

DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

TNO heeft een onderzoek naar de invloed van een aantal parameters op de wrijvings- en weerstandscoefficienten van DEC -slangen en -bochten uitgevoerd (rapportnummer 90-042/R.24/LIS).

De volgende parameters zijn onderzocht: *slangtype*, *slangdiameter*, *comprimeren* (in lengterichting), *stromingsrichting*, *luchtsnelheid* en de *vorm van de bochten*.

Uit het onderzoek blijkt het volgende:

- Het slangtype heeft alleen invloed op de wrijvingscoëfficiënt bij slangen die geheel uitgetrokken zijn (**0%** comprimeren). De mate van comprimeren heeft een grote invloed op de wrijvingscoëfficiënt. Het comprimeren van slechts **5%** kan de wrijvingscoëfficiënt reeds verdubbelen. De invloed van het slangtype is dan te verwaarlozen.
- De invloed van de slangdiameter (102 mm - 305 mm), de luchtsnelheid (2 m/s - 6 m/s) en de stromingsrichting op de wrijvingscoëfficiënt is te verwaarlozen.
- De weerstandscoefficiënt van de bochten is nagenoeg onafhankelijk van het slangtype.

De resultaten van het onderzoek worden in de vorm van drukverlies diagrammen weergegeven.

Aantekeningen:

D	slangdiameter	[m]
f	wrijvingscoëfficiënt	[-]
i	percentage indrukking volgens formule (3)	[-]
k	wandruwheid	[m]
L	werkelijke slanglengte	[m]
Le	equivalente lengte volgens formule	[m]
Li	lengte instroomtraject	[m]
Lm	maximum slanglengte	[m]
Δp	drukverlies	[Pa]
Pb	barometerdruk	[mbar]
Ph	druk in de meethal	[Pa]
R	straal van de bocht	[m]
Re	Reynoldsgetal	[-]
T	temperatuur	[°C]
U	gemiddelde snelheid	[m/s]
ζ	weerstandscoefficiënt	[-]
ν	kinematische viscositeit	[m ² /s]
ρ	dichtheid	[kg/m ³]

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

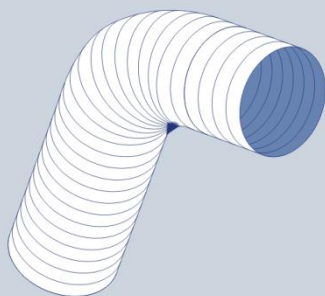
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

1. INLEIDING

Het drukverlies over een slang, bestaande uit één of meer rechte stukken en een aantal bochten, is ondermeer afhankelijk van de wrijvingscoëfficiënt van de slang en de weerstandcoëfficiënt van de bochten. Teneinde het drukverlies over een slang te kunnen berekenen, dienen deze coëfficiënten bekend te zijn. TNO heeft de invloed van een aantal parameters op deze coëfficiënten gemeten.

Bij het onderzoek aan de slangen is de invloed van de volgende parameters op de wrijvingscoëfficiënten bepaald:

- slangtype
- slangdiameter
- mate van comprimeren
- stromingsrichting
- lichtsnelheid

Bij het onderzoek aan de bochten is de invloed van de volgende parameters op de weerstandcoëfficiënten nagegaan:

- vorm van de bocht
- slangtype

Ten behoeve van het onderzoek is een meetopstelling gebouwd (zie fig 3).

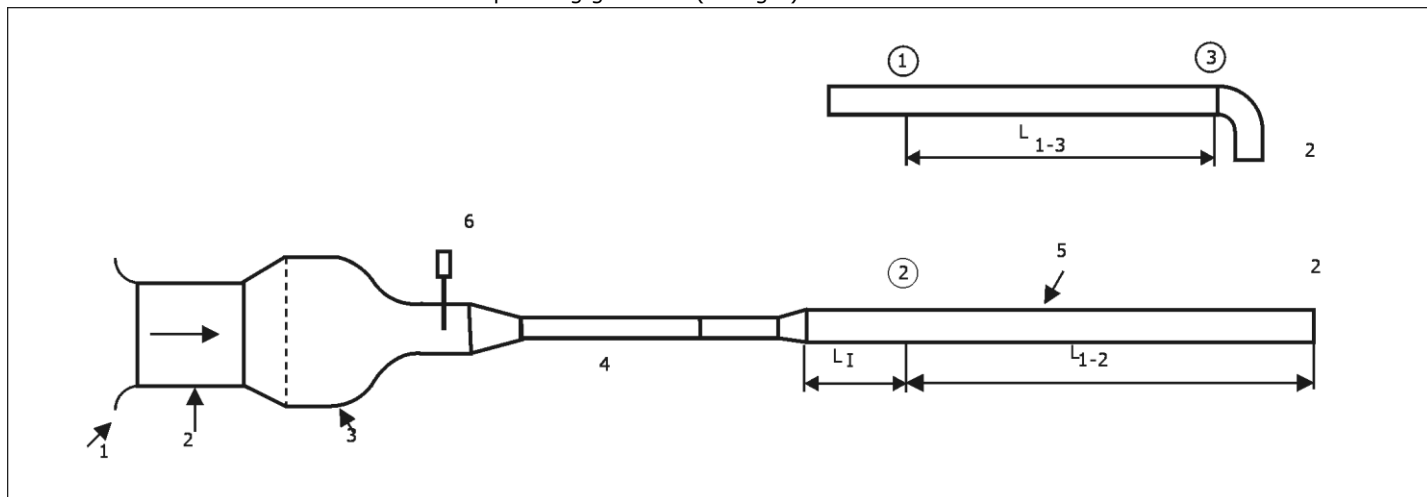


Fig 3

De formules, waarmee de drukverliezen over een recht stuk slang of een bocht kunnen worden berekend, staan in het volgende hoofdstuk. Daarbij wordt nader ingegaan op de invloed van slangdiameter, ruwheid van de binnenwand van de slangen en het Reynolds getal op de wrijvingscoëfficiënt.

Tevens wordt ingegaan op de equivalente lengte van de bochten.

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

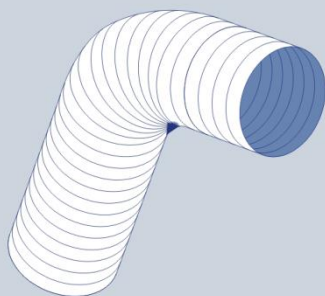
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEK, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

2. DRUKVERLIES

Over het algemeen wordt een slang zodanig gemonteerd dat ze een aantal rechte stukken en bochten bevat. Bij stroming van een gas door een dergelijke slang ontstaat over elk recht stuk en over elke bocht een drukverlies. Bij het bepalen van de opvoerhoogte van de ventilator dient dus het drukverlies over elk recht stuk slang en elke bocht berekend te worden.

