



Concept- examenprogramma

Praktijkgericht programma vmbo

Technologie en Toepassing

Versie 6

Maart 2024



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2024 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:

Els de Groot, Frank Hagenaars, Edwin van der Land, Adriënne Mutsaers en Peter Vroon

Namens SLO: Marieke Post-Strijker, Mariska Maas en Sanne Krul

Met bijdragen van: Monja Lize Antens, Herman Schalk en Gijs van Hengstum

Informatie

SLO

Postbus 502, 3800 AM Amersfoort

Internet: www.slo.nl

E-mail: vmbo@slo.nl

Inhoudsopgave

Inleiding	4
Doel praktijkgerichte programma's	4
Aansluiting op vervolgonderwijs	4
MBO	4
HAVO	4
Opbouw examenprogramma	5
Toelichting examenprogramma	5
 Karakteristiek	 6
 Examenprogramma	 7
Domein A: Praktijkgerichte opdrachten	7
Eindterm 1 – Ontwikkelen van interesses	7
Eindterm 2 – Ontwikkelen van kwaliteiten	7
Domein B: Programmaoverstijgende vaardigheden	8
Eindterm 3 – Sociaal handelen	8
Eindterm 4 – Samenwerken	8
Eindterm 5 – Taalvaardigheden	8
Eindterm 6 – Rekenvaardigheden	8
Eindterm 7 – Digitale vaardigheden	8
Eindterm 8 – Analytische denkvaardigheden	9
Eindterm 9 – Kritische denkvaardigheden	9
Eindterm 10 – Creatieve denkvaardigheden	9
Eindterm 11 – Onderzoeken	9
Domein C: Programmaspecifieke vaardigheden	10
Eindterm 12 – Ontwerpen van een product	10
Eindterm 13 – Ontwerpen van een omgeving	10
Eindterm 14 – Maken van een prototype	11
Eindterm 15 – Adviseren over toepassingen	11
Eindterm 16 – Adviseren over een energiesysteem	11
Eindterm 17 – Programmeren van software	12

Inleiding

Dit examenprogramma beschrijft de inhoud van het praktijkgerichte programma Technologie en Toepassing voor de gemengde en theoretische leerweg (gl en tl) in het vmbo. Vanaf schooljaar 2024-2025 mogen scholen één of meer praktijkgerichte programma's aanbieden.

Doel praktijkgerichte programma's

Een praktijkgericht programma is erop gericht om leerlingen praktische kennis, vaardigheden en ervaring op te laten doen, binnen en buiten de school. Het streven is om aan te sluiten bij de behoeftes van leerlingen, hun motivatie te bevorderen en realistische beroeps- en opleidingsbeelden te ontwikkelen. Een praktijkgericht programma richt zich op het toepassen van kennis en vaardigheden. Leerlingen voeren in opdracht van externe opdrachtgevers praktijkgerichte opdrachten uit en oefenen programmaoverstijgende vaardigheden. Leerlingen krijgen binnen het programma de kans om kennis te maken met verschillende onderdelen van de arbeidsmarkt, opleidingsmogelijkheden en de samenleving. Zo krijgen ze een indruk van de praktijk, een beeld van vervolgopleidingen en worden ze voorbereid op de keuze voor en overstap naar mbo-4 of het havo.

Aansluiting op vervolgonderwijs

MBO

Een groot deel van de leerlingen stroomt vanuit de gemengde of theoretische leerweg door naar een mbo-4-opleiding. Tijdens de praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers ontdekken en ontwikkelen leerlingen hun interesses en kwaliteiten, doordat zij kennis maken met verschillende werkvelden en mbo-opleidingen. De ontwikkeling van vaardigheden zoals samenwerken, plannen en presenteren, bereidt hen voor op een soepeler overgang naar het mbo, doordat zij meer gestructureerd en zelfstandig werken. Het programmaspecifieke deel richt zich op een zo breed mogelijke oriëntatie binnen de betreffende sectoren, branches of bedrijfstakken en sluit aan bij vaardigheden die kenmerkend zijn voor mbo-opleidingen in die sectoren, branches of bedrijfstakken.

HAVO

Een praktijkgericht programma helpt leerlingen een weloverwogen keuze te maken voor het havo doordat zij ontdekken waar hun interesses en kwaliteiten liggen tijdens praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers. Leerlingen ontwikkelen vaardigheden zoals communiceren, systematisch werken en analytisch denken, die bijdragen aan het zelfstandig probleemoplossend vermogen en hen voorbereiden op een soepeler overgang naar het havo. In het programmaspecifieke deel, waarin zij leren ontwerpen, adviseren en/of

organiseren, ontwikkelen zij vaardigheden die hen ondersteunen tijdens hun vervolg op het havo.

