



## Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

### Inleiding

In dit document is inzichtelijk gemaakt welke eindtermen in welk thema van Biologie voor jou staan opgenomen. Dit document bestaat uit drie onderdelen:

Pagina 2: Verdeling eindtermen havo over centraal examen (CE), schoolexamen (SE) en thema's Biologie voor jou:  
*een handig overzicht van het globale examenprogramma*

Pagina 3: Examenprogramma havo:  
*verdere detaillering van het programma*

Pagina 7: Subdomeinen en deelconcepten per thema:  
*per thema een overzicht en beschrijving van de behandelde subdomeinen en deelconcepten*

**Verdeling eindtermen havo over centraal examen (CE), schoolexamen (SE) en thema's Biologie voor jou**

Domein	Subdomein	In CE	Moet in SE	Mag in SE	4H thema	5H thema
A Vaardigheden	A1 Informatievaardigheden gebruiken	X	X		verspreid	verspreid
	A2 Communiceren	X	X		verspreid	verspreid
	A3 Reflecteren op leren		X		verspreid	verspreid
	A4 Studie en beroep		X		verspreid	verspreid
	A5 Onderzoeken	X	X		zie handleiding	zie handleiding
	A6 Ontwerpen	X	X		zie handleiding	zie handleiding
	A7 Modelvorming	X	X		zie handleiding	zie handleiding
	A8 Natuurwetenschappelijk instrumentarium	X	X		zie handleiding	zie handleiding
	A9 Waarderen en oordelen	X	X		zie handleiding	zie handleiding
	A10 Beleven		X		verspreid, m.n. 1	verspreid
	A11 Vorm-functie-denken	X	X		verspreid, m.n. 1	verspreid
	A12 Ecologisch denken	X	X		verspreid, m.n. 1 en 7	verspreid, m.n. 7
	A13 Evolutionair denken	X	X		verspreid, m.n. 1 en 5	verspreid, m.n. 7
	A14 Systeemdenken	X	X		verspreid, m.n. 1	verspreid
	A15 Contexten	X	X		verspreid	verspreid
	A16 Kennisontwikkeling en -toepassing	X	X		verspreid	verspreid
B Zelfregulatie	B1 Eiwitsynthese		X			3
	<b>B2 Stofwisseling van de cel</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>1-2-5</b>	<b>1-2-3</b>
	<b>B3 Stofwisseling van het organisme</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>2-5</b>	<b>1-4-5-6-7</b>
	<b>B4 Zelfregulatie van het organisme</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>6</b>	<b>6-7</b>
	<b>B5 Afweer van het organisme</b>	<b>X</b>		<b>X</b>		<b>7</b>
	B6 Beweging van het organisme		X		6	
	<b>B7 Waarneming door het organisme</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>6</b>	
	<b>B8 Regulatie van ecosystemen</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
C Zelforganisatie	<b>C1 Zelforganisatie van cellen</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
	C2 Zelforganisatie van het organisme		X		2	2
	C3 Zelforganisatie van ecosystemen		X		7	2
D Interactie	D1 Moleculaire interactie		X			3
	D2 Gedrag en interactie		X		8	
	D3 Seksualiteit		X		3	
	<b>D4 Interactie in ecosystemen</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
E Reproductie	E1 DNA-replicatie		X		2-3	3
	E2 Levenscyclus van de cel		X		2-3	
	E3 Voortplanting van het organisme		X		3-4	
	<b>E4 Erfelijke eigenschap</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
F Evolutie	<b>F1 Selectie</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>3-4-5</b>	<b>3</b>
	<b>F2 Soortvorming</b>	<b>X</b>		<b>X</b>	<b>5</b>	
	F3 Biodiversiteit		X		5	2

## Examenprogramma havo

### Domein A Vaardigheden

#### *Algemene vaardigheden (profieloverstijgend niveau)*

##### **Subdomein A1 Informatievaardigheden gebruiken**

1. De kandidaat kan doelgericht informatie zoeken, beoordelen, selecteren en verwerken.

##### **Subdomein A2 Communiceren**

2. De kandidaat kan adequaat schriftelijk, mondeling en digitaal in het publieke domein communiceren over onderwerpen uit het desbetreffende vakgebied.

##### **Subdomein A3 Reflecteren op leren**

3. De kandidaat kan bij het verwerven van vakkennis en vakvaardigheden reflecteren op eigen belangstelling, motivatie en leerproces.

##### **Subdomein 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)*

##### **Subdomein 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.

##### **Subdomein 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.

##### **Subdomein A7 Modelvorming**

7. De kandidaat kan in contexten een probleem analyseren, een adequaat model selecteren, en modeluitkomsten genereren en interpreteren. De kandidaat maakt daarbij gebruik van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden.

##### **Subdomein 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.

##### **Subdomein 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.

### *Biologie – specifieke vaardigheden*

#### **Subdomein A10 Beleven**

10. De kandidaat kan in contexten gevoelens en betekenissen expliciteren die worden opgeroepen door het omgaan met de natuur of in de natuur voorkomende objecten en daarbij aandacht schenken aan de gevoelens en betekenissen van anderen.

#### **Subdomein A11 Vormfunctiedenken**

11. De kandidaat kan in contexten redeneringen hanteren waarbij van biologische objecten op verschillende organisatieniveaus, vanuit een gegeven vorm, naar een bijbehorende functie wordt gezocht en andersom.

#### **Subdomein A12 Ecologisch denken**

12. De kandidaat kan in contexten op het gebied van duurzaamheid redeneringen hanteren waarbij uitgewerkt wordt wat de gevolgen van interne- of externe veranderingen in een levensgemeenschap of ecosysteem zijn.

#### **Subdomein A13 Evolutionair denken**

13. De kandidaat kan in contexten redeneringen hanteren waarmee biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus verklaard worden met behulp van theorie over evolutiemechanismen.

#### **Subdomein A14 Systeemdenken**

14. De kandidaat kan in contexten een onderscheid maken tussen verschillende organisatieniveaus, relaties binnen en tussen organisatieniveaus uitwerken en uiteenzetten hoe biologische eenheden op verschillende organisatieniveaus zichzelf in stand houden en ontwikkelen.

