



# **SECTORAAL BEROEPSPROFIEL**

## **ONDERHOUDS- EN DIAGNOSE-TECHNICUS VRACHTWAGENS EN BUSSEN**

Datum uitgave: 2023

## Onderhouds- en diagnosetechnicus vrachtwagens en bussen

### Situering van het beroep

In de sector van de vrachtwagens en bussen onderscheiden we in de aftersalesactiviteit 3 beroepen: de onderhoudstechnicus, de polyvalent technicus en de onderhouds- en diagnosetechnicus. We vinden eveneens meer gespecialiseerde beroepen terug zoals de bandenmonteur of de magazijnmedewerker.

De onderhouds- en diagnosetechnicus is gespecialiseerd in het stellen van een diagnose bij complexe storingen ook al is hij in staat om net zoals de onderhoudstechnicus of polyvalent technicus, de onderhouds-, reparatiewerkzaamheden en sneldienstinterventies voor zijn rekening te nemen, die steeds volgens de veiligheidsvoorschriften en geldende regelgeving worden uitgevoerd met het oog op het veilig of operationeel maken/houden van voertuigen. Dit gebeurt in de praktijk vaak om de efficiëntie in de werkplaats en planning te garanderen.

### Voorbeelden van functies die kunnen worden opgenomen

- Master Technician
- Diagnostic Technician
- Diagnosespecialist
- Aftersales Service Expert
- ...

### Beroepsvaardigheden

Een sectoraal beroepsprofiel beschrijft de beroepsvaardigheden steeds vanuit de focus van een beginnend beroepsbeoefenaar.

De onderhouds- en diagnosetechnicus vrachtwagens en bussen kan zelfstandig, op basis van instructies van zijn verantwoordelijke en in overeenstemming met de richtlijnen van de constructeur en de veiligheids- en milieuriichtlijnen, een diagnose stellen bij complexe storingen naast het opnemen van (complexe) reparatiewerkzaamheden.

Dat gebeurt op basis van controles en metingen met behulp van meet-, test- en diagnosetoestellen die ze op eigen initiatief en in volledige autonomie inzetten om de oorzaken van de vastgestelde storingen te vinden op de meest efficiënte manier.

De complexiteit in de werkzaamheden van een onderhouds- en diagnosetechnicus vloeit voort uit de combinatie van verschillende toepassingen zoals elektriciteit, elektronica, mechanica, pneumatica, hydraulica ... ingezet in de systemen aanwezig op de voertuigen. Een diepgaand inzicht en redeneervermogen is noodzakelijk om de werking van de verschillende systemen en de onderlinge samenhang ervan te begrijpen. Symptomen analyseren, mogelijke oorzaken identificeren en vervolgens een plan van aanpak ontwikkelen door zelf stappenplannen te bedenken en op te stellen en zo de storing systematisch te onderzoeken en op te lossen vormen de kern van zijn takenpakket.

Het toelichten van de oorzaken van de vastgestelde storingen aan klanten evenals het geven van duidelijke aanbevelingen over noodzakelijke reparaties of onderhoudswerkzaamheden behoren eveneens tot zijn taakdomein.

Dit impliceert dat hij onderstaande taken kan vervullen:

**Vorbereiden en beheren van de werkplek en het voertuig om de uit te voeren werkzaamheden aan de hand van de ontvangen werkopdracht op te nemen zodat vlot, correct en veilig kan gewerkt worden, wat veronderstelt:**

- bepalen van de werkzaamheden aan de hand van de werkorder of aanwijzingen van een verantwoordelijke of collega's
- identificeren van het voertuig
- beschermen van het voertuig tegen beschadiging en vlekken en andere voertuigen in de buurt
- loskoppelen of verplaatsen van de trekker en/of volgwagen (oplegger)
- klaar zetten/optillen van het voertuig in de werkplaats
- opzoeken van de nodige (technische) informatie voor de uitvoering van de werkzaamheden
- voorbereiden en klaar zetten van het benodigde gereedschap, producten en materiaal beheren
- (de)monteren van onderdelen van het voertuig om achterliggende componenten te bereiken
- reinigen van de onderdelen van het voertuig

**Opruimen en reinigen van de werkplek, reinigen en onderhouden van het gebruikte gereedschap en installaties net als het sorteren en verwijderen van afval volgens de richtlijnen**

**Uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden, al dan niet met behulp van een checklist van de constructeur alsook rapporteren van vaststellingen, wat veronderstelt:**

