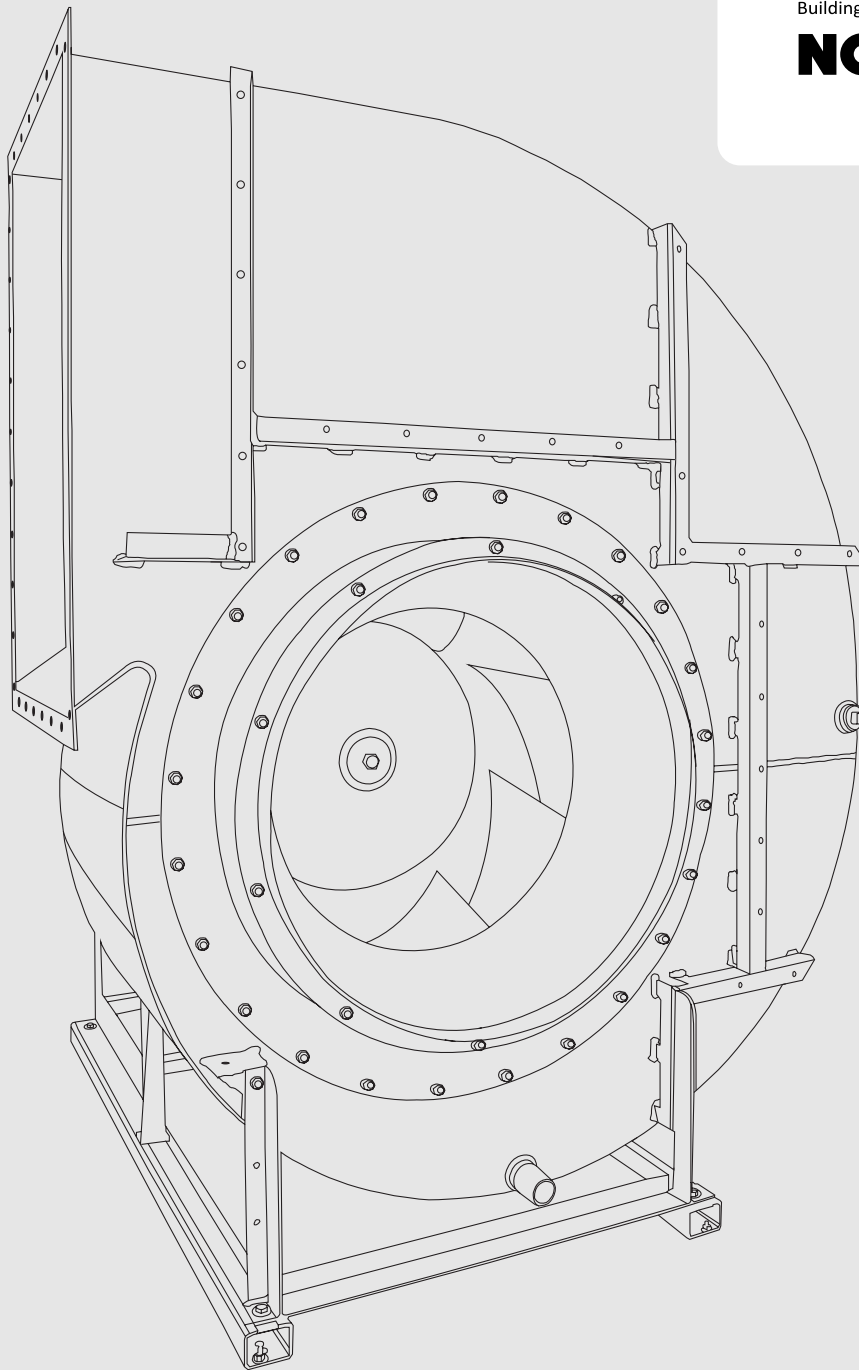




# Centrifugalventilatoren type CAL-DSR

## Installatie en onderhoud

# Centrifugaalventilator type CAL

## Installatie en onderhoud

### 1. Hantering

- 1.1 Verticaal transport

### 2. Opslag

### 3. Montage

- 3.1 Montage
- 3.2 Kanaalaansluitingen
- 3.3 Veiligheid
- 3.4 Elektrische aansluiting

