

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden 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 v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator 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 gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde 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 Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde 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 Examens van toepassing:

- 1 De examinerator 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 examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. 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. Voor een juist 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 examinerator of de gecommiteerde 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 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 Het College voor 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 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 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.  
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
  - b. 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.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 68 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen is de volgende vakspecifieke regel vastgesteld:

Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet 1 scorepunt worden afgetrokken.

Voor een rekenfout in een berekening wordt ook 1 scorepunt afgetrokken.

*Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen 1 scorepunt van het aantal scorepunten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.*

## 4 Beoordelingsmodel

---

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

*Aan het juiste antwoord op een meerkeuzevraag worden 2 scorepunten toegekend.*

### Onderdompelgen maakt rijstrassen 'waterproof'

---

1 C

2 maximumscore 2

Uit het antwoord moet blijken dat

- indien door snelle lengtegroei de bladeren boven het water uitkomen de gaswisseling (opname van CO<sub>2</sub>) beter kan plaatsvinden / de lichtintensiteit hoger is dan onder water (voor die bladeren) 1
- waardoor er meer fotosynthese kan plaatsvinden (nodig voor de groei van de rijstplant) 1

3 B

4 maximumscore 2

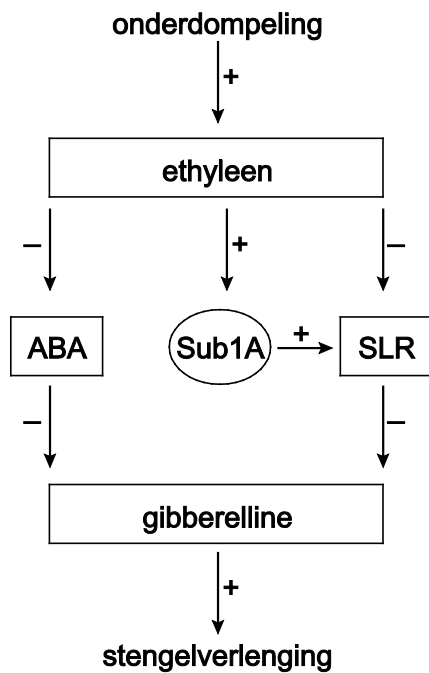
Uit het antwoord moet blijken dat

- na onderdompeling door vorming van ethyleen de afgifte van ABA en SLR wordt geremd 1
- waardoor er minder remming van gibberellinevorming is (en dus meer stengelverlenging) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**5 maximumscore 2**

voorbeeld van een juiste aanvulling van het schema:



- voor een pijl van onderdamping/ethyleen naar Sub1A, met een plusteken 1
- voor een pijl van Sub1A naar SLR, met een plusteken 1

**6 D**

**7 maximumscore 2**

voorbeelden van eigenschappen die niet verloren mogen gaan:

- veel rijstkorrels per plant
- de rijstkorrels hebben een goede samenstelling (aan voedingsstoffen)
- er kan net zo vaak geoogst worden als voorheen
- de plant is weerbaar tegen aantasting door ziekteverwekkers

per juiste eigenschap die niet verloren mag gaan 1

**8 maximumscore 2**

voorbeelden van negatieve effecten:

- het gen kan bij (wind)bestuiving overgaan op andere planten
- de plant kan schadelijk zijn voor dieren
- de plant kan een snellere uitputting van de bodem veroorzaken
- een hogere methaanuitstoot van het rijstveld
- de rijst kan andere gewassen in de omgeving overwoekeren

per juist negatief effect op de omgeving 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**9 maximumscore 2**

voorbeelden van een juiste uitleg:

- Als in een bepaald rijstgebied door klimaatverandering steeds meer regen valt, zal gebruik van de nieuwe rijstrassen minder misoogsten veroorzaken. Er is dan toch voldoende rijst voor de mensen.
- Als de rijst tegen overstromingen bestand is, kan er op meer plaatsen rijst verbouwd worden. Er is door het grotere areaal meer rijst voor de groeiende wereldbevolking.
- Als op plaatsen waar eerst alleen slecht producerende rassen konden groeien nu de nieuwe rijstrassen worden geteeld, zal er meer rijst dan voorheen geoogst kunnen worden.
- Bij overstromingen gaan de rijstplanten niet dood en kan er toch een goede rijstogst zijn. Voor veel mensen is dit basisvoedsel.

