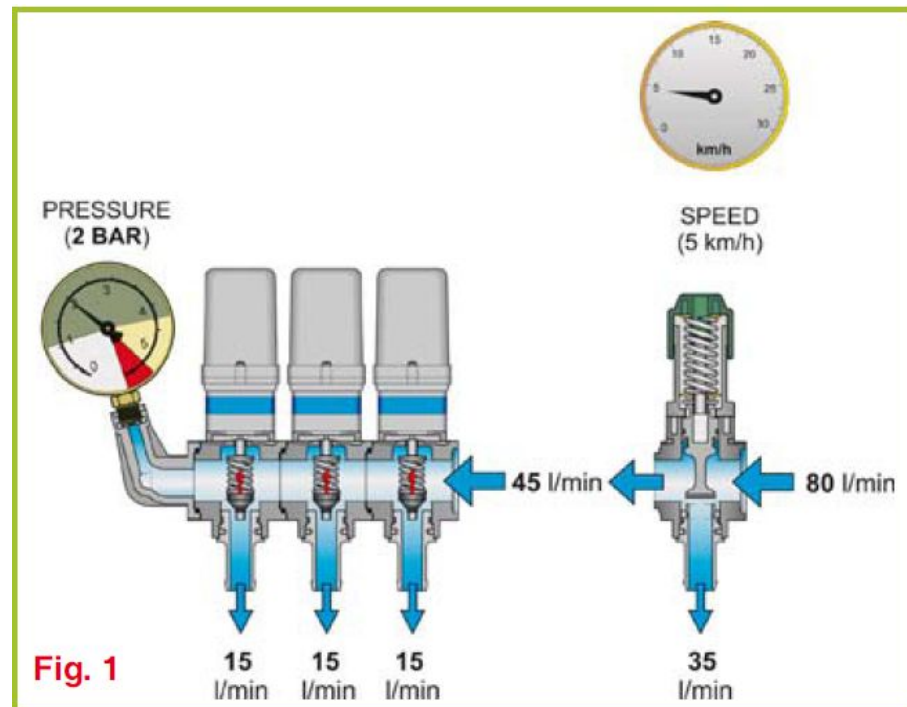
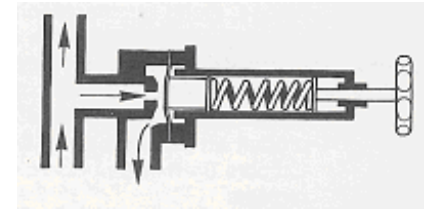
Keuring:Drukverlies

K Drukverlies in de sectie >10% (lange sectie/grote dopmaat)

3.14. Regelsystemen :

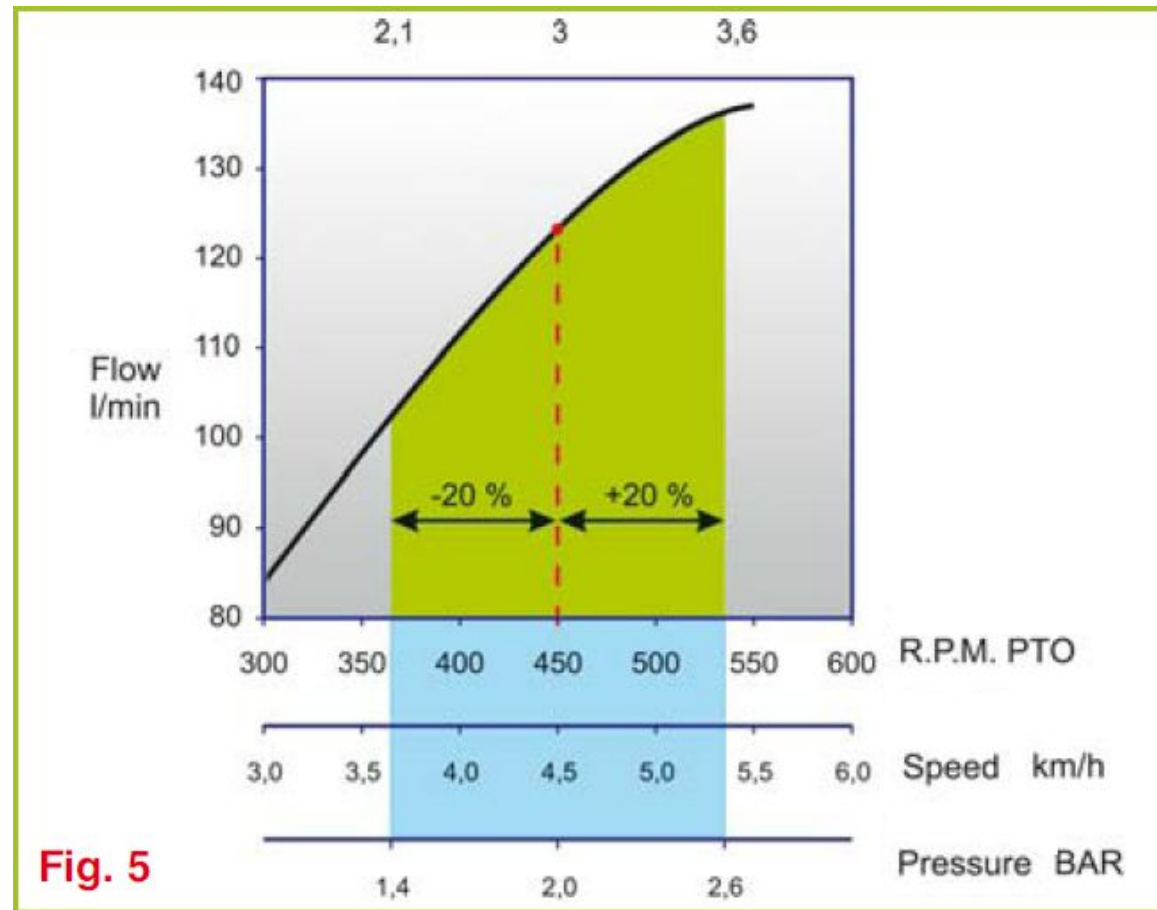
3.14.1 Systeem constantde druk (CD)