2.1 RECHT STUK SLAG

Het drukverlies (ook wel drukval of weerstand genoemd) over een recht stuk slang kan berekend worden met de volgende formule:

Δp	= het drukverlies	[Pa]
f	= de wrijvingscoëfficiënt van de slang	[-]
L	= de (werkelijke) lengte van de slang	[m]
D	= de diameter van de slang	[m]
ρ	= de dichtheid van het gas	[kg/m ³]
U	= de gemiddelde snelheid	

$$\Delta p = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

Uit de formule kan het volgende worden afgeleid:

- het drukverlies is evenredig met de wrijvingscoëfficiënt
- the het drukverlies is evenredig met de dichtheid van het gas.
- voor (droge) lucht bedraagt de dichtheid:

P_b = de barometerdruk in millibar

T = de temperatuur in °C

$$\rho = 1.293 \cdot \frac{P_b}{1013} \cdot \frac{273}{273 + T}$$

Uit het Moody-diagram [1] voor slangen kan afgeleid worden dat:

- de wrijvingscoëfficiënt enigszins afneemt bij toenemende waarde het Reynoldsgetal ($Re = U \cdot D / \nu$)
- de wrijvingscoëfficiënt afneemt bij afnemende relatieve ruwheid k/D

Hieruit volgt dat:

- de wrijvingscoëfficiënt enigszins afneemt bij toenemende snelheid (hoger Re-getal)
- de wrijvingscoëfficiënt bij toenemende diameter afneemt, indien de wandruwheid gelijk blijft (hoger Re-getal en afnemende relatieve ruwheid)

De wandruwheid wordt bepaald door:

- het type slang
- de mate van comprimeren

De mate van comprimeren wordt als volgt gedefinieerd:

L_m = de maximum slanglengte

L = de werkelijke slanglengte

$$i = \frac{L_m - L}{L_m} \cdot 100\%$$

De invloed van het type slang op de wrijvingscoëfficiënt is bepaald bij 0% comprimeren.

De werkelijke slanglengte is dan gelijk aan de maximum lengte.

2.2 BOCHTEN

Het drukverlies over de bocht in een slang kan berekend worden met de volgende formule:

Δp	= het drukverlies	[Pa]
ζ	= de weerstandcoëfficiënt van de bocht	[-]
ρ	= de dichtheid van het gas	[kg/m ³]
U	= de gemiddelde snelheid	[m/s]

$$\Delta p = \zeta \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

Het drukverlies over een slang bocht is groter dan over een gelaste bocht, met dezelfde diameter en afrondingsstraal. Dit komt doordat de wrijvingsverliezen in een slangbocht aanzienlijk groter zijn. Bij een metalen bocht is de binnenwand glad; bij de slangbocht is dat echter niet het geval. Daar is vooral de binnenbocht sterk gecompriëerd. Dit heeft tevens tot gevolg dat het doorstroom oppervlak kleiner wordt en de stroomsnelheid hoger.

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

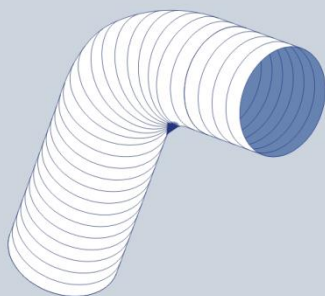
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

2.3 EQUIVALENTE LENGTE

De equivalente lengte van een bocht is de lengte van een rechte slang, waarvan het drukverlies gelijk is aan het drukverlies over de bocht.

$$\Delta p_s = f \frac{L}{D} \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

$$\Delta p_b = \zeta \cdot \frac{1}{2} \rho U^2$$

Deze equivalente lengte volgt uit:

Voor $\Delta p_s = \Delta p_b$ geldt :

$$f \frac{L_e}{D} = \zeta$$

$$L_e = \frac{\zeta}{f} \cdot D$$

De equivalente lengten van de geteste bochten van de ALUDEC 70 met een diameter van Ø102mm zijn met deze formule berekend.

3. DIAMETER

Bij vier van de vijf geteste slangtypen is de wrijvingscoëfficiënt vrijwel onafhankelijk van de slangdiameter. Alleen bij de Greydec 100 is een duidelijke toename van de wrijvingscoëfficiënt met de diameter gemeten. Er is echter gebleken dat, bij gelijkblijvende wandruwheid, de wrijvingscoëfficiënt afneemt als de diameter toeneemt. De gemeten toename is dus alleen te verklaren door aan te nemen dat er bij de 203 mm en de 305 mm Greydec slangen een zekere mate van comprimeren is geweest, hoewel de slangen waren uitgetrokken tot de vermelde lengten. Indien we dus de meetresultaten van de Greydec 100 buiten beschouwing laten, blijkt de invloed van de slangdiameter op de wrijvingscoëfficiënt verwaarloosd te kunnen worden.

4. SNELHEID

Bij flexibele slangen neemt de wrijvingscoëfficiënt enigszins af als de snelheid toeneemt. Dit blijkt ook het geval te zijn bij de Greydec 100, de Aludec 70 en Aludec AA3. In mindere mate bij de Aludec 112 en Sonodec 25. De invloed van de snelheid op de wrijvingscoëfficiënten is in het algemeen gering. Ten opzichte van de invloeden van het slangtype en de mate van het comprimeren is het te verwaarlozen.

5. STROMINGSRICHTING

De wrijvingscoëfficiënt van de Aludec 70 is bij beide stromings richtingen gemeten. Bij de ene stromingsrichting treedt er, als gevolg van de fabricagemethode van de slangen, bij elke overlapping een (zeer geringe) plotselinge *vernauwing* op. Bij de andere stroming richting treedt er steeds een (zeer geringe) plotselinge *verwijding* op. Uit de metingen blijkt dat de gemiddelde waarde van de wrijvingscoëfficiënt van de slang bij de ene stromingsrichting slechts 5% verschilt van die bij de andere richting. Dit verschil is in het algemeen te verwaarlozen.

