



Motor, aandrijflijn en banden



Naam:

Klas:

Beroepstaak Bedrijfsauto: motor, aandrijflijn en banden

In deze beroepstaak ga je verschillende werkzaamheden aan een bedrijfsauto uitvoeren. Sommige opdrachten kun je niet in de praktijkruimte van de school doen. Dat zou te veel ruimte vragen. Daarom ga je ook een paar opdrachten op papier en op de computer doen. Verder ga je - in goed overleg met de praktijkdocent - een afspraak maken met een bedrijfsautobedrijf. Je gaat daar vragen of je bepaalde werkzaamheden in het bedrijf en onder hun deskundige begeleiding mag uitvoeren. Bereid je daar goed op voor. Zorg dat je al direct bij de eerste kennismaking een goede indruk achterlaat bij het bedrijf.



Deeltaken

- Deeltaak 1 Motorolie en diverse filters vervangen
- Deeltaak 2 Olie van de aandrijflijn verversen
- Deeltaak 3 Aandrijftras vervangen
- Deeltaak 4 Wielen en banden
- Deeltaak 5 Terugkijken

Doelen:

Aan het einde van deze beroepstaak kun je:

- een lijnmotor en een V-motor herkennen
- olie van de motor, de versnellingsbak en het differentieel vervangen
- componenten van de aandrijflijn herkennen
- de aandrijftras uit- en inbouwen
- bandenspanning controleren
- wielen natrekken
- wielen demonteren en monteren
- een ladderchassis herkennen

Voorkennis:

- Theorie: motor, aandrijflijn en banden
- Benodigde gereedschappen.

Lever de beroepstaak keurig verzorgd, compleet en op tijd in bij je docent.
Veel succes!

Ondersteunende leermiddelen

www.mobikit.nl, www.welting.eu, www.davindi.nl, www.vaco.nl.

Deeltaak 1 Motorolie en filters vervangen

De motor zorgt voor aandrijfkracht van de bedrijfsauto. De motor levert deze aandrijfkracht door het verbranden van een mengsel van lucht en dieselbrandstof. De dieselbrandstof wordt meegevoerd in één of meer grote brandstoftanks. De tanks zijn aan het chassis bevestigd.

Opdracht 1

In bedrijfsauto's komen twee typen motoren voor. Welke typen motor dat zijn zie je in de afbeeldingen.

- Schrijf de namen eronder.



.....motor



.....motor

- Kies een grote bedrijfsauto voor internationaal transport.
- Zoek op hoeveel liter brandstof deze auto ongeveer kan tanken. Noteer merk, type en tankinhoud.

Merk:

Type:

Totale tankinhoud:

- Zoek op wat het gemiddelde brandstofverbruik is van die bedrijfsauto bij gebruik voor ritten naar het buitenland. _____
- Reken nu uit hoeveel kilometer deze bedrijfsauto met volle brandstoftank(s) kan rijden.
- De auto vertrekt van de Europoort bij Rotterdam en moet naar Rome. Zoek op een wegenkaart of op internet de plaats op, waar de brandstoftank ongeveer leeg zal zijn.

De door mij gekozen bedrijfsauto kan ongeveer km rijden.

Hij moet gaan tanken in de omgeving van in(land)

Opdracht 2

Aan de onderkant van de motor zit het **oliecarter**, ook wel oliepan genoemd. Hierin zit alle motorolie als de motor niet draait. Bij draaiende motor wordt de olie continu (= doorlopend) rondgepompt door de motor.

- Wat zijn de vier taken van de motorolie?

- Wat is de taak van het oliefilter?

- Waarom zit het oliefilter op een goed bereikbare plaats?



Opdracht 3

- Zoek voor drie verschillende typen auto's de **verversingstermijn** van de motorolie op. Noteer merk en type en verversingstermijn.

Auto	Merk	Type	Olie verversen na:
Personenauto			
Bestelauto			
Zware bedrijfsauto			

Paraaf	
--------	--

Opdracht 4

Nu echt aan het werk.

- Vraag aan je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je de **motorolie** mag verversen.
- Zoek in het werkplaatshandboek eerst de gevraagde gegevens op van die auto en noteer die in de tabel op de volgende bladzijde.

Merk	
Type	
Bouwjaar	
Motortype	
Inhoud carter (incl. filter)	
Voorgeschreven soort motorolie	
Verversingstermijn motorolie	
Aanhaalmoment aftapplug	Nm



- Zet onder de aftapplug een aftapbak klaar (Let op: met genoeg inhoud!).
- Verwijder de olievuldop.

LET OP: De motor kan warm zijn. Dan is de olie ook warm.

- Verwijder het oliefilter (zorg voor een doek om weglekkende olie op te vangen).
- Draai de (magnetische) aftapplug uit het carter en laat de olie uit het carter stromen.
- Kijk goed naar de uitstromende olie, let op de kleur en op verontreinigingen.
- Vul het nieuwe oliefilterhuis (indien van toepassing) met schone smeeroilie.
- Plaats het nieuwe oliefilter.
- Maak de aftapplug schoon en monteer deze altijd met een nieuwe afdichtring
- Vul de motor met olie. Let op de juiste **soort** en **hoeveelheid**.
- Sluit de vulopening.
- Sluit de uitlaatgasafzuiging aan op de uitlaat.
- Start de motor en controleer deze op eventuele olie lekkages.

- Wat voor kleur had de uitstromende olie en zag je ook metaaldeeltjes in de olie?

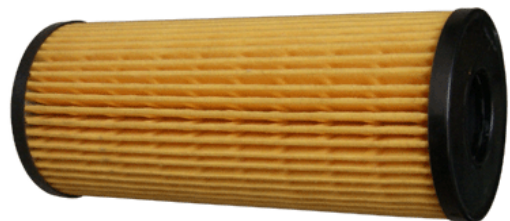
- Waarom moet er bij elke verversing een nieuwe afdichtring op de aftapplug?

