



Departamento di *Enseñansa Aruba*

Eindtermendocument Algemeen Voortgezet Onderwijs Aruba



Vak: Informatica
Leerweg: Havo - Vwo

Colofon

Dit eindtermendocument is een uitgave van Departamento di Enseñansa Aruba (DEA) voor het vak informatica op havo en vwo. Dit document is geldig vanaf augustus 2015. Het is toegestaan delen van de uitgave voor intern gebruik te kopiëren, mits de bron vermeld wordt.

Departamento di Enseñansa Aruba (DEA)
Afdeling Curriculum Ontwikkeling
Belgiëstraat 2
Tel: 5838225

Aruba, juni 2015

Voorwoord

Voor u ligt het vernieuwde eindtermendocument informatica voor havo en vwo. Het eerste centraal examen van dit document wordt in mei 2017 afgenomen voor havo en in mei 2018 voor vwo.

In het kader van de landsverordening van het voortgezet onderwijs (AB 1989 no GT 103, laatstelijk gewijzigd 2011 no. 24 artikel 11e) dienen de eindtermendocumenten periodiek gereviseerd/gewijzigd te worden.

Voor het tot stand komen van dit vernieuwde document worden de volgende personen bedankt:

Voor het samenstellen:

- Ecury-Sijben, J. M. M.
- Hernandis, R.F.M.
- Kock, A. A.
- Kock-Rodriguez, S.V.
- Thiel-Giel, M. M.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	6
1. Overzicht van alle vakken van het avo	7
2. Wat houdt de vernieuwing in?	8
2.1 Informatica een nieuw keuzevak	9
3. Het examen informatica havo-vwo	11
3.1 Overzicht domeinen	11
4. Eindtermen informatica havo.....	12
5. Eindtermen informatica vwo	15

Inleiding

De landsverordening (AB 1989 no. GT 103, laatstelijk gewijzigd 2011 no. 24, artikel 11d) onderscheidt de volgende profielen op het avo:

- natuurwetenschappen;
- mens en maatschappelijke wetenschappen;
- humaniora.

Het vakkenpakket voor een profiel voor havo en vwo bestaat uit drie delen:

- het gemeenschappelijk deel: dat gelijk is voor alle profielen van desbetreffende schoolsoort;
- het profieldeel: dat bestaat uit een verplicht deel en een keuzedeel;
- het vrije keuzedeel: het keuzevak kan gekozen worden uit vakken die nog niet gekozen zijn.

Daar er in het vakkenpakket van havo en vwo een vrij keuzedeel is opgenomen, kan informatica als vrij keuzedeel gekozen worden in alle drie profielen [zie Beleidsnota uitbreiding aantal vakken havo en vwo, dec 2014, en landsbesluit eindexamens vwo, havo, mavo (AB 1991 no. GT 35), laatstelijk gewijzigd AB 2010 no. 12A, artikel 5 en 6].

Voor het vak informatica, zijn de eindtermen integraal overgenomen uit het vernieuwde examenprogramma voor het vak informatica in Nederland (www.examenblad.nl). Informatica kent geen centraal examen, maar wordt afgesloten met een schoolexamen. Het eerste schoolexamen van het vernieuwde eindtermendocument wordt in mei 2017 afgenomen voor de havo en in mei 2018 voor het vwo.

Het vak informatica dient:

- algemeen vormend te zijn;
- aan te sluiten bij het vak in het vervolgonderwijs als bijdrage aan de ontwikkeling van vaardigheden;
- de basis te zijn voor het opbouwen van een doorlopende leerlijn vanuit de onderbouw;
- enthousiasme en interesse voor het vak te kweken.

In hoofdstuk 1 van dit eindtermendocument staat een overzicht van de vakken die in het avo worden aangeboden met de aanduiding van waar het eindtermendocument afkomstig is.

Hoofdstuk 2 betreft de visie achter de vernieuwing in het onderwijs in het algemeen en vervolgens ook in informatica.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de domeinen en de verdeling van het schoolexamen. In hoofdstuk 4 staan de eindtermen die de leerling aan het einde van de havo dient te beheersen en in hoofdstuk 5 de eindtermen voor de vwo-leerling.

