

Ministerie van Onderwijs en Cultuur  
Nederlandse Antillen



# **Examenprogramma**

## **Informatica**

**havo**

ingande augustus 2007

Directie Onderwijs, Sport en Cultuur  
Schouwburgweg 24-26  
Curaçao

**Inhoud**

<i>Examenprogramma informatica h.a.v.o.</i> .....	3
<i>1 Het eindexamen</i> .....	3
<i>1.1 Het Centraal schriftelijk examen</i> .....	3
<i>1.2 Het schoolexamen</i> .....	3
<i>2 De Examenstof</i> .....	6
<i>2.1 Eindtermen</i> .....	6
<i>Aanhangsel 1 Uitwerking van de eindtermen in het CSE in de Nederlandse Antillen</i> .....	12
<i>Aanhangsel 2 Uitwerking van andere eindtermen voor het SE</i> .....	17
<i>Aanhangsel 3 Zwaartepunten en samenhang</i> .....	23

## **Examenprogramma Informatica h.a.v.o.**

### *1. Het eindexamen*

Het eindexamen bestaat uit het centraal schriftelijk examen en het schoolexamen.

Het examenprogramma bestaat uit de volgende domeinen:

- Domein A Informatica in perspectief;
- Domein B Basisbegrippen en vaardigheden;
- Domein C Systemen en hun structurering;
- Domein D Toepassingen in samenhang.

#### *1.1 Het centraal schriftelijk examen*

Het centraal schriftelijk examen heeft betrekking op:

- domein A eindtermen 2, 4, 9a, 10 en 13,
- domein B eindtermen 16, 17, 18, 20, 21 en 23,
- domein C eindtermen 27, 28, 37, 38, 39, 42, 43a.

Uitgezonderd zijn die onderdelen van een eindterm die zich naar hun aard niet lenen voor centrale examinering, waaronder het gebruiken van computerprogramma's tijdens de examinering en vaardigheden die uitdrukkelijk een computer vereisen.

De toetsing vindt plaats aan de hand van open en gesloten vragen.

Het centraal schriftelijk examen wordt afgenomen in één zitting van 3 uur.

*Het centraal schriftelijk examen wordt beoordeeld aan de hand van een correctievoorschrift en/of beoordelingsmodel.*

#### *1.2 Het schoolexamen*

Het schoolexamen heeft betrekking op de eindtermen uit alle domeinen.

Het schoolexamen bestaat uit een examendossier met de volgende onderdelen die tezamen de eindtermen toetsen.

##### *a toetsen met gesloten en/of open vragen*

- Het oplossen van problemen en vraagstukken mede met behulp van ICT.

Toetsen hebben betrekking op:

domein A eindtermen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12 en 13,

domein B alle eindtermen,

domein C alle eindtermen.

*Het werk wordt beoordeeld aan de hand van een correctievoorschrift waarin mogelijke antwoorden en een puntenverdeling opgenomen zijn.*

##### *b praktische opdrachten*

De kandidaat voert twee of meer van de volgende typen opdrachten uit:

- een ontwerpbeurt (zoals een probleem oplossen door een ontwerp te bedenken en uit te voeren);

- een onderzoeksopdracht (zoals een trend verklaren of een onderzoeksvraag beantwoorden door een onderzoek op te zetten en uit te voeren);
- een informatieverwerkingsopdracht (zoals een probleem oplossen door middel van het selecteren, gebruiken en bewerken van informatiebronnen);
- een beoordelingsopdracht (zoals het beoordelen van een situatie of een systeem op basis van argumenten);
- een andersoortige opdracht;

over verschillende onderwerpen, zoals:

- 1 informatiemodellering;
- 2 programmeren;
- 3 digitale communicatie (zoals netwerken, datacommunicatie, telematica, websites en user-interfaces);
- 4 digitale informatieverwerking (zoals technieken voor bewerking van tekst, beeld, audio, video, datacompressie);
- 5 computersystemen en architectuur (zoals besturingssystemen, hardware en randapparatuur);
- 6 maatschappelijke aspecten (zoals geschiedenis, beperkingen en mogelijkheden, oriëntatie op studie en beroep).

Een praktische opdracht kan individueel of in groepsverband worden uitgevoerd.

De kandidaat mag vakspecifieke inhoud van één of meer vakken uit zijn pakket verwerken binnen één praktische opdracht.

De presentatie van het verrichte werk vindt op één van de volgende wijzen plaats:

- een geschreven verslag (onderzoeksverslag, verhalend verslag, recensie, verslag van een enquête of weergave van een interview);
- een artikel (uiteenzetting, betoog);
- een mondelinge voordracht (uiteenzetting, betoog, groepsdiscussie);
- een reeks stellingen met onderbouwing;
- een posterpresentatie met toelichting;
- een presentatie met gebruik van media (audio, video, ICT).

*Voor de beoordeling van de praktische opdrachten wordt gebruik gemaakt van beoordelingscriteria die vooraf aan de kandidaat bekend gemaakt zijn.*

Bij praktische opdrachten wordt, voor zover relevant, het doorlopen proces door de kandidaat gedocumenteerd (onderwerpskeuze, vraagstelling, verrichte werkzaamheden, geraadpleegde hulpbronnen en dergelijke). Dit wordt in de beoordeling betrokken.

### *c project*

Het project is een grotere praktische opdracht die wordt uitgevoerd door een groep kandidaten. Het project heeft betrekking op:

- domein A eindtermen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 12 en 13,
- domein B alle eindtermen,
- domein C alle eindtermen,
- domein D alle eindtermen.

Een grotere praktische opdracht is een praktische opdracht, zoals in onderdeel b, maar die een studielast heeft van ongeveer 20 (vwo 30) uur voor iedere kandidaat. Een grotere praktische opdracht wordt uitgevoerd door een groep van tenminste drie kandidaten.

De presentatie van het verrichte werk bestaat uit een eindrapport. Iedere kandidaat uit de groep moet de uitgevoerde opdracht en het eindrapport kunnen toelichten.

