



# **Conceptexamenprogramma Techniek en Innovatief Vakmanschap**

**PRAKTIJKGERICHT PROGRAMMA VMBO**



# Concept- examenprogramma

Praktijkgericht programma  
vmbo

Techniek en Innovatief  
Vakmanschap

Versie 1  
Cohort 2022-2024

Juni 2022



een doordacht curriculum  
dat doen we *samen*

## Verantwoording



### 2022 SLO, Amersfoort

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

#### **Auteurs:**

Andre Nouwen, Anton Mimpfen, Maurits Westerik, Arco Verhaar, Ines Graumans en Leon Bijl.

Namens SLO: Wendell Mambi, Jan ten Napel en Gijs van Hengstum.

#### **Informatie**

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Telefoon (033) 4840 840

Internet: [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

E-mail: [info@slo.nl](mailto:info@slo.nl)

#### **AN**

1.4041.822

# Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>4</b>
Het ontwikkeltraject	4
Ambities van de nieuwe leerweg	5
Uitgangspunten	6
Leeswijzer bij de examenprogramma's	7
Vorm van de eindtermen	8
<b>2. Karakteristiek</b>	<b>9</b>
Essentie van het programma	9
De leerling	9
<b>3. Conceptexamenprogramma</b>	<b>10</b>
A. Praktijkgerichte vaardigheden	10
B. Werken in opdracht van een externe opdrachtgever	13
C. Loopbaanontwikkeling	15
D. Werkvelden	17
E. Programmaspecifieke kennis en vaardigheden	21
F. Mondiale vraagstukken	27

# 1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma van het praktijkgericht programma Techniek en Innovatief Vakmanschap versie 1.

Pilotscholen gaan dit examenprogramma gebruiken vanaf augustus/september 2022 en starten dan met het **eerste** cohort derdeklassers. Een tweede cohort staat gepland voor augustus/september 2023.

Je vindt in dit document een korte uitleg over wat een praktijkgericht programma inhoudt en natuurlijk de eindtermen van het nieuwe examenprogramma. De eindtermen beschrijven in formele bewoordingen wat leerlingen moeten kennen én kunnen na het volgen van het vak (kennis en vaardigheden).

Aanvullend op het examenprogramma is een concepthandreiking geschreven die scholen kan helpen bij de vormgeving van hun onderwijsprogramma en examinering. Deze is te vinden op:

<https://www.slo.nl/handreikingen/vmbo/handreiking-se-praktijkgerichte/>

Daarbij wordt gebruikgemaakt van de ervaringen van de pilotscholen.

## Het ontwikkeltraject

SLO ontwikkelt de praktijkgerichte programma's in opdracht van OCW en in nauwe samenwerking met teams van docenten. Daarbij nemen we inzichten mee uit onderwijspraktijk, beleid, wetenschap en samenleving. De programma's worden ontwikkeld in twee tranches (zie onder) en beproefd op meer dan 150 pilotscholen. In verschillende cycli verbeteren we de examenprogramma's stap voor stap. De scholen staan gedurende de hele pilot in nauw contact met elkaar en met de ontwikkelaars van het programma. Ook stakeholders worden betrokken bij de verdere ontwikkeling.

We streven naar een relevant, consistent, bruikbaar en effectief curriculum.

In totaal worden er dertien programma's ontwikkeld. In de volgende tabel vind je een overzicht van deze programma's. De programma's in tranche 1 waren al beschikbaar vanaf mei 2021 en zijn doorontwikkeld tot een tweede versie. De programma's in tranche 2 zijn vanaf mei 2022 beschikbaar in een eerste versie.

<b>Tranche 1</b>	<b>Tranche 2</b>
Dienstverlening en Producten	Groen
Informatietechnologie	Horeca, Bakkerij en Recreatie
Economie en Ondernemen	Maritiem en Techniek
Technologie en Toepassing	Media, Vormgeving en ICT
Zorg en Welzijn	Mobiliteit en Transport
	Produceren, Installeren en Energie
	Bouwen, wonen en Interieur
	Techniek en Innovatief vakmanschap

### **Ambities van de nieuwe leerweg**

De praktijkgerichte programma's worden een verplicht onderdeel binnen de nieuwe leerweg, die de gemengde en theoretische leerweg samenvoegt. De ambities van de nieuwe leerweg zijn:

- leerlingen beter voor te bereiden op de keuze voor en de overstap naar het vervolgonderwijs en daarmee de aansluiting op havo en mbo-niveau 4 te verbeteren;
- alle leerlingen praktische ervaring op te laten doen in en buiten de school, om beter aan te sluiten op de behoeftes van leerlingen, om actief te leren, motivatie te bevorderen en leerlingen te laten werken aan beroepsoriëntatie en beroepsbeelden;
- alle leerlingen een praktijkgericht programma te laten volgen: een combinatie van denken en doen, gericht op het toepassen van kennis en vaardigheden aan de hand van praktische, realistische opdrachten van buiten de school;
- de herkenbaarheid van het voortgezet onderwijs en het vmbo te verbeteren: minder leerwegen en meer duidelijkheid over de diploma's.

