

LEERPLAN DERDE GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

Autotechnieken

Specifiek gedeelte Dubbele finaliteit

Graad: derde graad

Leerjaar: eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: voorlopige versie dd. 07/09/2023

Nummer inspectie:

DISCLAIMER: De eindtermen (alsook de decretale nummers) opgenomen in dit leerplan zijn onder voorbehoud van goedkeuring door het Vlaams Parlement.

Inhoudstafel

Visie	3
Doelgroep en beginsituatie	4
Leerplandoelen	5
01.01 Generieke doorstroomcompetenties	5
06.03 Beschrijvende statistiek	6
06.09 Goniometrie en vectoren	6
06.10 Uitgebreide analyse en algebra	8
06.11 Toegepaste ruimtemeetkunde	10
11.18 Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica	11
11.19 Toegepaste fysica: toegepaste elektriciteit en elektronica	12
11.20 Toegepaste fysica: toegepaste mechanica	17
12.01 STEM-Engineering	23
BK-doelen	24
Minimale materiële vereisten	33
Vakkenkoppeling	34

Visie

De studierichting Autotechnieken is een studierichting in de 3de graad dubbele finaliteit, gericht op een specifieke waaier aan opleidingen in het hoger onderwijs waar autotechnieken centraal staat evenals een mogelijke toegang tot de arbeidsmarkt.

Leerlingen leren leerinhouden uit toegepaste elektriciteit, elektronica en mechanica functioneel te integreren in competenties die belangrijk zijn bij personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen.

De leerlingen krijgen het pakket basisvorming voor de dubbele finaliteit. De specifieke vorming bestaat uit de onderdelen van de wetenschapsdomeinen verbonden aan de studierichting, namelijk

- WD 01.01 Algemene doorstroomcompetenties: Generieke doorstroomcompetenties¹
- WD 06.09 Wiskunde: Goniometrie en vectoren
- WD 06.10 Wiskunde: Uitgebreide analyse en algebra
- WD 06.11 Wiskunde: Toegepaste ruimtemeetkunde
- WD 11.18 Toegepaste fysica: Basis toegepaste fysica
- WD 11.19 Toegepaste fysica: Toegepaste elektriciteit en elektronica
- WD 11.20 Toegepaste fysica: Toegepaste mechanica
- WD 12.01 STEM: STEM - engineering

Daarnaast ook doelen die leiden naar de beroepskwalificatie

- Polyvalent mecaniciens personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen

De polyvalent mecaniciens personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen voert diagnose, herstellingen en vervangingen uit van mechanische, hydraulische of elektrische aard volgens de veiligheidsvoorschriften en regelgeving teneinde de voertuigen rijklaar te maken.

In tegenstelling tot de arbeidsmarktfinaliteit ligt hier de focus minder op onderhoud maar meer op diagnosestellingen en herstellingen.

¹ WD 01.01 komt geïntegreerd aan bod in 1 of meerdere andere wetenschapsdomeinen.

Doelgroep en beginsituatie

Leerlingen die het eerste leerjaar van de derde graad Autotechnieken aanvatten in de dubbele finaliteit, kunnen naar interesse en keuze voor deze studierichting beschouwd worden als een homogene groep.

De vooropleiding vanuit de tweede graad en de kenmerken van de leerlingen in de derde graad verschillen echter qua aanleg en belangstelling op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak, waardoor ze vanuit dit oogpunt kunnen beschouwd worden als een heterogene groep.

Daarom vinden we het belangrijk om – bij het begin van de derde graad – **de beginsituatie** van elke leerling goed in kaart te brengen, om als lerarenteam zicht te krijgen op de kenmerken van de leerlingengroep en een leerlijn uit te werken die nauw aansluit bij de beginsituatie en de mogelijkheden van de leerlingen. Hierbij heeft het lerarenteam **de vrijheid en de verantwoordelijkheid** om leerplandoelen in te plannen in zowel het eerste als tweede jaar van de derde graad volgens de noden, behoeften en mogelijkheden van hun leerlingengroep. Daarnaast heeft het lerarenteam de vrijheid om te bepalen op welke manier de doelen functioneel geclusterd en aangeboden kunnen worden binnen de derde graad.