- Waarvoor dient de magneet in de aftapplug?

Paraaf	
---------------	--

Opdracht 5

- Vraag aan je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je het **brandstoffilter** mag vervangen.
- Zoek in het werkplaatshandboek de gevraagde gegevens op van die auto en noteer die hieronder.



Merk	
Type	
Bouwjaar	
Motortype	
Type brandstoffilter	
Vervangingstermijn brandstoffilter	
Ontluchten na vervanging	Ja / Nee

LET OP: De motor kan warm zijn. Dan is de brandstof ook warm.

- Zet een aftapbak klaar onder het brandstoffilter.
- Maak de omgeving van het brandstoffilter schoon.
- Draai het oude brandstoffilter los en laat de brandstof eruit lopen (denk aan een doek om lekkende brandstof op te vangen).
- Smeer een beetje vet op de afdichtring van het nieuwe filter.
- Vul het nieuwe brandstoffilter met schone brandstof.
- Monteer het nieuwe brandstoffilter.
- Ontlucht het brandstofsysteem volgens de fabrieksvorschriften.
- Sluit de uitlaatgasafzuiging aan op de uitlaat.
- Start de motor en controleer deze op eventuele brandstoflekkages.

- Waarom moet je het brandstoffilter met brandstof vullen voordat je het filter monteert?

-
- Waarom moet je een beetje olie of vaseline op de afdichtring smeren?
-

Paraaf	
---------------	--

Opdracht 6

- Vraag aan je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je het **luchtfilter** mag vervangen.
- Zoek in het werkplaatshandboek de gevraagde gegevens op van die auto en noteer die hieronder.



Merk	
Type	
Bouwjaar	
Motortype	
Type luchtfilter	
Vervangingstermijn luchtfilter	

- Maak de omgeving van het luchtfilter schoon.
 - Maak de bevestigingen van het luchtfilter los en neem het filterelement uit het huis.
 - Controleer of je het juiste type luchtfilter hebt.
 - Controleer de toestand van de (rubber) afdichtingen.
 - Monteer het nieuwe filter in de behuizing.
 - Zet de bevestigingen weer vast.
 - Sluit de uitlaatgasafzuiging aan op de uitlaat.
 - Start de motor en luister bij het luchtfilter of je lucht lekkage hoort.
- Waarom moet het luchtfilterhuis goed afsluiten?
-
-

- Waarvoor dient een oliebadluchtfilter?

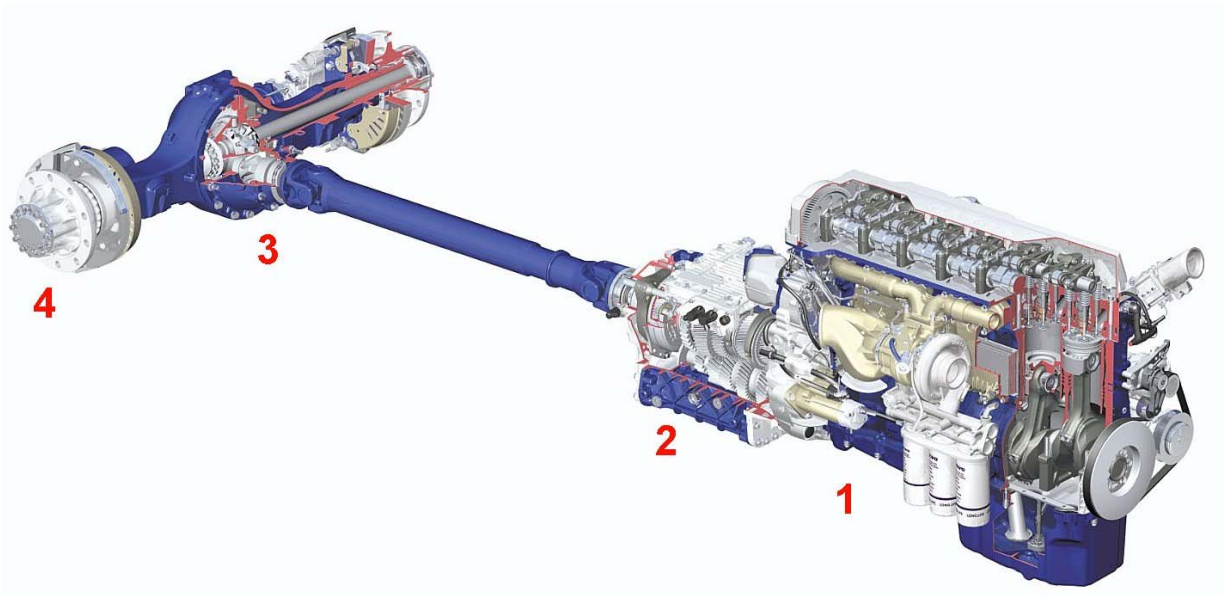
Paraaf	
--------	--

Deeltaak 2 Olie van de aandrijflijn verversen

De aandrijflijn zorgt dat het motorvermogen wordt overgebracht naar de wielen.

Opdracht 1

- Zet hieronder de juiste namen bij de nummers.



1

3

2

4

De meeste personenauto's hebben vijf versnellingen vooruit en één achteruit. Bedrijfsauto's, vooral de zware, hebben er veel meer. Dat heeft twee redenen: Er moet veel meer gewicht verplaatst worden en het (nuttige) toerenbereik van een grote dieselmotor is veel kleiner dan van een personenauto.

- Noteer hieronder van verschillende bedrijfsauto's in de werkplaats hoeveel versnellingen ze hebben.

Auto	Merk	Type	Aantal versnellingen
1			
2			
3			
4			

De motor zit bij bedrijfsauto's voorin, maar de aandrijving is op de achterwielen. De **aandrijfjas** moet de afstand van de versnellingsbak naar de aangedreven as(sen) overbruggen. Aandrijfassen hebben meestal twee **kruiskoppelingen** en een **schuifstuk**.



- Waarvoor dient het schuifstuk in de aandrijfjas?

