



Concept examenprogramma

Praktijkgerichte programma
Informatietechnologie

Versie 1

mei 2021

slo



een doordacht curriculum
dat doen we *samen*

Verantwoording



2021 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.

Auteur(s): Rens Boontjes, Christa Driessen, Alex Duijzer, Eline de Koning, Evert van Laar, Mike Lute,
Namens SLO: Victor Schmidt en Bas Trimbos

Informatie

SLO
Postbus 502, 3800 AM Amersfoort
Internet: www.slo.nl
E-mail: vmbo@slo.nl

Toelichting bij dit concept examenprogramma

Inleiding

Voor je ligt het conceptexamenprogramma van het praktijkgerichte programma Informatietechnologie. Pilotscholen gaan dit examenprogramma vanaf september 2021 gebruiken voor de eerste cohort van de pilot, met derdeklassers die in augustus/september 2021 starten en in 2023 examen doen. Vóór de landelijke invoering van de praktijkgerichte programma's in 2024 is er vanaf augustus/september 2022 nog een tweede cohort met een nieuwe groep leerlingen.

Dit examenprogramma is geschreven door een ontwikkelteam van docenten onder begeleiding van SLO met gebruikmaking van feedback van de pilotscholen en van een advieskring van stakeholders. Je vindt in dit document een korte uitleg over wat het praktijkgerichte programma is en natuurlijk de eindtermen van het nieuwe examenprogramma. In die eindtermen is in formele bewoordingen beschreven wat leerlingen geacht worden te kennen en te kunnen na het volgen van het vak (kennis en vaardigheden).

Het is belangrijk om te benadrukken dat dit een eerste concept is: de ontwikkeling van het examenprogramma zal de komende jaren doorlopen. De ervaringen van de pilotscholen zijn daarbij belangrijk. De scholen staan gedurende de hele pilotperiode in nauw contact met elkaar en met de ontwikkelaars van het programma. Ook stakeholders zullen betrokken worden bij de verdere ontwikkeling. Aanvullend op het examenprogramma wordt een handreiking geschreven die scholen kan helpen bij de vormgeving van hun onderwijsprogramma en examinering. Ook daarbij wordt gebruik gemaakt van de ervaringen van de pilotscholen. De handreiking komt in de tweede helft van 2021 beschikbaar.

Het ontwikkeltraject

SLO ontwikkelt in opdracht van OCW en in nauwe samenwerking met het veld de praktijkgerichte programma's. In een traject van vier jaar worden concept examenprogramma's ontwikkeld door docententeams. Deze programma's worden beproefd op 136 pilotscholen. In verschillende cycli zullen we de examenprogramma's stap voor stap verbeteren. Er zullen verschillende momenten zijn waarin er ruimte is om mee te denken in de ontwikkeling. We streven naar een relevant, consistent, bruikbaar en effectief curriculum. Daarbij nemen we de geluiden mee uit onderwijspraktijk, beleid, wetenschap en samenleving. We maken hierin afwegingen, zodat er een evenwichtig en gebalanceerd programma kan ontstaan. We willen daarom benadrukken dat dit een conceptexamenprogramma is. Het document is aan verandering onderhevig. De afgelopen periode hebben we in de ontwikkeling vooral aandacht besteed aan de onderdelen werkvelden (voorheen contexten), programmaspecifieke kennis en vaardigheden en vraagstukken (onderdeel D, E en F). De onderdelen praktijkgerichte vaardigheden, systematisch werken en LOB (onderdeel A,B en C) zijn voor alle praktijkgerichte programma's gelijk en zullen we stap voor stap en programmaoverstijgend verbeteren.

Ambities van de nieuwe leerweg

De praktijkgerichte programma's worden een verplicht onderdeel binnen de nieuwe leerweg (die de gemengde en theoretische leerwegen in 2024 vervangt). De ambities van nieuwe leerweg zijn:

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

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

Uitgangspunten

Om de ontwikkeling van examenprogramma's sturing te geven zijn in januari 2020 uitgangspunten geformuleerd. De uitgangspunten zijn leidend geweest bij de ontwikkeling van de verschillende programma's.