De praktijkgerichte programma's leveren een belangrijke bijdrage aan deze ambities.

## **Uitgangspunten**

Bij de ontwikkeling van examenprogramma's zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Het praktijkgericht programma draagt bij aan de voorbereiding en oriëntatie op vervolgonderwijs (mbo en havo).
- Elke leerling in de nieuwe leerweg volgt een praktijkgericht programma.
- Het praktijkgericht programma wordt afgesloten in leerjaar 3 of 4.
- Iedere school werkt op basis van een examenprogramma praktijkgericht programma.
- De basis van het praktijkgericht programma, bestaande uit algemene praktijkgerichte vaardigheden, werken in opdracht van een externe opdrachtgever en loopbaanontwikkeling, is voor alle leerlingen hetzelfde (onderdelen A tot en met C).
- Het praktijkgericht programma bestaat uit praktische, realistische opdrachten uit te voeren in en buiten de school. Praktisch en realistisch betekent dat er in alle gevallen betrokkenheid is van buiten de school (bedrijfsleven, instellingen, overheden, vervolgonderwijs) bij de totstandkoming van het onderwijsprogramma en de opdrachten. Bij het werken aan het praktijkgericht programma, zijn leerlingen actief en praktisch bezig. Een praktijkgericht programma is handelingsgericht beschreven.
- Scholen krijgen de ruimte om de opdrachten van het praktijkgericht programma op verschillende manieren in te vullen, passend bij de regio.
- Binnen het aanbod van de school moeten leerlingen in het praktijkgericht programma keuzemogelijkheden hebben tussen verschillende werkvelden.
- De afsluiting en beoordeling van het praktijkgericht programma is onderdeel van de slaag-zakregeling en betreft een schoolexamen.
- Een nieuw te ontwikkelen vak voor het praktijkgericht programma mag inhoudelijk niet meer dan 25 procent overlappen met vastgestelde vmbo-vakken en voegt zoiets toe aan het bestaande vmbo-curriculum. Dit geldt ook bij doorontwikkeling van vastgestelde vakken.
- Voor de omvang van het praktijkgericht programma in de nieuwe leerweg wordt uitgegaan van in totaal minimaal 320 klokuren.

### **Leeswijzer bij de examenprogramma's**

Het examenprogramma bestaat uit zes domeinen. Twee van die domeinen zijn programmaspecifiek ingevuld (D en E). Vier domeinen bevatten dezelfde eindtermen hebben voor alle praktijkgerichte programma's (A, B, C en F). Het zijn:

- A. praktijkgerichte vaardigheden
- B. werken in opdracht van een externe opdrachtgever
- C. loopbaanontwikkeling
- D. werkvelden
- E. programmaspecifieke vaardigheden en kennis
- F. mondiale vraagstukken

### **Hoe lees je een praktijkgericht examenprogramma?**

Het examenprogramma is niet geschreven als een boek dat je van begin tot eind doorleest. Bij het lezen van het examenprogramma is het goed je te realiseren dat er een verschil is tussen een examenprogramma en een onderwijsprogramma. Scholen maken, met opdrachten van externe opdrachtgevers en het examenprogramma, hun eigen onderwijsprogramma dat aansluit op de visie van de school. Die opdrachten zijn dus op elke school anders. Als we binnen het examenprogramma het woord opdracht gebruiken, gaat het om deze realistische en levensechte opdrachten. Het landelijke examenprogramma verwijst naar opdrachten, maar schrijft geen opdrachten voor. Het bevat dus geen taken of deeltaken die alle leerlingen moeten kunnen uitvoeren, maar eindtermen met vaardigheden en kenniselementen die in samenhang binnen opdrachten aan de orde kunnen komen.

In elke opdracht komen kennis en vaardigheden uit de domeinen A tot en met F van het examenprogramma bij elkaar. In een opdracht hoeven niet alle eindtermen behandeld te worden, zolang ervoor gezorgd wordt dat wel alle eindtermen in het onderwijsprogramma aan de orde komen. De school kan gericht kiezen welke eindtermen in welke opdrachten aandacht krijgen.

Het is aan de scholen om de examinering zo vorm te geven dat leerlingen kunnen aantonen dat ze voldoende beschikken over de beoogde kennis en vaardigheden. Voor extra informatie over het PTA verwijzen we naar de handreiking of de scholingsmodule.



