Correctievoorschrift VWO

2022

tijdvak 2

biologie

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel
5 Aanleveren scores
6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.
Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.
Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:
1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:
1 De examinator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.

4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.

5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

7 Indien de examinator of de gecommitteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens.
Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*
Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinator en gecommitteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*
Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.
Verduidelijking
Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.
Een fout
Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

– Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
  en/of
– Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn geen vakspecifieke regels vastgesteld.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Het aantal scorepunten dat wordt toegekend aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag staat bij elke meerkeuzevraag apart vermeld in de scorekolom aan de rechterkant van de pagina.

NIPT

1 maximumscore 2

1 moeder
2 moeder
3 foetus

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

2 maximumscore 1

PCR / polymerase-kettingreactie(-techniek)

3 A 2

4 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Als er DNA van het Y-chromosoom gevonden is, is het een jongetje.
- Als er alleen maar fragmenten van het X-chromosoom aanwezig zijn, is het een meisje.
- De hoeveelheid DNA van de geslachtschromosomen wijst op een mannelijk of op een vrouwelijk embryo.
- Bij de NIPT wordt ook gekeken of fragmenten afkomstig zijn van de geslachtschromosomen.

5 C 2

6 maximumscore 2

1 wel
2 niet
3 wel

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

7 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat (bij een lege blaas) de baarmoeder (gedeeltelijk) achter het schaambeen komt te liggen (waardoor deze minder goed zichtbaar is op de echo).

De fipronilcrisis in de pluimveesector

8 maximumscore 2

voorbeelden van een juist antwoord:

– De kip krijgt een bleke huid doordat de vogelmijten bloed van de kip gebruiken.
De kip vermagert doordat de kip voedingsstoffen uit haar vetweefsel gebruikt om te zorgen dat er weer meer bloedcellen gemaakt worden.

– Vogelmijten drinken bloed, waardoor de kip een tekort aan rode bloedcellen heeft zodat de huid minder doorbloed wordt en er bleker uitziet.
De kippen verliezen met het bloed veel energie en vallen dus af.

- voor een juiste verklaring van het bleek worden 1
- voor een juiste verklaring van het vermageren 1

9 A 2

10 maximumscore 2

voorbeelden van een juiste berekening:

– 1 ei (van 75 gram met 1,2 mg/kg fipronil) bevat 0,075 x 1,2 = 0,09 mg fipronil en dat is (voor een kind van 10 kg) precies de norm van 0,009 mg/kg

– 0,075 x 1,2 = 0,09 en 0,009 x 10 = 0,09

voorbeelden van een juist argument:

– Niet elk ei bevat 1,2 mg/kg fipronil.
– Misschien eet het kind ook andere ei-houdende producten.
– Een ei kan zwaarder zijn dan 75 gram.
– Niet alle fipronil wordt in het lichaam opgenomen.
– Bij dit soort grenzen wordt altijd een veilige marge genomen.

- voor een juiste berekening 1
- voor een juist argument 1

Vraag	Antwoord	Scores

11 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Bij een langdurige dagelijkse opname vindt ophoping van fipronil plaats.
- Fipronil wordt langzaam afgebroken, er kan dus bij langdurige blootstelling te veel fipronil in het lichaam komen.
- Fipronil wordt niet uitgescheiden, waardoor accumulatie plaatsvindt.
- Blootstelling aan een bepaalde concentratie kan kleine schade opleveren die bij langdurige blootstelling niet hersteld kan worden.
- Er komt bij langdurige blootstelling in totaal veel meer gif binnen, waardoor effecten op de gezondheid zich opstapelen.