- (visueel) controleren op lekkage, staat,... van bv. persluchtleidingen, vaste leidingen, slangen, bedrading, dradenbundels, carrosserie (roest), bevestigingen, banden, opbouw, onderstel, ophanging,...
- verrichten van functiecontroles van elektrische, mechanische, pneumatische en hydraulische systemen (verlichting, ruitensproeiers, veiligheidsgordels, openen van deuren, laadkleppen,...)
- aflezen van waarschuwings- en controlelampjes en DTC-storingscodes op het dashboard en rapporteren van de aanwezigheid ervan als ze aanleiding geven tot reparaties die niet gedekt zijn door de onderhoudswerkzaamheden
- (visueel) controleren van de staat van slijtageonderdelen en deze vervangen wanneer nodig (banden, remplaat, remschijven, remtrommels, ophanging, stuurinrichting, aandrijving, deuren (bus), bagagekleppen (bus),...
- aanvullen/vervangen van vloeistoffen (motorolie, koelvloeistof, AdBlue®, ruitenservloeiend, versnellingsbakolie,...)
- vervangen van filters (oliefilter, luchtfilter, interieurfilter, brandstoffilter,...)
- (door)smeren van onderdelen (cardanas, fusees, bladveren, deuren, bagagekleppen, rubbers van deuren (bus))

- reinigen van systemen (radiatoren, ventilatiesysteem, airco luchtcircuit, filters,...)
- bijkomend afstellen van de verbrandingsmotor (afstellen in de motor van de klepspel van de kleppen van de cilinderkop,...)
- (de)monteren en balanceren van banden (deze opdracht wordt in veel bedrijven uitbesteed aan bandencentrales)
- verrichten van software-updates met het diagnosetoestel
- resetten van het onderhoudsinterval van het voertuig, al dan niet met diagnosetoestel

**Opmaken van een kostenraming rekening houdend met herstellingstermijnen voor een interventie om aan zijn verantwoordelijke over te maken, wat veronderstelt:**

- inschatten van technische schade
- bepalen van de benodigde wisselstukken, producten
- inschatten van de werkuren nodig voor de interventie
- berekenen van de volledige kost en tijd nodig voor het uitvoeren van de herstelling
- opmaken van een leesbare en eenduidig interpreteerbare kostenraming op papier of digitaal
- plannen en organiseren van de uit te voeren werkzaamheden

**Uitvoeren van (complexe) reparatiewerkzaamheden in het kader van onderhoud, reparatie en diagnose, wat veronderstelt:**

- inwinnen van informatie bij de service advisor/klant/... en gericht doorvragen om efficiënt naar het probleem te kunnen zoeken
- op basis van een klacht van de klant, storingsmelding, constatering, werkorder of herstellingsopdracht enz., een stappenplan opstellen (boomdiagram), al dan niet met de hulp van een diagnosetoestel
- uitvoeren van complexe herstellingen aan bekabeling, stekkerverbindingen en pinnen, tijdelijke herstellingen aan leidingen, herstellingen met behulp van 2-componentlijmen,...
- herstellen of vervangen van defecte onderdelen/componenten en inleren/afstellen/kalibreren/regelen ervan (bv. klep, EGR, turbo, koppeling, sensor, actuator, elektroventiel, persluchtleiding, hydraulische leiding, ventiel, kleppenblok,...)
- gebruiken op veilige manier van handgereedschap en (speciaal) gereedschap (momentsleutel, moersleutel, krik,...)
- monteren van een accessoire/toebehoren en aanleren/instellen/afstellen/configureren (alarm, camera,...)
- controleren van de uitgevoerde werkzaamheden (zelfcontrole) zoals nagaan of de storing is verholpen en de reparatie correct werd uitgevoerd, net als alle werkzaamheden beschreven op de werkorder
- verlenen van reparatieadvies of zelf oplossen van het probleem: vervangen of repareren van de defecte component

**Uitvoeren van diagnosewerkzaamheden, zoeken van storingen in systemen, deelsystemen en overkoepelende systemen (troubleshooting), wat veronderstelt:**

- analyseren van complexe problemen en storingen
- in staat zijn om complexe storingen , te lokaliseren en op te lossen (vervangen/herstellen/regelen, ...), zelfs al is de oorzaak niet direct duidelijk. Dit zowel voor mechanische, hydraulische, pneumatische en/of elektrische en elektronische componenten of systemen en bijhorende datanetwerken (CAN, LIN, MOST) enz , aanwezig in brandstofsysteem (commonrail, pompverstuiver, brandstofdruk, opvoerdruk enz.); verbrandingsmotor, motormanagement en uitlaatgasbehandeling (EGR, turbo, SCR, NOx-sensor, DPF enz.); High Voltage en hybride aandrijvingssystemen, systemen (geautomatiseerde) versnellingsbak, (sper)differentieel en PTO; remsystemen ABS/EBS, assistentiesystemen (ADAS), hulp-, comfort- en veiligheidssystemen (bv. airbag), airco, Body Control Unit, KSM Interface, led-, halogeen- of xenonverlichtingssysteem, extra cabine-uitrustingen, infotainment en multimediasystemen enz.
- opstellen van diagnose rapporten
- inzetten van controle- en meetapparatuur(multimeter, oscilloscoop, diagnosetoestel, ...) en uitvoeren van testen
- zelfstandig oplossen van storingen of geven van reparatieadvies en instructies met betrekking tot de veroorzakende onderdelen, componenten of systemen om de storing op te lossen
- opsporen van geluiden/lekken gebrek aan dichtheid en deze verhelpen (ophanging, voertuig, motor, versnellingsbak, rijwind, waterinfiltratie, ...)
- verlenen van diagnoseondersteuning voor technische interventies op de baan
- ondersteunen en coachen van andere medewerkers