*Voor de beoordeling van het project wordt gebruik gemaakt van beoordelingscriteria die vooraf aan de kandidaat bekend gemaakt zijn.*

*Informatie- en communicatietechnologie (ICT)*

De kandidaat kan bij de examinering gebruik maken van de volgende toepassingen van ICT:

- raadplegen van (hyper)teksten, gegevens, beeld en geluid in (multimediale) bestanden, gegevensbanken en informatiesystemen met behulp van een computer(netwerk);
- geautomatiseerde zoeksystemen in bibliotheek en mediatheek;
- telecommunicatie, zoals e-mail, discussie- en nieuwsgroepen;
- tekstverwerking;
- verwerking en beheer van gegevens in gegevensbanken en informatiesystemen;
- maken van (multimediale) presentaties.
- specifieke programmatuur voor informatica-onderwijs, zoals:
- systeemprogrammatuur, programmeertalen, tools voor prototyping, toepassingsprogrammatuur, databasemanagementsystemen, telecommunicatieprogrammatuur, enzovoorts;
- real-time systemen, kennissystemen, simulatiesystemen, embedded systemen.

*Weging*

Het Centraal Schriftelijk Examen en het School Examen hebben een gelijkwaardige weging. 50% voor beide. Onderdeel a (toetsen met gesloten en/ of open vragen) bepaalt voor 50-70% het cijfer van het schoolexamen, de onderdelen b (praktische opdrachten) en c (project) bepalen samen voor 30-50% het schoolexamen.

## 2. De examenstof

In aanhangsel 1. wordt een uitwerking gegeven van de eindtermen voor het cse (centraal schriftelijk examen).

In aanhangsel 2 wordt een uitwerking gegeven van de eindtermen voor het schoolexamen, aangezien niet alle eindtermen op het cse worden getoetst en enkele eindtermen een bredere invulling krijgen in het se (schoolexamen).

In aanhangsel 3 wordt een uitwerking gegeven van zwaartepunten en samenhang in het examenprogramma.

### 2.1 Eindtermen

*Domein A: Informatica in perspectief*

*Subdomein: Wetenschap en technologie*

De kandidaat kan:

- 1 aan de hand van voorbeelden de volgende kenmerken van informatica herkennen en toelichten:
  - informatica bestrijkt de basisprincipes en de (systematische) toepassing van methoden, technieken en technologische hulpmiddelen inzake gegevensverwerking en -communicatie;
  - informatica integreert en is geïntegreerd in aspecten uit alfa-, bèta- en gamma-wetenschappen;
  - informatica heeft een grote wisselwerking met andere wetenschapsgebieden en technologieën;
  - informatica kent een dynamische ontwikkeling.
- 2 de geschiedenis van de ontwikkelingen in de informatica/ICT in hoofdlijnen beschrijven en aangeven welke toekomstperspectieven die ontwikkelingen bieden.
- 3 de examenstof toepassen bij het integreren van informatica met andere vakgebieden en toepassingen van informatica in de context van onderwerpen uit die vakgebieden gebruiken en beoordelen op bruikbaarheid.

*Subdomein: Maatschappij*

De kandidaat kan:

- 4 aan de hand van voorbeelden in de huidige maatschappij de volgende kenmerken van een informatiemaatschappij herkennen en toelichten:
  - informatisering is in vrijwel alle geledingen van de maatschappij doorgedrongen;
  - een informatiemaatschappij is een maatschappij waarin de belangrijkste sociale, economische en productieactiviteiten liggen op het gebied van gegevensverwerking en -communicatie.
- 5 aan de hand van voorbeelden in andere vakgebieden aangeven dat informatica/ICT de maatschappij in tal van haar facetten ingrijpend verandert.
- 6 aan de hand van voorbeelden:
  - aangeven welke ingrijpende veranderingen informatica/ICT veroorzaakt in bedrijfsprocessen, werkprocessen, beroepen en werkgelegenheid;
  - uitleggen waarom er in een organisatie behoefte bestaat aan een positieve houding ten opzichte van informatica/ICT en dat voor het ontwikkelen van systemen vakkennis nodig is;
  - aangeven dat informatica/ICT geen wondermiddel is voor elk probleem, dat de resultaten wel eens tegenvallen en dat soms de ontwerper teveel belooft of de gebruiker teveel verwacht;
  - aangeven welke effecten automatisering heeft op het beroepenscala, welke verschuivingen er optreden en welke beslissingen er van belang zijn voor de omvang van de werkgelegenheid.

*Subdomein: Studie- en beroepsomgeving*

De kandidaat heeft:

- 7 informatie ingewonnen over de rol van informatica/ICT in vervolgopleidingen.
- 8 informatie ingewonnen over de rol van informatica/ICT in beroepen en de beroepsomgeving.

De kandidaat kan:

- 9 informatica/ICT functies en taken benoemen en onderscheiden binnen:
  - a de gespecialiseerde informatica/ICT beroepsomgeving;
  - b andere beroepsomgevingen waarin informatica/ICT een rol speelt.Hij kan toelichten dat er verschuivingen optreden in de taken van informatica/ICT specialisten en gebruikers.

*Subdomein: Individu*

De kandidaat kan:

- 10 de algemene en studievaardigheden gebruiken bij het toepassen van de examenstof.
- 11 de examenstof toepassen in groepen die werken aan projectopdrachten.
- 12 de examenstof toepassen bij het beoordelen van argumenten bij een zelf gekozen of gegeven standpunt over ethische normen en waarden betreffende het gebruik van informatica/ICT.
- 13 beveiliging van toepassingen van informatica/ICT herkennen. Hij kan aangeven waarom en hoe computersystemen, (systeem)software en gegevens beveiligd kunnen worden en daarbij onderscheid maken tussen aspecten die samenhangen met privacy, eigendom, illegale beschadiging of vernietiging, illegale toegang en fysiek onheil.

De kandidaat is nagegaan:

- 14 in hoeverre hij capaciteiten en interesses bezit die wenselijk zijn dan wel noodzakelijk worden geacht voor vervolgopleidingen waarin informatica/ICT een centrale rol speelt.

*Domein B: Basisbegrippen en vaardigheden*

*Subdomein: Gegevens en informatie*

*Sub-subdomein: Gegevensverwerkende systemen*

De kandidaat kan:

- 15 een gegeven informatievraag interpreteren en uit vastgelegde gegevens informatie verwerven en presenteren.

*Sub-subdomein: Communicatie*

De kandidaat kan:

- 16 aan de hand van voorbeelden de betekenis aangeven van de afstemming tussen zender, ontvanger en boodschap;
  - de functie van een eenvoudig communicatieprotocol beschrijven en de elementen ervan onderscheiden;
  - een werkstation (in een netwerk) gebruiken voor (inter)nationale telecommunicatie en het verwerven van informatie.

*Sub-subdomein: Gegevensrepresentatie in een computer*

De kandidaat kan:

- 17 uitleggen dat een computer een apparaat is dat door middel van codering gegevens representeert.  
Hij kan voorbeelden van codering benoemen en in toepassingen gebruiken.