12 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

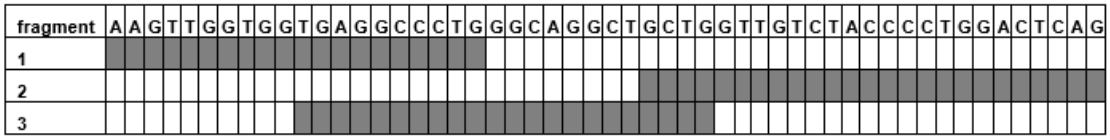
- er vogelmijten zijn die bepaalde genetische eigenschappen hebben waardoor ze beter bestand zijn tegen fipronil / er genetische variatie bestaat in de mate waarin vogelmijten fipronil verdragen 1
- (waardoor) vogelmijten die beter bestand zijn tegen fipronil zich meer voortplanten (waardoor op termijn de populatie vogelmijten resistent kan worden) 1

13 C 2

Bruinvis werd rivierbewoner

14 maximumscore 2

de juist ingevulde tabel:



indien drie fragmenten correct	2
indien twee fragmenten correct	1
indien minder dan twee fragmenten correct	0

15 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Fouten kunnen worden gemaakt door het combineren van verschillende fragmenten met dezelfde repeterende sequenties.
- Er zullen ook fragmenten bestaan uit alleen repeterende delen. Het aantal herhalingen is dan lastig vast te stellen.
- Repeterende nucleotidensequenties komen op verschillende plaatsen in het DNA voor.

Vraag	Antwoord	Scores

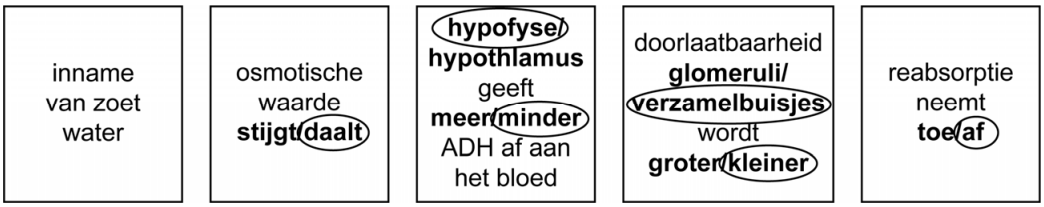
16 maximumscore 2

1 onjuist
2 juist
3 juist

indien drie nummers correct	2
indien twee nummers correct	1
indien minder dan twee nummers correct	0

17 maximumscore 2

het juist ingevuld schema:



- voor hypofyse en verzamelbuisjes 1
- voor daalt, minder, kleiner, af 1

18 B 2

19 maximumscore 3

Uit het antwoord moet blijken dat

- er (bij bruinvissen die bij de monding van de Yangtze leefden, toevallige) mutaties optraden / genetische variatie aanwezig was (waardoor sommige individuen beter aangepast waren aan het zoetwatermilieu) 1
- de individuen (met gunstige mutaties) in zoet water (meer) nakomelingen kregen / een grotere fitness hadden 1
- (reproductieve) isolatie optrad / er geen voortplanting meer optrad met individuen uit zee (waardoor aparte soorten konden ontstaan) 1

Warkruid verbindt planten

20 maximumscore 2

1 en 3

indien alleen de twee juiste nummers	2
indien alleen één juist nummer	1
indien alleen de twee juiste nummers en één onjuist nummer	1
in alle andere gevallen	0

21 B 1

Vraag	Antwoord	Scores

22 **A** 1

23 **maximumscore 1**
Uit het antwoord moet blijken dat er (door de remming van de expressie van het SEOR1-gen) meer suikers beschikbaar zijn voor warkruid.

24 **maximumscore 2**
voorbeelden van een juist antwoord:
- Het tweede controle-experiment is een proef waarbij er geen warkruidverbinding is tussen de tabaksplant en de zandraket met de rups. Daarmee kan worden uitgesloten dat signaalstoffen via een andere route bij de tabaksplant komen.
- De tabaksplant wordt in een luchtdicht afgesloten ruimte geplaatst en staat alleen via het warkruid in verbinding met plant 1. Zo kan worden uitgesloten dat signaalstoffen door de lucht de tabaksplant bereiken.