1. Overzicht van alle vakken van het avo

Onderstaand tabel bevat een overzicht van alle vakken die aangeboden worden op de mavo, de havo en het vwo van Aruba. Tevens staat vermeld waar het eindtermen document van afkomstig is.

Tabel 1.1 Eindtermen documenten

Overzicht van de vakken en eindtermen documenten				
Vakken		Schooltype		
		mavo	havo	vwo
1	Nederlandse taal en literatuur	AUA	NL	NL
2	Papiamentse taal en cultuur	AUA	AUA	AUA
3	Moderne Vreemde talen en literatuur (Engelse, Spaanse, Franse taal en literatuur)	-	NL(Engelse, Spaanse, Franse taal en literatuur)	NL(Engelse, Spaanse, Franse taal en literatuur)
3A	Moderne Vreemde taal: Engels	NL [vmbo-GT/TL]	-	-
3B	Moderne Vreemde taal: Spaans	AUA	-	-
4	Rekenen	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
5	Lichamelijke Opvoeding	AUA	AUA	AUA
6	CKV (gemeenschappelijk deel)	AUA	AUA	AUA
7	Wiskunde	NL [vmbo-GT/TL]	-	-
7A	Wiskunde A	-	NL	NL
7B	Wiskunde B	-	NL	NL
7C	Wiskunde C	-	-	NL
7D	Wiskunde D	-	NL	NL
8	Biologie	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
9	Natuurkunde/NaSk1	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
10	Scheikunde/NaSk2	NL [vmbo-GT/TL]	NL	NL
11	Geschiedenis	AUA	AUA	AUA
12	Aardrijkskunde	AUA	AUA	AUA
13	Economie	AUA	NL	NL
14	Management en Organisatie		NL	NL
15	I&S/ Maatschappijleer	-	AUA	AUA
16	Kunstvak/ CKV profieldeel	AUA	AUA	AUA
17	Filosofie	-	NL	NL
18	Informatica	-	NL	NL

2. Wat houdt de vernieuwing in?

Voor de vormgeving van het onderwijs op Aruba, ook het avo, worden er verschillende belangrijke documenten gebruikt als uitgangspunt. In 2007 werd het Nationaal Onderwijs Plan, bekend als NOP, gepubliceerd. Dit onderwijsplan geeft richting aan de vorming van de leerlingen als burger in onze samenleving. Een ander belangrijk document, dat als uitgangspunt voor dit type onderwijs dient, is het strategisch plan 'Aruba 2025'. Ook de internationale richtlijnen voor onderwijs van UNESCO geven vorm aan ons onderwijs.

De NOP heeft als visie:

'Een wereldlijke burger die verantwoordelijk en tevreden is, die voor het leven leert en bijdraagt aan de kwaliteit van het leven in zijn gemeenschap'.

De leerling dient vaardigheden, kennis en attitude te bezitten zoals: kritisch en probleemoplossend denken, effectief communiceren, werken in een team, flexibiliteit en creativiteit tonen en initiatieven nemen.

Het strategisch plan 'Aruba 2025' streeft naar een multiculturele samenleving, waarin de burgers in harmonie samenleven, met een hoge levenskwaliteit en het verlangen om oprecht samen te werken aan een duurzame ontwikkeling voor komende generaties. In dit proces heeft onderwijs een sturende rol, namelijk door het levenslang leren ofwel Lifelong Learning te stimuleren. Door Lifelong Learning worden de talenten en mogelijkheden van de mens optimaal ontwikkeld. Lifelong Learning is een continu proces dat individuen stimuleert en in staat stelt om alle nodige kennis, waarden, vaardigheden en begrippen aan te leren.

