



Concept-examenprogramma Praktijkgericht programma vmbo

**INFORMATIETECHNOLOGIE
COHORT 2023-2025 (VERSIE 3)**



Concept- examenprogramma

Praktijkgericht programma
vmbo

Informatietechnologie

Versie 3

Cohort 2023-2025

Juni 2023



slo



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2023 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

E-mail: info@slo.nl

AN

5.8106.869

Inhoudsopgave

Inleiding	4
Karakteristiek	8
Conceptexamenprogramma	9

Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma van het praktijkgericht programma Informatietechnologie versie 3.

Pilotscholen gaan dit examenprogramma gebruiken vanaf augustus/september 2023 en starten met het **derde** cohort derdeklassers.

Je vindt in dit document een korte uitleg over wat een praktijkgericht programma inhoudt en de eindtermen van het nieuwe examenprogramma. De eindtermen beschrijven in formele bewoordingen wat leerlingen moeten kennen en kunnen na de afsluiting van het vak.

Aanvullend op dit examenprogramma hebben we een concepthandreiking geschreven die scholen kan helpen bij de vormgeving van hun onderwijsprogramma en examinering:

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

Daarbij wordt gebruikgemaakt van de ervaringen van de pilotscholen.

Het ontwikkeltraject

SLO ontwikkelt de examenprogramma's voor de praktijkgerichte programma's in opdracht van OCW en in nauwe samenwerking met teams van docenten. Daarbij nemen we inzichten mee uit beleid, wetenschap, onderwijspraktijk en samenleving. De examenprogramma's worden ontwikkeld in twee tranches en beproefd door 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 examenprogramma. Ook stakeholders worden betrokken bij de verdere ontwikkeling. We streven naar een relevant, consistent, bruikbaar en effectief curriculum.

In totaal worden dertien examenprogramma's ontwikkeld. In tabel 1 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 derde versie. De programma's in tranche 2 zijn vanaf mei 2022 beschikbaar en zijn doorontwikkeld tot een tweede versie.

Tabel 1: De dertien praktijkgerichte programma's.

Tranche 1	Tranche 2
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

De praktijkgerichte programma's worden onderdeel van het vrije deel van de gemengde en theoretische leerweg en krijgen de status van een algemeen vormend vak. De ambities van de praktijkgerichte programma's 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;
- 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;
- leerlingen de mogelijkheid geven een praktijkgericht programma te 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.

Uitgangspunten bij de ontwikkeling

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

- Het praktijkgerichte programma draagt bij aan de voorbereiding en oriëntatie op vervolgonderwijs (mbo en havo).
- Het praktijkgerichte programma wordt afgesloten in leerjaar 3 of 4.

- Iedere school werkt op basis van een examenprogramma praktijkgericht programma.
- De basis van het praktijkgerichte programma, bestaande uit algemene praktijkgerichte vaardigheden, werken in opdracht van een externe opdrachtgever, loopbaanontwikkeling en mondiale vraagstukken, is voor alle leerlingen hetzelfde (onderdelen A, B, C en F).
- Het praktijkgerichte 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 praktijkgerichte programma zijn leerlingen actief en praktisch bezig. Een praktijkgericht programma is handelingsgericht beschreven.
- Scholen krijgen de ruimte om de opdrachten van het praktijkgerichte programma op verschillende manieren in te vullen, passend bij de regio en de visie van de school.
- Binnen het aanbod van de school moeten leerlingen in het praktijkgericht programma kunnen kiezen tussen verschillende werkvelden.
- De afsluiting en beoordeling van het praktijkgerichte programma is onderdeel van de slaag-zakregeling en betreft een schoolexamen.
- Een nieuw te ontwikkelen vak voor het praktijkgerichte programma mag inhoudelijk niet meer dan 25 procent overlappen met vastgestelde vmbo-vakken en voegt zo iets toe aan het bestaande vmbo-curriculum. Dit geldt ook bij doorontwikkeling van vastgestelde vakken.
- Voor de omvang van het praktijkgerichte programma wordt uitgegaan van in totaal minimaal 320 klokuren.

Leeswijzer bij de examenprogramma's

Het examenprogramma bestaat uit zes domeinen. Vier domeinen bevatten dezelfde eindtermen voor alle praktijkgerichte programma's (A, B, C en F).

Twee van de domeinen zijn programmaspecifiek ingevuld (D en E).

De domeinen binnen het examenprogramma 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 alle eindtermen in het onderwijsprogramma aan de orde komen en worden afgesloten. 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:

Doelzin	beschrijft de essentie van de vaardigheid en/of het kenniselement.
Uitwerking	een verduidelijking van waar het in de doelzin om gaat.
Toelichting	voorbeelden of concretisering van de eindterm. De toelichting maakt geen 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.