*Subdomein: Hardware*

*Sub-subdomein: Werking van de computer*

De kandidaat kan:

- 18 de essentiële functies binnen een computer benoemen en de wisselwerking tussen de verschillende functies beschrijven.  
19 parallelle verwerking beschrijven.

*Sub-subdomein: Randapparatuur*

De kandidaat kan:

- 20 in- en uitvoerapparatuur en opslagmedia van een computer beschrijven, aangeven wanneer deze apparaten ingezet worden en enkele van deze apparaten gebruiken.

*Subdomein: Software*

*Sub-subdomein: Programma's als gestructureerde oplossing*

De kandidaat kan:

- 21 een algoritme opstellen om een probleem op te lossen. Hij kan een probleem splitsen in deelproblemen. Hij kan bij de oplossing van een probleem de basisprincipes herhaling, voorwaardelijke keuze en volgorde van uitvoering toepassen. Hij kan de beginselen van een structureringstechniek gebruiken en het verband aangeven tussen de structuur en het bijbehorende programma.  
22 enkele eenvoudige datatypen beschrijven en in programma's gebruiken.

*Sub-subdomein: Toepassing van software*

De kandidaat kan:

- 23 verschillende toepassingsmogelijkheden van programmatuur onderscheiden. Hij kan aangeven welke programmatuur toe te passen is in een bepaalde situatie. Hij kan met enkele ervan eenvoudige bewerkingen uitvoeren.

*Subdomein: Organisatie*

De kandidaat kan:

- 24 de structuur van een lijnorganisatie en een projectorganisatie beschrijven. Hij kan de kenmerken van projectmanagement beschrijven.  
25 aangeven waarom bij veranderingen in een lijnorganisatie, in het kader van een automatiseringstraject, in veel gevallen voor een projectorganisatie gekozen wordt.



*Domein C: Systemen en hun structurering*

*Subdomein: Systeemtheorie*

De kandidaat kan:

26 (geautomatiseerde) systemen in de eigen omgeving herkennen en een aantal concepten en kenmerken van systemen beschrijven.

*Subdomein: Computersystemen*

*Sub-subdomein: Communicatie en netwerken*

De kandidaat kan:

27 de topologische structuur van een netwerk benoemen en de bijbehorende kenmerken beschrijven.

*Sub-subdomein: Besturingssystemen*

De kandidaat kan:

28 de basisfuncties van een besturingssysteem benoemen die betrekking hebben op opslagmedia, randapparatuur, toegangsrechten en toepassingsprogrammatuur en kan die in een praktijkvoorbeeld gebruiken.

Hij kan de kenmerken aangeven van besturingssystemen die:

- één of meer taken tegelijk ondersteunen;
  - één of meer gebruikers tegelijk ondersteunen;
- en kan die in een praktijkvoorbeeld beoordelen.

*Subdomein: Systemen in de praktijk*

De kandidaat kan:

29 kenmerken benoemen van processoren, besturingssystemen, randapparatuur, programmatuur en systeemontwikkeling die bepalend zijn voor het functioneren van systemen in de praktijk.

30 kenmerken benoemen die specifiek zijn voor een real-time systeem.

31 kenmerken benoemen die specifiek zijn voor een kennissysteem.

32 kenmerken benoemen die specifiek zijn voor een simulatiesysteem.

33 kenmerken benoemen die specifiek zijn voor een embedded systeem.

34 voorbeelden van systemen benoemen en classificeren als:

- real-time systeem;
- kennissysteem;
- simulatiesysteem;
- embedded systeem.

*Subdomein: Informatiesystemen*

*Sub-subdomein: Informatiesysteemontwikkeling*

De kandidaat kan:

35 de fasering van een systeemontwikkeltraject beschrijven en de te verrichten activiteiten aangeven.

36 de projectmatige aspecten van systeemontwikkeling beschrijven en in voorbeelden aangeven.

*Sub-subdomein: Informatie-analyse*

De kandidaat kan:

- 37 informatiestromen beschrijven aan de hand van een voorbeeld van een kleine organisatie.  
38 uit een gegeven informatiebeschrijving de gegevens structureren in een informatiemodel.  
39 een informatiemodel met beperkingsregels lezen.  
40 uit een bestaand informatiemodel van een organisatie afleiden of binnen een bestaand informatiesysteem aan een nieuwe of gewijzigde informatiebehoefte kan worden voldaan.

*Sub-subdomein: Relationale databases*

De kandidaat kan:

- 41 de elementen van een relationeel schema benoemen en de betekenis van de elementen beschrijven.  
42 een informatiebehoefte omzetten in een informatievraag en deze in een vraagtaal voor een relationele database formuleren.

*Sub-subdomein: Databasemanagementsystemen*

De kandidaat kan:

- 43 a de kenmerken en aspecten van databasemanagementsystemen beschrijven en  
b voor specifieke systemen benoemen en gebruiken.

*Sub-subdomein: Interactie mens-machine*

De kandidaat kan:

- 44 mens-machine interactie in voorbeelden van systemen herkennen en de kenmerken ervan benoemen.  
45 keuzecriteria in het ontwerp van gebruikersdialogen benoemen en in eenvoudige voorbeelden hanteren.

*Sub-subdomein: Systeemontwikkeltraject*

De kandidaat kan:

- 46 aan de hand van een eenvoudig voorbeeld voor een systeemontwikkeltraject:
- aangeven of het systeem aan de eisen en wensen voldoet vanuit het perspectief van een gebruiker;
  - als gebruiker een gerealiseerd systeem (of prototype) testen;
  - aan de hand van het voorbeeld rapporteren over onderdelen van het systeemontwikkeltraject.

*Subdomein: Nieuwe ontwikkelingen*

De kandidaat heeft:

- 47 informatie ingewonnen over nieuwe ontwikkelingen in concepten, apparatuur en programmatuur.

