

# Geareducer<sup>®</sup> serie 2700 - 3000

BEDIENING - ONDERHOUD - SERVICE

nI\_Z0529732\_B UITGEGEVEN 12-2022

ZORG DAT U DEZE HANDLEIDING HEBT GELEZEN EN BEGREPEN VOORDAT U DIT PRODUCT BEDIENT OF ONDERHOUDT.



---

## onderhoudsschema

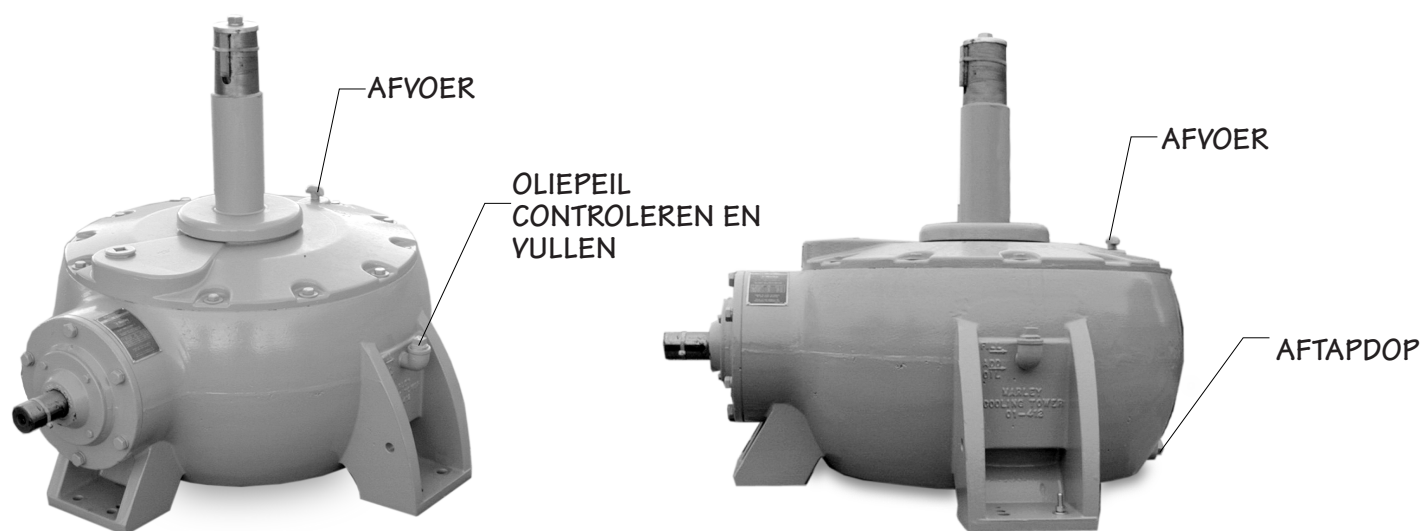
Onderhoudsservice	Maandelijks	Halfjaarlijks	Bij start seizoen of jaarlijks
<b>Geareduceraandrijving</b>			
Controleer alle bevestigingen, inclusief de oliedop en draai ze vast		<b>x</b>	<b>x</b>
Controleer op oliekkages en verhelp ze indien nodig	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>
Controleer het oliepeil	<b>x</b>	<b>R</b>	<b>x</b>
Ververs de olie		<b>R</b>	<b>R</b>
Controleer of de afvoer open staat		<b>x</b>	<b>x</b>
Controleer de uitlijning van de aandrijfas of koppeling			<b>x</b>
Controleer de bevestigingen van de aandrijfas of koppeling en draai ze vast			<b>x</b>
Controleer de busen/flexelementen van de aandrijfas of koppeling op ongebruikelijke slijtage			<b>x</b>
<b>Smeerleidingen (indien uitgerust)</b>			
Controleer op oliekkage in slangen en fittingen	<b>x</b>	<b>R</b>	<b>x</b>

**R** – Raadpleeg de instructies in deze handleiding

Opmerking: we adviseren om ten minste wekelijks de algemene werking en toestand van de machine te controleren. Let speciaal op veranderingen in geluid of trillingen die een nadere inspectie nodig maken.

---

## bediening en service



---

**Afbeelding 1 – Service aan fittingen**

### EERSTE BESCHERMING TEGEN CORROSIE

Een Marley Geareducer wordt voor verzending intern beschermd tegen corrosie door een laag machinelak op onbewerkte oppervlakken en roestbestendige olie en smeer op bewerkte oppervlakken. Deze coatings beschermen de Geareducer normaliter tegen atmosferische corrosie voor opslagperiodes van maximaal zes maanden. Als olie wordt bijgevuld bij de Geareducer, lost de roestbestendige smeer en olie op, waardoor de Geareducer eenmaal per week moet worden gebruikt om een beschermende olielaag op alle bewerkte onderdelen in de machine te behouden.