### Vorm van de eindtermen

Alle eindtermen hebben dezelfde vorm. Ze bestaan uit drie onderdelen:

<b>Doelzin</b>	beschrijft de essentie van de vaardigheid en/of het kenniselement.
<b>Uitwerking</b>	een verduidelijking van waar het in de doelzin om gaat.
<b>Toelichting</b>	voorbeelden of concretisering van de eindterm. De toelichting maakt <b>geen</b> deel uit van de verplichte, wettelijke examenstof, maar geeft scholen meer inzicht in waar het in de betreffende eindterm om draait.

De eindtermen zijn niet in detail uitgewerkt. Er is veel ruimte voor scholen om de leerdoelen vorm te geven. Voorbeelden zullen een plek krijgen in de handreiking. In de examenprogramma's zijn onder 'Toelichting' illustraties beschreven, om mogelijkheden te schetsen en inspiratie op te doen.

## 2. Karakteristiek

### Essentie van het programma

Het programma Techniek en Innovatief Vakmanschap (TIV) is een breed licentievrij techniek programma dat leerlingen enthousiasmeert en voorbereidt op de doorstroom naar verschillende technische mbo-opleidingen en het havo. In het programma staat innovatief vakmanschap centraal: Het programma sluit aan bij innovatieve ontwikkelingen binnen de technische sectoren maar is daarnaast ook sterk gericht op het vakmanschap, waarbij vakkennis en -vaardigheden voor het daadwerkelijk maken van producten, het installeren en/of onderhouden van systemen en het verlenen van diensten een grote rol spelen.

### Relatie met het programma T&T

De eigenheid van de programma's TIV en T&T komt tot uitdrukking doordat het programma TIV zich specifiek richt op het werken in de *technische sector* en de doorstroom naar een *technische* mbo-opleiding, terwijl het programma T&T zich richt op de toepassing van technologie binnen *alle mbo-sectoren en/of maatschappelijke domeinen*. Het programma T&T kent hiermee een veel bredere, minder specifieke oriëntatie op de technische vervolgopleiding.

### Relatie met overige techniek programma's

Het licentievrije programma TIV kent veel overeenkomsten met de licentiegebonden techniekprogramma's. De werkvelden worden in dit programma breder geformuleerd, maar sluiten aan op dezelfde kwalificatiedossiers. Waar de licentiegebonden techniekprogramma's zich richten op één of twee specifieke mbo-opleidingsdomeinen, richt het programma TIV zich op *alle technische opleidingsdomeinen* en biedt het hierdoor de leerlingen de mogelijkheid zich breder te oriënteren en het biedt scholen meer mogelijkheden om een eigen programma samen te stellen dat aansluit bij de regionale behoefte en/of multidisciplinaire vakgebieden.

### De leerling

Het programma TIV is uitermate geschikt voor jongeren die geïnteresseerd zijn in, of geïnspireerd worden door de wereld van techniek. Een voorbeeld hiervan zijn 'de doeners': Jongeren die in de eerste plaats praktisch zijn ingesteld, deze jongeren vinden vooral dat ze in het onderwijs, zoals dat nu gegeven wordt, te weinig zelf aan de slag kunnen gaan met techniek. Maar ook de typische 'vernieuwers': Techniek en Technologie oefenen een grote aantrekkingskracht uit op dit type jongeren, ze kiezen voor een uitdagende opleiding, mede omdat ze de motivatie hebben om ook moeilijke dingen te leren.

### 3. Conceptexamenprogramma

#### A. Praktijkgerichte vaardigheden

<b>A1</b>	<b>Communiceren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling communiceert doelgericht en begrijpelijk om informatie uit te wisselen en gedachten, gevoelens en ervaringen uit te drukken.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• de Nederlandse taal zowel mondeling als schriftelijk functioneel gebruiken;</li><li>• beeldtaal interpreteren;</li><li>• non-verbale communicatie interpreteren en daarmee omgaan;</li><li>• presenteren van zichzelf en het eigen werk.</li></ul>

<b>A2</b>	<b>Reken- en wiskundige vaardigheden</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling lost problemen op door het toepassen van reken- en wiskundige vaardigheden, legt het antwoord uit en beoordeelt oplossingen.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• functioneel gebruiken van rekenen en wiskunde;</li><li>• interpreteren van grafieken, tabellen en diagrammen;</li><li>• strategieën verduidelijken die leiden tot de oplossingen.</li></ul>

<b>A3</b>	<b>Samenwerken</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling werkt samen aan het realiseren van een doel.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• samenwerking organiseren en evalueren;</li> <li>• respectvol en verantwoordelijk met mensen omgaan;</li> <li>• feedback geven en ontvangen;</li> <li>• zich verplaatsen in opvattingen en overtuigingen van anderen en het handelen hierop afstemmen.</li> </ul>