- Het praktijkgerichte programma draagt bij aan de voorbereiding en oriëntatie op vervolgonderwijs (mbo en havo).
- Elke leerling in de nieuwe leerweg volgt een praktijkgericht programma.
- Het praktijkgerichte programma wordt afgesloten in leerjaar 3 en/of 4.
- Iedere school werkt op basis van een examenprogramma praktijkgericht programma.
- De basis van het praktijkgerichte programma, bestaande uit algemene praktijkgerichte vaardigheden, systematisch werken en LOB, is voor alle leerlingen hetzelfde (onderdelen A tot en met C).
- Het praktijkgerichte programma bestaat uit praktische, realistische opdrachten uit te voeren in en buiten de school. 'Praktisch en realistisch' betekent dat in alle gevallen er 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.
- Binnen het aanbod van de school moeten leerlingen in het praktijkgerichte programma keuzemogelijkheden hebben tussen verschillende werkvelden.
- De afsluiting en beoordeling van het praktijkgerichte programma is onderdeel van de zak/slaagregeling en betreft een schoolexamen.
- Een nieuw te ontwikkelen vak voor het praktijkgerichte programma mag inhoudelijk niet meer dan 25% overlappen met vastgestelde vmbo-vakken en voegt zodoende iets toe aan het bestaande vmbo-curriculum. Dit geldt ook bij doorontwikkeling van vastgestelde vakken.
- Als richtinggevend uitgangspunt met betrekking tot de omvang van het praktijkgerichte programma in de nieuwe leerweg wordt uitgegaan van in totaal minimaal 320 klokuren.

Leeswijzer bij de examenprogramma's

Het examenprogramma bestaat uit zes onderdelen, waarvan de eerste drie voor alle praktijkgerichte programma's gelijk zijn. Het zijn:

A. Praktijkgerichte vaardigheden

- B. Systematisch werken
- C. Loopbaanoriëntatie en -begeleiding
- D. Werkvelden
- E. Programmaspecifieke kennis en vaardigheden
- F. 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 zit 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 het binnen het examenprogramma over het woord opdracht hebben, gaat het dus 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 losse eindtermen met vaardigheden en kenniselementen die in samenhang binnen opdrachten aan de orde kunnen komen.

In de realistische opdrachten afkomstig uit een bepaald werkveld, zijn altijd praktijkgerichte en vakspecifieke vaardigheden en kenniselementen aan de orde, wordt systematisch gewerkt en spelen ook maatschappelijke vraagstukken een rol. Tegelijkertijd spelen ook LOB-doelen mee. Met andere woorden: in elke opdracht komen elementen uit de onderdelen A t/m 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 gerichte keuzes maken welke eindtermen in welke opdrachten aandacht krijgen. Het is aan de scholen om te zorgen dat in het totale onderwijsprogramma alle eindtermen van het examenprogramma voldoende aan de orde komen en om de examinering zo vorm te geven dat leerlingen kunnen bewijzen dat ze in voldoende mate over de beoogde kennis en vaardigheden beschikken. Voor extra informatie over het PTA verwijzen we naar de handreiking (die in het najaar 2021 op de SLO-website zal worden gepubliceerd) of de scholingsmodule.

Vorm van de eindtermen

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

- Doelzin Deze beschrijft de essentie van de vaardigheid of het kenniselement.
- Uitwerking Dit is een verduidelijking van waar het in de doelzin om gaat..
- Toelichting Hierin staan voorbeelden of concretisering van de eindterm.