Opbouw examenprogramma

Het examenprogramma bestaat uit drie domeinen. De eerste twee domeinen bevatten eindtermen die voor alle praktijkgerichte programma's gelijk zijn. Het derde domein is programmaspecifiek ingevuld. De domeinen binnen het examenprogramma zijn:

- A. praktijkgerichte opdrachten
- B. programmaoverstijgende vaardigheden
- C. programmaspecifieke vaardigheden

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

Doelzin:	beschrijft de essentie van de vaardigheid	<i>verplichte wettelijke examenstof</i>
Het gaat hierbij om:	verduidelijkt waar het in de doelzin om gaat	<i>verplichte wettelijke examenstof</i>
Te denken valt aan:	illustreert toepassingen van de eindterm	<i>geen verplichte examenstof, geeft inzicht waar het in de eindterm over gaat</i>

Toelichting examenprogramma

Een examenprogramma schrijft eindtermen voor die leerlingen minimaal moeten beheersen. Het examenprogramma van een praktijkgericht programma bestaat uit eindtermen die handelingsgericht in de vorm van vaardigheden beschreven zijn. Om deze vaardigheden te beheersen, wordt verondersteld dat leerlingen over de benodigde kennis beschikken om de handelingen uit te kunnen voeren.

Scholen hebben de ruimte om een vertaling te maken van het examenprogramma naar een onderwijsprogramma met praktijkgerichte opdrachten dat past bij de visie van de school en regio. Bij deze praktijkgerichte opdrachten worden in alle gevallen externe opdrachtgevers (bedrijven, instellingen, overheden en/of vervolgonderwijs) betrokken. In elke praktijkgerichte opdracht komen vaardigheden uit verschillende domeinen van het examenprogramma bij elkaar. In een praktijkgerichte opdracht hoeven niet alle eindtermen behandeld te worden, zolang alle eindtermen maar in het onderwijsprogramma aan de orde komen en worden afgesloten. De school kan gericht kiezen welke eindtermen in welke praktijkgerichte opdrachten aandacht krijgen. Voor de schoolexaminering geldt dat deze zo ingericht is dat leerlingen kunnen aantonen dat ze voldoende beschikken over de beoogde kennis, vaardigheden en ervaring.

Karakteristiek

In het praktijkgerichte programma Technologie en Toepassing (T&T) staat technologie in de wereld om ons heen centraal. Het programma biedt leerlingen een brede oriëntatie op opleidingen en beroepen binnen alle sectoren. Door het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten komen leerlingen in contact met externe opdrachtgevers die werkzaam zijn in een breed scala aan werkvelden, zoals kunst en cultuur, ICT, industrie, ondernemerschap, sport en medisch, logistiek, voeding en leefomgeving.

De ontwikkelingen in de maatschappij en de arbeidsmarkt volgen elkaar snel op, waarbij de energietransitie en digitalisering centrale thema's zijn. Slimme datasystemen worden steeds meer ingezet om gebruikers te ondersteunen of processen te verbeteren. Ook gaat veel aandacht uit naar het verduurzamen van huizen en gebouwen, alsook naar de leefomgeving. Dit vraagt om innovatieve oplossingen, ook om op efficiënte wijze elektrische energie op te wekken en te gebruiken. Daarnaast moet er al bij het ontwerp en de productie rekening worden gehouden met de herkomst of hergebruik van materialen.

Leerlingen die kiezen voor het praktijkgerichte programma T&T hebben interesse in innovatie en technologie. Het programma biedt alle leerlingen de ruimte om op een creatieve manier tot een oplossing van een vraagstuk van een externe opdrachtgever te komen. De uitkomst ligt dus niet vast. Leerlingen bedenken en werken oplossingen uit met behulp van technologie. Alle ideeën zijn goed, zolang ze voldoen aan het programma van eisen. Door de praktijkgerichte opdrachten ontwikkelen leerlingen vaardigheden als onderzoeken en ontwerpen, maar leren ook werken met verschillende technologieën en hierover adviseren.