<b>A4</b>	<b>Verantwoord omgaan met digitale technologie</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling kiest digitale technologie en applicaties en gebruikt deze veilig en verantwoord.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruiken van standaardapplicaties;</li> <li>• bewust kiezen van digitale toepassingen;</li> <li>• bewust omgaan met veiligheid en privacy.</li> </ul>

<b>A5</b>	<b>Informatievaardigheden</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling verwerft, verwerkt en deelt informatie op een zorgvuldige wijze
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gebruiken van passende zoekstrategieën;</li> <li>• het wegen van de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van informatiebronnen;</li> <li>• selecteren van informatie;</li> <li>• informatie passend maken voor de doelgroep en het medium;</li> <li>• zorgvuldig verwijzen naar bronnen.</li> </ul>

<b>A6</b>	<b>Analytisch en kritisch denken</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling neemt besluiten op basis van een analyse en kan deze beargumenteren.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vergelijken en benoemen van overeenkomsten en verschillen;</li> <li>• eigen oordelen, standpunten en standpunten van anderen bevragen en ter discussie stellen;</li> <li>• verschillende perspectieven innemen;</li> <li>• afwegingen maken.</li> </ul>

<b>A7</b>	<b>Creatief denken en handelen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling experimenteert met materialen, middelen en technieken en komt daardoor tot nieuwe ideeën.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• convergeren, divergeren, brainstormen;</li> <li>• lef tonen, kansen benoemen en benutten.</li> </ul>

<b>A8</b>	<b>Verantwoordelijkheid nemen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling neemt verantwoordelijkheid voor zichzelf en anderen.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• nemen van initiatief;</li> <li>• flexibel omgaan met veranderingen;</li> <li>• oplossingen bedenken en uitvoeren;</li> <li>• tonen van een onderzoekende houding;</li> <li>• reflecteren op product en proces.</li> </ul>

## B. Werken in opdracht van een externe opdrachtgever

<b>B1</b>	<b>Praktische en realistische opdrachten</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling werkt doelgericht aan praktische en realistische opdrachten, van externe opdrachtgevers.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• oriënteren op een opdracht;</li><li>• kiezen van een aanpak om een opdracht uit te voeren;</li><li>• maken van een plan van aanpak inclusief een planning;</li><li>• voorbereiden, uitvoeren, afronden en zo nodig bijstellen van de opdracht met behulp van voorwaardelijke en programmaspecifieke kennis en vaardigheden;</li><li>• eigen handelen evalueren.</li></ul>

<b>B2</b>	<b>Interactie met externe opdrachtgevers</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling communiceert met externe opdrachtgevers bij het uitvoeren, bijstellen en afronden van praktische en realistische opdrachten.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• wensen van een opdrachtgever in kaart brengen;</li><li>• initiatief nemen om de voortgang met een opdrachtgever te bespreken;</li><li>• het uiteindelijke resultaat voorleggen aan een opdrachtgever</li><li>• het voeren van een gesprek met een opdrachtgever.</li></ul>

<b>B3</b>	<b>De context van externe opdrachtgevers</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling houdt rekening met de context van externe opdrachtgevers bij het werken aan praktische en realistische opdrachten.
<b>Uitwerking</b>	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bewust omgaan met veiligheids- en andere officiële voorschriften die in een organisatie of in een werkveld van toepassing zijn;</li> <li>• bewust omgaan met sociale conventies die in een organisatie of in een werkveld gangbaar zijn;</li> <li>• bewust omgaan met het karakter van een organisatie of die van het werkveld.</li> </ul>

## C. Loopbaanontwikkeling

<b>C1</b>	<b>Loopbaanontwikkeling</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling verzamelt ervaringen en inzichten over de eigen loopbaanontwikkeling door het uitvoeren van praktische en realistische opdrachten van externe opdrachtgevers en kan loopbaankeuzes maken, toelichten en vastleggen.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• onderzoeken van de eigen kwaliteiten;</li><li>• onderzoeken van de eigen motieven en ambities;</li><li>• verkennen en vergelijken van werkvelden en beroepsbeelden in de praktijk om een beroepsperspectief te vormen;</li><li>• contact leggen met personen om een netwerk op te bouwen voor de loopbaanontwikkeling;</li><li>• kiezen van vervolgstappen om eigen loopbaandoelen te bereiken;</li><li>• vastleggen van voor de leerling betekenisvolle ervaringen en reflecties in een loopbaanportfolio, in een vorm te kiezen door de leerling.</li></ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"><li>- feedback van groepsgenoten en externe opdrachtgevers ontvangen en groei zichtbaar maken;</li><li>- belangstelling en activiteiten van de leerling in eigen tijd zoals hobby's of bijbaantjes, verbinden met praktijkgerichte opdrachten;</li><li>- realistische beelden van dagelijkse werkzaamheden verzamelen en zich oriënteren op de actuele uitdagingen binnen het werkveld;</li><li>- de opdrachtgever gericht benutten: introducerend, begeleidend, evaluerend; voeren van gesprekken over de</li></ul>