De eindtermen zijn niet in detail uitgewerkt, er is veel ruimte voor scholen om de leerdoelen vorm te geven. Door ervaringen in de pilots zal steeds meer duidelijk worden waaraan zoal gedacht kan worden. Dit zal een plaats krijgen in de handreiking. In de examenprogramma's zijn onder "Toelichting" illustraties beschreven, die bedoeld zijn om mogelijkheden te schetsen en inspiratie op te doen. De voorbeelden laten zien dat vaardigheden en kenniselementen in verschillende onderwijssituaties of werkvelden aan de orde kunnen zijn. Het kan zijn dat sommige voorbeelden van opdrachten zijn genoemd bij meerdere eindtermen. Dit illustreert dat in de daadwerkelijke onderwijssituaties meerdere eindtermen aan de orde kunnen zijn. Wat er achter de kopjes toelichting staat zal uiteindelijk niet wettelijk worden vastgelegd in de examenprogramma's. Ze zijn bedoeld, om je als lezer een beeld te geven en zullen uiteindelijk opgenomen worden in de handreiking.

Blik op het praktijkgerichte programma informatietechnologie

In het praktijkgerichte programma informatietechnologie staat het gebruik van IT in uiteenlopende werkvelden voor alle leerlingen centraal. Ze verrichten in deze werkvelden bepaalde taken en maken daarbij met inzicht gebruik van informatietechnologie, in het bijzonder van IT-tools. Op deze wijze oriënteren leerlingen zich op de verschillende werkvelden en op beroepsmatige situaties. Dit is de basis van dit praktijkgerichte programma.

De leerling vervult daarmee de rol van supergebruiker; dit is een gebruiker van IT die meer dan gemiddelde kennis heeft van tools en ze met inzicht kan gebruiken. Met inzicht gebruiken wil zeggen dat de supergebruiker in staat is ook in niet-standaardsituaties op creatieve wijze een tool te gebruiken, ook meer geavanceerde tools te gebruiken en tools in voorkomende gevallen te gebruiken in situaties waarvoor ze niet direct bedoeld zijn. Vaak maakt een supergebruiker namens een groep gebruikers deel uit van projectteams die IT- of mediaproducten ontwikkelen. IT- of mediaspecialisten voeren daadwerkelijk ontwikkelactiviteiten uit. Het praktijkgerichte programma biedt leerlingen naast een oriëntatie op de rol van supergebruiker ook een eerste indruk van wat deze specialistenrollen inhouden. Hiermee wordt beoogd dat leerlingen zich oriënteren op specifieke IT-vervolgopleidingen in de opleidingsdomeinen Informatie- en communicatietechnologie en Media & vormgeving in het mbo en op het keuzevak informatica op de havo.

Concept examenprogramma

A. Praktijkgerichte vaardigheden

A1	Communiceren
Doelzin	De leerling gebruikt de Nederlandse taal in opleidings- en beroepssituaties functioneel.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- mondeling en schriftelijk rapporteren over proces en product;- correct gebruik van de Nederlandse taal;- zichzelf en het eigen werk presenteren;- het gebruik van passende middelen voor informatie-uitwisseling.

A2	Informatievaardigheden
Doelzin	De leerling verwerft, verwerkt en verstrekt online en offline informatie.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- leesvaardigheid en het reflecteren op teksten- informatie zoeken, beoordelen, verwerken en gebruiken;- wegen van de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van informatiebronnen;- bewust omgaan met opslag en gebruik van gegevens.

A3	Zelfsturing
Doelzin	De leerling handelt zelfstandig, ondernemend en neemt verantwoordelijkheid voor eigen handelen.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- initiatief nemen;- omgaan met veranderingen;- problemen in werkkuitvoering herkennen, analyseren en oplossingen aandragen;- reflecteren op werkwijzes en procedures binnen organisaties.- op basis van informatie en argumenten standpunten innemen.

A4	Samenwerken
Doelzin	De leerling werkt met anderen aan het realiseren van een gezamenlijk doel.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- samenwerking organiseren;- ondersteuning geven aan anderen;- overleggen;- omgaan met formele en informele afspraken;- omgaan met verschillen tussen mensen;- feedback geven en ontvangen.