Aan de ene kant wordt in de derde graad Autotechnieken verder gebouwd op de tweede graad Voertuigtechnieken. Daartegenover wordt ingezet op het **verfijnen en verdiepen van de competenties** uit de tweede graad. In de derde graad vinden we het daarom belangrijk om – afgestemd op de leerlingengroep - als lerarenteam passende begeleiding met expliciete aandacht voor **Gepersonaliseerd Samen Leren** te voorzien. Een leertraject kan gedifferentieerd zijn, maar het einddoel blijft dat samen met alle leerlingen alle leerplandoelen met onderliggende kenniselementen op het einde van de derde graad op een kwaliteitsvolle manier op het vastgelegde beheersingsniveau werden aangeleerd, ingeïfend en geëvalueerd.

Leerplandoelen

01.01 Generieke doorstroomcompetenties

WD3_01.01.01	01.01.01
De leerlingen doorlopen een onderzoekscyclus in samenhang met inhouden van minstens 1 wetenschapsdomein verbonden aan de studierichting.	
Beheersingsniveau	
creëren	
WD3_01.01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen kiezen een onderzoeksmethode in functie van een gegeven of zelfgekozen onderzoeksvraag. <ul style="list-style-type: none">• onderzoekbaarheidscriteria	
WD3_01.01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen verzamelen data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode. <ul style="list-style-type: none">• betrouwbaarheidscriteria	
WD3_01.01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen verwerken data en bronnen in functie van de gekozen onderzoeksmethode.	
WD3_01.01.01.04	Subdoel 4
De leerlingen synthetiseren de onderzoeksresultaten en formuleren een antwoord op de onderzoeksvraag.	
WD3_01.01.01.05	Subdoel 5
De leerlingen rapporteren over de onderzoeksactiviteiten en -resultaten. <ul style="list-style-type: none">• mondelinge of schriftelijke rapportage	

WD3_01.01.02

De leerlingen refereren correct aan gebruikte bronnen volgens een wetenschappelijk referentiesysteem.

- relevant wetenschappelijk referentiesysteem
- bronvermelding

Beheersingsniveau

toepassen

06.03 Beschrijvende statistiek

WD3_06.03.01

06.03.01

De leerlingen analyseren het verband tussen twee numerieke grootheden in een dataset met behulp van een spreidingsdiagram.

- trendlijn
- correlatiecoëfficiënt

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.03.02

De leerlingen lossen telproblemen zonder herhaling op.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.03.03

De leerlingen bepalen kansen met behulp van kruistabellen.

Beheersingsniveau

analyseren

06.09 Goniometrie en vectoren

WD3_06.09.01

Voorlopig n° 06.09.01

De leerlingen bouwen de grafiek van de functie $f(x)=\sin x$ op vanuit de goniometrische cirkel.

- Radialen
- Verwante hoeken

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.09.02

Voorlopig n° 06.09.02

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van een algemene sinusfunctie $f(x)= a\cdot\sin[b(x-c)]$ en haar kenmerken: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extrema, periode, amplitude, faseverschuiving.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.09.03

De leerlingen lossen vergelijkingen op van de vorm $\sin(ax+b)=c$.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.09.04

Voorlopig n° 06.09.03

De leerlingen rekenen met vectoren in het vlak.

- Bewerking: optelling en vermenigvuldiging met een getal
- Norm met een vector en ontbinding van een vector in zijn componenten

Beheersingsniveau

toepassen

06.10 Uitgebreide analyse en algebra

WD3_06.10.01

Voorlopig n° 06.10.01

De leerlingen bepalen het voorschrift of de grafiek van een tweedegraadsfunctie als de andere representatie gegeven is.

- Voorschrift $f(x)=a(x-p)^2+q$
- Voorschrift $f(x)=ax^2+bx+c$

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.02

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen grafisch op.

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.03

Voorlopig n° 06.10.02

De leerlingen lossen tweedegraadsvergelijkingen van de vorm $a(x-p)^2+q = 0$ en $ax^2+bx+c=0$ algebraïsch op.