- voor een juiste omstandigheid waarbij de reguliere soorten slecht presteren (lage productie) 1
- en de oplossing die de nieuwe variant levert voor dat probleem (hogere productie) 1

## Bemesting en bacteriën

---

**10 B**

**11 maximumscore 2**

Uit het antwoord moet blijken dat

- NADH-dehydrogenase zorgt voor het verplaatsen van  $H^+$  waardoor er een gradiënt (over het binnenmembraan) ontstaat 1
- die gebruikt wordt om met behulp van ATP-synthase (uit  $ADP + P_i$ ) ATP te maken 1

**12 B**

**13 maximumscore 3**

- knolletjesbacteriën zetten stikstof/ $N_2$  (uit de lucht) om in  $NH_3$ /ammonium/ $NH_4^+$  1
- wat de (vlinderbloemige) plant opneemt / wat de plant gebruikt voor de eiwitsynthese / wat deels in de bodem terechtkomt 1
- na onderploegen wordt dit (door reducenten) omgezet in (voor andere planten) opneembare stikstofverbindingen/nitraat 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**14 maximumscore 1**

voorbeelden van een juist antwoord:

- Doordat de omzetting (van N<sub>2</sub> in ammonium en nitraat) via knolletjesbacteriën geleidelijk gebeurt, is er minder risico op uitspoeling van meststoffen.
- De productie en distributie van kunstmest kost meer energie dan het gebruik van groenbemesters.
- Er is minder kans op overbemesting, die eutrofiëring van oppervlaktewater kan veroorzaken.

## Tasmaanse duivel door kanker met uitsterven bedreigd

**15 maximumscore 2**

- carnivoren staan op een hoog trofisch niveau / staan aan het einde van een voedselketen 1
- waardoor kankerverwekkende/schadelijke stoffen kunnen ophopen 1

**16 D**

**17 maximumscore 2**

- via bijtonden is het dier besmet met kankercellen van een soortgenoot (die uitgroeien tot tumoren) 1
- tumoren in de rest van het lichaam zijn ontstaan doordat de kankercellen (van de kop) via bloed/lymfe uitzaaien 1

**18 C**

**19 D**



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**20 maximumscore 2**

voorbeelden van een juist antwoord:

- Slechts een klein deel van de oorspronkelijke populatie en dus een kleine variatie van genen bleef op het eiland over (bottleneck effect). Bij gebrek aan migratie lijken de duivels van nu genetisch sterk op deze groep voorouders.
- Toen in Australië de duivels uitstierven was slechts een klein deel van de allelen van de totale populatie (flessenhals effect) aanwezig op Tasmanië. Doordat geen vermenging met andere populaties plaats kon vinden is de invloed van mutaties op de allelfrequenties in de populatie gering.
- Een kleine groep duivels en hun genenpool heeft zich op het eiland afgescheiden van de grote groep is daarvan geïsoleerd geraakt (bottleneck effect). De tijd (12.000 jaar) is te kort geweest om in deze kleine populatie de diversiteit merkbaar te doen toenemen.
- Door toeval zijn bepaalde genotypes van Tasmaanse duivels op Tasmanië beland (en andere genotypes niet: flessenhals effect). Door inteelt zijn de genotypes van de nakomelingen meer op elkaar gaan lijken.

- voor een juiste verklaring van het verlies van diversiteit aan de hand van het bottleneck effect 1
- een juiste verklaring voor de huidige geringe diversiteit 1

**21 maximumscore 2**

voorbeelden van een juist nadeel:

- In een dergelijke kleine groep zal verlies van genetische diversiteit optreden, waardoor de groep minder goed aan gewijzigde milieumomstandigheden aangepast is.
- Door inteelt kunnen er meer lichamelijke afwijkingen voorkomen.
- Door de veranderde leefomgeving kan hun natuurlijke gedrag veranderen en niet meer aangepast zijn aan de natuurlijke omstandigheden.
- Door domesticatie verandert hun gedrag ten opzichte van de mens, en dat kan voor het overleven in de natuur gevaarlijk zijn.

per juist nadeel 1

**22 maximumscore 1**

voorbeelden van een juist nadelig gevolg:

- De Tasmaanse duivel is een (nieuw) roofdier, waardoor bepaalde prooidieren op het eiland mogelijk zullen verdwijnen.
- De duivels kunnen voedselconcurrenten zijn van andere diersoorten, die daardoor in aantallen achteruit gaan.
- De Tasmaanse duivels verstoren dieren die op de grond broeden, waardoor zij zich niet meer voortplanten (en mogelijk uitsterven).