Artikel 26 van de Universele Verklaring van de Rechten van de mens (1948) stelt dat iedereen recht heeft op onderwijs, net als het recht op goede voeding en op een dak boven je hoofd. Volgens UNESCO is onderwijs niet alleen een recht, maar ook een toegang tot ontwikkeling. Onderwijs opent deuren en geeft mogelijkheden en vrijheden. Onderwijs draagt bij aan het bevorderen van vrede, democratie, economische groei, verbeteren van gezondheid en het terugdringen van armoede. Het uiteindelijke doel van 'Education for All (EFA)' is duurzame ontwikkeling. De vier pijlers van het onderwijs zijn: leren om te weten, leren doen, leren samenleven en leren te zijn. Deze vier pijlers vormen een geïntegreerd geheel, als aanvulling op en versterking van elkaar. Onderwijs is immers een totale ervaring.

Gezien de hierboven beschreven visies kan kort samengevat worden dat het Arubaanse onderwijs een bijdrage moet leveren aan het vormen van:

- een wereldburger: iemand die goed kan communiceren, die snapt en weet wat er om zich heen in de wereld gebeurt, die kan omgaan met technologie en die om kan gaan met veranderingen;
- een verantwoordelijke burger: iemand die met een taak begint en ook afrondt, die bereid is om de consequenties te dragen, die in zijn doen en laten rekening houdt met zichzelf, met anderen en de natuur, en die zijn mening kan verantwoorden met goede informatie en naar de mening van een ander kan luisteren;
- een tevreden burger: iemand die zelfverzekerd is, die een positief zelfbeeld heeft en zichzelf en anderen waardeert;
- een Lifelong Learner: iemand die leergierig is, die altijd meer wil weten en die zich verder wil ontwikkelen;
- iemand die bijdraagt zowel aan de kwaliteit van het leven als aan een duurzame samenleving.

2.1 Informatica een nieuw keuzevak

Informatica is een vak waarmee de leerlingen in de toekomst altijd te maken zullen hebben. Waar ze ook studeren of werken, computers en informatica zijn een deel van deze toekomst. Informatica is veelzijdig, want overal wordt het toegepast. Zo is informatica een onderdeel bij alle studies op HBO en universiteiten, waar basiskennis en concepten van informatica hard nodig zijn. Informatica is een praktisch vak, leerlingen leren veel over computers en ICT. Bij het vak informatica gaat het over het verwerken van informatie met computers. We noemen dit ook ICT, informatie- en communicatietechnologie.

Het vak informatica heeft vier pijlers:

1. Techniek
2. Toepassingen
3. Wiskunde, logica
4. Bedrijfskunde, management

Informatica is een vak dat zich bezighoudt met de theorie van informatieverwerking. Daarbij gaat het om mensen, organisaties en machines, dus zeker niet alleen om computers. De hoofdonderwerpen bij informatica zijn ook informatie en communicatie, toepassingen, techniek, computers en netwerken, inzet in allerlei organisaties en nieuwe ontwikkelingen. Het vak informatica is geen voorbereiding op een informaticastudie in het wetenschappelijke onderwijs of een ICT-opleiding in het hoger beroepsonderwijs, maar een algemeen vormend vak.

Bij de ontwikkeling van het eindexamenprogramma voor informatica is voor een breedtebenadering gekozen, dit in tegenstelling tot wat in veel curricula voor informatica in het voortgezet onderwijs in andere landen het geval is. Daar ligt de nadruk meer op het programmeren.

De algemene doelstelling van het vak is dat de leerlingen:

- zich een beeld vormen van informatica en ICT en de wisselwerking van het vak met andere vakgebieden, technologie en maatschappij;
- zich oriënteren op de rol van informatica en ICT in studie en beroep;
- werken met informatica en ICT.

Het werken met informatica en ICT houdt in:

- het leren van basisbegrippen en basisvaardigheden van het vak;
- het bestuderen van informatievraagstukken;
- het bestuderen van structuren van gegevensverwerkende systemen;
- het eventuele doorlopen van een systeemontwikkeltraject in groepen aan de hand van toepassingen in de maatschappij.

