

# Restwarmte persluchtinstallatie is geld waard!

Uw spreker: André van Willigen,  
Senior Sales Engineer,  
ALUP Kompressoren BV

...een onderneming  
stelt zich voor!

LARGO



SCK



LENTO



ALLEGRO



## **ALUP Kompressoren BV Nederland levert:**

- Zuigercompressoren (ook olievrije) 0,75 - 15 kW
- Perslucht- nacomprimeerder (Booster) 2,2 - 15 kW
- Schroefcompressoren 2,2 - 400 kW
- Schroefcompressoren met geregeld toerental 5,5 - 260 kW
- Schroefcompressoren olievrij 4,0 - 55 kW
- Systeemascoires (droger, filter, adsorber, condensaatmanagement)
- Systeembesturingen
- Engineering / Direct bruikbare stations
- Wereldwijde samenwerking in service en handel



**ALUP is wereldwijd, in méér dan 30 landen en  
vanzelfsprekend ook in Nederland actief.**

**Vanuit de vestiging in Nieuwegein worden alle  
activiteiten aangestuurd en gecoördineerd: advies,  
verkoop, voorraadbeheer, werkvoorbereiding,  
serviceplanning en de 24-uurs servicedienst.**

- Service organisatie welke 24 uur per dag, het gehele jaar door, bereikbaar en inzetbaar is.
- 12 mobiel bereikbare servicemonteurs opereren over geheel
- Nederland en kunnen - indien nodig - binnen enkele uren technische ondersteuning bieden. Ze werken rechtstreeks vanuit hun woonplaats en beschikken over een compleet ingerichte servicewagen.
- Al onze medewerkers zijn door (bij)scholing op de hoogte van de nieuwste technieken en opgeleid volgens nationale en internationale voorschriften.