- discriminant

Beheersingsniveau

toepassen

WD3_06.10.04

Voorlopig n° 06.10.03

De leerlingen analyseren kenmerken van tweedegraadsfuncties: nulwaarden, tekenverloop, stijgen/dalen, extremum en symmetrie ten opzichte van een verticale rechte.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_06.10.05	Voorlopig n° 06.10.05
De leerlingen interpreteren een logaritmische schaal.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_06.10.06	
De leerlingen lossen exponentiële vergelijkingen van de vorm $a^x=c$ algebraïsch op.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_06.10.07	Voorlopig n° 06.10.06
De leerlingen interpreteren de afgeleide als limiet van een differentiequotiënt en als richtingscoëfficiënt van de raaklijn aan de grafiek.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_06.10.08	Voorlopig n° 06.10.07
De leerlingen leggen grafisch het verband tussen een functie en haar afgeleide functie.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_06.10.09	Voorlopig n° 06.10.04

De leerlingen leggen het verband tussen de grafiek van de functie $f(x)=c/x$ en haar kenmerken.²

Beheersingsniveau

analyseren

06.11 Toegepaste ruimtemeetkunde

WD3_06.11.01

Voorlopig n° 06.11.01

De leerlingen analyseren het verband tussen 3D-situaties en bijbehorende 2D-voorstellingen.³

Beheersingsniveau

analyseren

² Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad

³ Rekening houdend met de context van de studierichting

11.18 Toegepaste fysica: basis toegepaste fysica

De specifieke minimumdoelen voor dit onderdeel zijn opgenomen bij de doelen van 'toegepaste elektriciteit en elektronica' en 'toegepaste mechanica'.

11.19 Toegepaste fysica: toegepaste elektriciteit en elektronica

WD3_ 11.19.01	11.19.01
De leerlingen analyseren eigenschappen van een serie- en parallelschakeling in een elektrische gelijkstroomkring.	
Beheersingsniveau	
Analyseren	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	

WD3_ 11.19.02	11.19.02
De leerlingen berekenen grootheden in serie-, parallel- en gemengde elektrische gelijkstroomkringen.	
Beheersingsniveau	
Analyseren	
Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.	

WD3_ 11.19.03	11.19.03
De leerlingen verklaren technische toepassingen van permanente magneten en elektromagneten.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_ 11.19.03.01	

Subdoel 1	
De leerlingen omschrijven de magnetische fenomenen bij een stroomvoerende rechte geleider.	
<ul style="list-style-type: none">• veldlijnenpatronen bij een stroomvoerende rechte geleider• magnetische veld bij een stroomvoerende rechte geleider• magnetische inductie bij een stroomvoerende rechte geleider• magnetische flux	
WD3_ 11.19.03.02	Subdoel 2
De leerlingen omschrijven de magnetische fenomenen bij een stroomvoerende spoel.	
<ul style="list-style-type: none">• veldlijnenpatronen bij een stroomvoerende spoel• magnetische veld bij een stroomvoerende spoel• magnetische inductie bij een stroomvoerende spoel• magnetische flux	
WD3_ 11.19.03.03	Subdoel 3
De leerlingen omschrijven de magnetische kracht bij een stroomvoerende geleider.	
WD3_ 11.19.03.04	Subdoel 4
De leerlingen verklaren het werkingsprincipe van DC motor als toepassing van permanente magneten en elektromagneten.	
WD3_ 11.19.03.05	Subdoel 5
De leerlingen omschrijven elektromagnetische inductie.	
<ul style="list-style-type: none">• gegenereerde spanning via een verandering van magnetisch flux (generator)• inductiespanning door zelfinductie en wederzijdse inductie (stroomverandering)	

De leerlingen leggen verbanden tussen frequentie, periode, golflengte en golfsnelheid.	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_ 11.19.04.01	Subdoel 1
De leerlingen illustreren vanuit toepassingen het verband tussen frequentie en periode aan de hand van een formularium met o.a. de formule $T=1/f$.	
WD3_ 11.19.04.02	Subdoel 2
De leerlingen illustreren vanuit toepassingen het verband tussen golflengte, golfsnelheid en frequentie aan de hand van een formularium met o.a. de formule $v=\lambda \cdot f$.	
WD3_ 11.19.04.03	Subdoel 3
De leerlingen illustreren vanuit toepassingen het verband tussen intensiteit, afstand tot de bron en vermogen van de bron aan de hand van een formularium met o.a. de formule $I=P/4\pi r^2$.	

