

8. | Storingen

8.1 | Koppeling

Bij storingen aan koppelingen moet men een onderscheid maken tussen storingen ten gevolge van defecte koppelingsonderdelen, en koppelingsuitval ten gevolge van storingen in andere onderdelen van het voertuig, zoals:

- Ophanging van de motor of versnellingsbak. Een te zwakke of versleten ophanging van de motor of de versnellingsbak kan het bokken van de koppeling veroorzaken.
- Afstelling van de motor. Een verkeerde afstelling van carburator, ontsteking, benzine-injectiesysteem of dieselpomp kan eveneens de oorzaak zijn van het bokken van de koppeling. Ook niet soepel functionerende gaskabels of gasstangenstelsels veroorzaken dit probleem.
- Angulaire of parallelle afwijking, een foute centrering tussen motor en koppelingshuis, respectievelijk versnellingsbakhuis (ten gevolge van een verdwenen geleide- of centreerbus of een uitgelopen lager), kan leiden tot het uitbreken van de koppelingsnaaf.

Storingen aan koppelingen kan men steeds tot 5 punten herleiden, namelijk:

- ▶ Koppeling slipt
- ▶ Koppeling bikt
- ▶ Koppeling komt niet vrij
- ▶ Koppeling is stug
- ▶ Koppeling maakt lawaai



Fig. 8.1: Koppelingsschade

8.1.1 | Koppeling slipt

Voor het uitbouwen van de koppeling steeds het volledige ontkoppelingssysteem controleren (slijtage, soepelheid, afstelling). Voor het inbouwen van de koppeling controleren of de onderdelen bij het voertuig horen. Vliegwielen controleren. Bedieningsmechanisme controleren.

8.1.2 | Koppeling bikt

Voor het uitbouwen van de koppeling moet men steeds de gehele omgeving controleren (ontkoppelingssysteem, motorophanging, motorsturingssysteem, ophanging). Voor het inbouwen van de koppeling controleren of de onderdelen bij het voertuig horen. Vliegwielen en bedieningsmechanisme controleren.

8.1.3 | Koppeling komt niet vrij

Voor het uitbouwen van de koppeling steeds het volledige ontkoppelingssysteem controleren (afstelling, kabel, hydraulica, afsteunpunten). Voor het inbouwen van de koppeling het druklager controleren.

8.1.4 | Koppeling is stug

Controleren of de juiste onderdelen werden ingebouwd. Volledige controle van het bedieningsmechanisme.

8.1.5 | Koppeling maakt lawaai

Bij het inbouwen van de koppeling steeds het volledige ontkoppelingssysteem controleren. Ook het top- of pilootlager is vaak de oorzaak van geluiden in het koppelingsbereik. Let steeds op de juiste inbouwpositie. Na het inbouwen van de koppeling moet men het bedieningssysteem juist afstellen.

8.2 | Voornaamste storingsoorzaken

Om te garanderen dat een koppeling na vervanging perfect werkt, willen wij u wijzen op mogelijke foutbronnen. Bij het vervangen van de koppeling is het absoluut noodzakelijk om de gehele omgeving van de koppeling nauwkeurig te controleren. Maar al te vaak stellen wij vast dat een koppelingsuitval een gevolg is van een fout aan de koppelingsomgeving. De aandacht moet daarbij hoofdzakelijk uitgaan naar de volgende onderdelen:

8.2.1 | Vliegwiel

Als wrijvingspartner van de koppelingsplaat is het vliegwiel vaak duidelijk getekend. Groeven, hittevlekken en oneffenheden wijzen erop dat het materiaal heet is geworden. Deze sporen moeten zeker verwijderd worden. Het afdraaien van het vliegwiel dient volgens de gegevens van de constructeur te gebeuren. Er moet daarbij op gelet worden dat de pasrand van de drukgroep (aanschroefvlak) in dezelfde mate wordt nabewerkt als de pasrand van het vliegwiel.

8.2.2 | Tweedelig vliegwiel

Een koppeling gaat tegenwoordig heel lang mee. Daarom raden verschillende constructeurs (onder andere door de hoge uurloonkosten) hun werkplaatsen aan om bij een koppelingswissel ook het tweedelig vliegwiel te vervangen. Gebruik steeds nieuwe trekbouten bij het monteren van het tweedelig vliegwiel. Gevallen vliegwielen mogen niet meer hergebruikt worden. Het is niet toegelaten om het tweedelig vliegwiel af te draaien, omdat men dan de veerdempingskarakteristiek van dit onderdeel onherroepelijk wijzigt.

Steeds de montage-informatie van de constructeur raadplegen. Zo is bijvoorbeeld de afstand tussen de BDP-gever en de geverkrans op het vliegwiel van groot belang voor de regeling van de motorsturing.

Bijzonderheden:

- ▶ Een geringe axiale speling tussen primair- en secundair vliegwiel is toegelaten.
- ▶ Een verdraaiing van het secundair deel t.o.v. het primair deel kan mogelijk zijn. Daarbij is het niet noodzakelijk dat dit onderdeel terugkeert naar de beginpositie.
- ▶ Geringe vetsporen (ten gevolge van de centrifugaalkracht) op de achterzijde van het primaire deel (montagezijde krukas) zijn toegelaten.

Tip: Controleer het tweedelig vliegwiel met het speciaal hiervoor bedoelde LuK-meetgereedschap.

8.2.3 | Top- of pilootlager

Als het top- of pilootlager klemt, kan er niet ontkoppeld worden. Het veroorzaakt geluiden en leidt tot angulaire of parallelle afwijkingen.

8.2.4 | Asafdichtingen



Fig. 8.2: Lekkende krukaskering

De geringste vet -of oliesporen op de koppelingsonderdelen zorgen voor de grootste problemen: van bokken tot het uiteindelijk slippen van de koppeling. Vaak zijn deze vetsporen een gevolg van overmatig vetgebruik bij de montage. Maar soms zijn ze niet te onderscheiden van oliesporen die het gevolg zijn van lekkende asafdichtingen.

Dit geldt zowel voor de afdichtingsring aan de zijde van de krukas als voor de asafdichting van de ingaande as.

Bij voertuigen van het merk VW met getrokken koppeling moet naast de afdichtingsring ook worden gelet op de drukstang in de holle as.

Afzettingen van motorolie - cardanolie in het koppelingshuis en op de koppeling - wijzen op defecte dichtingen. Met olie besmeurde koppelingsplaten zijn vaak de oorzaak van een slippende koppeling. In dit geval, en bij oudere voertuigen met hoge kilometerstand moeten ook de bijbehorende asafdichtingsringen vernieuwd worden als de koppeling vervangen wordt.

