

Uitleg rekenschuif

De rekenschuif bestaat uit vier gedeeltes.

BRANDWEER

1

Bepaling drukverlies slang

▼ Zet de waterhoeveelheid bij de pijl en lees op onderstaande schaal bij de slangdiameter en type slang het drukverlies af

Δp bij 20 mtr → 0.01 0.05 0.1 0.5 1 2 5 10 15 20 30 40 48 Bar

Δp bij 100 mtr → 0.01 0.1 0.5 1 2 5 10 15 20 30 40 48 Bar

Δp bij 20 mtr → 0.01 0.05 0.1 0.5 1 2 5 10 15 20 30 40 48 Bar

Δp bij 100 mtr → 0.05 0.1 0.5 1 2 5 10 15 20 30 40 48 Bar

Plastic slang 150 mm 2x 75 mm 75 mm 52 mm 38 mm

Rubberen slang 2x 75 mm 75 mm 52 mm 38 mm

Waterlevering GWT bij 300 bar hydraulische druk

Aantal meter 150 mm slang	1	2	3	4	5
20	1700	1370	1100	900	750
30	2100	1660	1330	1080	900
40	2400	1880	1500	1230	1020
50	2600	2060	1630	1330	1110
60	2700	2180	1730	1400	1170
70	2800	2280	1800	1450	1210
80	2850	2350	1850	1480	1230
90	2900	2400	1880	1500	1240
100	2900	2400	1880	1500	1240
110	2900	2400	1880	1500	1240
120	2900	2400	1880	1500	1240
130	2900	2400	1880	1500	1240
140	2900	2400	1880	1500	1240
150	2900	2400	1880	1500	1240
160	2900	2400	1880	1500	1240
170	2900	2400	1880	1500	1240
180	2900	2400	1880	1500	1240
190	2900	2400	1880	1500	1240
200	2900	2400	1880	1500	1240
210	2900	2400	1880	1500	1240
220	2900	2400	1880	1500	1240
230	2900	2400	1880	1500	1240
240	2900	2400	1880	1500	1240
250	2900	2400	1880	1500	1240
260	2900	2400	1880	1500	1240
270	2900	2400	1880	1500	1240
280	2900	2400	1880	1500	1240
290	2900	2400	1880	1500	1240
300	2900	2400	1880	1500	1240

ES = Enkele slang
DS = Dubbele slang

2

BRANDWEER

3

Bepaling waterlevering straalpijp

▼ Zet de mondstukdruk bij de pijl en lees op onderstaande schaal bij de mondstukdiameter de hoeveelheid of reactiekracht af

Mondstukdiameter in mm 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40

Waterlevering straalpijp 50 100 150 200 300 500 1000 1500 2000 3000 4000 ltr / min

Reactiekracht straalpijp 5 10 20 50 100 500 1000 5000 10000 15000 Newton

F < 120 Newton = 1 persoon
120 Newton < F < 200 Newton = 2 personen
F > 200 Newton = straatwaterkanon

Bepaling mondstukdiameter straalpijp


▼ Zet de waterlevering bij de pijl en lees op onderstaande schaal de mondstukdiameter af

Waterlevering (ltr/min)	Mondstukdiameter (mm)	Druk (Bar)
18	25	3
15	50	4
12	75	5
10	100	6
8	125	7
6	150	8

Benodigde waterbelasting

Doel	Waterbelasting in liter/min
Offensieve blussing	10
Defensieve blussing	2 - 6
Koeling van een drukvat	10
Schuimblussing	6 - 10
Natuurbranden	2 - 6

4

Met de knop  kunt u tussen 1-2 en 3-4 wisselen.

Bepaling drukverlies slang

Bij de brandweer worden 2 soorten (materiaal) slang gebruikt:

- Rubberen (oudere slang, zwarte van binnen)
- Plastic (moderne slang, rood van binnen)

Daarbij gebruiken we ook verschillende diameter voor onze slang

- 1/2" (hoge druk slang)
- 38 mm (1 1/2")
- 52 mm (2")

- 75 mm (3")
- 150 mm (6")

Iedere slang geeft weerstand, waardoor er drukverlies optreedt. Dit drukverlies is afhankelijk van het soort materiaal, de diameter van de slang, de lengte en de hoeveelheid water, welke door de slang stroomt.

Binnen de brandweer wordt daarvoor een formule gebruikt:

$$P_w = 2250 \times f \times l \times \frac{Q^2}{d^5}$$

P_w = drukverlies

f = wrijvingsfactor

l = de leidinglengte

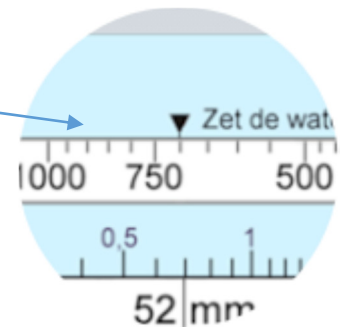
Q = de hoeveelheid water

d = de diameter

Omdat deze formule niet uit te rekenen is in het veld, is deze formule in de rekenschuif verwerkt.