Controleer de buitenzijde van de Geareducer. Als de afwerking van de buitenzijde beschadigd is geraakt tijdens de verzending of installatie, werkt u dit bij met epoxyverf voor zover nodig. Als de Geareducer is voorzien van een externe peilstok/oliepeilmeter en/of afvoerleiding, coat u alle blootliggende schroefdraden bij de leidingverbindingen om corrosie te voorkomen.

### EERSTE INSCHAKELING

De Geareducer moet worden gevuld met olie tot aan markering 'olietank vol' op de Geareducerbehuizing voordat de Geareducer in gebruik wordt genomen. Raadpleeg het hoofdstuk **Olie van de Geareducer verversen** voor instructies voor het bijvullen van olie.

Geareducers die worden geleverd met nieuwe torens, worden geleverd met olie voor eerste vulling. Olie wordt niet verstrekt bij als reserve geleverde Geareducers of bij vervangingsorders. Controleer voor het bedienen van mechanische apparatuur of het oliepeil de volmarkering bereikt in de Geareducer en of de volmarkering van de externe metersticker (indien aanwezig) overeenkomt met het niveau 'Vol' in de Geareducer. Controleer de olieleidingen om er zeker van te zijn dat geen sprake is van lekkages.

Verzekert u ervan dat de afvoer op de Geareducer (en externe peilstok/oliepeilmeter, indien aanwezig) niet verstopt zit.

Voor een lange levensduur moeten de Geareducer en de motor waterpas staan en moet de aandrijfas of koppeling correct zijn uitgelijnd. Raadpleeg de uitlijninstructies in de Handleiding voor de aandrijfas of koppeling die meegeleverd is bij de koeltoren. U kunt ook een exemplaar krijgen bij uw plaatselijke Marley-vertegenwoordiger.

**Let op:** als de toren is voorzien van een tweetoerenmotor, moet u rekening houden met een vertraging van ten minste 20 seconden als u schakelt van een hoge snelheid naar een lage snelheid. Houd rekening met een vertraging van ten minste twee minuten bij het wijzigen van de draairichting van de ventilator. Zonder deze vertraging kan de levensduur van de apparatuur aanzienlijk worden ingekort.



# bediening en service

## GEPLAND ONDERHOUD

**Waarschuwing:** zorg ervoor dat de mechanische apparatuur buiten gebruik is gesteld tijdens perioden van onderhoud, of tijdens een situatie van mogelijk gevaar voor het personeel. Als het elektrische systeem is voorzien van een stroomonderbreker, dient u deze te blokkeren totdat de periode van letselgevaar voorbij is.

**Maandelijks:** controleer het oliepeil van de Geareducer. Schakel de unit uit en wacht 5 minuten tot het oliepeil is gestabiliseerd. Vul zo nodig olie bij en noteer dit in uw onderhoudslogboek. Indien een externe peilstok/oliepeilmeter aanwezig is, kunt u op die locatie kleine hoeveelheden olie bijvullen.

**Halfjaarlijks:** als u minerale olie van het turbinetype gebruikt, olie verversen. Raadpleeg **Olie van de Geareducer verversen** voor instructies. Controleer of alle montagebouten en dopschroeven strak zijn aangedraaid, of oliepluggen en leidingaansluitingen op hun plaats zitten en lekvrij zijn en of de afvoer op de Geareducer (en de externe peilstok/oliepeilmeter, indien aanwezig) schoon is; een verstopte afvoer kan leiden tot olie lekkages. Periodiek gebruik en langere perioden zonder gebruik kunnen condenswater veroorzaken in de olie. Als u Marley Gearlube gebruikt, moet de olieconditie elke zes maanden worden gecontroleerd. Raadpleeg **Olie van de Geareducer verversen** voor het maximaliseren van de levensduur.

**Jaarlijks:** controleer de ankerbouten, koppelingsbouten van de aandrijfjas en stelschroeven van de koppeling van mechanische apparatuur. Draai ze vast indien nodig. Controleer de buitenzijde van de synthetische Geareducer elk jaar en werk bij met epoxyverf indien nodig. Coat alle blootliggende schroefdraden bij leidingverbindingen om corrosie te voorkomen.

**Elke 5 jaar:** als u synthetische Gearlube van Marley gebruikt, olie verversen. Om het vijfjaarlijkse interval voor het olie verversen te behouden, dient u alleen Marley synthetische Gearlube te gebruiken. Het wordt aanbevolen om de olieconditie elke zes maanden te controleren tijdens de gehele periode van vijf jaar, volgens de instructies in **Olie van de Geareducer verversen**.