De eindtermen in het eindtermendocument van informatica zijn in de volgende vier domeinen geclusterd:

- A. informatica in perspectief, gespecificeerd in wetenschap en technologie, maatschappij, studie- en beroepsomgeving en het individu;
- B. basisbegrippen en vaardigheden, gespecificeerd in gegevensrepresentatie in een computer, hardware (namelijk werking van de computer en randapparatuur), software (namelijk eenvoudige datatypen, programmastructuren en programmeertechnieken) en organisaties (namelijk een globaal beeld van hoe bedrijven zijn georganiseerd, bekendheid met de karakteristieken van een projectorganisatie en waarom bij grote aanpassingen van een informatiesysteem er voor een projectmatige aanpak wordt gekozen);
- C. systemen en hun structurering, gespecificeerd in communicatie en netwerken, besturingssystemen, systemen in de praktijk, informatiesysteemontwikkeling, informatiestroom, informatieanalyse, relationele databases, mens-machine-interactie, systeemontwikkeltraject;
- D. gebruik in context, gespecificeerd in projectmanagement en het gebruik daarvan bij systeemontwikkeling.

Informatica op havo/vwo is een breed vak dat in allerlei situaties kan worden gebruikt (clusters A en D) en waarvoor een behoorlijk groot aantal kenniselementen en bijbehorende vaardigheden nodig is (clusters B en D).

Ook moet in het voortgezet onderwijs worden voorbereid door enerzijds iets van die 'vervolgwereld' en de rol van informatica daarin te laten zien en anderzijds door op een aantal concepten dat daarbij een rol speelt nader in te zoomen.

De afgestudeerde leerlingen moeten geschikte problemen met behulp van informatica kunnen aanpakken en oplossen. Dat houdt in:

- zicht hebben op de mogelijkheden en beperkingen van informatica;
- herkennen of een probleem zich voor een informatica-aanpak leent;
- informatica-aanpakken, zoals analyseren, schematechnieken en prototyping toepassen (ontwerpen);
- methoden ontwikkelen en tot voor concrete problemen bruikbare oplossingsmethoden brengen;
- begrip hebben van en inzicht hebben in de betekenis, mogelijkheden en beperkingen van de toe te passen informatica-aanpakken;
- de rol van de gebruiker hierbij een centrale plaats geven, inclusief de maatschappelijke en ethische aspecten.

Het nieuwe vak informatica is geen bètavak. Het is een verbindend vak dat leerlingen van alle profielen aanspreekt. Het bestaat uit een breed spectrum van modules, variërend van fundamentele tot toegepaste onderwerpen en deels ontwikkeld in samenwerking met andere vakken zoals geschiedenis, aardrijkskunde, maatschappijleer, economie, wiskunde, natuurkunde en filosofie.

3. Het examen informatica havo-vwo

3.1 Overzicht domeinen

Het eindexamen informatica bestaat uitsluitend uit het schoolexamen.

Het examenprogramma van informatica bestaat uit de volgende domeinen:

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

Het schoolexamen

Het schoolexamen heeft betrekking op de domeinen A tot en met D, en indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

4. Eindtermen informatica havo

De eindtermen zijn per domein en subdomeinen uitgewerkt.

Informatica - havo Domein A: Informatica in perspectief	
Subdomeinen	Eindtermen
A1 Wetenschap en technologie	1. De kandidaat kan de geschiedenis van informatica en ICT, de huidige toepassingen ervan en de perspectieven van de jongste ontwikkelingen beschrijven.
A2 Maatschappij	2. De kandidaat kan beschrijven wat de rol is van informatica en ICT bij maatschappelijke ontwikkelingen zowel in het verleden als nu.
A3 Studie en beroepsomgeving	3. De kandidaat kan vakspecifieke functies en taken beschrijven waarin informatici en ICT-ers werkzaam zijn en de rol van informatica/ICT bij vervolgopleidingen en beroepen in het algemeen. Hij kan inschatten in hoeverre de eigen capaciteiten en interesses hiermee overeenkomen.
A4 Individu	4. De kandidaat beheerst de vakspecifieke werkwijzen van informatici en ICT-ers, met name het werken in projectverband. Hij kan beschrijven welke ethische normen en waarden bij gebruik van informatica/ICT een rol spelen.

