



# Conceptexamenprogramma Informatietechnologie

PRAKTIJKGERICHT PROGRAMMA VMBO



# Concept- examenprogramma

Praktijkgericht programma  
vmbo

Informatietechnologie

Versie 2  
Cohort 2022-2024

Juni 2022

**slo**



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:**

Rens Boontjes, Christa Driessen, Alex Duijzer, Eline de Koning, Evert van Laar en Mike Lute.

Namens SLO: Victor Schmidt en Bas Trimbos.

#### **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**

1.4041.819

# Inhoud

<b>1.</b>	<b>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
	Verantwoording van de aanpassingen	8
<b>2.</b>	<b>Karakteristiek</b>	<b>9</b>
	Essentie van het programma	9
	De leerling	9
<b>3.</b>	<b>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	19
	F. Mondiale vraagstukken	27

# 1. Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma van het praktijkgericht programma Informatietechnologie versie 2.

Pilotscholen gaan dit examenprogramma gebruiken vanaf augustus/september 2022 en starten dan met het **tweede** cohort derdeklassers. Een derde 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.

## Verantwoording van de aanpassingen

De eindtermen van de examenprogramma's worden gedurende de pilot stapsgewijs doorontwikkeld. De uitgangspunten bij de doorontwikkeling zijn:

- De eindtermen worden zoveel mogelijk handelingsgericht beschreven, met waarneembare handelingswerkwoorden.
- De eindtermen geven richting, maar bieden voldoende ruimte voor de school om een eigen onderwijsprogramma in te richten.
- De eindtermen hebben een duidelijke relatie met de doelen van het praktijkgericht programma.

Bij het aanscherpen van de eindtermen is gebruikgemaakt van de kwaliteitscriteria van SLO: relevantie, consistentie, uitvoerbaarheid, bruikbaarheid. Er is feedback opgehaald bij pilotscholen en stakeholders: vertegenwoordigers van VO-raad, MBO-Raad, LAKS, Expertisepunt LOB, Platform TL, Stichting Platform Vmbo (SPV), de beroepsgerichte platforms, het havoplatform, VNO-NCW en OCW. Bovendien is gebruikgemaakt van het monitoringsonderzoek dat SLO heeft uitgevoerd onder de pilotscholen. Dit geeft zicht op de uitvoerbaarheid van de eindtermen. Ieder programma heeft een verantwoordingsdocument geschreven.

## 2. Karakteristiek

### Essentie van het programma

In het praktijkgerichte programma Informatietechnologie (IT) werken leerlingen aan opdrachten in uiteenlopende werkvelden. In elk van deze opdrachten speelt IT een hoofdrol. Daarbij gaat het om professioneel gebruik van IT en verder ook om ontwerp van een IT-product, om advisering over IT-aangelegenheden bij een opdrachtgever, om ondersteuning van gebruikers, om IT-beveiliging of om beheer van IT. Leerlingen gebruiken daarbij kennis van programmeren, databases, mediavormgeving, 3D-modellering, van enkele aspecten van kunstmatige intelligentie, van Big Data of van IT-infrastructuur. Op deze manier krijgen leerlingen inzicht in hoe IT gebruikt kan worden in verschillende werkvelden en zodoende ook inzicht in karakteristieken van een werkveld. Daarnaast verwerven leerlingen ook kennis van informatietechnologie. Dat laatste biedt hen oriëntatie op specifieke vervolgoopleidingen in de opleidingsdomeinen Informatie- en communicatietechnologie en media & vormgeving in het mbo en op het keuzevak informatica op de havo. Het praktijkgerichte programma informatietechnologie is in feite breed en smal tegelijk: breed voor wat betreft de werkvelden waarin IT wordt toegepast en smal omdat het zich beperkt tot informatietechnologie.

### De leerling

De leerling maakt in dit praktijkgerichte programma kennis met drie verschillende IT-rollen:

- de supergebruiker die meer dan gemiddelde kennis heeft van standaardapplicaties, ze met inzicht kan gebruiken en daarnaast professionele IT-tools gebruikt;
- de mediakundige die verstand heeft van onder andere media, vormgeving, opmaaktalen en 3D-modellering;
- de IT-specialist die verstand heeft van onder meer programmeren, databases en IT-infrastructuur.

Deze drie rollen bieden ruimte voor creativiteit, analytisch denkvermogen en vereisen een dienstverlenende houding naar gebruikers en opdrachtgevers. In het bijzonder leren leerlingen gevoelig te zijn voor de context waarbinnen IT-taken verricht moeten worden. Een website voor een uitvaartonderneming ziet er bijvoorbeeld anders uit dan die voor een popfestival en een gebruiksinstructie aan senioren verloopt anders dan die aan jongere mensen.