8.2.5 | Koppelingsplaat

Bijna elk onderdeel van een moderne auto is aanzienlijk veranderd ten opzichte van vroeger. Zo is de koppelingsplaat veel lichter en dus ook gevoeliger geworden voor een onvoorzichtige behandeling. Een kleine tik kan er al voor zorgen dat een koppeling niet meer vrijkomt. Daarom moet de maximale zijdelingse afwijking - ook wel bekend als "slingering" - steeds vóór de montage gecontroleerd worden (maximaal 0,5 mm).

Elke LuK-koppelingsschijf wordt gecontroleerd op zijdelingse slag, maar het is niet uitgesloten dat de schijf op de lange weg naar de werkplaats een beschadiging oploopt.

8.2.6 | Druklager

Een controle van het druklager in de werkplaats is niet mogelijk. Daarom moet dit onderdeel in elk geval vervangen worden. Breng het juiste vet aan op de juiste plaats (contactvlakken).

8.2.7 | Geleidehuls

Het aantal bewegingen dat een druklager over zijn geleidehuls maakt, is erg hoog. Controleer daarom de geleidehuls op (eenzijdige) slijtage-sporen. Druk- of slijtageplekken verhinderen het glijden van het druklager. Bovendien moet erover gewaakt worden dat de huls gecentreerd is ten opzichte van de ingaande as van de transmissie.



Fig. 8.3: Versleten geleidehuls

Geringe sporen van slijtage kunnen meestal met fijn schuurpapier weggewerkt worden. Als het om inkepingen gaat, moet de geleidehuls in elk geval vernieuwd worden. Om ervoor te zorgen dat het koppelingslager zonder te kantelen gemakkelijk op de geleidehuls glijdt, moet de hoeveelheid vet op het glijdoppervlak juist gedoseerd worden. Het is hierbij absoluut noodzakelijk om het overtollige vet te verwijderen. Te weinig of te veel vet op de huls kan bovendien leiden tot een schokkende of slippende koppeling.

Bovendien moet men letten op de combinatie van een koppelingslager met een geleiding in metaal of in kunststof ten opzichte van de bijbehorende geleidehuls. Het gebruik van een kunststoflager en een kunststofhuls is bij de montage uitgesloten, omdat een combinatie van twee geleidingen in kunststof de koppeling niet alleen stroef doet verlopen maar ook kan leiden tot een schokkende of slippende koppeling.

Een defecte geleidehuls zorgt voor:

- ▶ Een bokkende koppeling
- ▶ Een slippende koppeling

8.2.8 | Volle en holle as

De lagering en de afdichting van de volle as ten opzichte van de holle as controleren. Het lichtlopen van deze beide assen ten opzichte van elkaar moet gewaarborgd zijn.

8.2.9 | Druklager - gaffel

De lagering en het lichtlopen van de gaffel controleren. Te veel (eenzijdige) speling op de gaffel vermindert de ontkoppelingsweg en kan leiden tot het kantelen van het druklager.

Mogelijke klachten:

- ▶ De koppeling komt niet vrij
- ▶ De koppeling is stug

8.2.10 | Koppelingsas

Andere mogelijk oorzaak van een stroeve koppeling is beweegbaarheid van de koppelingsas.

Versleten lagerbussen beïnvloeden niet alleen het bedieningscomfort, maar kunnen ook ernstige koppelingsstoringen veroorzaken. Om dit te kunnen beoordelen, dient men de koppelingsas steeds te demonteren. In ingebouwde toestand kan men het contactvlak tussen as en lagerbus niet controleren.

Een versleten lagering van de ontkoppelingsas kan leiden tot:

- ▶ Een bokkende koppeling
- ▶ Een stugge koppeling

8.2.11 | Koppelingskabel

Een aan slijtage onderhevig onderdeel waarmee bij het vervangen van de koppeling vaak geen rekening wordt gehouden, is de koppelingskabel. Het is in de garage onmogelijk om de kabel onder belasting exact te controleren. Iedere koppelingskabel is evenwel aan slijtage onderworpen.

Dit kan zich uiten in volgende storingen aan de koppeling:

- ▶ De koppeling schokt
- ▶ De koppeling slipt
- ▶ De koppeling ontkoppelt niet
- ▶ Stroeve bediening van de koppeling

Bij enkele voertuigen wordt deze slijtage bovendien nog versterkt door een ongunstige positionering van de kabel in de motorruimte - dicht bij de hete uitlaatgasafvoerleiding - en door de beperkte ruimte, waardoor de kabel sterk gebogen wordt. Om de genoemde storingen te verhelpen, zou de koppelingskabel altijd vervangen moeten worden bij het vervangen van de koppeling. Een vervanging van de koppelingskabel leidt in elk geval tot een groter bedieningscomfort.

8.2.12 | Klassiek hydraulisch bedieningssysteem

Van hydraulische koppelingssystemen wordt vaak aangenomen dat ze onderhoudsvrij zijn. In de werkelijkheid is het evenwel zo dat de hydraulische vloeistof aan een bepaald verouderingsproces onderhevig is en dat ook alle andere onderdelen van de koppeling verslijten.

Het systeem van een klassieke hydraulische koppelingsbediening bestaat meestal uit volgende onderdelen:

- ▶ Pompcilinder of gevercilinder
- ▶ Hydraulische leiding
- ▶ Hydraulische slang
- ▶ Werkcilinder of nemercilinder: moet telkens wanneer de koppeling wordt vervangen, op lekkage en mogelijke sporen van slijtage worden gecontroleerd.

Gebreken in het hydraulische ontkoppingsmechanisme kunnen tot de volgende klachten leiden:

- ▶ Slippende koppeling
- ▶ De koppeling ont koppelt niet (schakelproblemen)

Bij het vervangen van een schuin gemonteerde nemercilinder moet het onderdeel vóór het monteren met hydraulische vloeistof gevuld worden.

Bij het vervangen van de hydraulische vloeistof moet er principieel van beneden naar boven ontlucht worden.

8.2.13 | Hydraulisch druklager

Dit is een onderdeel waarbij druklager, geleidehuls en nemercilinder in één onderdeel zijn ondergebracht.

Vaak denkt men bij het hydraulische druklager aan een onverslijtbaar onderdeel. Geheel onterecht. Misschien heeft de omvang van het product daar iets mee te maken. Er is geen enkele reden waarom men dit onderdeel niet zou vervangen. Ook dit druklager is aan slijtage onderhevig.

Een defect hydraulisch druklager kan tot het volgende leiden:

- ▶ De koppeling komt niet vrij
- ▶ Het koppelingspedaal blijft hangen
- ▶ Een vloeistoflekkage
- ▶ De hydraulische cilinder klemt
- ▶ De koppeling bikt of blokkeert

Druklager steeds ontluchten volgens de gegevens van de constructeur. Deze vloeistof is net zoals remvloeistof onderhevig aan verouderingsverschijnselen. Dus vervangen overeenkomstig de door de constructeur opgegeven looptijd.