*Domein D: Toepassingen in samenhang*

*Subdomein: Systeemontwikkeling en projectmanagement*

Kandidaten kunnen in een groep:

- 48 een projectopdracht uitvoeren waarbij zij een systeemontwikkeltraject doorlopen. In onderling overleg stellen zij het doel en de uitvoering van de projectopdracht vast. Zij kunnen zich inzetten om dat doel gemeenschappelijk te realiseren door daarover een plan op te stellen waarin zij afspraken vastleggen over:
- de onderlinge afhankelijkheden en afstemming tussen taken en (tussen)producten;

- de tijdsplanning van taken en (tussen)producten;
  - hun participatie en individuele verantwoordelijkheid bij de uitvoering van de taken en het opleveren van de (tussen)producten;
  - het werken met ICT voorzieningen daarbij;
  - het mondeling en schriftelijk verslag doen aan elkaar over het verloop en de resultaten;
  - het omgaan met problemen waarin door het plan niet voorzien wordt.
- 49 een projectopdracht uitvoeren waarbij zij een eenvoudig systeem ontwikkelen naar aanleiding van een eenvoudige informatievraag in een toepassingsdomein. Zij kunnen daarbij:
- het doel van de systeemontwikkelopdracht uitwerken;
  - onderling en met anderen overleg voeren en informatie inwinnen over het te realiseren systeem;
  - binnen de gegeven werksituatie nagaan welke ICT voorzieningen nodig, beschikbaar en realiseerbaar zijn om het systeem te ontwikkelen;
  - taken voor systeemontwikkeling in de tijd plannen en die planning uitvoeren;
  - mondeling rapporteren over het verloop en het resultaat van de systeemontwikkeling;
  - per fase van het systeemontwikkeltraject producten opleveren, zoals het resultaat van de informatie-analyse, een beschrijving van het ontwerp van het op te leveren systeem, een werkend prototype;
  - schriftelijk rapporteren over de verschillende taken binnen de systeemontwikkeling.

*Subdomein: Maatschappelijke aspecten*

Kandidaten kunnen in een groep:

- 50 het door henzelf ontwikkelde systeem toetsen aan een bestaand systeem in de praktijk. Daarbij nemen ze een kritische houding aan ten opzichte van het functioneren van ICT in de organisaties.

## **Aanhangsel 1 Uitwerking van de eindtermen in het CSE in de Nederlandse Antillen**

Informatica is bij uitstek een vak dat aan snelle veranderingen onderhevig is. Het is niet gewenst om voor jaren vast te leggen welke stof exclusief behandeld dient te worden omdat al op korte termijn aspecten daarvan verouderd kunnen zijn of nieuwe aspecten nadrukkelijk om aandacht vragen. Voorbeeldmatige uitwerkingen dienen dan ook gelezen te worden als weliswaar richtinggevend maar niet bij voorbaat beperkend.

De uitwerking heeft de volgende functies:

- verduidelijking van globaal geformuleerde eindtermen;
- interpretatie van de omvang van de in de eindtermen genoemde stof;
- voorbeeldmatige opsomming van mogelijkheden.

*Domein A: Informatica in perspectief*

*Subdomein: Wetenschap en technologie*

2 De kandidaat kan op hoofdlijnen de technische ontwikkelingen aangeven van:

- processoren;
- interne en externe geheugens, zoals geheugenchips en magnetische en optische opslagmedia;
- computergeneraties en soorten computers en deze op hoofdlijnen benoemen en rangschikken.

*Subdomein: Maatschappij*

4 Bij informatisering is er sprake van een toenemende invloed van informatica/ICT op de maatschappij:

- die alle sectoren van de maatschappij raakt;
- waarbij ICT op grote schaal wordt toegepast;
- die een exponentiële groei van informatie veroorzaakt door ontwikkeling van nieuwe systemen en diensten voor gegevensverwerking en –communicatie;
- die de kwaliteit en productiviteit van producten en diensten verhoogt;
- die ook nadelen en sociale gevaren kent en kan leiden tot een weedeling tussen mensen die wel en geen kennis hebben van en toegang hebben tot ICT.

*Subdomein: Studie- en beroepsomgeving*

9a Belangrijk is dat de kandidaat zich een juist beeld vormt van de werkzaamheden die iemand in het beroepenveld verricht. Omschrijvingen die bijvoorbeeld te vinden zijn in bronnen als tijdschriften, advertenties en elektronische gegevensbanken verduidelijken doorgaans informatica/ICT taken. Op het terrein van informatica/ICT functies daarentegen is weinig sprake van standaardisatie.

*Subdomein: Individu*

10 Onder algemene vaardigheden worden gerekend:

- probleemoplosvaardigheden;
- onderzoeksvaardigheden;
- taalvaardigheden;
- rekenvaardigheden;
- ICT vaardigheden.

13 De kandidaat kan:

- a. uitleggen wat er met het begrip privacy wordt bedoeld en aangeven op welke wijze moet worden omgegaan met persoonsgebonden gegevens in verband met de bescherming van de privacy (zoals het voorkomen van inzage en gebruik door vreemden met behulp van fysieke beveiliging of een wachtwoord);
- b. uitleggen dat aan het gebruik van (systeem)software en gegevens eigendomsaspecten van de eigenaar verbonden zijn waardoor een gebruiker bepaalde bewerkingen niet mag uitvoeren (zoals illegaal kopiëren of illegaal verspreiden);
- c. uitleggen dat beveiliging nodig is tegen (on)opzettelijke beschadigende of vernielende handelingen met normale (systeem)software (zoals het veranderen van een file of een formateer opdracht) en (systeem)softwarefouten die kunnen optreden (zoals een crash) bijvoorbeeld met back-up en recovery;
- d. uitleggen wat computervirussen zijn en hoe deze zich verspreiden en aangeven hoe tegen beschadiging of vernieling te beschermen (zoals met antivirussoftware en back-up en recovery);
- e. uitleggen wat een firewall is en aangeven dat voor beveiliging tegen vreemden die door middel van een netwerkverbinding onbevoegd toegang wensen te krijgen in een computersysteem (zoals hacken) een firewall beter is dan een wachtwoord alleen;
- f. uitleggen dat voor de beveiliging van (systeem)software en gegevens tegen fysiek onheil in een (computersysteem)ruimte (zoals inbraak, stroomuitval en brand) kan worden opgetreden met fysieke beveiliging (zoals afgesloten en brandvrije ruimte), back-up in brandvrije kluis en noodstroomvoorziening.

*Domein B: Basisbegrippen en vaardigheden*

*Subdomein: Gegevens en informatie*

*Sub-subdomein: Communicatie*

16 De kandidaat kan van een aantal begrippen een omschrijving geven en toepassingen noemen, zoals seriële transmissie, parallelle transmissie, bits per second (bps en Kbps), protocol, off-line, on-line, Internet, World Wide Web (WWW), e-mail, Electronic Data Interchange (EDI), inloggen, uitloggen, sms, wapen.