### 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 eigen loopbaanontwikkeling met voor de leerling betekenisvolle personen;</li></ul>



	<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

<b>D1</b>	<b>Werkvelden</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling voert praktische en realistische opdrachten uit in ten minste vier werkvelden.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"><li>• Culturele creativiteit</li><li>• ICT</li><li>• Industrie</li><li>• Innovatief ondernemerschap</li><li>• Sport en medisch</li><li>• Mobiliteit, transport en logistiek</li><li>• Voeding</li><li>• Wonen en leefomgeving</li></ul>

### **Culturele creativiteit**

In dit werkveld passen opdrachten binnen de kunst- en erfgoedsector, media en entertainment, designers en reclamebureaus, maar ook muziek, dans en theater. Informatietechnologie kan in dit werkveld gebruikt worden om digitale presentaties te maken of digitale media te ontwikkelen.

### **ICT**

Het werkveld ICT houdt zich bezig met informatiesystemen, telecommunicatie en computers. Hieronder valt het ontwikkelen en beheren van systemen, netwerken, databases en websites. Ook in het werkveld ICT wordt gebruik gemaakt van IT-tools, zoals visuele ondersteuning voor de ontwikkeling van computerprogrammatuur of het bijhouden van storingen in de infrastructuur.

### **Industrie**

De industrie is een werkveld waar informatietechnologie vooral ingezet wordt om het rendement te vergroten. Bij industrie wordt er gesproken over materiaal producerende procesmatige industrie. Er wordt onder meer gebruik gemaakt van productierobots die geprogrammeerd moeten worden. Ook moeten productiegegevens verzameld en vastgelegd worden om bijvoorbeeld in de gaten te houden hoeveel materiaal er verbruikt wordt.

### **Innovatief ondernemerschap**

In dit werkveld gaat het om het ondernemerschap, geld en handel. Hier vind je mensen met interesse in ondernemen, marketing of management. Daar worden oplossingen gezocht om op een snelle, efficiënte manier geld te verdienen. En wat als je duurzaam een product op de markt wilt brengen? Op welke manier ben je concurrentie voor? Hoe doe je dat? Track & trace, online bestellen en betalen, mega-magazijnen en robots, informatietechnologie is de oplossing.

### **Sport en medisch**

Dit werkveld gaat over technologie die gebruikt wordt bij de mens. De diagnose, behandeling en ondersteuning van ziekten en gebreken. Hoe kun je ervoor zorgen dat ouderen langer zelfstandig kunnen wonen? Met andere woorden, hoe kan informatietechnologie het welzijn van mensen behouden of vergroten? Het gezonde lichaam hoort er ook bij en met name de richting die de interesse van leerlingen trekt, sport! Denk hierbij aan het ontwikkelen van meetapparatuur van allerlei sportactiviteiten bij zowel de professional als de amateur. Of het ontwikkelen van sportattributen of -kleding en schoeisel met chips die je prestatie bijhouden. Een combinatie van sport en medisch is natuurlijk ook mogelijk.

### **Mobiliteit, transport en logistiek**

Letterlijk betekent mobiliteit beweeglijkheid. Binnen dit werkveld gaat het om de mogelijkheid om korte en lange afstanden via auto, openbaar vervoer, fiets of elk ander voertuig te overbruggen. De auto van de toekomst, rijdt die nog met een chauffeur? Verbinding van de logistieke dienstverlener aan de klant optimaliseren omdat de klant wil kunnen opzoeken waar zijn bestelling blijft?

### **Voeding**

In dit werkveld gaat het om het maken van producten die zowel lekker als gezond zijn. Van producent van de grondstoffen tot het bereiden van een maaltijd. Voeding is een van de levensbehoeften van de mens en de productie van voeding vergt tegenwoordig veel informatietechnologie. Denk bijvoorbeeld aan een melkrobot of op het juiste moment afgeven van de juiste hoeveelheid voedingsstoffen aan planten of dieren.

### **Wonen en leefomgeving**

Dat informatietechnologie invloed heeft op het welzijn van mensen is zeker duidelijk in het werkveld wonen en leefomgeving. Denk daarbij aan domotica, het gebruik van wifi in een woonhuis, het maken van het ontwerp van de inrichting van een keuken met behulp van specifieke software, het aansturen van apparaten met je stem of je koelkast die zelfstandig een bestelling doet bij de supermarkt.