A5	Werken binnen een organisatie
Doelzin	De leerling maakt kennis met de bedrijfscultuur en gedraagt zich op een wijze die past bij de organisatie.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> - een onderzoekende houding; - interesse tonen in de bedrijfscultuur en vragen stellen; - werken volgens het bedrijfsconcept, de bedrijfsformule of de beroepsethiek; - voldoen aan de algemene gedrags- en houdingseisen die gesteld worden aan medewerkers.

A6	Werkomgeving
Doelzin	De leerling handelt veilig, doelmatig en duurzaam.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> - veilig, doelmatig en duurzaam gebruik van (technische) hulpmiddelen en materialen; - hygiënisch werken; - werken volgens veiligheidsvoorschriften en wet- en regelgeving.

B. Systematisch werken

B1	Systematisch werken
Doelzin	De leerling voert op een systematische manier opdrachten van een opdrachtgever uit in de context van verschillende werkvelden.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- oriënteren op de opdracht aan de hand van gestelde criteria;- maken van een plan van aanpak en planning;- realiseren en afronden van de opdracht en deze zo nodig bijstellen;- eigen handelen evalueren.

B2	Interactie met externe opdrachtgever
Doelzin	De kandidaat betreft waar mogelijk de externe opdrachtgever bij het uitvoeren, bijstellen en afronden van de opdracht.
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- wensen van een opdrachtgever in kaart brengen;- signaleren van behoeftes bij opdrachtgevers en/of klanten;- mondeling en schriftelijk communiceren met de opdrachtgever;- commerciële en klantgerichte vaardigheden tonen;- initiatief nemen om tijdens de uitvoering de voortgang met de opdrachtgever te bespreken.

C. LOB

C1	Loopbaanleren
Doelzin	De leerling krijgt inzicht in de eigen loopbaanontwikkeling
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- reflecteren op eigen kwaliteiten en motieven;- reflecteren op eigen ervaringen en voorkeuren;- contact leggen en onderhouden met mensen die relevant zijn voor eigen loopbaan (studieloopbaan, werkloopbaan, levensloopbaan);- doelen stellen en vorm geven aan eigen loopbaanontwikkeling.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none">- Wie ben ik, wat kan ik?- Wat wil ik, wat past bij mij?- Wat heeft de arbeidsmarkt mij te bieden, hoe kan mijn toekomstig werk er uit zien?- Hoe leg ik contacten en welke contacten kunnen belangrijk zijn?- Hoe maak ik keuzes en hoe plan ik mijn toekomst?

C2	Loopbaanleren
Doelzin	De leerling maakt in een loopbaandossier naar keuze zijn loopbaanontwikkeling inzichtelijk
Uitwerking	Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none">- beoogde doelen en verwachtingen- een weergave van eigen ontwikkeling- gerealiseerde doelen en resultaten- evaluatie en conclusie- vervolgactiviteiten
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none">- een website,- verslaglegging in beeld,- podcast,- schriftelijk verslag

D. Werkvelden

Een werkveld is een onderdeel of branche van de arbeidsmarkt of de samenleving.

D1	Werkvelden
Doelzin	De leerling voert praktische en realistische opdrachten uit in ten minste vier werkvelden.
Uitwerking	Het gaat hier om: <ol style="list-style-type: none">1. Culturele creativiteit2. ICT3. Industrie4. Innovatief ondernemerschap5. Sport en medisch6. Mobiliteit, transport en logistiek7. Voeding8. Wonen en leefomgeving

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 stringen 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 materiaalproducerende 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

E1	Gebruiken
Doelzin	De leerling maakt met inzicht gebruik van IT-tools en andere IT-hulpmiddelen en benut met inzicht mogelijkheden die deze tools en hulpmiddelen bieden.
Uitwerking	Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - een tool kiezen; - bediening van deze tool; - gebruik van meer geavanceerde functionaliteit van de tool.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - een klein script of een macro schrijven of aanpassen; - opmaakprofielen in een tekstverwerker maken en delen; - een sjabloon maken in een presentatieprogramma; - een 3D-print te maken; - een computermodel maken van een 3D-object; - een contentmanagementsysteem gebruiken om een website te maken; - gegevens in een database zoeken met behulp van een zoektool¹; - Statline gebruiken om informatie uit de CBS-database te betrekken.