Opdracht 2

De aandrijflijn bestaat uit verschillende draaiende delen. Er moet dus ook heel wat gesmeerd worden. De verversingstermijn voor de **versnellingsbak** hangt af van het gebruik van de auto. De fabriek schrijft verversen voor na een bepaald aantal kilometers of een aantal maanden.

- Vraag aan je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je de **versnellingsbakolie** mag verversen.
- Zoek in het werkplaatshandboek de gevraagde gegevens op van die auto en noteer die hieronder.

Merk	
Type	
Bouwjaar	
Motortype	
Verversingstermijn versnellingsbakolie	
Soort versnellingsbakolie	
Hoeveelheid versnellingsbakolie	

- Zet een aftapbak klaar onder de aftapplug.

LET OP: De motor kan warm zijn. Dan is de versnellingsbakolie ook warm.

- Draai eerst de vulplug eruit.
 - Draai de aftapplug los en laat de olie uit de versnellingsbakbak stromen.
 - Kijk goed naar de uitstromende olie.
 - Maak de aftapplug schoon en monteer hem weer.
 - Vul de versnellingsbak met de voorgeschreven hoeveelheid olie.
 - Monteer de vulplug.
- Kwamen er metalen deeltjes met de uitstromende olie mee of zaten die aan de aftapplug? Wat kan dat betekenen?

- Waarom moet je eerst de vulplug eruit draaien en pas daarna de aftapplug?

Paraaf	
---------------	--

Opdracht 3

Je gaat nu de olie verversen van de **achteras** en het **differentieel**. Dat gaat op dezelfde manier als bij de versnellingsbak.

- Vraag aan je docent of begeleider van welke achteras je de olie mag verversen.
- Zoek in het werkplaatshandboek de gevraagde gegevens op van die auto en noteer die hieronder.



Merk	
Type	
Bouwjaar	
Motortype	
Verversingstermijn achteras/differentieelolie	
Voorgeschreven soort olie	
Hoeveelheid differentieelolie	

- Ververs de achteras/differentieelolie volgens de fabrieksvoorschriften. Kijk ook bij de vorige opdracht (Versnellingsbakolie).
- Zorg dat je kunt vaststellen hoeveel olie je aftapt.

➤ Hoeveel liter olie heb je afgetapt?

liter

- Bekijk samen met je docent / begeleider of deze bedrijfsauto is uitgevoerd met **naafreductie**. Je moet namelijk ook de olie in de naafreductie periodiek verversen.

➤ Naafreductie aanwezig	Ja / Nee
-------------------------	-----------------

Paraaf	
---------------	--

Deeltaak 3 Aandrijf-as vervangen

De aandrijf-as verbindt de versnellingsbak met de aangedreven as(sen). Bij het vervangen is het belangrijk dat je de nieuwe aandrijf-as op precies dezelfde manier monteert als de oude gemonteerd was. Daarom zet je **merktekens** bij wat je losmaakt. Dat heet **markeren**.



Opdracht

- Vraag aan je docent / begeleider van welke bedrijfsauto je de **aandrijf-as mag vervangen**.
- Zoek in het werkplaatshandboek de gevraagde gegevens op van die auto en noteer die hieronder.

Merk	
Type	
Bouwjaar	
Motortype	
Aantal delen van de aandrijf-as	
Aantal aangedreven assen	
Aanhaalmoment aandrijf-asbouten	

Demonteren

- Markeer de **flenzen** van de **krui koppeling** en van de **aandrijf as**. Doe dit aan **beide kanten**: aan de versnellingsbakzijde en aan de differentieelzijde.
- Draai de bouten los, maar laat nog één bout en moer handvast zitten.
- Doe dit aan beide uiteinden van de aandrijf as die je los gaat nemen.
- Vraag aan een collega hulp om de aandrijf as te ondersteunen.
- Verwijder nu ook de laatste bouten en moeren.
- Leg de as stabiel neer, zodat hij niet kan wegrollen.
- Teken hieronder een schets van de aandrijf as en de krui koppelingen.
- Doe dit zo dat je duidelijk de **stand van de beide krui koppelingen ten opzichte van elkaar** kunt zien.
- Geef op de schets duidelijk aan waar je de merktekens hebt aangebracht.

Monteren

- Zorg dat je de markeringen weer op de juiste manier bij elkaar monteert.
- Monteer de bouten en moeren.
- Zet de moeren vast met het voorgeschreven aanhaalmoment.

Doorsmeren

- Gebruik voor het doorsmeren van de aandrijf as een handvetspuit of een vetspuit die werkt op perslucht.
- Plaats de vetspuit op de smeernippel
- Pomp voorzichtig vet in totdat je de vetkeerring door het vullen hoort “kraken”.
- Stop dan met pompen en verwijder het overtollige vet met een doek.

Veel bedrijfsauto's hebben een **automatisch centraal smeersysteem**. Dat smeert een aantal bewegende delen met vet, maar nooit de aandrijf as. Het automatisch smeren gebeurt met een vaste regelmaat (tijd, kilometers of aantal remmingen).

- Waarom is de aandrijf as **niet** aangesloten op het centrale vetsmeersysteem?

Paraaf	
---------------	--



Deeltaak 4 Wielen en banden

Banden behoren tot de belangrijkste onderdelen van de bedrijfsauto. Ze moeten alle krachten op het wegdek overbrengen. Ook moeten ze het gewicht dragen van een zwaar beladen bedrijfsauto.

Opdracht 1

- Welke krachten moeten de banden overbrengen op het wegdek? Noem er vier.

- Waarom moet je de bandenspanning regelmatig controleren?

- Hoe vaak moet je de bandenspanning controleren? Wat is het gemiddelde voorschrift van de fabrikanten?

- Moet je de bandenspanning controleren bij warme of koude banden? Verklaar je antwoord.

- Wanneer slijten banden sneller, bij een te hoge of bij een te lage bandenspanning? Verklaar je antwoord.