**Uitvoeren van metingen in het kader van onderhouds-, reparatie- en diagnosewerkzaamheden, wat veronderstelt:**

- correct inzetten van multimeter, oscilloscoop, ampèretang en diagnosetoestel: aansluiten van de meetpunten, instellen van de grootte, meeteenheid, meetwaarde, meetschaal,...
- correct inzetten van meettoestellen/testers zoals drukmeters, refractometer, uitlaatgastester, antivriesmeter...: aansluiten/gebruiken van het toestel, instellen van de parameters en aflezen van het resultaat,...
- trekken van besluiten over de juiste werking na interpretatie van de gedane waarnemingen en gemeten waarden.
- concluderen of onderdelen wel/niet binnen de fabriekstoleranties vallen

**Gebruiken van het diagnosetoestel in het kader van onderhouds-, complexe reparatie en diagnosewerkzaamheden wat veronderstelt:**

- lokaliseren van de diagnosestekker in het voertuig en aankoppelen van het diagnosetoestel
- interpreteren van: foutmeldingen, storingslampjes en andere waarschuwingsaanduidingen (rode storingsaanduiding, gele storingsaanduiding, waarschuwingslampjes, ...)
- uitlezen en wissen van storingen,
- interpreteren/bepalen van de oorzaak en de gevolgen van een (sporadische en permanente) storing
- inzetten van het storingzoeken met het diagnosetoestel (volgen van een proefplan)
- aansturen en controleren van actuatoren
- opzoeken van sensorgegevens en controleren/vergelijken met referentiewaarden
- uitvoeren van een software-update of aanpassing van de verschillende regeleenheden (stuurdozen)
- kalibreren, optimaliseren en uitvoeren van basisafstellingen van componenten
- resetten van een onderhoudsinterval

**Uitvoeren van complexe diagnoses, wat staat voor :**

- het stellen van een diagnose bij storingen waarbij ofwel geen foutcodes binnen één of meerdere voertuigsystemen werden gegenereerd of waarbij foutcodes werden gegenereerd in meerdere regeleenheden zonder dat deze eenduidig kunnen worden toegewezen aan één van de betrokken systemen en waar de diagnose gebeurt op basis van:
  - o gemeten waarden en parameters
  - o kennis van de opbouw en werkingsprincipes van het systeem
  - o inzicht in het breder netwerk, de onderlinge communicatie en aansturing van de verschillende systemen.

Dit veronderstelt een grondige kennis van de opbouw, werking en aansturing van systemen en de capaciteit tot abstract denken.

**Volgen van bedrijfsinterne procedures en afspraken, wat veronderstelt:**

- respecteren en toepassen van de veiligheids- en arbeidsrichtlijnen bij het uit te voeren werk
- registreren of documenteren van de nodige informatie met betrekking tot de uitgevoerde werkzaamheden (gebruikt en te bestellen materiaal en onderdelen, gepresteerde tijd, vaststellingen, opmerkingen, checklist, ...) en bijkomende vaststellingen op werkfiches of bedrijfsspecifieke (digitale) dragers voor facturatie, voertuighistoriek enz.
- rapporteren van vaststellingen rond niet correct functioneren/slijtage/... die buiten de opgenomen werkzaamheden vallen (meldingsplicht)
- gebruiken van bedrijfs- en merkspecifieke informatiesystemen
- procesgericht uitwisselen van informatie met collega's en de verantwoordelijke om de interne werking te faciliteren en continu te verbeteren

**Klaarmaken van het voertuig voor de technische keuring, wat veronderstelt:**

- verrichten van het nazicht voor de technische keuring volgens de checklist (controle van de verlichting, remmentestbank, schokdempercontrole, carrosserie, koppelinrichtingen, controle stuurinrichting, fusee, wiellager, roest, ophanging, reminrichting, assen, slijtageonderdelen, pictogrammen en signalisatie, ADR-keuring,...)
- uitvoeren van een visuele of functiecontrole van alle onderdelen/elementen die tijdens een technische keuring nagekeken worden
- uitvoeren van afstellingen/herstellingen/vervangingen daar waar nodig opdat het voertuig beantwoordt aan de vereisten van de technische of veiligheidskeuring