### 4. Inwerkingstelling

- 4.1 Vóór inwerkingstelling
- 4.2 Ventilatoren met geleideapparaat voor instroom
- 4.3 Motoren met Y/ $\Delta$ -start
- 4.4 Motoren met frequentieregeling
- 4.5 Startprocedure
- 4.6 Nacontrole
- 4.7 Berekening van luchtvolumes

### 5. Onderhoud

- 5.1 Reiniging en onderhoud
- 5.2 Demontage van de ventilatorwaaier vanaf de instroomzijde
- 5.3 Montage van de ventilatorwaaier vanaf de instroomzijde
- 5.4 Demontage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde
- 5.5 Montage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde
- 5.6 Asafdichting

### 6. Geluid

### 7. Inspectie en test

### 8. Veiligheid

### 9. Reserveonderdelen

### 10. Patenten, handelsmerken en copyright

### 11. Kwaliteit en milieu

### 12. Garantie

### 13. Conformiteitsverklaring



### 1. Hantering

#### 1.1 Verticaal transport

Bij optillen wordt een vierpuntsophanging aanbevolen.

Bevestig de ventilatoren bij de versterkingen aan de inlaatkant van de ventilatorbehuizing, alsmede bij de motorconsole aan de tegenovergestelde kant.



### 2. Opslag

De ventilatoren worden op pallets of laadborden geleverd, waardoor transport met een vorkheftruck mogelijk is. De ventilatoren zijn bestand tegen opslag buitenshuis gedurende 1 maand, als de emballage onbeschadigd is.

Als de ventilatoren binnen worden opgeslagen onder goed geventileerde omstandigheden, zonder gevaar voor condensatie, is de opslagperiode 6 maanden. De opslagruimte mag niet blootstaan aan trillingen waardoor de lagers eventueel kunnen worden beschadigd.

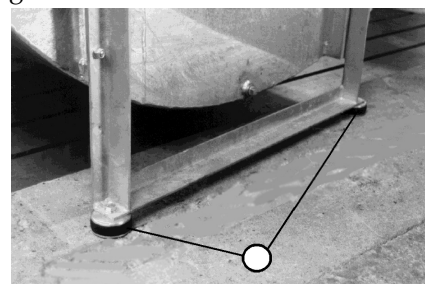
Bij een opslag van langer dan 3 maanden moet de ventilatorwaaier regelmatig handmatig worden rondgedraaid.

### 3. Montage

#### 3.1 Montage

Monteer de ventilatoren op een horizontale, vaste en vlakke onderlaag met een natuurlijke frequentie die minimaal 20% hoger ligt dan de hoogste circulatiefrequentie van de ventilator.

Normaliter worden de ventilatoren op schommelingdempers gemonteerd, die aan de onderlaag worden vastgeschroefd. De schommelingdempers worden niet standaard bijgeleverd.



Zorg ervoor dat de ventilator bij de montage niet aan mechanische spanningen wordt blootgesteld - met name bij montage zonder schommelingdempers of med vaste aansluitingen.

#### 3.2 Kanaalaansluitingen

Kanalen worden normaliter aangesloten met behulp van flexibele verbindingen.

Controleer voorafgaand aan de kanaalaansluiting of:

- alle beweegbare delen vrijelijk kunnen bewegen,
- de afstand tussen de ventilatorwaaier en de inlaatconus overal even groot is, en
- de ventilator en de kanaalaansluitingen schoon zijn en geen vreemde elementen bevatten.

Flexibele verbindingen moeten losjes uitgerekt zijn, en kanaalaansluitingen moeten op de instroom- en uitstroomopeningen van de ventilator zijn gecentreerd, alsmede zodanig worden ondersteund dat ze niet in de flexibele verbindingen 'hangen'.

### 3.3 Veiligheid

Elektriciteitsverbindingen dienen door vakkundig personeel te worden aangesloten. De ventilator dient te worden voorzien van een veiligheidscontact dat wordt uitgeschakeld voordat werkzaamheden aan de ventilator plaatsvinden.