- Wat is het belangrijkste doel van het profiel op het loopvlak?



-
- Noteer onder de hierboven afgebeelde profielen waarvoor ze worden toegepast.
 - Wat is het voordeel van één brede (supersingle) band in plaats van twee smallere banden (dubbellucht)?
-

Opdracht 2 Bandenspanning controleren

- Vraag aan je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je de **bandenspanning mag controleren**.
- Noteer de gegevens hieronder.
- Zoek in het werkplaatshandboek de voorgeschreven bandenspanning op en noteer die hieronder.

Merk	
Type	
Bouwjaar	
As-opbouw (bijv. 6x4)	
Bandenmaat vooras	
Bandenmaat achteras(sen) (alleen trekker, geen eventuele aanhanger)	
Bandenspanning vooras	
Bandenspanning achteras (trekas)	

- Zet de bedrijfsauto op de parkeerrem.
- Zoek de veiligheidsvoorschriften op voor het oppompen van bedrijfsautobanden.

Let op: Kijk bij het controleren van de bandenspanning ook naar de **toestand** van elke band. Kijk voor de controlepunten op de tabel op hieronder.

- Controleer de bandenspanning en vul zonodig bij (vergeet het **reservewiel** niet).
- Controleer of het ventiel niet lekt.
- Draai na controle het ventieldopje weer vast.
- Noteer hieronder je bevindingen.



Controlepunt	Bevinding
Bandenspanning	Wel / Niet in orde
Profiel diepte	Wel / Niet in orde
Onregelmatig slijtagebeeld van het profiel	Ja / Nee
Wielmoeren	Wel / Niet in orde
Inrijdingen in de band	Ja / Nee

- Waar zit het reservewiel en hoe is het bevestigd?

- Wat betekent een groen ventieldopje?



- Waarvoor dient het ventieldopje?

- Hoe controleer je of het ventiel luchtdicht afsluit?

Paraaf	
---------------	--

Opdracht 3 Wielen natrekken

Als bij een bedrijfsauto de wielen eraf geweest zijn, bijvoorbeeld om banden te vervangen, moet je na 500 km de **wielmoeren** nog een keer **natrekken**.

Dit is nodig omdat wielbevestigingen erg zwaar worden belast. Door het natrekken voorkom je dat ze na verloop van tijd uit zichzelf losraken.

- Vraag je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je de wielmoeren mag natrekken.
- Zoek in het werkplaatshandboek het voorgeschreven aanhaalmoment op en noteer die waarde hieronder.



Merk	
Type	
Bouwjaar	
Maat wielmoeren	
Aanhaalmoment wielmoeren	Nm

- Zet de bedrijfsauto op de parkeerrem.
- Draai met het stuurwiel het wiel op de vooras waar je aan werkt iets naar buiten.
- Trek de wielmoeren kruiselings na.



- Waarom is het belangrijk om de wielmoeren met het juiste moment aan te draaien?

- Waarom moet je de wielmoeren kruiselings aandraaien?

- Noteer hieronder alle gegevens op de band die je nodig hebt om de juiste vervanger te kunnen uitkiezen.

- Noteer hieronder alle coderingen die je hierboven hebt opgeschreven. Schrijf erachter op wat elke code betekent. De betekenis kun je onder andere vinden op de website van Michelin (www.michelin.nl).
Vergeet vooral niet om ook de **belastingindex** te vermelden.

Codering	Betekenis

- Op de meeste bedrijfsautobanden vind je een **dubbele load index**, gescheiden door een schuine streep (/).
Zoek met behulp van internet uit wat dat betekent en noteer het hieronder.

Paraaf	
---------------	--

Opdracht 4 Wielen demonteren en monteren

De wielen van bedrijfsauto's zijn een stuk zwaarder dan van personenauto's. Daarom heb je hulpmiddelen nodig bij het demonteren en monteren. Zo belast je jezelf niet te zwaar en voorkom je ongelukken.

- Vraag aan je docent of begeleider van welke bedrijfsauto je de wielen mag demonteren en monteren.
- Zoek in het werkplaatshandboek het voorgeschreven aanhaalmoment op en noteer dat op de volgende bladzijde.



Merk	
Type	
Bouwjaar	
Maat wielmoeren	
Aanhaalmoment wielmoeren	

Demonteren

- Draai de wielmoeren van het wiel dat je gaat demonteren een halve slag los.
- Krik de as met het wiel dat je gaat demonteren op.
- Plaats steunen onder de as en laat de krik zakken, tot de as op de steunen steunt.
- Draai de wielmoeren verder los.
- Ga na of er een wielenkarretje aanwezig is. Zo ja, gebruik het dan zoals hieronder staat beschreven.
 - Plaats het wielenkarretje onder het wiel en doe de ketting om de band.
 - Krik het wielenkarretje voorzichtig op, tot je het wiel van de bouten af kunt halen.
- Zo nee, vraag dan hulp en verwijder samen voorzichtig het wiel.

Monteren

- Spuit wat olie tussen de centreerringen op de wielmoeren.

Let op: De **centreerring** op een wielmoer moet los kunnen bewegen ten opzichte van de wielmoer waar hij aan vastzit. Anders kan het wiel tijdens het rijden uit zichzelf losraken, door een gebrekkige centrering bij montage.

- Controleer of de schroefdraad op de bouten en in de wielmoeren schoon en onbeschadigd is.
- Breng wat kopervet aan op de schroefdraad en op de contactvlakken in de wielmoeren.
- Plaats het wiel in de juiste positie.
- Monteer twee of drie moeren aan de bovenkant van het wiel en haal het wielenkarretje weg.
- Monteer nu de rest van de moeren aan de onderkant van het wiel.
- Draai de moeren nu stevig vast, totdat het wiel goed tegen de naaf centreert.
- Krik de as op, verwijder de steunen en laat de wielen op de vloer zakken.
- Draai nu de moeren kruiselings met het voorgeschreven aanhaalmoment vast.