WD3_ 11.19.05	11.19.04
De leerlingen analyseren het gedrag van een gemengde wisselstroomkring in een technische toepassing in functie van frequentieafhankelijkheid, faseverschuiving en impedantie.	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_ 11.19.05.01	

Subdoel 1	
De leerlingen omschrijven karakteristieke eigenschappen van eenfasige wisselspanning en wisselstroom.	
<ul style="list-style-type: none">• grafische voorstelling• fase, amplitude en peak-to-peak• gemiddelde waarde en effectieve waarde	
WD3_ 11.19.05.02	Subdoel 2
De leerlingen omschrijven het gedrag van een gemengde wisselstroomkring in functie van frequentieafhankelijkheid, faseverschuiving en impedantie.	
<ul style="list-style-type: none">• werking van een zuiver ohmse kring• werking van een zuiver inductieve kring toe• werking van een zuiver capacitieve kring toe• werking van een RC-seriekring of RL-seriekring: reactantie, impedantie, vectoriële voorstelling	
WD3_ 11.19.05.03	Subdoel 3
De leerlingen analyseren het gedrag van een gemengde wisselstroomkring in een technische toepassing aan de hand van een simulatie of laboproef.	

WD3_ 11.19.06	11.19.05
De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aangesloten op driefasige spanning. ⁴	
Beheersingsniveau	
begrijpen	
WD3_ 11.19.06.01	

⁴ Rekening houdend met de context van de studierichting.

Subdoel 1	
De leerlingen omschrijven karakteristieke eigenschappen van driefasige wisselspanning en wisselstroom.	
<ul style="list-style-type: none">• grafische voorstelling• hoofdeigenschap van een driefasennet	
WD3_ 11.19.06.02	Subdoel 2
De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aangesloten op driefasige spanning.	

WD3_ 11.19.07	11.19.06
De leerlingen gebruiken elektronische componenten en een programmeerbare stuu eenheid in een technische toepassing. ⁵	
Beheersingsniveau	
toepassen	
WD3_ 11.19.07.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten het gedrag van elektronische componenten toe.	
<ul style="list-style-type: none">• diode• zenerdiode• opto-coupler• transistor of mosfet• thyristor	
WD3_ 11.19.07.02	Subdoel 2

⁵ Rekening houdend met de context van de studierichting.

De leerlingen gebruiken elektronische componenten en een programmeerbare stuureenheid in een technische toepassing.

11.20 Toegepaste fysica: toegepaste mechanica

WD3_11.20.01

11.20.02
11.18.08

De leerlingen leggen het verband tussen positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij de eenparige cirkelvormige beweging en de horizontale worp.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_11.20.01.01

Subdoel 1

De leerlingen onderzoeken een eenparige cirkelvormige beweging aan de hand van een simulatie.

- factoren die de eenparige cirkelvormige beweging beïnvloeden

WD3_11.20.01.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen de omtreksnelheid, diameter, toerental en hoeksnelheid bij eenparige cirkelvormige bewegingen.

- formules m.b.t. eenparige cirkelvormige beweging
- omtreksnelheid, diameter, toerental, hoeksnelheid

WD3_11.20.01.03

Subdoel 3

De leerlingen berekenen de gemiddelde en ogenblikkelijke hoeksnelheid en hoekversnelling bij eenparige veranderlijke cirkelvormige bewegingen.

- formules m.b.t. eenparige veranderlijke cirkelvormige beweging
- ogenblikkelijke waarde, gemiddelde waarde

WD3_11.20.01.04

Subdoel 4

De leerlingen berekenen de vluchttijd en de worpafstand bij een horizontale worp aan de hand van afgeleide formules.

WD3_11.20.01.05

Subdoel 5

De leerlingen verklaren de werking van een technische toepassing aan de hand van de eenparige cirkelvormige beweging.

- hoeksnelheid
- baansnelheid
- periode/omlooptijd
- centripetale versnelling
- centripetale kracht

WD3_11.20.02

11.20.03

De leerlingen stellen de evenwichtsvergelijkingen voor statisch evenwicht op.⁶

Beheersingsniveau

creëren

WD3_11.20.02.01

Subdoel 1

De leerlingen voeren berekeningen met krachten uit: ontbinden en samenstellen van samenlopende coplanaire en samenlopende niet-coplanaire krachten.

WD3_11.20.02.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen krachtmomenten voor coplanaire en niet-coplanaire krachten.

- momentenstelling van Varignon

WD3_11.20.02.03

Subdoel 3

De leerlingen berekenen en bepalen de ligging van het zwaartepunt.

⁶ De complexiteit van de situatie waarin het doel wordt gerealiseerd (bijvoorbeeld in het vlak of driedimensionaal) is afhankelijk van de context van de studierichting.