## SMEERMIDDELEN

Voor maximale prestaties en levensduur wordt het gebruik van fabriekssmeermiddelen van Marley aanbevolen voor alle Marley Geareducers. Marley-smeermiddelen zijn verkrijgbaar via uw plaatselijke Marley-vertegenwoordiger.

Als smeermiddelen anders dan Marley-smeermiddelen worden gebruikt, mogen ze zeker geen toevoegingen bevatten (zoals detergentia of EP-additieven) die nadelig worden beïnvloed door vocht en daardoor de levensduur van de Geareducer kunnen verkorten. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van smeermiddelen die niet van Marley zijn, ligt volledig bij de klant/eigenaar en de leverancier van het smeermiddel.

Wegens seizoenstemperatuurwisselingen kan er voor zomer en winter olie met een verschillende viscositeit nodig zijn. Raadpleeg **tabel 1** voor seizoenselectie-informatie.

Winter of zomer	Zware omstandigheden/hoge temperatuur
Luchttemperatuur bij Geareducer	
Lager dan 43 °C	Hoger dan 43 °C
ISO 150	ISO 220

**Tabel 1**

# bediening en service

## OLIE VAN DE GEAREDCER VERVERSEN

Tap de olie van de Geareducer af door de aftapdop te verwijderen. Zie **afbeelding 1** voor de locatie. Als een externe peilstok/oliepeilmeter aanwezig is, verwijdert u de aftapdop op die locatie en tapt u het gehele systeem af.

Bij het gebruik van synthetische olie met een verlengde onderhoudsfrequentie, neem dan een monster ter analyse in het lab en let op vreemd materiaal, zoals water, metaalsplinters of slib. Als u onaanvaardbare condensatie of slib vindt, spoel de Geareducer dan met minerale olie alvorens hem opnieuw te vullen.

Na het voltooien van de controle vult u de Geareducer met **53 liter** olie. Zie **afbeelding 1** voor de locatie. Als de Geareducer is voorzien van een externe peilstok/oliepeilmeter is 3 tot 4 liter olie méér nodig. Verzekert u ervan dat de afvoer op de Geareducer (en externe peilstok/oliepeilmeter, indien aanwezig) niet verstopt zit. Controleer of de meter/aftapleiding vol zit en of er geen lekkages zijn bij de aansluitingen.

Alternatieve procedure:

Als de koeltoren een externe oliemeter heeft en een afvoerleiding voorzien van een driewegklep onder de oliepeilmeter. Zie **afbeelding 2**.

1. Verwijder de leidingdop. Draai de klepregelstok rechtsom om de afvoer te openen.
2. Nadat de Geareducer is afgetapt, de driewegklep rechtsom is gedraaid en de leidingdop is verwijderd, sluit u de vulbron aan (meestal een slang op een pomp, naar de driewegklep).

Pomp olie door de slang. Controleer het oliepeil regelmatig door

de klepregelstok linksom te draaien. Laat vervolgens het oliepeil in het kijkglas stabiliseren. Blijf vullen totdat de markering vol is bereikt.

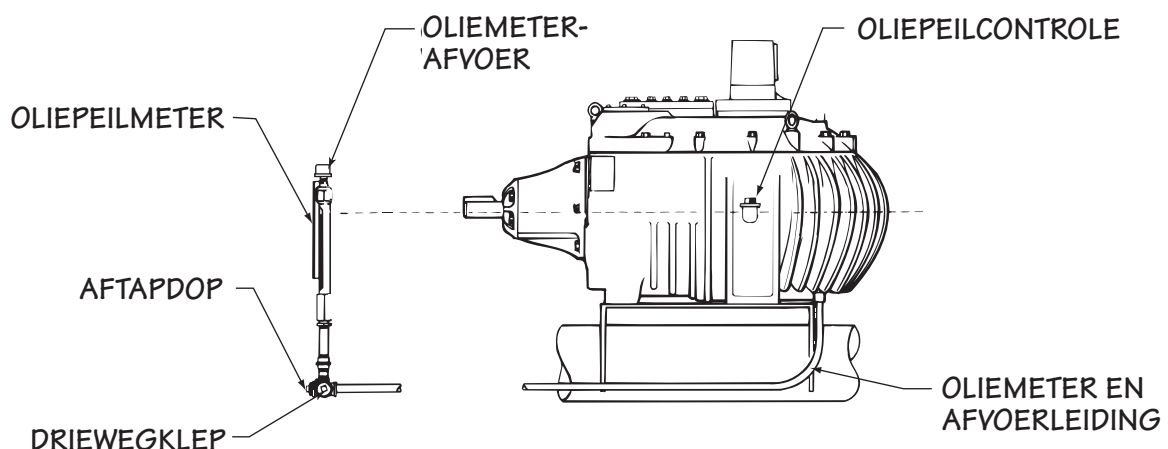
3. Als het oliepeil op het juiste niveau is, draait u de klepregelstok linksom om de aftapleiding te sluiten en de klep naar het kijkglas te openen. Verwijder de olievulling en plaats de leidingdop terug in de driewegklep.

