



Departamento di Enseñansa Aruba

Eindtermendocument Algemeen Voortgezet Onderwijs Aruba



**Vak: Natuurkunde
Leerweg: Havo - Vwo**

**Aruba
Augustus 2015**

Document nr: 9

Colofon

Dit eindtermendocument is een uitgave van Departamento di Enseñansa Aruba (DEA) voor het vak natuurkunde op de havo en het 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 natuurkunde voor de havo en het vwo. Het eerste centrale examen van dit document wordt in mei 2015 afgenomen voor de havo en in mei 2016 voor het 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 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 Vernieuwing van de bètavakken	9
2.2 Vernieuwing in het natuurkundeonderwijs	10
3. Het examen natuurkunde havo-vwo.....	11
3.1 Overzicht domeinen	11
3.2 Toelichting op het CE-deel	12
4. Eindtermen natuurkunde havo	13
5. Eindtermen natuurkunde vwo	18

Inleiding

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

- natuurwetenschappen
- mens en maatschappelijke wetenschappen
- humaniora

Het vakkenpakket voor een profiel voor de 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 keuze deel
- het vrije keuze deel; het keuzevak kan gekozen worden uit vakken die nog niet gekozen zijn.

In het profiel Natuurwetenschappen is het vak natuurkunde een profielkeuzevak, zie landsbesluit eindexamens vwo, havo, mavo (AB 1991 no. GT 35), laatstelijk gewijzigd AB 2010 no. 12A, artikel 5 en 6. Daar er in het vakkenpakket van havo en vwo een vrij keuzedeel is opgenomen kan het vak natuurkunde als vrije keuzedeel gekozen worden (zie Beleidsnota uitbreiding aantal vakken havo en vwo, dec 2014).

Voor het vak natuurkunde wordt het Nederlandse examen (Nederlands centraal examen) afgenomen, daardoor zijn de eindtermen integraal overgenomen uit het vernieuwde examenprogramma voor het vak natuurkunde in Nederland (www.examenblad.nl).

Het eerste centrale examen van het vernieuwde eindtermendocument wordt in mei 2015 afgenomen voor de havo en in mei 2016 voor het vwo.

Het vak natuurkunde dient:

- algemeen vormend te zijn;
- aan te sluiten met 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 het vak natuurkunde.

Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de domeinen en de verdeling van het centraal en het school examen. In hoofdstuk 4 zijn 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 of op een dak boven je hoofd. Volgens UNESCO is onderwijs niet alleen een recht, maar 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 Life Long 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 Vernieuwing van de bètavakken

De aanleiding voor de vernieuwing van de bètavakken werd gevormd door enerzijds maatschappelijke ontwikkelingen en anderzijds knelpunten in het vo-onderwijs in de bètavakken.

Hoewel de details per vak verschillen, worden de volgende aspecten als aanleiding voor de vernieuwing onderschreven:

1. Maatschappelijke ontwikkelingen

- Wetenschap en technologie ontwikkelen zich snel. Voor deze actuele ontwikkelingen is te weinig aandacht en ruimte in de vigerende programma's.
- Een toename in de instroom in bèta- en techniekopleidingen in het hoger onderwijs is gewenst.

2. Knelpunten in het vo-onderwijs in de bètavakken

- De programma's worden door veel leerlingen als te weinig aantrekkelijk en relevant ervaren. Dit houdt onder ander verband met het gebrek aan actualiteit en is een van de oorzaken van de te geringe instroom in bèta- en techniek opleidingen.
- De verschillende programma's tonen te weinig samenhang binnen de vakken en tussen de vakken.
- Er is sprake van een onbevredigende aansluiting met het hoger onderwijs.
- Er is sprake van overladenheid van de programma's.

Het doel van de vernieuwing van de examenprogramma's is om adequaat in te spelen op de ontwikkelingen en de gesignaleerde knelpunten op te lossen. Om dit doel te bereiken zijn de nieuwe eindtermen geformuleerd aan de hand van contexten en concepten. Contexten kunnen bijdragen aan actueler, relevanter en meer samenhangend onderwijs en de inbreng van het hoger onderwijs in het voortgezet onderwijs te bevorderen, waarbij een doelmatige conceptenkeus de overladenheid kan terugdringen.