WD3_11.20.02.04	Subdoel 4
De leerlingen stellen voor isostatische situaties de evenwichtsvergelijkingen op en bepalen de reactiekrachten.	
WD3_11.20.03	11.20.04
De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen. ⁷	
Beheersingsniveau	
analyseren	
WD3_11.20.03.01	Subdoel 1
De leerlingen lichten de begrippen elastische vervorming, plastische vervorming en breuk toe.	
WD3_11.20.03.02	Subdoel 2
De leerlingen omschrijven de wet van Hooke.	
<ul style="list-style-type: none">• elasticiteitsmodulus• glijmodulus	
WD3_11.20.03.03	Subdoel 3
De leerlingen analyseren spanning-rekdiagrammen.	
WD3_11.20.03.04	Subdoel 4
De leerlingen omschrijven de begrippen afschuiving, schuifspanning, wringing, wringspanning, knik, kniklast.	
WD3_11.20.03.05	Subdoel 5

⁷ Rekening houdend met de context van de studierichting.

De leerlingen analyseren mechanische eigenschappen van materialen aan de hand van aangereikte data en formules.

- trek en druk: invloed eigen gewicht, toelaatbare spanning, statische en dynamische belasting
- afschuiving: toelaatbare schuifspanning, eensnedige en meersnedige afschuiving
- buiging: momentenlijn en dwarskrachtenlijn, spanningsverloop, maximaal buigmoment, weerstandsmoment, lineair oppervlaktetraagheidsmoment
- wringing: spanningsverloop, wringingshoek, weerstandsmoment, polair traagheidsmoment

WD3_11.20.04

11.18.07

De leerlingen analyseren het verband tussen druk, volume en temperatuur in een gas.

Beheersingsniveau

analyseren

WD3_11.20.04.01

Subdoel 1

De leerlingen benoemen en beschrijven de toestandsgrootheden druk, (absolute) temperatuur en volume van een ideaal gas.

WD3_11.20.04.02

Subdoel 2

De leerlingen berekenen één van de toestandsgrootheden druk, volume of temperatuur als de andere gegevens gekend zijn.

WD3_11.20.04.03

Subdoel 3

De leerlingen analyseren toestandsveranderingen van een ideaal gas via de isothermen op het p,V-diagram.

WD3_11.20.05

11.20.01

De leerlingen analyseren het verband tussen positie, tijdstip, snelheid en versnelling bij ééndimensionale bewegingen met constante versnelling.

Beheersingsniveau

Analyseren

Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

11.18.01

De leerlingen berekenen de verplaatsing bij een beweging met een constante snelheid.⁸

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

11.18.02

De leerlingen berekenen de wrijvingskracht en de zwaartekracht.^{9 10}

- Normaalkracht

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

11.18.03

De leerlingen verklaren het effect van inwerkende krachten op de bewegingsverandering van een systeem aan de hand van de drie wetten van Newton.¹¹

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

11.18.04

De leerlingen berekenen de arbeid geleverd door een constante kracht.^{12 13}

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

11.18.05

De leerlingen berekenen de kinetische, gravitationele en elastische energie van een lichaam rekening houdend met de wet van behoud van energie.¹⁴

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

⁸ Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

⁹ Rekening houdend met de context van de studierichting.

¹⁰ Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

¹¹ Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

¹² Rekening houdend met de context van de studierichting.

¹³ Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

¹⁴ Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

11.18.06

De leerlingen berekenen spanning over, stroomsterkte door, weerstand en vermogen van een gebruiker.¹⁵

Dit doel is reeds gerealiseerd in de tweede graad

¹⁵ Dit doel kwam volledig aan bod in de tweede graad.

12.01 STEM-Engineering

De specifieke minimumdoelen voor dit onderdeel zijn opgenomen als subdoelen bij de hierna volgende BK-doelen onder de respectievelijke nummers BK3_02.03.02 en BK3_02.13.03.

BK-doelen

BK3_01.01	1
De leerlingen werken in teamverband met aandacht voor de organisatiecultuur, communicatie en procedures.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen passen strategieën toe om teamgericht te werken.	
BK3_01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën toe om doelgericht te communiceren.	
BK3_01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen passen interne procedures en afspraken toe.	

BK3_01.02	2
De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.02.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures uit stappenplannen, instructiefiches of handleidingen toe.	
BK3_01.02.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën voor planning en organisatie toe.	