**Klaarmaken en controleren van het voertuig voor aflevering aan de klant, wat veronderstelt:**

- verwijderen van mechanische transportbeveiligingen
- uitschakelen van de transportmodus met behulp van het diagnosetoestel
- uitvoeren van visuele en functiecontroles volgens de checklist PDI (Pre-Delivery Inspection)
- bijvullen van vloeistoffen, in orde maken van de bandendruk, reinigen (binnen en buiten), ...
- in werking stellen/configureren van (elektrische/elektronische) systemen, bv. online diensten, GPS, alarm, hulpsystemen...
- monteren, configureren en afstellen van toebehoren en accessoires zoals camera's, koffieapparaat, magnetron, TV, blaaspistool, ventilator binnenruimte, telematica, stand HVAC, ...

**Uitvoeren van terugroepacties of verbeteringsacties, wat veronderstelt:**

- controleren/vervangen van onderdelen of uitvoeren van aanpassingen volgens ontvangen instructies

## Kennis

Een indicatie van de benodigde kennis is opgesteld per kennisdomein zonder evenwel de pretentie te hebben volledig te zijn.

### Algemeen

- Talen: technische talenkennis NL, FR, DE, EN afhankelijk van de gebruikte talen in het bedrijf/door de constructeur
- Wiskunde: rekenen met kommagetallen, regel van drie, optellen, vermenigvuldigen, delen, gemiddelde, minimum, maximum,...
- Metrisch stelsel voor het omrekenen van eenheden (mm, cm, m, km, mΩ, MΩ, ...)
- Begrip van Booleaanse algebrafuncties
- Toegepaste grootheden en hun eenheid

- Kennis voor het interpreteren van grafieken (x-as, y-as, ...)
- Kennis over de regelgevingen en de veiligheidsmaatregelen in de werkplaats (zie ook hogerop opgesomde certificaten)
- Kennis van toegepaste PBM's en CBM's
- ICT : Gebruik van computer en navigatie; begrip van de logische functies AND, OR, NOT enz. en basisbeginselen voor programmeren en logische functies (PLC, interface enz.)
- Administratie: kunnen lezen en begrijpen van technische documenten, kunnen schrijven, synthetiseren en documenteren van de uitgevoerde werkzaamheden, technisch dossier opstellen, handleidingen en procedures volgen, een HO (herstelorder) begrijpend lezen en invullen, relevante documentatie gebruiken via informatiesystemen, interpreteren van resultaten, conclusies formuleren en bijbehorend advies geven.

Per onderstaand kennisdomein is het belangrijk om de algemene kennis toe te passen op de in de vrachtwagens en bussen toegepaste systemen. Hierbij is een globaal inzicht van het functioneren van het systeem noodzakelijk evenals inzicht in de onderlinge samenhang tussen de andere op vrachtwagens en bussen aanwezige systemen. Dit omvat zowel de elektrische, elektronische, mechanische, pneumatische als hydraulische systemen.

### **Elektriciteit en elektronica**

- Grootheden van de elektriciteit kennen en het onderling verband begrijpen. Dit omvat grootheden, hun eenheden, de kenmerken en eigenschappen: spanning, stroom, weerstand, vermogen, de wet van ohm maar ook AC-wisselspanning en stroom: frequentie, periode, amplitude, effectieve waarde, ...
- Kennis van en inzicht in de opbouw en werking, kringen, capaciteit, energie, geleiders, gelijkspanning en wisselspanning, toegepaste elektrische schakelingen, elektromagnetisme (spoelen, relais, elektromotor, vermogenselektronica, generator, startmotor, energierugwinning, rustroom, stroomverlies,...), duty-cycle sturingen (PWM,...) diode, condensator, spoel, relais, transistor, schakelementen, analoge signalen, digitale signalen, frequentie, batterij, lader, stroomvoerende elementen, ...
- Gebruikte symbolen en de legende van toegepaste elektrische schema's (werkingsschema's, topologieschema's en liggingsschema's)
- Hoe toegepaste elektrische schema's opzoeken en selecteren
- Begrijpen van de opbouw en werking en samenhang (inzicht) van de verschillende componenten van een schema
- Kennis van het gebruik van de in te zetten meettoestellen zoals multimeter, ampèretang, oscilloscoop, diagnosetoestel,...
- Kennis van en inzicht in de toegepaste elektrische en elektronische componenten in vrachtwagens en bussen (sensoren, actuatoren, schakelementen,...), de opbouw van de kringen, de systemen, de werking, de referentiesignalen en -waarden