**Afscherming:** De vrije in- en uitstroomopeningen dienen te zijn voorzien van een beschermnet.

|             | Motorformaat |      |     |         |      |
|-------------|--------------|------|-----|---------|------|
|             | 160-280      |      |     | 250-315 |      |
|             | 100%         | 85%  | 70% | 100%    | 70%  |
| <b>630</b>  | 274          | -    | 257 | 291,5   |      |
| <b>710</b>  | 333          | -    | 313 | 352,5   |      |
| <b>800</b>  | 461          | 453  | 436 | 483     |      |
| <b>900</b>  | 578          | 559  | 536 | 603     |      |
| <b>1000</b> | 680          | 656  | 629 | 708     |      |
| <b>1120</b> | 1047         | 1021 |     | 1078    | 988  |
| <b>1250</b> | 1188         | 1154 |     | 1223    | 1114 |

Tabel 1 – Totaal gewicht excl. motor [kg]

|             | Ventilatorwaaier |     |     |
|-------------|------------------|-----|-----|
|             | 100%             | 85% | 70% |
| <b>630</b>  | 67               | -   | 61  |
| <b>710</b>  | 86               | -   | 77  |
| <b>800</b>  | 109              | 101 | 97  |
| <b>900</b>  | 138              | 127 | 123 |
| <b>1000</b> | 166              | 158 | 151 |
| <b>1120</b> | 212              | 204 | 195 |
| <b>1250</b> | 258              | 248 | 238 |

Tabel 2 – Gewicht van ventilatorwaaier [kg]

### 3.4 Elektrische aansluiting

Netaansluiting geschiedt direct in de motoraansluitkast aan de buitenkant van het ventilatorhuis.

Sluit de motor kabels volgens het aansluitschema aan de binnenzijde van de deksel.

Zie ook de motor naamplaat en de order.

**Belangrijk:** De installatie en de aansluiting op het elektriciteitsnet moet gebeuren door bevoegd personeel en in overeenstemming zijn met de huidige wetgeving.

Ventilatoren voorzien frequentieregelaars moeten volgens de EU-norm voor elektromagnetische compatibiliteit (EMC) geïnstalleerd. De afscherming en aarding interferentie te elimineren en beschermen van de motor lagers en wikkelingen. Raadpleeg de documentatie motor naar methoden om aantasting van de kwaliteit van het elektriciteitsnet te

voorkomen. Voorgeschreven methoden kan de installatie van een gelijkrichter omvatten, filters etc.

## 4. Inwerkingstelling

### 4.1 Vóór inwerkingstelling

Controleer:

- of de elektrische verbindingen aan de geldende voorschriften voldoen.
- of alle afschermingen volgens de voorschriften zijn gemonteerd.
- of de ventilatoren die op schommelingsdempers zijn gemonteerd, kunnen bewegen zonder de flexibele verbindingen en elektriciteitsverbindingen te belasten.
- of de circulatierichting van de ventilator correct is volgens het plaatje met de pijltjes (controleer dit door een kortdurende start).

### 4.2 Ventilatoren met geleideapparaat voor instroom

De slagbeweging van de servomotor mag de slagbeweging van het geleideapparaat niet overschrijden.

### 4.3 Motoren met Y/Δ-start

Het relais dient op de berekende starttijd te zijn ingesteld.

### 4.4 Motoren met frequentieregeling

Indien een frequentie-omvormer is gewenst voor het regelen van het toerental, moet er aandacht worden besteed aan het volgende:

- Kabels tussen motor en frequentie-omvormer moeten afgeschermd zijn,
- Het maximale toerental dat op de frequentie-omvormer ingesteld is, moet in overeenstemming zijn met het maximale toerental van de ventilator zodat dit niet te overschrijden is.

### 4.5 Startprocedure

- Start ventilator
- Controleer of er geen abnormale mechanische geluiden of pulsaties voorkomen.
- Controleer dat het trillingsniveau normaal is. De trillingsnelheid, gemeten op de lagerhuizen, mag niet boven 7 mm/s, RMS, komen.

### 4.6 Nacontrole

Na een half uur draaien moet gecontroleerd worden of de ventilator normaal functioneert. Dwz. dat het volgende gecontroleerd moet worden.