Scholen zijn vrij om te bepalen hoe zij de gesignaleerde knelpunten willen oplossen. Dit betekent dat zij een vertaalslag moeten maken van landelijke programma's naar hun eigen onderwijs. Om hen hierbij behulpzaam te zijn zouden wij willen suggereren de oplossing te zoeken in:

- (wetenschappelijke) actualiteit en relevantie;
- werken met contexten en concepten;
- afstemming en samenhang tussen bètavakken;
- aansluiting met het hoger onderwijs.

Alle scholen moeten de nieuwe programma's invoeren. Wanneer docenten en scholen bij de invoering aandacht schenken aan minimaal een van de vier genoemde punten, dragen zij aan de beoogde vernieuwing bij.

2.2 Vernieuwing in het natuurkundeonderwijs

Natuurkunde is al eeuwen een vak van baanbrekende ontdekkingen en actuele maatschappelijke toepassingen. Natuurkunde wordt gedragen door een internationale gemeenschap waarbinnen een grote mate van overeenstemming bestaat over de principes en leergebieden die de natuurkunde omvat, waaronder niet in de laatste plaats de astrofysica. Natuurkundigen dragen bij aan fundamentele kennis door wetenschappelijk onderzoek en ze vinden hun weg in tal van beroepen waarin ze bijdragen aan technische en maatschappelijke innovatie. Maatschappelijke ontwikkelingen sturen de vraag naar breed georiënteerd natuurkundeonderwijs.

De vernieuwingen moeten bij meer leerlingen interesse opwekken voor de bètavakken, in het bijzonder de opleidingen in de (technische) natuur- en sterrenkunde en moeten erop gericht zijn het natuurkundeonderwijs voor leerlingen te profileren met het oog op vervolgonderwijs en beroepspraktijk.

Om een positieve houding en studiekeuze voor bètatechniek te bevorderen is meer aandacht voor beroepen gewenst, maar ook voor het nut van toepassingen van de natuurwetenschappen in het voortgezet onderwijs. Daarnaast dient samenhang tussen bètavakken bevorderd te worden, zodat de leerlingen bij andere vakken verworven competenties bij natuurkundige vraagstukken kunnen inzetten en visa versa.

In het nieuwe natuurkundeonderwijs gaat het niet alleen om kennis en toepassing van die kennis, maar ook om het inzicht in de manier waarop natuurwetenschappelijke kennis tot stand komt in onderzoek en hoe de betrouwbaarheid van deze kennis beoordeeld kan worden. In het nieuwe examenprogramma natuurkunde zijn een aantal contextgebieden opgenomen die de snelle ontwikkeling van kennis in de kennissamenleving weerspiegelen en laten zien wat de maatschappelijke betekenis is van het vak natuurkunde. Binnen een aantal contextgebieden kan de samenhang in en tussen de natuurwetenschappelijke vakken worden versterkt. Het concept-context- aanpak komt erop neer dat concepten betekenis krijgen voor de leerlingen in verschillende contexten. Internationaal sluit deze concept-contextbenadering aan bij een brede opvatting van 'context-based science education'.

'Leren door doen' heeft in de natuurkunde een duidelijke betekenis. Naast aandacht voor kennis van leerlingen dient het nieuwe natuurkundeonderwijs ook ruim aandacht te schenken aan de ontwikkeling van wetenschappelijke en technische vaardigheden. In het kader van natuurwetenschappelijke geletterdheid is het doel dat leerlingen inzicht krijgen in de manier waarop de wetenschap werkt en hoe wetenschappelijke verklaringen tot stand komen. Er wordt meer aandacht besteed aan de kennis en vaardigheden die ten grondslag liggen aan het vermogen om problemen te benoemen, te analyseren en op te lossen.

3. Het examen natuurkunde havo-vwo

3.1 Overzicht domeinen

Het examenprogramma natuurkunde **havo** bestaat uit de volgende domeinen:

- A Vaardigheden
- B Beeld- en geluidstechniek
- C Beweging en energie
- D Materialen
- E Aarde en heelal
- F Menselijk lichaam
- G Meten en regelen
- H Natuurkunde en technologie
- I Onderzoek en ontwerp

Het centraal examen natuurkunde **havo** heeft betrekking op de (sub)domeinen B1, B2, C1, C2, D1, E1, G1 en H in combinatie met de vaardigheden uit domein A.

