

Polyvalent technieker havenvoertuigen
7de leerjaar
VII-PTH

BRUSSEL

D/2025/13.758/073

Versie januari 2025

1 Inleiding

De uitrol van de modernisering secundair onderwijs gaat gepaard met een nieuwe generatie leerplannen. Leerplannen geven richting en laten ruimte. Ze faciliteren de inhoudelijke dynamiek en de continuïteit in een school en lerarenteam. Ze garanderen binnen het kader dat door de Vlaamse regering werd vastgelegd voldoende vrijheid voor schoolbesturen om het eigen pedagogisch project vorm te geven vanuit de eigen schoolcontext. Leerplannen zijn ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialoogschool. Ze versterken het eigenaarschap van scholen die d.m.v. eigen beleidskeuzes de vorming van leerlingen gestalte geven. Leerplannen laten ruimte voor het vakinhoudelijk en pedagogisch-didactisch meesterschap van de leraar, maar bieden ondersteuning waar nodig.

1.1 Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten

Leerplannen vertrekken vanuit het **vormingsconcept** van de katholieke dialoogschool. Ze laten toe om optimaal aan te sluiten bij het pedagogisch project van de school en de beleidsbeslissingen die de school neemt vanuit haar eigen visie op onderwijs (taalbeleid, evaluatiebeleid, zorgbeleid, ICT-beleid, kwaliteitsontwikkeling, keuze voor vakken en lesuren ...).

Leerplannen ondersteunen **kwaliteitsontwikkeling**: het leerplanconcept spoort met kwaliteitsverwachtingen van het Referentiekader onderwijskwaliteit (ROK). Kwaliteitsontwikkeling volgt dan als vanzelfsprekend uit keuzes die de school maakt bij de implementatie van leerplannen.

Leerplannen faciliteren een **gerichte studiekeuze**. De leerplandoelen sluiten aan bij de verwachte competenties van leerlingen in een bepaald structuuronderdeel. De feedback en evaluatie bij de realisatie ervan beïnvloeden op een positieve manier de keuze van leerlingen na elke graad.

Leerplannen gaan uit van de **professionaliteit** van de leraar en het **eigenaarschap** van de school en het lerarenteam. Ze bieden voldoende ruimte voor eigen inhoudelijke keuzes en een eigen didactische aanpak van de leraar, het lerarenteam en de school.

Leerplannen borgen de **samenhang** in de vorming. Die samenhang betreft de verticale samenhang (de plaats van het leerplan in de opbouw van het curriculum) en de horizontale samenhang tussen vakken binnen structuuronderdelen of over structuuronderdelen heen. Op die manier faciliteren en stimuleren de leerplannen leraren om over de vakken heen samen te werken en van elkaar te leren.

1.2 De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs

De leerplannen vertrekken vanuit een gedeelde inspiratie die door middel van een vormingscirkel wordt voorgesteld. We 'lezen' de cirkel van buiten naar binnen.

- Een lerarenteam werkt in een katholieke dialoogschool die onderwijs verstrekt vanuit een **specifieke traditie**. Vanuit het eigen pedagogisch project kiezen leraren voor wat voor hen en hun school goed onderwijs is. Ze wijzen leerlingen daarbij de weg en gebruiken daarvoor **wegwijzers**. Die zijn een inspiratiebron voor leraren en zorgen voor een Bijbelse 'drive' in hun onderwijs.



- De kwetsbaarheid van leerlingen ernstig nemen betekent dat elke leerling **beloftevol** is en alle leerkansen verdient. Die leerling is **uniek als persoon** maar ook **verbonden** met de klas, de school en de bredere samenleving. Scholen zijn **gastvrije plaatsen** waar leerlingen en leraren elkaar ontmoeten in diverse contexten. De leraar vormt zijn leerlingen vanuit een **genereuze** attitude, hij geeft om zijn leerlingen en hij houdt van zijn vak. Hij durft af en toe de gebaande paden verlaten en stimuleert de **verbeelding en creativiteit** van leerlingen. Zo zaait hij door zijn onderwijs de kiemen van een hoopvolle, **meer duurzame en meer rechtvaardige wereld**.
- Leraren vormen leerlingen door middel van leerinhoud die we groeperen in negen **vormingscomponenten**. De aaneengesloten cirkel van vormingscomponenten wijst erop dat vorming een geheel is en zich niet in schijfjes laat verdelen. Je kan onmogelijk over taal spreken zonder over cultuur bezig te zijn; wetenschap en techniek hebben een band met economie, wiskunde, geschiedenis ... Dwarsverbindingen doorheen de vakken zijn belangrijk. De vormingscirkel vormt dan ook een dynamisch geheel van elkaar voortdurend beïnvloedende en versterkende componenten.
- Vorming is voor een leraar nooit te herleiden tot een cognitieve overdracht van inhoud. Zijn meesterschap en passie brengt een leraar ertoe om voor iedere leerling de juiste woorden en gebaren te zoeken om **de wereld te ontsluiten**. Hij introduceert leerlingen in de wereld waarvan hij houdt. Een leraar zorgt er bijvoorbeeld voor dat leerlingen kunnen worden gegrepen door de cultuur van het Frans of door het ambacht van een metselaar. Hij initieert leerlingen in een wereld en probeert hen zover te brengen dat ze er hun eigen weg in kunnen vinden.
- Een leraar vormt leerlingen als **individuele leraar**, maar werkt ook binnen **lerarenteams** en binnen een **beleid van de school**.
- De uiteindelijke bedoeling is om **alle leerlingen** kwaliteitsvol te vormen. Leerlingen zijn dan ook het hart van de vormingscirkel, zij zijn het op wie we inzetten. Zij dragen onze hoop mee: de nieuwe generatie die een meer duurzame en meer rechtvaardige wereld zal creëren.



1.3 Ruimte voor leraren(teams) en scholen

De leraar als professional, als meester in zijn vak krijgt vrijheid om samen met zijn collega's vanuit de leerplannen aan de slag te gaan. Hij kan eigen accenten leggen en differentiëren vanuit zijn passie, expertise, het pedagogisch project van de school en de beginsituatie van zijn leerlingen.

De leerplandoelen zijn noch chronologisch, noch hiërarchisch geordend. Ze laten ruimte aan het lerarenteam en de individuele leraar om te bepalen welke leerplandoelen op welk moment worden samengenomen, om didactische werkvormen te kiezen, contexten te bepalen, eigen leerlijnen op te bouwen, vakoverschrijdend te werken, en flexibel om te gaan met een indicatie van onderwijstijd.

1.4 Differentiatie

Om optimale leerkansen te bieden is [differentiëren](#) van belang in alle leerlingengroepen. Leerlingen voor wie dit leerplan is bestemd, behoren immers wel tot dezelfde doelgroep, maar bevinden zich niet noodzakelijk in dezelfde beginsituatie. Zij hebben een niet te onderschatten – maar soms sterk verschillende – bagage mee vanuit de onderliggende graad, de thuissituatie en vormen van informeel leren.

Het is belangrijk om zicht te krijgen op die aanwezige kennis en vaardigheden en vanuit dat gegeven, soms gedifferentieerd, verder te bouwen. Positief en planmatig omgaan met verschillen tussen leerlingen verhoogt de motivatie, het welbevinden en de leerwinst voor elke leerling.

De leerplannen bieden kansen om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden en door de leeromgeving aan te passen. Ze nodigen ook uit om te differentiëren in evaluatie.

Differentiatie door te verdiepen en te verbreden

Sommige leerlingen denken meer conceptueel en abstract. Andere leerlingen komen vanuit een meer concrete benadering sneller tot inzichtelijk denken. Variëren in abstractie spreekt leerlingen aan op hun capaciteiten en daagt hen uit om van daaruit te groeien.

Daarnaast bieden leerplannen kansen om de complexiteit van leerinhouden aan te passen. Dat kan door een complexere situatie te schetsen, een minder ingewikkelde bewerking of handeling voor te stellen, of door meer kennis of vaardigheden aan te bieden om leerlingen uit te dagen.

De ene context kan betekenisvol zijn voor een leerlingengroep, terwijl een andere context dan weer betekenisvoller kan zijn voor een andere leerlingengroep. Leerinhouden in verschillende contexten aanbrenge biedt kansen om leerlingen aan te spreken op hun interesses en daagt hen tegelijk uit om andere interesses te verkennen en zo hun horizon te verruimen.

In 'extra' wenken bij de leerplandoelen en in beperkte mate ook via keuzeleerplandoelen bieden we je inspiratie om te differentiëren door te verdiepen en te verbreden.

Differentiatie door de leeromgeving aan te passen

Doordachte variatie in werkvormen (groepswork, individueel, auditief, visueel, actief ...) vergroot de kans dat leerdoelen worden gerealiseerd door alle leerlingen. Het helpt hen bovendien ontdekken welke manieren van leren en informatie verwerken best bij hen passen.

De ene leerling kan snel of zelfstandig werken, de andere heeft meer tijd of begeleiding nodig. Variëren in de mate van ondersteuning, gericht aanbieden van hulpmiddelen (voorbeelden, schrijfkaders, stappenplannen ...) en meer of minder tijd geven, daagt leerlingen uit op hun niveau en tempo.

Leerlingen op hun niveau en vanuit eigen interesses laten werken kan door te differentiëren in product, bijvoorbeeld door leerlingen te laten kiezen tussen opdrachten die leiden tot verschillende eindproducten.