- De motor mag niet warm worden.
- De trillingssnelheid mag niet boven 7 mm/s komen.
- Er mogen geen vreemde geluiden te horen zijn.
- Stroomverbruik

### 4.7 Berekening van luchtvolumes

De volumestroom door de ventilator wordt berekend met de volgende formule en coëfficiënten.

$$V = D^3 \times n \times (a + b \times P'^2 + c \times P'^4 + d \times P'^6 + e \times P'^8 + f \times P'^{10} + g \times P'^{12})$$

Waar

V : Volumestroom [m<sup>3</sup>/s]

D : Nominale waaierdiameter [m]

n : RPM

P : Statische druk over ventilator [Pa]

r : Luchtdichtheid [kg/m<sup>3</sup>]

$$V' : V' = \frac{V}{D^3 \times n}$$

$$P' : P' = \frac{P}{\frac{n^2 \times 1.2}{\rho}}$$

|          | Kanaal op de druk-en zuigzijde <sup>a</sup> |            |            |            |
|----------|---------------------------------------------|------------|------------|------------|
|          | 100%                                        | 85%        | 70%        | 50%        |
| <b>a</b> | 7,774E-01                                   | 6,562E-01  | 5,703E-01  | 4,301E-01  |
| <b>b</b> | -1,749E-03                                  | 8,990E-03  | -5,222E-03 | -1,268E-02 |
| <b>c</b> | -2,328E-03                                  | -4,929E-03 | -1,822E-03 | 5,243E-04  |
| <b>d</b> | 2,144E-04                                   | 4,961E-04  | 2,262E-04  | -4,248E-07 |
| <b>e</b> | -9,398E-06                                  | -2,360E-05 | -1,194E-05 | -1,785E-06 |
| <b>f</b> | 2,048E-07                                   | 5,394E-07  | 2,934E-07  | 7,694E-08  |
| <b>g</b> | -1,806E-09                                  | -4,786E-09 | -2,776E-09 | -9,860E-10 |

Tabel 3 – Berekening coëfficiënten

a. Statische druk aan de zuigzijde 1xD uit ventilator en aan de perszijde 2-3xD van ventilator

|          | Vrije inlaat en kanaal aan de perszijde <sup>a</sup> |            |            |            |
|----------|------------------------------------------------------|------------|------------|------------|
|          | 100%                                                 | 85%        | 70%        | 50%        |
| <b>a</b> | 7,444E-01                                            | 6,057E-01  | 4,688E-01  | 4,197E-01  |
| <b>b</b> | -1,929E-02                                           | 1,469E-02  | 4,031E-02  | -1,469E-02 |
| <b>c</b> | -4,011E-04                                           | -7,327E-03 | -1,186E-02 | 9,475E-04  |
| <b>d</b> | 1,534E-04                                            | 8,136E-04  | 1,230E-03  | -4,052E-05 |
| <b>e</b> | -1,026E-05                                           | -4,171E-05 | -6,162E-05 | -5,829E-08 |
| <b>f</b> | 2,791E-07                                            | 1,009E-06  | 1,480E-06  | 4,534E-08  |
| <b>g</b> | -2,803E-09                                           | -9,358E-09 | -1,370E-08 | -8,196E-10 |

Tabel 4 – Berekening coëfficiënten

a. Statische druk aan de zuigzijde (snelheid = 0) en in het kanaal 2-3xD uit ventilator.

## 5. Onderhoud

### 5.1 Reiniging en onderhoud

Controleer en reinig de ventilator in normale ventilatiesystemen 1 keer per jaar. In omgevingen met een hoge stofconcentratie moeten kortere intervallen worden gehanteerd. Het is belangrijk dat de ventilatorwaaier schoon wordt gehouden, aangezien aanslag op de schoepen onbalans kan veroorzaken, en daarmee trillingen die de lagers onnodig belasten. De ventilatorwaaier is eenvoudig te reinigen door hem vanaf de motorzijde te demonteren. Zie onder "5.4 Demontage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde" en "5.5 Montage van de