	<p>eigen loopbaanontwikkeling met voor de leerling betekenisvolle personen;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- een opdrachtgever gericht benaderen voor het uitwerken van een (individuele) opdracht om inzicht te krijgen in de eigen loopbaanontwikkeling; rol in groepsproces kiezen om bepaalde vaardigheden te ontwikkelen;</li><li>- een loopbaanportfolio in de vorm van een website, verslaglegging in beeld, podcast en/of op schrift.</li></ul>
--	--

## D. Werkvelden

D1	Werkvelden
<b>Doelzin</b>	De leerling voert praktische en realistische opdrachten uit in ten minste twee verschillende werkvelden.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• Metaal &amp; Metalektro</li><li>• Technische Installaties</li><li>• Procesindustrie en laboratoria</li><li>• Burgerlijke Utiliteitsbouw en gespecialiseerde aanneming</li><li>• Afbouw &amp; Onderhoud</li><li>• Hout en meubel</li><li>• Infra</li><li>• Mobiliteit</li><li>• Transport &amp; Logistiek (incl. rail en luchtvaart)</li><li>• Carrosserie</li><li>• Maritiem.</li></ul>

### Werkveldbeschrijvingen

#### **Metaal & Metalektro**

Binnen dit werkveld gaat het over het bewerken, verwerken en monteren van materialen, halffabricaten, onderdelen, machines, constructies en werktuigen. Het werkveld is grofweg onder te verdelen in vier domeinen: 1. Constructie- en plaatwerk (of productietechniek); 2. Verspanen (of precisietechnologie); 3. Mechatronica, incl. service en onderhoud en 4. Electrotechniek.

#### **Technische installaties**

De werkzaamheden binnen het werkveld Technische installaties spelen zich af op uiteenlopende locaties, bijvoorbeeld woningen, woongebouwen, winkelbedrijven, industriële omgeving of in de utiliteitsbouw zoals fabrieken en kantoren.

Dit brede vakgebied beslaat alles van elektrotechnische installaties tot internetaansluitingen en van cv-ketels tot sanitair.

### **Procesindustrie en laboratoria**

Binnen de procesindustrie draait het om het omzetten van grondstoffen naar een eindproduct. In een fabriek wordt stap voor stap van één of meerdere grondstoffen een product gemaakt. Dit noemen we een proces, vandaar de naam procesindustrie. Bijna alles om ons heen is gemaakt door procestechniek: frisdrank, telefoon, benzine, koekjes, boeken, kaas, glas, bier ga zo maar door. Naast het (procestechnisch) besturen van een fabriek waar deze verschillende soorten producten worden gemaakt vraagt dit ook onderhoud van deze fabrieken, wat maakt dat onderhoudstechniek ook een belangrijk onderdeel is van de procesindustrie. Een leven zonder proces- of onderhoudstechniek is dan ook ondenkbaar!

### **Burgerlijke Utiliteitsbouw en gespecialiseerde aanneming**

De Woning- & Utiliteitsbouw ontwikkelt zich enorm. Internationale trends, innovaties en wet- en regelgeving liggen daaraan ten grondslag. Zo worden thema's als duurzaamheid, toekomstbestendig bouwen met biobased materialen, industrialisatie in de bouw en de stikstofproblematiek de laatste jaren veel besproken. De woningbouw staat voor de uitdaging om de bouwproductie te verhogen en tegelijkertijd de energietransitie en verduurzaming van de bestaande vastgoedvoorraad in goede banen te leiden.

### **Afbouw en onderhoud**

De afbouw van een gebouw vindt plaats na de ruwbouwfase, met name als het gebouw wind- en waterdicht is. Tijdens de afbouwfase wordt het gebouw afgewerkt middels stuc- en schilderwerk en kunnen systeemplafonds, scheidingswanden, inbouwverlichting, brandwerende bekleding, vloerbedekking, kantoorinrichting etc. worden aangebracht. Naast de nieuwbouwprojecten richt dit werkveld zich ook op onderhouds-, restauratie-, renovatie- en verbouwprojecten.

### **Hout en meubel**

Ambachtelijk vakmanschap speelt een cruciale rol in de hout- en meubelindustrie. Ondanks dat gaan steeds meer bedrijven (delen van) hun productieproces automatiseren. Ook deze branche kent de doelstelling het productieproces 'smart' te maken en met slimme ICT de samenwerking in de keten verregaand te optimaliseren (Smart Industry).