Het samenstellen van groepen kan een effectieve manier zijn om te differentiëren. Rekening houden met verschil in leerdoelen en leerlingenkenmerken laat leerlingen toe van en met elkaar te leren.

Technologie kan al die vormen van differentiatie ondersteunen. Zo kunnen leerlingen op hun maat werken met digitale leermiddelen zoals educatieve software of online oefenprogramma's.

Differentiatie in evaluatie

Tenslotte laten de leerplannen toe te differentiëren in [evaluatie](#) en feedback. Evalueren is beoordelen om te waarderen, krachtiger te maken en te sturen.

Na de afronding van een lessenreeks of na een langere periode gaan leraren door middel van summatieve evaluatie na waar leerlingen staan. De keuze van een evaluatie- en feedbackvorm is afhankelijk van de vooropgestelde doelen.

Formatieve evaluatie is geïntegreerd in het leerproces en gaat uit van een actieve betrokkenheid van leraar en leerling. Het zet leerlingen aan het denken over hun vorderingen en laat leraren toe om tijdens het leerproces effectieve feedback te geven. Door middel van formatieve evaluatie krijgen leraren een goed zicht op het leerproces van leerlingen zodat ze het verder gericht en waar nodig kunnen bijsturen. Het is



bovendien een rijke bron voor leraren om te reflecteren over de eigen onderwijspraktijk en de eigen pedagogisch-didactische aanpak bij te sturen.

1.5 Opbouw van leerplannen

Elk leerplan is opgebouwd volgens een vaste structuur. Alle onderdelen maken inherent deel uit van het leerplan. Schoolbesturen van Katholiek Onderwijs Vlaanderen die de leerplannen gebruiken, verbinden zich tot de realisatie van het gehele leerplan.

De **inleiding** licht het leerplanconcept toe en gaat dieper in op de visie op vorming, de ruimte voor leraren(teams) en scholen en de mogelijkheden tot differentiatie.

De **situering** geeft aan waarop het leerplan is gebaseerd en beschrijft o.a. de beginsituatie en de plaats in de lessentabel.

In de **pedagogisch-didactische duiding** komen o.a. inbedding in het vormingsconcept, de krachtlijnen, de opbouw en aandachtspunten aan bod.

De **leerplandoelen** zijn helder geformuleerd en geven aan wat van leerlingen wordt verwacht. Waar relevant geeft een opsomming of een afbakening (★) aan wat bij de realisatie van het leerplandoel aan bod moet komen. Ook pop-ups bevatten informatie die noodzakelijk is bij de realisatie van het leerplandoel. De leerplandoelen zijn gebaseerd op de minimumdoelen van de basisvorming, de specifieke minimumdoelen, de doelen die leiden naar een beroepskwalificatie of andere doelen die in regelgeving vastliggen. Indien een leerplandoel verder gaat, vind je een '+' bij het nummer van het leerplandoel. Al die leerplandoelen zijn verplicht te realiseren. In een aantal gevallen zijn keuzedoelen opgenomen; die leerplandoelen zijn weergegeven in een grijze kleur en het nummer van het leerplandoel wordt voorafgegaan door 'K'.

De leerplandoelen zijn ingedeeld in een aantal rubrieken. Bovenaan elke rubriek vind je de relevante minimumdoelen van de basisvorming, de specifieke minimumdoelen, de doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties of andere doelen die in regelgeving vastliggen. Als leraar hoef je je die taal niet eigen te maken. Het volstaat dat je de leerplandoelen realiseert zoals opgenomen in het leerplan. Waar relevant wordt de samenhang met andere leerplannen in dezelfde graad aangegeven, evenals de samenhang met de onderliggende graad.

'Duiding' bij een leerplandoel bevat een noodzakelijke toelichting bij het doel. In pedagogisch-didactische wenken vinden leraren inspiratie om met het leerplandoel aan de slag te gaan. Een wenk 'extra' bij een leerplandoel biedt leraren inspiratie om verder te gaan dan wat het leerplandoel minimaal vraagt.

De **basisuitrusting** geeft aan welke materiële uitrusting is vereist om de leerplandoelen te kunnen realiseren.

Het **glossarium** bevat een overzicht van handelingswerkwoorden die in alle leerplannen van de graad als synoniem van elkaar worden gebruikt of meer toelichting nodig hebben. De **concordantie** geeft aan welke leerplandoelen zijn gerelateerd aan bepaalde minimumdoelen, specifieke minimumdoelen, doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties of andere doelen die in regelgeving vastliggen.

2 Situering

2.1 Beginsituatie

Autotechnieken is de logische vooropleiding in de derde graad voor de studierichting Polyvalent technieker havenvoertuigen.

2.2 Plaats in de lessentabel

Het leerplan is gebaseerd op doelen die leiden naar de polyvalent technieker havenvoertuigen.

Het leerplan is gericht op 22 lessen en is bestemd voor de studierichting Polyvalent technieker havenvoertuigen. De duurtijd van die studierichting bedraagt twee semesters.

Het geheel van de vorming in elke studierichting vind je terug op de [PRO-pagina](#) met alle vakken en leerplannen die gelden per studierichting.

Een evenwichtige verhouding van onderdelen in het leerplan, zonder in een strakke opdeling in vakken te vervallen, versterkt het pedagogisch-didactisch proces.

De vertaling van de leerplandoelen in een uitdagend aanbod is een opdracht van de school en zijn lerarenteam (vakgroep). De onderlinge verdeling en de aandacht die elk doel krijgt, maken deel uit van die oefening. Dit leerplan geeft geen indicatie over de intensiteit waarmee een doel kan worden behandeld. Bepaalde doelen zullen meer onderwijstijd vragen dan andere.

3 Pedagogisch-didactische duiding

3.1 Polyvalent technieker havenvoertuigen en het vormingsconcept

Het leerplan Polyvalent technieker havenvoertuigen is ingebed in het vormingsconcept van de katholieke dialogeschool. In het leerplan ligt de nadruk op de levensbeschouwelijke, natuurwetenschappelijke en technische, wiskundige en maatschappelijke vorming. De wegwijzers duurzaamheid en verbeelding maken er inherent deel van uit.

Levensbeschouwelijke vorming

Levensbeschouwelijke vorming geeft leerlingen de tijd en de ruimte om te zoeken naar wie ze zijn en wat ze zullen worden. Leerlingen maken voortdurend (ethische) keuzes. Vanuit de dialoog met de eigen leefwereld, de diverse samenleving en het christelijk geloof, geven leerlingen hun levensbeschouwelijke identiteit vorm. De zeven wegwijzers bieden hen daarbij inspiratie: uniciteit in verbondenheid, kwetsbaarheid en belofte, gastvrijheid, rechtvaardigheid, duurzaamheid, verbeelding en generositeit.

Natuurwetenschappelijke en technische vorming

Via het leerplan Polyvalent technieker havenvoertuigen worden jongeren in staat gesteld om op een methodische wijze betrouwbare kennis te verwerven. Door het inzetten van contextrijke wetenschappelijke en technische concepten leren leerlingen een fysische werkelijkheid of een natuurlijk fenomeen te vatten. Daarnaast leren ze om wetenschappelijke, technologische en wiskundige inzichten in te zetten bij hun technische realisaties. Verwondering, het voeden van nieuwsgierigheid zijn een belangrijke motor om hun realisaties technisch en wetenschappelijk te beschrijven en te verklaren.

In technische vorming wordt kennis opgebouwd. Daarbij wordt het onderzoekend leren en het leren onderzoeken in het lesgebeuren geïntegreerd. Leerlingen leren in een contextrijke leeromgeving observeren, meten, onderzoeken en experimenteren en maken gebruik van hulpmiddelen en meetinstrumenten. Ze leren op een veilige en duurzame manier omgaan met materialen, chemische stoffen en technische systemen.

Tijdens de technische vorming ontwikkelen de leerlingen technisch operationele vaardigheden en technologische kennis van materialen en gereedschappen.



Simulatie- en tekensoftware kan een krachtig hulpmiddel zijn bij conceptvorming en het verwerven van inzicht in abstractere begrippen. Dat geldt zowel voor het bekijken en gebruiken van simulaties, als voor het zelf creëren ervan.

Wiskundige vorming

Wiskunde is een taal om patronen in de werkelijkheid compact en ondubbelzinnig te beschrijven en wordt daarvoor veelvuldig gebruikt in techniek. Een vlot gebruik van wiskundige symbolen en kennis van bewerkingen en conventies zijn noodzakelijke vaardigheden om technologische kennis te verwerven als om te communiceren. Het leerplan Polyvalent techniek havenvoertuigen biedt een waaier aan opportuniteiten om de leerlingen te laten inzien hoe (op het eerste zicht abstracte) wiskundige technieken concrete toepassingen hebben.

Maatschappelijke vorming

Wetenschappen en techniek vervullen een cruciale rol in onze samenleving. De ontwikkelingen van nieuwe materialen, duurzame aandrijfsystemen en energieprestaties, connectiviteit en IoT ... hebben een grote impact op het welzijn van mensen. De leerlingen worden tijdens hun technische ontwikkelingen en realisaties gevraagd die maatschappelijke uitdagingen ter harte te nemen, kritisch te reflecteren en een rol op te nemen in innovatieve ontwikkelingen.