*Sub-subdomein: Gegevensrepresentatie in een computer*

17 De kandidaat kan:

- aangeven hoe gegevens bewaard worden in een geheugen van een computer;
- aangeven dat een bit de kleinste geheugenbouwsteen in een geheugen is;
- aangeven dat de bit maar twee mogelijke waarden kent: 0 en 1;
- aangeven dat een verzameling van 8 bits een byte genoemd wordt;
- de Kilobyte, Megabyte en de Gigabyte formuleren in de vorm van omrekening tussen de eenheden kennen
- aangeven dat een geheugenwoord een groep bits is die in één keer verwerkt kan worden;
- ASCII, bitmap, pixel benoemen als veel gebruikte coderingen;
- voorbeelden geven van machinegerichte gegevensvoorstelling zoals de barcode;
- tekstherkenning / Optical Character Recognition (OCR)/ spraakherkenning beschrijven als mens en machinegerichte gegevensvoorstelling.

*Subdomein: Hardware*

*Sub-subdomein: Werking van de computer*

18 De kandidaat kan:

- de functies beschrijven van de processor (CPE/CPU), klok en bus;
- de functies beschrijven van in- en uitvoer;
- de functies beschrijven van intern-, extern- en cachegeheugen;
- aangeven dat het intern geheugen bestaat uit twee soorten geheugen, namelijk ROM en RAM, en de eigenschappen daarvan opnoemen;
- de term geheugenadres verklaren;
- aangeven dat het intern geheugen een adresseerbaar geheugen is.

*Sub-subdomein: Randapparatuur*

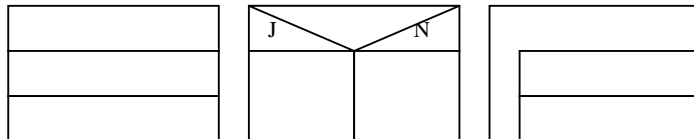
20 De kandidaat kan:

- de functie beschrijven van in- en uitvoerapparaten, zoals toetsenbord, muis, beeldscherm en printer;
- de functie beschrijven van specifieke apparatuur, zoals digitale camera, microfoon, touchscreen, joystick, scanner, leespen, tablet, sensoren en actuatoren;
- gebruikskennmerken van magnetische opslagmedia (zoals diskette, harde schijf en magnetische banden), optische opslagmedia (zoals cd-rom en DVD) en elektronische opslagmedia (zoals chipkaart) benoemen.

*Subdomein: Software*

*Sub-subdomein: Programma's als gestructureerde oplossing*

21 De kandidaat kan de structureringstechniek van een PSD gebruiken en kan een PSD uitbreiden met submodulen.



De kandidaat kent daartoe de 3 symbolen:

*Sub-subdomein: Toepassing van software*

23 De kandidaat kan van de volgende applicaties aangeven wanneer deze gebruikt worden, wat de kenmerken zijn en een naam noemen:

- editor (zoals Notepad) en/ of wordprocessor/ tekstverwerker (zoals Word)
- presentatieprogramma (zoals Powerpoint)
- spreadsheet / rekenprogramma (zoals Excel);
- database (zoals Access);
- browser met de functie van search engine / zoekmachine (zoals Internet Explorer);
- e-mailprogramma (zoals Outlook);
- tekenprogramma (zoals Paint).

*Domein C: Systemen en hun structurering*

*Subdomein: Systeemtheorie*

*Subdomein: Computersystemen*

*Sub-subdomein: Communicatie en netwerken*

- 27 De kandidaat kan verschillende structuren van een netwerk benoemen en de bijbehorende kenmerken beschrijven, zoals:
- een netwerk beschrijven als een groep stations die met elkaar in verbinding staan;
  - uitleggen dat knooppunten altijd computers zijn;
  - een LAN beschrijven;
  - een WAN beschrijven;
  - de structuur van verschillende netwerken kunnen aangeven en/of tekenen, namelijk voor point-to-point, busnetwerk, sternetwerk, ringnetwerk en maasnetwerk.

*Sub-subdomein: Besturingssystemen*

- 28 De kandidaat kan onderscheid maken tussen systeem- en toepassingsprogrammatuur en daarbij:
- uitleggen wat de verschillen zijn tussen systeem- en toepassingsprogrammatuur;
  - de basis functies van systeemprogrammatuur aangeven, zoals beheer van harddisk, functionaliteit van randapparatuur bijhouden, besturing van interactie tussen software en hardware;
  - aangeven dat een besturingssysteem processorafhankelijk kan zijn;
  - voorbeelden noemen van bestaande besturingssystemen, zoals Windows, Unix, Linux, Novell (geen commando's);
  - de volgende kenmerken van besturingssystemen uitleggen: multi-user, single-user, multi-processing, multi-tasking.

*Subdomein: Informatiesystemen*

*Sub-subdomein: Informatie-analyse*

37. De kandidaat kan:
- voor eenvoudige informatiesystemen in een organisatie de beschreven procedures en systemen beschrijven met behulp van een systeemstroomschema (SSS) of een gelijkwaardig modelleringstechniek, zoals aangegeven door de examencommissie;
  - daarbij de symbolen voor invoer, verwerking en uitvoer, en soorten verbindingen onderscheiden en gebruiken.
- 38,39 De kandidaat:
- kent de bouwstenen bestand, record, veld van een database
  - kent de termen enkelvoudige en samengestelde sleutel
  - kan aangeven dat gegevenstructurering nodig is om inconsistentie en redundantie te voorkomen.
  - kan de eerste drie normalisatie stappen van de normalisatie techniek van Codd toepassen
  - kan een Bachmandiagram en een strokendiagram maken en interpreteren

*Sub-subdomein: Relationale databases*

42 De kandidaat kan een informatievraag in SQL voor een relationele database formuleren en gebruiken.

De kandidaat kan:

- kolommen in tabellen selecteren (select from, select distinct from);
- records op condities selecteren (where);
- geselecteerde records groeperen (group by);
- records sorteren (order by);
- tabellen koppelen;

de statistische functies min, max, sum, avg, count gebruiken;

de operatoren not, and, or gebruiken.

*Sub-subdomein: Databasemanagementsystemen*

43a De kandidaat kan de volgende faciliteiten van een databasemanagementsysteem benoemen:

- creatie van bestanden;
- raadpleging en wijzigingen aanbrengen in bestanden;
- beveiliging van bestanden (gebruikerstoegang en transacties);
- rapporteren.



## Aanhangsel 2 Uitwerking van andere eindtermen voor het SE

Informatica is bij uitstek een vak dat aan snelle veranderingen onderhevig is. Het is niet gewenst om voor jaren vast te leggen welke stof exclusief behandeld dient te worden omdat al op korte termijn aspecten daarvan verouderd kunnen zijn of nieuwe aspecten nadrukkelijk om aandacht vragen. Voorbeeldmatige uitwerkingen dienen dan ook gelezen te worden als weliswaar richtinggevend maar niet bij voorbaat beperkend.