- Plak een sticker voor de chauffeur op het dashboard. Schrijf daarop bij welke kilometerstand de wielen moeten worden nagetrokken.

➤ Welke hulpmiddelen heb je gebruikt bij deze werkzaamheden?

➤ Waarom heb je een sticker op het dashboard geplakt?

Paraaf	
---------------	--

Deeltaak 5 Terugkijken

Je hebt nu deze beroepstaak helemaal uitgevoerd.

In deze laatste deeltaak kijk je terug op de hele beroepstaak.

Dat doe je door een kort verslag te schrijven. Als het verslag klaar is, lever je het in bij je docent.

Beschrijf in je verslag **van de vier deeltaken apart**:

- wat je fijn vond om te doen
- wat je er van geleerd hebt
- wat je moeilijk vond
- wat je makkelijk vond
- wat je belangrijk vindt met betrekking tot het werken aan bedrijfsauto's
- waarom je dat belangrijk vindt
- welke onderdelen je hebt gecontroleerd en vervangen
- wat de functie van die onderdelen is
- welke extra hulpmiddelen je nodig hebt om veilig en verantwoord te werken aan deze vier deeltaken voor bedrijfsauto's.

Het verslag van elke deeltaak moet minstens één kantje A4 zijn.

Je mag afbeeldingen gebruiken. Dan heb je natuurlijk meer ruimte nodig.

Je moet naast het verslag ook aan je docent en/of begeleider kunnen **vertellen en uitleggen** wat je in deze beroepstaak hebt gedaan en wat je geleerd hebt.

Theorie Bedrijfsauto: motor, aandrijflijn en banden

Motoren

Bedrijfsauto's worden gebruikt om ladingen te vervoeren. Soms zijn die ladingen heel zwaar. In Nederland kennen we weinig hellingen, maar meteen over de grens beginnen de heuvels al. Dat betekent dat bedrijfsauto's die in het buitenland rijden, extra trekkracht nodig hebben. Daarom kun je voor elke bedrijfsauto kiezen uit verschillende motoren, met meer of minder trekkracht (motorkoppel) en vermogen.



Moderne motoren leveren meestal ongeveer 400 pk (300 kW). Dat is genoeg voor het vervoeren van een normale lading. Vaak zijn dit **zescilinder lijnmotoren** met een inhoud van ongeveer 13 liter (13.000 cc). Lijnmotoren zijn makkelijk te herkennen. Het motorblok is rechthoekig van vorm. Dat komt omdat de cilinders **in één lijn achter elkaar** geplaatst zijn.



Voor het echte zware werk zijn er de **achtcilinder V-motoren**, die tot wel 700 pk kunnen leveren. Denk aan het vervoeren van lading 'off the road', of grote ladingen zoals zware kranen, delen van installaties en zo. De V-motor – de naam zegt het al – heeft de vorm van de letter V. Als je aan de voorkant naar de motor kijkt zie je dat meteen. Dat komt omdat de V-motor twee cilinderbanken heeft. De cilinders staan schuin, de onderzijde is naar het midden gericht, naar de krukas. Vandaar de V-vorm. Het voordeel van een V-motor is dat hij compact is en toch veel vermogen kan leveren. De krukas kan ook zo kort mogelijk worden uitgevoerd. Dat is belangrijk, omdat hij dan minder op torsie (wringen) wordt belast.



Bij bijna alle bedrijfsauto's kun je de cabine kantelen. Met een gekantelde cabine is de motorruimte prima toegankelijk en kun je goed aan de motor werken. Over kantelcabines vind je meer in de Beroepstaak: **Bedrijfsauto's: Soorten en cabines**.

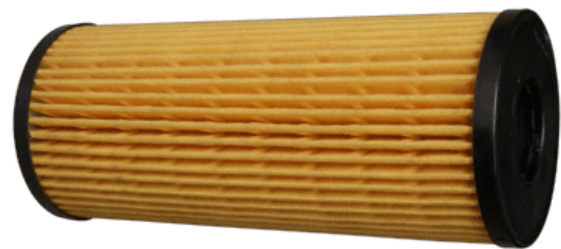
Smeersysteem

Het smeersysteem van een bedrijfsauto verschilt niet veel van een personenauto. Het is alleen veel groter. Bij personenauto's is de vervangingstermijn meestal om een bepaald aantal kilometers of één keer per jaar. Bij bedrijfsauto's is dat ook zo, maar het kan ook afhangen van het soort werk, en natuurlijk van de soort olie die in de motor wordt gebruikt.

Brandstoffilters

Bedrijfsauto's gebruiken bijna allemaal **dieselolie** als brandstof. Er zijn verschillende soorten brandstofinspuitsystemen. Ze werken allemaal met zeer **hoge inspuitdrukken**. Vanwege die hoge inspuitdrukken moeten de passingen heel nauwkeurig zijn. Er mag immers geen brandstof weglekken, anders kun je geen hoge druk opbouwen. De passingen in het hogedrukdeel zijn tot op wel 0,001 mm nauwkeurig. Dat betekent dat de brandstof in het systeem schoon en absoluut vrij van water moet zijn. Anders beschadigt of roest het inspuitsysteem. Daarom is het heel belangrijk om de brandstoffilters goed te controleren en volgens de fabrieksvoorschriften en ook steeds tijdig te vervangen.