## E. Programmaspecifieke kennis en vaardigheden

<b>E1</b>	<b>Gebruiken</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling maakt met inzicht gebruik van IT-tools en benut met inzicht mogelijkheden die IT-tools bieden.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• functionaliteit van standaardapplicaties gebruiken die niet tot de standaardgebruiksfuncties van de applicatie gerekend worden;</li><li>• gebruik maken van andere IT-tools, die in een bepaald werkveld gangbaar zijn.</li></ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"><li>- draaitabellen en grafieken in een spreadsheetprogramma gebruiken;</li><li>- een eenvoudig script of macro schrijven;</li><li>- opmaakprofielen in een tekstverwerker maken en delen;</li><li>- een animatie met tekst maken in een presentatiepakket en die converteren naar een filmbestand;</li><li>- sjablonen of templates in een standaardapplicatie maken;</li><li>- ontwerpsoftware voor keukens gebruiken;</li><li>- een projectplanningsprogramma gebruiken.</li></ul>

<b>E2</b>	<b>Ontwerpen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling ontwerpt een IT-product of ontwerpt met gebruikmaking van CAD-software een 3D-object.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"><li>• creatief denken en handelen;</li><li>• een werkwijze hanteren die gangbaar is in informatietechnologie.</li></ul>

<b>Toelichting</b>	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een computerprogramma voor de aansturing van een robot of andere apparatuur ontwerpen;</li> <li>- een instructiefilm, website, online marketingproducten, een e-pub of een podcast in een bepaalde huisstijl ontwerpen;</li> <li>- een game ontwerpen;</li> <li>- een virtuele rondleiding door een huis of een woonwijk ontwerpen;</li> <li>- een driedimensionaal relatiegeschenk ontwerpen met behulp van CAD-software.</li> </ul>
--------------------	---

<b>E3</b>	<b>Adviseren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling formuleert een advies over IT en laat zijn advies vergezeld gaan van een schriftelijke of visuele presentatie.
<b>Uitwerking</b>	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• betrekken van behoeften van gebruikers, klanten of andere betrokkenen;</li> <li>• betrekken van kostenoverwegingen;</li> <li>• betrekken van nieuwe ontwikkelingen in de informatietechnologie en daarbuiten.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- een advies om een bepaald softwarepakket te kiezen voor de verwerking van bepaalde gegevens;</li> <li>- een advies voor keuze van een clouddienst ten behoeve van opslag van bestanden;</li> <li>- een advies om online marketing te doen met behulp van sociale media;</li> <li>- een advies om IT te gebruiken bij verbetering van de duurzaamheid van een bedrijf of instelling.</li> </ul>

<b>E4</b>	<b>Invoeren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling biedt gebruikersondersteuning bij invoering van een nieuw IT-product of bij wijzigingen in de IT-infrastructuur.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• onderscheid maken tussen enkele invoeringsstrategieën;</li> <li>• kenmerken van gebruiksinstructies toepassen.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gefaseerde invoering onderscheiden van een 'big bang'-invoering;</li> <li>- gebruikers informeren over (de wijze van) invoering van een nieuw IT-product;</li> <li>- een gebruiksinstructie verzorgen, mondeling, schriftelijk of anderszins.</li> </ul>

<b>E5</b>	<b>Beveiligen</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling formuleert beveiligingsmaatregelen voor IT.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• onderscheid maken tussen vertrouwelijkheid, integriteit en beschikbaarheid;</li> <li>• kennis van specifieke beveiligingsmaatregelen gebruiken.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificatie en authenticatie;</li> <li>- encryptie;</li> <li>- toegangsbeveiliging.</li> </ul>

<b>E6</b>	<b>Beheren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling draagt bij aan het beheer van IT.
<b>Uitwerking</b>	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• een of meer operationele beheertaken uitvoeren;</li> <li>• een of meer beheerprocessen beschrijven;</li> <li>• dienstverleningsafspraken met of servicevoorwaarden van derden interpreteren.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- randapparatuur aansluiten;</li> <li>- een apparaat aansluiten op een wifi-netwerk;</li> <li>- een computerprogramma of digitale media-uiting aanpassen;</li> <li>- het serviceaanbod van twee telefoniemaatschappijen met elkaar vergelijken op prijs en op servicevoorwaarden;</li> <li>- beschrijven hoe in een bepaalde situatie het afhandelen van storingen in de IT-infrastructuur geregeld is.</li> </ul>

<b>E7</b>	<b>Programmeren</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling gebruikt kennis over programmeren bij sommige gebruikstaken, bij ontwerp of bij aanpassing van computerprogrammatuur.
<b>Uitwerking</b>	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• programmeerprincipes;</li> <li>• elementen van een programmeertaal.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- variabelen, opeenvolging, als-dan-constructies en herhalingslussen gebruiken;</li> <li>- signalen van sensoren in programmatuur verwerken.</li> </ul>