## REPARATIE EN REVISIE

De Geareducer modellen 2700 en 3000 worden gebouwd met speciale gereedschappen en fittingen. De lagers en tandwielsets zijn uniek en niet verkrijgbaar bij andere leveranciers. Geareducers kunnen ter plaatse worden gerepareerd. Voor grote reparaties is echter een volledig uitgeruste werkplaats nodig. Raadpleeg het hoofdstuk **Veldreparatie** van deze handleiding voor verdere instructies.

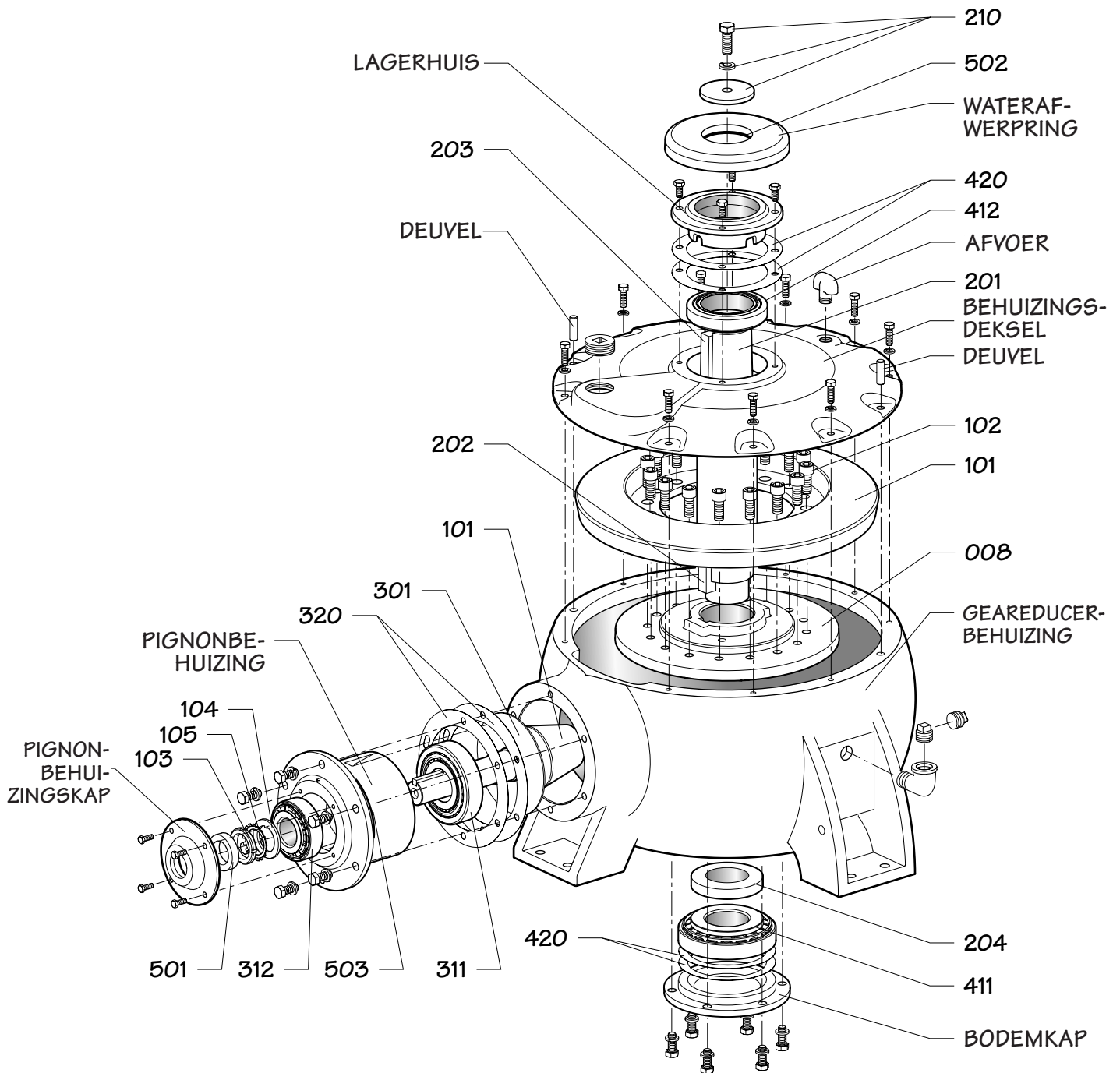
Als uw Geareducer ooit vervanging of reparatie nodig heeft, adviseert Marley de unit terug te zenden naar een Marley-fabrieksservicecenter. Neem contact op met uw Marley-vertegenwoordiger om de te nemen stappen te bespreken. Het Marley-bestelnummer op uw koeltoren is nodig als de Geareducer wordt teruggezonden naar de fabriek voor reparatie. Vraag een label **"Retourzending klant"** aan de Marley-vertegenwoordiger in uw regio.