Het schoolexamen natuurkunde **havo** heeft betrekking op domein A en:

- de subdomeinen D2, I1, I2 en I3;
- een keuze van twee uit de (sub)domeinen B3, E2, F en G2; daarbij kan het bevoegd gezag deze keuze maken, dan wel de keuze aan de kandidaat laten;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: een of meer domeinen of subdomeinen waarop het centraal examen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

Het examenprogramma natuurkunde **vwo** bestaat uit de volgende domeinen:

- A Vaardigheden
- B Golven
- C Beweging en wisselwerking
- D Lading en veld
- E Straling en materie
- F Quantumwereld en relativiteit
- G Leven en aarde
- H Natuurwetten en modellen
- I Onderzoek en ontwerp

Het centraal examen natuurkunde **vwo** heeft betrekking op de (sub)domeinen B1, B2, C1, C2, C3, D1, D2, E2, F1 en H in combinatie met de vaardigheden uit domein A.

Het schoolexamen natuurkunde **vwo** heeft betrekking op domein A en:

- de subdomeinen E1, I1, I2 en I3;
- een keuze van twee uit de subdomeinen E3, F2, G1 en G2; daarbij kan het bevoegd gezag deze keuze maken, dan wel de keuze aan de kandidaat laten;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: een of meer domeinen of subdomeinen waarop het centraal examen betrekking heeft;
- indien het bevoegd gezag daarvoor kiest: andere vakonderdelen, die per kandidaat kunnen verschillen.

3.2 Toelichting op het CE-deel

Het eindexamen bestaat uit het centraal examen en het schoolexamen.

Voor de vakken, die centraal examen afkomstig uit Nederland afnemen, staat informatie in het examenprogramma van Nederland over domeinen en subdomeinen die op het centraal examen geëxamineerd zullen worden. Deze informatie kan jaarlijks worden aangepast.

Toelichting op het CE-deel van het examenprogramma Nederland wordt in een syllabus* gegeven. Behalve een beschrijving van de exameneisen voor een centraal examen kan de syllabus verdere informatie over het centraal examen bevatten.

Een syllabus wordt voor elk examenjaar opnieuw opgesteld. Jaarlijks dient in september op Examenblad.nl gekeken te worden.

Voor de vakken, waarvoor op Aruba gemaakte examens afgenomen worden, staat de verdeling centraal examen en schoolexamen in het examenprogramma van het Examenbureau Aruba.

Dit examenprogramma dient elk jaar door de minister te worden goedgekeurd. De informatie over de domeinen en subdomeinen die op het centraal examen geëxamineerd worden, staan ook in dit examenprogramma.

* In Nederland hanteert men de benaming syllabus en op Aruba examenprogramma

4. Eindtermen natuurkunde havo

De eindtermen zijn per domein en subdomeinen uitgewerkt.

Natuurkunde - havo Domein A: Vaardigheden	
Subdomeinen	Eindtermen
Algemene vaardigheden (profieloverstijgend niveau)	
A1 Informatie-vaardigheden gebruiken	1. De kandidaat kan doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.
A2 Communiceren	2. De kandidaat kan adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied.
A3 Reflecteren op leren	3. De kandidaat kan bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces.
A4 Studie en beroep	4. De kandidaat kan aangeven op welke wijze natuurwetenschappelijke kennis in studie en beroep wordt gebruikt en kan mede op basis daarvan zijn belangstelling voor studies en beroepen onder woorden brengen.
Natuurwetenschappelijke, wiskundige en technische vaardigheden (bètaprofielniveau)	
A5 Onderzoeken	5. De kandidaat kan in contexten instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.
A6 Ontwerpen	6. De kandidaat kan in contexten op basis van een gesteld probleem een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen, theorie en vaardigheden en valide en consistente redeneringen hanteren.
A7 Modelvorming	7. De kandidaat kan in contexten een probleem analyseren, een adequaat model selecteren, modeluitkomsten genereren en interpreteren. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.
A8 Natuurwetenschappelijk instrumentarium	8. De kandidaat kan in contexten een voor de natuurwetenschappen relevant instrumentarium hanteren, waar nodig met aandacht voor risico's en veiligheid; daarbij gaat het om instrumenten voor dataverzameling en -bewerking, vaktaal, vakconventies, symbolen, formuletaal en rekenkundige bewerkingen.