- Kennis van een werkmethode/stappenplan om storingen te zoeken in elektrische kringen in een voertuig (sensoren en actuatoren, stuurdoos, startkring, alternator, zekering, relais,...)
- Inzicht in het effect van een elektrische onderbreking, overgangsweerstand, kortsluiting op een voertuig en een aardingsfout evenals de werkmethode om de oorzaak te lokaliseren door op gerichte meetpunten spanningsvallen te meten (gericht storingzoeken) met meet- en diagnoseapparatuur, bv. multimeter, oscilloscoop, diagnosetoestel,...
- Kennis van en inzicht in de werkingsprincipes van de toegepaste netwerksystemen en communicatieprotocollen (CAN-bus, LIN-bus, Flexray, MOST, draadloze communicatie, bluetooth, wifi, telematica, ...)
- Kennis van de methodiek van de V4-meting door spanningsvallen te meten met de multimeter
- Kunnen lezen en begrijpen van de werking van een systeem op basis van topologie en liggingschema's ook bij gecombineerde elektrische kringen

## Aandrijving

### Thermische motoren

- Kennis van en inzicht in de mechanische opbouw van actuele verbrandingsmotoren: systeemkennis (afmetingen van componenten, aanwezige drukken,...), werkingsprincipes, samenhang van de componenten en aanwezige gevaren
- Kennis van en inzicht in het 4-taktverbrandingsproces: werkingsprincipe (zelfontbranding, ontsteking,...)
- Kennis van en inzicht in begrippen in verband met de motorregeling: stationair toerental, deellast, vollast, oververhitting,...
- Kennis van vormen van motorschade of motorklachten (oorzaak en gevolg begrijpen)
- Kennis van de toegepaste alternatieve brandstoffen en hun systeemwerking (bv. waterstof, LNG, CNG, methanol, enz.)
- Kennis van het systeem, de werkingsprincipes, de samenhang van de componenten binnen 1 subsysteem en de samenhang tussen de subsystemen:
  - o Motormanagement (motorstuurdoos, sensoren en actuatoren, ...)
  - o Brandstofsysteem en nieuwe dieseltechnologieën (commonrail, pompverstuiver, waterstof, CNG, LNG, toevoer/retour, brandstofdrukken, ...)
  - o Uitlaatgasnabehandelingssystemen (EGR, DPF, SCR, DEF, AdBlue®, No<sub>x</sub>-sensoren, emissienormen,...)
  - o Smeersysteem
  - o Koelsysteem
  - o Luchtaanvoersysteem (turbo, compressor,...)
  - o Onderdruksysteem
  - o Motorrem en remvertrager (retarder, elektromagnetisch of hydraulisch)
  - o Turbo compound (krukasaandrijving via turbosysteem)
  - o ...

### **Elektrische aandrijving**

- Kennis van en inzicht in de opbouw van de actuele elektrische aandrijving: systeemkennis, werkingsprincipes, samenhang van de componenten en aanwezige gevaren (EV, Hybride, Fuel cell,...)
- Batterijmanagementsystemen: batterijtechnologie en eigenschappen (Li-ion,...)
- Batterijkoeling/-verwarming: systeemkennis en inzicht, werkingsprincipe en componenten (her)kennen
- Kennis van en inzicht in energierugwinningssystemen
- Kennis van en inzicht in het werkingsprincipe van supercondensatoren
- Kennis van een methode om gericht storingen te zoeken op elektrische systemen en batterijen