De wegwijzers **duurzaamheid** en **verbeelding** kleuren het leerplan Polyvalent techniek havenvoertuigen. Werken vanuit duurzaamheid legt sterk de nadruk op de intrinsieke verbondenheid van alle dingen en mensen en het behoud en de verbetering van een duurzame wereld. Inhoudelijk gaat het ook om het belang van duurzaam omgaan met materialen en technologie met aandacht voor ecologie.

Verbeelding geeft leraren en leerlingen zuurstof om uitdagingen, vragen en problemen niet op één bepaalde manier op te lossen of te beantwoorden en om vooropgestelde methodes niet slaafs te volgen. De praktijk heeft immers in essentie een creatief karakter.

Uit die vormingscomponenten en wegwijzers zijn de krachtlijnen van het leerplan ontstaan.

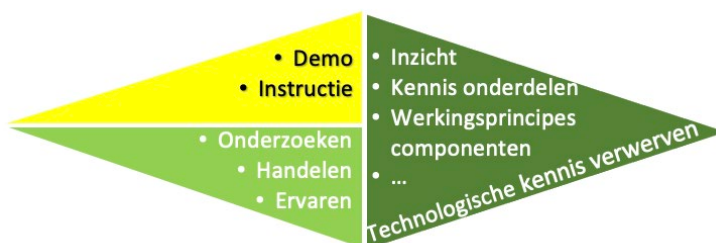
3.2 Krachtlijnen

Zinrijk en geïnspireerd: een levensbeschouwelijke en ethische gevoeligheid ontwikkelen

Leerlingen ontwikkelen een eigen kijk op mens, wereld en samenleving vanuit een levensbeschouwelijke inspiratie. Ze worden gevoelig voor wat betekenisvol is. Ze reflecteren over wat in hun eigen leven goed en minder goed loopt. Ze herkennen in concrete of beroepsgerichte ervaringen motieven en argumenten die hen uitnodigen en stimuleren om moreel te handelen. Ze leren openstaan voor de diepere dimensies van het leven en leren. Ze staan ook open voor levensbeschouwelijke keuzes van anderen en gaan daarover in dialoog.

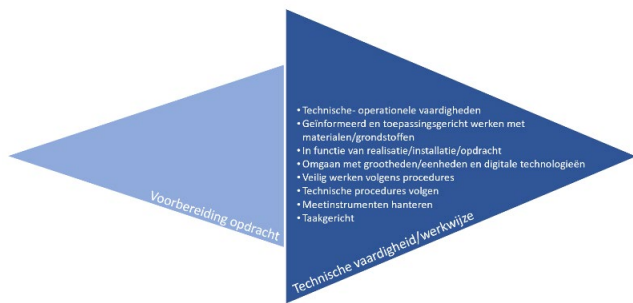
Technologische kennis verwerven

De leerlingen verwerven kennis door te onderzoeken, te ervaren, te handelen ... Ze verwerven inzicht in werkingsprincipes van mechanische, elektrische, elektronische, hydraulische en pneumatische onderdelen en in de samenhang binnen die systemen in havenvoertuigen.



Technische vaardigheden en werkwijzen ontwikkelen

De leerlingen ontwikkelen technisch-operationele vaardigheden. Ze zijn taakgericht in hun concretisering, denken in functie van controleren en onderhouden van de technische systemen van havenvoertuigen, stellen diagnose van defecten in die systemen en herstellen ze. Ze leren om geïnformeerd en toepassingsgericht te werken met materialen en grondstoffen. Ze leren meetinstrumenten hanteren, omgaan met grootheden en eenheden en digitale technologieën inzetten tijdens het technisch proces volgens de geldende veiligheids- en technische procedures.



Realisatietechnieken in technische processen en systemen

De leerlingen leren technische processen en systemen toepassen tijdens projecten op voertuigtechnische systemen. Ze volgen procedures en richtlijnen en analyseren de onderhoudshistoriek, voeren voorbereidende werkzaamheden uit en onderhouden de mechanische, elektrische, elektronische, hydraulische en pneumatische systemen en toebehoren in havenvoertuigen. De leerlingen stellen de diagnose van defecten of storingen in deze systemen, bepalen de herstelmethode en voeren de herstelling uit.



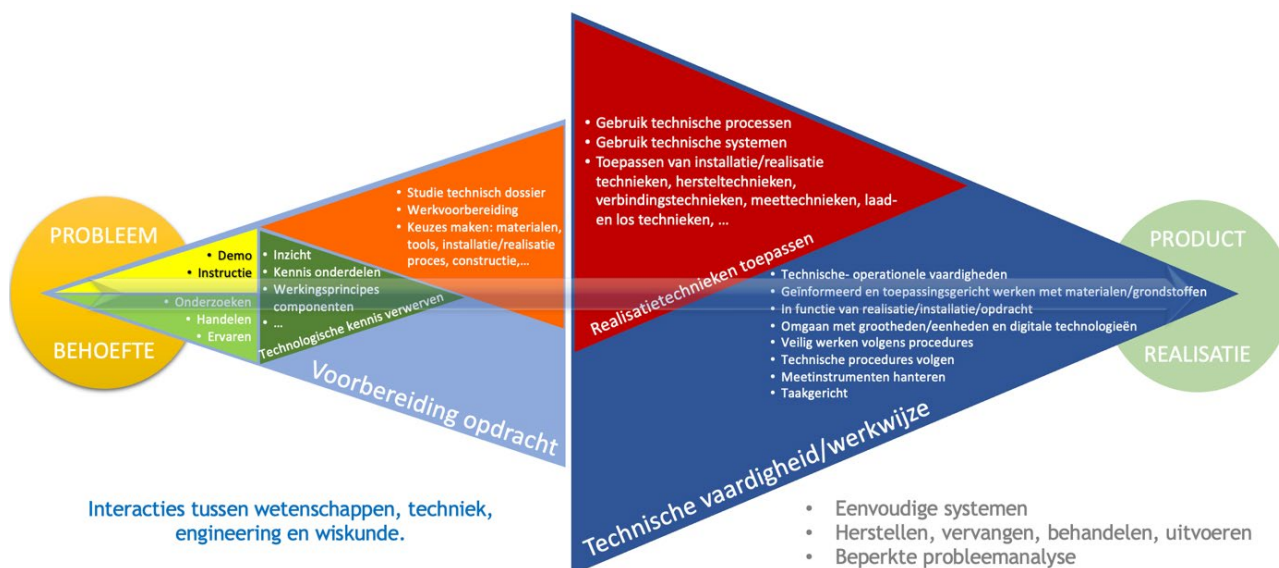
Zorg voor het milieu, veilig en ergonomisch werken vormen een rode draad doorheen de studierichting.

Interacties duiden tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde

Projectmatig werken laat toe om de interacties tussen techniek en wetenschap, tussen techniek en wiskunde en tussen techniek en de maatschappij te bekrachtigen. De leerlingen onderbouwen hun realisaties met toepassing van wetenschappelijke en wiskundige kennis. Ze gaan ook aan de slag in hun realisaties om een antwoord te geven op maatschappelijke uitdagingen zoals klimaat, energietransitie, duurzaamheid, ondersteunende processen bij noden ...



3.3 Diamantmodel



De krachtlijnen worden in dit diamantmodel voorgesteld door een aantal driehoeken die samen 'diamanten' vormen. De diamant start links met een probleem of behoefte en eindigt rechts met een product of realisatie. Je leest het model van links naar rechts.

De weergave geeft een suggestie voor een mogelijke volgorde in het aanbod en de aandacht die elke fase kan krijgen. Hoe groter de driehoek, hoe belangrijker de krachtlijn.

Voor de 7de leerjaren:

- ligt het accent op het ontwikkelen van vaardigheden en werkwijzen;
- vormt het toepassen van realisatietechnieken in technische processen, constructies en systemen een belangrijk onderdeel.

Om van een probleem, behoefte, uitdaging ... naar een realisatie, product, oplossing ... te komen, kan je

- via een demo of instructie door de leraar samen met een eenvoudig onderzoek door de leerling, inzicht geven in de werking van onderdelen en componenten. Je bouwt zo aan de nodige voorkennis;
- de opdracht voorbereiden door het technisch dossier te bestuderen, een werkvoorbereiding op te maken en de leerlingen enkele keuzes te laten maken;
- de leerlingen trainen in enkelvoudige technische vaardigheden en werkwijzen om ze toe te passen in een groter geheel.

Het is goed dat je regelmatig wijst op de aanwezigheid van wetenschap en wiskunde in de technische toepassingen. De Interacties tussen wetenschappen, techniek, engineering en wiskunde krijgen zo de nodige aandacht.

Probeer dit alles te doen binnen de thema's (context) van het leerplan Polyvalent technieker havenvoertuigen.

Zo werk je op een geïntegreerde manier aan projecten. Voor de 7de leerjaren bestaan die projecten uit:

- complexere systemen, problemen of uitdagingen;
- herstellen, vervangen, behandelen, uitvoeren;
- met aandacht voor diagnose, probleemanalyse.

3.4 Opbouw

De rubrieken in het leerplan kennen een opbouw vanuit een sterke gemeenschappelijkheid van leerplandoelen naar richtingsspecifieke leerplandoelen. De verzameling van leerplandoelen onder een rubriek is niet te herleiden tot een opdeling in een vak of discipline.