Karakteristiek

Essentie van het programma

In het praktijkgerichte programma Informatietechnologie (IT) werken leerlingen aan opdrachten in uiteenlopende werkvelden. In elke opdracht speelt IT een hoofdrol. Het gaat om professioneel gebruik van IT, ontwerp van een IT-product, advisering over IT-aangelegenheden bij een opdrachtgever, ondersteuning van gebruikers, IT-beveiliging of beheer van IT. Leerlingen gebruiken kennis van programmeren, databases, mediavormgeving, 3D-modellering, kunstmatige intelligentie, Big Data of IT-infrastructuur. Zo krijgen leerlingen inzicht in hoe IT gebruikt kan worden in verschillende werkvelden en inzicht in karakteristieken van een werkveld. Daarnaast verwerven leerlingen kennis van informatietechnologie. Dat laatste biedt hen oriëntatie op specifieke vervolgopleidingen 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 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.

Conceptexamenprogramma

A. Praktijkgerichte vaardigheden

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

A2	Samenwerken
Doelzin	De leerling werkt samen aan het realiseren van een doel.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">• organiseren en evalueren van samenwerking;• ondersteunen van anderen in de samenwerking;• feedback geven en ontvangen;• zich verplaatsen in opvattingen en overtuigingen van anderen en het handelen hierop afstemmen.

A3	Reken- en wiskundige vaardigheden
Doelzin	De leerling gebruikt doelgericht reken- en wiskundige vaardigheden.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • uitvoeren van berekeningen in de context; • interpreteren van grafieken, tabellen en diagrammen.

A4	Digitale technologie
Doelzin	De leerling gebruikt verantwoord digitale technologie.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • kiezen van hardware en software; • bewust omgaan met veiligheid en privacy.

A5	Informatievaardigheden
Doelzin	De leerling verwerft, verwerkt en deelt informatie.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • gebruiken van zoekstrategieën; • wegen van de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van informatiebronnen; • selecteren en bewerken van informatie; • verwijzen naar bronnen; • presenteren van informatie aan de doelgroep.

A6	Analytisch denken
Doelzin	De leerling gebruikt analytische denkvaardigheden om tot een oplossing te komen.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • 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.

A7	Kritisch denken
Doelzin	De leerling gebruikt kritische denkvaardigheden om tot een oordeel te komen.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • onderscheiden van verschillende perspectieven; • wegen van betekenissen, belangen, waarden en overtuigingen; • innemen van een standpunt op basis van informatie en argumenten.

A8	Creatief denken
Doelzin	De leerling gebruikt creatieve denkvaardigheden om tot nieuwe ideeën te komen.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • experimenteren met materialen en middelen; • genereren van inzichten, verbanden en oplossingen; • gebruiken van technieken die convergerend en divergerend denken ondersteunen.

B. Werken in opdracht van een externe opdrachtgever

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

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

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

C. Loopbaanontwikkeling

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

	<p>eigen loopbaanontwikkeling; rol in groepsproces kiezen om bepaalde vaardigheden te ontwikkelen;</p> <ul style="list-style-type: none">• een loopbaanportfolio in de vorm van een website, verslaglegging in beeld, podcast en/of op schrift.
--	---

D. Werkvelden

D1	Werkvelden
Doelzin	De leerling voert praktische en realistische opdrachten uit in ten minste vier werkvelden.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">• culturele creativiteit• ICT• industrie• innovatief ondernemerschap• sport en medisch• mobiliteit, transport en logistiek• voeding• wonen en leefomgeving

Culturele creativiteit

In dit werkveld passen opdrachten binnen de kunst- en erfgoedsector, media en entertainment, designers en reclamebureaus, 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 storingsen 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, megamagazijnen 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? 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 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

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 de juiste hoeveelheid voedingsstoffen geven 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

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

E2	Ontwerpen
Doelzin	De leerling ontwerpt een IT-product.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • hanteren van een werkwijze die gangbaar is in informatietechnologie.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> • een computerprogramma voor de aansturing van een robot of andere apparatuur ontwerpen; • een instructiefilm, website, online marketingproducten, een e-pub of een podcast in een bepaalde huisstijl ontwerpen; • een game ontwerpen; • een virtuele rondleiding door een huis of een woonwijk ontwerpen; • een driedimensionaal relatiegeschenk ontwerpen met behulp van CAD-software.