De uitwerking heeft de volgende functies:

- verduidelijking van globaal geformuleerde eindtermen;
- interpretatie van de omvang van de in de eindtermen genoemde stof;
- voorbeeldmatige opsomming van mogelijkheden.

*Domein A: Informatica in perspectief*

*Subdomein: Wetenschap en technologie*

- 1 Het keuze examenvak informatica in de tweede fase voortgezet onderwijs bevat onderdelen uit de vakgebieden informatica en informatie- en communicatietechnologie (ICT). Informatica en ICT zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden. Beide gebieden hebben gegevensverwerking en communicatie als gemeenschappelijke onderwerp. Voor de beeldvorming mag de kandidaat, in het examenvak informatica, de gebieden als volgt opvatten:
  - informatica, als wetenschapsgebied, bestrijkt de wetenschappelijke kennis over de basisprincipes en de (systematische) toepassing van methoden, technieken en technologische hulpmiddelen;
  - informatie- en communicatietechnologie (ICT) bestrijkt de ontwikkeling, de productie en het gebruik van technologische hulpmiddelen.

*Subdomein: Maatschappij*

- 5 De kandidaat kan de invloed aangeven van informatica/ICT op economische, politieke, sociale, juridische en culturele aspecten in de maatschappij.
- 6 In samenhang met de eindtermen 4 en 5 is de kandidaat in staat zich een beeld te vormen van trends die zijn opgetreden en verwacht mogen worden in de beroepsomgeving. Voorbeelden zijn:
  - het ontstaan van totaalsystemen: geïntegreerde informatiesystemen die de primaire bedrijfsfuncties omvatten;
  - ketenintegratie: geïntegreerde informatiesystemen die bedrijfsoverschrijdend zijn;
  - minder routinematig werk, meer innovatief werk, waardoor meer ruimte overblijft voor creativiteit en zelfontplooiing;
  - meer noodzaak tot voortdurende informatica en ICT scholing op gebruikersniveau.

*Subdomein: Studie- en beroepsomgeving*

- 7 De kandidaat oriënteert zich op:
  - informatica/ICT opleidingen;
  - studierichtingen waarin informatica/ICT een rol speelt;
  - de wisselwerking tussen informatica/ICT en niet-informatica opleidingen;De kandidaat dient zich daarbij ook te oriënteren op de door hem eventueel te kiezen studierichting.
- 8 De kandidaat oriënteert zich op:
  - de gespecialiseerde informatica/ICT beroepsomgeving;

- nieuwe beroepen waarin informatica/ICT een rol speelt;
  - de wisselwerking tussen informatica/ICT en andere beroepsomgevingen;
  - de noodzaak tot voortdurende informatica/ICT scholing in de beroepsomgeving in verband met nieuwe ontwikkelingen.
- 9 Belangrijk is dat de kandidaat zich een juist beeld vormt van de werkzaamheden die iemand in het beroepenveld verricht. Omschrijvingen die bijvoorbeeld te vinden zijn in bronnen als tijdschriften, advertenties en elektronische gegevensbanken verduidelijken doorgaans informatica/ICT taken. Op het terrein van informatica/ICT functies daarentegen is weinig sprake van standaardisatie.

*Subdomein: Individu*

- 10 Onder algemene en studievaardigheden worden die vaardigheden gerekend die deel uitmaken van het onderwijs in de havo/vwo nieuwe stijl en van belang zijn voor succes in het vervolgonderwijs, te weten:
- probleemoplosvaardigheden;
  - onderzoeksvaardigheden;
  - taalvaardigheden;
  - rekenvaardigheden;
  - gebruik van hulpmiddelen;
  - sociale en communicatieve vaardigheden;
  - ICT vaardigheden.
- 11 De kandidaat doet ervaring op met onderling samenwerken in multidisciplinair groepsverband, het omgaan met conflicterende factoren, het inpassen van zijn oplossing in het geheel en het gezamenlijk opleveren van een eindproduct met procesverslag, zoals dat in de informatica/ICT beroepspraktijk gebruikelijk is.

*Domein B: Basisbegrippen en vaardigheden*

*Subdomein: Gegevens en informatie*

*Sub-subdomein: Gegevensverwerkende systemen*

- 15 De kandidaat realiseert zich dat aan het zinvol gebruik maken van gegevens een informatievraag voorafgaat. De kandidaat krijgt een beeld van de complexiteit van een gegevensverwerkend systeem. Hij gebruikt een gegevensbank en past presentatietechnieken toe.

*Subdomein: Hardware*

*Sub-subdomein: Werking van de computer*

- 19 De kandidaat weet dat het opdelen van taken over verschillende processoren snelheidswinst oplevert, maar veel communicatie vereist tussen apparatuur en programmatuur over:
- geheugen;
  - in- en uitvoer.

*Subdomein: Software*

*Sub-subdomein: Programma's als gestructureerde oplossing*

- 22 Voorbeelden van datatypen zijn: karakters, woorden, reële getallen, gehele getallen, logische datatypen en samengestelde datatypen.

Sub-subdomein: Toepassing van software

23 De kandidaat kan de volgende soorten applicaties gebruiken, aangeven wanneer deze gebruikt worden, wat de kenmerken zijn en een naam noemen:

- editor (zoals Notepad) en/ of wordprocessor/ tekstverwerker (zoals Word)
- presentatieprogramma (zoals Powerpoint)
- spreadsheet / rekenprogramma (zoals Excel);
- database (zoals Access);
- browser met de functie van search engine / zoekmachine (zoals Internet Explorer);
- e-mailprogramma (zoals Outlook);
- tekenprogramma (zoals Paint).

Subdomein: Organisatie

24 Kenmerken van een project en projectmanagement waar een kandidaat in het systeemontwikkeltraject mee te maken krijgt zijn: eenmalige activiteit, doel, taakverdeling, coördinatie, plan van aanpak, fasering, projectbewaking, communicatie, beschikbare middelen, financiën, kwaliteit en rapportage.

25 Veranderingen in een organisatie betreffen: herontwerp van een bestaande of ontwerp van een voor de organisatie geheel nieuwe automatiseringssituatie.