Het leerplan Polyvalent techniker havenvoertuigen omvat de volgende rubrieken:

- Ethiek en levensbeschouwing
- Kwaliteitsvol en veilig handelen
- Voorbereiding en opvolging
- Opbouw en werking van havenvoertuigen
- Onderhouden en herstellen van havenvoertuigen
- Diagnose

3.5 Beginsituatie

Vanuit de logische vooropleiding Autotechnieken zijn de volgende leerplanitems in de derde graad al verworven binnen de context van personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen:

- Opbouw van een voertuig
 - Montage en demontage van voertuigonderdelen
 - Benoemen en toelichten van de functie en werking van voertuigonderdelen, in het kader van onderhoud, diagnose en herstelling
- Onderhouden en herstellen van voertuigen
 - Uitvoeren van een onderhoud op een voertuig
 - Gebruik van diagnosetoestellen in het kader van onderhoud
 - Klaarmaken van voertuig voor technische controle en voor afgifte aan de klant
 - Spanningsloos maken van een elektrisch aangedreven voertuig
 - Herstellen van voertuigen
- Diagnose
 - Diagnosemethodes en gebruik van diagnosetoestellen

Voor leerlingen uit andere vooropleidingen geldt dat die inhoud extra aandacht vergen.

3.6 Aandachtspunten

Aanpak

Overleg en een planmatige aanpak zijn belangrijk. Kennis, vaardigheden en attitudes vormen één geheel. Tijdens de voorbereiding van een opdracht worden (relevante) kennis en inzichten aangeboden om de opdracht voldoende sterk aan te vatten. De leerlingen leren ook gemaakte keuzes binnen het technisch proces te beargumenteren. Vervolgens leren de leerlingen een planning opstellen en hun werkplek organiseren. Vaardigheden en handelingen oefenen de leerlingen in gedurende de uitvoering en realisatie. Zowel het realiseren van een product als het doorlopen proces worden centraal gesteld. Reflectie op het doorlopen proces kan een belangrijk leermoment zijn voor de leerlingen en biedt kans tot remediëring.



Context

Het leerplan is opgebouwd rond onderhoud, diagnose en herstelling van alle technische systemen die voorkomen in een breed scala aan havenvoertuigen: straddle carriers, reach stackers, terminal trekkers, vorkliften, mobiele kranen ...

Werkplekleren

Verschillende vormen van werkplekleren kunnen een meerwaarde bieden voor de realisatie van dit leerplan en voor de voorbereiding op een vlotte overstap naar de arbeidsmarkt. Werkplekleren omvat een breed continuüm van leeractiviteiten die gericht zijn op het verwerven van algemene en beroepsgerichte competenties waarbij de arbeidssituatie de leeromgeving is. Het kan onder meer gaan om gesimuleerde werkomgevingen, observatie-activiteiten, praktijklessen op verplaatsing, leerlingenstages ... De school heeft de ruimte om een beleid uit te stippelen over welke vormen van werkplekleren een plaats krijgen in de lespraktijk en met welk doel werkplekleren wordt ingezet.

Complementaire leerplannen

Voor het zevende leerjaar zijn complementaire leerplannen ontwikkeld zoals Communicatie en interactie, Maatschappelijke oriëntatie en Ondernemerschap. Voor de vorming van leerlingen kan het een meerwaarde zijn om bij de realisatie van leerplandoelen uit dit leerplan de link te leggen met een of meer aspecten uit de complementaire leerplannen waarvoor de school al dan niet heeft gekozen.

3.7 Leerplanpagina



Wil je als gebruiker van dit leerplan op de hoogte blijven van inspirerend materiaal, achtergrond, professionalisering en lerarennetwerken, surf dan naar de [leerplanpagina](#).

4 Leerplandoelen

4.1 Ethiek en levensbeschouwing

LPD 1 + De leerlingen reflecteren over ethische keuzes.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor ethische keuzes die voortvloeien uit de deontologie of plichtenleer. Vanuit casussen reflecteer je met leerlingen over deontologische principes eigen aan het beroep van voertuigtechnicus zoals integriteit, discretieplicht, privacy, vertrouwen, het respecteren van de professionele gedragscode binnen de organisatie, het opbouwen van een professionele relatie met collega's ...

Je kan leerlingen erop wijzen dat een aantal deontologische principes zijn verankerd in regelgeving.

Als leerlingen inzicht hebben in die principes kan je hen in gesimuleerde situaties

of via casuïstiek ethische keuzes laten duiden.

Wenk: Je kan focussen op vragen of dilemma's waarmee werknemers dagelijks in contact komen. Omgang met en vragen van collega's, klanten ... kunnen leiden tot ethische vragen die ethische keuzes tot gevolg hebben, bv.

- hoe verhoud je je tegenover de diversiteit op de werkvloer of bij uitbreiding in de samenleving?
- reageer je op situaties van discriminatie of xenofobie?
- waarom is respect voor hiërarchie belangrijk binnen de werkplaats en het bedrijf?
- waarom word je gescreend om toegang te krijgen tot een beroep of werkplek?
- wat doe je als je een taak krijgt toegewezen waarvoor je niet bent gekwalificeerd?
- wat doe je als er iets mis gaat door een fout die je hebt gemaakt?
- is de gebruikte apparatuur energie-efficiënt?
- hoe reageer je ten aanzien van een collega van wie je merkt dat hij de veiligheidsregels niet volgt?
- hoe verhoud je je tegenover werk in de illegaliteit?

Wenk: Je kan met je leerlingen een klasdiscussie voeren vanuit een aangebrachte casus uit de actualiteit of naar aanleiding van een ervaring tijdens werkplekleren. Je kan, bv. in samenspraak met de leraar Godsdienst (derde graad), leerlingen kaders of modellen aanreiken om te reflecteren over morele of ethische vragen. Ze bieden leerlingen taal om ethische keuzes te bespreken.

Wenk: Je kan aan de hand van voorbeelden uit de actualiteit moeilijke of meer complexe situaties bespreken die leiden tot ethische vragen en keuzes. Het kan bijvoorbeeld gaan om grensoverschrijdend gedrag ... Ook meer maatschappelijke onderwerpen kunnen ter sprake komen: de plaats van camerabewaking op straat versus respect voor privacy, werken met bodycams bij politie ...

Extra: Je kan de kennis van leerlingen verdiepen door ethische vragen te benaderen vanuit een bepaalde ethische stroming zoals de plicht- en gevolgenethiek of waardenethiek ...

LPD 2 + De leerlingen dialogeren open en constructief over levensbeschouwing, inspiratie of zingeving.

Duiding: Je kan met leerlingen in gesprek gaan over zingeving of levensbeschouwing. Wanneer je met leerlingen in dialoog gaat over zingeving, bespreek je ervaringen die betekenis of zin geven aan je leven of je bestaan. Zingeving betekent het zoeken naar de zin, de richting of het doel van het leven of van grote ervaringen, gebeurtenissen in het leven.

Duiding: Je kan met leerlingen reflecteren en in dialoog gaan over inspiratie. Inspiratie komt van het Latijnse woord 'inspirare' dat letterlijk 'inademen' of 'inblazen' van een ziel of 'geest' betekent. Waar iemand zijn inspiratie, innerlijke kracht, bezieling, enthousiasme, gedrevenheid of 'vuur' uithaalt is heel persoonlijk. Dat kan zijn uit natuur, muziek, kunst, literatuur, sport, religie, maar ook een mens of een gebeurtenis kan dienen als bron van inspiratie.

Duiding: Wanneer mensen een soort Grote houvast of een overkoepelende visie op het leven en op wat het leven zin geeft delen, dan spreek je over een levensbeschouwing. Levensbeschouwingen geven een antwoord op vragen over



de oorsprong van het universum en de mens, delen opvattingen over de mens (mensbeeld) en bepalen vanuit een visie op moraal en ethiek (wat is goed en kwaad) het dagelijks handelen. In religieuze levensbeschouwingen of godsdiensten staat het bestaan van een of meerdere goden centraal en de antwoorden die daaruit voortvloeien. Seculiere levensbeschouwingen, zoals het humanisme, vertrekken vanuit de mens om zin en vorm aan het leven te geven.

Wenk: Je kan gebeurtenissen en ervaringen tijdens werkplekleren aangrijpen om met dit leerplandoel aan de slag te gaan.

Wenk: Je kan met leerlingen in dialoog gaan aan de hand van een aantal algemene vragen die hen als professionele beroepsbeoefenaar kunnen beroeren zoals

- wat inspireert je om voor dit beroep of voor deze opleiding te kiezen?
- wat versta je onder levenskwaliteit en waar ligt voor jou de balans tussen levenskwaliteit en werk?
- wat geeft jou energie?
- hoe kunnen mensen hoop vinden in situaties van kwetsbaarheid, bv. confrontatie met de ziekte van een collega, een overlijden ...? Hoe kunnen de christelijke visie en andere levensbeschouwelijke visies op hoop een uitdaging vormen voor de eigen visie?

Wenk: In functie van het omgaan met diversiteit op de werkvloer kan je leerlingen constructief kritisch laten reflecteren over eigen en andere levensbeschouwingen:

- wat betekent het dragen van levensbeschouwelijke tekens voor jou?
- hou je rekening met collega's die vasten en waarom zou je dit doen?
- welke culturele gewoonten herken je bij jezelf en bij collega's? Bv. respect voor ouders, de rol van vrouwen en mannen in het huishouden, religieuze rituelen of feestdagen ...