Het praktijkgerichte programma T&T richt zich op de toepassing van technologie in diverse maatschappelijke domeinen. Het T&T-programma onderscheidt zich van het praktijkgerichte programma Techniek en Innovatief Vakmanschap (TIV) door een brede oriëntatie op verschillende vervolgopleidingen binnen alle mbo-sectoren. Het TIV-programma oriënteert zich specifiek op de technieksector en is gericht op innovatie en vakmanschap.

Examenprogramma

Domein A: Praktijkgerichte opdrachten

Eindterm 1 – Ontwikkelen van interesses

Doelzin: De leerling ontwikkelt eigen interesses door middel van ervaringen met externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- oriënteren op de sector, de branche en het werkveld waarin de opdrachtgever werkzaam is;
- beschrijven van producten, diensten en doelgroep van de opdrachtgever;
- inventariseren van taken en functies binnen de organisatie van de opdrachtgever inclusief de bij die functie behorende opleidingen;
- waarderen van ervaringen met externe opdrachtgevers;
- verbanden leggen tussen ervaringen en persoonlijke interesses.

Eindterm 2 – Ontwikkelen van kwaliteiten

Doelzin: De leerling ontwikkelt eigen kwaliteiten door het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten.

Het gaat hierbij om:

- evalueren van proces en resultaat;
- reflecteren op de eigen bijdrage aan proces en resultaat;
- benoemen van de eigen kwaliteiten;
- verbanden leggen tussen de eigen kwaliteiten, vervolgopleidingen en toekomst op de arbeidsmarkt;
- formuleren van een persoonlijk leerdoel voor verdere ontwikkeling van kwaliteiten.

Domein B: Programmaoverstijgende vaardigheden

Eindterm 3 – Sociaal handelen

Doelzin: De leerling gaat passend om met mensen en situaties tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- inleven in emoties, situaties en belevingswereld van anderen;
- uitdrukken van gedachten, gevoelens en ervaringen;
- afstemmen van handelen op mensen en situaties;
- bijdragen aan een veilig klimaat en een taakgerichte werksfeer.

Eindterm 4 – Samenwerken

Doelzin: De leerling werkt samen aan het realiseren van een gemeenschappelijk doel tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- organiseren van samenwerking;
- voeren van een dialoog;
- ondersteunen van anderen in de samenwerking;
- geven, ontvangen en verwerken van feedback.

Eindterm 5 – Taalvaardigheden

Doelzin: De leerling gebruikt doelgericht taalvaardigheden tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- afstemmen van taal op doel, gesprekspartner en context;
- mondeling en schriftelijk presenteren van zichzelf en het eigen werk.

Eindterm 6 – Rekenvaardigheden

Doelzin: De leerling gebruikt doelgericht rekenvaardigheden tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- uitvoeren van berekeningen in de context;
- interpreteren van grafieken, tabellen en diagrammen.

Eindterm 7 – Digitale vaardigheden

Doelzin: De leerling gebruikt op een verantwoorde manier digitale technologie tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- kiezen van passende hardware en software;
- delen van data, informatie en digitale content met bron- en naamsvermelding;
- beschermen van persoonlijke gegevens en privacy in digitale omgevingen.

Eindterm 8 – Analytische denkvaardigheden

Doelzin: De leerling gebruikt analytische denkvaardigheden om tot een oplossing te komen tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- selecteren, vergelijken en ordenen;
- onderscheiden van hoofd- en bijzaken;
- benoemen van overeenkomsten en verschillen;
- benoemen van oorzaken en gevolgen;
- gebruiken van structuren en schema's.

Eindterm 9 – Kritische denkvaardigheden

Doelzin: De leerling gebruikt kritische denkvaardigheden om tot een oordeel te komen tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- onderscheiden van verschillende perspectieven;
- wegen van betekenissen, belangen, waarden en overtuigingen;
- innemen van een standpunt op basis van informatie en argumenten.

Eindterm 10 – Creatieve denkvaardigheden

Doelzin: De leerling gebruikt creatieve denkvaardigheden om tot nieuwe ideeën te komen tijdens het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- experimenteren met materialen en middelen;
- genereren van inzichten, verbanden en oplossingen;
- gebruiken van technieken die divergerend en convergerend denken ondersteunen.

Eindterm 11 – Onderzoeken

Doelzin: De leerling onderzoekt vraagstukken ten dienste van het uitvoeren van praktijkgerichte opdrachten voor externe opdrachtgevers.

Het gaat hierbij om:

- stellen van een onderzoeksvraag;
- verzamelen van informatie;
- wegen van informatie op betrouwbaarheid en bruikbaarheid;
- beantwoorden van een onderzoeksvraag;
- bepalen van vervolgstappen op basis van een onderzoeksresultaat.