- Gebruikt op eenvoudige toestellen
- Basis=Drukregelaar met veer
- Bij overschrijden van de ingestelde veerkracht (gewenste druk) gaat de drukregelaar open en vloeit overtollige vloeistof terug naar spuittank (retour)
- Verhogen toerental, blijft zelfde druk
- Ook bij afsluiten van 1 of meerdere secties constante druk (fig 1 en 2)
- Bij verschillende rij snelheid verschillend spuitvolume (l/ha)
- Voordeel zelfde druk dus zelfde druppelgrootte



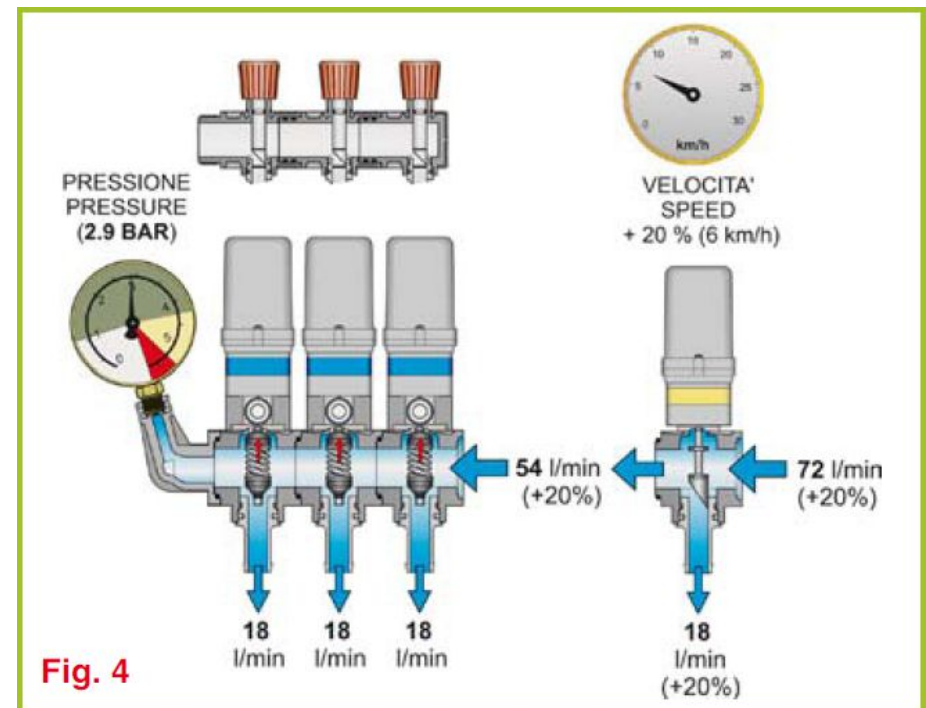
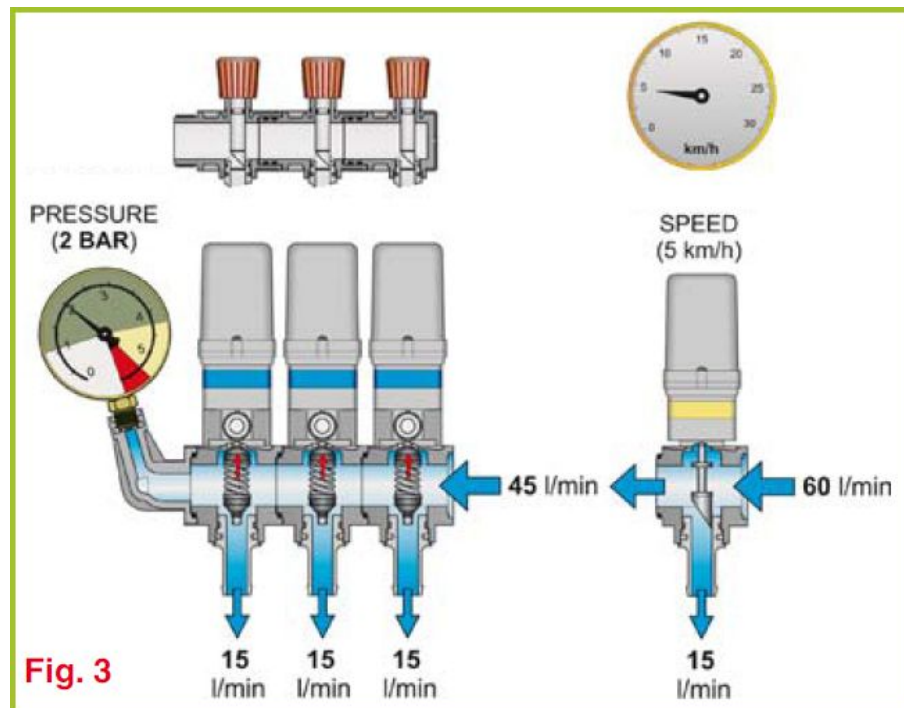
3.14.2 Systeem debiet proportioneel met motortoerental (DPM)