Wenk: Je kan met leerlingen in dialoog gaan over de wijze waarop je vanuit het beroep van voertuigtechnicus mee verantwoordelijkheid kan dragen voor je omgeving, de aarde ... (ecologisch bewustzijn - schepping). Je kan met hen reflecteren over de mate waarin zij dat een belangrijke waarde vinden in de uitoefening van een beroep.

Wenk: Vanuit concrete situatieschetsen kan je met leerlingen stilstaan bij vragen waar ze mogelijk als voertuigtechnicus mee worden geconfronteerd zoals

- waar haal je de kracht om staande te blijven in stressvolle situaties?
- wat heb je nodig om je gedragen te weten in het omgaan met kwetsbare situaties: het omgaan met personen met een bijzondere kwetsbaarheid, bv. psychische kwetsbaarheid, het omgaan met verdriet of kwaadheid van klanten ...?
- hoe ga je met collega's of medeleerlingen in dialoog over moeilijke thema's zoals een ouder die ziek is, ouders die scheiden, een overlijden?

4.2 Kwaliteitsvol en veilig handelen

Doelen die leiden naar BK

LPD 3 De leerlingen handelen

- **in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures);**
- **kwaliteitsbewust en volgens kwaliteitsnormen;**
- **economisch en duurzaam;**
- **hygiënisch.**

Wenk: Door in teamverband te handelen leren de leerlingen (met respect) samenwerken, elkaars talenten respecteren en afspraken maken en naleven. Ze leren aanwijzingen volgen, problemen melden, communiceren en rapporteren.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- het respectvol omgaan met het voertuig en voor het gebruik van adequate bescherming bij het manipuleren van het voertuig;
- het organiseren van de werkplek met aandacht voor orde en netheid;
- de verantwoordelijkheid voor het veilig afleveren van het werk: alles is vastgezet, juiste afstellingen ...
- stilstandtijd van het voertuig.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de kwaliteit van het werk, volgens de procedures van de fabrikant. De economische schade en praktische problemen voor de werking van de haven kunnen hoog oplopen omwille van een slecht of onvolledig uitgevoerde herstelling.

Wenk: Je kan met de leerlingen de afweging maken tussen economische en ecologische belangen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de attitude van een techniker. Voorbeelden zijn

- respect voor materiaal en gereedschap;
- beleefdheid;
- persoonlijke hygiëne en voorkomen;
- voorraadbeheer;
- controleren van onderdelen voor de werkzaamheden;
- ...

Wenk: Goede praktijken:

- circulair werken: scheiden van afval, recyclage, revisie van onderdelen ...
- zuinig omgaan met materialen, materialen recupereren en verspilling vermijden;
- garantieprocedures volgen.

LPD 4 De leerlingen passen veiligheidsvoorschriften, veiligheidsrichtlijnen en milieunormen toe met betrekking tot hybride, elektrische en andere voertuigen.

Wenk: Bij gebruik van een werkplaats of technische systemen is het een aanbeveling om het werkplaatsreglement, het gebruik van persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen, de veiligheidsinstructiekaart (VIK), de machine-instructiekaart en de handleiding van machines en toestellen te bespreken met de leerlingen.

Wenk: Een veilige houding en werkomgeving worden versterkt als de leerlingen leren gevaarlijke situaties in te schatten, te herkennen en te melden. Je kan kort de veiligheidsrisico's overlopen alvorens de werkzaamheden te starten. Een aangereikte beknopte checklist is een hulp voor de leerlingen.



Je kan de leerlingen regelmatig attenderen en bijsturen naar een veilige werkhouding.

Je kan veiligheidspictogrammen, veiligheidsnormen en H/P zinnen met de leerlingen bespreken.

Heb aandacht voor veilig werken, omgaan, gebruiken en opslaan van specifieke gevaarlijke chemische stoffen zoals reinigingsproducten, remvloeistof, smeermiddelen ... rekening houdend met het productetiket.

Wenk: Je hebt aandacht voor de nodige wettelijke bepalingen rond veiligheid:

- werken met heftoestellen;
- spanningsloos schakelen en werken aan een elektrisch aangedreven voertuig.

Wenk: Je kan regelmatig een toolboxmeeting houden met de leerlingen. Dat kan gaan over evacuatie, het veilig gebruik van een bepaald gereedschap, machine of product, procedures bij een ongeval ...

Wenk: Goede praktijken:

- ordelijk werken;
- productetiketten interpreteren;
- alert zijn voor energie die kan vrijkomen onder de vorm van warmte, geluid, straling, stoom, elektriciteit;
- aandacht hebben voor het vrijkomen van gevaarlijke stoffen bij het bewerken van materialen;
- respecteren van fabrieksinstellingen wat betreft wettelijke normen, duurzaamheid en milieunormen.

Wenk: Je kan de leerlingen wijzen op de Codex over het welzijn op het werk. Die vormt een geheel van technische en organisatorische maatregelen met als doel arbeidsongevallen en beroepsziekten te voorkomen

LPD 5 De leerlingen bouwen de eigen deskundigheid op.

Wenk: Je kan de leerlingen aanmoedigen webinars of beurzen bij te wonen of scholingen te volgen die gericht zijn op de technologie van havenvoertuigen.
Je kan aandacht hebben voor het verwerken van feedback om de eigen deskundigheid op te bouwen. Je kan de leerlingen relevante informatiebronnen laten raadplegen.

LPD 6 De leerlingen voeren een risicoanalyse uit en nemen de nodige voorzorgsmaatregelen.

Wenk: Het is vooral van belang om voor de start van werkzaamheden risico's in te schatten en de nodige maatregelen te nemen met de leerlingen. Het uitvoeren van een risicoanalyse kan gewoon een last minute risico analyse (LMRA) zijn en hoeft geen uitgebreide verslaggeving te omvatten.

De risico's bij het uitvoeren van werkzaamheden kunnen ruim worden bekeken:

- warmte, verbranden;
- scherpe randen, snijden;
- werken met heftoestellen, krikpunten;
- draaiende onderdelen;
- ...

LPD 7 De leerlingen werken op hoogte met een ladder en rolsteiger volgens de veiligheidsregels.

- ★ Risico's en veiligheidsmaatregelen bij het werken op hoogte met ladder, rolsteiger en hoogtewerker

Wenk: Bij werken op hoogte heb je met de leerlingen aandacht voor de preventiemaatregelen, instructie en het voorkomen van valgevaar. Toepassingen van VR/AR/XR-applicatie kunnen ondersteunend zijn om leerlingen vaardigheden met betrekking tot werken op hoogte veilig in te oefenen.

LPD 8 De leerlingen nemen een ergonomische houding aan bij werkzaamheden.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor hef- en tiltechnieken om de fysieke belasting van bepaalde taken te verlichten.
Je kan met de leerlingen de fysieke belasting van bepaalde taken verlichten door het gebruik van het juiste gereedschap, hulpmiddelen of methode.
Je kan aandacht hebben voor het gebruik van hulpmiddelen om voertuigen of onderdelen op te tillen om comfortabel te kunnen werken.

4.3 Voorbereiding en opvolging

Doelen die leiden naar BK

LPD 9 De leerlingen interpreteren schema's en technische info.

Wenk: De schema's zijn relevant binnen de context van voertuigen:

- elektrische schema's;
- overzicht netwerktopologie;
- pneumatische of hydraulische schema's;
- blokschema's;
- principeschema's: mechanisch, elektrisch, elektronisch ...
- ...

Wenk: Het tekenen van schema's kan een didactisch principe zijn waardoor de leerlingen een beter inzicht krijgen in de werking van systemen. Je kan gebruik maken van tekensoftware. Een schets kan worden gebruikt als communicatiemiddel.

Wenk: Het interpreteren van tekeningen kan breed worden ingezet:

- onderdelen in het voertuig lokaliseren op basis van een ploftekening van een voertuig;
- de werking, opbouw en samenstelling van onderdelen of systemen bestuderen aan de hand van technische tekeningen of principeschema's;
- tekeningen interpreteren in stappenplannen;
- ...

LPD 10 De leerlingen gebruiken gereedschappen en machines en voeren het gebruiksonderhoud eraan uit.



Wenk: Een machine-instructiekaart en veiligheidsinstructiekaart zijn belangrijk als leidraad om een machine of gereedschap veilig, correct en ergonomisch te gebruiken.
Om de veiligheidsattitude aan te scherpen kan je de leerlingen de gebruikte machines en gereedschappen laten controleren op zichtbare gebreken en degelijkheid voor en na gebruik.
Breng het correct opbergen en reinigen van machines en gereedschappen na gebruik onder de aandacht van de leerlingen.
Je kan oog hebben voor de schade aan of de abnormale toestand van een machine.

LPD 11 De leerlingen lichten eigenschappen van materialen toe waaruit een voertuig is opgebouwd.

Wenk: Je kan de materiaalkeuze in een voertuig verklaren aan de hand van de eigenschappen van die materialen, bijvoorbeeld

- mechanische eigenschappen: sterkte, rek, vervormbaarheid, elasticiteit (stijfheid), hardheid, wringing ...;
- fysische eigenschappen: magnetisch, kleur, soortelijk gewicht, elektrisch geleidend ...;
- chemische eigenschappen: corrosie, bestand tegen UV, bestand tegen inwerken van bepaalde stoffen ...