U kunt uw Marley-vertegenwoordiger vinden via internet, op [spxcooling.com/sales](http://spxcooling.com/sales).



Afbeelding 2 – Service aan fittingen

# onderdelenlijst



Afbeelding 3

---

# onderdelenlijst

## ONDERDELENLIJST

- 1** Complete Geareducer
- 008** Ringtandwielnaaf
- 100** Conische tandwielset met spiraalvertanding
  - 101** Set van bij elkaar passende conische tandwielen met spiraalvertanding, inclusief integrale pignonas met spie  
De overbrengingsverhoudingen zijn als volgt:  
Model 2700  
5,77 tot 1      7,71 tot 1      8,66 tot 1
  - Model 3000  
5,06 tot 1      5,44 tot 1      6,14 tot 1      6,85 tot 1
  - 7,91 tot 1      8,80 tot 1      9,60 tot 1
- 102** Bevestigingsmaterialen ringtandwiel
- 103** Borgmoer
- 104** Ring met messing
- 105** Borgring
  
- 200** Ventilatorasset
  - 201** Ventilatoras
  - 202** Ringtandwielnaafspie
  - 203** Spie voor ventilator
  - 204** Opvulring – alleen model 2700 Geareducer
  - 210** Bevestigingsmaterialen ventilator  
Dopschroeven en ringen
  
- 301** Olieafwerpring
- 310** Set van twee pignonaslagers
  - 311** Kop, kegellager
  - 312** Staart, kegellager
- 320** Opvulstukken pignonbehuizing
  
- 410** Ventilatoraslagerset
  - 411** Onderste kegellager
  - 412** Bovenste kegellager
- 420** Opvulstukken ventilatoras
  
- 500** O-ringenset
  - 502** O-waterafwerpring
  - 503** O-ring pignonbehuizing
- 501** Oliekeerring pignonas

# veldreparatie

## ALGEMEEN

Geareducers kunnen ter plaatse worden gerepareerd. Voor grote reparaties is echter een volledig uitgeruste werkplaats nodig. Als veldreparatie of vervanging van onderdelen noodzakelijk is, wordt de volgende procedure aanbevolen voor het demonteren en monteren van de unit. Als een O-ring, oliekeerring of pakking zal worden hergebruikt, moet er tijdens demontage op worden gelet dat deze niet beschadigd raakt. Er mag niet worden getrokken aan onderdelen die O-ringen of keerringen bevatten. Ook mogen deze onderdelen niet worden gedraaid over een uitstekend deel of rand heen. In de onderstaande beschrijving zijn deze onderdelen gemarkeerd met een asterisk (\*). O-ringen, oliekeerringen en pakkingen moeten zorgvuldig worden gecontroleerd op beschadiging voordat ze opnieuw worden geïnstalleerd. Marley adviseert nieuwe O-ringen en oliekeerringen te plaatsen bij een uitgebreide revisie.