8.2.14 | Centreren

Hier wordt vaak niet op gelet. Het gevolg van een niet of fout gecentreerde koppeling is een totaal vernielde koppelingsschijf. Bij het vervangen van een koppeling moet dit steeds gebeuren met een aan het voertuig aangepast centreergereedschap. Raadpleeg hiervoor de montagevoorschriften van de constructeur.

Zijn er nog andere oorzaken die ten grondslag kunnen liggen aan een slecht functionerende koppeling?

8.3 | Storingsoorzaken die niet direct met de koppeling te maken hebben

8.3.1 | Ophanging van de motor of de versnellingsbak

Een te zwakke of versleten ophanging van motor of versnellingsbak kan leiden tot een bokkende koppeling, en in het slechtste geval zelfs tot een beschadiging van koppelingsplaat en/of tweedelig vliegwiel.

8.3.2 | Afstelling van de motor

Een foute motorafstelling of een defecte motorregeling (zelfontbranding, lekkende injectoren, cilinderuitval enz.) zijn vaak oorzaak van het bokken van de koppeling. Deze kunnen leiden tot ernstige koppelingsschades.

8.3.3 | Angulaire (hoek) of parallelle afwijking

Een angulaire afwijking tussen versnellingsbak en koppelingshuis enerzijds en koppelingshuis en motor anderzijds leidt na korte looptijd tot een defecte plaat (voering segment gelijkmatig uitgebroken, naafprofiel uitgesleten, enzovoort). Let bij de montage dus steeds goed op het juist centreren tussen motor en versnellingsbak. Let er ook op dat er geen vreemde delen tussen beide onderdelen zitten. Controleer de aanwezigheid van geleidebussen en de juiste bouten.

8.3.4 | Hardy-schijf



Fig. 8.4: Hardy-schijf

De Hardy-schijf is gemaakt van rubber en voorzien van stalen bussen en zorgt voor een flexibele verbinding tussen cardanas en achteras. Deze dempt kleine trillingen tijdens het schakelen. Wanneer deze schijf stuk of versleten is, verliest deze zijn dempingseigenschappen en krijgt de koppeling meer trillingen te verwerken met mogelijke schade tot gevolg.

8.4 | Optische controle / schadebeelden

8.4.1 | Koppeling komt niet vrij

8.4.1.1 | Diafragmatongen ingelopen

Oorzaak:

- ▶ Te weinig voorspanning druklager, versleten bedieningssysteem
- ▶ Druklager heeft geblokkeerd



8.4.1.2 | Afgebroken drukvingers

Oorzaak:

- ▶ Druklager loopt uit het midden (kantellager)
- ▶ Geen lagerspeling
- ▶ Lagerring primaire as defect



8.4.1.3 | Binnenzijde druklager beschadigd

Oorzaak:

- ▶ Verkeerd of te weinig vet
- ▶ Geleidehuls versleten



8.4.1.4 | Oor druklager afgebroken

Oorzaak:

- ▶ Versleten bedieningssysteem



8.4.1.5 | Drukplaat gebroken

Oorzaak:

- ▶ Oververhitting van de drukplaat, dit als gevolg van overmatig slippen van de koppeling
- ▶ Slippen van de koppeling door versleten voering
- ▶ Moeilijk functionerend ontkoppelmecanisme
- ▶ Nemercilinder defect
- ▶ Teveel olie op de voering (defecte afdichtingen)



8.4.1.6 | Drukgroep beschadigd

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
- ▶ Niet op centreerstift op vliegwiel gelet



8.4.1.7 | Geleidebus van druklager uitgesleten

Oorzaak:

- ▶ Geleidebus niet ingevet



8.4.1.8 | Koppelingshuis verbogen

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
- ▶ Bevestigingsbouten ongelijk aangetrokken
- ▶ Niet gelet op centreerpunt op vliegwiel



8.4.1.9 | Schroefdraad beschadigd

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
- ▶ Koppelingsbouten niet verzegeld
- ▶ Steunplaat tussen koppelingsbouten en koppelingshuis niet gemonteerd



8.4.1.10 | Aanloopsporen aan de klinknagels

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
- ▶ Borgring van druktafel is verkeerd gemonteerd
- ▶ Verkeerde borgring van druktafel
- ▶ Foute meeneemplaat



8.4.1.11 | Tangentiaalbladveer afgebroken

Oorzaak:

- ▶ Speling in cardanas
Bv. door uitgeslagen Hardy-schijf
- ▶ Bedieningsfout
Aanslepen in eerste of tweede versnelling
- ▶ Schakelfout
- ▶ Verkeerde koppeling



8.4.1.12 | Tangentiaalbladveer verbogen

Oorzaak:

- ▶ Speling in cardanas
Bv. door uitgeslagen Hardy-schijf
- ▶ Bedieningsfout
- ▶ Transportschade (laten vallen)
- ▶ Ongelijkmatig vastzetten van de drukgroep



8.4.1.13 | Naafprofiel beschadigd

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Prise-as met geweld in vertanding van de koppelingsplaat gestoken
- ▶ Verkeerde plaat



8.4.1.14 | Vliegroeest op de naaf

Oorzaak:

- ▶ Primaire as werd niet of met verkeerd middel ingevet



8.4.1.15 | Naafprofiel eenzijdig uitgesleten

Oorzaak:

- ▶ Toplager defect
- ▶ Angulaire afwijking tussen motor en versnellingsbak



8.4.1.16 | Aanloopsporen op de voordemper

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Koppelingsschijf verkeerd om
- ▶ Verkeerde koppelingsschijf



8.4.1.17 | Hoofdblad niet recht

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Koppelingsschijf laten vallen
Bij koppeling van motor en versnellingsbak werd het blad door de prise-as verbogen



8.4.1.18 | Segmentveren afgebroken

Oorzaak:

- ▶ Toplager is defect of ontbreekt
- ▶ Angulaire afwijking tussen motor en versnellingsbak
- ▶ Versnellingsbak is bij montage gezakt



8.4.1.19 | Voering weggerukt

Oorzaak:

- ▶ Het toerental van de koppelingsplaat was hoger dan het toegestane toerental van de voering



8.4.1.20 | Voering verbrand/opgelost

Oorzaak:

- ▶ Te veel olie op de voering
- ▶ Defecte oliekeerring
- ▶ Ontkoppelingsmechanisme gaat zwaar, is kapot
- ▶ Bij het vlakken van het vliegwiel werd de juiste diepte van het aanloopvlak niet goed in acht genomen



8.4.1.21 | Slinger in de koppelingsplaat

Oorzaak:

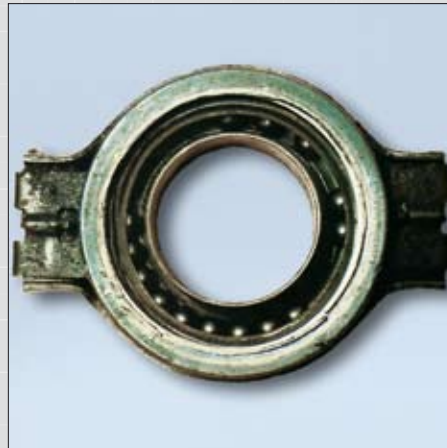
- ▶ Plaat werd voor montage niet op slingering gecontroleerd. Dit dient voor montage te gebeuren, eventuele slingering mag niet groter dan 0,5 mm zijn.