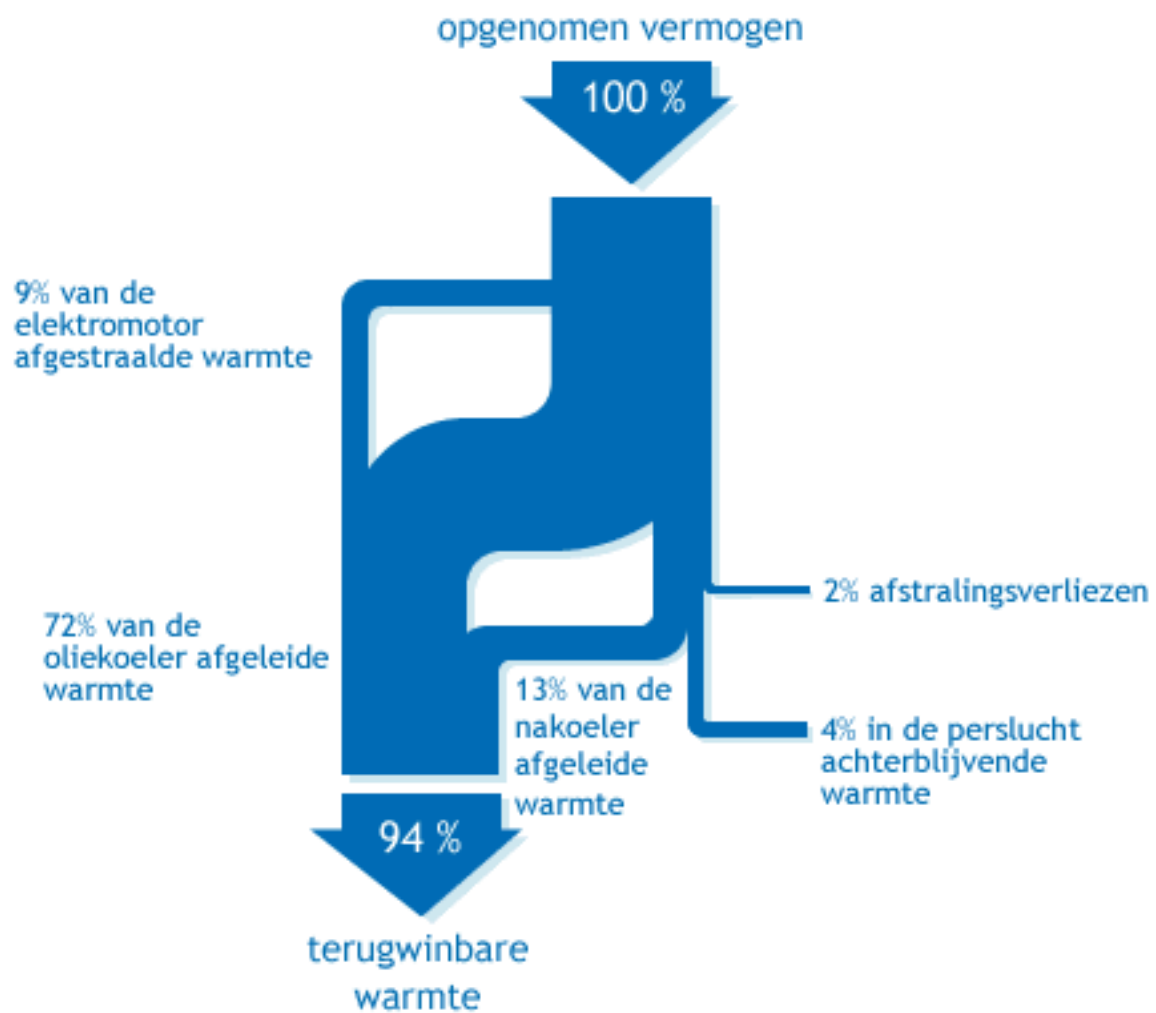


**Warmteterugwinning  
voor  
oliegeïnjecteerde schroefcompressoren.**

## Wilt u geld besparen?

Heeft u deze vraag met ja beantwoord? Let u dan eens op de warmte die tijdens de compressie vrijkomt en die u nuttig kunt gebruiken!

Belangrijk om te weten is dat de energie die voor het compressieproces nodig is, bijna volledig wordt omgezet in warmte. Het onderstaande Shankey-diagram laat zien op welke plaatsen van een olie-geinjecteerde schroefcompressor warmte vrijkomt. De waarden gelden voor alle merken schroefcompressoren, maar kunnen in detail enigszins verschillen.



## **Het ontstaan en afvoeren van warmte**

Bij oliegeïnjecteerde schroefcompressoren wordt de opgewekte energie dus nagenoeg volledig in warmte omgezet. Deze warmte wordt gevormd door het verdringingsproces van de aangezogen lucht, de wrijvingswarmte van het compressorblok en door de motorwikkelingen en lagers.

Met betrekking tot het asvermogen van een elektromotor (100%) wordt ca. 72% van de warmte via de olie, die zowel voor de smering alsmede voor de koeling zorgt, afgevoerd. Ca. 13% wordt afgevoerd via de luchtnakoeler en ca. 2% door stralingswarmte aan de omgeving.

## Ruimteverwarming

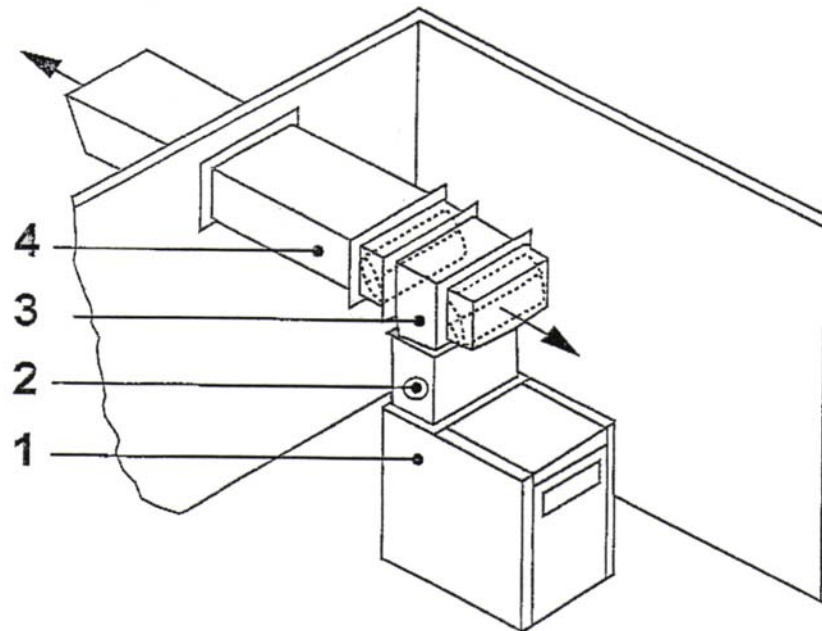
Verwarming van bedrijfsruimten is het minst gecompliceerd. De warme ventilatielucht van de compressor kan eenvoudig in de ruimte worden geblazen waar hij is opgesteld of in een verder gelegen ruimte. In het tweede geval is een kanaalwerk nodig. Omdat ventilatormotoren maar een beperkte reserve hebben, mag de stromingsweerstand in het kanaalwerk niet te groot zijn.