- Het debiet verhoogt/verlaagt evenredig met het toerental van de motor
- Binnen een range van +/- 20%
- Verhogen toerental, druk zal stijgen en verlagen druk zal dalen
- Bij verschillende rijnsnelheid binnen zelfde versnelling zelfde spuitvolume (l/ha)
- Nadeel wisselende druppelgrootte



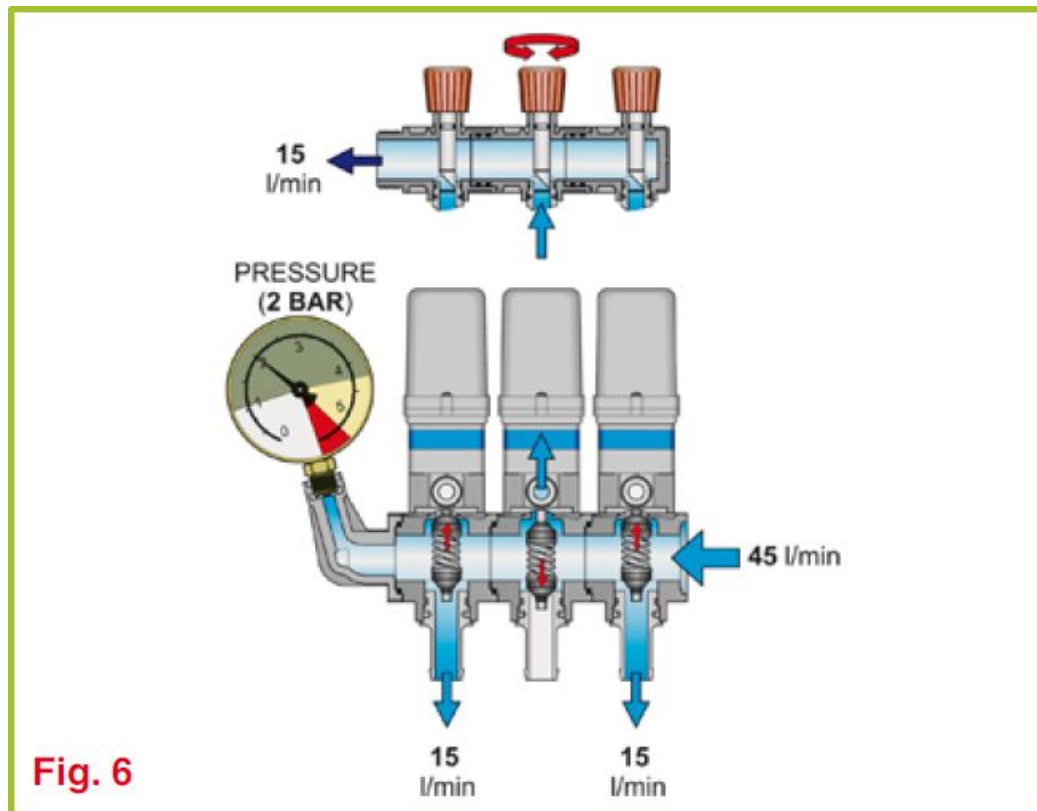
3.14.2 Systeem debiet proportioneel met motortoerental (DPM)

- Meest gebruikt op eenvoudige gedragen+getrokken toestellen
- Basis=Drukregelaar zonder veer (= verdeelkraan)
- Vaste verhouding spuitvloeistof wordt ingesteld naar retour
- Bij verhogen toerental blijft verhouding zelfde.