8.4.1.22 | Aanloophuls en kogellager vernield

Oorzaak:

- ▶ Oververhitting van het druklager als gevolg van ontbrekende speling heeft vetverlies tot gevolg gehad en geleid tot vastlopen van het druklager



8.4.1.23 | Drukagerhuis verbogen/afgebroken

Oorzaak:

- ▶ Drukager heeft geblokkeerd op de geleidehuls



8.4.1.24 | Bundeling van lager doorgesleten

Oorzaak:

- ▶ Basisafstelling van koppeling is fout
- ▶ Voorspanning van het druklager is te gering (80-100 N)



8.4.2 | Koppeling slipt

8.4.2.1 | Lokale oververhitting van de drukplaat

Oorzaak:

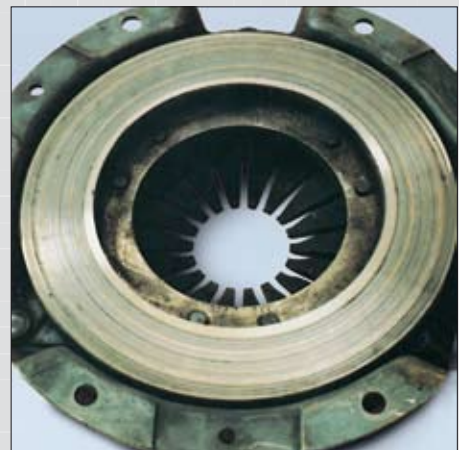
- ▶ Olie of vet op de voering (verminderde wrijvingswaarde)
- ▶ Te geringe lagerspeling
- ▶ Defect in bedieningssysteem
- ▶ Bedieningsfout (te lang laten slippen)



8.4.2.2 | Sterke aanloopsporen op de drukplaat

Oorzaak:

- ▶ Voering te ver versleten
- ▶ Onvoldoende speling druklager
- ▶ Defect aan bedieningssysteem
- ▶ Koppeling liep gedeeltelijk in ontkoppelde toestand



8.4.2.3 | Diaframatongen ingelopen

Oorzaak:

- ▶ Defect aan bedieningssysteem
- ▶ Drukklager ging te zwaar (beide veroorzaken blokkeren van het lager en in extreme gevallen zelfs het afbreken van een diaframatong)



8.4.2.4 | Binnenzijde druklager beschadigd

Oorzaak:

- ▶ Verkeerd of te weinig vet
- ▶ Geleidehuls versleten



8.4.2.5 | Rand voering vervuild met olie of vet

Oorzaak:

- ▶ Defecte oliekeerring
- ▶ Te veel vet op naaf



8.4.2.6 | Verkoolde voering

Oorzaak:

- ▶ Olie op de voering
Defecte oliekeerring
- ▶ Oververhitting als gevolg van te lang laten slippen van de koppeling (afname wrijvingswaarde)



8.4.2.7 | Olie op de voering

Oorzaak:

- ▶ Oliekeerring aan de motor of versnellingsbak is defect



8.4.2.8 | Vet op de voering

Oorzaak:

- ▶ Te veel vet op de naaf, overtollig vet op de vertanding van de prise-as niet verwijderd



8.4.2.9 | Voering tot op de klinknagels versleten

Oorzaak:

- ▶ Slijtage van de voering
- ▶ Rijfout. Te lang laten slippen van koppeling
Normale slijtage bij te lang gebruik
- ▶ Verkeerde onderdelen gebruikt
- ▶ Defect ontkoppelingsmechanisme



8.4.2.10 | Voering draagt niet volledig over

Oorzaak:

- ▶ Vliegwiel niet vervangen
- ▶ Aanloopvlak van vliegwiel niet gevlaakt



8.4.2.11 | Aanloopsporen op de voordemper

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Koppelingsschijf verkeerd om
- ▶ Verkeerde koppelingsschijf



8.4.2.12 | Geleidebus van druklager uitgesleten

Oorzaak:

- ▶ Geleidebus niet ingevet



8.4.3 | Koppeling bokt

8.4.3.1 | Naaf verkeerd gevet

Oorzaak:

- ▶ Vet met vaste bestanddelen gebruikt



8.4.3.2 | Tangentiaalbladveer verbogen

Oorzaak:

- ▶ Speling in de aandrijving
Bv. uitgeslagen Hardy-schijf (BMW)
- ▶ Rijfout
Bv. aanslepen in 1e of 2e versnelling
- ▶ Laten vallen
- ▶ Verkeerde volgorde bij aandraaien bouten



8.4.3.3 | Diafragmaatongen verbogen

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Diafragmaatongen werden bij het monteren verbogen



8.4.3.4 | Vet op de voering

Oorzaak:

- ▶ Te veel vet gebruikt
Het overtollige vet is niet verwijderd



8.4.3.5 | Binnenzijde druklager beschadigd

Oorzaak:

- ▶ Verkeerd of onvoldoende vet
- ▶ Geleidebus versleten



8.4.3.6 | Voering draagt niet overal (vliegwiël)

Oorzaak:

- ▶ Vliegwiël niet vervangen
- ▶ Vliegwiël niet geschuurd of afgedraaid



8.4.3.7 | Schade aan vertanding naaf

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Prise-as niet voorzichtig ingestoken
- ▶ Verkeerde koppelingsplaat



8.4.3.8 | Druklager versleten

Oorzaak:

- ▶ Afrolvlakken druklager niet gevet
- ▶ Gaffel versleten



8.4.3.9 | Druklager verkeerd gevet

Oorzaak:

- ▶ Vet met vaste bestanddelen gebruikt



8.4.3.10 | Geleidebus versleten

Oorzaak:

- ▶ Niet of onjuist gevet
- ▶ Druklager loopt zwaar



8.4.3.11 | Afdruk stift uit midden

Oorzaak:

- ▶ Fout in bedieningssysteem
- Lager versleten
- Geleidebusje versleten



8.4.3.12 | Vliegwiël versleten

Oorzaak:

- ▶ Vliegwiël niet geschuurd of afgedraaid
- ▶ Vliegwiël niet vervangen



8.4.3.13 | Oor druklager afgebroken

Oorzaak:

- ▶ Fout in bedieningssysteem



8.4.3.14 | Voering vet aan binnenzijde

Oorzaak:

- ▶ Te veel vet gebruikt
- ▶ Krukaskeerring lek



8.4.4 | Koppeling maakt lawaai

8.4.4.1 | Diafragmatongen ingelopen

Oorzaak:

- ▶ Drukklager heeft geblokkeerd
- ▶ Drukklager loopt zwaar
- ▶ Niet juiste voorspanning



8.4.4.2 | Aanloopsporen op torsiedempers

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Plaat verkeerd ingebouwd
- ▶ Verkeerde koppelingsplaat



8.4.4.3 | Aanloopsporen op vormveer

Oorzaak:

- ▶ Montagefout
Veer is bij montage in richting van koppeling verbogen



8.4.4.4 | Torsiedempers ingeslagen in hun kamer

Oorzaak:

- ▶ Rijfout
Door te rijden met te weinig motortoeren raken de torsiedempers overbelast
- ▶ Verkeerde plaat



8.4.4.5 | Torsiedemper uitgebroken

Oorzaak:

- ▶ Veroliede voering
- ▶ Verkeerde motorafstelling
- ▶ Fout in bedieningssysteem

Schokbewegingen beschadigen de torsiedempers



8.4.4.6 | Aanslagbout torsiedemper ingeslagen

Oorzaak:

- ▶ Rijfout
Door te rijden met te weinig motortoeren raken de torsiedempers overbelast
- ▶ Verkeerde plaat



8.4.4.7 | Naafvertanding eenzijdig uitgeslagen

Oorzaak:

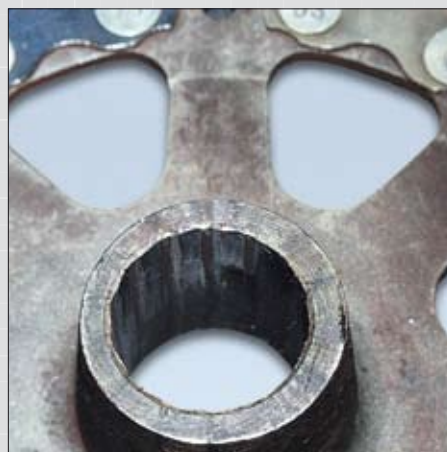
- ▶ Toplager kapot
- ▶ Motor en versnellingsbak staan niet in lijn



8.4.4.8 | Naafvertanding verdwenen

Oorzaak:

- ▶ Toplager kapot
- ▶ Motor en versnellingsbak staan niet in lijn
- ▶ Prise-as lager kapot
- ▶ Schade door bewegingen



8.4.4.9 | Loopring en lager druklager kapot

Oorzaak:

- ▶ Oververhitting van het druklager door te weinig voorspanning van het druklager
Het vet loopt uit het lager, lager is niet meer gesmeerd



8.4.4.10 | Bundeling van lager kapot

Oorzaak:

- ▶ Basisafstelling van de koppeling verkeerd (Opel)
- ▶ Te weinig voorspanning



8.4.4.11 | Geleidebus versleten

Oorzaak:

- ▶ Verkeerde afstelling gaffel
- ▶ Gaffel versleten



8.4.4.12 | Loopring druklager versleten

Oorzaak:

- ▶ Te weinig voorspanning van druklager
- ▶ Druklager loopt zwaar



8.4.4.13 | Gaffel versleten

Oorzaak:

- ▶ Niet vervangen bij koppelingswissel



8.4.4.14 | Druklager versleten

Oorzaak:

- ▶ Afrolvlakken druklager niet gevet
- ▶ Gaffel versleten



8.4.4.15 | Afdruk stift uit midden

Oorzaak:

- ▶ Fout in bedieningssysteem
- Lager versleten
- Geleidebusje versleten



8.4.4.16 | Oor druklager afgebroken

Oorzaak:

- Fout in bedieningssysteem



8.4.4.17 | Aanloopsporen in koppelingshuis

Oorzaak:

- Koppeling is overdrukt geweest
Drukager heeft koppelingshuis geraakt



8.4.4.18 | Torsiedemper gebroken

Oorzaak:

- Rijfout
Door te rijden met te laag toerental raakt torsiedemper overbelast



8.4.4.19 | Torsiedemper gebroken

Oorzaak:

- ▶ Montagefout



8.4.5 | Koppelingsbediening gaat zwaar

8.4.5.1 | Geleidebus versleten

Oorzaak:

- ▶ Niet of onjuist ingevet
- ▶ Drukklager loopt zwaar



8.5 | Schadediagnose tweedelig vliegwiel

8.5.1 | Algemene aanwijzingen

Als een koppeling vervangen wordt, is het noodzakelijk om het tweedelig vliegwiel te controleren. Een versleten of beschadigd tweedelig vliegwiel kan tot beschadiging van de nieuwe koppeling leiden.

8.5.1.1 | Belangrijke opmerking!

Autoconstructeurs, in eerste montage, passen steeds vaker het tweedelig vliegwiel toe. Aan deze toename liggen verschillende redenen ten grondslag. Naast de technische voordelen van het tweedelig vliegwiel helpt dit onderdeel de storende geluiden én de schadelijke uitlaatgassen van moderne motoren te verminderen. Het tweedelig vliegwiel is aan elk voertuig en aan elke motor aangepast. Als alternatief voor het tweedelig vliegwiel bestaan er op de markt verschillende reparatiekits.

Deze kits bestaan uit:

- ▶ Een traditioneel star vliegwiel
- ▶ Een drukgroep
- ▶ Een koppelingsplaat
- ▶ Een druklager

8.5.1.2 | Opgelet!

Deze kits corresponderen **niet** met de specificaties van de autoconstructeur!

De koppelingsplaat kan in deze toepassing, door zijn beperkte verdraaihoek, niet alle torsietrillingen van de motor absorberen. Deze vibraties kunnen leiden tot geluiden en zelfs tot beschadiging van de aandrijflijn.

8.5.1.3 | Bevraag uw klant

Wanneer een klant een klacht formuleert, stel hem dan doelgerichte vragen die u kunnen helpen met het ontdekken van de oorzaak.

- ▶ Wat functioneert er niet, wat is de klacht?
- ▶ Sinds wanneer is de klacht aanwezig?
- ▶ Wanneer komt het probleem voor?
 - Sporadisch, vaak, steeds.
- ▶ Op welk moment doet het probleem zich voor?
 - Bij start, wegrijden, accelereren, afremmen, opschakelen, terugschakelen, bij koude of warme motor?
- ▶ Heeft het voertuig startproblemen?
- ▶ Kilometerstand en jaarlijks gereden aantal kilometers.
- ▶ Belasting van het voertuig
 - Aanhangwagen, zware lading, taxi, vlootvoertuig, rijtschool, chiptuning.
- ▶ Rijprofiel (hoe wordt het voertuig gebruikt?)
 - Plaatselijk, korte ritten, stadsverkeer, autosnelweg.
- ▶ Werden er reeds reparaties aan motor, koppeling of versnellingsbak uitgevoerd?
 - Indien ja, wanneer, bij welke kilometerstand, toenmalige klacht?