Natuurkunde - havo Domein A: Vaardigheden	
Subdomeinen	Eindtermen
A9 Waarderen en oordelen	9. De kandidaat kan in contexten een beargumenteerd oordeel geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen.
<i>Natuurkunde - specifieke vaardigheden</i>	
A10 Kennisontwikkeling en -toepassing	10. De kandidaat kan in contexten analyseren op welke wijze natuurkundige en technologische kennis wordt ontwikkeld en toegepast.
A11 Technisch-instrumentele vaardigheden	11. De kandidaat kan op een verantwoorde wijze omgaan met voor de natuurkunde relevante materialen, instrumenten, apparaten en ICT-toepassingen.
A12 Rekenkundige en wiskundige vaardigheden	12. De kandidaat kan een aantal voor de natuurkunde relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden correct en geroutineerd toepassen bij voor de natuurkunde specifieke probleemsituaties.
A13 Vaktaal	13. De kandidaat kan de specifieke vaktaal en vakterminologie interpreteren en produceren, waaronder formuletaal, conventies en notaties.
A14 Vakspecifiek gebruik van de computer	14. De kandidaat kan de computer gebruiken bij modelleren en visualiseren van verschijnselen en processen, en voor het verwerken van gegevens.
A15 Kwantificeren en interpreteren	15. De kandidaat kan fysische grootheden kwantificeren en mathematische uitdrukkingen in verband brengen met relaties tussen fysische begrippen.

Natuurkunde - havo Domein B: Beeld- en geluidstechniek	
Subdomeinen	Eindtermen
B1 Informatieoverdracht	16. De kandidaat kan in contexten eigenschappen van trillingen en golven gebruiken bij het analyseren en verklaren van onder andere informatieoverdracht.
B2 Medische beeldvorming	17. De kandidaat kan eigenschappen van ioniserende straling en de effecten van deze straling op mens en milieu beschrijven. Ook kan de kandidaat medische beeldvormingstechnieken beschrijven en analyseren aan de hand van fysische principes en de diagnostische functie van deze beeldvormingstechnieken voor de gezondheid toelichten.
B3 Optica*	18. De kandidaat kan aan de hand van toepassingen van geometrische optica en golfoptica eigenschappen van licht beschrijven en analyseren.

Natuurkunde - havo Domein C: Beweging en energie	
Subdomeinen	Eindtermen
C1 Kracht en beweging	19. De kandidaat kan in contexten de relatie tussen kracht en bewegingsveranderingen analyseren en verklaren met behulp van de wetten van Newton.
C2 Energieomzettingen	20. De kandidaat kan in contexten de begrippen energiebehoud, rendement, arbeid en warmte gebruiken om energieomzettingen te beschrijven en te analyseren.

Natuurkunde - havo Domein D: Materialen	
Subdomeinen	Eindtermen
D1 Eigenschappen van stoffen en materialen	21. De kandidaat kan in contexten fysische eigenschappen van stoffen en materialen beschrijven en verklaren met behulp van atomaire en moleculaire modellen.
D2 D2 Functionele materialen	22. De kandidaat kan in de context van de ontwikkeling van functionele materialen fysische begrippen gebruiken en de mogelijke toepassingen van deze materialen toelichten en verklaren.

Natuurkunde - havo Domein E: Aarde en heelal	
Subdomeinen	Eindtermen
E1 Zonnestelsel en heelal	23. De kandidaat kan het ontstaan en de ontwikkeling van structuren in het heelal beschrijven en bewegingen in het zonnestelsel analyseren en verklaren aan de hand van fysische principes.
E2 Aarde en klimaat*	24. De kandidaat kan in de context van geofysische systemen fysische verschijnselen en processen beschrijven, analyseren en verklaren.

Natuurkunde - havo Domein F: Menselijk lichaam*	
Subdomein	Eindterm
F1 Menselijk lichaam*	25. De kandidaat kan in de context van het menselijk lichaam fysische processen beschrijven, analyseren en verklaren en hun functie voor gezondheid en veiligheid toelichten.

Natuurkunde - havo Domein G: Meten en regelen	
Subdomeinen	Eindtermen
G1 Gebruik van elektriciteit	26. De kandidaat kan opwekking, transport en toepassingen van elektriciteit beschrijven en analyseren aan de hand van fysische begrippen.
G2 Technische automatisering*	27. De kandidaat kan meet-, stuur- en regelsystemen construeren en de functie en werking van de componenten beschrijven.

Natuurkunde - havo Domein H: Natuurkunde en technologie	
Subdomein	Eindterm
H1 Natuurkunde en technologie	28. De kandidaat kan in voorbeelden van technologische ontwikkeling die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen natuurkundige principes en wetmatigheden herkennen, benoemen en toepassen.