Thema's als hergebruik van grondstoffen, recyclen van meubelen en matrassen, ontwikkelen van nieuwe bio-based materialen en het terugdringen van energieverbruik et cetera, worden steeds belangrijker voor bedrijven in deze industrie.

### **Infra**

Grond- weg- en waterbouw, of kortweg de infrasector houdt zich bezig het ontwerpen, bouwen, realiseren en onderhouden van alle infrastructuur. Het is een speciale tak in de bouwwereld. Binnen dit vakgebied wordt met name op projectbasis gewerkt. De projecten hebben betrekking op het ontwerp en de realisatie van wegenbouw, grondwerken, waterbouw en railbouw. Zoals onder andere de bouw en het onderhouden van onze dijken, het spoornet, de aanleg van wegen en het bouwen van bruggen, viaducten en tunnels.

### **Mobiliteit**

Het werkveld mobiliteit richt zich op de techniek van verschillende voertuigen en mobiele werktuigen. Binnen dit werkveld werk je bijvoorbeeld aan (gemotoriseerde) tweewielers, personenauto's, bedrijfsauto's en/of mobiele werktuigen zoals graafmachines, bulldozers en tractoren.

### **Transport & Logistiek (incl. rail en luchtvaart)**

In het werkveld Transport en Logistiek gaat het om personenvervoer en goederenvervoer dat plaatsvindt in de logistieke keten. Onder meer het transport in de vorm van de aanvoer van grondstoffen en het transport van het eindproduct naar de consument. Met logistiek wordt het algemene beheer van de beweging van goederen en diensten bedoeld. De sector transport en logistiek bestaat uit 4 segmenten:

1. Transport, opslag en overslag van goederen (rail, weg, water, lucht);
2. Personenvervoer (taxi, touringcar, openbaar vervoer, vliegtuig);
3. Post en koeriersdiensten;
4. Logistieke dienstverlening.

Naast verschillende soorten chauffeurs en laders & lossers, komen er ook bedrijfseconomisch en administratieve beroepen voor in de sector, zoals expediteurs warehouseoperators, luchtvaartspecialisten en transportplanners.

### **Carrosserie**

Het werkveld carrosserie richt zich op het verhelpen van schades en het bouwen en repareren van carrosserieën en trailers. De branche voor carrosserie- en trailerbouw kent een grote diversiteit aan bedrijven. De bedrijven produceren en importeren aanhangwagens en opleggers, autobussen en een groot assortiment aan reinigingsvoertuigen. Ook houdt men zich bezig met de productie van allerlei soorten vrachtwagencarrosserieën, dikwijls gemaakt op individuele specificaties van klanten. Ook de toeleveranciers van componenten voor deze industrie en de leveranciers van laad- en losmiddelen (laadkleppen, autolaadkranen) maken onderdeel uit van deze branche.

### **Maritiem**

Het werkveld maritiem is een veelomvattende sector en kent een groot aantal verschillende segmenten, te weten zeescheepvaart, binnenvaart, jachtbouw, scheepsbouw, waterbouw, visserij, offshore, marine en natuurlijk werken in de haven.

Binnen deze segmenten zijn er veel verschillende uiteenlopende functies/beroepen die je kunt beoefenen. Denk bijvoorbeeld aan Maritiem officier, Scheepswerktuigkundige waterbouw of Maritiem waterbouwer maar ook operators, elektriciens, kraanmachinisten die op schepen werkzaam zijn.

## E. Programmaspecifieke kennis en vaardigheden

<b>E1</b>	<b>Werken volgens procedures</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling voert werkzaamheden uit volgens geldende procedures.
<b>Uitwerking</b>	<i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• het gebruik van handleidingen en/of checklijsten voor een correcte uitvoering van de opdracht;</li><li>• het gebruik van procedures en voorschriften op het gebied van veiligheid, milieu en arbeidsomstandigheden.</li></ul>
<b>Toelichting</b>	<i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- het werken volgens een stappenplan/voorgeschreven werkvolgorde;</li><li>- het gebruik van de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen zoals: veiligheidsschoenen, de juiste werkkleding, veiligheidsbril of gehoorbescherming.</li></ul>

<b>E2</b>	<b>Technische gegevens en instructies raadplegen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling raadpleegt de juiste technische gegevens en instructies.
<b>Uitwerking</b>	<i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• het raadplegen van de juiste (digitale) bronnen voor de uitvoering van de opdracht;</li><li>• het aflezen van de juiste informatie uit een technische tekening.</li></ul>
<b>Toelichting</b>	<i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- het gebruikmaken van een tabellenboek;</li><li>- het raadplegen van de NEN-voorschriften;</li><li>- het kunnen lezen en interpreteren van symbolen uit een technische tekeningen.</li><li>- lezen van elektrische schema's, exploded-views; aflezen van maatvoering uit ontwerp- en/of constructietekeningen.</li></ul>