#### **Subdomein A15 Contexten**

15. De kandidaat kan de in domein A genoemde vaardigheden en de in domeinen B tot en met F genoemde concepten ten minste gebruiken in beroepscontexten en in leefwereldcontexten.

#### **Subdomein A16 Kennisontwikkeling en -toepassing**

16. De kandidaat kan in contexten analyseren op welke wijze natuurwetenschappelijke en technologische kennis wordt ontwikkeld en toegepast.

### **Domein B Zelfregulatie**

#### **Subdomein B1 Eiwitsynthese**

17. De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA en eiwitsynthese ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze bouwstoffen van de cel worden gevormd.

#### **Subdomein B2 Stofwisseling van de cel**

18. De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.

#### **Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme**

19. De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.

**Subdomein B4 Zelfregulatie van het organisme**

20. De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, hormonale regulatie en neurale regulatie ten minste in contexten op het gebied van sport en voeding verklaren op welke wijze eukaryoten zichzelf reguleren.

**Subdomein B5 Afweer van het organisme**

21. De kandidaat kan met behulp van het concept afweer ten minste in contexten op het gebied van gezondheidszorg en voedselproductie benoemen op welke wijze eukaryoten zich te weer stellen tegen andere organismen, virussen en allergenen en welke problemen daarbij kunnen ontstaan.

**Subdomein B6 Beweging van het organisme**

22. De kandidaat kan met behulp van de concepten beweging, neurale regulatie en waarneming ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en sport verklaren op welke wijze mens en dier bewegen en op welke wijze dit kan worden geoptimaliseerd.

**Subdomein B7 Waarneming door het organisme**

23. De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, waarneming en neurale regulatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en sport verklaren op welke wijze organismen waarnemen.

**Subdomein B8 Regulatie van ecosystemen**

24. De kandidaat kan met behulp van de concepten energiestroom, kringloop, dynamiek en evenwicht ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid verklaren op welke wijze ecosystemen zichzelf reguleren en kan beargumenteren met welke maatregelen de mens zelfregulatie van ecosystemen en het systeem Aarde kan beïnvloeden.

**Domein C Zelforganisatie**

**Subdomein C1 Zelforganisatie van cellen**

25. De kandidaat kan met behulp van de concepten genexpressie en celdifferentiatie ten minste in contexten op het gebied van energie en gezondheid benoemen op welke wijze de ontwikkeling van cellen verloopt.

**Subdomein C2 Zelforganisatie van het organisme**

26. De kandidaat kan met behulp van het concept levenscyclus ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de ontwikkeling van organismen verloopt en verklaren op welke wijze verstoringen van de ontwikkeling ontstaan, kunnen worden voorkomen en worden aangepakt.

**Subdomein C3 Zelforganisatie van ecosystemen**

27. De kandidaat kan met behulp van de concepten dynamiek en evenwicht ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid en wereldbeeld benoemen op welke wijze ecosystemen zich kunnen ontwikkelen en beargumenteren met welke maatregelen de mens de zelforganisatie van ecosystemen beïnvloedt.

**Domein D Interactie**

**Subdomein D1 Moleculaire interactie**

28. De kandidaat kan met behulp van de concepten genregulatie en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de moleculaire regulatie plaatsvindt.

### **Subdomein D2 Gedrag en interactie**

29. De kandidaat kan met behulp van de concepten gedrag en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van communicatie, gezondheid en veiligheid verklaren op welke wijze gedrag van organismen en populaties ontstaat en benoemen wat de functie daarvan is.

### **Subdomein D3 Seksualiteit**

30. De kandidaat kan met behulp van de concepten gedrag en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en communicatie beargumenteren op welke wijze vraagstukken met betrekking tot seksualiteit van de mens kunnen worden benaderd.

### **Subdomein D4 Interactie in ecosystemen**

31. De kandidaat kan met behulp van de concepten voedselrelatie en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid en voedselproductie benoemen welke relaties tussen populaties in ecosystemen bestaan en beargumenteren op welke wijze vraagstukken die daar betrekking op hebben kunnen worden benaderd.

## **Domein E Reproductie**

### **Subdomein E1 DNA-replicatie**

32. De kandidaat kan met behulp van het concept DNA-replicatie ten minste in contexten op het gebied van veiligheid en gezondheid benoemen op welke wijze erfelijk materiaal wordt gereproduceerd.

### **Subdomein E2 Levenscyclus van de cel**

33. De kandidaat kan met behulp van het concept celcyclus ten minste in contexten op het gebied van energie, gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze reproductie van cellen verloopt.

### **Subdomein E3 Voortplanting van het organisme**

34. De kandidaat kan met behulp van het concept voortplanting ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze de reproductie van eukaryoten en prokaryoten verloopt.

### **Subdomein E4 Erfelijke eigenschap**

35. De kandidaat kan met behulp van het concept erfelijke eigenschap ten minste in contexten op het gebied van veiligheid en voedselproductie verklaren op welke wijze eigenschappen worden overgedragen bij eukaryoten en prokaryoten.

## **Domein F Evolutie**

### **Subdomein F1 Selectie**

36. De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA, mutatie, recombinatie en variatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze variatie in populaties tot stand komt.

### **Subdomein F2 Soortvorming**

37. De kandidaat kan met behulp van de concepten populatie, variatie, selectie en soortvorming ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en wereldbeeld verklaren op welke wijze nieuwe soorten kunnen ontstaan.

### **Subdomein F3 Biodiversiteit**

38. De kandidaat kan met behulp van het concept biodiversiteit ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid benoemen op welke wijze de diversiteit van populaties en ecosystemen binnen het systeem Aarde varieert.