E2	Maken
Doelzin	De leerling maakt een IT-product voor gebruik door derden.
Uitwerking	Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - creatief denken en handelen; - een werkwijze hanteren die gangbaar is in de informatietechnologie; - het product een verzorgd uiterlijk geven.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - software ontwikkelen voor aansturing van een robot, een camera op afstand, een magazijnkarretje, een flesinname-apparaat in de supermarkt; - een huisstijl met bijbehorende producten ontwerpen en realiseren; - een instructie- of reclamefilmpje, een website, online marketing op sociale media, e-pubs, bewerkte foto's en film en podcasts maken; - met behulp van een drone een filmopname te maken en die monteren tot een beeldpresentatie; - een game programmeren; - een virtuele rondleiding door een huis of een woonwijk vormgeven.

¹ Bij eindterm E8 is ook sprake van het zoeken van gegevens in een database. Daar is sprake van een zoektaal. Vandaar de onderstreping van beide o's.

E3	Adviseren
Doelzin	De leerling formuleert een advies over IT en laat zijn advies vergezeld gaan van een schriftelijke of visuele presentatie.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - betrekken van de behoeften van gebruikers; - betrekken van kostenoverwegingen; - betrekken van nieuwe ontwikkelingen in de informatietechnologie en daarbuiten.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - een advies om een bepaald softwarepakket te kiezen voor verwerking van bepaalde gegevens; - een advies om te kiezen voor bestandsopslag op locatie of in de cloud; - een advies om online marketing met behulp van sociale media te doen.

E4	Invoeren
Doelzin	De leerling verricht enkele taken ten behoeve van de invoering van IT-producten.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - kennis hebben van enkele invoeringsstrategieën; - kenmerken van gebruiksinstructies kennen en toepassen.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - een plan van aanpak maken voor de invoering van een product; - de ITIL-processen Changemanagement en Releasemanagement; - keuze tussen een big bang-invoering of een gefaseerde uitrol; - gebruiksinstructies die zowel qua inhoud als vorm passen bij de gebruikersgroep.

E5	Beveiligen
Doelzin	De leerling formuleert beveiligingsmaatregelen voor gegevens, software en andere IT-middelen.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - onderscheid benoemen tussen vertrouwelijkheid, integriteit en beschikbaarheid; - kennis hebben van specifieke beveiligingsmaatregelen.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - identificatie en authenticatie; - encryptie; - toegangsbeveiliging.

E6	Beheren
Doelzin	De leerling beheert gegevens, software en andere IT-middelen.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - benoemen van enkele operationele beheertaken en -processen; - interpreteren van dienstverleningsafspraken met derden.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - taken en processen met betrekking tot incidenten, problemen (probleem = nog onbekende oorzaak van gelijkluidende incidenten), wijzigingen en releases; - dienstverleningsafspraken over beschikbaarheid van IT-diensten, (voorkomen van) gegevensverlies en dergelijke.

E7	Programmeren
Doelzin	De leerling schrijft een computerprogramma.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - enkele programmeerprincipes toepassen; - kennis hebben van elementen van een programmeertaal.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> - variabelen, opeenvolging, als-dan-constructies en herhalingsconstructies; - verwerking van signalen van sensoren.

E8	Gegevens & informatie
Doelzin	De leerling zoekt met inzicht gegevens in een database.
Uitwerking	Het gaat hier in ieder geval om: <ul style="list-style-type: none"> - onderscheid maken tussen gegevens en informatie; - kennis hebben van databases; - een zoektaal² gebruiken.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> - relationele databases of XML databases; - SQL of XML Query Language.

E9	Mediaontwikkeling
Doelzin	De leerling maakt een media-uiting.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - vormgevingsprincipes toepassen; - opmaak en inhoud van elkaar scheiden; - kennis hebben van bestandsformaten voor beeld en geluid.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - het gebruik van beelden en kleuren; - HTML en CSS; - onderscheid maken tussen gecomprimeerde en ongecomprimeerde beeld- en geluidsbestanden.