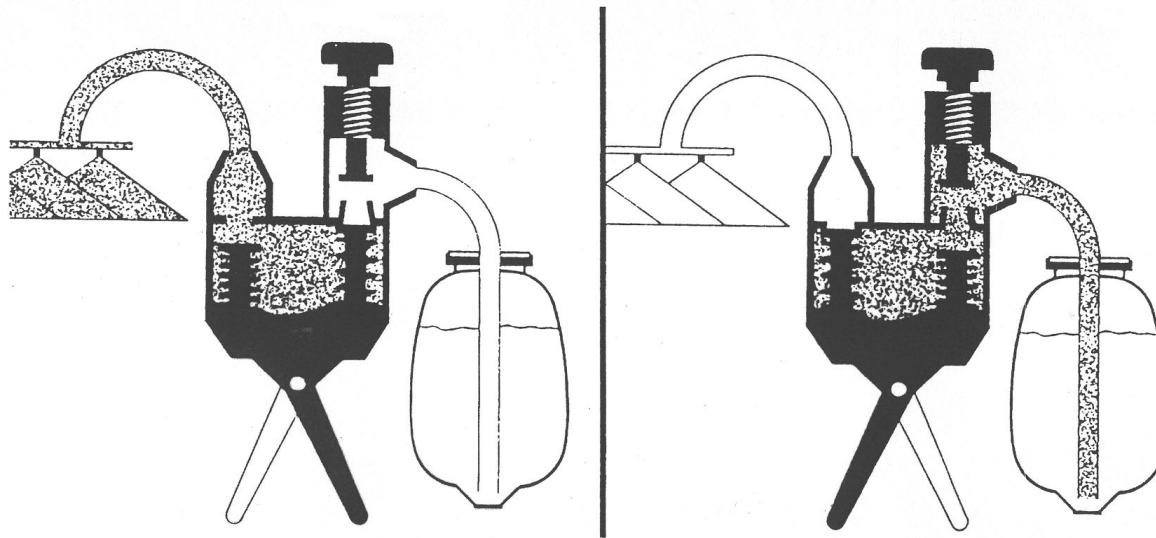
3.14.2 Stelsiem debiet proportioneel met motortoerental (DPM)

- Bijkomend nadeel, bij afsluiten van 1 of meerdere secties, zal de druk stijgen
- Oplossing = compensatieregeling
- Bij afsluiten sectie wordt zelfde hoeveelheid vloeistof naar tank gestuurd
 - Ofwel met regelbare knijpkraantjes
 - Ofwel met gekalibreerde plaatjes
 - Ofwel met vooringestelde snelwisselsystemen



3.14.2 Systeem debiet proportioneel met motortoerental (DPM) compensatieregeling

- Hoe afstellen met knijpkantjes?
- Spuiten met alle secties open en druk regelen op vaste waarde bv 2 bar
- Vervolgens 1^e sectie afzetten en kraantje van deze sectie bijregelen tot druk opnieuw 2 bar wordt
- 1^e sectie terug aanzetten en 2^e sectie afzetten en bijregelen tot druk opnieuw 2 bar
- Enz. tot alle secties overlopen zijn
- In principe moet nu bij het afzetten van meerdere secties de druk constant blijven



Keuring: Compenserende terugloop, + regelsysteem

J1 Geen compenserende terugloop

J2 Onjuiste afstelling compenserende terugloop

J3 Slechte werking compenserende terugloop













3.14.3 Systeem debiet proportioneel met rij snelheid elektronisch (DPAe)

- Basis=Regelcomputer met bedieningseenheid waarop aangesloten:
 - Drukgeleenheid
 - Wielsensor of radar of GPS signaal of snelheidssignaal tractor
 - Debietmeter
 - Sectiekleppen (electromagneet of motorisch)
 - Druksensor (optioneel)
 - Debietmeter vullen (optioneel)
 - Kraan vullen tank (optioneel)
 - Schuimmarkeur aansturen (optioneel)
 - GPS sectieafsluiting al dan niet met autosteering (optioneel)
- Aan de hand van:
 - Ingestelde l/ha gewenst
 - Gemeten rij snelheid (wielsensor, radar, GPS signaal)
 - debiet (hoofdflowmeter)

→ Computer regelt bij met regelklep tot gewenste flow voor rij snelheid bereikt wordt.