## Subdomeinen en deelconcepten per thema (havo)

### 4h Thema 1 Inleiding in de biologie

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein A5 Onderzoeken</b>	
<p>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.</p> <p><i>Specificatie</i> De kandidaat kan, gebruikmakend van consistente redeneringen en relevante rekenkundige en wiskundige vaardigheden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. een natuurwetenschappelijk probleem herkennen;</li> <li>2. een natuurwetenschappelijk probleem herleiden tot een (of meerdere) onderzoeksvra(a)g(en);</li> <li>3. verbanden leggen tussen een onderzoeksvraag en natuurwetenschappelijke kennis;</li> <li>4. een hypothese opstellen bij een onderzoeksvraag en verwachtingen formuleren;</li> <li>5. een werkplan maken voor het uitvoeren van een natuurwetenschappelijk onderzoek ter beantwoording van een (of meerdere) onderzoeksvra(a)g(en);</li> <li>6. voor de beantwoording van een onderzoeksvraag relevante waarnemingen verrichten en (meet)gegevens verzamelen;</li> <li>7. meetgegevens verwerken en presenteren op een wijze die helpt bij de beantwoording van een onderzoeksvraag;</li> <li>8. op grond van verzamelde gegevens van een uitgevoerd onderzoek conclusies trekken die aansluiten bij de onderzoeksvra(a)g(en) van het onderzoek;</li> <li>9. de uitvoering van een onderzoek en de conclusies evalueren, gebruikmakend van de begrippen validiteit en betrouwbaarheid;</li> <li>10. een natuurwetenschappelijk onderzoek presenteren;</li> <li>11. herkennen dat er naast een experimentele onderzoeks aanpak ook andere onderzoeks aanpakken zijn.</li> </ol>	
<b>Subdomein A11 Vormfunctiedenken</b>	
De kandidaat kan in contexten redeneringen hanteren waarbij van biologische objecten op verschillende organisatieniveaus vanuit een gegeven vorm naar een bijbehorende functie wordt gezocht en andersom.	
<b>Subdomein A13 Evolutionair denken</b>	
De kandidaat kan in contexten redeneringen hanteren waarmee biologische verschijnselen op verschillende organisatieniveaus verklaard worden met behulp van theorie over evolutiemechanismen.	
<b>Subdomein A14 Systeemdenken</b>	
De kandidaat kan in contexten een onderscheid maken tussen verschillende organisatieniveaus, relaties binnen en tussen organisatieniveaus uitwerken en uiteenzetten hoe biologische eenheden op verschillende organisatieniveaus zichzelf in stand houden en ontwikkelen.	

<b>Subdomein B2 Stofwisseling van de cel</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.	
	<b>B2.1 Homeostase</b>
De kandidaat kan in een context: 1. kenmerken van bacteriën beschrijven	prokaryoot, eukaryoot, virus, bacterie

#### 4h Thema 2 Cellen

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B2 Stofwisseling van de cel</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.	
	<b>B2.1 Homeostase</b>
De kandidaat kan in een context: 2. een eukaryote cel beschrijven als een zelfstandig functionerende eenheid, de onderdelen van cellen herkennen en de functies ervan benoemen; 3. uitleggen dat cellen zich in stand houden door het uitvoeren van chemische reacties; 4. beschrijven dat cellen zichzelf reguleren en daarbij een dynamisch evenwicht in stand houden.	prokaryoot, eukaryoot, celkern, chromosoom, celwand, celmembraan, vacuole, celplasma, mitochondrie, (ruw) endoplasmatisch reticulum, golgi-systeem, lysosoom, ribosoom, bladgroenkorrel, bladgroen, trilharen, flagellen
	<b>B2.2 Transport</b>
De kandidaat kan in een context: 1. uitleggen dat bepaalde stoffen door passief transport en andere door actief transport membranen kunnen passeren; 2. een relatie beschrijven tussen de osmotische waarde binnen en buiten een cel en de invloed daarvan op de stevigheid.	diffusie, osmose, semi-permeabel membraan, selectief permeabel, hydrofoob, hydrofiel, receptoreiwit, ionentransport, isotonisch, hypotonisch, hypertonisch, plasmolyse, turgor, osmotische druk, osmotische waarde, actief transport, passief transport, endo- en exocytose, celplasmastroming
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
	<b>B3.1 Orgaan</b>
De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven dat groepen van cellen door hun rangschikking in een weefsel, orgaan of orgaanstelsel een gezamenlijke functie uitoefenen.	dierlijke en plantaardige weefsels



Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

<b>Subdomein C1 Zelforganisatie van cellen</b>		
De kandidaat kan met behulp van de concepten genexpressie en celdifferentiatie ten minste in contexten op het gebied van energie en gezondheid benoemen op welke wijze de ontwikkeling van cellen verloopt.		
	<b>C1.2 Celdifferentiatie</b>	
	De kandidaat kan in een context: 1. herkennen dat vrijwel alle cellen van een meercellig organisme hetzelfde genoom hebben; 2. beschrijven dat door differentiatie cellen ontstaan die een verschillende vorm en functie hebben; 4. eigenschappen van stamcellen beschrijven en benoemen voor welke doelen stamcellen gebruikt kunnen worden.	genoom, stamcellen, celtype, tussencelstof, lysosoom, pluripotent, onnipotent
<b>Subdomein C2 Zelforganisatie van het organisme (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept levenscyclus ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de ontwikkeling van organismen verloopt en verklaren op welke wijze verstoringen van de ontwikkeling ontstaan, kunnen worden voorkomen en worden aangepakt.		
<b>Subdomein E1 DNA-replicatie (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept DNA-replicatie ten minste in contexten op het gebied van veiligheid en gezondheid benoemen op welke wijze erfelijk materiaal wordt gereproduceerd.		
<b>Subdomein E2 Levenscyclus van de cel (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept celcyclus ten minste in contexten op het gebied van energie, gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze reproductie van cellen verloopt.		

#### 4h Thema 3 Voortplanting

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein D3 Seksualiteit (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten gedrag en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en communicatie beargumenteren op welke wijze vraagstukken met betrekking tot seksualiteit van de mens kunnen worden benaderd.	
<b>Subdomein E1 DNA-replicatie (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van het concept DNA-replicatie ten minste in contexten op het gebied van veiligheid en gezondheid benoemen op welke wijze erfelijk materiaal wordt gereproduceerd.	
<b>Subdomein E2 Levenscyclus van de cel (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van het concept celcyclus ten minste in contexten op het gebied van energie, gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze reproductie van cellen verloopt.	