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

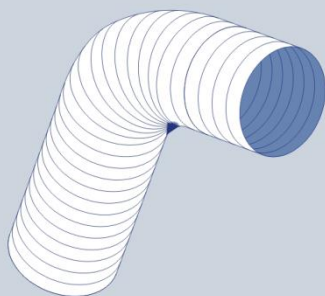
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

6. COMPRESSION

Het comprimeren van de slangen heeft een zeer grote invloed op de wrijving coëfficiënten (figuur 4). Zo blijkt uit figuur 4 dat, indien een slang slechts 5% wordt gecomprimeerd, dit al leidt tot een ruwweg tweemaal zo hoge wrijvingscoëfficiënt. De ruwheid van de binnenwand van de slang neemt blijkbaar reeds bij een geringe mate van comprimeren sterk toe. Uit figuur 4 blijkt ook dat de wrijvingscoëfficiënt vrijwel lineair toeneemt met het comprimeren, mits dit minder is dan 20%. Per procent comprimeren bedraagt de toename van de wrijvingscoëfficiënt ongeveer 0.01. Indien een slang dus slechts 3% wordt gecomprimeerd zal daardoor de wrijvingscoëfficiënt circa 0.03 toenemen. Deze toename is even groot als de gemeten verschillen van de vijf verschillende slangtypen.

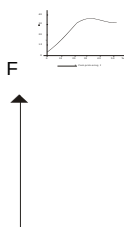


Figure 4

7. WRIJVINGSCOËFFICIËNTEN

Uit bovenstaande volgt dat het effect van slangdiameter, lichtsnelheid en stromingsrichting op de wrijvingscoëfficiënten van de slangen te verwaarlozen is. Tevens blijkt dat de mate van comprimeren een veel groter effect heeft dan het slangtype. Voor het vaststellen van de mate van comprimeren, met formule 3, is informatie nodig over de maximum lengte van de betreffende slang. Deze maximum lengte is echter afhankelijk van de grootte van de uitgeoefende kracht, bij het bepalen van deze lengte. Daarbij komt dat een zekere kracht bij een slang van geringe diameter, een grotere trekspanning veroorzaakt dan bij een slang met een grote diameter en dezelfde wanddikte.

De, bij dit onderzoek, bepaalde wrijvingscoëfficiënten voor de verschillende slangtypen gelden dus alleen voor slangen, die even ver zijn uitgetrokken als de geteste slangen.

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

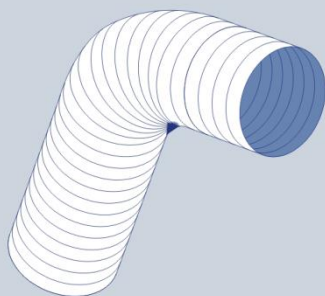
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.

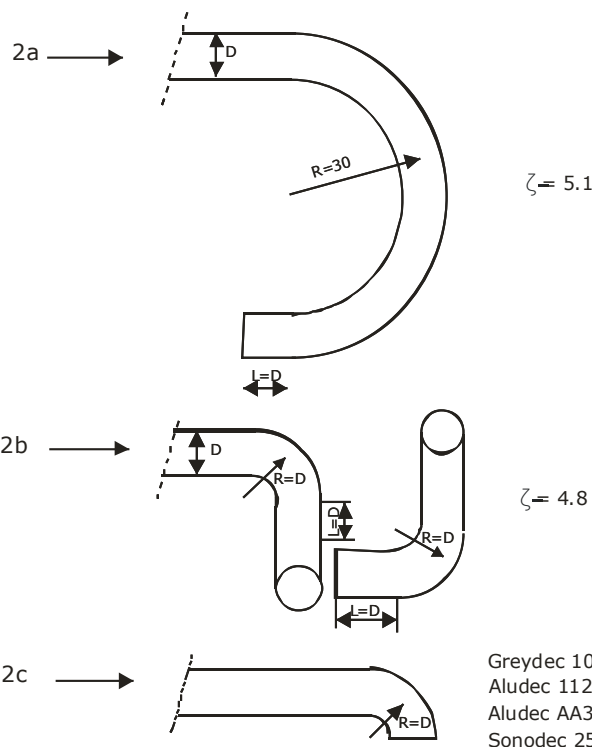
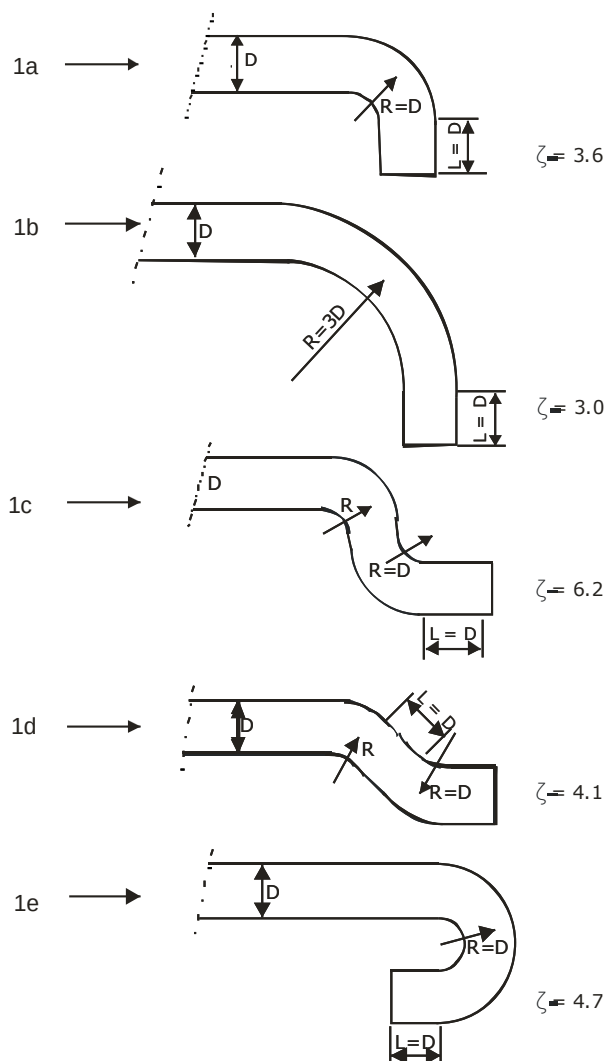




DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

WEERSTANDSCOËFFICIËNT VAN DE BOCHTEN



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

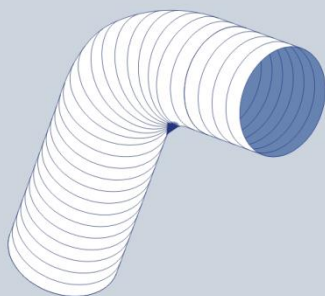
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

8. WEERSTANDSCOËFFICIËNT VAN DE BOCHTEN

De weerstandscøfficiënt van de, geteste, bochten zijn vermeld in de figuren 1 en 2. De luchtsnelheid heeft vrijwel geen invloed heeft op de grootte van de weerstandscøfficiënt. Uit de figuren 1a, 1b, 2a en 2b blijkt dat een *toename* van de *kromtestraal* van de *90°-bocht*, daarentegen, een *afname* te zien geeft van de *weerstandscøfficiënt*. Bij de *180°-bocht*, daarentegen, geeft het een *toename* te zien. Dit is tegen de verwachting. Vermoedelijk is dit het gevolg van geringe verschillen van de ruwheid van deze bochten, doordat de ene bocht iets meer is gecomprimeerd dan de andere. Ook zou een verschil in stromingspatroon in beide bochten de oorzaak kunnen zijn.