Domein C: Programmaspecifieke vaardigheden

Eindterm 12 – Ontwerpen van een product

Doelzin: De leerling ontwerpt een innovatief product.

Het gaat hierbij om:

- genereren van ideeën en schetsen, rekening houdend met het programma van eisen;
- beoordelen of ideeën en schetsen passen bij het programma van eisen;
- onderbouwen van de keuze voor één idee en schets;
- omzetten van het gekozen idee naar een concept;
- visualiseren van het concept in een tekening.

Te denken valt aan:

- *ontwerpen van een blikopener voor een reumapatiënt;*
- *ontwerpen van een app voor universeel gebruik van slimme huishoudelijke apparatuur;*
- *maken van een 3D-model voor een robotarm of tablethouder.*

Eindterm 13 – Ontwerpen van een omgeving

Doelzin: De leerling ontwerpt een duurzame leefomgeving.

Het gaat hierbij om:

- genereren van ideeën op basis van omgevingsonderzoek;
- beoordelen of ideeën passen bij het programma van eisen;
- onderbouwen van de keuze voor één idee op basis van eigenschappen, levensduur en herkomst en kosten van materialen;
- omzetten van het gekozen idee naar een concept;
- visualiseren van het concept in een model.

Te denken valt aan:

- *verduurzamen van een huis of gebouw;*
- *verbeteren van een speelplaats in het bos met behulp van materialen uit de omgeving;*
- *ontwerpen van een regenwateropvangsysteem voor een woonwijk.*

Eindterm 14 – Maken van een prototype

Doelzin: De leerling maakt een functioneel prototype.

Het gaat hierbij om:

- opstellen van een plan van aanpak op basis van een ontwerp;
- verzamelen van duurzame materialen en gereedschappen;
- uitvoeren volgens het plan van aanpak en zelfgemaakte technische tekening, gebruik makend van persoonlijke beschermingsmiddelen;
- testen en bijstellen van het prototype op basis van het programma van eisen.

Te denken valt aan:

- *maken van een maquette met bewegende objecten van een nieuw in te richten speeltuin;*
- *maken van een geprint 3D-model van een telefoonhouder voor op de fiets.*

Eindterm 15 – Adviseren over toepassingen

Doelzin: De leerling adviseert over technologische toepassingen in de maatschappelijke sector.

Het gaat hierbij om:

- genereren van ideeën op basis van een behoeftenonderzoek;
- omzetten van ideeën naar technologische toepassingen;
- beoordelen van toepassingen op basis van financiële en organisatorische haalbaarheid en duurzaamheid;
- presenteren van verschillende toepassingen.

Te denken valt aan:

- *implementeren van een zorgrobot in een verzorgingshuis;*
- *ontwikkelen van een interactieve rondleiding in een museum;*
- *inzetten van sportmetingen voor het geven van een beweegadvies.*

Eindterm 16 – Adviseren over een energiesysteem

Doelzin: De leerling adviseert over het verbeteren van een energiesysteem.

Het gaat hierbij om:

- genereren van ideeën op basis van een marktonderzoek;
- omzetten van ideeën naar aanpassingen, rekening houdend met vorm, functie en werking van deelsystemen;
- visualiseren van de werking van deelsystemen binnen een groter systeem;
- beoordelen van aanpassingen op basis van financiële en organisatorische haalbaarheid en duurzaamheid;
- presenteren van verschillende aanpassingen.

Te denken valt aan:

- *overstappen van een reguliere cv-installatie naar een warmtepomp in een wooncomplex;*
- *gebruiken van kleinere accu's met een gelijke actieradius voor elektrische auto's.*

Eindterm 17 – Programmeren van software

Doelzin: De leerling programmeert een deel van de software voor de realisatie van een eindproduct.

Het gaat hierbij om:

- genereren van oplossingsrichtingen op basis van wensen van de gebruiker;
- opstellen van een plan van aanpak voor de realisatie van het eindproduct;
- onderbouwen van de keuze voor een technologie;
- uitvoeren volgens het plan van aanpak;
- evalueren en bijstellen van de toegepaste technologie.

Te denken valt aan:

- *instellen en gebruiken van een 3D-printer, lasersnijder, VR-bril of drone;*
- *verwerken van een elektrisch circuit in een product;*
- *ontwikkelen van een app of interactieve website.*