<b>Subdomein E3 Voortplanting van het organisme (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept voortplanting ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze de reproductie van eukaryoten en prokaryoten verloopt.		
De kandidaat kan in een context:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. verschillen beschrijven tussen geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting en de relatie beschrijven met genetische variatie bij prokaryoten en eukaryoten;</li> <li>2. bouw, vorming, ontwikkeling en functie beschrijven van geslachtscellen en de zygote;</li> <li>3. bouw en werking van de voortplantingsorganen van de mens beschrijven en de rol van hormonen daarbij toelichten;</li> <li>4. ethische en biologische argumenten onderscheiden met betrekking tot het ingrijpen in het voortplantingsproces van organismen.</li> </ol>	levenscyclus, geslachtelijke en ongeslachtelijke voortplanting, voortplantingsorganen van eukaryoten, geslachtscellen, spore, mitose, meiose, haploïd, diploïd, bevruchting, eicel, zaadcel, follikel, gele lichaam, zygote, klievingsdeling, embryo, placenta, geslachtshormonen, FSH, LH, oestrogeen, progesteron, testosteron, menstruatiecyclus, anticonceptie, kunstmatige inseminatie, in vitro fertilisatie, embryonale ontwikkeling, klonen
<b>Subdomein F1 Selectie</b>		
De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA, mutatie, recombinatie en variatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze variatie in populaties tot stand komt.		
<b>F1.3 Recombinatie</b>		
De kandidaat kan in een context:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. beschrijven dat bij geslachtelijke voortplanting voortplantingscellen met een unieke combinatie van genen ontstaan door recombinatie van chromosomen.</li> </ol>	meiose

#### 4h Thema 4 Erfelijkheid

Domeinen/specificatie	Deelconcepten	
<b>Subdomein E4 Erfelijke eigenschap</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept erfelijke eigenschap ten minste in contexten op het gebied van veiligheid en voedselproductie verklaren op welke wijze eigenschappen worden overgedragen bij eukaryoten en prokaryoten.		
<b>E4.1 Erfelijke eigenschap</b>		
De kandidaat kan in een context:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. uitleggen dat een fenotype tot stand komt door de combinatie van genotype en de invloed van milieufactoren;</li> <li>2. verschillen tussen autosomen en geslachtschromosomen benoemen en toelichten dat bij de mens de geslachtschromosomen het geslacht bepalen;</li> <li>3. afleiden uit stambomen of kruisingsschema's hoe groot de kans is op het voorkomen van genotypen en fenotypen van nakomelingen bij monohybride kruisingen, voor autosomale en X-chromosomale genen en multiple allelen en letale factoren;</li> <li>4. overerving die anders verloopt dan volgens de wetten van Mendel herkennen;</li> <li>5. ethische en biologische argumenten onderscheiden over het ingrijpen van de mens in de</li> </ol>	genoom, autosomen, X- en Y-chromosoom, genotype, fenotype, allel, gen, monohybride kruising, dominant, intermediair, onvolledig dominant, recessief, letaal gen, multiple allelen, stamboom, gekoppelde genen, epigenetica

	erfelijkheid van mens, dier en plant.	
<b>Subdomein F1 Selectie</b>		
De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA, mutatie, recombinatie en variatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze variatie in populaties tot stand komt.		
	<b>F1.1 DNA</b>	
	De kandidaat kan in een context: 1. benoemen dat DNA functioneert als universele drager van genetische informatie; 2. uitleggen dat dezelfde genetische informatie in verschillende organismen voor kan komen.	DNA, genetische code, genotype, fenotype
	<b>F1.3 Recombinatie</b>	
	De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven dat bij geslachtelijke voortplanting voortplantingscellen met een unieke combinatie van genen ontstaan door recombinatie van chromosomen.	karyotype, genoom, gekoppelde genen

#### 4h Thema 5 Evolutie

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B2 Stofwisseling van de cel</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.	
	<b>B2.1 Homeostase</b>
	De kandidaat kan in een context: 1. kenmerken van bacteriën beschrijven.
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
	<b>B3.1 Orgaan</b>
	De kandidaat kan in een context: 3. verschillen en overeenkomsten herkennen tussen organen en orgaanstelsels van de mens en van verschillende diersoorten.
<b>Subdomein F1 Selectie</b>	

Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA, mutatie, recombinatie en variatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze variatie in populaties tot stand komt.	
<b>F1.1 DNA</b>	
De kandidaat kan in een context: 3. uitleggen dat met gegevens verkregen door DNA-analyse de graad van verwantschap van soorten kan worden vastgesteld.	DNA, genetische code, genotype, fenotype
<b>F1.2 Mutatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven welke typen mutatie er zijn; 2. uitleggen waardoor mutatie veroorzaakt kan worden; 3. uitleggen hoe mutatie het fenotype kan beïnvloeden; 4. uitleggen dat mutatie plaatsvindt onafhankelijk van het mogelijke effect ervan op overlevingskans of voortplanting van de cel of het organisme.	chromosoom, mutagene stof, mutagene straling, puntmutatie, genoommutatie, gen, allel, genetische modificatie
<b>F1.4 Variatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. uitleggen dat genetische variatie in een populatie vergroot wordt door mutatie en recombinatie; 2. uitleggen hoe door de mens gewenste genencombinaties verkregen worden door genetische modificatie.	mutatie, recombinatie, fenotype, genotype, genenpool, genetische modificatie
<b>Subdomein F2 Soortvorming</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten populatie, variatie, selectie en soortvorming ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en wereldbeeld verklaren op welke wijze nieuwe soorten kunnen ontstaan.	
<b>F2.1 Populatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. omschrijven wat onder een populatie wordt verstaan; 2. uitleggen dat frequenties van genotypen en fenotypen in populaties in tijd en ruimte veranderen.	populatie, genotype, fenotype, frequentieverdeling
<b>F2.2 Variatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven wat onder genetische variatie in een populatie wordt verstaan; 2. uitleggen dat genfrequenties in een populatie kunnen veranderen door random mutatie.	adaptatie, fitness, natuurlijke selectie, genetic drift
<b>F2.3 Selectie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. uitleggen dat aanpassingen van populaties door selectie van organismen tot stand komen; 2. overeenkomsten en verschillen tussen natuurlijke en kunstmatige selectie beschrijven.	adaptatie, fitness, selectiedruk, soort, natuurlijke selectie, seksuele selectie, eilandtheorie
<b>Subdomein F3 Biodiversiteit (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van het concept biodiversiteit ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid benoemen op welke wijze de diversiteit van populaties en ecosystemen binnen het systeem Aarde varieert.	