Het slangtype blijkt slechts een geringe invloed op de weerstands cøfficiënt van de bochten te hebben (figuur 2c). Dit was te verwachten. De binnenbocht is steeds zodanig gecomprimeerd dat de ruwheid ervan vele malen groter is dan de ruwheid van de (maximaal uitgetrokken) slangen.

9. DRUKVERLIESDIAGRAMMEN

Voor diverse typen DEC slangen en bochten zijn drukverlies diagrammen gemaakt.

De diagrammen geven het drukverlies per meter slang voor lucht van 0°C weer.

De diagrammen voor de verschillende typen slang worden gegeven in de volgende figuren:

GREYDEC 100	(f=0.033)
ALUDEC 70	(f=0.037)
ALUDEC 112	(f=0.053)
ALUDEC AA3	(f=0.031)
SONODEC 25	(f=0.053)

De diagrammen voor de ALUDEC 112 en de SONODEC 25 zijn identiek.

Indien de lucht een andere temperatuur heeft dan 0°C dient het drukverlies, afgeleid uit het diagram, nog vermenigvuldigd te worden met een correctiefactor. Deze correctiefactor is gelijk aan $273/(273+T)$.

Met nadruk wordt gesteld dat de diagrammen gelden voor *maximaal uitgetrokken* slangen (comprimeren 0%).

De drukverlies diagrammen over de bochten, volgens de figuren 1 en 2, zijn weergegeven in de figuren 10 en 11. Deze diagrammen gelden voor lucht met een temperatuur van 0°C. Ook hier geldt dat, indien de lucht een andere temperatuur heeft dan 0°C het drukverlies, afgeleid uit het diagram, met de hierboven genoemde correctiefactor dient te worden vermenigvuldigd. Voor het maken van de diagrammen zijn weerstandscøfficiënten toegepast, zoals vermeld in de figuren 1 en 2. Voor de bocht, volgens figuur 2c, is de gemiddelde waarde van de gemeten cøfficiënten gebruikt, namelijk 2.6

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

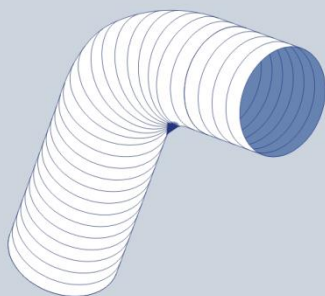
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

10. CONCLUSIE

- De wrijvingscoëfficiënten van vijf verschillende typen DEC-slangen zijn bepaald in een meetopstelling. De resultaten worden in een tabel weergegeven. De wrijvingscoëfficiënten gelden alleen voor slangen die **0%** gecomprimeerd zijn. De invloeden van slangdiameter, luchtsnelheid en stromingsrichting op de wrijvingscoëfficiënten zijn te verwaarlozen ten opzichte van de invloed van het comprimeren van de slang.
- Zodra een slang in lengterichting enigszins wordt gecomprimeerd leidt dit tot een sterke toename van de wrijvingscoëfficiënt. Bij ca. **5%** comprimeren treedt reeds een verdubbeling van de wrijvingscoëfficiënt op.
- Aan de hand van de gemeten wrijvingscoëfficiënten zijn voor de verschillende slangtypen drukverlies diagrammen gemaakt.
- De weerstandcoëfficiënten van acht verschillende bochten zijn gemeten. Deze coëfficiënten blijken niet af te hangen van de luchtsnelheid, terwijl het type slang slechts een geringe invloed heeft. De weerstandcoëfficiënten van de bochten worden in de figuren 1 en 2 gegeven.
- Aan de hand van de gemeten weerstandcoëfficiënten zijn drukverlies diagrammen voor de geteste bochten gemaakt.
- Indien de lucht een andere temperatuur heeft dan 0°C dient het drukverlies, afgeleid uit het diagram, nog vermenigvuldigd te worden met een correctiefactor. Deze correctiefactor is gelijk aan $273/(273+T)$.
- Met betrekking tot de draadafstand zijn de geteste slangen een afspiegeling van de verschillende typen flexibele slangen uit het leveringsprogramma van **DEC**.
- Comprimeren beïnvloedt het drukverlies behoorlijk.

Het slangtype heeft nauwelijks invloed op drukverlies bij bochten.

DEC International heeft daarom de drukverlies diagrammen van de volgende slangtypes afgeleid

Slang type:	Afgeleid van:
Aludec (2)45	Aludec 112
Combidec 2000	Aludec AA3
Combidec 2100	Aludec 112
Combidec 2300	Aludec 112
PVC white	Aludec AA3
Isodec 25	Sonodec 25
Isodec 250	Aludec 112
Sonodec 250	Aludec 112
Sonodec GLX	Aludec 112
Sonodec TRD	Sonodec 25
CE-FLEX	Aludec AA3
Aludec 270	Aludec 112

AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

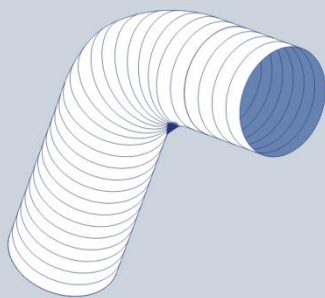
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.