8.5.1.4 | Algemene controle aan het voertuig

- ▶ Foutcode in motorstuurdoos of in transmissiestuurdoos
- ▶ Batterijtoestand (vermogen)
- ▶ Staat en functie van de startmotor
- ▶ Werd het voertuig getuned?

8.5.1.5 | Belangrijk!

- ▶ Een tweedelig vliegwiel dat gevallen is mag niet meer worden gemonteerd.
 - Beschadiging van kogel- of glijlager, verbogen impulsimpulsring, verhoogde onbalans.
- ▶ Een tweedelig vliegwiel mag **nooit** afgedraaid worden!
 - Door de verzwakking van het contactvlak kan het barsttoerental **niet** meer gegarandeerd/veiliggesteld worden.
- ▶ Bij een tweedelig vliegwiel met glijlager mag de secundair zijde van het vliegwiel **niet** met grote kracht in axiale richting bewogen worden.
 - De inwendige membraan in het vliegwiel kan hierdoor beschadigd worden.

8.5.1.6 | Belangrijke punten om op te letten bij de montage van een tweedelig vliegwiel

- Raadpleeg steeds de voorschriften van de autofabrikant!
- ▶ Controleer de dichtingen aan motor- en versnellingsbakzijde op lekkage en vervang indien nodig.
- ▶ Controleer de starterkrans op beschadiging en op goed vastzitten.
- ▶ Gebruik steeds nieuwe montagebouten.
- ▶ Respecteer de juiste afstand tussen motortoerentalsensor en impulsstiften/impulsring.
 - Zie gegevens autoconstructeur.
- ▶ Goed vastzittende paspennen voor de koppeling.
 - De paspennen mogen niet in het vliegwiel gedrukt zijn of mogen **niet** naar buiten gelopen zijn.
 - Deze kunnen dan aanlopen tegen de primaire massa (geluiden).
- ▶ Het contactvlak van het tweedelig vliegwiel mag enkel gereinigd worden met een doek bevochtigd met een vetoplossend middel.
 - Er mag geen reinigingsmiddel in het vliegwiel komen!
- ▶ De juiste boutlengte voor de bevestiging van de drukgroep.
 - Te lange bouten slijpen tegen het primair vliegwiel (geluid) of kunnen deze blokkeren.
 - Te lange bouten beschadigen het kogellager of trekken deze van zijn zitting af.

8.5.1.7 | Niet toegestaan

- ▶ Wassen in een reinigingsmachine.
- ▶ Reinigen met een hogedrukreiniger, stoomcleaner, perslucht of met reinigingssprays.

8.5.1.8 | Afhankelijk van het ontwerp zijn volgende technische gegevens toegelaten en hebben deze bijgevolg geen invloed op de werking

- ▶ Geringe vetsporen op de achterzijde van het vliegwiel, van de boringen naar buiten lopend
- ▶ Het secundaire deel, enkele centimeters, kunnen verdraaien zonder dat het volledig terug komt.
 - Bij een tweedelig vliegwiel met voorlastschijf is er een harde aanslag voel- en hoorbaar.
- ▶ Afhankelijk van de uitvoering kan er tot 2 mm axiale speling zijn tussen het primair en secundair deel van het vliegwiel.
 - Bij bepaalde uitvoeringen met glijlager tot 6 mm axiale speling.
- ▶ Bij elk tweedelig vliegwiel beschikt het secundair vliegwiel over een kantelspeling
 - Kogellager tot 1,6 mm, glijlager tot 3,0 mm.
 - Primair- en secundair vliegwiel mogen **niet** tegen elkaar slaan.

8.5.2 | Geluid

Bij beoordeling van een vliegwiel in een auto dient men er zeker van te zijn dat de geluiden niet afkomstig zijn van andere onderdelen in de auto zoals: uitlaat, beschermplaten, motorophanging, dynamo, nevenaggregaten (stuurpomp, airco, enz.) Ook dient men er zeker van te zijn dat er geen geluiden overgedragen worden via span- en looprollen van de nevenaandrijving. Om geluiden te lokaliseren kan bijvoorbeeld een stethoscoop gebruikt worden.

In het ideale geval kan men het betreffende voertuig vergelijken met een soortgelijk, goed functionerend voertuig.

Klak-geluiden bij het koppelen, schakelen en bij lastwissel kunnen uit de aandrijflijn komen. Deze kunnen voortvloeien uit de tandflankspeling van de tandwielen van de versnellingsbak, speling in de aandrijfassen, speling in cardanas of van een differentieel. Er is geen beschadiging van het tweedelig vliegwiel.

De secundaire massa is in uitgebouwde toestand tegenover de primaire massa verdraaibaar. Ook hier is in bepaalde gevallen een geluid waarneembaar. Deze geluiden komen ofwel van de flens van de pendel, die tegen de boogveer slaat, ofwel van het secundair vliegwiel dat tegen de voorlastschijf aanslaat. Ook in dit geval is het tweedelig vliegwiel niet defect.

Bromgeluiden kunnen meerdere oorzaken hebben, bv. resonantiegeluiden in de aandrijflijn of een ontoelaatbare onbalans van het tweedelig vliegwiel. Een onbalans van het tweedelig vliegwiel kan veroorzaakt worden door ontbrekende balanceergewichten op de rugzijde van het tweedelig vliegwiel of door een defect glijlager. Hoewel het brommen veroorzaakt wordt door een onbalans in het tweedelig vliegwiel is het eenvoudig en snel te achterhalen: laat de motor stationair draaien, laat deze langzaam en gelijkmatig in toeren stijgen. Wordt het brommen en trillen met toenemend toerental sterker dan is het tweedelig vliegwiel defect. Ook hier kan vergelijking met een soortgelijk voertuig uitkomst bieden.