BK3_01.02.03	Subdoel 3
De leerlingen passen strategieën voor kwaliteitscontrole toe.	

BK3_01.03	3
De leerlingen handelen economisch en duurzaam.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.03.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures toe om kostenbewust om te gaan met materialen, grondstoffen of tijd.	
BK3_01.03.02	Subdoel 2
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot milieuvoorschriften.	

BK3_01.04	4
De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.04.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot veilig handelen.	
BK3_01.04.02	Subdoel 2
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot ergonomisch handelen.	

BK3_01.04.03	Subdoel 3
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot hygiënisch handelen.	
BK3_02.01	5, 6
De leerlingen plannen en bereiden de werkzaamheden voor.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.01.01	Subdoel 1
De leerlingen analyseren de opdracht. <ul style="list-style-type: none">• veiligheidsnormen, veiligheidsinstructiekaarten• voertuigtypes• borgings-, verbindings-, montage- en demontagetechneken• hersteltechnieken (mechanisch, elektrisch, hydraulisch)• kwaliteitsnormen	
BK3_02.01.02	Subdoel 2
De leerlingen begrijpen schema's. <ul style="list-style-type: none">• bedradingschema's van elektrische circuits• elektronische circuits• hydraulische schema	
BK3_02.01.03	Subdoel 3
De leerlingen selecteren de benodigde gereedschappen, machines en materialen. <ul style="list-style-type: none">• gebruik van materialen (metalen en kunststoffen), gereedschappen en machines• gebruik van hef- en hijswerktuigen	
BK3_02.01.04	Subdoel 4
De leerlingen stellen een werkvolgorde op.	
BK3_02.01.05	Subdoel 5
De leerlingen schatten kosten en herstellingstermijnen in.	

BK3_02.01.06

Subdoel 6

De leerlingen maken het voertuig klaar in het kader van de werkzaamheden.

BK3_02.02

5

De leerlingen tekenen schema's.

- eenvoudige elektrische circuits

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.03

12.01.02

13

De leerlingen identificeren oorzaken van storingen aan het voertuig en bepalen de modaliteiten voor de reparatie.

Beheersingsniveau

evalueren

BK3_02.03.01

Subdoel 1

De leerlingen omschrijven de werkingsprincipes van de onderdelen van voertuigen.

- werkingsprincipes van een pomp
- werkingsprincipes van een starter
- werkingsprincipes van een alternator
- werkingsprincipes van een elektromotor
- werkingsprincipes van benzine- en dieselmotoren en alternatieve aandrijvingen
- werkingsprincipes van aanbouwdelen van een motor
- werkingsprincipes van een ophangingsysteem
- werkingsprincipes van een remsysteem
- werkingsprincipes van aandrijfsysteem
- werkingsprincipes van stuursysteem
- werkingsprincipes van uitlaatsysteem
- werkingsprincipes van ontstekingsystemen
- werkingsprincipes van inspuitssystemen
- werkingsprincipes van transmissiesystemen
- onderdelen van het elektrische systeem: batterij, bedrading, lichten, signalisatie

<ul style="list-style-type: none">• werkingsprincipes van motormanagement• werkingsprincipes van sensoren en actuatoren• werkingsprincipes van datacommunicatiesystemen: CAN, LIN, MOST, bluetooth• werkingsprincipes van veiligheid- en comfortinstallaties• werkingsprincipes van klimaatbeheersingssystemen in functie van diagnosestelling• werkingsprincipes van koel- en smeersystemen• vierwielgeometrie	
BK3_02.03.02	Subdoel 2
De leerlingen gebruiken met de nodige nauwkeurigheid meetinstrumenten en hulpmiddelen. <ul style="list-style-type: none">• gegevens/meetwaarden met de juiste symbolen voor grootheden en (SI-)eenheden• beduidende cijfers• meetnauwkeurigheid• notaties met machten van 10	
BK3_02.03.03	Subdoel 3
De leerlingen gebruiken meettoestellen: multimeter, ampèremeterklem, oscilloscoop, diagnoseapparatuur. <ul style="list-style-type: none">• diagnoseapparatuur: foutcodes, parameterlijsten, multimeter en oscilloscoopfunctie• diagnosetechnieken (mechanisch, elektrisch, pneumatisch, hydraulisch)	
BK3_02.03.04	Subdoel 4
De leerlingen identificeren oorzaken van mechanische storingen aan het voertuig.	
BK3_02.03.05	Subdoel 5
De leerlingen identificeren oorzaken van elektrische storingen aan het voertuig.	
BK3_02.03.06	Subdoel 6
De leerlingen identificeren oorzaken van hydraulische storingen aan het voertuig.	
BK3_02.03.07	Subdoel 7
De leerlingen bepalen plan van aanpak voor de reparatie. <ul style="list-style-type: none">• modaliteiten voor reparatie: wisselstukken, producten, ...	