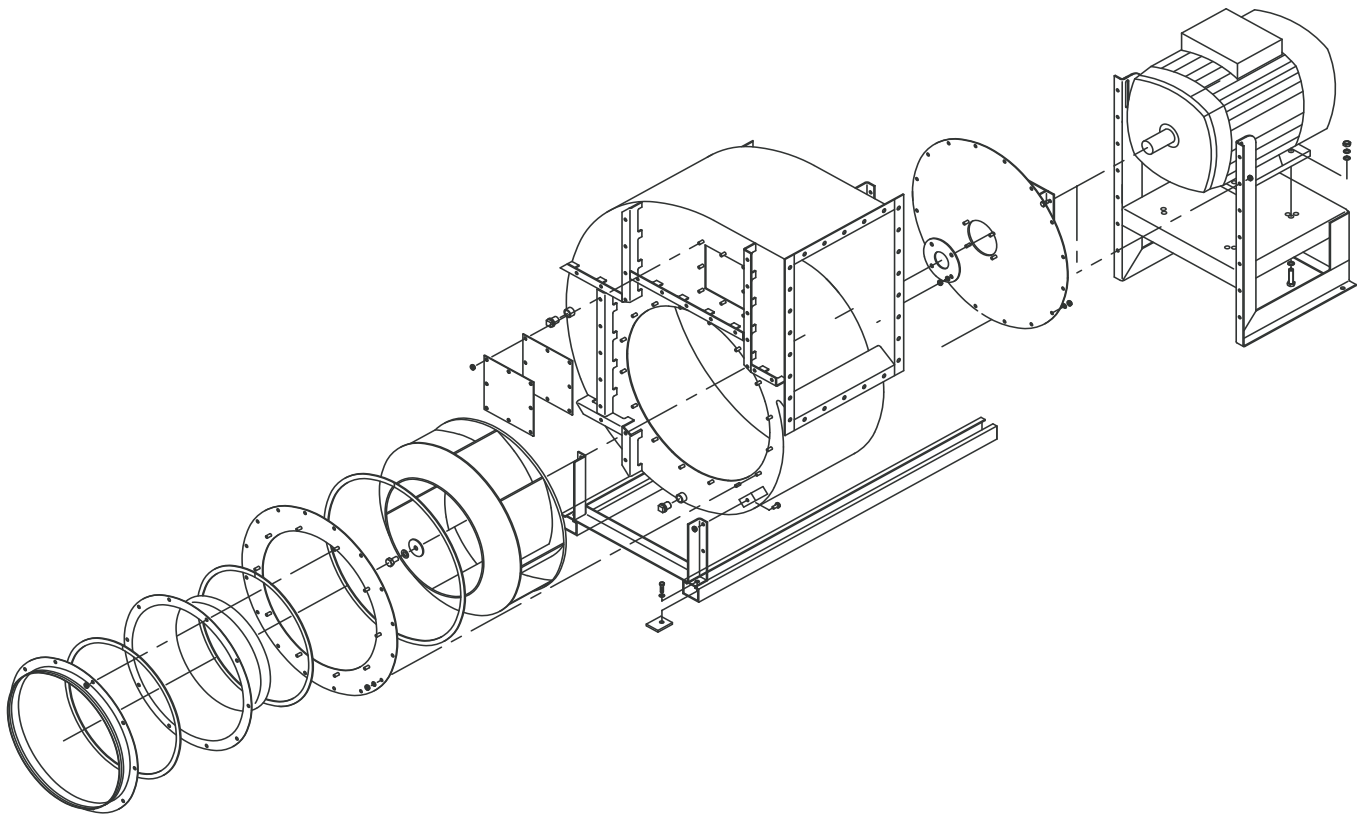
motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde".

### 5.2 Demontage van de ventilatorwaaier vanaf de instroomzijde

Fig. 4, demonteer eerst het kanaal van de aanzuigzijde van de ventilator, waarna u kanaalafkapping item 1, instroomconus item 3 en tussenflens item 5 demonteer door de moeren item 6 los te draaien en te verwijderen. Demonteer vervolgens de schroef item 12 en de motorschijf item 10, die de ventilatorwaaier op zijn plek houden. Demonteer de ventilatorwaaier met de trekker die u in de 2 schroefdraadgaten bevestigt die in de naaf van de ventilatorwaaier zitten.

