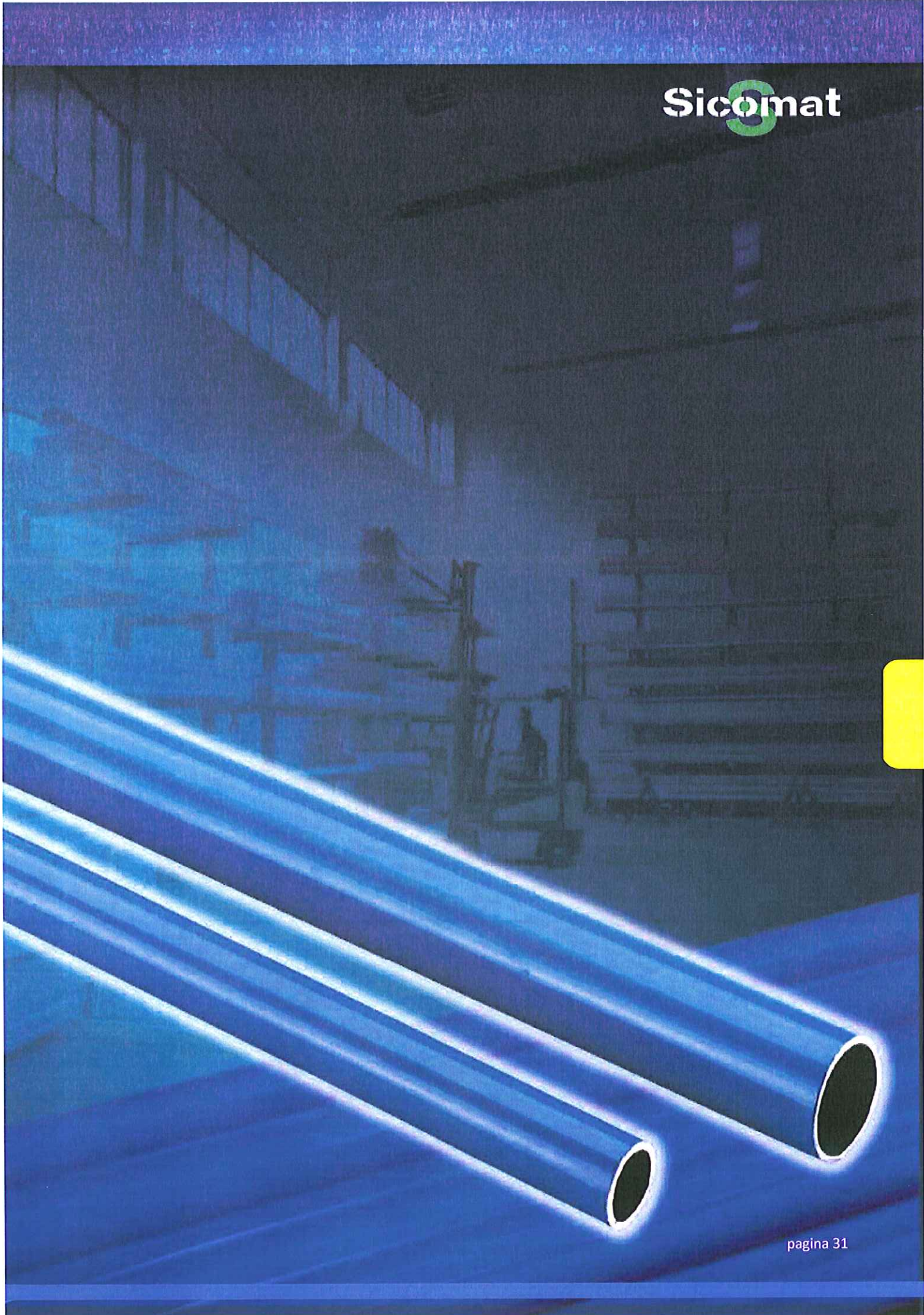


Leidingsysteemcalculatie





Leidingsysteemcalculatie

Het is van belang dat u een goede calculatie maakt, zodat u weet welke leidingdiameters u moet gaan gebruiken in uw nieuwe leidingsysteem. U moet voldoende lucht aan kunnen voeren zonder dat hierbij een al te groot drukverlies in uw leidingsysteem optreedt. Vanzelfsprekend moet u hierbij ook rekening houden met een eventueel groeiend verbruik van perslucht in de toekomst.