3.14.5 Samenvatting

LAND	DPC				DPM				DPA			
	 constant	 uphill	 downhill	 slide	 constant	 uphill	 downhill	 slide	 constant	 uphill	 downhill	 slide
Engine rpm	→	↘	↗	→	→	↘	↗	→	→	↘	↗	→
Advancement speed	→	↘	↗	↘	→	↘	↗	↘	→	↘	↗	↘
Flow rate lit/min.	→	→	→	→	→	↘	↗	→	→	↘	↗	→
Volume Ha	→	↗	↘	↗	→	→	→	↗	→	→	→	→
RESULT	GD	SD	BD	SD	GD	GD	GD	SD	GD	GD	GD	GD

GD Correct dosage

SD Over dosage

BD Under dosage

M1 Bereikbaarheid en leesbaarheid van de meetapparatuur

M2 Onaangepaste afstelling spuitpomp (DPAm)

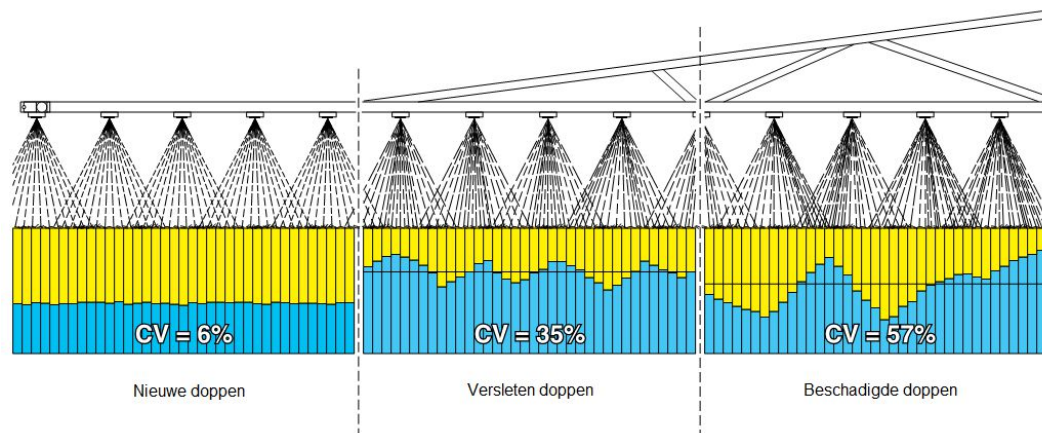
M3 Onaangepaste ijking meters snelheid debiet

M4 Werking van de verdeelblok

M5 Werking van de drukregelklep

3.15. Doppen:

- Klein maar zéér belangrijk
- Slijtage zorgt voor slecht spuitbeeld
- Zelf te controleren:
 - Met maatbeker en chrono en nieuwe dop
 - Nieuwe dop monteren en druk vastzetten en opvangen 30sec
 - Volume x2= aantal l/min dat dop geeft
 - Vergelijken andere doppen bij zelfde druk
 - Indien méér dan 5% afwijkt van nieuwe dop of tabel=vervangen
- Nooit met scherp voorwerp reinigen (perslucht of tandborstel)



Keuring: Debiet spuitdoppen

L1 Homogeniteit van de doppen (verschillende dopmaat binnen 1 set)

L2-7 Slijtage spuitdoppen

Spleetdoppen gemiddelde afwijking >5% tov nominaal debiet

Alle andere gemiddelde afwijking >10% tov nominaal debiet

3.16. Kranen :

- Diverse kranen om vloeistofstroom in goeie banen te leiden:

- Tweewegkranen



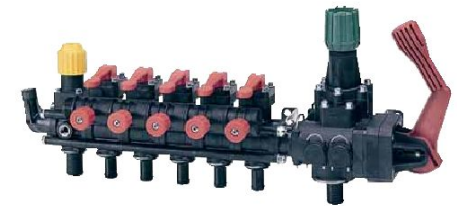
- Driewegkranen



- Meerwegkranen



- Sectiekranen elektrisch-manueel



- Drukregelkranen

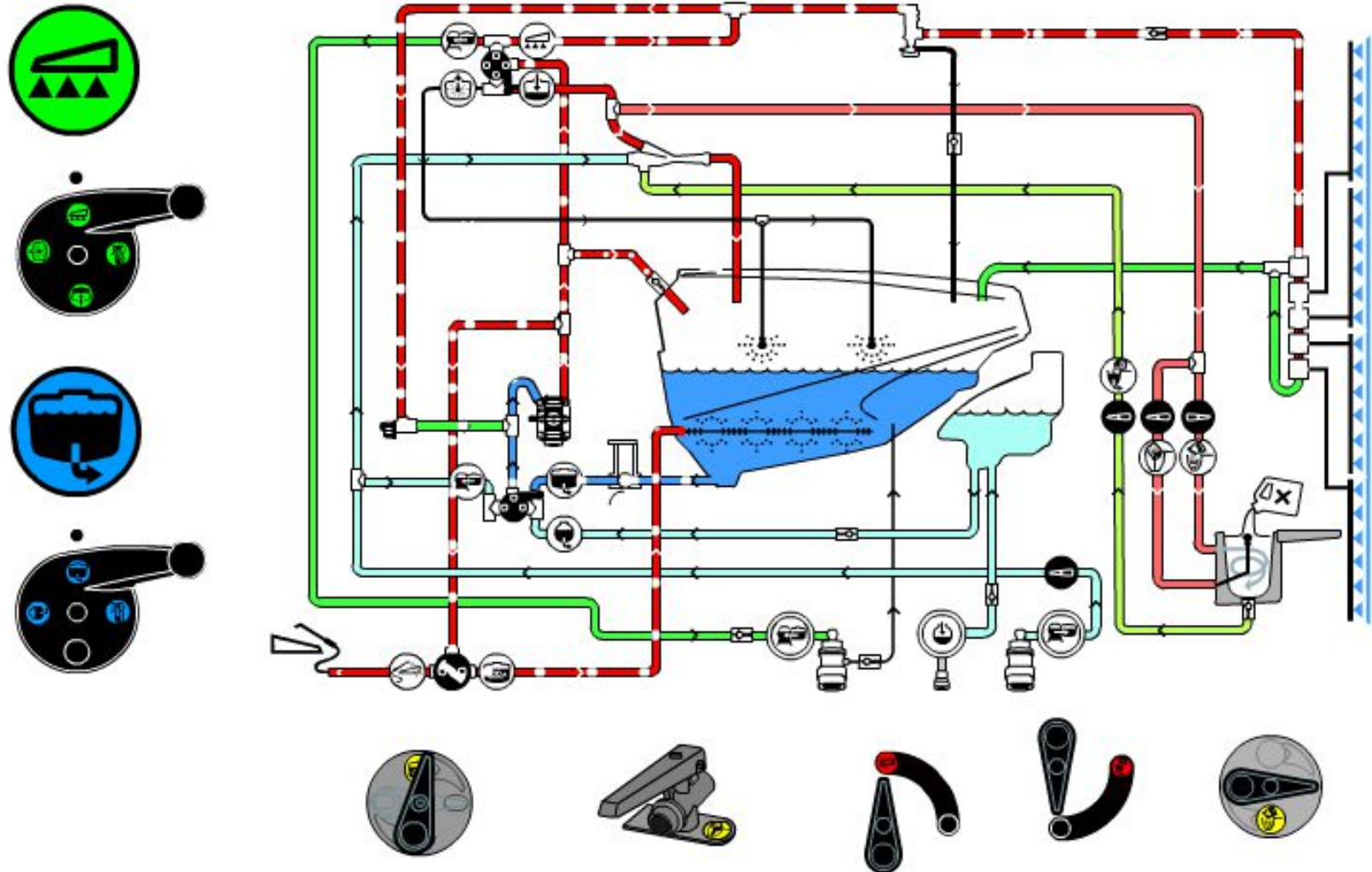