### **Mechanica**

- Basisgrootheden van de mechanica kennen en het onderling verband begrijpen. Dit omvat grootheden, hun eenheden, de kenmerken en eigenschappen: koppel, moment, kracht, toerental, omwenteling, rendement, wrijving, temperatuur invloeden, hefboom,...
- Toegepaste bewerkingstechnieken en (de)montage richtlijnen (persen, boren, draad tappen,...)
- Toegepaste verbindingstechnieken en (de)montage richtlijnen (lassen, lijmen, ponsen, rivetteren,...)
- Inzicht: opbouw, werking, specificaties en onderhoud van mechanisch overbrengingen: tandwieloverbrenging, kettingoverbrenging, aandrijfriemen, multi-V-riem, spanner, omlooprol,...
- Begrippen nodig voor het meten, beoordelen en afstellen van mechanische componenten (speling, axiale speling, radiale speling, slotspeling, vlakheid, ovaliteit, dikte remschijf/trommel, klepspeling, nokhoogte, lagervoorspanning,...)
- Specificaties, kenmerken, aanduidingen en soorten schroefdraad, bouten en moeren (diameter, spoed, sleutelwijdte,...)
- Begrippen onbalans en balanceren
- Schadebeoordeling: vergelijken of herkennen van mechanische slijtage en het oorzakelijk verband/gevolg kunnen bepalen (slijtagepatronen herkennen en oorzaak/gevolg ervan concluderen)
- Basiskennis omtrent toleranties: controle van componenten ten opzichte van referentiegegevens/waarden van de constructeur
- Materialenleer en sterkteleer: inzicht in de eigenschappen van de gebruikte materialen (aluminium, High-Strength Steel (HSS), Advanced High-Strength Steel (AHSS) en Tailored Blanks, zoals Boron- en TRIP-stalen,...)
- Kennis van de toegepaste meettechnieken en gereedschappen en hoe deze te gebruiken (schuifmaat, voelmaatjes, meetklok, micrometer, momentsleutel,...)
- Inzicht in de chemische eigenschappen van gebruikte stoffen toegepast in de sector
- Toegepaste oliespecificaties: viscositeit, normering,...
- Lagers en smering, viscositeit, smeermiddelen, bepalen van eigenschappen om onder andere onderdelen te kunnen opzoeken en onvolkomenheden te herkennen

## **Pneumatica**

- Basisgrootheden van de pneumatica kennen en het onderling verband begrijpen. Dit omvat grootheden, hun eenheden, de kenmerken en eigenschappen: druk, smoring
- Pneumatica: opbouw en werking, schakelingen, volume, persluchtleidingen, compressor, (elektro)ventielen, droger,...
- Kennis van gebruikte symbolen en de legende van toegepaste (elektro)pneumatische schema's (werkingsschema's, topologieschema's en liggingschema's)
- Kennis van het opzoeken en selecteren van de toegepaste (elektro)pneumatische schema's
- Begrijpen van de opbouw en werking en samenhang van de verschillende componenten van een schema
- Kennis van het doel en de benamingen van de aansluitingen/koppelingen en (elektro)pneumatische stuurventielen (NO, NC, monostabiel, bistabiel, magneetventiel, drukregelaar, luchtverzorging,...)
- Kennis van het gebruik van de in te zetten meettoestellen (drukmeter, druktester, handvacuümpomp, diagnosetoestel,...)
- Kennis van en inzicht in de toegepaste pneumatische componenten en systemen in vrachtwagens en bussen (remsysteem, veersysteem, deuren bussen, ALR, zetels,...), de opbouw van de kringen, de systemen, de werking, de referentiewaarden en -signalen
- Kennis van een werkmethoediek/stappenplan om storingen te zoeken in eenvoudige (elektro)pneumatische systemen in een voertuig

## **Hydraulica**

- Basisgrootheden van de hydraulica kennen en het onderling verband begrijpen. Dit omvat onderstaande grootheden, hun eenheden, de kenmerken en eigenschappen: druk, debiet, oppervlak, smoring, wet van Pascal
- Hydraulica: kennis van en inzicht in de opbouw en werking, schakelingen, volume, hydraulische leidingen, pomp, kleppenblok, (elektro)ventielen, proportionele en PWM-gestuurde ventielen,...
- Kennis van gebruikte symbolen en de legende van toegepaste (elektro)hydraulische schema's (werkingsschema's, topologieschema's en liggingschema's)
- Kennis van het opzoeken en selecteren van de toegepaste (elektro)-hydraulische schema's
- Begrijpen van de opbouw en werking en samenhang van de verschillende componenten van een schema
- Kennis van het gebruik van de in te zetten meettoestellen (drukmeter, druktester, debietmeter, diagnosetoestel,...)
- Kennis van en inzicht in de toegepaste hydraulische systemen en componenten in vrachtwagens en bussen (laadkleppen, Load Sensing, hydrostaat, ...), de opbouw van de kringen, de systemen, de werking, de referentiewaarden en -signalen
- Kennis van een werkmethoediek/stappenplan om storingen te zoeken in (elektro)hydraulische systemen in een voertuig

## Voertuigtechniek

- Opbouw en samenhang kennen van het voertuig om de correcte werking van de verschillende systemen te kunnen beoordelen
  - o Chassis (cabine, oplegger, trekker,...)
  - o Onderstel (ophanging, banden, wielgeometrie, asconfiguraties (gewichten),...)
  - o Aandrijflijn (motor, transmissie en assen, differentieel, cardanas, koppeling, koppelomvormer, eindreductie, naafreductie, sper, tweemassavliegwiel, PTO,...)
  - o Stuurinrichting (stuurbekrachtiging, veiligheidssystemen,...)
  