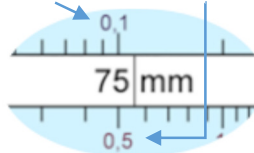
Zet de schuif op de hoeveelheid water welke door de slang heen gaat. In voorbeeld is dit 700 ltr/min.

Gebruik de uitlezing naast de soort slang welke u gebruikt.



Δp bij 20 mtr →	0.01
Plastic slang	
Δp bij 100 mtr →	0.05
Δp bij 20 mtr →	0.01
Rubberen slang	
Δp bij 100 mtr →	0.05

Lees bij de diameter slang het drukverlies af per 20 mtr of 100 mtr. In dit voorbeeld is bij

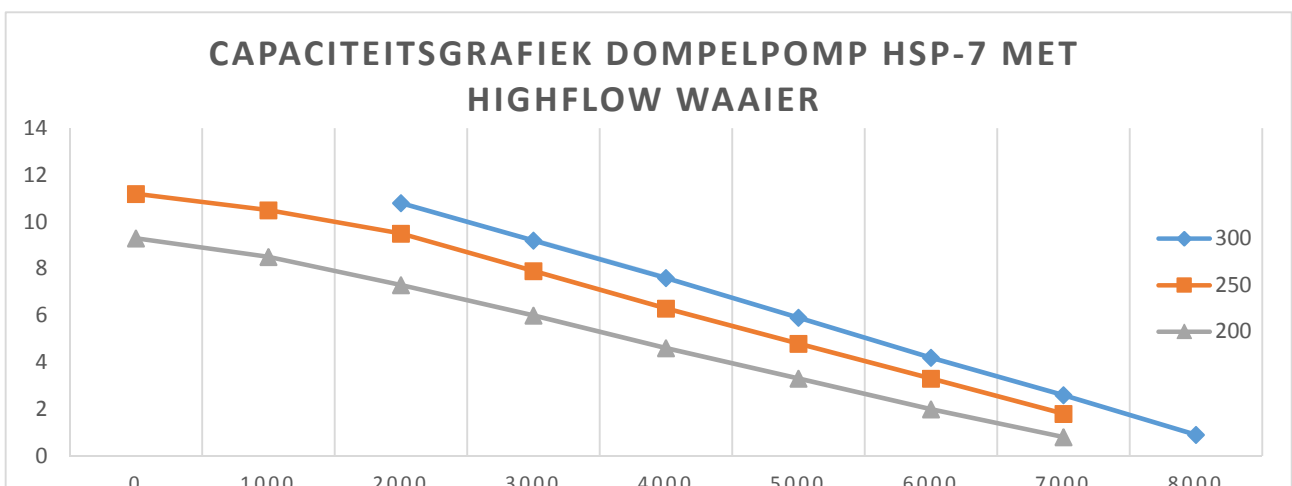


een plastic slang van 75 mm een drukverlies van 0.12.. bar/20 mtr en 0.55.. bar/100 mtr.

Waterlevering GWT bij 300 bar hydraulische druk

Het groot watertransport is een ideaal middel om water over een grote weerstand te verplaatsen.

De volgende grafiek is de capaciteitsgrafiek welke in de schuif gebruikt is:



Druk bij
2000 rpm

P (bar)	0	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
300			10,8	9,2	7,6	5,9	4,2	2,6	0,9
250	11,2	10,5	9,5	7,9	6,3	4,8	3,3	1,8	
200	9,3	8,5	7,3	6	4,6	3,3	2	0,8	

De pompbediener kan door middel van de hydraulische druk te verhogen of te verlagen de pomp meer respectievelijk minder te laten pompen. De druk in de grafiek, is de maximale druk welke de pomp kan opbouwen bij de hoeveelheid water welke geleverd wordt. Deze pompdruk is echter niet uit te lezen.

De enige mogelijkheid om een druk uit te lezen is op het verdeelstuk aan het einde van de slang.

De schuif gaat uit van een enkele slang (ES) en van een dubbele slang (DS). Bij het gebruik van een dubbele slang is wel het materiaal van 2 stuks WTS2500 benodigd.

Verder is ook bekend welke lengte er uitgereden is.

Met deze 2 gegevens kan er gezien worden hoeveel water er op dat moment geleverd kan worden als de pomp op 300 bar druk draait.

Hierbij is rekening gehouden met het drukverlies van 0.3 bar van het koppelstuk.

Bij een dubbele slang is in de liniaal uitgegaan van 1 lengte van pomp naar Y-stuk, waarbij het Y-stuk een weerstand heeft van 0.1 bar. Vanaf het Y-stuk wordt verder gegaan met 2 slangen met op het einde aan iedere slang een koppelstuk.

Aantal meter 150 mm slang			
1500	1600	1700	
3700	3650	3550	ES 0,5 Bar
5500	5450	5350	DS 0,5 Bar
3650	3550	3450	ES 1 Bar
5350	5300	5200	DS 1 Bar
3450	3350	3300	ES 2 Bar
5050	4950	4900	DS 2 Bar

In dit voorbeeld is er 1600 mtr slang, uitgereden.