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

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

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

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

E7	Programmeren
Doelzin	De leerling gebruikt kennis over programmeren bij de uitvoering van IT-taken.
Uitwerking	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • toepassen van programmeerprincipes; • gebruiken van elementen van een programmeertaal.
Toelichting	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • variabelen, opeenvolging, als-dan-constructies en herhalingslussen gebruiken; • signalen van sensoren in programmatuur verwerken; • IT-taken zoals een script schrijven in een IT-tool of ontwerpen en aanpassen van computerprogrammatuur.

E8	Databases
Doelzin	De leerling zoekt gegevens in een gestructureerde gegevensverzameling.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • onderscheid maken tussen gegevens en informatie; • gebruiken van kennis van een databasemodel; • gebruiken van elementen van een zoektaal.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> • het relationele of een ander databasemodel; • SQL of XML Query Language.

E9	Media
Doelzin	De leerling past ontwerpprincipes toe bij de uitvoering van IT-taken die betrekking hebben op media.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • toepassen van vormgevingsprincipes; • toepassen van het principe van scheiding van opmaak en content; • onderscheiden van bestandsformaten voor beeld en geluid; • gebruiken van contentmanagementsystemen.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> • het gebruik van beelden en kleuren; • HTML en CSS; • onderscheid tussen gecomprimeerde en ongecomprimeerde beeld- en geluidsbestanden.

E10	3D-modellering
Doelzin	De leerling gebruikt kennis over 3D-modellering bij uitvoering van IT-taken.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • gebruiken van kennis over de driedimensionale ruimte; • gebruiken van kennis over beweging in de driedimensionale ruimte.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> • aanzichten en doorsneden; • perspectief; • draaien en verplaatsen; • coördinaten; • IT-taken zoals ontwerpen of aanpassen van games of virtual realitypresentaties of ontwerpen van een 3D-object.

E11	Kunstmatige intelligentie
Doelzin	De leerling geeft voorbeelden van toepassing en werking van kunstmatige intelligentie.
Uitwerking	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geven van een voorbeeld van kenmerken aan de hand waarvan een ongestructureerd object geïdentificeerd kan worden; • schetsen van een voorbeeld van een algoritme die het gedrag van mensen beoogt te beïnvloeden.
Toelichting	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • een schets geven van hoe gezichtsherkenning kan werken of hoe je een eenvoudige meetkundige vorm kunt herkennen; • schetsen hoe een muziekstreamingdienst persoonlijke afspeellijsten kan samenstellen of hoe een sociaal medium gerichte reclameboodschappen op de tijdlijn van iemand kan plaatsen; • voorbeelden geven van kenmerken op basis waarvan een datingapplicatie een geschikte partner voor iemand kan vinden.

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

E13	IT-infrastructuur
Doelzin	De leerling gebruikt kennis over IT-infrastructuur bij uitvoering van IT-taken.
Uitwerking	<p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> • gebruiken van kennis over functies van een computer, zijn onderdelen en van randapparatuur; • gebruiken van kennis over computernetwerken; • gebruiken van kennis over clouddiensten.
Toelichting	<p>Te denken valt aan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • weten uit welke onderdelen een computer globaal bestaat en waar die toe dienen; • weten hoe gegevens over een netwerk verstuurd worden en dat er communicatieprotocollen bestaan die gegevensverzending over een netwerk reguleren; • op welke kenmerken clouddiensten zich van elkaar onderscheiden, zoals upload- en downloadsnelheid, en wat die kenmerken behelzen; • IT-taken zoals uitvoeren van beheertaken of adviseren over een IT-infrastructuur.

F. Mondiale vraagstukken

F1	Mondiale vraagstukken
Doelzin	De leerling betreft ten minste twee van de volgende thema's: globalisering, duurzaamheid, technologie en gezondheid bij het uitvoeren van praktische en realistische opdrachten.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">• herkennen van mondiale vraagstukken in praktische en realistische opdrachten;• bedenken van oplossingen voor de opdrachtgever;• benoemen van de gevolgen van de mondiale vraagstukken voor zichzelf, het werkveld en de samenleving.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none">• klimaatverandering in beeld brengen met behulp van dagelijkse weergegevens van het KNMI;• een rittenplanningssysteem ontwerpen met een beperkt aantal reisbewegingen;• een gebruikersadvies opstellen voor optimale instelling van een beeldscherm en bureaustoel;• een meertalige website maken.



Als landelijk expertisecentrum 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 1
3818 LE Amersfoort

Postadres
Postbus 502
3800 AM Amersfoort

T +31 (0)33 484 08 40
E info@slo.nl
W www.slo.nl

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