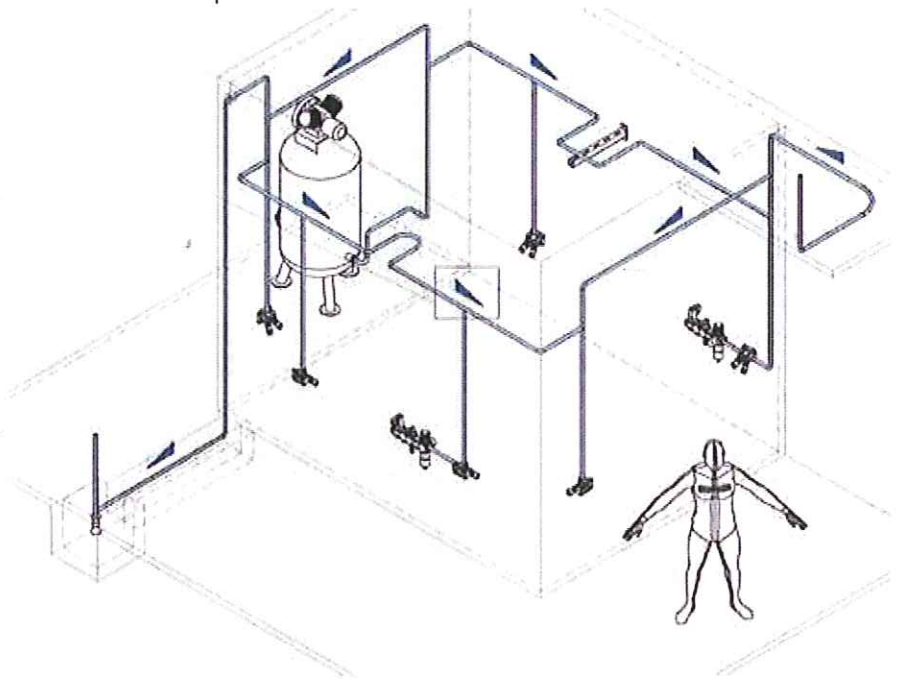
De volgende stappen kunt u aanhouden voor het maken van het ontwerp

- 1 Basis lay-out van het systeem
- 2 Persluchtverbruik analyse
- 3 Diameter bepaling hoofdleiding
- 4 Correcties op de eerste indicatieve diameter
- 5 Diameterbepaling van de zakeidingen
- 6 Belangrijke aandachtspunten

1. Basis lay-out van het systeem

Op de plattegrond van het betreffende gebouw gaat u een eerste indeling maken van de loop van de leidingen. U plant de hoofdaanvoer in (primaire leiding) en de aanvoerleidingen waar de belangrijkste afnames zijn (hoofdleiding/ringleiding).

U kunt zakeidingen met uiteindelijke afnamepunten nog even buiten beschouwing laten. Afhankelijk van het luchtverbruik of de indeling van het pand zal het systeem uitgebreider of simpeler zijn. Bij eenvoudige systemen zal er bijvoorbeeld geen sprake zijn van primaire, secundaire en aftakleidingen. U houdt rekening met het gegeven dat u bij aanvoer van twee kanten (gesloten ring) slechts een halve drukval heeft en u probeert dus zoveel mogelijk doodlopende leidingen te voorkomen. Houdt altijd voor ogen dat drukverlies gelijk is aan energieverlies en dus geldt kost, iedere dag opnieuw. U kunt met deze lay-out de lengtes van de primaire en secundaire leidingen bepalen aan de hand van de plattegrond.



2. Persluchtverbruik analyse

U gaat aan de hand van de (geplande) werkzaamheden en de te gebruiken gereedschappen en machines bepalen, waar er en ook hoeveel lucht er verbruikt wordt. U houdt rekening met eventuele uitbreidingen in de toekomst.