<b>E8</b>	<b>Databases</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling gebruikt kennis over databases bij het zoeken van gegevens in een gestructureerde gegevensverzameling.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• onderscheid tussen gegevens en informatie;</li> <li>• kennis van een of meer databasemodellen;</li> <li>• elementen van een zoektaal.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- het relationele of een ander databasemodel;</li> <li>- SQL of XML Query Language.</li> </ul>

<b>E9</b>	<b>Media</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling gebruikt kennis over media bij ontwerp of aanpassing van een media-uiting of bij advisering over toepassing van media in een bepaalde situatie.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• vormgevingsprincipes;</li> <li>• scheiding van opmaak en content;</li> <li>• bestandsformaten voor beeld en geluid;</li> <li>• wat contentmanagementsystemen zijn en hoe ze globaal werken.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- het gebruik van beelden en kleuren;</li> <li>- HTML en CSS;</li> <li>- onderscheid tussen gecomprimeerde en ongecomprimeerde beeld- en geluidsbestanden.</li> </ul>



<b>E10</b>	<b>3D-modellering</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling gebruikt kennis over 3D-modellering bij ontwerp, aanpassing van of advisering over een game of een virtual realitypresentatie of bij ontwerp van een 3D-object.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennis van de driedimensionale ruimte;</li> <li>• kennis over beweging in de driedimensionale ruimte;</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- aanzichten en doorsneden;</li> <li>- perspectief;</li> <li>- draaien en verplaatsen;</li> <li>- coördinaten.</li> </ul>

<b>E11</b>	<b>Kunstmatige intelligentie</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling geeft een of meer voorbeelden van toepassing en werking van kunstmatige intelligentie in een situatie.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• voorbeelden geven van kenmerken aan de hand waarvan een beeld- of een ander ongestructureerd object geïdentificeerd kan worden;</li> <li>• aan de hand van een of meer voorbeelden schetsen hoe een algoritme er uit kan zien die het gedrag van mensen beoogt te beïnvloeden.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- een schets geven van hoe gezichtsherkenning kan werken of hoe je een eenvoudige meetkundige vorm kunt herkennen;</li> <li>- schetsen hoe een muziekstreamingdienst persoonlijke afspeellijsten kan samenstellen of hoe een sociaal</li> </ul>

	<p>medium gerichte reclameboodschappen op de tijdlijn van iemand kan plaatsen;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- voorbeelden geven van kenmerken op basis waarvan een datingapplicatie een geschikte partner voor iemand kan vinden.</li> </ul>
--	--

<b>E12</b>	<b>Big Data</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling gebruikt selectie-, analyse- en presentatiefuncties van IT-tools bij het verwerven, verwerken en delen van informatie uit digitale gestructureerde bronnen.
<b>Uitwerking</b>	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• passende bronnen selecteren;</li> <li>• datasets selecteren uit geselecteerde bronnen;</li> <li>• gegevens uit de dataset analyseren;</li> <li>• geanalyseerde gegevens op passende wijze presenteren.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- informatie over weer en klimaat verwerven uit de weergegevens op de website van het KNMI;</li> <li>- specifieke IT-tools, zoals CBS Statline, gebruiken;</li> <li>- analyse- en grafische functies in spreadsheetprogramma's, zoals draaitabellen en grafieken gebruiken.</li> </ul>

<b>E13</b>	<b>IT-infrastructuur</b>
<b>Doelzin</b>	De leerling gebruik kennis over IT-infrastructuur bij uitvoering van operationele beheertaken of bij advisering over een IT-infrastructuur of onderdelen daarvan.
<b>Uitwerking</b>	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>• functies van een computer, zijn onderdelen en van randapparatuur;</li> <li>• computernetwerken;</li> <li>• clouddiensten.</li> </ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> <li>- weten uit welke onderdelen een computer globaal bestaat en waar die toe dienen;</li> <li>- weten hoe gegevens over een netwerk verstuurd worden en dat er communicatieprotocollen bestaan die gegevensverzending over een netwerk reguleren;</li> <li>- op welke kenmerken clouddiensten zich van elkaar onderscheiden, zoals upload- en downloadsnelheid, en wat die kenmerken behelzen.</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>	Het gaat hierbij om: <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 mondiale vraagstukken voor zichzelf, het werkveld en de samenleving.</li></ul>
<b>Toelichting</b>	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"><li>- klimaatverandering in beeld brengen met behulp van dagelijkse weergegevens van het KNMI;</li><li>- een rittenplanningssysteem ontwerpen met een beperkt aantal reisbewegingen;</li><li>- een gebruikersadvies opstellen voor optimale instelling van een beeldscherm en bureaustoel;</li><li>- een meertalige website maken.</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)