Wenk: Je kan de eigenschappen van materialen ook in functie van eenvoudige bewerkingen aanbrengen: boren, tappen, zagen, verlijmen ...
Je kan aandacht hebben voor de materiaaleigenschappen bij montage van onderdelen zoals afwringen van bouten, brosse breuk bij slag, wrijvingseigenschappen, rekbouten, krimpen of uitzetten ...
Het toepassen van het juiste aanhaalmoment kan heel wat eigenschappen van materialen illustreren.
Heb ook aandacht voor de moderne materialen die in zowel chassis als carrosserie van voertuigen worden gebruikt.
Je kan de leerlingen wijzen op de mechanische eigenschappen van materialen voor bijvoorbeeld kreukelzones, gewichtsverdeling, breekbeveiliging, veiligheidsglas ...
Je kan aandacht hebben voor corrosie en corrosiewerende producten.

LPD 12 De leerlingen bewerken of passen onderdelen aan.

Wenk: Bewerken of aanpassen van onderdelen kan breed bij heel wat toepassingen aangepakt worden:

- aanpassen machine(onderdeel) aan het specifieke gebruik van de machine;
- aanbouwen van toebehoren aan een machine;
- maken van een ophangbeugel, steun ... voor een zwaailicht, scherm, materiaalcoffer ...
- ...

Wenk: Je kan met de leerlingen:

- boren;

- tappen;
- slijpen;
- zagen;
- lijmen;
- lassen;
- plooien;
- ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het beschermen van het materiaal na bewerking of aanpassing.

Wenk: Het is belangrijk om te werk te gaan volgens wettelijke voorschriften en volgens de voorschriften van de constructeur.

LPD 13 De leerlingen bereiden de werkzaamheden en het voertuig voor.

Wenk: Het voorbereiden en de analyse van de werkzaamheden kunnen gebeuren op basis van een werkorder of op basis van aanwijzingen.

Je kan aandacht hebben voor het beschermen van het voertuig met zetel- en stuurhoes, beschermhoes koetswerk ...

Wenk: Bij de voorbereiding kunnen de leerlingen

- materialen, benodigde machines en gereedschappen bepalen;
- speciaal gereedschap selecteren en reserveren;
- onderdelen, wisselstukken bestellen en daarbij rekening houden met het voorraadbeheer;
- gebruik maken van een checklist, die kan worden aangeboden via het diagnosetoestel;
- rekening houden met regelgeving, normen, technische voorschriften, aanbevelingen ...

LPD 14 De leerlingen selecteren en raadplegen vaktechnische informatie.

★ Courante vakterminologie in Frans, Engels en Duits

Wenk: Je kan de leerlingen laten zoeken naar de juiste en correcte vaktechnische informatie en hen wijzen op de essentie in die informatie.

LPD 15 De leerlingen volgen procedures en richtlijnen bij het uitvoeren van werkzaamheden.

Wenk: Je kan met de leerlingen procedures en richtlijnen opzoeken in (digitale) technische informatie.

De attitude om op de juiste manier te werken is belangrijk.

Wenk: Heb aandacht voor de voorschriften van de fabrikant: montagevolgorde, aanhaalmomenten, instellingen, voorwaarden, procedures op basis van types onderhoud, gebruik van het gepaste gereedschap ...
Ook gesproken instructies, filmpjes ... zijn mogelijk.

LPD 16 De leerlingen organiseren hun werkplek, ruimen op en maken schoon.



Wenk: Organiseren van de werkplek in functie van uit te voeren werken:

- keuze van materiaal, gereedschap, plaats en ruimte in de werkplaats;
- rekening houden met andere werkzaamheden in de werkplaats;
- opruimen en schoonmaken van de werkplek;
- juist en proper opbergen van gereedschap;
- gereserveerd speciaal gereedschap ontlenen en terug bezorgen;
- ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het aanpassen van de organisatie van je werkplek aan de werkvolgorde of in functie van ergonomie.

Je kan de leerlingen tussen twee oefeningen laten wisselen van werkplek om hen bewust te laten nadenken hoe ze de werkplek organiseren.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het hergebruiken, sorteren en recycleren van afval.

LPD 17 De leerlingen registreren hun werkzaamheden en volgen ze op.

Wenk: Het opvolgen van hun werkzaamheden start onmiddellijk na de voorbereiding en betreft het opvolgen van de start, over het verloop en het afwerken, tot aan de eindcontrole:

- mondelinge en schriftelijke communicatie over werktijd en onderdelen, maar ook over bijkomende werkzaamheden, vaststellingen die opvolging vragen, vaststellingen die aan de klant moeten worden voorgelegd, moeilijkheden bij het uitvoeren van het werk ...
- bijhouden van de uitgevoerde stappen en gebruikte materialen;
- motivering van bepaalde beslissingen;
- doorgeven van bepaalde taken aan anderen;
- ...

Wenk: Je kan gebruik maken van een opvolgdocument waarin bijvoorbeeld volgende kan worden opgenomen:

- gebruikt gereedschap;
- gebruikte materialen;
- registratie van problemen of opmerkingen van extra werkzaamheden of schade;
- registratie van werktijd, zonder afbreuk te doen aan de onderwijstijd;
- ...

4.4 Opbouw en werking van havenvoertuigen

Doelen die leiden naar BK

4.4.1 Algemeen

LPD 18 De leerlingen vergelijken voertuigen met inbegrip van voertuigtypes en hun toepassingen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor een breed scala aan voertuigen, waarin ook personenwagens, vrachtvervoer, grote en kleine voertuigen ... een plaats kunnen

hebben.

Wenk: Havenvoertuigen kun je vergelijken op gebied van:

- toepassing: stapelen of verplaatsen van containers, laden en lossen van trein of vrachtwagens, verplaatsen van volledige trailers ...
- aandrijving: energiebron, overbrengingsverhoudingen, snelheid, aangedreven assen ...
- technische aspecten: maximale last, type aandrijving en sturing, vermogen, toerental ...
- ...

LPD 19 De leerlingen benoemen onderdelen van het voertuig en lichten de functie en specificaties ervan toe.

Wenk: Onderdelen: zekeringen, schakelaars, accu, verbruikers, relais, sensoren, motor, stuurdoos, motoronderdelen, onderdelen uit het onderstel, aandrijflijn, remmen ...

Wenk: Hou bij het toelichten van de functie en de specificaties ook het overzicht over de werking van het volledige systeem. Meerdere onderdelen vormen een systeem. Je kan het verband leggen met een schematische voorstelling, technische info, ploftekening ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor onderdelen van (elektro-)hydraulische en (elektro)pneumatische.

Wenk: Je kan dit leerplandoel behandelen in voorbereiding op LPD 33 (diagnose).

LPD 20 De leerlingen lichten het verband en het samen functioneren van verschillende deelsystemen in het voertuig toe.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor het samen functioneren van heel veel (soorten) systemen in een voertuig:

- motor-transmissie;
- motor-motormanagement-emissiesystemen;
- besturing (positie van de bestuurderszetel)-remsysteem-verlichting;
- samen functioneren van systemen op havenvoertuig en opbouw of getrokken voertuig;
- ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de topologie van de netwerken in het voertuig.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de invloed van defecten en afstellingen op de werking van elektronische systemen, bijvoorbeeld:

- verkeerde werking van de verlichting bij omkeren van de positie van de bestuurdersstoel van een tug master;
- machine werkt niet meer bij een defecte stoelsensor;
- ...

Wenk: Je kan dit leerplandoel behandelen in voorbereiding op LPD 33 (diagnose).



4.4.2 Onderstel

LPD 21 De leerlingen lichten het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van verschillende systemen in het onderstel toe.

Wenk: Systemen in het onderstel:

- (lucht)vering en damping;
- pneumatisch remsysteem;
- wielen en banden;
- lagering;
- besturing;
- ophanging;
- ...

Wenk: Het is belangrijk dat de leerlingen zowel de verschillende deelsystemen kunnen onderscheiden als het overzicht behouden over de werking van een volledig systeem.

Wenk: Het is belangrijk voldoende aandacht te schenken aan de basisprincipes van pneumatica en hydraulica om het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van specifieke pneumatische en hydraulische systemen op havenvoertuigen te kunnen toelichten.

4.4.3 Aandrijflijn

LPD 22 De leerlingen lichten het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van verschillende systemen in de aandrijflijn toe.

★ Opbouw en werking van hybride en elektrische voertuigen

Wenk: Systemen in de aandrijflijn:

- aandrijfmotor;
- transmissie;
- koppeling;
- differentieel;
- koeling van verbrandingsmotor of accupakket;
- ...

Wenk: Het is van belang om aandacht te hebben voor de basisprincipes van pneumatische en hydraulische systemen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de specifieke aandrijflijn van een (hybride) straddle carrier.

Wenk: Het is belangrijk dat de leerlingen zowel de verschillende deelsystemen kunnen onderscheiden als het overzicht behouden over de werking van een volledig systeem.

Wenk: (Elektro)magnetisme is van belang bij diverse systemen met permanente magneten en elektromagneten.
Je kan de begrippen over het verband tussen elektrische spanning en

(elektro)magnetisme vanuit technische toepassingen aanbrengen:

- diverse elektromotoren in een voertuig: stuurbekrachtiging, raambediening, aandrijfmotor, startmotor ...
- luidspreker;
- relais;
- diverse sensoren en actuatoren;
- ...