Natuurkunde - havo Domein I: Onderzoek en ontwerp	
Subdomeinen	Eindtermen
I1 Experiment	29. De kandidaat kan in contexten die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen onderzoek doen door middel van experimenten en de resultaten analyseren en interpreteren.
I2 Modelstudie	30. De kandidaat kan in contexten die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen onderzoek doen door middel van modelstudies en de modeluitkomsten analyseren en interpreteren.
I3 Ontwerp	31. De kandidaat kan in contexten die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen op basis van een gesteld probleem een ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren.

*** Uit deze vier (sub)domeinen worden er twee gekozen**

5. Eindtermen natuurkunde vwo

De eindtermen zijn per domein en subdomeinen uitgewerkt.

Natuurkunde - vwo Domein A: Vaardigheden	
Subdomein	Eindtermen
Algemene vaardigheden (profieloverstijgend niveau)	
A1 Informatievaardigheden gebruiken	1. De kandidaat kan doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.
A2 Communiceren	2. De kandidaat kan adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied.
A3 Reflecteren op leren	3. De kandidaat kan bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces.
A4 Studie en beroep	4. De kandidaat kan aangeven op welke wijze natuurwetenschappelijke kennis in studie en beroep wordt gebruikt en kan mede op basis daarvan zijn belangstelling voor studies en beroepen onder woorden brengen.
Natuurwetenschappelijke, wiskundige en technische vaardigheden (bètaprofielniveau)	
A5 Onderzoeken	5. De kandidaat kan in contexten instructies voor onderzoek op basis van vraagstellingen uitvoeren en conclusies trekken uit de onderzoeksresultaten. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.
A6 Ontwerpen	6. De kandidaat kan in contexten op basis van een gesteld probleem een technisch ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren en daarbij relevante begrippen, theorie en vaardigheden en valide en consistente redeneringen hanteren.
A7 Modelvorming	7. De kandidaat kan in contexten een relevant probleem analyseren, inperken tot een hanteerbaar probleem, vertalen naar een model, modeluitkomsten genereren en interpreteren, en het model toetsen en beoordelen. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

Natuurkunde - vwo Domein A: Vaardigheden	
Subdomein	Eindtermen
A8 Natuurwetenschappelijk instrumentarium	8. De kandidaat kan in contexten een voor de natuurwetenschappen relevant instrumentarium hanteren, waar nodig met aandacht voor risico's en veiligheid; daarbij gaat het om instrumenten voor dataverzameling en -bewerking, vaktaal, vakconventies, symbolen, formuletaal en rekenkundige bewerkingen.
A9 Waarderen en oordelen	9. De kandidaat kan in contexten een beargumenteerd oordeel geven over een situatie in de natuur of een technische toepassing, en daarin onderscheid maken tussen wetenschappelijke argumenten, normatieve maatschappelijke overwegingen en persoonlijke opvattingen.
<i>Natuurkunde - specifieke vaardigheden</i>	
A10 Kennisontwikkeling en -toepassing	10. De kandidaat kan in contexten analyseren op welke wijze natuurkundige en technologische kennis wordt ontwikkeld en toegepast.
A11 Technisch-instrumentele vaardigheden	11. De kandidaat kan op een verantwoorde wijze omgaan met voor de natuurkunde relevante materialen, instrumenten, apparaten en ICT-toepassingen.
A12 Rekenkundige en wiskundige vaardigheden	12. De kandidaat kan een aantal voor de natuurkunde relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden correct en geroutineerd toepassen bij voor de natuurkunde specifieke probleemsituaties.
A13 Vaktaal	13. De kandidaat kan de specifieke vaktaal en vakterminologie interpreteren en produceren, waaronder formuletaal, conventies en notaties.
A14 Vakspecifiek gebruik van de computer	14. De kandidaat kan de computer gebruiken bij modelleren en visualiseren van verschijnselen en processen, en voor het verwerken van gegevens.
A15 Kwantificeren en interpreteren	15. De kandidaat kan fysische grootheden kwantificeren en mathematische uitdrukkingen in verband brengen met relaties tussen fysische begrippen.

Natuurkunde - vwo Domein B: Golven	
Subdomein	Eindtermen
B1 Informatieoverdracht	16. De kandidaat kan in contexten eigenschappen van trillingen en golven gebruiken bij het analyseren en verklaren van onder andere informatieoverdracht.
B2 Medische beeldvorming	17. De kandidaat kan eigenschappen van ioniserende straling en de effecten van deze straling op mens en milieu beschrijven. Ook kan de kandidaat medische beeldvormingstechnieken beschrijven en analyseren aan de hand van fysische principes en de diagnostische functie van deze beeldvormingstechnieken voor de gezondheid toelichten.