Voor de verwarming van een bedrijfsruimte is per m<sup>3</sup> ongeveer 15 W aan vermogen nodig. Dit houdt in dat een compressor per kW geïnstalleerd vermogen in staat is om een ruimte van ongeveer 60 m<sup>3</sup> voldoende te verwarmen. Een compressor van 75 kW is dus geschikt voor de verwarming van een hal met een inhoud van ca. 4500 m<sup>3</sup>.

## Warme luchtafvoer als ruimteverwarming

Door warme lucht via een kanaal te geleiden, over temperatuur gestuurde wisselkleppen, wordt een geregelde ruimtetemperatuur bereikt. In de winter wordt de af te voeren warmte volledig of gedeeltelijk gebruikt voor ruimteverwarming. In de zomer wordt de warmte afgevoerd naar buiten.

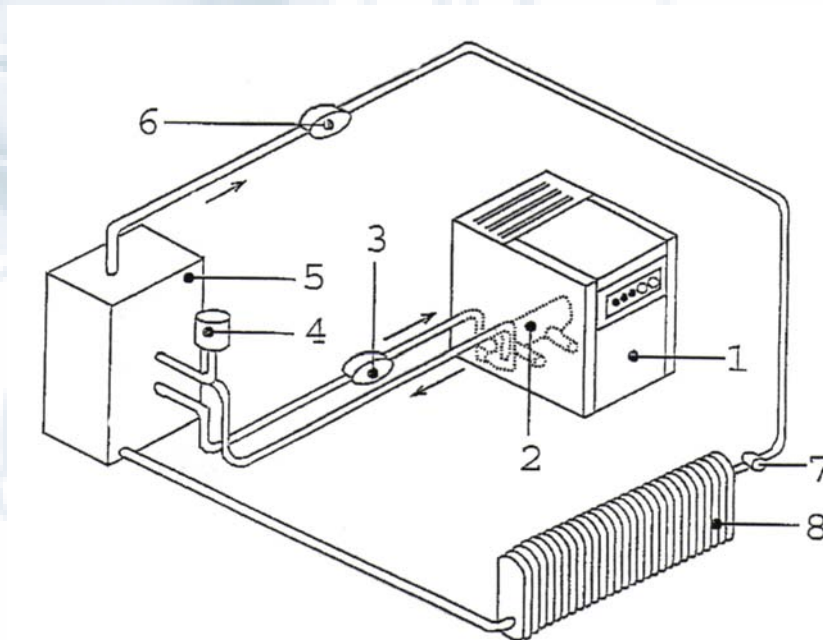
- 1 Schroefcompressor
- 2 Thermostaatklep
- 3 Wisselklep met klepsturing
- 4 Kanaal



## Verwarming ten behoeve van warmwater bereiding.

Bij waterverwarming worden eenvoudige warmtewisselaars gebruikt. Het zijn meestal platenwarmtewisselaars, waarmee water met 50 K verwarmt kan worden. Naast deze platenwarmtewisselaars kunnen ook pijpenbundels als “veiligheids”warmtewisselaars gebruikt worden (bijv. voor douchewater).

- 1 Schroefcompressor
- 2 Warmtewisselaar
- 3 Pomp (warmteterugwinning)
- 4 Expansievat
- 5 Verwarmingsketel
- 6 Pomp (verwarming)
- 7 Thermostaat
- 8 Radiator