Met de tabel "luchtverbruik handgereedschappen" (pagina 33) kunt u eenvoudig een inschatting maken van de hoeveelheid perslucht er op de werkvloer verbruikt wordt. Vraag u ook af hoeveel mensen er tegelijkertijd aan het werk zullen zijn. In een fabriek met twintig afnamepunten kunnen bijvoorbeeld slechts vier mensen werkzaam zijn. U hoeft dan niet uit te gaan van twintig gebruikers. Gebruikt u pneumatiek? Bereken dan het luchtverbruik van uw machines met de tabel "luchtverbruik perslucht cilinders" (Let op! $1 \text{ Nm}^3/\text{h} = 16,66 \text{ NI}/\text{min}$)



voorbeeld: blaaspistool
383 NI/min

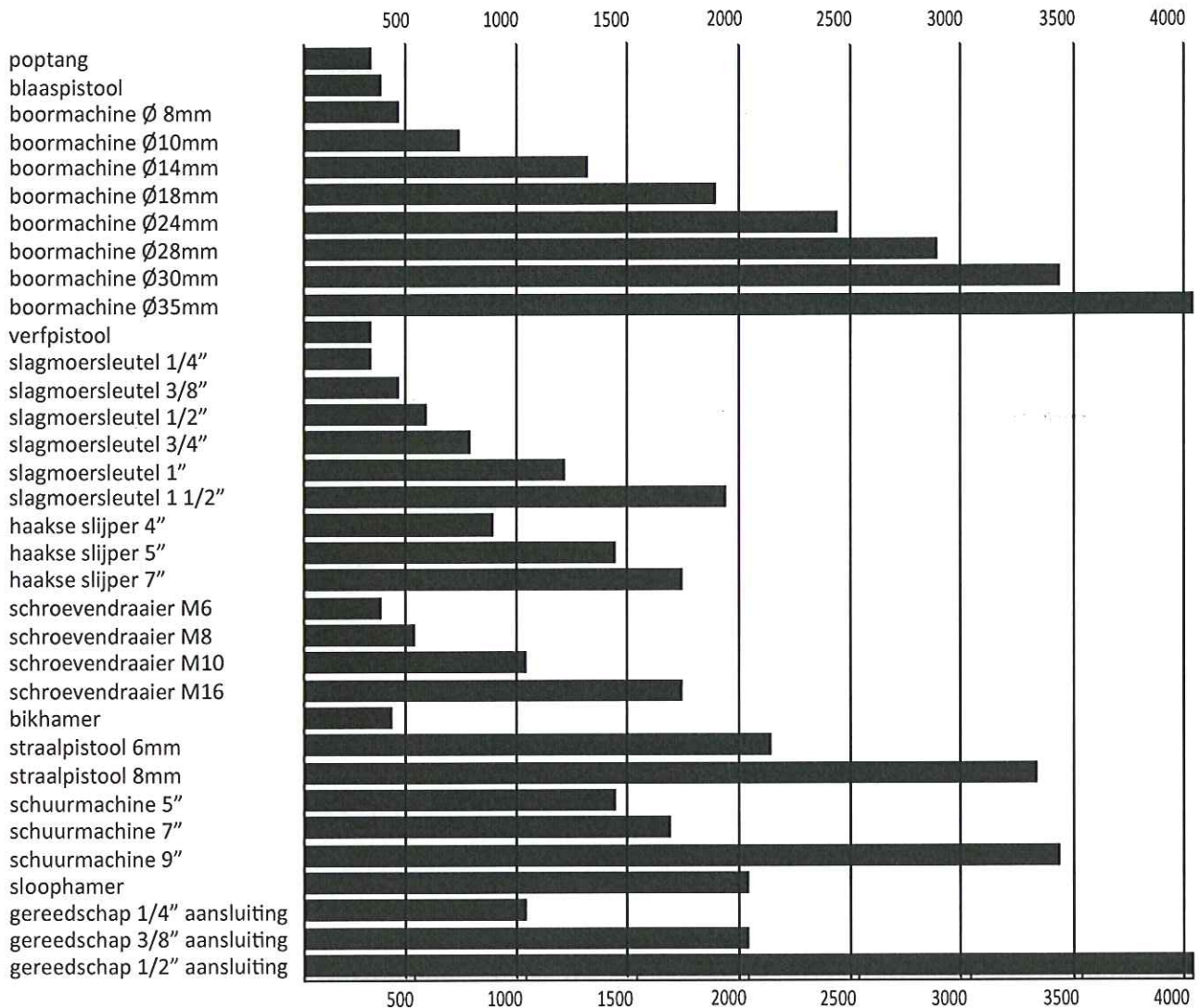


voorbeeld: slagmoersleutel 3/4"
750 NI/min



voorbeeld: cilinder Ø40 - slag 200mm
en beweegt 20 keer per minuut
70.4 NL/min

Tabel luchtverbruik handgereedschappen (in NI/min)