*Domein C: Systemen en hun structurering*

*Subdomein: Systeemtheorie*

26 Kenmerken zijn: systeemdoelen, grenzen, systeemdelen, relaties, structuur en toestanden.

Subdomein: Computersystemen

Sub-subdomein: Besturingssystemen

28 De kandidaat kan de basisfuncties van het besturingssysteem Windows gebruiken.

*Subdomein: Systemen in de praktijk*

29 De volgende kenmerken zijn van belang:

- processoren: snelheid, geheugencapaciteit, instructieset, paralleliteit;
- besturingssysteem: single/multi-tasking, single/multi-user;
- randapparatuur: mens-machine communicatie, besturing;
- programmatuur: programmeertalen, datamodel, procesmodel;
- systeemontwikkeling: tijd, kosten, aantal betrokken personen, testen.

30 Specifieke kenmerken voor real-time systemen zijn:

- de hoge snelheden van processoren en de toepassing van parallelle verwerking;
- het besturingssysteem is single-tasking of heeft speciale functies voor gegarandeerde respons en minimale overhead in taakwisseling;
- het besturingssysteem is single-user, omdat één proces (met mogelijk meer taken) alle verwerkingscapaciteit opeist;
- specifieke programmeertalen om in de vertaling minimale overhead te introduceren;
- beperkte datamodellen en procesmodellen voor de tijdkritische systeemdelen (korte verwerkingstijden);

- op het juiste tijdstip besturing van speciale randapparatuur zoals meetinstrumenten, motoren, pompen en kleppen;
  - de nadruk op de gegarandeerde responsietijd brengt extra ontwikkeltijd (testen) en kosten met zich mee;
  - formele methoden en technieken bij de ontwikkeling zijn van belang om de maximale responsietijden te kunnen garanderen;
  - bij de realisatie van grote real-time systemen kunnen in lang durende projecten veel ontwikkelaars betrokken raken.
- 31 Specifieke kenmerken voor kennissystemen zijn:
- processoren, mogelijk met hoge snelheden en parallelle verwerking;
  - soms worden speciale omgevingen (expertsysteem-shells) gebruikt, soms speciale (logische) programmeertalen. Kenmerkend is de scheiding tussen een kennisbank die de kennis bevat en het redeneer-mechanisme dat gebruik maakt van die kennis;
  - randapparatuur stelt geen bijzondere eisen, tenzij het menselijk gedrag of de perceptie in de oplossingsmethode een rol spelen;
  - het ontwikkelproces voor kennissystemen lijkt erg op dat van informatiesystemen. Een belangrijk verschil is dat voor kennissystemen de kennis en redeneer-mechanismen expliciet gemaakt moeten worden. Voor dit deel bestaan specifieke methoden.
- 32 Specifieke kenmerken voor simulatiesystemen zijn:
- processoren met mogelijk hoge snelheden en parallelle verwerking;
  - besturingssysteem afhankelijk van de aard van het systeem;
  - programmeertalen om de modellen in specifieke simulatiedomeinen eenvoudig te kunnen beschrijven. Omvangrijke en complexe datamodelen kunnen gecombineerd met complexe procesmodellen voorkomen;
  - de mens-machine communicatie speelt een belangrijke rol, omdat het resultaat van de simulatie vaak met een hoog werkelijkheidsgehalte moet worden gepresenteerd;
  - speciale (rand)apparatuur, om de beleving van de werkelijkheid op verschillende niveaus te virtualiseren;
  - modelvorming kan zeer specifiek zijn voor bepaalde domeinen. Onderzoek aan en ontwikkeling van de modellen kan mensjaren duren en vereist specifieke en specialistische kennis van het betreffende domein;
  - presentatietechnieken kunnen complex zijn en veel verwerkingscapaciteit vragen.
- 33 Specifieke kenmerken voor embedded systemen zijn:
- bij grote oplage en specifieke functionaliteit worden aparte (toegesneden) processoren ontwikkeld;
  - bij grote oplage en beperkte functionaliteit worden besturingssystemen toegepast, waarin uitsluitend de noodzakelijke basisfuncties van een single-tasking en single-user besturingssysteem voorkomen;
  - beperking van de benodigde geheugencapaciteit en snelle verwerking van bepaalde functies worden gerealiseerd door specifieke programmadelen. In de meeste embedded systemen zijn de datamodelen en procesmodellen eenvoudig;
  - de mens-machine communicatie is in embedded systemen geïntegreerd in het product. Randapparatuur in de vorm van knoppen en eenvoudige (regel)displays zorgt voor de bediening en de uitvoer van functies;
  - de nadruk op de integratie van het embedded systeem in een product kan lange en kostbare ontwikkelingsprojecten met zich meebrengen, vooral als er nieuwe processoren moeten worden ontwikkeld. Door hergebruik van reeds ontwikkelde systeemdelen in andere producten kunnen de ontwikkelingskosten worden beperkt;
  - het aantal personen betrokken in de ontwikkeling van embedded systemen kan beperkt zijn, maar voor de productintegratie zijn veelal diverse specialismen nodig.

*Subdomein: Informatiesystemen*

*Sub-subdomein: Informatiesysteemontwikkeling*

- 35 In grote lijnen worden de volgende fasen met hun activiteiten onderscheiden (elke andere fasering van een ontwikkeltraject kan hierop in principe worden afgebeeld):
- definitiefase:
    - vaststellen informatievraag;
    - formuleren ontwikkeldoelstelling;
    - afbakenen systeemgrenzen.
  - analysefase:
    - organisatie-analyse: (operationele) doelen, organisatiestructuur, functies (processen), informatiebehoeften;
    - informatie-analyse: informatiestromen en informatiemodellen.
  - ontwerpfasen:
    - gegevensbankontwerp: structuren en beperkingsregels;
    - procesontwerp: verwerking en functies;
    - invoer/uitvoer: schermen, dialogen, formulieren, rapporten.
  - realisatiefase:
    - realisatie van gegevensbank;
    - realisatie van procesmodel en functies;
    - testen van het informatiesysteem.
  - invoeringsfase:
    - invoer van informatie: vullen van gegevensbank (conversie);
    - gebruikerstraining: introductie op het systeemgebruik;
    - gebruikersondersteuning: begeleiding van systeemgebruik.
- 36 Aspecten van een project zijn:
- tijd: wat te doen wanneer? planning en bijstelling;
  - organisatie: wie doet wat in welke rol? afspraken;
  - informatie: wie weet wat wanneer waarover? communicatie;
  - geld: wat kost hoeveel en wie betaalt? schatting en bewaking;
  - kwaliteit: beheer en permanente evaluatie van aspecten: tijd, organisatie en informatie.