De druk op de manometer van het verdeelstuk geeft 2 bar aan. De slang is enkel (ES). De pomp kan in dit geval 3350 ltr/min leveren.

Zou de slang dubbel (DS) zijn uitgelegd, dan kan er 4950 ltr/min geleverd worden.

Indien er hoogteverschil overbrugd moet worden, moet de druk die de hoogte meebrengt worden opgeteld bij de druk van de manometer. De som van de 2 drukken moet dan in de grafiek worden uitgelezen.

1 meter hoogteverschil is 0.1 bar en 10 meter hoogteverschil is 1 bar hoogtedruk.

Bepaling waterlevering straalpijp

De hoeveelheid water, welke een straalpijp levert, wordt bepaald door de mondstukdruk en de diameter van de straalpijp. Daaraan gekoppeld is de reactie kracht welke veroorzaakt wordt door de druk en de diameter.

Binnen de brandweer wordt daarvoor een formule gebruikt:

$$Q = \frac{2}{3} \times d^2 \times \sqrt{P_d}$$

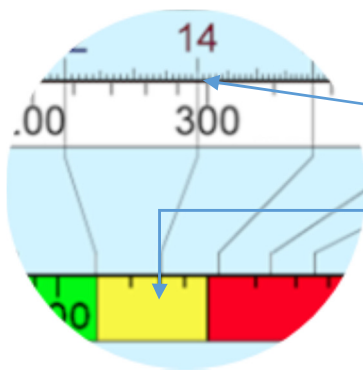
Q = de hoeveelheid water

d = de diameter

P_d = de mondstukdruk

Omdat deze formule niet uit te rekenen is in het veld, is deze formule in de rekenschuif verwerkt.

Zet de schuif op de mondstukdruk van de straalpijp. In voorbeeld is dit 5 bar.



Lees bij de diameter de geleverde hoeveelheid water af.

In dit voorbeeld is de mondstukdiameter 14

mm. Bij deze druk en diameter wordt er ± 295 ltr/min geleverd door de straalpijp. Door de lijn ① naar beneden te volgen, komt u in een geel vlak uit. Dit geeft aan dat de reactiekracht meer is dan 120 Newton, maar minder dan 200 Newton. In dit geval moet de straalpijp door 2 personen bedient worden.



Bepaling mondstukdiameter straalpijp

Voor het bepalen van de waterlevering van een straalpijp, dient de diameter bekend te zijn. De diameter van een straalpijp wordt nooit opgegeven.

De leveranciers van straalpijpen hebben op de straalpijp aangegeven hoeveel water er geleverd wordt bij een bepaalde druk.

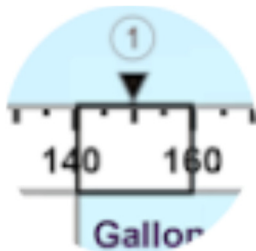
Op een straalpijp zonder de mogelijkheid om de hoeveelheid te regelen staat bijvoorbeeld 110 ltr/min bij 7 bar. Dit wil zeggen, dat deze straalpijp bij een mondstukdruk van 7 bar een hoeveelheid water levert van 110 ltr/min.

Veel straalpijpen hebben de mogelijkheid om de hoeveelheid water in te stellen. Onderstaand plaatje geeft dan verschillende hoeveelheden (waarde 1, waarde 2, enz.) aan en bij druk staat dan de mondstukdruk waarbij deze hoeveelheden geleverd worden.

▲	▲	▲	▲	▲	Naam fabrikant	Eenheid
Waarde 1	Waarde 2	Waarde 3	Waarde 4	Waarde 5	Type straalpijp	Druk

Met deze gegevens kan bepaald worden wat de mondstukdiameter is van deze straalpijp. Technisch gesproken wordt de doorlaat bepaald en weergegeven in de diameter.

Van de straalpijp hiernaast is bekend dat de straalpijp bij een mondstukdruk van 6 bar, 0 t/m 150 ltr/min kan leveren. De maximale druk welke de straalpijp mag hebben is 40 bar (is gelijk aan 4000 kPa).



Door de schuif op bij ① op 150 ltr/min te zetten, kan bij ③ de juiste mondstukdruk gekozen worden.



Er is in dit geval geen duidelijke waarde zichtbaar.

Door de schuif naar links en recht te bewegen, wordt duidelijk dat de mondstukdiameter tussen 9.3 en 9.9 mm zit.

De berekende mondstukdiameter zal dan ± 9.6 mm groot zijn.

Het is nu mogelijk om bij "Bepaling waterlevering straalpijp" te kijken hoeveel water de straalpijp kan leveren als de mondstukdiameter geen 6 bar is, maar slechts 4 bar.

De straalpijp van het voorbeeld levert bij een mondstukdruk van 4 bar ± 130 ltr/min. De reactiekracht is dan groen en is door 1 persoon te hanteren.