<b>E3</b>	<b>Gebruik van machines en gereedschap</b>
-----------	--

<b>Doelzin</b>	De leerling gebruikt hand- en machinale gereedschappen op een juiste manier.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• veilig omgaan met machines en (elektrische) handgereedschappen;</li> <li>• de juiste gereedschappen of machines kunnen toepassen, passend bij de opdracht;</li> <li>• het instellen/afstellen van (machinale)gereedschappen;</li> <li>• meetgereedschappen op de juiste wijze toepassen.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het gebruik van veelvoorkomende vakspecifieke hand- en machinale gereedschappen die in het gekozen werkveld veel worden toegepast;</li> <li>- Inzet en gebruik van innovatieve machines en gereedschappen als VR- en AR brillen, 3D-printers, 3D-scanners, lasersnijders en drones.</li> </ul>

<b>E4</b>	<b>Gebruik van 'moderne' technologie</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling maakt doelmatig, actief en wendbaar gebruik van de mogelijkheden van moderne technologie.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het doelmatig, actief en wendbaar inzetten van digitale technologie en media;</li> <li>• kennis over de werking, en het kunnen toepassen van veelgebruikte applicaties binnen verschillende contexten.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een conventionele handeling omzetten naar een geautomatiseerde actie;</li> <li>- kennis over AI, IoT en robotica en de toepassingen binnen het werkveld;</li> <li>- inzet en gebruik van VR- en AR-applicaties;</li> <li>- inzet en gebruik van o.a. Cad-tekenprogramma's;</li> <li>- een project/object modelleren in het BIM-systeem.</li> </ul>

<b>E5</b>	<b>Maken/construeren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling maakt of construeert een product volgens ontwerp.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het maken van een product volgens een handleiding of werktekening;</li> <li>• het maken van een realistisch en/of werkbaar eindproduct dat voldoet aan de, in de sector geldende voorschriften;</li> <li>• het kiezen van de juiste materialen.</li> </ul>

<b>E6</b>	<b>Repareren/onderhouden</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling repareert of onderhoudt een technisch systeem of product.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het repareren en/of onderhouden van (technische)componenten, gereedschappen en/of systemen.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eenvoudige onderhouds-/controlewerkzaamheden uitvoeren aan voertuigen, gereedschappen en/of machines;</li> <li>- renovatie of onderhoudswerkzaamheden uitvoeren aan gebouwen;</li> <li>- het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden aan technische installaties in een woning, utiliteitsgebouw of industriële omgeving.</li> </ul>

<b>E7</b>	<b>Monteren/installeren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling monteert of installeert onderdelen en/of een technisch systeem aan de hand van voorgeschreven procedures.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het monteren en/of installeren van componenten of het opbouwen/installeren van een (technisch)systeem.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het aanleggen van een E- of W-installatie in een woning</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- montagewerkzaamheden in de industriële bouw, modulaire/prefab woningbouw, het toepassen van circulaire elementen;</li> <li>- het de- en monteren van onderdelen die onderhevig zijn aan slijtage bij voertuigen (bv. banden, remmen en schokdemper).</li> </ul>
--	--

<b>E8</b>	<b>Operationele taken</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling voert operationele taken uit.
<b>Uitwerking</b>	<i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• uitvoeren van vakspecifieke operationele taken met behulp van alle beschikbare bronnen en middelen.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- het veilig laden en lossen van goederen;</li> <li>- bijhouden van voorraden, registreren van in- en uitgaande goederen;</li> <li>- het lopen van een controle- en/of veiligheidsronde;</li> <li>- het bedienen en bewaken van een proces;</li> <li>- het controleren van het materiaal en materieel.</li> </ul>

<b>E9</b>	<b>Evalueren van product of dienst</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling evalueert het product en/of de uitgevoerde werkzaamheden.
<b>Uitwerking</b>	<i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kwaliteitscontroles/controlemetingen uitvoeren van het gemaakte product of de uitgevoerde werkzaamheden aan de hand van een checklist of het programma van eisen.</li> </ul>

<b>E10</b>	<b>Kennis en vaardigheden in relatie tot het werkveld</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling beheerst voor het uitvoeren van de opdracht de benodigde specifieke kennis en vaardigheden.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• toepassen van kennis van concepten en van basisprincipes;</li> <li>• herkennen, benoemen en controleren van de benodigde componenten, gereedschappen en materialen;</li> <li>• omschrijven en controleren van de opbouw en werking van verschillende systemen;</li> <li>• het beheersen van digitale- en vakvaardigheden voor het uitvoeren van de opdrachten.</li> </ul>