De leerlingen vervangen of herstellen de mechanische, elektrische en hydraulische systemen van het voertuig.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.04.01	Subdoel 1
De leerlingen lezen schema's.	
BK3_02.04.02	Subdoel 2
De leerlingen bewerken of passen onderdelen aan.	
BK3_02.04.03	Subdoel 3
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van verbrandingsmotoren.	
BK3_02.04.04	Subdoel 4
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van het koelsysteem.	
BK3_02.04.05	Subdoel 5
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van de transmissie.	
BK3_02.04.06	Subdoel 6
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van de stuurinrichting en de ophanging.	
BK3_02.04.07	Subdoel 7
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van het remsysteem.	
BK3_02.04.08	Subdoel 8
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van het smeersysteem.	
BK3_02.04.09	Subdoel 9

De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van inspuitsystemen.	
BK3_02.04.10	Subdoel 10
De leerlingen herstellen of vervangen een onderdeel van motormanagement.	
BK3_02.04.11	Subdoel 11
De leerlingen herstellen of vervangen een sensor en actuator.	

BK3_02.05	10
De leerlingen controleren het voertuig in het kader van het onderhoud volgens de voorschriften van de constructeur. <ul style="list-style-type: none">• gebruik van onderhoudsprocedures: controle van vloeistoffen, elektrische systemen, bandenspanning, remsystemen, klimaatbeheersingsystemen, ...	
Beheersingsniveau	
evalueren	

BK3_02.06	11
De leerlingen voeren eenvoudige en complexe herstellingen en vervangingen uit in het kader van het onderhoud of sneldienstinterventies volgens de voorschriften van de constructeur. <ul style="list-style-type: none">• gebruik van vloeistoffen (smeermiddelen, remvloeistof, koelvloeistof, motorolie), filters en verbruiksgoederen (pollenfilters, bougies, ...)• soorten banden en wielen	
Beheersingsniveau	
toepassen	

BK3_02.07	12
De leerlingen monteren eenvoudige en complexe toebehoren en stellen eenvoudige elektronische systemen in.	

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.08

15

De leerlingen maken nieuwe of tweedehandse wagens klaar voor afgifte aan de klant.

- minimale wettelijke uitrusting

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.09

16

De leerlingen maken het voertuig klaar voor controle door de technische keuring.

- geldende normen en procedures voor een keuring door de technische controle

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.10

8

De leerlingen ruimen de werkzone op, maken ze schoon en voeren een basisonderhoud uit aan gereedschappen en installaties.

- milieunormen

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.11

7

De leerlingen vullen opvolgdocumenten van de interventie in.

Beheersingsniveau

toepassen

BK3_02.12

De leerlingen lichten de opbouw, werking en veiligheidsvoorschriften van hybride en elektrische voertuigen met inbegrip van de modaliteiten om het voertuig spanningsvrij te maken, spanningsloosheid vast te stellen en het terug onder spanning te brengen.

Beheersingsniveau

begrijpen

BK3_02.13

12.01.01

De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een praktisch probleem of praktische behoefte.

Beheersingsniveau

creëren

BK3_02.13.01

Subdoel 1

De leerlingen realiseren een project volgens de principes van het technische proces met betrekking tot onderhoud.

BK3_02.13.02

Subdoel 2

De leerlingen realiseren projecten volgens de principes van het technische proces met betrekking tot diagnosestelling en herstelling of vervanging.

BK3_02.13.03

Subdoel 3

De leerlingen ontwikkelen een oplossing voor een probleem door STEM-disciplines geïntegreerd toe te passen.

- interactie tussen onderzoeken en ontwikkelen
- modelleren

Minimale materiële vereisten

De minimale materiële vereisten voor deze studierichting zijn [via deze link](#) te raadplegen.

Vakkenkoppeling

De vakkenkoppeling voor deze studierichting is [via deze link](#) te raadplegen.