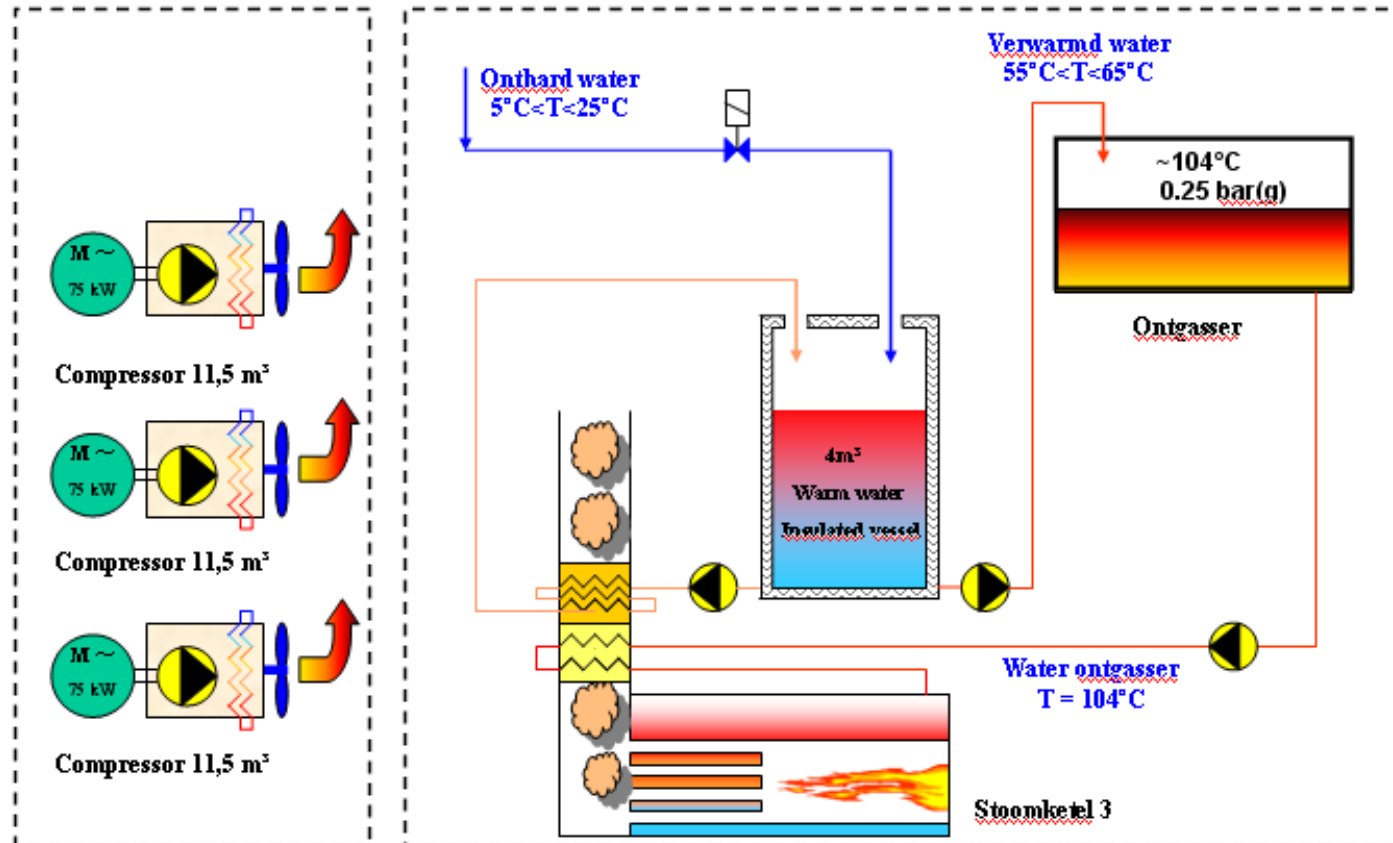
## Praktijk-voorbeeld

Ciba Maastricht, 1 van de 3 genomineerde voor de Energie 2008 Award, is een groot chemisch concern met het hoofdkantoor in Basel (Zwitserland) en productielocaties over de hele wereld, producent van pigmenten, pigmentpreparaten en inkten voor de verf-, lak- en kunststoffenindustrie en drukkerijen, had drie luchtgekoelde 75 kW vollast/nullast geregelde schroefcompressoren staan.

Voor hun productieproces maakt men gebruik van warm water met een temperatuur van 60°C, welke verkregen werd door middel van een stoomketel (zie volgende dia).

## Warmterugwinning Compressoren

### Bestaande situatie



## Eerste voorstellen

Alup bood aan om het persluchtverbruik te analyseren, en op basis daarvan is een installatie aangeboden die in deze specifieke situatie de minste energie verbruikt. Het voorstel omvatte drie compressoren van totaal 41 m<sup>3</sup>/min, waarvan een met een frequentieregeling en twee van 12 m<sup>3</sup>/min die alleen in vollast draaien, wat een jaarlijkse besparing van 325.000 kWh of ruim € 29.000 oplevert (zie volgende dia).