<b>E11</b>	<b>Onderzoeken</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling voert onderzoek uit in relatie tot een praktische realistische opdracht.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• een praktische onderzoeksvraag formuleren;</li> <li>• systematisch informatie verwerven, verwerken en verstrekken.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- informatie verzamelen over de te gebruiken materialen en gereedschappen;</li> <li>- onderzoek naar de werking van, of het signaleren van een storing in een technisch systeem;</li> <li>- innovaties binnen het vakgebied beschrijven/presenteren;</li> <li>- mogelijke verbeteringen in de (veiligheids)procedures binnen een bedrijf benoemen.</li> </ul>

<b>E12</b>	<b>Ontwerpen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling ontwerpt een (technisch) product.
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het oriënteren op een opdracht;</li> <li>• de wensen van een externe opdrachtgever in overleg omzetten in een programma van eisen;</li> <li>• een ontwerp en een plan van aanpak maken;</li> <li>• criteria bepalen voor de keuze van materialen en gereedschappen;</li> <li>• de opdracht uitwerken in conceptmodel of maquette, deze indien nodig bijstellen;</li> <li>• opdrachten afronden;</li> <li>• initiatief nemen om tijdens de uitvoering de voortgang met de opdrachtgever te bespreken.</li> </ul>

<b>E13</b>	<b>Aansturen van processen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling voert procesmatige taken uit in de voorbereiding, uitvoering en afronding van de opdrachten
<b>Uitwerking</b>	<p><i>Het gaat hierbij om:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• het uitvoeren van procesmatige taken op het gebied van: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. organisatie;</li> <li>b. administratie;</li> <li>c. commercie.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p><i>Te denken valt aan:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- organisatie; plannen, coördineren en organiseren van een praktisch realistische opdracht;</li> <li>- administratie; verzamelen, registreren en beheren van gegevens;</li> <li>- commercie; bewaken van kwaliteit, tijd en kosten, maken van een begroting, maken van offertes en facturen, omgaan met klanten en opdrachtgevers.</li> </ul>

## F. Mondiale vraagstukken

<b>F1</b>	<b>Mondiale vraagstukken</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling betreft ten minste twee van de volgende thema's: globalisering, duurzaamheid, technologie en gezondheid bij het uitvoeren van praktische en realistische opdrachten.
<b>Uitwerking</b>	<i>Het gaat hierbij om:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• herkennen van mondiale vraagstukken in praktische en realistische opdrachten;</li><li>• bedenken van oplossingen voor de opdrachtgever;</li><li>• benoemen van de gevolgen van de vraagstukken voor zichzelf, het werkveld en de samenleving.</li></ul>
<b>Toelichting</b>	<i>Te denken valt aan:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- het beschrijven van de maatregelen die binnen het werkveld genomen worden om het milieu zo min mogelijk te schaden;</li><li>- het maken van een weloverwogen materiaalkeuze (nieuw/gebruikt);</li><li>- het omschrijven van de effecten van de globalisering op de werkgelegenheid, productie, lonen en innovaties binnen de branche/het werkveld;</li><li>- herkennen van het verdwijnen van bepaalde functies en het ontstaan van nieuwe functies als gevolg van de technologische ontwikkelingen;</li><li>- herkennen van ethische vraagstukken rondom de technologische ontwikkelingen;</li><li>- gezondheidsrisico's herkennen bij werkzaamheden binnen het werkveld.</li></ul>



Als landelijk expertisecentrum voor het curriculum richt SLO zich op de ontwikkeling van het curriculum in het primair, speciaal en voortgezet onderwijs in Nederland. We werken met het onderwijsveld aan de doelen, kaders en instrumenten waarmee scholen hun opdracht vanuit een eigen visie kunnen vervullen.

We brengen praktijk, beleid, maatschappelijke ontwikkelingen en onderzoek samen en stellen onze expertise beschikbaar aan onderwijs en overheid, bijvoorbeeld in de vorm van leerplannen, tools, voorbeeldlesmaterialen, conferenties en rapporten.



**Bezoekadres**  
Stationsplein 15  
3818 LE Amersfoort

**Postadres**  
Postbus 502  
3800 AM Amersfoort

**T** +31 (0)33 484 08 40  
**E** [info@slo.nl](mailto:info@slo.nl)  
**W** [www.slo.nl](http://www.slo.nl)

 [company/slo](https://www.linkedin.com/company/slo)  
 [SLO\\_nl](https://twitter.com/SLO_nl)