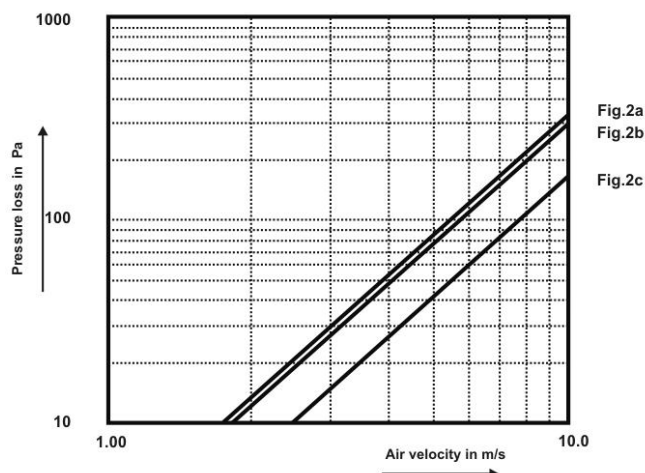
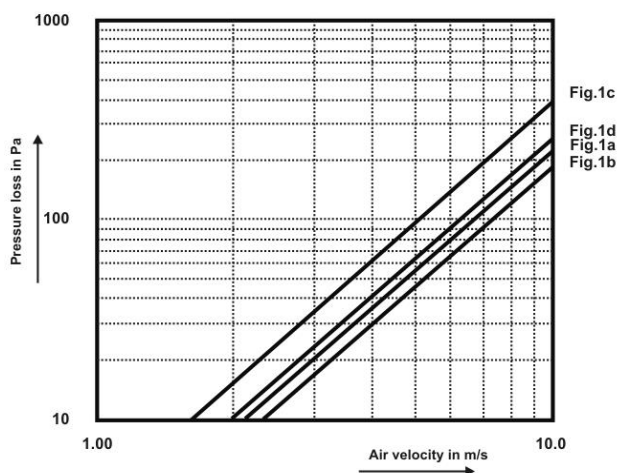


DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

11 GRAFIEKEN

11a Drukverlies diagram van de bochten



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

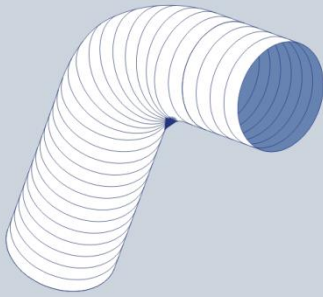
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





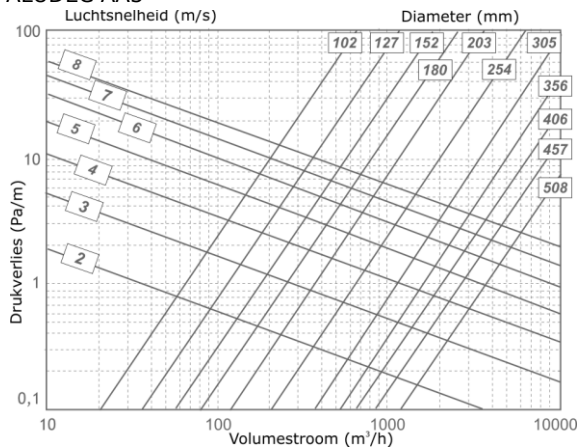
DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

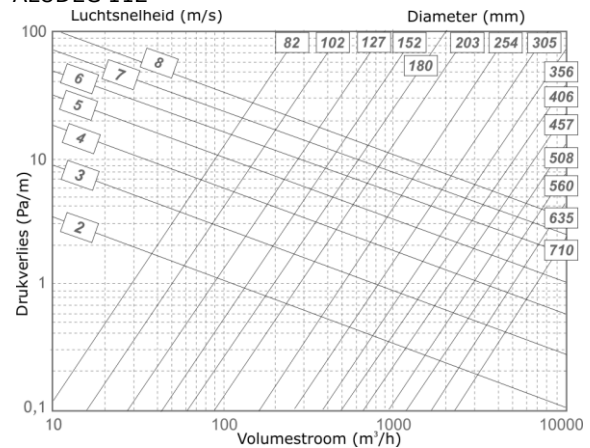
11 GRAFIEKEN

11b Drukverlies diagrammen DEC slangen

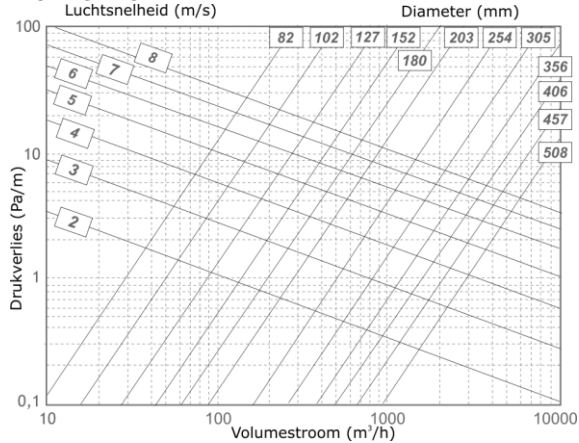
ALUDEC AA3



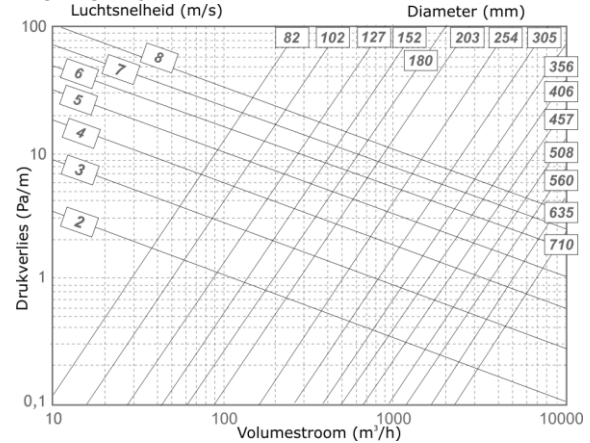
ALUDEC 112



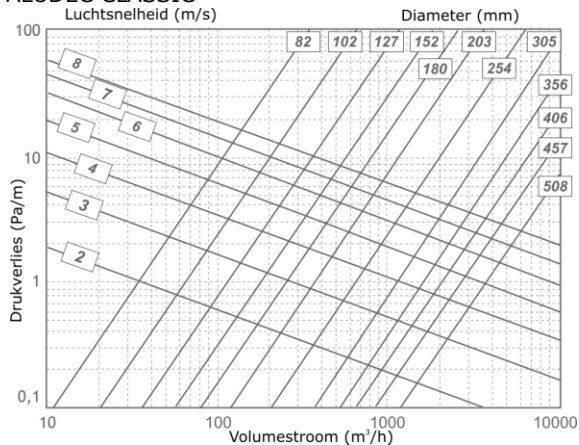
ALUDEC 245



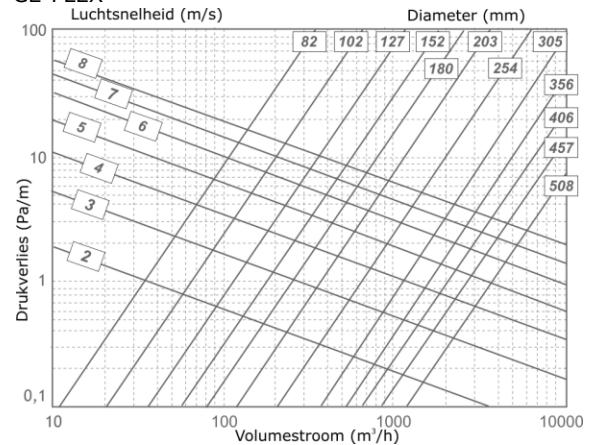
ALUDEC 270



ALUDEC CLASSIC



CE-FLEX



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

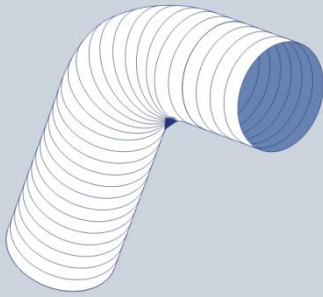
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