² Zie voetnoot 1 bij eindterm E1

E10	Gaming en virtual reality
Doelzin	De leerling maakt een game of een virtual realitypresentatie
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - toepassen van kennis van de driedimensionale ruimte; - toepassen van kennis over beweging in de driedimensionale ruimte.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - aanzichten en doorsneden; - perspectief; - draaien en verplaatsen; - coördinaten.

E11	Kunstmatige intelligentie
Doelzin	De leerling heeft kennis van kunstmatige intelligentie in informatietechnologie.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - kennis van algoritmen die het gedrag van mensen beogen te beïnvloeden; - kennis over hoe een computer redeneert en leert.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - de wijze waarop muziekstreamingdiensten persoonlijke afspeellijsten samenstellen; welke kenmerken bepalen iemands muzieksmaak? - hoe een computer kan leren vierkanten te onderscheiden van andere veelhoeken.

E12	Big Data
Doelzin	De leerling beantwoordt een informatievraag op basis van gegevens uit zelf te selecteren gegevensbronnen met behulp van gangbare software.
Uitwerking	Hierbij gaat het om: <ul style="list-style-type: none"> - gegevensbronnen zoeken; - datasets betrekken uit gegevensbronnen; - een softwarepakket selecteren ten behoeve van de analyse en weergave van gegevens uit de datasets - gegevens uit deze datasets inlezen in het softwarepakket; - specifieke analysefunctionaliteit in het softwarepakket gebruiken.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none"> - gebruik van de dataset met weergegevens per dag van het KNMI; - het gebruik van draaitabellen in een spreadsheetprogramma; - grafische weergaven in een spreadsheetprogramma.

E13	IT-infrastructuur
Doelzin	De leerling voert enkele operationele taken uit in de IT-infrastructuur.
Uitwerking	Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> - toepassen van kennis over de functies van een computer en randapparatuur; - toepassen van kennis over netwerken.
Toelichting	Te denken valt aan: <ul style="list-style-type: none"> - randapparatuur aansluiten; - een apparaat aansluiten op een wifi-netwerk; - weten uit welke onderdelen een computer bestaat en waar die toe dienen; - weten hoe gegevens over een netwerk verstuurd worden en kennis van communicatieprotocollen.

F. Vraagstukken

F1	Duurzaamheid
Doelzin	De leerling onderzoekt vraagstukken met betrekking tot duurzaamheid.
Uitwerking	Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none">- de bijdrage van informatietechnologie aan de oplossing van vraagstukken in een organisatie, in een regio, een land en/of de gehele wereld.- de invloed van informatietechnologie op vraagstukken in een organisatie, in een regio, een land en/of de gehele wereld.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none">- de rol van digitale oplossingen bij het beperken of vergroten van transportkosten- het stroomverbruik van digitale technologie en de hoeveelheid datacenters in Nederland.

F2	Gezondheid
Doelzin	De leerling onderzoekt vraagstukken met betrekking tot gezondheid.
Uitwerking	Het gaat hier om vraagstukken over: <ul style="list-style-type: none">- de bijdrage van informatietechnologie aan de oplossing van vraagstukken in een organisatie, in een regio, een land en/of de gehele wereld.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none">- de rol van data in de medische zorg- de rol van computermodellen bij het voorspellen van de verspreiding van een virus.

F3	Globalisering
Doelzin	De leerling onderzoekt vraagstukken met betrekking tot globalisering.
Uitwerking	Het gaat hier om vraagstukken over: <ul style="list-style-type: none">- de bijdrage van informatietechnologie aan de oplossing van vraagstukken in een organisatie, in een regio, een land en/of de gehele wereld.
Toelichting	Te denken valt hierbij aan: <ul style="list-style-type: none">- de rol van internet in bijvoorbeeld politiek, economie en journalistiek.