- Opbouw, werking en samenhang kennen van de toegepaste systemen
  - o (geautomatiseerde) (gerobotiseerde) versnellingsbak, (sper)differentieel en PTO
  - o Remsysteem EBS (ABS, ESP, ASR, ALR, EVB,...) en handremsysteem
  - o Assistentiesystemen ADAS (radar, camera, hill control, ROPS,...)
  - o Hulp-, comfort- en veiligheidssystemen
  - o HVAC-sytemen: airco, ventilatie en verwarming (compressor, condensor, verdamper, serviceaansluitingen, expansieventiel, ventilator, blazer,...)
  - o Infotainment- en multimediasystemen
  - o Transpondersysteem
  - o Body Control Unit
  - o KSM-interface
  - o Verlichtingssysteem (LED, xenon,...)
  - o Extra cabine-uitrustingen
  - o Tachograaf
  - o TPMS/TIS (in opkomst)
  - o Airbagsysteem (in opkomst)
  - o ADR
  - o ...

## Te verwerven kennis

- De toegepaste de systemen bij een merk, modellen en specificaties
- Nieuwe modellen, technologieën, toepassingen, uitrustingen, trends en ontwikkelingen, evoluties in de sector
- Bedrijfs- en (merk)specifieke software en platformen (technische en commerciële documentatie, informatieplatform, informatiesystemen, onderdelencatalogus, diagnosesoftware,...)

## Soft skills

Naast de technische kennis en vaardigheden zijn volgende "soft skills" essentieel :

### Communicatie en aansturen van medewerkers

- duidelijk en effectief communiceren met interne collega's en externe klanten en dit zowel mondeling als schriftelijk (papier en digitaal)
- informatie uitwisselen en duidelijke instructies doorgeven
- coachen van medewerkers

### Leervermogen (omgaan met verandering)

- open staan voor "levenslang leren" : nieuwe technologieën, werkprocessen, werkorganisatie maar eveneens zelfstandig informatie verzamelen en deze toe te passen bij de uitvoering van het werk
- de eigen doeltreffendheid en deskundigheid evalueren bijsturen en optimaliseren
- in staat om feedback op een constructieve manier te ontvangen en te gebruiken om zichzelf te verbeteren
- in staat zijn tot abstract redeneren

### Timemanagement:

- kunnen omgaan met tijdsdruk, planning en organisatie, ..

### Getuigen van een veiligheidsattitude

- respecteren van werkprocedures
- inzetten van beschikbare collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen

### Probleemoplossend vermogen en autonomie

- efficiënt en autonoom, volgens het meest geschikte stappenplan zelfstandig taken uitvoeren, gericht op het vinden van oplossingen
- zelfstandig kunnen werken en de grenzen van het eigen handelen kennen
- kwaliteits- en oplossingsgericht werken: efficiëntie, kosten , tijd, pro-activiteit aan de dag leggen
- ...

## Gereedschap, uitrustingen en materieel

De onderhouds- en diagnosetechnicus werkt zowel in de werkplaats als op verplaatsing langs de baan.

### Vaste uitrustingen en infrastructuur

De werkplaats is meestal uitgerust met volgende vaste uitrusting :

- Gestabiliseerde (meerpalen)hefbruggen
- Werkputten
- Rolbrug(en)
- Een opslag- en magazijnruimte voor onderdelen, gereedschap en uitrustingen
- Remmentestbank en bewegende platen om speling te controleren van de ophanging
- Eventueel een vermogenstestbank, rollenbank,...
- Uitlaatgas afzuiginstallaties
- ...

### Mobiele uitrustingen, materiaal en gereedschap

Voor het opnemen van zijn taken maakt de onderhouds- en diagnosetechnicus gebruik van :

- Diagnosetoestellen (merkspecifiek of multimerk)
- Momentsleutels
- Speciaal gereedschap voor specifieke interventies , bv. gereedschap om remzuigers terug te draaien, toestel om remschijven af te draaien, ...
- Noodzakelijke gereedschappen die voorkomen in reparatiehandleidingen en voorgeschreven zijn door de constructeur of invoerder
- Manometers, multimeter, diagnosetoestellen, ampèretang, pc/laptop, refractometer,...
- Moderne kalibratiesystemen voor ADAS
- Airco servicestations
- Brandstofdrukmeter, luchtdrukmeter, handvacuümpomp
- Dichtheidstester, refractometer,...
- Pneumatisch werkgereedschap
- Hydraulische pers
- Smeerapparatuur, pomp op perslucht, vetpomp,...
- Warmte- en lasapparatuur
- Verbruiksgoederen zoals remmenreiniger, schuurpapier,...
- ...