Veel geld, maar niet voldoende om de investering binnen twee tot drie jaar terug te verdienen. Men was dus nog niet tevreden.

## Berekening besparingpotentie.

### Berekening energiebesparingen bij gemeten volumestromen

Huidig energieverbruik (meting)	1.526.512 kW/jaar
Energieverbruik bij Allegro100 met 2x SCK102 (berekend met Save-Air II)	1.201.421 kW/jaar
Energie besparing per jaar	325.091 kW/jaar
Prijs per kW/uur	€ 0,09 per kW/uur
<b>Totale energiebesparing per jaar</b>	<b>€ 29.258.= per jaar</b>

### Berekening besparingen in aardgas equivalent t.b.v. EIA subsidie

Huidig energieverbruik (meting)	1.526.512 kW/jaar
Energieverbruik bij Allegro100 met 2x SCK102 (berekend met Save-Air II)	1.201.421 kW/jaar
Elektrische energie besparing per jaar	325.091 kW/jaar
1 kW elektrische energie is 0,26 Nm <sup>3</sup> aardgas equivalent	0,26 x
<b>Aardgas equivalenten besparing per jaar</b>	<b>84.524 Nm<sup>3</sup>/jaar</b>

## **Nog meer energiebesparingen**

In de volgende besprekingen kwam Alup met het idee om de compressiewarmte van de compressoren te hergebruiken. Dat bleek de stookkosten enorm te verlagen. De jaarlijkse besparing is toen berekend op 162.000 m<sup>3</sup> aardgas en dat betekent € 40.500 minder op de gasrekening (zie volgende dia). Samen met de eerder genoemde € 29.000 bedraagt de totale jaarlijkse besparing bijna € 70.000 en dat verkort de terugverdientijd tot 1,22 jaar en dus interessant. Na dat tijdstip kan het bedrijf dit bedrag gewoon bij de bedrijfswinst tellen.

Het voorstel was zo overtuigend dat Ciba het persluchtstation heeft aangeschaft en in december 2007 in bedrijf heeft gesteld.

**Berekening water volumestroom ingaand +20° C., temperatuurverhoging max. +70° C.**

1x Allegro 100 frequentie geregelde kompressor, asvermogen 70 %	76,44 kW/uur
2x SCK 102 kompressor, asvermogen bij 100 %	163,20 kW/uur
Totaal nuttig verwarmingsvermogen van kompressorolie bij $\Delta T=50K$	191,71 kW/uur
Totaal nuttig warmtecapaciteit van de kompressorolie bij $\Delta T=50 K$	641,00 M Joule/uur
Per jaar (x 8.000 uren)	5.128.000 M Joule/jaar