*Sub-subdomein: Informatie-analyse*

- 37 De informatiebehoefte van een organisatie en de informatiestromen die in een organisatie circuleren zijn zichtbaar in (voorbeeld)documenten, zoals lijsten, formulieren, nota's, rapportages, notities en memo's en de informatie die daarin beschreven is.
- 38 De informatie-analyse is gebaseerd op verwoording van (voorbeeld)documenten. Een informatiemodel bestaat uit de elementaire informatieobjecten en de koppeling tussen die informatieobjecten.
- 39 De kern van een informatiesysteem ligt in het informatiemodel. De complexiteit van een informatiemodel wordt bepaald door:
- het aantal tijdens de analyse geïdentificeerde elementaire informatieobjecten;
  - de geïdentificeerde koppelingen tussen de informatieobjecten;
  - de beperkingsregels, die aangeven welke combinaties van informatie(waarden) voor de informatieobjecten zijn toegestaan in het informatiesysteem, zoals waardenregels, uniciteitsregels, afleidbaarheidsregels en bijzondere beperkingsregels.

*Sub-subdomein: Relationele databases*

- 41 Naast de namen van tabellen en kolommen worden in het relationele schema onder andere gedefinieerd:

- de gegevens die in de kolommen zijn toegestaan (type en bereik);
  - de optionaliteit van kolommen (nulwaarden toegestaan);
  - de verwijzingen tussen (combinaties van) kolommen;
  - de kolommen die in sleutels van de tabellen zijn opgenomen.
- 42 In een informatievraag in een vraagtaal kunnen aan de orde komen:
- de selectie van kolommen in tabellen (select from);
  - de selectie van records op condities (where);
  - de groepering van geselecteerde records (group by);
  - de sortering van records (order by);
  - het combineren van tabellen (join).

*Sub-subdomein: Databasemanagementsystemen*

43b De kandidaat kan de bij 43a genoemde faciliteiten ook gebruiken.

*Sub-subdomein: Interactie mens-machine*

45 Bij de specificatie van bijvoorbeeld menufuncties, schermindelingen en schermafhandeling hanteert de kandidaat het perspectief van zowel een ontwikkelaar als een gebruiker.

*Sub-subdomein: Systeemontwikkeltraject*

46 De opdracht is gebaseerd op de beschrijving van een reeds gerealiseerd systeemontwikkeltraject in de vorm van een casus met uitwerking. De casus bevat documenten over: definitie, informatie-analyse, (database-)ontwerp, een testrapport en het gerealiseerde systeem. De kandidaat beoordeelt het in de casus beschreven systeem en legt daarbij de nadruk op de kritische aspecten van de bij eindterm 37 genoemde fasen en taken in een systeemontwikkeltraject.

*Subdomein: Nieuwe ontwikkelingen*

- 47 Voorbeelden van nieuwe mogelijkheden en toepassingen zijn:
- object-georiënteerde systemen;
  - virtual reality;
  - multimedia;
  - Internet toepassingen;
  - etc.

*Domein D: Toepassingen in samenhang*

*Subdomein: Maatschappelijke aspecten*

- 50 De volgende aspecten kunnen aan de orde komen:
- sociale en individuele aspecten;
  - economische, politieke en juridische aspecten;
  - culturele, filosofische en historische aspecten.

### **Aanhangsel 3 Zwaartepunten en samenhang**

Het is goed mogelijk om in het examenprogramma de eindtermen in de vier domeinen met elkaar te integreren tot een structuur met een aantal zwaartepunten in het vakgebied, waarin tegelijkertijd de samenhang tot uitdrukking komt. Dit kan aan de hand van:

- Accenten: deze benadrukken een bepaalde samenhang in de discipline informatica.
- Contexten: deze geven uitdrukking aan de toepassingsgerichtheid van het vak.
- Oriëntaties: deze vertegenwoordigen ziens- of werkwijzen in de informatica.

#### **Accenten**

Informatie, communicatie en systemen vormen de accenten die aangebracht kunnen worden bij het werken met en bestuderen van het vakgebied informatica. Bij het interpreteren van het examenprogramma dienen bij elk te behandelen onderwerp deze drie accenten aan bod te komen.

#### **Contexten**

Contexten geven uitdrukking aan de toepassingsgerichtheid van het vak informatica. De maatschappelijke aspecten uit domein A komen hier uitdrukkelijk aan de orde.

Voorbeelden van contexten:

- geldverkeer (giraal verkeer, pinpassen, chipper en chipknip)
- gezondheidszorg (ziekenhuis, patiëntenbewaking)
- beeldende vormgeving (animaties, computer aided design)
- geo-informatiesystemen (cartografie, weersvoorspellingen)
- logistiek en distributie (supermarkt)
- internationalisering (vertalen, woordenboeken, grammaticacontrole)
- milieu (risico-analyse, simulatie en voorspelling)
- muziek (componeren, muzikale wenskaart)
- meet- en regelsystemen (fietscomputer, inbraakalarm en -meldingssysteem)
- reizen (reserveringen, routeplanner)
- school (leerlingenregistratie, rooster, schoolcomputernetwerk)
- samenleving (privacy, auteursrechten, stemmachine)
- virtuele werkelijkheid (cyberspace, spelletjes).

Contexten bieden een geschikte plaats voor uitwerking van:

- sociale en individuele aspecten
- economische, politieke en juridische aspecten
- culturele, filosofische en historische aspecten van informatica en informatie- en communicatietechnologie in de maatschappij.

#### **Oriëntaties**

Oriëntaties vertegenwoordigen ziens- of werkwijzen in de informatica. Binnen de informatica-discipline bestaan scholen, die verbonden zijn met denkrichtingen of werkwijzen. Bekend zijn: het scala aan programmeerparadigma's en tal van methodes voor systeemontwikkeling.

Voorbeelden van oriëntaties zijn:

- gegevensoriëntatie
- procesoriëntatie
- objectoriëntatie
- taaloriëntatie
- programmeerparadigma's.

Sommige oriëntaties, zoals objectoriëntatie, bieden goede mogelijkheden om van oudsher gescheiden domeinen uit het vakgebied, zoals informatie-analyse en programmeren, dichter bij elkaar te brengen. Vaak sluiten oriëntaties elkaar niet uit. Bij een keuze voor een oriëntatie kan er sprake zijn van persoonlijke voorkeur, gewenning of een maatschappelijke standaard. Het verdient aanbeveling bij het interpreteren van het examenprogramma uit te gaan van meerdere oriëntaties.