### 5.3 Montage van de ventilatorwaaier vanaf de instroomzijde

Fig. 4, plaats de ventilatorwaaier item 9 op de as, waarna u item 10-12 monteert en de schroef item 12 aantraait. Monteer vervolgens de kanaalafkapping item 1, de instroomconus item 3 en de tussenflens item 5; vergeet niet om te controleren of de spleet tussen de instroomconus item 3 en de ventilatorwaaier item 9 overal even groot is, alsmede of de pakking item 8 nog steeds elastisch is. Draai daarna de schroeven item 6 aan.



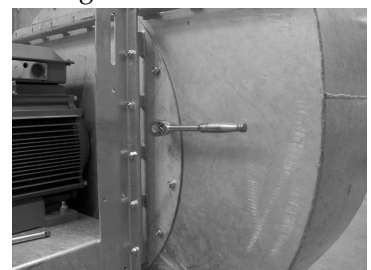
### 5.4 Demontage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde

Controleer vóór het demonteren van de ventilator dat deze niet ongewild kan starten. Dit is te doen door de werkschakelaar met een sleutel te vergrendelen.

1. Verwijder bij het demonteren eerst de bouten en moeren die de afdichtplaat en het motorframe op het ventilatorhuis bevestigen. Zie fig. 5 en fig. 6.

De bouten waarmee het motorframe op de stuurrails bevestigd is, mogen alleen worden losgedraaid en niet gedemonteerd.

Zie fig. 7.



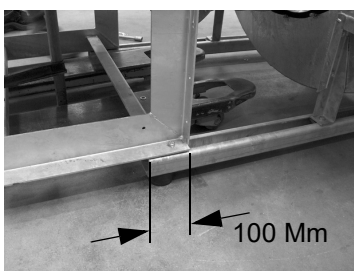


2. Schuif ter ondersteuning een vorkhefwagen of dergelijke onder het motorframe. Zie fig. 8. Monteer een schroefklem op de voorste versterking om te vermijden dat het motorframe en de rotor naar achteren vallen als ze uit de ventilatorbehuizing worden getrokken. Zie fig. 9. Ondersteuning van de achterste steun om de motorframe horizontaal.



3. Trek de rotor en het motorframe vrij van de ventilatorbehuizing. Het is misschien nodig om een koevoet te gebruiken om de afdichtplaat van het huis los te maken. Zie fig. 10 en 11. Controleer dat de vorkhefwagen op de juiste hoogte is gezet. Bij het uittrekken van de rotor is het een voordeel om 100 mm

voordat het motorframe van de stuurrails komt, te stoppen. Zie fig. 12.



4. Reinig de rotor grondig omdat vuil en aanslag tot onbalans leidt. Controleer ook dat de rubberen afdichting bij de afdichtplaat onbeschadigd is. Vervang hem als hij beschadigd is.

De ventilatorwaaier is in en uit elkaar te halen zoals beschreven "5.6 Asafdichting" onder resp. "Demontage" en "Montage".

## 5.5 Montage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde

1. Schuif de vorkhefwagen richting ventilatorbehuizing. Richt de plaatmoeren zó af dat ze over de rails glijden. Zie fig. 13. Richt, als het motorframe ca. 20 mm van de ventilatorbehuizing is, de bouten zó af dat ze voor de gaten passen. Gebruik bv. een conische doorn. Zie fig. 14. Schuif de delen nu helemaal naar elkaar toe.

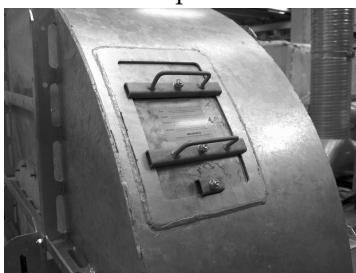


2. Monteer de bouten van de versterking op de ventilatorbehuizing op het motorframe. Zie fig. 15. Monteer hierna alle moeren bij de afdichtplaat. Span de moeren op de afdichtplaat nu met een moment van 25 Nm. Zie fig. 16. En span tenslotte de bouten bij het voetstuk van het motorframe op de stuurrails vast. Zie fig. 7.





3. Controleer of de rotor ongehinderd kan draaien. Doe dit door het inspectieluik te openen en de rotor met de hand rond te draaien. Zie fig. 17. Als er geen vreemde geluiden te horen zijn, kan het inspectieluik weer gemonteerd en de ventilator beproefd worden. Volg de procedure in hoofdstuk "4.5 Startprocedure".