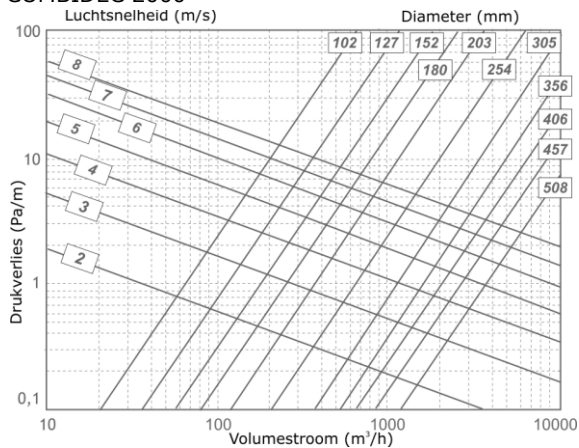
DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

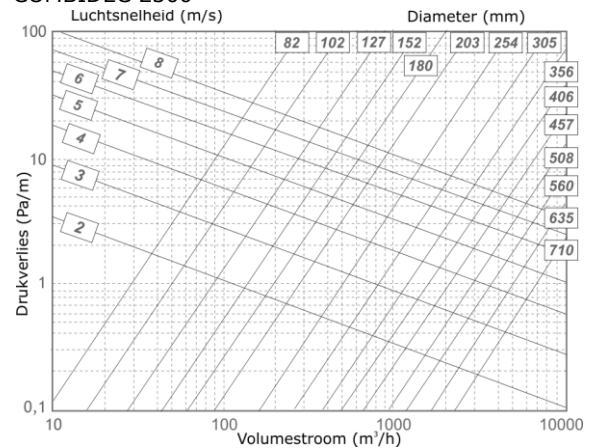
11 GRAFIEKEN

11b Drukverlies diagrammen DEC slangen

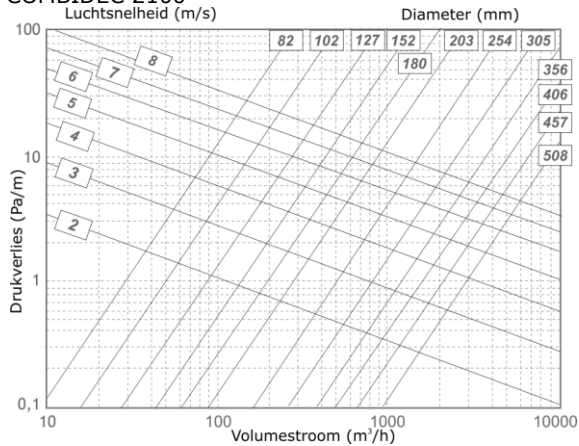
COMBIDEC 2000



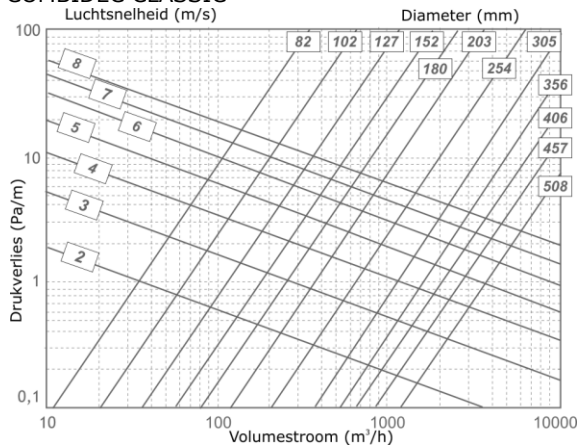
COMBIDEC 2300



COMBIDEC 2100



COMBIDEC CLASSIC



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

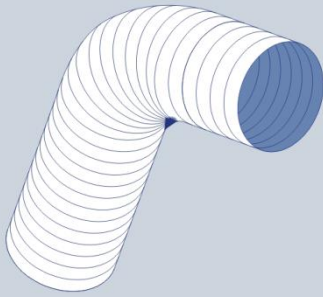
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





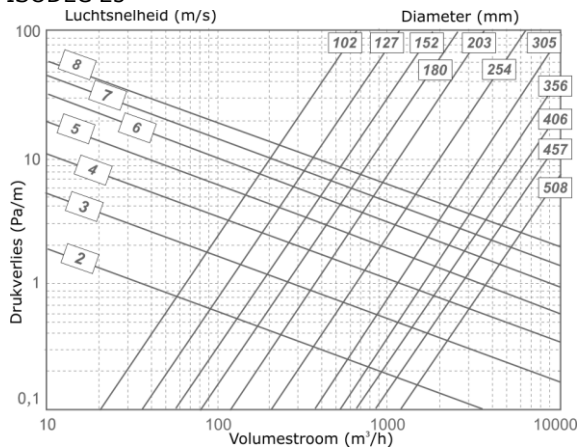
DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