Natuurkunde - vwo Domein C: Beweging en wisselwerking	
Subdomein	Eindtermen
C1 Kracht en beweging	18. De kandidaat kan in contexten de relatie tussen kracht en bewegingsveranderingen kwalitatief en kwantitatief analyseren en verklaren met behulp van de wetten van Newton.
C2 Energie en wisselwerking	19. De kandidaat kan in contexten de begrippen energiebehoud, rendement, arbeid en warmte gebruiken om energieomzettingen te beschrijven en te analyseren.
C3 Gravitatie	20. De kandidaat kan ten minste in de context van het heelal bewegingen analyseren en verklaren aan de hand van de gravitatiewisselwerking.

Natuurkunde - vwo Domein D: Lading en veld	
Subdomein	Eindtermen
D1 Elektrische systemen	21. De kandidaat kan in contexten elektrische schakelingen analyseren met behulp van de wetten van Kirchhoff. Daarbij kan de kandidaat energieomzettingen analyseren.
D2 Elektrische en magnetische velden	22. De kandidaat kan in contexten elektromagnetische verschijnselen beschrijven, analyseren en verklaren met behulp van elektrische en magnetische velden.

Natuurkunde - vwo Domein E: Straling en materie	
Subdomein	Eindtermen
E1 Eigenschappen van stoffen en materialen	23. De kandidaat kan in contexten fysische eigenschappen van stoffen en materialen beschrijven en kan deze eigenschappen verklaren en analyseren aan de hand van deeltjesmodellen.
E2 Elektromagnetische straling en materie	24. De kandidaat kan in astrofysische en andere contexten de wisselwerking tussen straling en materie beschrijven en verklaren aan de hand van de begrippen atoomspectrum, absorptie, emissie en stralingsenergie.
E3 Kern- en deeltjesprocessen*	25. De kandidaat kan in contexten behoudswetten en de equivalentie van massa en energie gebruiken in het beschrijven en analyseren van deeltjes- en kernprocessen.

Natuurkunde - vwo Domein F: Quantumwereld en relativiteit	
Subdomein	Eindtermen
F1 Quantumwereld	26. De kandidaat kan in contexten het golf-deeltje dualiteit en de onbepaaldheidsrelatie van Heisenberg toepassen, en de quantisatie van energieniveaus in enkele voorbeelden verklaren aan de hand van een eenvoudig quantumfysisch model.
F2 Relativiteitstheorie*	27. De kandidaat kan in gedachte-experimenten en toepassingen de verschijnselen tijdrek en lengtekrimp verklaren aan de hand van de begrippen lichtsnelheid, gelijktijdigheid en referentiestelsel.

Natuurkunde - vwo Domein G: Leven en aarde	
Subdomein	Eindtermen
G1 Biofysica*	28. De kandidaat kan in de context van levende systemen fysische verschijnselen en processen beschrijven, analyseren en verklaren.
G2 Geofysica*	29. De kandidaat kan in de context van geofysische systemen fysische verschijnselen en processen beschrijven, analyseren en verklaren.

Natuurkunde - vwo

Domein H: Natuurwetten en modellen

Subdomein	Eindtermen
H1 Natuurwetten en modellen	30. De kandidaat kan in voorbeelden die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen fundamentele natuurkundige principes en wetmatigheden herkennen, benoemen en toepassen. Ook kan de kandidaat een model hanteren en de grenzen van de toepasbaarheid en betrouwbaarheid van een bepaald model voor een fysisch verschijnsel beoordelen.

Natuurkunde - vwo

Domein I: Onderzoek en ontwerp

Subdomein	Eindtermen
I1 Experiment	31. De kandidaat kan in contexten die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen onderzoek doen door middel van experimenten en de resultaten analyseren en interpreteren.
I2 Modelstudie	32. De kandidaat kan in contexten die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen onderzoek doen door middel van modelstudies en de modeluitkomsten analyseren en interpreteren.
I3 Ontwerp	33. De kandidaat kan in contexten die vallen binnen subdomeinen van het centraal examen op basis van een gesteld probleem een ontwerp voorbereiden, uitvoeren, testen en evalueren.

*** uit deze vier subdomeinen worden er twee gekozen**