## 5.6 Asafdichting

De ventilatoren zijn gemonteerd met een asafdichting tussen de as en de ventilatorbehuizing.

Er zijn twee hoofdtypen afdichtingen: Spleetafdichting en dubbele lipafdichting. Hieronder wordt uitsluitend de dubbele lipafdichting beschreven. De afdichting bestaat uit meerdere componenten. Zie fig. 18 en fig. 19. De afzonderlijke componenten worden afgedicht met pakkingen. Dicht tussen de as en de ventilatorbehuizing af met een dubbele lippakkingbus en een slingerschijf. De pakkingbus zit vastgespannen tussen de kraag van de motoras en de ventilatorwaaier.

## Demontage

Demonteer de ventilatorwaaier item 7 zoals beschreven onder "5.2 Demontage van de ventilatorwaaier vanaf de instroomzijde" of "5.4 Demontage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde". Trek de slingerschijf item 6, alsmede de pakkingen item 13 over de as item 1. Zie fig. 18. Draai 4 puntschroeven item 9 in de pakbus item 2 los en trek de pakbus item 2 van de as item 1.

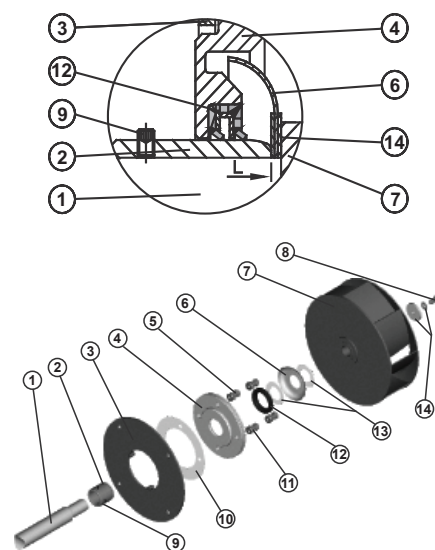
Nu kunt u de pakkingbus item 12 uit de afdichtingsdeksel item 4 trekken.

## Montage

Bij montage moeten alle pakkingen worden vernieuwd. Zie fig. 18 en fig. 19. Smeer de pakbus item 2 aan de binnenkant met een dunne laag olie in en schuif hem op de as item 1. Vul de openingsruimte in de pakkingbus item 12 voor 2/3 op met SKF LGEP 2 of met soortgelijk vet. Druk de dubbele lippakkingbus item 12 in de afdichtingsdeksel item 4.

## Let op

1. Pakkingbus item 12 moet de juiste kant zijn opgericht.



2. Als de afdichtingsdeksel item 4 gedemonteerd is geweest, moet u ervoor zorgen dat pakkingbus item 12 rond de as item 1 is gecentreerd.

Schuif slingerschijf item 6 en pakkingen item 13 over as item 1, en monteer de ventilatorwaaier en zet deze vast met behulp van de schijven item 14 en de schroef item 8. Schroef de puntschroeven item 9 op de pakkingbus item 2. Zet de inlaat van de ventilator verder in elkaar of monteer de motor met ventilatorwaaier zoals beschreven onder resp. "5.3 Montage van de ventilatorwaaier vanaf de instroomzijde" en "5.5 Montage van de motor met ventilatorwaaier vanaf de motorzijde".

## 6. Geluid

De geluidsterkte van de ventilator is afhankelijk van de installatie omstandigheden en de condities waaronder de ventilator draait, hetgeen met zich meebrengt dat de geluidsterkte niet algemeen aangegeven kan worden. Voor berekening van de specifieke geluidsterkte zie de catalogus of het AirBox-programma.

## 7. Inspectie en test

Het wordt aanbevolen om te testen en inspecteren van de fans CAL op regelmatige tijdstippen met betrekking tot de bruikbaarheid en de bedrijfsomstandigheden.