8.5.3 | Chiptuning

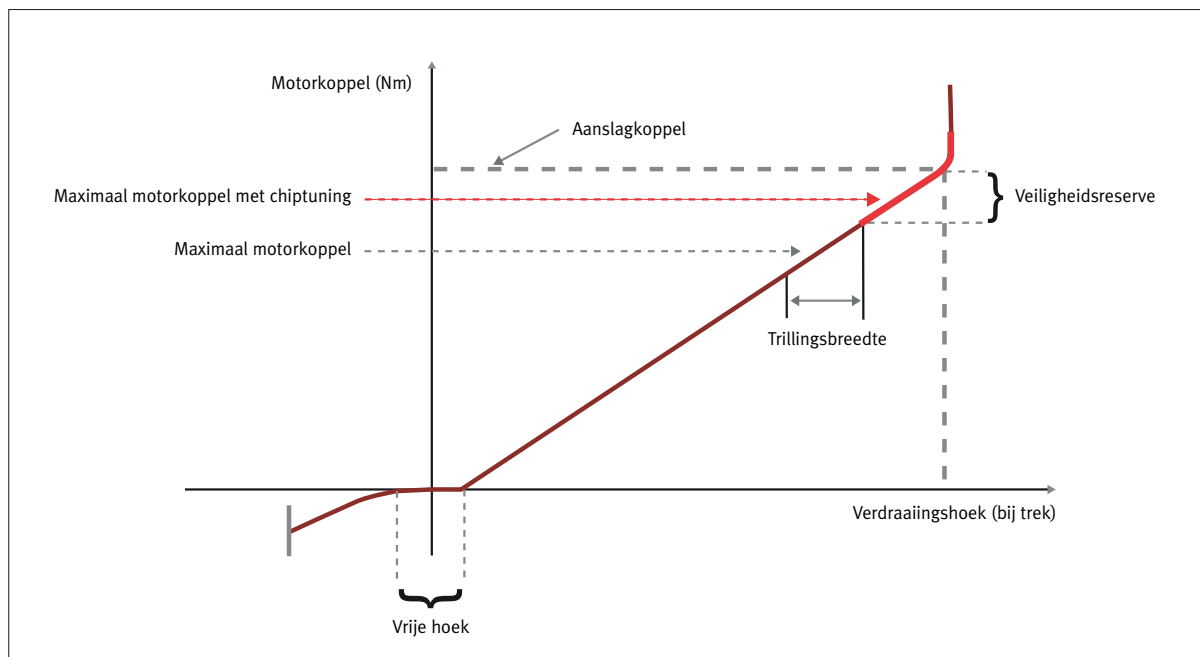
Vermogensstijging door middel van chiptuning is snel en eenvoudig te verkrijgen. Voor een paar honderd euro is een stijging van het vermogen met 30% mogelijk. Wat meestal vergeten wordt, is dat de motor niet voor dit vermogen ontworpen is. Neem bijvoorbeeld de thermische belasting maar ook de belasting van de aandrijflijn, dit gaat ten koste van de levensduur van de diverse onderdelen.

In de regel word het dempingssysteem van een tweedelig vliegwiel, net als alle andere delen van de aandrijflijn, aangepast aan de motor en zijn vermogen. Bij een vermogensstijging van 30% en meer worden in veel gevallen de reserves van het tweedelig vliegwiel bereikt of overschreden. Ten gevolge hiervan kunnen de boogveren bij normaal rijden al volledig samengedrukt worden en dit leidt tot verslechtering van de isolatie en/of tot bokken van het voertuig. Doordat dit reeds bij halve ontstekingsfrequentie gebeurt, komen zeer snel zeer hoge lastwissels samen, die niet enkel op het tweedelig vliegwiel maar ook op de versnellingsbak, aandrijfassen en het differentieel inwerken. Die beschadiging kan in de vorm van een hogere slijtage zijn, maar ook van plotselinge uitval, hetgeen hoge reparatiekosten tot gevolg heeft.

Door de vermogensstijging nadert of overstijgt het maximumkoppel de veiligheidsreserve. Daardoor wordt het vliegwiel constant overbelast. Dit heeft tot gevolg dat de boogveren veel vaker “op blok slaan” dan voorzien bij hun ontwerp. Met als resultaat dat het vliegwiel kapotgaat.

Tegenwoordig geven veel tuningbedrijven garantie op de vermogensstijging. Hoe ziet het er echter uit als deze garantie afgelopen is? Door de vermogensstijging slijten de onderdelen progressief, de kans bestaat dat deze delen uitvallen als de garantie verlopen is. De klant blijft dan alsnog met de kosten achter.

8.5.3.1 | Voorbeeld van een kenlijn van een boogveer bij trek



Belangrijk!

Door chiptuning en de daarmee gepaard gaande vermogensstijging is het voertuig wettelijk niet meer conform de typegoedkeuring!

8.5.4 | Optische controle / schadebeelden

8.5.4.1 | Koppelingsplaat

Beschrijving

Koppelingsplaat verbrand

Oorzaak

Thermische overbelasting van de koppelingsplaat

► (bijvoorbeeld als het frictiemateriaal te ver afgesleten is)

Gevolg

Thermische belasting van het tweedelig vliegwiel

Advies

Tweedelig vliegwiel optisch controleren op thermische overbelasting

► voor beoordeling zie:

- Thermische belasting gering
- Thermische belasting middelmatig
- Thermische belasting hoog
- Thermische belasting zeer hoog



8.5.4.2 | Ruimte tussen primair en secundair vliegwiel

Beschrijving

Resten van verbrande voering van de koppelingsplaat in het vliegwiel en in de koelsleuven van het vliegwiel

Oorzaak

Thermische overbelasting van de koppelingsplaat

Gevolg

Stofdeeltjes kunnen in het inwendige van het vliegwiel komen en tot storingen leiden

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.3 | Contactvlak

Beschrijving

Groeven

Oorzaak

Versleten koppeling

- ▶ De klinknagels van de koppelingsplaat zijn aangelopen op het contactvlak

Gevolg

Verminderde krachtoverbrenging

- ▶ De koppeling kan het vereiste koppel niet meer overbrengen
- ▶ Beschadiging van het contactvlak van het tweedelig vliegwiel

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.4 | Contactvlak

Beschrijving

Puntsgewijze donkere hittelekken (hot spots)

Oorzaak

Thermische overbelasting

Advies

Geen maatregelen vereist



8.5.4.5 | Contactvlak

Beschrijving

Scheuren

Oorzaak

Thermische overbelasting

Gevolg

Tweedelig vliegwiel functioneert niet meer correct

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.6 | Kogellager

Beschrijving

- ▶ Vetverlies
- ▶ Het lager is geblokkeerd
- ▶ Dichting ontbreekt, is beschadigd of is door thermische overbelasting bruin geworden

Oorzaak

Thermische overbelasting of mechanische beschadiging/overbelasting

Gevolg

- Onvoldoende smering van het lager
- ▶ Uitval van het vliegwiel

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.7 | Glijlager

Beschrijving

Beschadigd of defect

Oorzaak

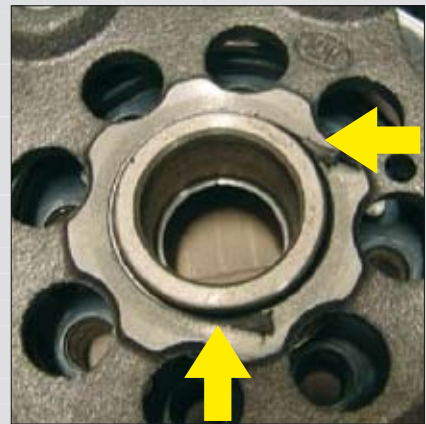
Slijtage en/of mechanische inwerking

Gevolg

Tweedelig vliegwiel defect

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.8 | Glijlager

Beschrijving

Versleten

- ▶ De radiale lagerspeling, met betrekking op de diameter, kan tijdens de levensduur van het vliegwiel van 0.04 mm (nieuwe staat) tot maximaal 0.17 mm toenemen