Keuring:Lekken

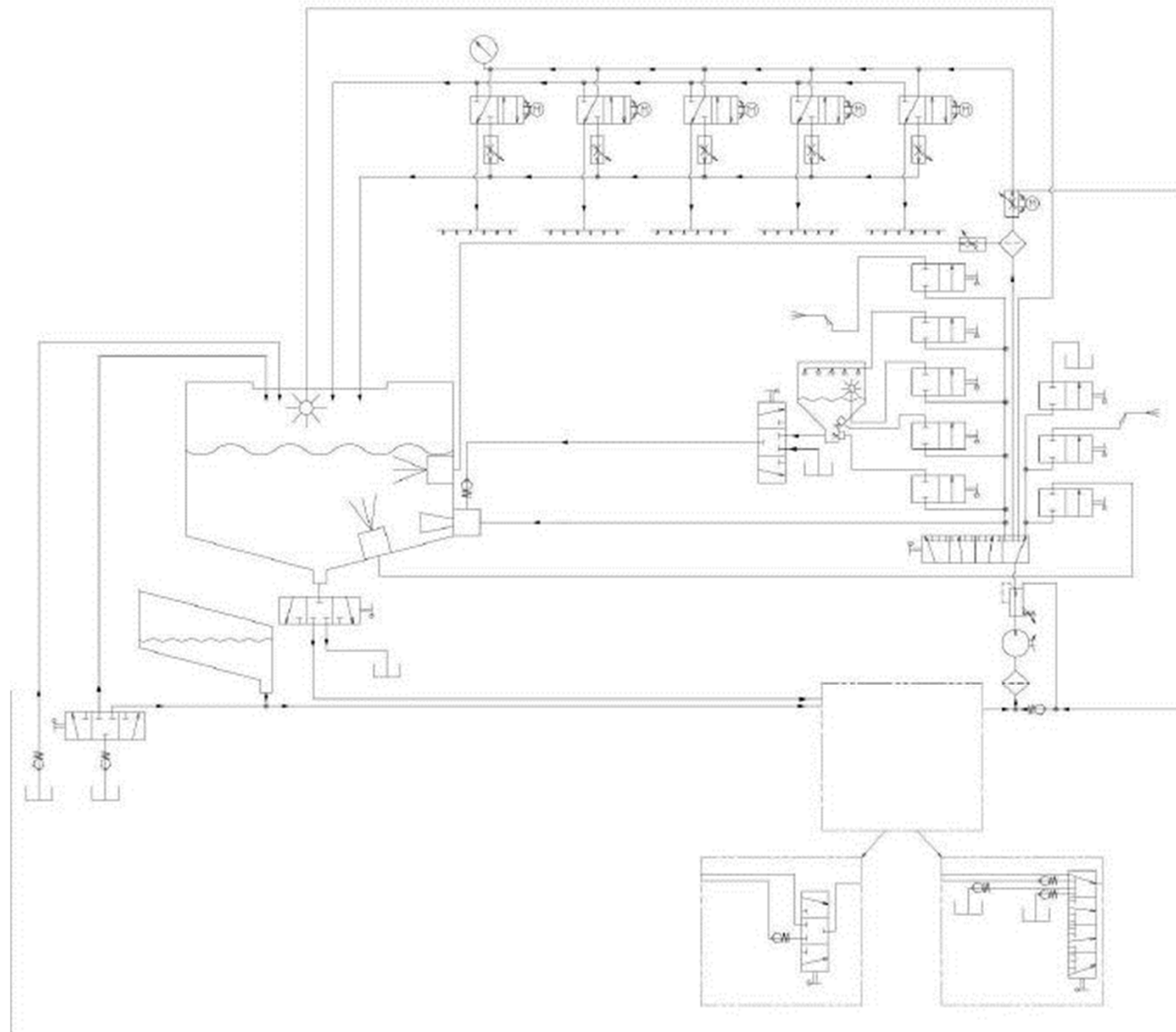
N1 Grote lekken

N2 Kleine lekken

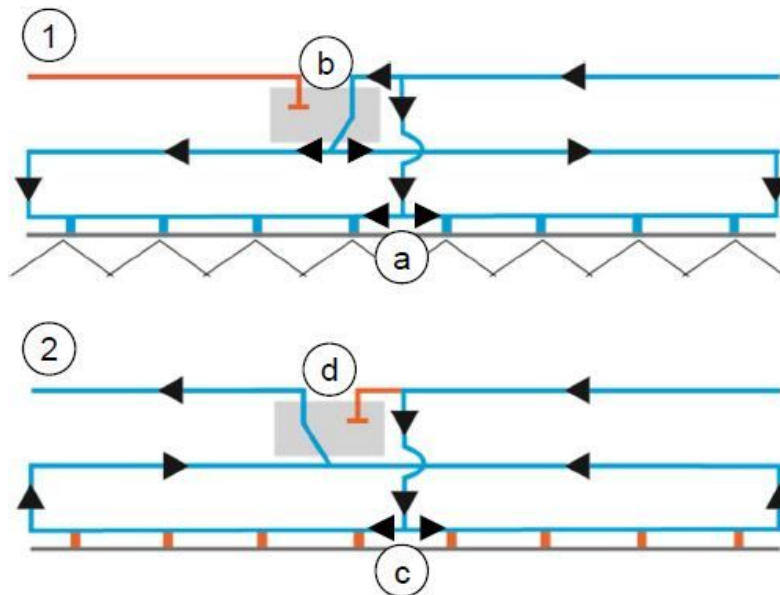
3.17 Bespreking van een stroomkringschema :