## Omvang van de inspectie

- Meten van het stroomverbruik
- Controle draaimomenten voor bevestigingsbouten en eventueel corrigeren
- Reiniging
  - Intern reinigen met perslucht
  - Extern reinigen met water
- Visuele inspectie van waaier, ventilatorhuis en elektrische verbinding

Het wordt aanbevolen om voor elke ventilator een logboek bij te houden van alle gemeten waarden en waarnemingen.

## 8. Veiligheid

De CAL centrifugaalventilatoren moet worden geïnstalleerd in overeenstemming met Novenco Building & Industry A/S', de huidige en de plaatselijke veiligheidsvoorschriften. Op een minimum omvatten deze EN 13850.

Het wordt aanbevolen om te beoordelen en te herzien veiligheidsprocedures regelmatig.

## Veiligheidsmaatregelen

- Test of veiligheidsprocedures en de installatie correct werken.
- Controleer of de veiligheidsvoorschriften zijn gewijzigd en of de installatie moet worden herzien.
- Aanvullende maatregelen, om de veiligheid van de installatie te verbeteren. Bijvoorbeeld door het monteren van draad beschermroosters op inlaat en uitlaat.

## 9. Reserveonderdelen

Neem contact op met Novenco Building & Industry A/S voor meer informatie over en het bestellen van onderdelen.

## 10. Patenten, handelsmerken en copyright

Novenco®, ZerAx®, 诺文科 en 诺克 zijn geregistreerde handelsmerken van Novenco A/S.

AirBox™ en NovAx™ zijn handelsmerken van Novenco Building & Industry A/S.

Andere handelsmerken die in dit document zijn het eigendom van hun respectieve eigenaars.

Copyright (c) 2002 - 2017,

Novenco Building & Industry A/S.  
Alle rechten zijn voorbehouden.

## 11. Kwaliteit en milieu

Novenco Building & Industry A/S is ISO 9001 en 14001 gecertificeerd. Alle ventilatoren worden geïnspecteerd en getest, voor het verlaten van de productie.

## 12. Garantie

Novenco Building & Industry A/S voorziet volgens de wet een standaard 12 maanden garantie van het product wordt verzonden vanaf de fabriek. De garantie dekt materiaal en fabricagefouten. Slijtdelen zijn niet gedekt.

Verlenging van de garantie kan worden overeengekomen.

## 13. Conformiteitsverklaring

Machinerichtlijn 2006/42/EU, part 2, A.

Novenco Building & Industry A/S

Industrivej 22

4700 Naestved

Denemarken

verklaart hierbij dat centrifugaal-ventilatoren van type CAL geproduceerd zijn in overeenstemming met de bepalingen van de Richtlijn van de Raad 2006/42/EU betreffende de wederzijdse benadering van de wetten van de Lidstaten over de veiligheid van machines.

### Richtlijnen

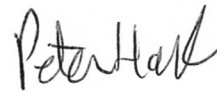
- Machine 2006/42/EU
- ECO ontwerp 2009/125/EU
- ECO energie-etikettering 2010/30/EU
- EMC 2014/30/EU
- LVD 2014/35/EU

### Toegepaste normen

- EU 4/2014:  
ECO design requirements for electric motors
- EU 327/2011:  
Fans driven by motors with electric power between 125 W and 500 kW
- EN ISO 12100:2011  
Safety of machinery  
- General principles for design  
- Risk assessment and risk reduction
- EN ISO 13857:  
Safety of machinery - Safety distances
- EN 60204-1:  
Safety of machinery - Electrical equipment of machines Part 1: General Requirements
- EN 61000-6-2:  
EMC - Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments
- EN 61000-6-3:  
EMC - Part 6-3: Generic standards - Emission standard for residential, commercial and light-industrial environments
- EN 61800-3, class C2:  
Adjustable speed electrical power drive systems, EMC requirements and specific test methods

Het is een voorwaarde voor de geldigheid van de garantie, dat Novenco Building & Industry A/S' instructies zijn gevolgd voor de installatie en het onderhoud.

Naestved, 1-4-2017



Peter Holt

Technical director

Novenco Building & Industry A/S

A decorative graphic consisting of a large dotted circle and a solid circle. The dotted circle is centered in the upper half of the page, and the solid circle is centered in the lower half. They overlap in the middle of the page.

info@novenco-building.com  
+45 70 77 88 99  
novenco-building.com