**Water volume, ingaand +20° C. temperatuurverhoging max. +70° C. +/- 2,5 m<sup>3</sup>/uur**

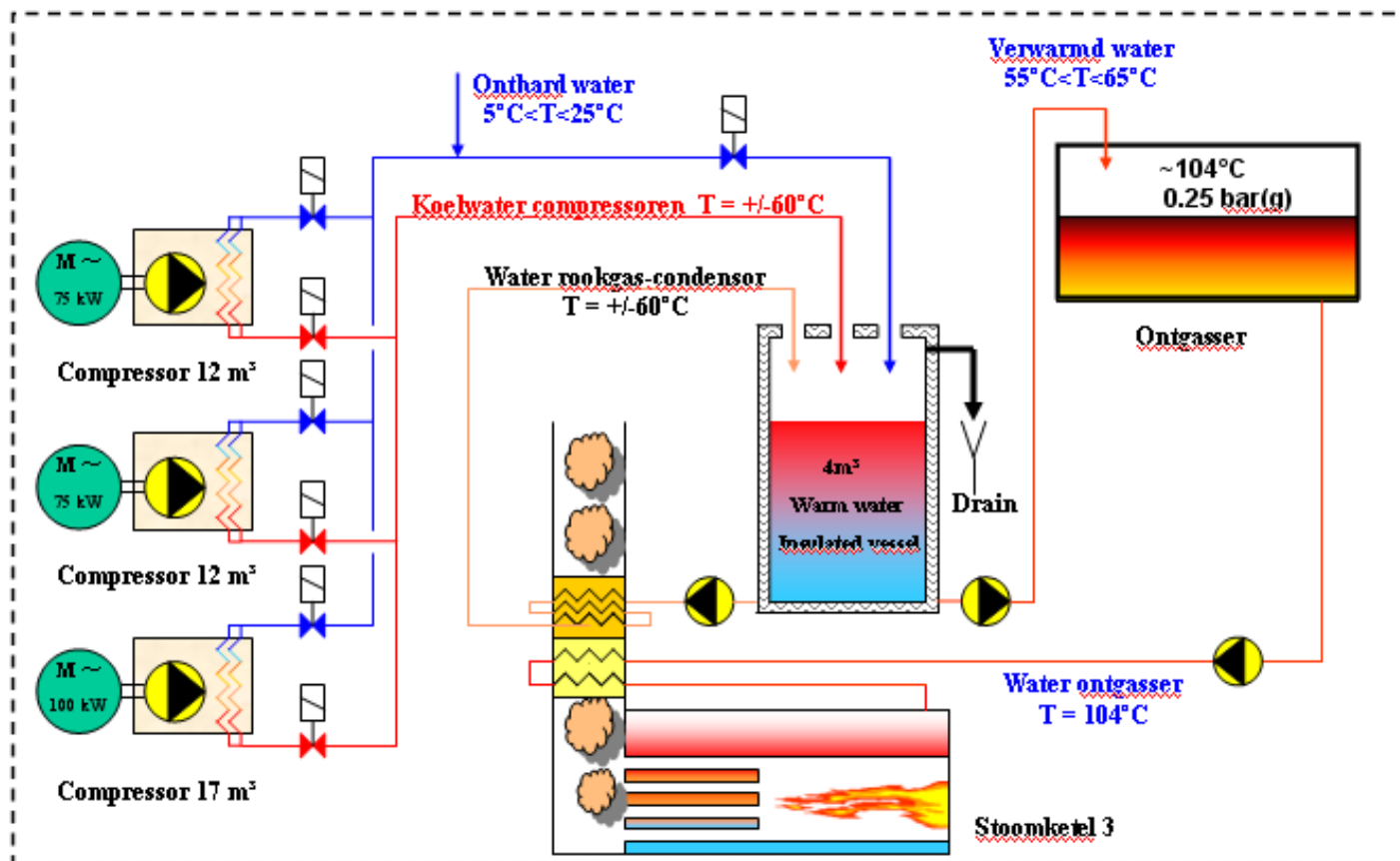
**Berekening aardgas energie besparing per jaar d.m.v. warmteterugwinning**

Nuttig verwarmingcapaciteit van de kompressorolie bij $\Delta T=50 K$ .	641,00 M Joule/uur
Per jaar (x 8.000 uren)	5.128.000 M Joule/jaar
31,65 M Joule = 1 Nm <sup>3</sup> aardgas	162.022 m <sup>3</sup>

**Totale besparing aardgas bij €0,25/m<sup>3</sup> € 40.505,50**

## Warmterugwinning Compressoren

### Nieuwe situatie



# ALUP in de praktijk



# ALUP in de praktijk



**Bent u geïnteresseerd in deze vorm van energie besparen? Neem dan contact met ons op.**

***Er zijn twee mogelijkheden:***

- Aanschaf van een compressor met een geïntegreerde warmteterugwininstallatie die vanaf het begin geld bespaart.
- Aanpassing van reeds bestaande compressoren.

Laat u vrijblijvend door één van onze persluchtadviseurs inlichten over uw mogelijke besparingen.

## Meer druk voor betere prestaties!

***Of het nu gaat om ziekenhuizen, werkplaatsen, industrie, luchtvaart of alle andere denkbare bedrijfstakken - perslucht is en blijft een medium dat geen enkel bedrijf kan missen. Minstens zo belangrijk is dat de perslucht de druk heeft die nodig is voor de toepassing.***

***Om zeker te zijn van perslucht met de juiste werkdruk vindt u in ALUP een betrouwbare partner. De naam ALUP staat garant voor producten van de hoogste kwaliteit, innovatieve technologie en een solide service. Niet alleen in West-Europa, maar in meer dan honderd landen over de hele wereld.***