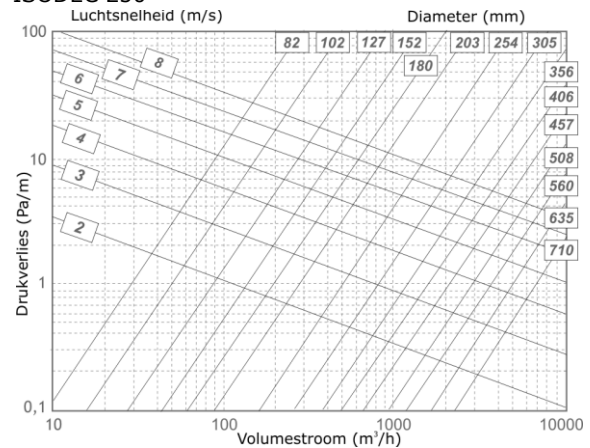
11 GRAFIEKEN

11b Drukverlies diagrammen DEC slangen

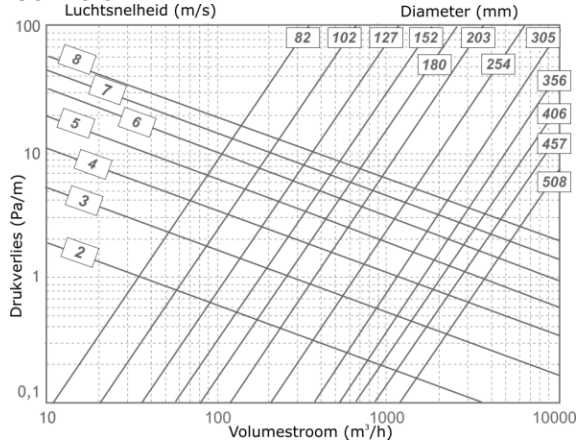
ISODEC 25



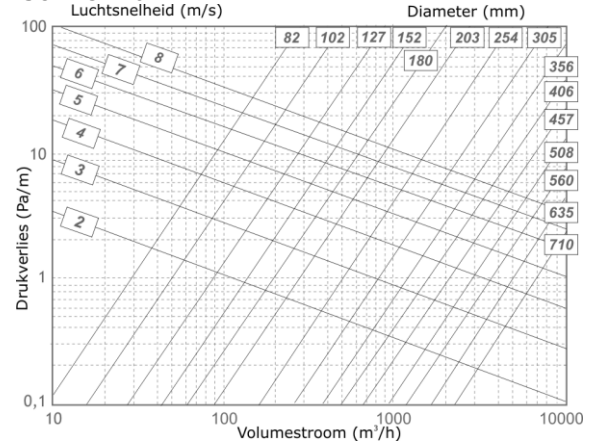
ISODEC 250



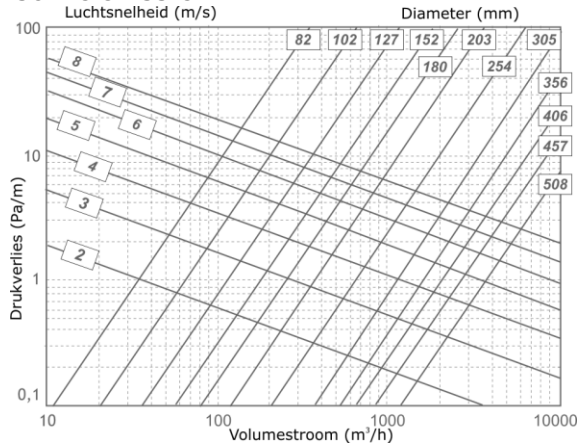
ISODEC CE



ISODEC 270



ISODEC CLASSIC



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

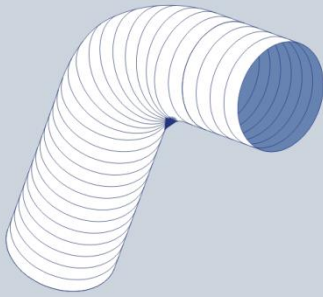
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





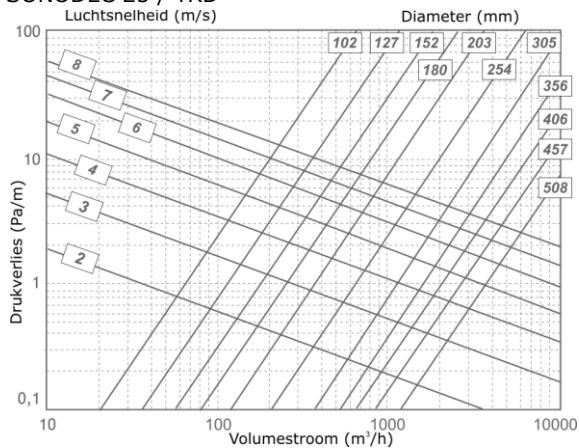
DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