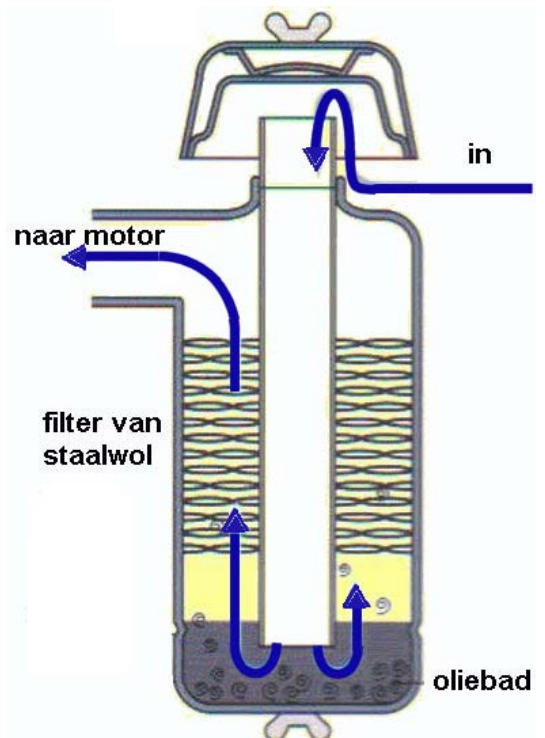
De vervangingstermijn hangt af van de manier waarop de bedrijfsauto wordt ingezet. In landen buiten West Europa is de brandstof niet altijd even zuiver. Daar zul je dus vaker het filter moeten vervangen.



Luchtfilters

Een dieselmotor heeft grote hoeveelheden buitenlucht nodig om de dieselbrandstof te verbranden. Die lucht moet absoluut schoon zijn. Alle verontreinigingen worden eruit gefilterd. Om te voorkomen dat het luchtfilter al snel vervuilt, wordt de aanzuigopening zo ver mogelijk boven het wegdek geplaatst. Bijvoorbeeld hoog achter de cabine. Via een lange aanzuigbuis en het luchtfilter stroomt de lucht naar de motor.

Voertuigen die in een stoffige omgeving rijden worden ook wel voorzien van een **oliebadluchtfILTER** (zie hiernaast). De luchtstroom wordt in het filter sterk afgebogen, net boven een laag olie. De zware verontreinigingen in de lucht slaan neer en blijven in de olie achter. Daarna stroomt de lucht door een droog luchtfilterelement naar het inlaatspruitstuk van de verbrandingsmotor.



Chassis en aandrijflijn

Chassis

Elke soort vervoer heeft zijn eigen wensen en specifieke behoeftes. Vandaar dat je veel verschillende chassis-uitvoeringen bij voertuigen tegenkomt.

Bij bedrijfsauto's zie je meestal een **ladderchassis**. Een ladderchassis bestaat uit twee langsliggers en minimaal twee dwarsliggers. Het voordeel van dit type chassis is:

- sterk
- motor en versnellingsbak liggen tussen de langsliggers
- eenvoudige constructie
-
- opbouw mogelijkheden voor allerlei toepassingen
- veel mogelijkheden om componenten als luchtketels en brandstoftanks te bevestigen.



Er zijn drie manieren om de langs- en dwarsliggers met elkaar te verbinden:

- bouten en moeren
- klinken
- lassen.

Het chassis is het dragende deel van de bedrijfsauto. Je mag nooit zonder overleg met de constructeur boren of lassen in of aan het chassis. Dat maakt de constructie zwakker en kan na verloop van tijd leiden tot scheurvorming.

Bij bedrijfsauto's kunnen er verschillende achterassen gebruikt worden. Meestal zijn het er één of twee, maar je komt ook wel eens drie achterassen tegen.



Hoe meer achterassen een bedrijfsauto heeft, hoe meer gewicht hij kan dragen. Vandaar dat een zandwagen meestal vier of vijf assen heeft.

Aandrijflijn

De aandrijving van een bedrijfsauto bestaat uit:

- koppeling
- versnellingsbak
- aandrijf-as
- eindvertraging

Koppeling

De koppeling vormt de verbinding tussen de motor en de versnellingsbak. Met de koppeling kun je de verbinding tussen de draaiende motor en de versnellingsbak verbreken. Dat is nodig om:

- te kunnen schakelen
- geleidelijk vanuit stilstand weg te rijden
- stil te staan met draaiende motor en ingeschakelde versnelling.

De koppeling wordt bij bedrijfsauto's meestal **hydraulisch** bediend. Bij de nieuwe generatie versnellingsbakken, de zogenaamde **automatisch schakelende versnellingsbak** wordt de koppeling niet door de chauffeur met een koppelingspedaal, maar door de computer bediend.

De koppeling zal bij het wegrijden altijd even een beetje **slippen**. Hij neemt ook onregelmatigheden in de aandrijving op. Bij te lang of te vaak slippen van de koppeling ontstaan oververhitting en **versnelde slijtage**.



Versnellingsbak

De functie van de versnellingsbak is precies hetzelfde als bij een personenauto.

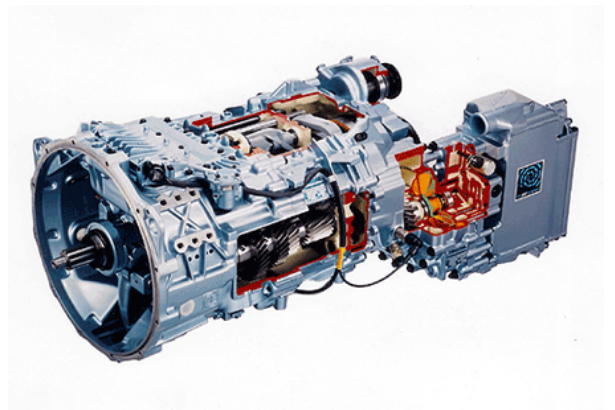
Het vergroten van het aandrijfkoppel, zodat een volgeladen bedrijfsauto makkelijk kan wegrijden, ook tegen de berg op. Daarin zijn verschillende stappen (versnellingen) mogelijk.

Versnellingen zijn in werkelijkheid vertragingen, om de trekkracht te vergroten.

Bedrijfsauto's hebben vaak 16 versnellingen en soms zelfs wel 24.

Met de versnellingsbak kun je ook de draairichting van de aandrijflijn omkeren, zodat je achteruit kunt rijden.