Tabel luchtverbruik pneumatiek cilinders

Tabel luchtverbruik pneumatisch cilinders per 100 mm slaglengte, bij 6 bar, per slag in en uit in NI/min. Pas het getal aan de cilinderlengte en het aantal bewegingen per minuut aan. We nemen als voorbeeld een cilinder van Ø63, deze heeft een slaglengte van 800mm en beweegt 15 keer per minuut: Het leidingsysteem zal voor de cilinder $4,36 \times 8 \times 15 = 523,2$ NI/min lucht moeten aanvoeren. (=31,39 Nm³/h) Hoe komen we hieraan? De cilinder heeft een slag van 800mm, in de tabel heeft de cilinder van Ø63 een waarde van 4.36 NI per 100 mm slaglengte. Dus $4.36 \times 8 = 34.88$ NI, vervolgens vermenigvuldigen we dit met het aantal opgegeven bewegingen per minuut, dat waren er 15. Dus $4.36 \times 8 \times 15 = 523.20$ NI. Deze uitkomst delen we door 16.66 om aan de waarde in Nm³/h te komen. 523.20 NI gedeeld door $16.66 = 31.39$ Nm³/h

diameter	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63	Ø80	Ø100	Ø125	Ø160	Ø250	Ø320
NL/100mm	1.13	1.76	2.75	4.36	7.04	11.00	17.18	28.15	68.72	112.59

U kunt nu de persluchtbehoefte bepalen in alle plaatsen van het netwerk. Tel dit op om de maximale flow van de leidingen te bepalen.

3. Diameterbepaling hoofdleiding

Om de diameters van een leidingsysteem te bepalen maakt u gebruik van onderstaande tabel. (omschreven stappen zijn blauw gemerkt) U kiest een regel met een totale leidinglengte langer dan u hiervoor (1.) heeft bepaald. Van hier gaat u in de tabel naar rechts tot u een luchtverbruik vindt dat groter is dan het verbruik dat u heeft berekend (2.) U leest in deze kolom de minimale leidingdiameter af.

Het uitgangspunt is dat bij deze keus nooit meer dan 5% drukverlies zal optreden bij dit luchtverbruik. U kunt dezelfde methodiek ook gebruiken voor de secundaire leidingen als deze er zijn. Let op: in principe geldt hier weer dat de tabel is gebaseerd op maximaal 5% drukverlies over de leidinglengte. U heeft nu de eerste indicatie van de vereiste leidingdiameters bij de gekozen flow en leidinglengtes.

leidinglengte	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40 (3)	Ø50	Ø63
50 meter	1000	2082	4231	7880	17909	29454
75 meter	783	1582	3582	6330	14694	24157
100 meter	683	1316	2832	4998	11228	18475
150 meter	533	1082	2532	4548	10079	16576
200 meter (1) →	466	933	2049	3665 (2) ↑	7480	13594
250 meter		866	1949	3465	7347	12245
300 meter		799	1832	3315	7263	12078
350 meter			1666	3165	7097	11662

NI/min

4. Correcties op de eerste indicatieve leidingdiameter

We weten nu welke leidingdiameters we kunnen gebruiken maar we hebben geen rekening gehouden met drukverliezen die ontstaan in de koppeling en aftakpunten. Hoewel deze koppelingen dezelfde binnendiameter hebben als de buis en zeer glad zijn afgewerkt, geeft de verstoring in de flow toch drukverlies, ook al is dit veel minder dan bij een stalen leidingwerk. Onderstaande tabel drukt dit drukverlies uit in meters pijp. Door deze toe te voegen aan het aantal meters leiding krijgen we een beter beeld van de totale equivalente lengte.

U kunt natuurlijk ook procentuele verhoging van de bepaalde hoeveelheid meters maken bv door de door u bepaalde lengtes met 15% te verhogen. Het is ons inziens zinloos om de leidingcalculatie zeer nauwkeurig op te zetten, omdat variabelen als verbruik, drukval over snelkoppelingen, haspels, (spiraal)slangen en handgereedschappen per definitie geen 100% nauwkeurigheid toelaten. Om deze reden geven we u ook geen temperatuur of drukcorrectie formules voor het perslucht verbruik. Verdere grote invloeden in uw persluchtkosten zijn natuurlijk de opwekkingskosten (de efficiëntie van de compressor) en het luchtverbruik van het gereedschap.