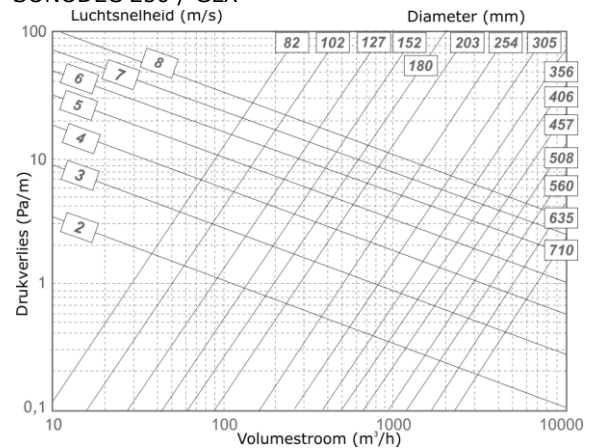
11 GRAFIEKEN

11b Drukverlies diagrammen DEC slangen

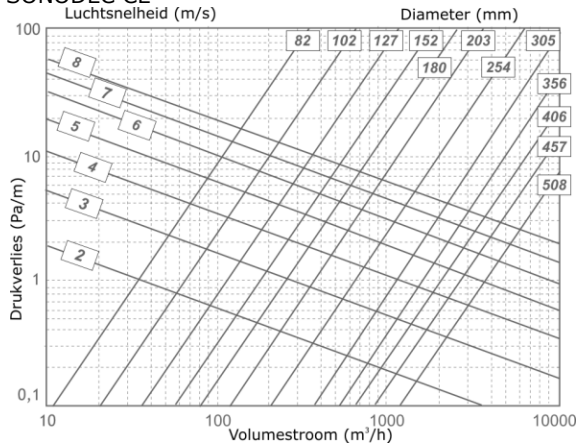
SONODEC 25 / TRD



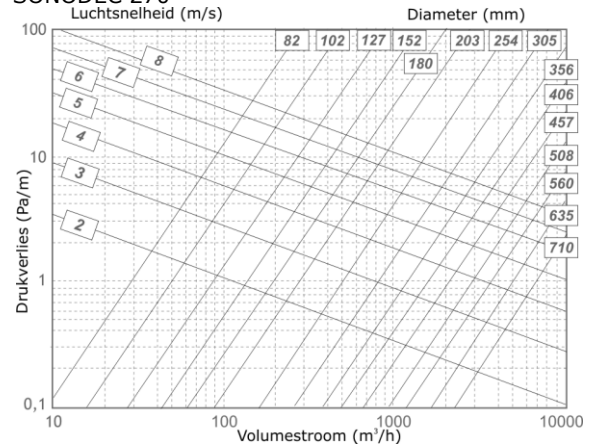
SONODEC 250 / GLX



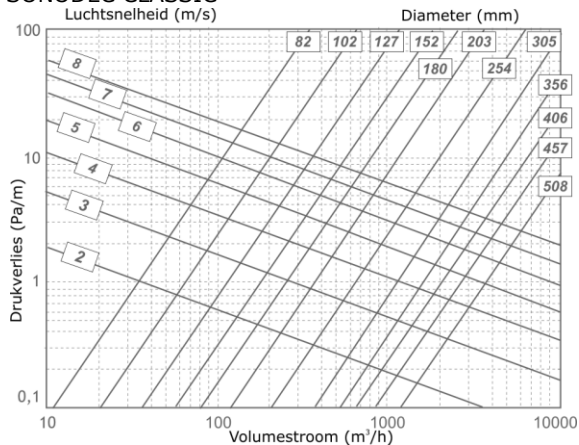
SONODEC CE



SONODEC 270



SONODEC CLASSIC



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

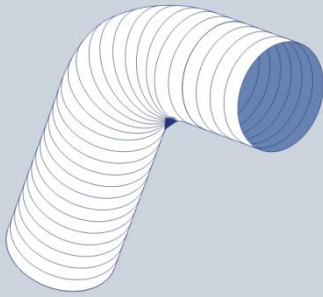
WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.





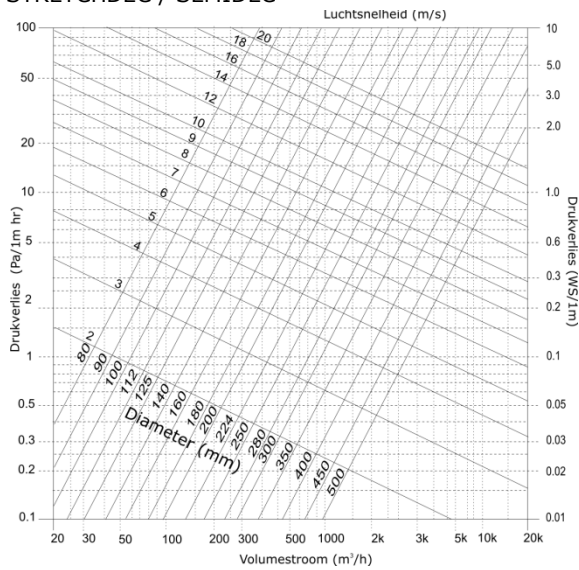
DRUKVERLIES

GELAMINEERDE FLEXIBELE SLANGEN

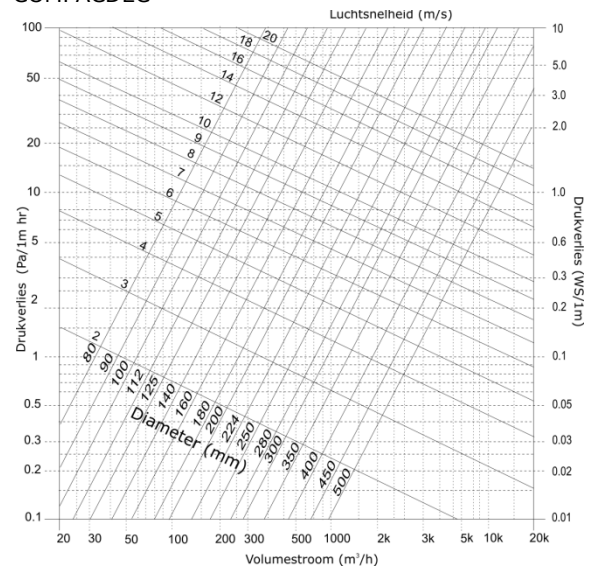
11 GRAFIEKEN

11b Drukverlies diagrammen DEC slangen

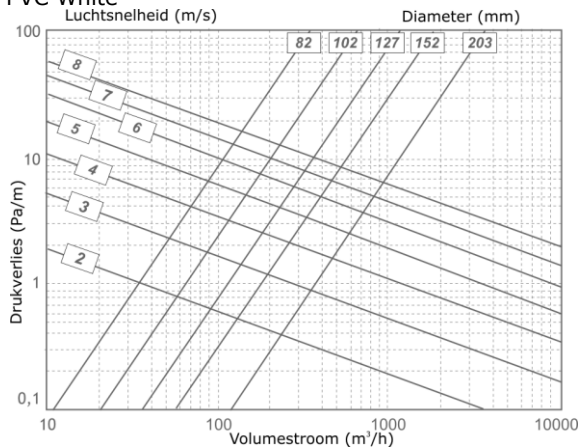
STRETCHDEC / SEMIDEC



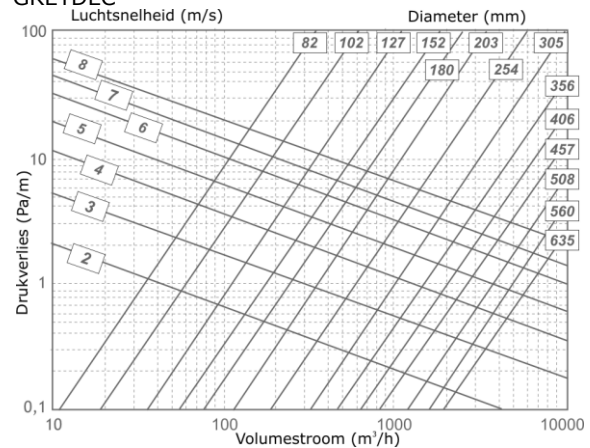
COMPACDEC



PVC White



GREYDEC



AANSPRAKELIJKHEID:

De informatie in deze brochure was geldig op de datum van publicatie. DEC INTERNATIONAL behoudt zich het recht voor om, indien nodig, op elk moment wijzigingen en veranderingen van details aan te brengen. Om misverstanden te voorkomen, moeten geïnteresseerde partijen contact met DEC INTERNATIONAL opnemen om vast te stellen of er materiaal- en/of informatiewijzigingen zijn aangebracht sinds de datum van deze brochure.

WAARSCHUWING:

De consultant is verantwoordelijk voor de uiteindelijke installatie en montage van het product. De genoemde waarden met betrekking tot de temperatuur zijn niet bedoeld om de fysieke eigenschappen van het product te bepalen. Deze eigenschappen zijn mede afhankelijk van de vochtigheidsgraad en de temperatuur van de lucht binnen en buiten het h.v.a.c. systeem.

TRADEMARKS:

ALUDEC, het DEC logo en DEC International zijn handelsmerken of gedeponeerde handelsmerken van Dutch Environment Corporation BV in Nederland en / of andere landen.