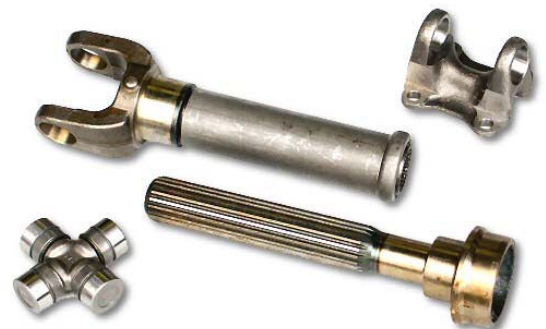
Tegenwoordig zie je steeds meer **automatisch** schakelende versnellingsbakken. Dit zijn 'gewone' versnellingsbakken, alleen stuurt een computer de bediening aan van de koppeling en het schakelen van de juiste versnelling. De computer neemt dus voor een belangrijk deel de taak over van de linkervoet en de rechterhand van de chauffeur.



Aandrijfjas

De aandrijfjas verbindt de versnellingsbak met de eindvertraging in de aangedreven as(sen). De versnellingsbak en het differentieel liggen niet altijd precies in het verlengde van elkaar. Daarom zitten er **kruiskoppelingen** in de overbrenging. Daarmee kan de aandrijfkracht ook onder een (beperkte) hoek worden overgebracht.

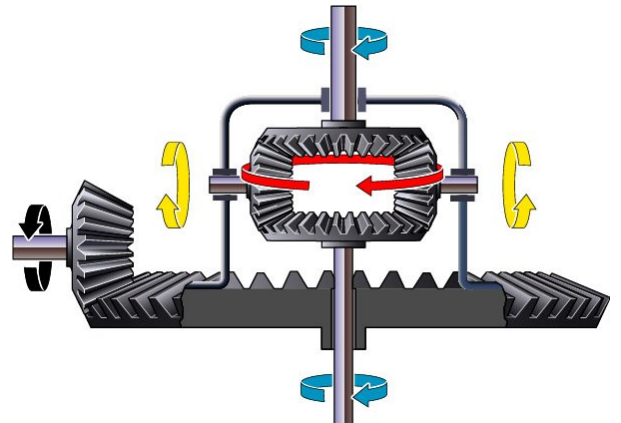
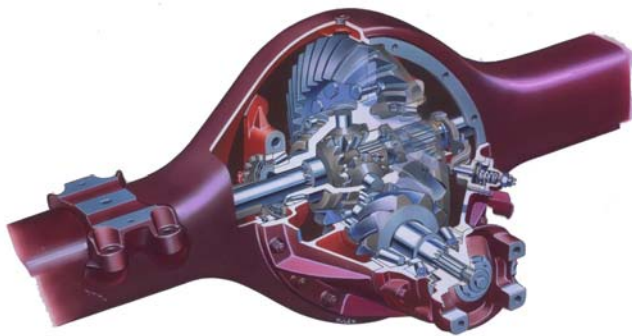
Markeer bij het demonteren van een aandrijfjas altijd duidelijk de montagestand op de flenzen van de kruiskoppelingen. Dan kun je het geheel bij montage weer terugplaatsen in de oude stand van voorheen. Dat voorkomt trillingen door onbalans.



Door het in- en uitveren wordt ook de afstand tussen de versnellingsbak en de eindvertraging kleiner en groter. Daarom zit er ook een **schuifstuk** in de aandrijfjas. Het schuifstuk (de **spiebanen** in de afbeelding op de vorige bladzijde) maakt lengteverandering van de aandrijfjas mogelijk.

Eindvertraging

De eindvertraging in de aangedreven as vertraagt de snelheid van de aandrijving. Daardoor **vergroot** de aandrijfkracht of het **koppel**. De eindvertraging (met pignion en kroonwiel) drijft het **differentieel** aan, maar wordt zelf ook wel eens het differentieel genoemd. Het differentieel (met zonnewielen en satellietwielen) zorgt dat de beide achterwielen worden aangedreven en dat ze links en rechts met verschillende toerentallen kunnen draaien.



Bij een bedrijfsauto met meerdere aangedreven achterassen verdeelt het differentieel ook de aandrijfkracht over de verschillende achterassen. Maar lang niet alle assen worden aangedreven. Dat is op de weg ook niet nodig, dan hoeven de assen alleen maar gewicht te dragen. Sommige assen kunnen ook opgetild worden als de bedrijfsauto niet zo zwaar beladen is. Dat noemen we hef-assen of lift-assen. Je beperkt daarmee de rolweerstand en bandslijtage.



In ruw terrein is wel aandrijving via meer wielen nodig. Om dat aan te geven, gebruikt men een bepaalde code of afkorting.

Je weet natuurlijk wat een 4 x 4 is. Dat betekent dat je te maken hebt met een auto met vier wielen, die alle vier worden aangedreven. Nu je weet waar die afkorting voor staat, kun je de andere zelf bedenken.

- 4 x 2: 4 wielen, waarvan 2 aangedreven
- 8 x 4: 8 wielen, waarvan 4 aangedreven
- 8 x 8: 8 wielen, waarvan 8 aangedreven.

Bedrijfsauto's mogen volgens de wet niet zwaarder zijn dan 50 ton (50.000 kg). Dat is om het wegdek te beschermen en voor de veiligheid van het verkeer. Als er toch een keer iets vervoerd moet worden dat groot en zwaar is, dan is daar speciale toestemming voor nodig. Sommige transporteurs rijden met supertrucks. Dat zijn de ecocombi's van 60 ton en ruim 25 meter lang. Sinds 2008 zijn die weer toegestaan op het Nederlandse wegennet.

Banden

Banden hebben bij bedrijfsauto's dezelfde functie als bij personenauto's:

- gewicht dragen van auto en lading
- overbrengen van aandrijfkrachten
- overbrengen van stuurkrachten
- overbrengen van remkrachten.