## Bijlage 1 : Verklaring van de gebruikte termen en afkortingen

### Onderhoudswerkzaamheden:

Hiermee verwijzen we naar het kilometer- of tijdsafhankelijk uitvoeren van de door de fabrikant voorgeschreven werkzaamheden en controles die nodig zijn om de goede werking van de voertuigen te verzekeren en de levensduur van de verschillende onderdelen te verlengen of de bedrijfszekerheid/veiligheid van de voertuigen te verhogen, evenals naar het controleren en vervangen van slijtagedelen.

### Slijtagedelen:

Hiermee verwijzen we naar onderdelen die door gebruik slijtage gaan vertonen en preventief en/of na controle met behulp van (speciaal) gereedschap en technische documentatie vervangen of gerepareerd worden. Het zijn onderdelen die voorzien zijn op (de)montage zoals remblokken, remschijven, ophangrubbers, pakkingen, multi-riem, spanner, omlooprol, lager, waterpomp, ...

### Niet-complexe reparatiewerkzaamheden

Hiermee verwijzen we naar het demonteren en monteren (vervangen) van onderdelen in een bestaande kring/systeem, steeds in het kader van onderhouds- en sneldienstinterventies. Ingrepen waarbij onderdelen van een kring/systeem gereviseerd of hersteld worden, vallen hier niet onder.

### Complexe reparatiewerkzaamheden

Hiermee verwijzen we naar werkzaamheden die het eenvoudig vervangen van onderdelen overstijgen en waarbij voor het uitvoeren van de reparatie niet alleen rekening moet worden gehouden met het te herstellen of vervangen onderdeel maar eveneens met :

- de werking/functie van het onderdeel in de kring/ het systeem
- de afstellingen/initialisaties op het onderdeel en/of gerelateerde onderdelen.

Dit veronderstelt de capaciteit tot abstract denken.

### Actieve diagnose

Hieronder verstaan we de diagnose uitgevoerd via het diagnosetoestel waarbij het onderdeel actief wordt aangestuurd (knop "actieve diagnose, activatie, aansturing, ...") – bv. : ruit opendoen/sluiten; licht aanzetten; ...

### Geleide diagnose

Deze term staat voor het stapsgewijze doorlopen van een beschreven diagnoseprocedure (stappen), al dan niet uitgevoerd met behulp van een diagnosetoestel.

ABS	Anti-lock Braking System, voorkomt het slippen van de wielen, zodat het voertuig bestuurbaar blijft
AdBlue	Ureumoplossing, geregistreerd DEF, vloeistof wordt ingespoten in de uitlaat voor uitlaatgasnabehandeling
ALR	Remkrachtregelaar, lastafhankelijk remventiel
ASR	Traction control, voorkomt dat de aangedreven wielen doorslippen tijdens het accelereren
CAN	Controller Area Network, netwerk, bussysteem via 2 getwiste kabels voor 1 Mbit/s communicatie tussen stuurdozen zoals motor, transmissie, ABS, ...
CNG	Compressed Natural Gas
DEF	Diesel Exhaust Fluid, voor uitlaatgasnabehandeling
DPF	Diesel Particle Filter, roetfilter voor uitlaatgasnabehandeling, opslag en regeneratie van roetdeeltjes
EGR	Exhaust Gas Recirculation
ESP	Electronic Stability Program, een actief rijveiligheidssysteem ter ondersteuning van de bestuurder. ESP of ESC (Electronic Stability Control) gaat doelgericht de afzonderlijke wielen afremmen, waardoor het voertuig gestabiliseerd wordt en in de juiste richting wordt gestuurd
EVB	Exhaust Valve Brake, motorrem
Flexray	Automotive network communication protocol via 2 of 4 10Mbit/s communicatie tussen stuurdozen zoals safety, drive-by-wire, brake-by-wire, active suspension, adaptive cruise control, high performance powertrain, ...
GPS	Global Positioning System
HEV	Hybrid Electric Vehicles
HVAC	Heating Ventilation Air Conditioning
Liion	Lithium-ion, batterijtechnologie
LIN	Local Interconnect Network, bussysteem, via 1 kabel 40kbit/s communicatie tussen componenten zoals spiegels, zetels, body electronics, ...
LNG	Liquefied Natural Gas
MOST	Media Oriented Systems Transport, bussysteem, multimedianeetwerk, communicatie van multimediagegevens met hoge snelheid via optical fiber
NOx	Nitrogen Oxides, uitlaatgasemissienorm
PTO	Power Take-Off, voor het aandrijven van werktuigen die aan het voertuig gekoppeld worden
PWM	Pulse Width Modulation, duty cycle %-sturing
ROPS	Roll-Over Protection System
SCR	Selective Catalytic Reduction, uitlaatgasnabehandeling
TPMS	Tyre Pressure Monitoring System, bandenspanningscontrolesysteem