Informatica - havo Domein B: Basisbegrippen en vaardigheden	
Subdomeinen	Eindtermen
B1 Gegevensrepresentatie in computer	5. De kandidaat kan gangbare digitale coderingen van gegevens beschrijven en toepassen.
B2 Hardware	6. De kandidaat kan de functies van een computer benoemen, aangeven welke hardware en bijbehorende gangbare randapparatuur deze functies uitvoeren en de wisselwerking tussen deze functies beschrijven.
B3 Software	7. De kandidaat beheerst eenvoudige datatypen, programmastructuren en programmeertechnieken.
B4 Organisaties	8. De kandidaat kent globaal de organisatiestructuren van bedrijven. Hij kent de kenmerken van een projectorganisatie en kan aangeven waarom bij grote wijzigingen van het informatiesysteem in een bedrijf vaak voor een projectorganisatie wordt gekozen.

Informatica - havo Domein C: Systemen en hun structurering	
Subdomeinen	Eindtermen
C1 Communicatie en netwerken	9. De kandidaat kan de topologische structuur en de communicatielagen van een netwerk benoemen en de bijbehorende kenmerken beschrijven. Ook kan hij een eenvoudig communicatieprotocol beschrijven en de elementen ervan onderscheiden. Tevens heeft hij zicht op aspecten van internetbeveiliging.
C2 Besturingssystemen	10. De kandidaat kan van gangbare besturingssystemen de basisfuncties beschrijven met betrekking tot het beheer van de processortijd, het werkgeheugen, de dataopslagmedia, de randapparatuur en de toegangsrechten.
C3 Systemen in de praktijk	11. De kandidaat kan de kenmerken van en verschillen tussen real-time systeem, kennissysteem, simulatiesysteem en embedded systeem benoemen.
C4 Informatiesysteem-ontwikkeling	12. De kandidaat kan globaal de fasering van een systeemontwikkeltraject beschrijven met de te verrichten activiteiten en de producten.
C5 Informatiestromen	13. De kandidaat kan informatiestromen beschrijven in een kleine organisatie.
C6 Informatieanalyse	14. De kandidaat kan informatie en informatiebehoefte analyseren en het bijbehorende informatiemodel bouwen/aanpassen.
C7 Relationele databases	15. De kandidaat kan de elementen van een relationeel schema benoemen en de betekenis van de elementen beschrijven, en een informatiebehoefte omzetten in een opdracht in een vraagtaal voor een relationele database.
C8 Interactie mens-machine	16. De kandidaat kan mens-machine interactie bij informatiesystemen herkennen, de kenmerken ervan benoemen en keuzecriteria in het ontwerp van gebruikersdialogen benoemen en hanteren.
C9 Systeemontwikkeltraject	17. De kandidaat kan van een eenvoudig systeemontwikkeltraject de voortgang beoordelen, een prototype testen, controleren of het eindproduct aan de specificaties van de opdrachtgever voldoet en beoordelen of het systeem aan de eisen en wensen voldoet vanuit het perspectief van de gebruiker.

Informatica - havo

Domein D: Toepassingen in samenhang

Subdomein	Eindtermen
D1 Toepassingen in samenhang	18. De kandidaat kan de methoden en technieken van projectmanagement en de projectmatige aspecten van systeemontwikkeling beschrijven.

5. Eindtermen informatica vwo

De eindtermen zijn per domein en subdomeinen uitgewerkt.