Oorzaak

Slijtage

Gevolg

- ▶ $\leq 0,17$ mm: geen
- ▶ $> 0,17$ mm: sterke slingering van het secundaire vliegwiel

Advies

Speling groter dan 0,17 mm, tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.9 | Geringe thermische belasting

Beschrijving

Contactvlak is licht verkleurd (goud/geel)

- ▶ Geen verkleuring bij klinknagels of aan de buitendiameter

Oorzaak

Thermische belasting

Gevolg

Geen

Advies

Geen maatregelen noodzakelijk



8.5.4.10 | Middelmattige thermische belasting

Beschrijving

Blauwe verkleuring van het contactvlak door kortstondige verhitting (220°C)

- ▶ Geen verkleuring rondom de klinknagels en buitendiameter

Oorzaak

De verkleuring is het gevolg van de bedrijfstemperatuur

Gevolg

Geen

Advies

Geen maatregelen noodzakelijk



8.5.4.11 | Hoge thermische belasting

Beschrijving

Verkleuring rondom de klinknagels en/of aan de buitendiameter

- ▶ Het tweedelig vliegwiel is na de thermische belasting nog enige tijd in bedrijf geweest.

Oorzaak

Hoge thermische belasting (280°C)

Gevolg

Door de thermische belasting is het tweedelige vliegwiel defect

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.12 | Zeer hoge thermische belasting

Beschrijving

Het tweedelig vliegwiel is aan de buitenzijde of aan de achterzijde blauw/paars verkleurd. Ook is er scheurvorming mogelijk

Oorzaak

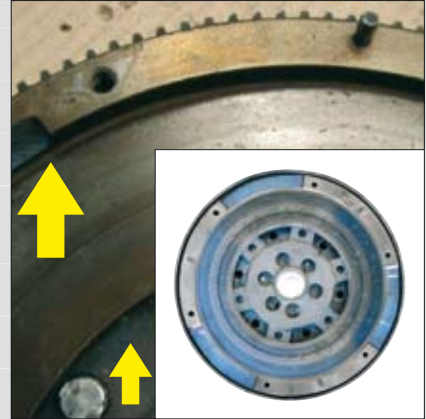
Zeer hoge thermische belasting

Gevolg

Tweedelig vliegwiel is defect

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.13 | Voorlastschijf

Beschrijving

Voorlastschijf is gesmolten

Oorzaak

Hoge inwendige thermische belasting in het tweedelige vliegwiel

Gevolg

De werking van het tweedelig vliegwiel is onvoldoende

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.14 | Primair vliegwiel

Beschrijving

Secundair deel van het vliegwiel loopt aan tegen het primair deel van het vliegwiel

Oorzaak

Glijlager/voorlastschijf versleten

Gevolg

Overmatig geluid

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.15 | Starterkrans

Beschrijving

Sterke beschadiging van de vertanding van de starterkrans

Oorzaak

Defecte startmotor

Gevolg

Geluid bij het starten van de motor

Advies

- ▶ Tweedelig vliegwiel vervangen
- ▶ Startmotor testen op functioneren



8.5.4.16 | Impulsring

Beschrijving

Verbogen tanden van de impulsring

Oorzaak

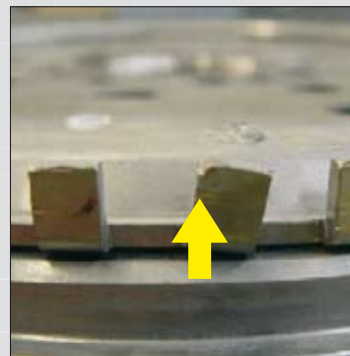
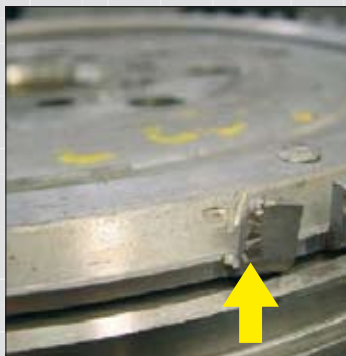
Mechanische beschadiging

Gevolg

Motorfunctiestoornis

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.17 | Vetverlies

Beschrijving

Gering vetverlies

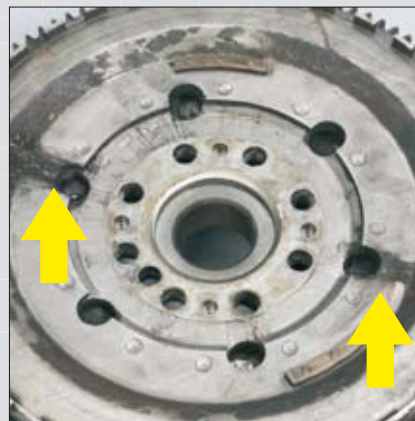
- ▶ Vetsporen aan motorzijde uit de openingen of dichtingskappen

Gevolg

Geen gevolg bij gering vetverlies

Advies

Bij gering vetverlies geen maatregelen noodzakelijk



8.5.4.18 | Groot vetverlies

Beschrijving

Groot vetverlies > 20 gram

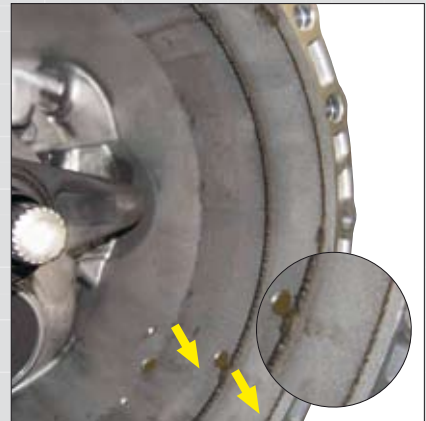
- ▶ Vet in het koppelingshuis

Gevolg

Onvoldoende smering bij hoog vetverlies

Advies

Bij groter vetverlies tweedelig vliegwiel vervangen



8.5.4.19 | Balanceergewichten

Beschrijving

Vermist of loszitten

- ▶ Herkenbaar aan laspunten

Gevolg

Onbalans van het vliegwiel

- ▶ Sterk brommen

Advies

Tweedelig vliegwiel vervangen