#### 4h Thema 6 Regeling

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B4 Zelfregulatie van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, hormonale regulatie en neurale regulatie ten minste in contexten op het gebied van sport en voeding verklaren op welke wijze eukaryoten zichzelf reguleren.	
<b>B4.2 Hormonale regulatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de principes van een regelkring in het hormoonstelsel toelichten; 2. de werking van hormoonklieren en hun specifieke hormonen beschrijven en afleiden hoe de doelorganen daarop reageren; 3. het verband beschrijven tussen hormonale regulatie en het handhaven van homeostase.	hormoonklieren, hypofyse, schildklier, bijnier, eierstok, teelbal, eilandjes van Langerhans, exocrien, endocrien, doelwitorganen, receptor, hormoonspiegel
<b>B4.3 Neurale regulatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de bouw en werking van het zenuwstelsel en de signaalverwerking beschrijven; 2. de werking van een regelkring in het zenuwstelsel toelichten; 3. het verband beschrijven tussen de werking van het zenuwstelsel en het functioneren van een organisme.	centraal zenuwstelsel, perifeer, grote en kleine hersenen, centra in de hersenschors, hersenstam, ruggenmerg, autonoom (vegetatief) zenuwstelsel en animaal zenuwstelsel, gevoels-, schakel- en bewegingszenuwcellen, myelineschede, cellen van Schwann, synaps, impulsgeleiding, saltatoire geleiding, reflexboog, neurotransmitter, prikkels, mechanische, chemische, temperatuur-, tast- en pijnreceptoren
<b>Subdomein B6 Beweging van het organisme (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten beweging, neurale regulatie en waarneming ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en sport verklaren op welke wijze mens en dier bewegen en op welke wijze dit kan worden geoptimaliseerd.	
<b>Subdomein B7 Waarneming door het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, waarneming en neurale regulatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en sport verklaren op welke wijze organismen waarnemen.	
<b>B7.1 Orgaan</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de werking van een zintuig in het algemeen beschrijven en toelichten wat daarbij de rol van de hersencentra is; 2. de bouw van het oog beschrijven.	centraal zenuwstelsel, perifeer, grote en kleine hersenen, centra voor gevoel, beweging, en voor zien in de hersenschors, hersenstam, ruggenmerg, optisch chiasma, gevoels-, schakel- en bewegingszenuwcellen,

		impulsgeleiding, reflexboog, pupil, netvlies, staafjes, kegeltjes, gele vlek, blinde vlek, adequate prikkel, mechanische, chemische, temperatuur-, tast- en pijnreceptoren
	<b>B7.2 Waarneming</b>	
	De kandidaat kan in een context: 1. de werking van het oog toelichten; 2. het verband tussen adequate prikkel en reactie beschrijven.	centra in de hersenschors, optisch chiasma, gevoels- schakel en bewegingszenuwcellen , reflexboog, pupil, lens, lenswerking, bijziend, verziend, accommodatie, netvlies, staafjes, kegeltjes, gele vlek, blinde vlek, adequate prikkel, drempelwaarde, mechanische, chemische, temperatuur-, tast- en pijnreceptoren
	<b>B7.3 Neurale regulatie</b>	
	De kandidaat kan in een context: 1. de principes van een regelkring herkennen bij de werking van het zintuigstelsel; 2. de relatie van het zintuigstelsel met het spier-, zenuw- en hormoonstelsel beschrijven; 3. verband beschrijven tussen het gebruik van de zintuigen en het functioneren van een organisme.	centraal zenuwstelsel, perifere, grote en kleine hersenen, centra in de hersenschors, hersenstam, ruggenmerg, gevoels-, schakel- en bewegingszenuwcellen , impulsgeleiding, reflexboog, reactiesnelheid, adequate prikkels, drempelwaarde, mechanische, chemische, temperatuur-, tast- en pijnreceptoren, homeostase

#### 4h Thema 7 Ecologie

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B8 Regulatie van ecosystemen</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten energiestroom, kringloop, dynamiek en evenwicht ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid verklaren op welke wijze ecosystemen zichzelf reguleren en kan beargumenteren met welke maatregelen de mens zelfregulatie van ecosystemen en het systeem Aarde kan beïnvloeden.	
<b>B8.1 Energiestroom</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. energiestromen in een ecosysteem beschrijven en toelichten welke factoren daarop van invloed zijn; 2. modellen van energiestromen beschrijven en benoemen welke processen en organismen daarin een rol spelen; 3. beargumenteren met welke maatregelen de mens energiestromen kan beïnvloeden.	producent, consument, reducent, trofische niveaus, autotroof, heterotroof, energieomzettingen, licht, chemisch, beweging, warmte, (an)organische stoffen, voedselconversie, biomassa, rendement
<b>B8.2 Kringloop</b>	

Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

<p>De kandidaat kan in een context:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. de rol uitleggen van producenten, consumenten en reducers in de kringlopen van koolstof en stikstof;</li> <li>2. kringlopen van elementen in een ecosysteem beschrijven, en noemen welke factoren daarop van invloed zijn.</li> </ol>	<p>voorraden en stromen van koolstof en stikstof, biomassa</p>
<p><b>B8.3 Dynamiek en evenwicht</b></p>	
<p>De kandidaat kan in een context:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. beschrijven wat onder een ecosysteem wordt verstaan en welke componenten daarvan deel uitmaken;</li> <li>2. uitleggen welke rol concurrentie binnen en tussen populaties speelt bij de dynamiek (instandhouding en ontwikkeling) van een ecosysteem;</li> <li>3. uitleggen welke rol biotische en abiotische factoren spelen bij de dynamiek binnen een ecosysteem;</li> <li>4. beargumenteren met welke maatregelen de mens de zelfregulatie van ecosystemen kan beïnvloeden.</li> </ol>	<p>habitat, biodiversiteit, geboorte, sterfte, migratie, successie, pioniersoort, climaxecosysteem, introductie invasieve soorten</p>
<p><b>Subdomein C3 Zelforganisatie van ecosystemen (in SE)</b></p>	
<p>De kandidaat kan met behulp van de concepten dynamiek en evenwicht ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid en wereldbeeld benoemen op welke wijze ecosystemen zich kunnen ontwikkelen en beargumenteren met welke maatregelen de mens de zelforganisatie van ecosystemen beïnvloedt.</p>	
<p>De kandidaat kan in een context:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. opeenvolgende veranderingen in een ecosysteem beschrijven en beschrijven hoe daarbij overgangen tot stand komen;</li> <li>2. verschillen tussen ecosystemen benoemen op basis van verschillen in populaties (biotische) en abiotische factoren;</li> <li>3. de dynamiek in een ecosysteem beschrijven;</li> <li>4. herkennen dat een ecosysteem in verschillende evenwichtssituaties kan verkeren;</li> <li>5. beargumenteren met welke maatregelen de mens de zelforganisatie van ecosystemen beïnvloedt.</li> </ol>	<p>successie, pioniersoort, climaxecosysteem, biodiversiteit, genenpool, competitie, draagkracht, tolerantiegrenzen, exoot</p>
<p><b>Subdomein D4 Interactie in ecosystemen</b></p>	
<p>De kandidaat kan met behulp van de concepten voedselrelatie en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid en voedselproductie benoemen welke relaties tussen populaties in ecosystemen bestaan en beargumenteren op welke wijze vraagstukken die daar betrekking op hebben kunnen worden benaderd.</p>	
<p><b>D4.1 Voedselrelatie</b></p>	
<p>De kandidaat kan in een context:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. voedselrelaties tussen organismen beschrijven;</li> <li>2. relaties in een voedselketen benoemen;</li> <li>3. in een voedselweb voedselketens herkennen.</li> </ol>	<p>trofische niveaus, predatie, vraat, symbiose (parasitisme, mutualisme, commensalisme)</p>
<p><b>D4.2 Interactie met (a)biotische factoren</b></p>	

De kandidaat kan in een context: 1. veranderingen van abiotische en biotische factoren in een ecosysteem beschrijven; 2. beschrijven welke rol abiotische en biotische factoren spelen bij de instandhouding en ontwikkeling van een ecosysteem; 4. de rol van competitie binnen en tussen de populaties in een ecosysteem beschrijven.	habitat, beperkende factor, tolerantie, optimum, competitie
--	---

#### 4h Thema 8 Gedrag

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein D2 Gedrag en interactie (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten gedrag en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van communicatie, gezondheid en veiligheid verklaren op welke wijze gedrag van organismen en populaties ontstaat en benoemen wat de functie daarvan is.	

#### 5h Thema 1 Stofwisseling

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B2 Stofwisseling van de cel</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.	
<b>B2.3 Assimilatie en dissimilatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven dat cellen stoffen opnemen, transporteren, omzetten en afgeven met behulp van energie, gekatalyseerd door enzymen; 2. beschrijven dat er verschillende vormen van energie zijn: chemische energie (zoals in ATP), lichtenergie, kinetische energie, warmte, en beschrijven dat deze vormen in elkaar kunnen overgaan; 3. het fotosyntheseprocess in cellen met bladgroenkorrels beschrijven; 4. assimilatieprocessen in planten en dieren beschrijven en toelichten dat deze processen leiden tot de aanmaak van bouwstoffen, brandstoffen, reservestoffen en enzymen; 5. dissimilatieprocessen beschrijven en hierbij onderscheid maken tussen anaerobe en aerobe dissimilatie; 6. assimilatie- en dissimilatieprocessen beschrijven met behulp van de reactievergelijkingen; 7. beschrijven waar en op welke wijze enzymen reacties katalyseren, en hoe temperatuur en pH die processen beïnvloeden.	autotroof, heterotroof, fotosynthese, bladgroenkorrel, verbranding, aeroob, anaeroob, gisting, alcohol, melkzuur, ADP en ATP, bouwstoffen, brandstoffen, reservestoffen, enzymen, fosfolipiden, tussencelstof, koolhydraten (mono-, di- en polysachariden, zetmeel, glycogeen, cellulose), vet (vetzuren en glycerol), eiwit, aminozuren, DNA, pH
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	



Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
<b>B3.1 Orgaan</b>	
De kandidaat kan in een context: 4. organen voor gaswisseling, opname en transport bij planten beschrijven	hout- en bastvaten, wortelharen, huidmondjes
<b>B3.2 Fotosynthese</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven dat planten door fotosynthese autotroof zijn; 2. voorwaarden voor het fotosyntheseproces in planten noemen; 3. het belang van fotosynthese voor de voortgezette assimilatie en dissimilatie van het organisme beschrijven.	autotroof, heterotroof, (an)organische stoffen, bladgroenkorrels, netto fotosynthesereactie, voortgezette assimilatie, beperkende factoren
<b>B3.3 Ademhaling</b>	
De kandidaat kan in een context: 5. de relatie tussen de gaswisseling van planten en fotosynthese en dissimilatie beschrijven.	dissimilatie, assimilatie, beperkende factor
<b>B3.6 Transport</b>	
De kandidaat kan in een context: 5. de bouw en werking van het transportstelsel in planten beschrijven.	zuigkracht bladeren

## 5h Thema 2 Mens en milieu

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B2 Stofwisseling van de cel</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.	
<b>B2.3 Assimilatie en dissimilatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 8. beschrijven hoe in de biotechnologie gebruik gemaakt wordt van het metabolisme van micro-organismen.	recombinant-DNA
<b>Subdomein B8 Regulatie van ecosystemen</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten energiestroom, kringloop, dynamiek en evenwicht ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid verklaren op welke wijze ecosystemen zichzelf reguleren en kan beargumenteren met welke maatregelen de mens zelfregulatie van ecosystemen en het systeem Aarde kan beïnvloeden.	
<b>B8.1 Energiestroom</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. energiestromen in een ecosysteem beschrijven en toelichten welke factoren daarop van invloed zijn; 3. beargumenteren met welke maatregelen de mens energiestromen kan beïnvloeden.	fossiele brandstof, biobrandstof, biomassa, rendement