Maar bedrijfsautobanden moeten wel veel grotere gewichten dragen. Daardoor zijn ook de krachten die ze moeten opnemen, veel groter. Bedrijfsautobanden zijn dus groot en zwaar uitgevoerd. Je hebt dan ook **hulpmiddelen** nodig bij het demonteren en monteren van bedrijfsautobanden. Gebruik die hulpmiddelen altijd en gebruik ze volgens de aanwijzingen, anders gebeuren er ongelukken!



Hulpmiddelen

Wanneer je de wielen van een bedrijfsauto moet verwisselen, gebruik je een hydraulische of pneumatische **krik** om de wielen vrij van de grond te krijgen. Vervolgens laat je de as op stevige en stabiele **assteunen** zakken en draai je de wielmoeren los.



Om bedrijfsautobanden op een veilige manier te (de)monteren en te verplaatsen gebruik je een **bandenkar**. Daarmee kun je de band oplichten en makkelijk over de naaf heen schuiven. Het apparaat doet het zware tilwerk en jij hoeft het wiel alleen maar op de juiste plaats te schuiven.

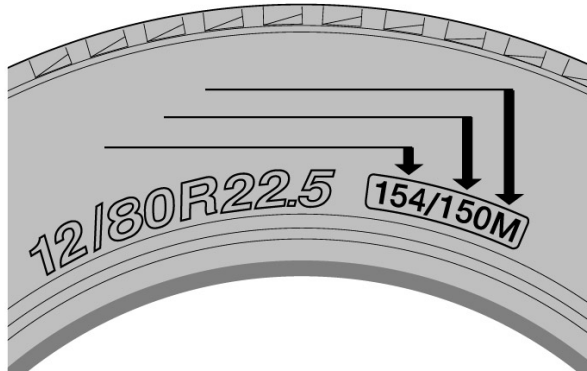


Om de wielmoeren volgens voorschrift vast te zetten gebruik je een **momentsleutel**. Wielmoeren moeten heel erg vast worden aangedraaid.

Als bij een bedrijfsauto de banden zijn vervangen, moet je na 500 km de wielmoeren nog een keer **natrekken**. Dit moet omdat we dan pas zeker weten dat de zwaar belaste wielmoeren echt goed vast (blijven) zitten. Daarvoor kun je soms nog extra hulpmiddelen nodig hebben, zoals een ondersteuning en een verlengstuk. Het juiste gebruik van geschikt gereedschap voorkomt schade, ongelukken en overbelasting van de monteur.



Als je een band vervangt, moet de nieuwe band van hetzelfde type zijn. Daarvoor staat er een reeks codes op elke band. Die codes geven informatie over maat, type, load index, productieweek, enzovoort. Deze gegevens vind je in de productinformatie van de fabrikanten.



Gegevens op een band

Een band is een band zou je denken, maar schijn bedriegt. Voor elke toepassing is een profiel beschikbaar, dat het beste bij de belasting en de ondergrond past. Bedrijfsauto's rijden vele duizenden kilometers per week. Daarom is het erg belangrijk om de kosten goed in de gaten te houden. Met de juiste bandenspanning zijn het brandstofverbruik en de slijtage het laagst. Dan kun je dus meer kilometers rijden op een liter brandstof en hoef je de banden niet zo vaak te vervangen. Door het kleine onderhoud goed in de gaten te houden verdient een transportondernemer het meest aan een rit. Controleer dus regelmatig heel precies de **bandenspanning!**

Soorten banden

Op een bedrijfsauto komen we verschillende soorten banden en wielen tegen.

Enkellucht

Daarbij is links en rechts één band/wielcombinatie op de as gemonteerd. De bolle kant van de velg is naar buiten gericht. Dit tref je aan bij de vooras.



Dubbellucht

De achteras wordt zwaarder belast. Daarom zien we op de achteras vaak dubbellucht-constructies. Er zitten dan links en rechts op de as twee wielen. Ze zijn met de bolle zijden van de velgen tegen elkaar op de as gemonteerd. De wangen van de beide banden mogen elkaar tijdens het rijden niet raken.



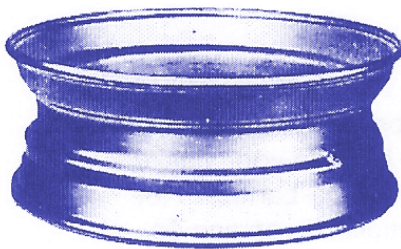
Supersingle

In plaats van dubbellucht zie je ook wel de single of de supersingle. Dat is één extra brede band op één brede velg. Dat bespaart het gewicht van één velg.

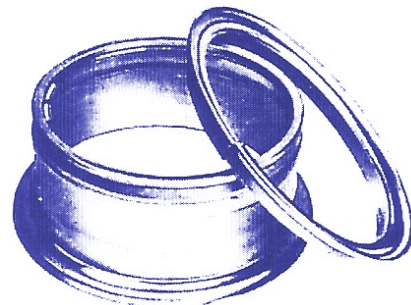


Al deze banden kunnen op twee typen velgen worden gemonteerd:

- Velg uit één deel
- Deelbare velg.



Uit één deel bestaande velg



Deelbare velg

Bij een deelbare velg kun je één opstaande zijde, de **hoorn**, losmaken. Zo kun je moeilijk vervormbare banden makkelijker (de)monteren. De hoorn is in het velgbed bevestigd met ringen die zichzelf vastklemmen.

Voor deelbare velgen gelden daarom speciale **veiligheidsregels**. Als je een nieuwe band hebt gemonteerd, mag je deze alleen oppompen in een speciale **bandenkooi**. Dit om schade en ernstige verwondingen te voorkomen. Bij foute montage van de ringen kan namelijk het wiel tijdens het oppompen uit elkaar springen. Dat kan zeer ernstige gevolgen hebben.



Soms zie je banden met een **groen dopje** op het ventiel. Je mag dan geen gewone perslucht gebruiken. Je moet zulke banden (bij)vullen met **stikstof**. Met stikstof blijft de band langer op de juiste spanning. Stikstof is niet giftig, het is een belangrijk bestanddeel in de buitenlucht.