Informatica - vwo	
Domein A: Informatica in perspectief	
Subdomeinen	Eindtermen
A1 Wetenschap en technologie	1. De kandidaat kan de geschiedenis van informatica en ICT, de huidige toepassingen ervan en de perspectieven van de jongste ontwikkelingen beschrijven.
A2 Maatschappij	2. De kandidaat kan beschrijven wat de rol is van informatica en ICT bij maatschappelijke ontwikkelingen zowel in het verleden als nu.
A3 Studie en beroepsomgeving	3. De kandidaat kan vakspecifieke functies en taken beschrijven waarin informatici en ICT-ers werkzaam zijn en de rol van informatica/ICT bij vervolgopleidingen en beroepen in het algemeen. Hij kan inschatten in hoeverre de eigen capaciteiten en interesses hiermee overeenkomen.
A4 Individu	4. De kandidaat beheerst de vakspecifieke werkwijzen van informatici en ICT-ers, met name het werken in projectverband. Hij kan beschrijven welke ethische normen en waarden bij gebruik van informatica/ICT een rol spelen.

Informatica - vwo	
Domein B: Basisbegrippen en vaardigheden	
Subdomeinen	Eindtermen
B1 Gegevensrepresentatie in computer	5. De kandidaat kan gangbare digitale coderingen van gegevens beschrijven en toepassen.
B2 Hardware	6. De kandidaat kan de functies van een computer benoemen, aangeven welke hardware en bijbehorende gangbare randapparatuur deze functies uitvoeren en de wisselwerking tussen deze functies beschrijven.
B3 Software	7. De kandidaat beheerst eenvoudige datatypen, programmastructuren en programmeertechnieken.
B4 Organisaties	8. De kandidaat kent globaal de organisatiestructuren van bedrijven. Hij kent de kenmerken van een projectorganisatie en kan aangeven waarom bij grote wijzigingen van het informatiesysteem in een bedrijf vaak voor een projectorganisatie wordt gekozen.

Informatica - vwo Domein C: Systemen en hun structurering	
Subdomeinen	Eindtermen
C1 Communicatie en netwerken	9. De kandidaat kan de topologische structuur en de communicatielagen van een netwerk benoemen en de bijbehorende kenmerken beschrijven. Ook kan hij een eenvoudig communicatieprotocol beschrijven en de elementen ervan onderscheiden. Tevens heeft hij zicht op aspecten van internetbeveiliging.
C2 Besturingssystemen	10. De kandidaat kan van gangbare besturingssystemen de basisfuncties beschrijven met betrekking tot het beheer van de processortijd, het werkgeheugen, de dataopslagmedia, de randapparatuur en de toegangsrechten.
C3 Systemen in de praktijk	11. De kandidaat kan de kenmerken van en verschillen tussen real-time systeem, kennissysteem, simulatiesysteem en embedded systeem benoemen.
C4 Informatiesysteem-ontwikkeling	12. De kandidaat kan globaal de fasering van een systeemontwikkeltraject beschrijven met de te verrichten activiteiten en de producten.
C5 Informatiestromen	13. De kandidaat kan informatiestromen beschrijven in een kleine organisatie.
C6 Informatieanalyse	14. De kandidaat kan informatie en informatiebehoefte analyseren en het bijbehorende informatiemodel bouwen/aanpassen.
C7 Relationele databases	15. De kandidaat kan de elementen van een relationeel schema benoemen en de betekenis van de elementen beschrijven, en een informatiebehoefte omzetten in een opdracht in een vraagtaal voor een relationele database.
	16. Hij kan de kenmerken en aspecten van databasemanagement-systemen beschrijven en voor specifieke systemen benoemen en gebruiken (alleen vwo).
C8 Interactie mens-machine	17. De kandidaat kan mens-machine interactie bij informatiesystemen herkennen, de kenmerken ervan benoemen en keuzecriteria in het ontwerp van gebruikersdialogen benoemen en hanteren.
C9 Systeemontwikkeltraject	18. De kandidaat kan van een eenvoudig systeemontwikkeltraject de voortgang beoordelen, een prototype testen, controleren of het eindproduct aan de specificaties van de opdrachtgever voldoet en beoordelen of het systeem aan de eisen en wensen voldoet vanuit het perspectief van de gebruiker.

Informatica - vwo

Domein D: Toepassingen in samenhang

Subdomein

Eindtermen

D1 Toepassingen in
samenhang19. De kandidaat kan de methoden en technieken van
projectmanagement en de projectmatige aspecten van
systeemontwikkeling beschrijven.