## DEMONTAGE

*Onderdeelnummers en verwijzingen — raadpleeg afbeelding 3.*

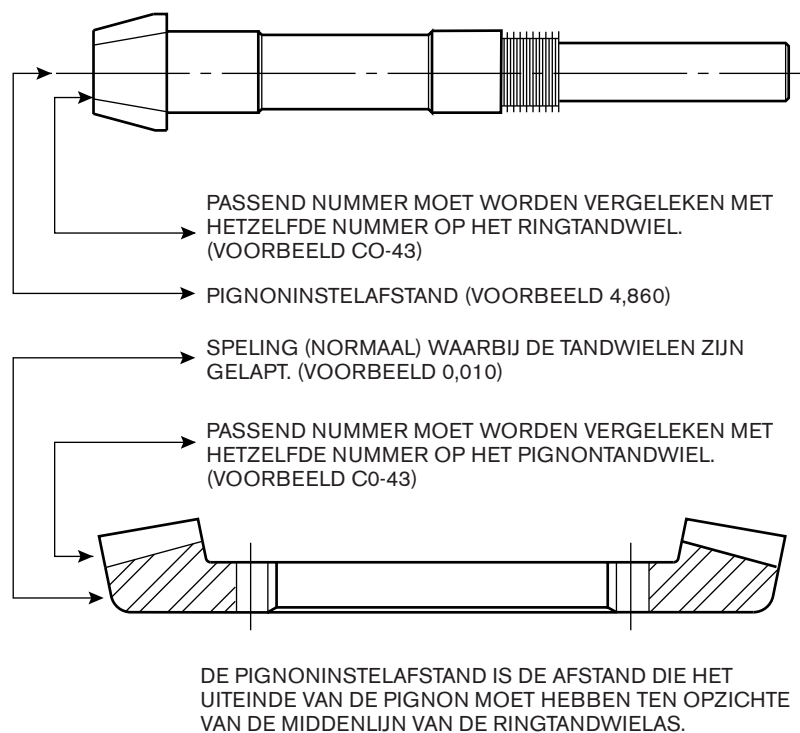
1. Tap de olie af.
2. Verwijder de buitenste ring van bouten in de pignonbehuizing en verwijder de pignonconstructie\*.

**Let op:** de dikte van de opvulstukken (320) is belangrijk bij het opnieuw stellen van de tandwielen. De opvulstukken moeten worden bewaard of zorgvuldig worden gemeten met een micrometer. Als de tandwielen moeten worden vervangen, noteert u de pignoinstelafstand die geëst is op het pignontandwiel. Zie **afbeelding 4**.

3. Verwijder de waterafwerpring\*.
4. Verwijder het lagerhuis en de opvulstukken (420) van de bovenzijde van de behuizing.

**Let op:** de dikte van de opvulstukken is belangrijk voor de instelling van de eindspeling en speling van de tandwielen. De opvulstukken moeten worden bewaard of zorgvuldig worden gemeten met een micrometer.

5. Steek de deuvels in de behuizing.



Afbeelding 4 – Pasnummers en instelgegevens tandwielen



# veldreparatie

6. Verwijder de bouten en het behuizingsdeksel en til de ventilatoras uit de behuizing.
7. Draai de behuizing om en verwijder de bodemkap en opvulstukken (**420**).

**Let op:** de dikte van deze opvulstukken is belangrijk bij het instellen van de eindspeling en spelen van de ventilatoras. Deze opvulstukken moeten worden bewaard of zorgvuldig worden gemeten met een micrometer.

8. Verwijder de lagerbuitenringen (**411** en **412**) van de behuizing en het deksel van de Geareducer.

## DEMONTAGE PIGNONBEHUIZING

1. Verwijder de pignonbehuizingskap\* van de pignonbehuizing.
2. Verwijder de O-ring\* (**503**).
3. Verwijder de borgmoer, borgring en ring met messing (**103**, **105** en **104**) en druk daarna de pignonas (**101**) uit de pignonbehuizing. Hierdoor komt de staartlagerkegel vrij te liggen (**312**).
4. Druk de olieafwerpring (**301**) en koplagerkegel (**311**) uit de pignonas.
5. Druk de lagerbuitenringen (**311** en **312**) uit de pignonbehuizing.

## DEMONTAGE VAN DE VENTILATORAS

1. Verwijder het ringtandwiel (**101**) uit de ringtandwielnaaf (**008**).
2. Druk de ringtandwielnaaf, opvulring (**204** – alleen model 2700) en de onderste lagerkegel (**411**) van de ventilatoras af (**201**).
3. Verwijder de onderste ventilatorasspie (**202**).
4. Druk de bovenste lagerkegel (**412**) van de as af.

## MONTAGE

Voordat u een nieuw pignontandwiel monteert in de pignonbehuizing, controleert u de nummers op het pignontandwiel en het conische tandwiel met spiraalvertanding om er zeker van te zijn dat ze een bij elkaar passende set zijn. De tandwielen worden in de fabriek gelapt in bij elkaar passende sets en mogen niet worden gescheiden. Er worden nummers geëtst op zowel de pignon als het ringtandwiel, zoals getoond in **afbeelding 4**.

Alle onderdelen die worden hergebruikt, dienen grondig te worden schoongemaakt vóórdat ze opnieuw worden geïnstalleerd. Vervang zo nodig de lagers.

## PIGNONBEHUIZING

1. Plaats de olieafwerpring (**301**) op de pignonas.
2. Druk de koplagerkegel (**311**) op de pignonas en zorg ervoor dat de olieafwerpring en de lager tegen het tandwiel aan liggen.