- voor een juiste beschrijving van het tweede controle-experiment 1
- voor een juiste omschrijving van wat hierbij wordt uitgesloten 1

25 **maximumscore 2**
- P = 2 1
- Q = 6 1

26 **maximumscore 2**
Uit het antwoord moet blijken dat
- gastheerplanten zich hierdoor beter kunnen beschermen (tegen vraat) 1
- waardoor warkruid meer voedingsstoffen tot zijn beschikking heeft 1

of
- warkruid jasmijnzuur niet zelf hoeft te maken 1
- (waardoor) warkruid is beschermd tegen insectenvraat 1

Gene drive voor malariabestrijding

27 **maximumscore 1**
co-evolutie

28 **maximumscore 2**
- commensalisme 1
- parasitisme 1

Vraag	Antwoord	Scores

29 **maximumscore 1**
voorbeelden van een juist antwoord:
- via een bloedtransfusie
- via orgaantransplantatie
- via besmette injectienaalden
- tijdens de zwangerschap

30 **C** 2

31 **D** 2

32 **maximumscore 1**
Uit het antwoord moet blijken dat (door middel van MHC-I) antigenen / fragmenten van de ziekteverwekker gepresenteerd worden (waardoor bepaalde cytotoxische T-cellen kunnen binden).

33 **B** 1

34 **maximumscore 2**
Uit het antwoord moet blijken dat
- bilirubine / (afbraakproducten van) hemoglobine terechtkomt in de huid/weefsels 1
- (bij patiënten met malaria) de lever is aangetast (waardoor de uitscheiding van bilirubine is verminderd) 1

Opmerking
Als de kandidaat antwoordt dat bij malariapatiënten de gele kleur eerder zichtbaar is doordat de huid bleek is als gevolg van de afbraak van de rode bloedcellen, het scorepunt niet toekennen.

35 **B** 1

36 **maximumscore 1**
Uit het antwoord moet blijken dat hierdoor zichtbaar is of de muggen succesvol gemodificeerd zijn / dat hierdoor de muggen geselecteerd kunnen worden die succesvol gemodificeerd zijn.

37 **maximumscore 1**
(nummer) 1

38 **B** 2

39 maximumscore 1

Uit het antwoord moet blijken dat diagram 2 bij deze situatie (waarbij muggen met dit gene-drive-construct in het milieu zijn losgelaten) van toepassing is omdat (door de gene drive) er steeds meer onvruchtbare muggen ontstaan waardoor de populatiegrootte sterk afneemt / waardoor het aantal nakomelingen steeds minder wordt.

Mosselen voorkomen vissterfte

40 maximumscore 2

voorbeelden van een juist antwoord:

– Een groot gedeelte van de primaire productie wordt opgenomen door consumenten die de biomassa weer omzetten in energie.
– Reducenten breken de biomassa van het fytoplankton af waardoor de CO_2 weer vrijkomt.

Uit het antwoord moet blijken dat

- een (groot) gedeelte (van de fytoplankton-biomassa) wordt afgebroken door reducenten / wordt opgenomen door consumenten 1
- waarbij CO_2 vrijkomt / waarbij organische stoffen worden afgebroken/gedissimileerd 1

Opmerking
Als de kandidaat antwoordt dat om CO_2 vast te leggen, biomassa moet worden opgeslagen in bijvoorbeeld hout, het eerste scorepunt toekennen.

41 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- chlorofyl-A een fotopigment is / chlorofyl-A bij fotosynthese betrokken is / chlorofyl-A niet voorkomt bij ander/dierlijk plankton 1
- dat bij biomassabepaling ook niet-fytoplankton / alle organismen worden meegenomen 1

42 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (onder invloed van de wind) door vermenging meer mineralen beschikbaar komen (voor de voortgezette assimilatie) / meer CO_2 beschikbaar komt (voor de fotosynthese) 1
- er aan de oppervlakte meer licht is / meer fotosynthese kan optreden (waardoor de groeisnelheid hoger is) 1

43 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- (door het afsterven van fytoplankton) de activiteit van / het aantal reducenten toeneemt, waardoor het zuurstofgehalte afneemt (wat leidt tot vissterfte) 1
- de mosselpopulatie (een deel van het) detritus/fytoplankton eet / de mosselpopulatie een overmaat aan fytoplankton voorkomt (waardoor het zuurstofverbruik door reducenten minder toeneemt) 1

5 Aanleveren scores

Verwerk per examinator in de applicatie Wolf:
- de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten voor wie het tweede-tijdvak-examen de eerste afname is én
- de scores van alle herkansende kandidaten.