<b>B8.2 Kringloop</b>		
De kandidaat kan in een context: 3. beargumenteren met welke maatregelen de mens nutriëntenkringlopen en daarmee het systeem Aarde kan beïnvloeden.		uitspoeling, eutrofiering, uitputting, biomassa, broeikas-effect
<b>B8.3 Dynamiek en evenwicht</b>		
De kandidaat kan in een context: 3. uitleggen welke rol biotische en abiotische factoren spelen bij de dynamiek binnen een ecosysteem; 4. beargumenteren met welke maatregelen de mens ecosystemen kan beïnvloeden.		biodiversiteit, introductie invasieve soorten
<b>Subdomein C2 Zelforganisatie van het organisme (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept levenscyclus ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de ontwikkeling van organismen verloopt en verklaren op welke wijze verstoringen van de ontwikkeling ontstaan, kunnen worden voorkomen en worden aangepakt.		
<b>Subdomein C3 Zelforganisatie van ecosystemen (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van de concepten dynamiek en evenwicht ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid en wereldbeeld benoemen op welke wijze ecosystemen zich kunnen ontwikkelen en beargumenteren met welke maatregelen de mens de zelforganisatie van ecosystemen beïnvloedt.		
<b>Subdomein D4 Interactie in ecosystemen</b>		
De kandidaat kan met behulp van de concepten voedselrelatie en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid en voedselproductie benoemen welke relaties tussen populaties in ecosystemen bestaan en beargumenteren op welke wijze vraagstukken die daar betrekking op hebben, kunnen worden benaderd.		
<b>D4.1 Voedselrelatie</b>		
De kandidaat kan in een context: 4. de accumulatie van toxische stoffen in een voedselketen uitleggen.		ecologische voedselproductie
<b>D4.2 Interactie met (a)biotische factoren</b>		
De kandidaat kan in een context: 3. de accumulatie van giftige stoffen in een voedselketen uitleggen; 5. beschrijven wat onder duurzame ontwikkeling wordt verstaan, in het bijzonder duurzame energie- en voedselproductie; 6. beargumenteren op welke wijze vraagstukken die betrekking hebben op duurzame ontwikkeling, kunnen worden benaderd.		tolerantie, bestrijdingsmiddelen, persistent, biologisch afbreekbaar, ecologische voedselproductie, signaalstoffen
<b>Subdomein F3 Biodiversiteit (in SE)</b>		
De kandidaat kan met behulp van het concept biodiversiteit ten minste in contexten op het gebied van duurzaamheid benoemen op welke wijze de diversiteit van populaties en ecosystemen binnen het systeem Aarde varieert.		

Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B1 Eiwitsynthese (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA en eiwitsynthese ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze bouwstoffen van de cel worden gevormd.	
<b>Subdomein B2 Stofwisseling van de cel</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, transport, assimilatie en dissimilatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voeding verklaren op welke wijze de stofwisseling van cellen van prokaryoten en eukaryoten verloopt.	
<b>B2.1 Homeostase</b>	
De kandidaat kan in een context: 6. kenmerken van bacteriën beschrijven.	plasmide
<b>Subdomein C1 Zelforganisatie van cellen</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten genexpressie en celdifferentiatie ten minste in contexten op het gebied van energie en gezondheid benoemen op welke wijze de ontwikkeling van cellen verloopt.	
<b>C1.1 Genexpressie</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. herkennen dat er een relatie is tussen DNA en eiwit; 2. beschrijven dat er in verschillende typen cellen verschillende eiwitten gemaakt worden; 3. beschrijven dat eiwitten verschillende functies hebben; 4. beschrijven dat door eiwitten het fenotype bepaald wordt;	chromosoom, gen, DNA, RNA, eiwit, fenotype, genetische code, startcodon, stopcodon, niet-coderend DNA
<b>C1.2 Celdifferentiatie</b>	
De kandidaat kan in een context: 3. beschrijven dat celdifferentiatie tot stand komt doordat alleen bepaalde genen tot expressie komen.	genoom, celtype, tussencelstof.
<b>Subdomein D1 Moleculaire interactie (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten genregulatie en interactie met (a)biotische factoren ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de moleculaire regulatie plaatsvindt.	
De kandidaat kan in contexten bijvoorbeeld: - beschrijven wat genexpressie is; - beschrijven dat eiwitten die door genexpressie ontstaan verschillende functies kunnen hebben; - beschrijven dat genexpressie wordt geregeld door factoren in en buiten de cel; - beschrijven hoe regulatie-eiwitten genexpressie beïnvloeden; - beschrijven dat door veranderde genen de eiwitproductie en daardoor de genregulatie gestoord kan worden.	genexpressie, epigenetische factoren, genoom, recombinant DNA
<b>Subdomein E1 DNA-replicatie (in SE)</b>	
De kandidaat kan met behulp van het concept DNA-replicatie ten minste in contexten op het gebied van veiligheid en gezondheid benoemen op welke wijze erfelijk materiaal wordt gereproduceerd.	
<b>Subdomein F1 Selectie</b>	

Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

De kandidaat kan met behulp van de concepten DNA, mutatie, recombinatie en variatie ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie verklaren op welke wijze variatie in populaties tot stand komt.	
<b>F1.2 Mutaties</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. beschrijven welke typen mutatie er zijn; 2. uitleggen waardoor mutatie veroorzaakt kan worden; 3. uitleggen dat mutatie het fenotype kan beïnvloeden 4. uitleggen dat mutatie plaatsvindt onafhankelijk van het mogelijke effect ervan op overlevingskansen of voortplanting van de cel of het organisme.	chromosoom, mutagene stof, mutagene straling puntmutatie, genoommutatie, gen, allel, genetische modificatie

5h Thema 4 Voeding

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
<b>B3.1 Orgaan</b>	
De kandidaat kan in een context: 2. beschrijven wat bij de mens de kenmerken en functies zijn van orgaanstelsels voor transport, ademhaling, voedselverwerking en uitscheiding.	slok darm, maag, twaalfvingerige darm, lever, galblaas, dunne darm, dikke darm, darmvlokken, kring- en lengtespieren
<b>B3.4 Vertering</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de bouw, werking en functie van verteringsorganen van de mens beschrijven en de relatie herkennen tussen de bouw van spijsverteringsorganen en hun functie; 2. beschrijven waar en op welke wijze voedingsstoffen verteerd en opgenomen worden en welke factoren daarop van invloed zijn.	mechanische en chemische vertering, darmperistaltiek, voedingsstoffen, verteringssappen, gal, verteringsenzymen voor koolhydraten, eiwitten en vetten pH, temperatuur, verteringsproducten, resorptie, darmflora