3. Druk de lagerbuitenringen (**311** en **312**) in de pignonbehuizing.
4. Druk de pignonbehuizing op de pignonas, totdat de koplagerkegel en de buitenring samenlopen.
5. Druk de staartlagerkegel (**312**) op de pignonas totdat deze samenloopt met de lagerbuitenring.
6. Plaats de borgmoer, borgring en ring met messing (**103**, **105** en **104**). Draai de moeren op de lagerkegel vast tot 8 tot 12 in·lbf (904–1356 mN·m) van de lagervoorbelasting is bereikt. De lagervoorbelasting is de weerstand in de lagers tegen asrotatie, gemeten in·lbf die vereist is om de as te roteren met een gelijkmatige snelheid. Voorbelasting is noodzakelijk om het stabiel in elkaar grijpen van de tandwielen te waarborgen. Buig de lipjes op de borgring om de borgmoer stevig te bevestigen.
7. Plaats de O-ring (**503**) in de groef op de pignonbehuizing.
8. Druk de oliekeerkring in de pignonas.
9. Draai de schroeven van de pignonbehuizingskap aan tot 45 ft·lbf (61 N·m).
10. Noteer de pignoninstelafstand die is geëtst op het pignontandwiel. Zie **afbeelding 4**.

## INSTALLATIE VAN DE VENTILATORAS

1. Druk de ringtandwielnaaf (**008**), opvulring (**204** – alleen model 2700) en de bovenste en onderste lagerkegels (**411** en **412**) op de ventilatoras (**201**). Plaats het ringtandwiel (**101**) op de ringtandwielnaaf en draai de dopschroeven aan tot 75 ft·lbf (102 N·m) voor model 2700 of 150 ft·lbf (203 N·m) voor model 3000.
2. Plaats de bodemkap met behulp van oude opvulstukken of breng opvulstukken van vergelijkbare dikte aan (**420**).
3. Druk onderste lagerbuitenringen van de ventilatoras (**411**) in de boring.
4. Plaats de ventilatoras in de behuizing.
5. Druk de bovenste lagerbuitenring van de ventilatoras (**412**) in het deksel. Breng een druppel afdichtmiddel aan op de dekselvlens binnenin de boutgaten. Plaats het deksel op de behuizing. Plaats de deuvels in het deksel tot ze gelijk zijn met de bovenzijde van het deksel.
6. Breng de dopschroeven aan en draai ze vast tot 45 ft·lbf (61 N·m).
7. Plaats het lagerhuis met behulp van oude opvulstukken (**420**) of opvulstukken van vergelijkbare dikte en draai de dopschroeven aan tot 45 ft·lbf (61 N·m).



## veldreparatie

8. Meet de eindspeling van de ventilatoras met een comparator op een oppervlak dat loodrecht staat ten opzichte van het draaivlak. Til de as axiaal omhoog en roteer deze langzaam tot alle axiale beweging stopt. Stel de comparator in op nul. Laat de as zakken (nul hefbelasting) en roteer de as totdat de axiale beweging stopt. De eindspeling kan rechtstreeks worden afgelezen van de comparator. Stel de ventilatoraslagers af op 0,003–0,005" (0,076–0,127 mm) eindspeling. De eindspeling kan worden afgesteld door het toevoegen of verwijderen van opvulstukken (420) onder het lagerhuis.

### Installatie van de pignonbehuizing

1. Bepaal het verschil tussen de pignoninstelafstand van het oude tandwiel en het nieuwe pignontandwiel en stel de oude opvulstukken af (320) of gebruik nieuwe opvulstukken om de verschillende instelafstanden te compenseren.

Voorbeeld:

Pignoninstelafstand van oud tandwiel	6,505"
Pignoninstelafstand van nieuw tandwiel	6,500"
Verskil	0,005"

Verwijder 0,005 van de opvulstukken.

2. Installeer de pignonbehuizing in de behuizing en draai de dopschroeven vast tot 102 N·m.
3. Laat de tand van het pignontandwiel dat op het uiteinde gemarkeerd is met "X" ingrijpen tussen de tanden van het ringtandwiel gemarkeerd met "Xs". Let op: beschadig de tanden van het pignontandwiel niet door ze tussen de tanden van het ringtandwiel te forceren.

### PROCEDURE VOOR HET INSTELLEN VAN TANDWIELEN

De juiste montage van de tandwielset is essentieel voor een lange levensduur en soepele werking van de tandwielen. De pignon- en ringtandwielen zijn bij benadering gepositioneerd in de voorgaande stappen. De juiste tandwielpositie wordt bepaald door de speling van het tandwiel.