4.4.4 Elektronische systemen

LPD 23 De leerlingen analyseren de werking van elektronische componenten.

Wenk: Elektronische componenten: sensoren (capacitief, inductief, fotocel, analoge ...), actuatoren (stappenmotor, verlichting, magneetklep ...) ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- kalibratie van de sensoren;
- het controleren van de in- en uitgaande signalen;
- het uitlezen van parameters;
- gebruikte bussystemen, netwerksysteem;
- het aansturen van actuatoren, bijvoorbeeld verlichting, met een PWM signaal;
- verwerking van sensorsignalen, aansturing van actuatoren door PLC en diagnose van fouten in dit systeem;
- ...

Wenk: Je kan een systeem uit een voertuig met eenvoudige elektronische componenten nabouwen om de werking te analyseren:

- binnenverlichting;
- toerenteller;
- verwittigen voor oververhitting;
- ...

LPD 24 De leerlingen lichten het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van verschillende elektronische systemen in het voertuig toe.

Wenk: Elektronische systemen:

- motorsturing;
- veiligheidssystemen: tegen overladen, weegsystemen, waarschuwingslampen ...
- systeem om automatisch te sturen;
- aansturing van de opbouw;
- netwerken in voertuigen;
- ...

Wenk: Het is belangrijk dat de leerlingen het overzicht behouden over de werking van een volledig systeem.



4.4.5 Opbouwsystemen havenvoertuigen

LPD 25 De leerlingen lichten het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van verschillende opbouwsystemen toe.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- de mast van heftruck of van een empty container handler;
- fifth wheel van een tug master;
- giek en spreader van de reach stacker.

4.4.6 Getrokken havenvoertuigen

LPD 26 De leerlingen lichten het werkingsprincipe, de functie en de specificaties van verschillende specifieke systemen op getrokken havenvoertuigen toe.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- de hydraulische ophanging en sturing van een translifter;
- de specifieke sensoren en sturelektronica.

4.5 Onderhouden en herstellen van havenvoertuigen

Doelen die leiden naar BK

LPD 27 De leerlingen (de)monteren onderdelen van het voertuig.

★ Borgings- en verbindingstechnieken

Wenk: Onderdelen: wiel, motoronderdelen, onderdelen uit het onderstel, aandrijflijn, remmen, lampen, zekeringen, schakelaars, accu, verbruikers, relais, sensoren, motor ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor speciaal gereedschap, aanhaalmoment, rek van bouten, werkvolgorde ...

LPD 28 De leerlingen voeren een onderhoud uit op een havenvoertuig.

Wenk: Bij een onderhoud controleren en vervangen leerlingen onderdelen, stellen af, smeren, reinigen ...
Het uitlezen van fouten maakt deel uit van het volledig onderhoud.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- onderhoud van voertuigen met verbrandingsmotor, maar ook met elektromotor;
- smeren, koel- en smeermiddelen en vloeistofniveaus;
- herkennen van slijtage van onderdelen;
- onderhoud van het pneumatische en hydraulische systemen;
- onderhoudsschema en de voorschriften van de constructeur van het voertuig;
- gebruik van een checklist;
- ...

LPD 29 De leerlingen herstellen defecten of storingen aan het voertuig.

★ Aanslaan en verplaatsen van lasten onder begeleiding

Wenk: Aandacht voor het herstellen van defecten of storingen in verschillende systemen van het voertuig:

- onderstel;
- aandrijflijn;
- elektronische systemen;
- ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- pneumatische systemen;
- de voorschriften van de constructeur;
- herstellen van elektrische bekabeling;
- ...

4.6 Diagnose

Doelen die leiden naar BK

LPD 30 De leerlingen lichten de oorzaak van abnormale slijtage van onderdelen van een voertuig toe.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de krachten die op onderdelen inwerken. Bij nalatig onderhoud of extreme krachten kunnen versnelde slijtage of vervormingen ontstaan.

Slijtage van onderdelen is sterk afhankelijk van het gebruik van het voertuig: rijgedrag, belading, type ritten ...

Abnormale slijtage en de oorzaak ervan: bandenslijtage versus uitlijning, verschillende dikte remblokken versus geleiding zwevende remklauw ...

LPD 31 De leerlingen gebruiken meet- en diagnoseapparatuur.

Wenk: Meetinstrumenten: schuifmaat, meetklok, voelmaatjes, manometer, multimeter, stroomtang, diagnoseapparaat, oscilloscoop ...

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de kalibratie, het iken en de instellingen van toestellen en hulpmiddelen.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de keuze van het meetinstrument volgens de taak en de meetnauwkeurigheid en voor het gebruik van de juiste meettechniek.

Wenk: Diagnoseapparatuur: diagnosetoestel, scoop, accutester, multimeter ...

Wenk: Gebruik van het diagnosetoestel voor

- uitlezen en wissen van foutcodes;
- oproepen van parameterlijsten;
- multimeter- en oscilloscoopfunctie;
- opzoeken van technische informatie, procedures, checklists ...



- aansturen van actuatoren;
- grafisch weergeven van elektrische signalen;
- analyseren van meetsignalen en foutcodes;
- ...

LPD 32 De leerlingen maken een elektrisch aangedreven voertuig spanningsloos, stellen de spanningsloosheid vast en brengen het terug onder spanning.

Wenk: Het is van belang om, in samenhang met LPD 4 en 5, de veiligheidsattitude rond het werken aan EAV doorheen het hele jaar aan te reiken en uit te dragen. Baseer je zowel op de bestaande normen als op de instructies van de fabrikant en breng de risico's en de beoordeling ervan onder de aandacht van de leerlingen.

Wenk: Hoewel het de voorkeur heeft om het spanningsloos maken op een reëel elektrisch aangedreven voertuig uit te voeren, kan het ook gebeuren in een simulatie- of virtuele omgeving.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor de gevolgen van het spanningsvrij maken van het voertuig en aandacht hebben voor de gevaren bij het loskoppelen van een accu.

LPD 33 De leerlingen stellen de diagnose van een defect of storing in de mechanische, elektrische, elektronische, pneumatische en hydraulische systemen van een voertuig en bepalen hoe de herstelling zal worden uitgevoerd.

Wenk: Je kan aandacht hebben voor

- het volgen van een stappenplan bij diagnose;
- het gebruik van diagnoseapparatuur;
- diagnose op verschillende systemen in het voertuig;
- het gebruik van een scoop;
- ...

Wenk: Je kan een diagnose stellen aan de hand van vooraf opgedane systeemkennis, maar je kan ook systeemkennis opdoen aan de hand van het stellen van een (eenvoudige) diagnose.

Wenk: Je kan vertrekken vanuit de klacht van de klant.

Je kan aandacht hebben voor visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten.

Je kan de leerlingen laten zien hoe een onderdeel of component goed werkt.

Je kan, na het stellen van de diagnose, de storing of het defect ook herstellen met de leerlingen.

Je kan de leerlingen het verschil laten ervaren tussen gemeten waarden en richtwaarden.

Wenk: Foutendiagnose is breder dan enkel de elektronische systemen, denk bijvoorbeeld aan:

- abnormale bandenslijtage of verkeerde werking van rijhulpsystemen door uitlijning of andere problemen in de wielophanging, vering of demping;
- abnormale slijtage omwille van het gebruik van het voertuig of door gebrekkig onderhoud;

- fouten in het motormanagementsysteem omwille van mechanische problemen met een verbrandingsmotor;

5 Basisuitrusting

Basisuitrusting verwijst naar de infrastructuur en het (didactisch) materiaal die beschikbaar moeten zijn voor de realisatie van de leerplandoelen.

Om de leerplandoelen te realiseren dient de school minimaal de hierna beschreven infrastructuur en materiële en didactische uitrusting ter beschikking te stellen die beantwoordt aan de reglementaire eisen op het vlak van veiligheid, gezondheid, hygiëne, ergonomie en milieu. Specifieke benodigde infrastructuur of uitrusting hoeft niet noodzakelijk beschikbaar te zijn op de school. Beschikbaarheid op de werkplek of een andere externe locatie kan volstaan. We adviseren de school om de grootte van de klasgroep en de beschikbare infrastructuur en uitrusting op elkaar af te stemmen.

5.1 Infrastructuur

Een leslokaal

- dat qua grootte, akoestiek en inrichting geschikt is om communicatieve werkvormen te organiseren;
- met een (draagbare) computer waarop de nodige software en audiovisueel materiaal kwaliteitsvol werkt en die met internet verbonden is;
- met de mogelijkheid om (bewegend beeld) kwaliteitsvol te projecteren;
- met de mogelijkheid om geluid kwaliteitsvol weer te geven;
- met de mogelijkheid om draadloos internet te raadplegen met een aanvaardbare snelheid.

Toegang tot (mobile) devices voor leerlingen.

Om kennis en vaardigheden geïntegreerd aan te reiken en het procesmatig werken te versterken is een goed uitgerust competentiecentrum noodzakelijk waarbij de ruimte voor het aanleren van vaardigheden en het instructielokaal één geheel vormen of dicht bij elkaar gelegen zijn.