Leidingschema met hydraulische symbolen



Variant: doorstroomleiding



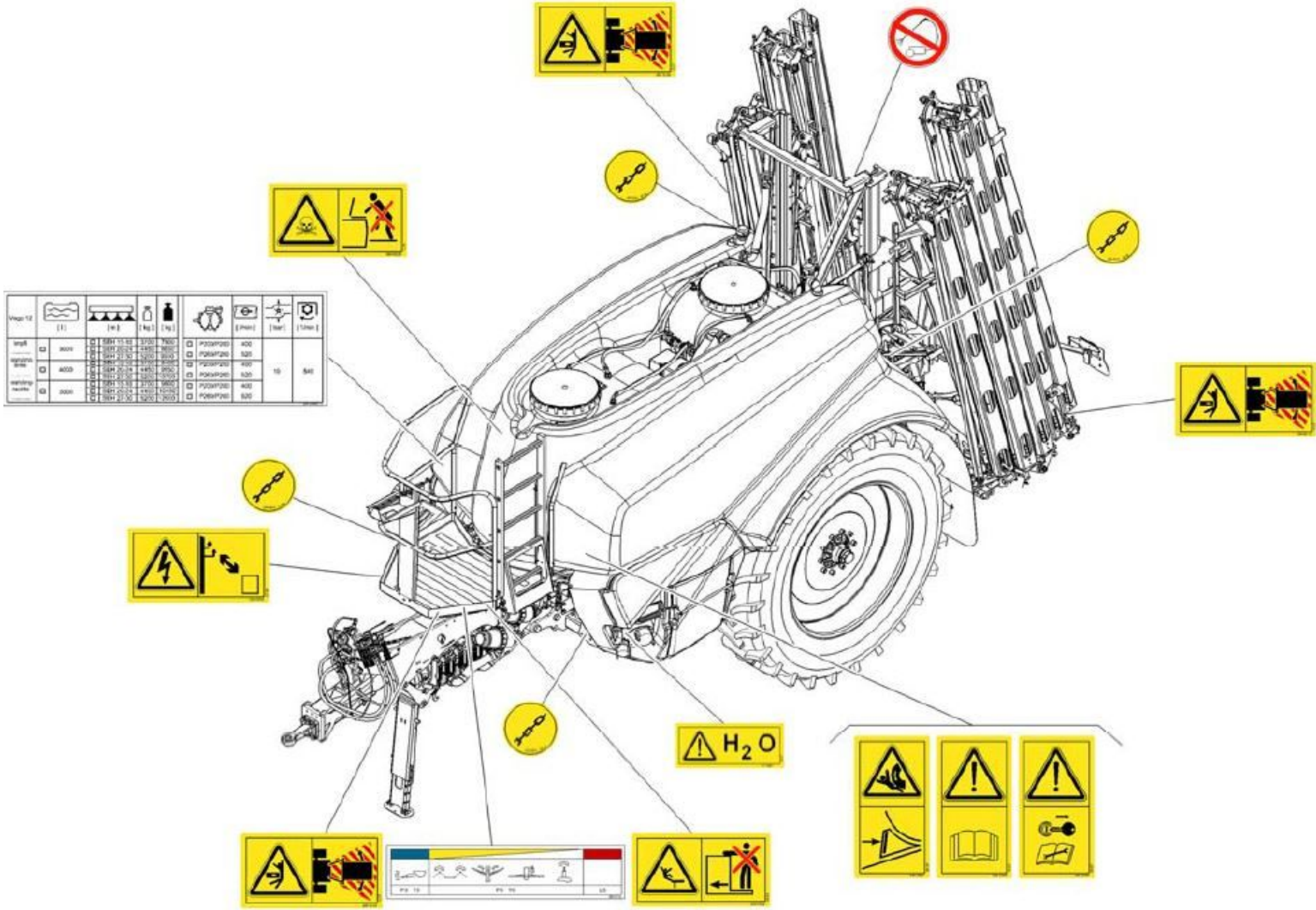
- Afbeelding 1 geeft de situatie weer tijdens het spuiten
 - Voeding van spuitvloeistof naar de spuitboom vanuit 4 punten
 - a. Vanuit het midden naar buiten
 - b. Via het bypass ventiel van buiten naar binnen
- Afbeelding 2 geeft de situatie op de kopakker weer
 - Voeding van spuitvloeistof naar de spuitbomen vanuit 2 punten
 - c. De spuitvloeistof stroomt met ongeveer dezelfde volumestroom als tijdens het spuiten door de spuitboom
 - d. De spuitvloeistof gaat nu door het bypass ventiel terug naar de tank

Welke materialen zijn geschikt:

- Kunststoffen:
 - PVC
 - Nylon
 - PE,
 - Polyester
- Bepaalde metalen:
 - RVS (Inox)
 - Staal (coating)
 - Aluminium
- Doppen
 - RVS
 - Keramiek
 - Kunststof

Niet geschikt: Koper, Brons, Zink, Gegalvaniseerd ijzer

3.18 Veiligheid



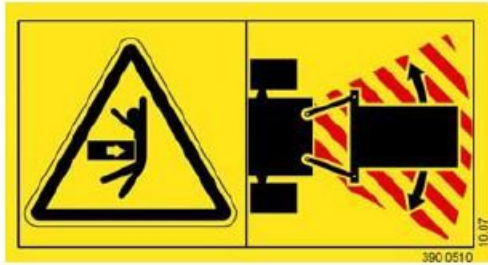
Voorbeelden van veiligheidssymbolen:



Lees vóór de ingebruikname de gebruikshandleiding en de veiligheidsinstructies en neem ze in acht.



Vóór onderhouds- en reparatiewerkzaamheden de motor uitschakelen en de sleutel verwijderen.



Kom niet in het werk- en zwenkbereik van het werktuig.



Alleen vullen met schoon water.



Houd voldoende afstand van elektrische hoogspanningsleidingen.

Wegcode: Veiligheidsgordel

- De bestuurder en de passagier van motorvoertuigen die aan het verkeer deelnemen andere dan auto's, moeten de veiligheidsgordel dragen op de plaatsen die ermee zijn uitgerust.
- (Art 35.1.1)



Dank u wel