leidingdeel	Ø20	Ø25	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63
rechte koppeling	0,15	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50
rechte reduceer	0,55	0,70	0,90	1,10	1,35	1,70
90° bocht	0,40	0,50	0,60	0,80	0,95	1,25
T stuk recht doorgaand	0,15	0,20	0,25	0,40	0,40	0,70
T stuk afbuigend	0,85	1,05	1,35	1,70	2,15	1,70
T stuk verloop	0,85	1,05	1,35	1,70	2,15	2,70
kogelkraan	0,50	0,65	0,85	1,05	1,20	1,55
rechte inschoef	0,20	0,25	0,30	0,35	0,45	0,55
flexibele slang	0,01	1,05	1,05	1,15	1,20	1,20
opboorzadel	0,80	1,00	1,30	1,65	1,65	1,65
muurplaat	0,75	0,75				

Meter buis

5. Diameterbepaling van de zakleidingen

De werkwijze voor de diameterbepaling van de zakleidingen is identiek als hiervoor omschreven. In de tabel op pagina 34 houdt u nu de 50 meter leidinglengte kolom aan waarmee u ook gelijk de drukval over andere componenten compenseert die stroomafwaarts worden gebruikt zoals snelkoppelingen en slangen. Hiervoor geldt ook weer: kies nooit een te kleine diameter, het dagelijkse energie verlies is altijd duurder dan de eenmalige meerprijs voor een grotere slang of koppeling. Vraag ons om advies, indien gewenst.

6. Belangrijke aandachtspunten

Nu u weet welke diameters voor uw systeem van toepassing zijn kunt u uw systeem gaan samenstellen en bestellen. Graag wijzen we op een aantal belangrijke punten die zorgdragen voor een goed persluchtsysteem.

Condensaat Droge lucht is het behoud van uw systeem en gereedschappen. Bovendien is het gebruik van vochtige lucht kostbaarder dan het droogmaken van uw lucht. Heel simpel; vochtige lucht kost u veel geld! Is uw compressor uitgerust met een



Prevost
Koeldroger



automatische
condensaftap
elektrisch



condensaatpot
handmatig
bediend



muurplaat
met
condensaaf
aftap

koeldroger? Ga het na en raadpleeg uw compressorleverancier. Indien de lucht niet gedroogd wordt, kan het aanbrengen van condensaat aftappunten raadzaam zijn. U kunt kiezen voor een handmatige aftap of voor automatische aftapsystemen. **Het conditioneren van de lucht** Schone lucht draagt bij aan een efficiënter en duurzamer systeem en spaart ook uw apparatuur. Afhankelijk van uw toepassing en gebruik van de perslucht dient u de lucht in diversen gradaties te filteren. Raadpleeg uw leverancier voor advies.

Druk reduceren Het reduceren van de druk doet u het beste op de plek van afname. Transporteer de lucht onder een zo hoog mogelijke druk en probeer met een zo efficiënt mogelijke druk gebruik te maken van uw gereedschap of pneumatiek. Een blaaspistool behoeft geen 7 bar en kan met 2 bar soms ook goed af. U bespaart honderden euro's op energiekosten door op de werkplek een reduceer te installeren.



Afsluiters Het is verstandig afsluiters in uw systeem op te nemen. Behalve dat het de veiligheid ten goede komt, scheidt het ook een stuk gemak. U kunt simpel bepaalde delen van het systeem drukloos maken, erg handig voor bijvoorbeeld onderhoud aan uw machines.



Persluchtkoppelingen conform ARBO Voor gemakkelijk aan- en afkoppelen monteert u persluchtsnelkoppelingen. Kies altijd voor een veiligheidskoppeling, conform ARBO. Deze koppeling garandeert een veilige afkoppeling van uw gereedschap. Bovendien bespaart u veel energie dankzij een lage drukval en lekvrij gebruik. Zie ook de folder "persluchtsnelkoppelingen" voor alle informatie omtrent Prevost en Stäubli persluchtsnelkoppelingen.



Haspels Advies bij het kiezen van een haspel: kijk niet alleen naar de slanglengte, maar kies ook een goede slangdiameter. Haspels veroorzaken enorme drukvallen. Kies daarom voor een ruime doorlaat, waardoor er minder drukval ontstaat. Een paar euro besparen op een relatief goedkopere haspel met een dunnere slang, komt u duur te staan.