5h Thema 5 Transport

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
<b>B3.1 Orgaan</b>	

Biologie voor jou havo/vwo bovenbouw 5e editie, verdeling eindtermen en (sub)domeinen havo

De kandidaat kan in een context: 2. beschrijven wat bij de mens de kenmerken en functies zijn van orgaanstelsels voor transport, ademhaling, voedselverwerking en uitscheiding.	
<b>B3.6 Transport</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de bouw, werking en functie van de bloedsomloop met hart en bloedvaten van de mens beschrijven; 2. de relatie tussen de bouw van hart en bloedvaten en hun functie en werking herkennen; 3. de functie van bestanddelen van bloed, bloedplasma, weefselvloeistof en lymfe beschrijven en de vorming van weefselvloeistof en lymfe beschrijven; 4. het verband herkennen tussen bloedvatenstelsel en lymfevatenstelsel.	grote bloedsomloop, kleine bloedsomloop, bloedplasma, weefselvloeistof, lymfe, bloedsamenstelling, rode bloedcellen, hemoglobine, witte bloedcellen, bloedplaatjes, hartslagfrequentie, slagvolume, sinusknoop, bloeddruk, bovendruk, onderdruk, zuurstof- en koolstofdioxidetransport, voedings- en afvalstoffen, bloedstolling, cholesterol

**5h Thema 6 Gaswisseling en uitscheiding**

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
<b>B3.1 Orgaan</b>	
De kandidaat kan in een context: 2. beschrijven wat bij de mens de kenmerken en functies zijn van orgaanstelsels voor transport, ademhaling, voedselverwerking en uitscheiding.	longen, luchtpijp, bronchiën, longblaasjes, kieuwen, nieren, niereenheid, lever, zweetklieren
<b>B3.3 Ademhaling</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de bouw, werking en functie van de gaswisselingsorganen van de mens beschrijven; 2. de relatie tussen de bouw van de gaswisselingsorganen en hun functie beschrijven; 3. beschrijven op welke wijze longventilatie tot stand komt; 4. beschrijven op welke wijze opname, transport en afgifte van CO <sub>2</sub> en O <sub>2</sub> plaatsvindt en wat de rol van hemoglobine daarbij is.	gaswisseling, ventilatiebewegingen, longcapaciteit, vitale capaciteit, dode ruimte, diffusie, pCO <sub>2</sub> , pO <sub>2</sub>
<b>B3.5 Uitscheiding</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. de bouw, werking en functie van uitscheidingsorganen van de mens beschrijven; 2. de relatie tussen de bouw van uitscheidingsorganen en hun functie herkennen; 3. de rol van de lever, de nieren, de longen en de huid bij uitscheidingprocessen benoemen.	waterhuishouding, ultrafiltratie, osmotische waarde, ADH, ureum, urine
<b>Subdomein B4 Zelfregulatie van het organisme</b>	

De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, hormonale regulatie en neurale regulatie ten minste in contexten op het gebied van sport en voeding verklaren op welke wijze eukaryoten zichzelf reguleren.	
<b>B4.1 Homeostase</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. het belang van de longen, lever, nieren, huid, zenuw- en hormoonstelsel voor de homeostase bij de mens beschrijven; 2. de relatie tussen de bouw van de longen, lever, nieren en huid en de homeostase beschrijven; 3. de principes van een regelkring toelichten; 4. de samenhang van de regeling van lichaamsprocessen herkennen.	positieve en negatieve terugkoppeling, dynamisch evenwicht, pH, temperatuur, pO <sub>2</sub> , pCO <sub>2</sub> , waterbalans

### 5h Thema 7 Bescherming en homeostase

Domeinen/specificatie	Deelconcepten
<b>Subdomein B3 Stofwisseling van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten orgaan, fotosynthese, ademhaling, vertering, uitscheiding en transport ten minste in contexten op het gebied van gezondheid en voedselproductie benoemen op welke wijze de stofwisseling van organismen verloopt en benoemen op welke wijze stoornissen daarin kunnen ontstaan en op welke wijze deze kunnen worden aangepakt.	
<b>B3.1 Orgaan</b>	
De kandidaat kan in een context: 5. beschrijven dat orgaanstelsels met elkaar samenhangen en benoemen hoe verstoring in het functioneren van een orgaan de samenwerking tussen organen beïnvloedt.	
<b>Subdomein B4 Zelfregulatie van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van de concepten homeostase, hormonale regulatie en neurale regulatie ten minste in contexten op het gebied van sport en voeding verklaren op welke wijze eukaryoten zichzelf reguleren.	
<b>B4.1 Homeostase</b>	
De kandidaat kan in een context: 1. het belang van de longen, lever, nieren, huid, zenuw- en hormoonstelsel voor de homeostase bij de mens beschrijven; 2. de relatie tussen de bouw van de longen, lever, nieren en huid en de homeostase beschrijven; 3. de principes van een regelkring toelichten; 4. de samenhang van de regeling van lichaamsprocessen herkennen.	zenuw-zintuigstelsel, hormoonstelsel, receptoren, inwendig en uitwendig milieu, regelkring, positieve en negatieve terugkoppeling, dynamisch evenwicht, suikerspiegel
<b>Subdomein B5 Afweer van het organisme</b>	
De kandidaat kan met behulp van het concept afweer ten minste in contexten op het gebied van gezondheidszorg en voedselproductie benoemen op welke wijze eukaryoten zich te weer stellen tegen andere organismen, virussen en allergenen en welke problemen daarbij kunnen ontstaan.	

<b>B5.1 Afweer</b>	
<p>De kandidaat kan in een context:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. de bouw, werking en functie van organen en cellen betrokken bij de afweer van de mens beschrijven;</li> <li>2. verschillen tussen specifieke en aspecifieke afweer als reactie op lichaamsvreemde en lichaamseigen stoffen en cellen beschrijven;</li> <li>3. het afweermechanisme van planten beschrijven.</li> </ol>	<p>huid en slijmvliezen, bloed, lymfe, milt, lymfeknopen, macrofagen, T- en B-cellen, antigenen en antistoffen, lichaamseigen, lichaamsvreemd, receptor, AB0-systeem, resusfactor, actieve en passieve immuniteit, natuurlijke en kunstmatige immuniteit, vaccinatie, transplantatie, bloedtransfusie, donor en acceptor</p>