Cito gebruikt beide gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 22 juni te accorderen.

Ook na 22 juni kunt u nog tot en met 30 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

derde tijdvak

Ook in het derde tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw derde-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

NIPT

afbeelding 1	rechtenvrije stockillustratie; Placenta; door Alila Medical Media
afbeelding 2	rechtenvrije stockvector-ID: 149006000; Illustratie van het vrouwelijke voortplantingssysteem; door BlueRingMedia

De fipronilcrisis in de pluimveesector

afbeelding 1	http://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/fulltext/35928
afbeelding 2	bewerkt naar: http://www.pharmacology.us/ContentPics/634546288086850239GABA receptor.jpg

Bruinvis werd rivierbewoner

afbeelding 1 bewerkt naar: https://www.csus.edu/indiv/r/rogersa/bio181/seqshotgun.pdf

afbeelding 2 bewerkt naar: Zhou, X., Guang, X., Sun, D. et al. Population genomics of finless porpoises reveal an incipient cetacean species adapted to freshwater. Nat Commun 9, 1276 (2018). https://doi.org/10.1038/s41467-018-03722-x

Warkruid verbindt planten

afbeelding 1 foto: Hans Hillewaert CC BY-SA 3.0

afbeelding 2, 3 Shahid, S., Kim, G., Johnson, N. et al. MicroRNAs from the parasitic plant Cuscuta campestris target host messenger RNAs. Nature 553, 82–85 (2018). https://doi.org/10.1038/nature25027
zandraket:
https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Arabidopsis_thaliana#/media/File:201108_Arabidopsis_thaliana.png
tabaksplant:
rechtenvrije stockvector-ID: 378682324 Tobacco plant (Nicotiana tabacum). Botanical hand-drawn vector illustration; door Foxyliam

afbeelding 4 1: rechtenvrije stockfoto-ID: 1620749101; Cross-section leaf Plant of under the microscope for classroom education. door Rattiya Thongdumhyu
2: rechtenvrije stockfoto-ID: 1212332740; Cross section of root of dicotyledon plant under light microscope. It show detail of vascular tissue bundle, xylem, phloem, cortex and epidermis. Concept for education, school , laboratory, university; door Dhujmontra
3: rechtenvrije stockfoto-ID: 463616777 Cross section Stem,Typical Dicot: door Rattiya Thongdumhyu

afbeelding 5 zandraket:
https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Arabidopsis_thaliana#/media/File:201108_Arabidopsis_thaliana.png
tabaksplant:
rechtenvrije stockvector-ID: 378682324 Tobacco plant (Nicotiana tabacum). Botanical hand-drawn vector illustration; door Foxyliam
rups:
rechtenvrije stockvector-ID: 1251003499; caterpillar vector icon. caterpillar sign on white background. caterpillar icon for web and app; door Lenin Graphics

Gene drive voor malariabestrijding

afbeelding 1 rechtenvrije stockvector-ID: 1358577914; The life cycle of Plasmodium, the causative agent of malaria; door Emre Terim

afbeelding 2, 3 bewerkt naar: Faber, N.R., McFarlane, G.R., Gaynor, R.C. et al. Novel combination of CRISPR-based gene drives eliminates resistance and localises spread. Sci Rep 11, 3719 (2021). https://doi.org/10.1038/s41598-021-83239-4

afbeelding 4 bewerkt naar: eLife 2014;3:e03401 DOI: 10.7554/eLife.03401

afbeelding 5 bewerkt naar: Charles Godfray et al. Pathway to Deployment of Gene Drive Mosquitoes as a Potential Biocontrol Tool for Elimination of Malaria in Sub-Saharan Africa: Recommendations of a Scientific Working Group. The American journal of tropical medicine and hygiene 98(6_Suppl):1-49 (2018); https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0083