5.2 Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen

- Didactisch materiaal:
 - diverse didactische voertuigen;
 - diverse didactische onderdelen van voertuigen;
 - diverse actuatoren en sensoren;
 - didactische (elektro)pneumatische en (elektro)hydraulische installatie.
- Machines, apparaten, toestellen:
 - diagnosetoestellen;
 - oscilloscoop (al dan niet in diagnosetoestel);
 - boor-schroefmachine en toebehoren;
 - hydraulische pers;
 - onderdelenreiniger;
 - takel;
 - persluchtinstallatie;
 - uitlaatgasafzuiginstallatie;
 - batterijtester;



- batterijlader.
- Gereedschap:
 - basisgereedschap;
 - basis meetgereedschap;
 - stroomtang;
 - diverse momentsleutels;
 - specifiek gereedschap voor onderhoud en herstellen van voertuigen.
- Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen nodig en geschikt voor het spanningsloos maken van een elektrisch aangedreven voertuig:
 - handschoenen;
 - gelaatsbescherming;
 - sloten, opschriften en waarschuwborden;
 - afscherming van het voertuig;
 - elektrisch isolerende gereedschappen;
 - multimeter of spanningsindicatoren.

Het aanwezige materiaal is voldoende voor de grootte van de klasgroep.

5.3 Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken

Om de leerplandoelen te realiseren beschikt elke leerling minimaal over onderstaand materiaal. De school bespreekt in de schoolraad wie (de school of de leerling) voor dat materiaal zorgt. De school houdt daarbij uitdrukkelijk rekening met gelijke kansen voor alle leerlingen.

- Meettoestellen:
 - multimeter;
 - schuifmaat.
- Informatie- en communicatiemedia:
 - technische werkplaatsinformatie.
- Persoonlijke en collectieve beschermingsmiddelen:
 - veiligheidsschoenen;
 - veiligheidsbril.
 - gehoorbescherming;
 - werkkledij.

6 Glossarium

In het glossarium vind je synoniemen voor en toelichting bij een aantal handelingswerkwoorden die je terugvindt in leerplandoelen en (specifieke) minimumdoelen van verschillende graden.

Handelingswerkwoord	Synoniem	Toelichting
Analyseren		Verbanden zoeken tussen gegeven data en een (eigen) besluit trekken

Beargumenteren	Verklaren	Motiveren, uitleggen waarom
Beoordelen	Evaluëren	Een gemotiveerd waardeoordeel geven
Berekenen	Berekeningen uitvoeren	
Berekeningen uitvoeren	Berekenen	
Beschrijven	Toelichten, uitleggen	
Betekenis geven aan	Interpreteren	
Een (...) cyclus doorlopen	Een (...) proces doorlopen	Via verschillende fasen tot een (deel)resultaat komen of een doel bereiken
Een (...) proces doorlopen	Een (...) cyclus doorlopen	Via verschillende fasen tot een (deel)resultaat komen of een doel bereiken
Evaluëren	Beoordelen	
Gebruiken	Hanteren, inzetten, toepassen	
Hanteren	Gebruiken, inzetten, toepassen	
Identificeren		Benoemen; aangeven met woorden, beelden ...
Illustreeren		Beschrijven (toelichten, uitleggen) aan de hand van voorbeelden
In dialoog gaan over	In interactie gaan over	
In interactie gaan over	In dialoog gaan over	
Interpreteren	Betekenis geven aan	
Inzetten	Gebruiken, hanteren, toepassen	
Kritisch omgaan met	Kritisch gebruiken	
Kwantificeren		Beredeneren door gebruik te maken van verbanden, formules, vergelijkingen ...
Onderzoeken	Onderzoek voeren	Verbanden zoeken tussen zelf verzamelde data en een (eigen) besluit trekken
Onderzoek voeren	Onderzoeken	Verbanden zoeken tussen zelf verzamelde data en een (eigen) besluit trekken
Reflecteren over		Kritisch nadenken over en argumenten afwegen zoals in een dialoog, een gedachtewisseling, een paper
Testen	Toetsen	
Toelichten	Beschrijven, uitleggen	
Toepassen	Gebruiken, hanteren, inzetten	
Toetsen	Testen	
Uitleggen	Beschrijven, toelichten	
Verklaren	Beargumenteren	Motiveren, uitleggen waarom



7 Concordantie

7.1 Concordantietabel

De concordantietabel geeft duidelijk aan welke leerplandoelen de doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties (BK) realiseren.

Leerplandoel	doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties
1+	-
2+	-
3	BK 1; BK 2; BK 3; BK 4; BK k
4	BK 4; BK h; BK k
5	BK 5
6	BK 4
7	BK 4; BK 7; BK i
8	BK 4
9	BK 6
10	BK 15; BK f
11	BK f
12	BK 12
13	BK 9
14	BK 9; BK 10, BK 13; BK b
15	BK 10; BK 11; BK 12; BK g
16	BK 9; BK 15
17	BK 14
18	BK h; BK l
19	BK m
20	BK m
21	BK m
22	BK h; BK m
23	BK j; BK m
24	BK j; BK m
25	BK m
26	BK m

27	BK 8; BK 10; BK 11; BK a
28	BK 10; BK g
29	BK 8; BK 11; BK e
30	BK d
31	BK 13; BK c; BK d
32	BK c; BK h
33	BK 13; BK c; BK d

7.2 Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties

1. De leerlingen werken in teamverband (organisatiecultuur, communicatie, procedures).
2. De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.
3. De leerlingen handelen economisch en duurzaam.
4. De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.
5. De leerlingen bouwen de eigen deskundigheid op.
6. De leerlingen interpreteren schema's.
7. De leerlingen werken op hoogte volgens de veiligheidsregels.
8. De leerlingen slaan lasten aan en verplaatsen ze onder begeleiding.
9. De leerlingen bereiden de werkzaamheden voor en maken een voertuig klaar in het kader van de werkzaamheden.
10. De leerlingen controleren een voertuig in het kader van een onderhoud.
11. De leerlingen voeren herstellingen en vervangingen uit in het kader van onderhoud en reparaties.
12. De leerlingen bewerken of passen onderdelen aan, binnen de eigen bevoegdheid.
13. De leerlingen identificeren oorzaken van mechanische, elektrische en hydraulische storingen aan het voertuig en bepalen de modaliteiten voor de reparatie.
14. De leerlingen registreren de eigen werkzaamheden.
15. De leerlingen ruimen de werkzone op, maken ze schoon en voeren een basisonderhoud uit aan gereedschappen en installaties.

Aanvullende onderliggende kennis

De opgenomen kennis staat steeds in functie van de specifieke vorming van deze studierichting.

- a. Borgings-, verbindings-, montage- en demontagetechnieken
- b. Courante vakterminologie in Frans, Engels en Duits
- c. Diagnoseapparatuur
- d. Diagnosetechnieken: mechanisch, elektrisch, pneumatisch, hydraulisch
- e. Hersteltechnieken
- f. Materialen, gereedschappen en machines
- g. Onderhoudsprocedures
- h. Opbouw, werking en veiligheidsvoorschriften van hybride en elektrische voertuigen en modaliteiten om het voertuig spanningsvrij te maken, spanningsloosheid vast te stellen en het terug onder spanning te brengen
- i. Risico's en veiligheidsmaatregelen bij het werken op hoogte: ladder, rolsteiger en hoogtewerker
- j. Toegepaste elektronica
- k. Veiligheids-, milieu- en kwaliteitsnormen
- l. Voertuigtypes



- m. Werking en achterliggende principes van de onderdelen en systemen van hybride, hydraulische en elektrische voertuigen

ONTWERP

Inhoud

1	Inleiding.....	3
1.1	Het leerplanconcept: vijf uitgangspunten	3
1.2	De vormingscirkel – de opdracht van secundair onderwijs	3
1.3	Ruimte voor leraren(teams) en scholen	4
1.4	Differentiatie	4
1.5	Opbouw van leerplannen.....	6
2	Situering	6
2.1	Beginsituatie	6
2.2	Plaats in de lessentabel.....	7
3	Pedagogisch-didactische duiding	7
3.1	Polyvalent techniekervaren havenvoertuigen en het vormingsconcept	7
3.2	Krachtlijnen	8
3.3	Diamantmodel	10
3.4	Opbouw.....	11
3.5	Beginsituatie	11
3.6	Aandachtspunten	11
3.7	Leerplanpagina.....	12
4	Leerplandoelen	12
4.1	Ethiek en levensbeschouwing	12
4.2	Kwaliteitsvol en veilig handelen.....	14
4.3	Vorbereiding en opvolging.....	17
4.4	Opbouw en werking van havenvoertuigen	20
4.4.1	Algemeen	20
4.4.2	Onderstel.....	22
4.4.3	Aandrijflijn.....	22
4.4.4	Elektronische systemen	23
4.4.5	Opbouwsystemen havenvoertuigen	24
4.4.6	Getrokken havenvoertuigen	24
4.5	Onderhouden en herstellen van havenvoertuigen.....	24
4.6	Diagnose.....	25
5	Basisuitrusting	27
5.1	Infrastructuur	27

5.2	Materiaal, toestellen, machines en gereedschappen.....	27
5.3	Materiaal en gereedschappen waarover elke leerling moet beschikken.....	28
6	Glossarium.....	28
7	Concordantie	30
7.1	Concordantietabel.....	30
7.2	Doelen die leiden naar een of meer beroepskwalificaties	31

ONTWERP