1. Op basis van de speling die op de tandwielset is geëist, zoekt u de equivalente spelingsinstelling in **tabel 2**, kolom 2.
2. Met de met "X" gemarkeerde tand op het pignontandwiel tussen de twee met "X" gemarkeerde tanden op het ringtandwiel, controleert u de speling met behulp van een comparator zoals getoond in **afbeelding 5**. Borg de pignonas tegen rotatie. De hoeveelheid beweging van de ventilatoras, gemeten bij een afstand die gelijk is aan de buitenradius van het ringtandwiel, is de speling. Bepaal de spelingsinstelling door het ringtandwiel axiaal af te stellen door het verwijderen of toevoegen van opvulstukken (420) bij de bodemlagerkap.

**Let op:** om de vorige eindspelingsafstelling van de ventilatoraslager te behouden, moet een overeenkomstige afstelling van de opvulstukken (420) worden uitgevoerd bij het lagerhuis.

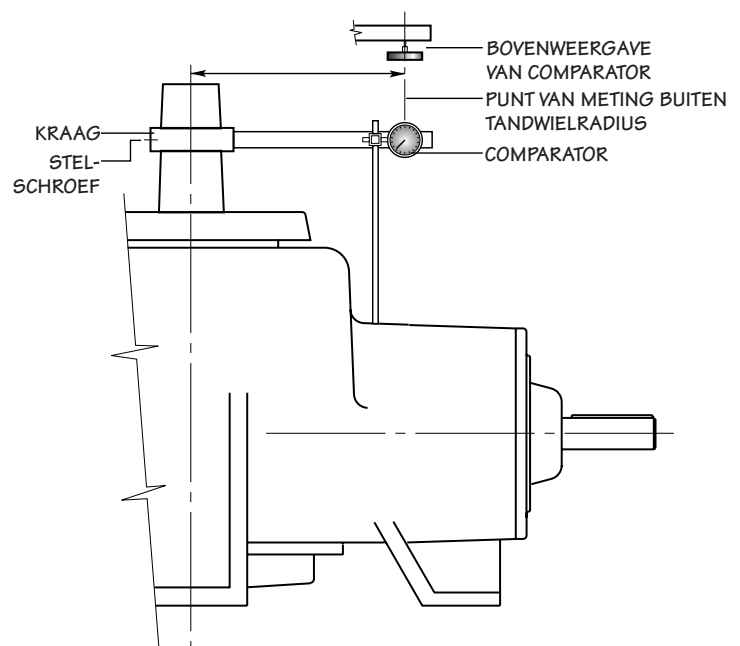
**Voorbeeld:** bij verwijdering van 0,003 aan opvulstukken bij de bodemlagerkap is de toevoeging van 0,003 aan opvulstukken vereist bij het lagerhuis, om de juiste lagerafstelling te behouden.

Controleer de speling opnieuw, om er zeker van te zijn dat deze binnen de juiste grenzen valt.

3. Na de equivalente spelingsinstelling is verkregen met de in mesh gemarkeerde tanden, controleert u de speling op twee andere punten op het ringtandwiel (punten circa 120° uit elkaar). Zie **tabel 2**, kolom 3 voor toleranties.

### EINDMONTAGE

1. Verwijder de bodemkap en breng een druppel afdichtmiddel aan op de flens van de bodemkap binnenin de boutgaten. Plaats de bodemlagerkap opnieuw en draai de dopschroeven vast tot 102 N·m.
2. Plaats de O-ring (502) in de waterafwerping.
3. Plaats de waterafwerping op de ventilatoras (201).
4. Plaats de luchtafvoer en alle leidingdoppen terug.
5. Vul met smeermiddel geselecteerd uit **tabel 1**.



**Afbeelding 5 – Meting tandwielspeling**

---

## veldreparatie

Speling geëst op tandwielen	Stel de tandwielen in op speling	Tolerantie
0,008	0,010	0,003 / 0,008
0,009	0,0115	0,003 / 0,008
0,010	0,013	0,003 / 0,008
0,011	0,014	0,004 / 0,010
0,012	0,015	0,004 / 0,010
0,013	0,017	0,004 / 0,010
0,014	0,0185	0,004 / 0,010

**Tabel 2**

---

**SPX COOLING TECHNOLOGIES UK LTD**

3 KNIGHTSBRIDGE PARK  
WORCESTER WR4 9FA UK  
44 1905 750 270 | [ct.fap.emea@spx.com](mailto:ct.fap.emea@spx.com)  
[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

nI\_Z0529732\_B | UITGEGEVEN 12-2022

©2010-2022 SPX TECH, LLC | ALL RIGHTS RESERVED

Met het oog op technologische vooruitgang zijn alle producten zonder  
aankondiging vooraf onderhevig aan ontwerp- of materiaalwijzigingen