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

23 A

24 maximumscore 1

voorbeelden van een juist antwoord:

- Resistentie is niet aan te tonen met een (positieve) antistoffentest.
- Een dier dat er gezond uitziet, is misschien ook nooit besmet.
- Er is een lange incubatieperiode, waardoor het afwachten is of een besmet dier de ziekte al of niet gaat ontwikkelen.
- Je zou dieren die er gezond uitzien actief moeten infecteren en dan afwachten of ze ziek worden.

## RNA-editing maakt inktvissen sneller in de kou

---

25 maximumscore 2

voorbeeld van een juist antwoord:

De mantel moet samentrekken vanuit de punt naar de rand om een effectieve waterstroom op te wekken, dus moeten de spieren in de punt het eerste impulsen krijgen. Omdat deze spieren het verst weg liggen van de hersenen, moeten de axonen van hun motorische neuronen het snelst en dus het dikst zijn.

- de axonen naar de punt van de mantel / het verst van de hersenen af moeten het snelst zijn (en dus de grootste diameter hebben) 1
- een juiste beschrijving van het verband hiervan met een effectieve samentrekking van de mantelspieren voor de straalaandrijving 1

26 maximumscore 1

Er vindt sprongsgewijze geleiding van impulsen tussen de gemyeliniseerde delen / tussen de insnoeringen plaats.

27 E

28 maximumscore 2

het juiste antwoord:

- 1: wel
- 2: niet
- 3: niet

- indien drie antwoorden juist 2
- indien twee antwoorden juist 1
- indien minder dan twee antwoorden juist 0

29 C

Vraag	Antwoord	Scores
30	<b>maximumscore 1</b> Uit het antwoord moet blijken dat het eerste nucleotide onderdeel is van het startcodon (na RNA-editing zal er geen eiwitsynthese meer plaats kunnen vinden).	
31	<b>C</b>	
32	<b>maximumscore 2</b> voorbeelden van een juist antwoord: – De Antarctische octopus kan zich snel aanpassen aan een hogere of lagere watertemperatuur. Daardoor heeft de populatie bij klimaatsverandering een grotere overlevingskans dan andere populaties waar eerst een genetische aanpassing bij individuen plaats moet vinden. – De populatie kan door RNA-editing aan meerdere situaties zijn aangepast zonder dat hiervoor een genmutatie en vervolgens selectie onder de beter aangepaste nakomelingen nodig is.	
	• een epigenetische aanpassing maakt een snelle/flexibele reactie op klimaatsverandering (verandering van de watertemperatuur) mogelijk	1
	• terwijl een genetische aanpassing start met een genmutatie bij individuen, waarvan de nakomelingen beter aangepast zijn (en door selectie een steeds groter deel van de populatie vormen)	1

## Hartoortjes leveren nieuwe hartcellen

---

33	<b>A</b>	
34	<b>A</b>	
35	<b>maximumscore 2</b> voorbeelden van een juist antwoord: – De hartspiercellen gaan sneller samentrekken, waardoor er meer zuurstof gaat naar cellen (elders in het lichaam) die in actie komen. – Ze trekken krachtiger samen zodat meer brandstof vervoerd wordt naar spiercellen in het lichaam.	
	• voor het frequenter/krachtiger samentrekken	1
	• om meer bloed/zuurstof/brandstof/glucose (naar actieve lichaamsdelen) te vervoeren	1

### *Opmerking*

*Voor het noemen van een niet via het hart beïnvloede functie van adrenaline, zoals verhogen bloedsuikerspiegel of verwijden bronchiën, wordt geen scorepunt gegeven.*

36 **B**

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 23 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

## 6 Bronvermeldingen

---

Onderdompelgen maakt rijstrassen 'waterproof'

afbeelding 1 bewerkt naar: <http://prgdb.cbm.fvg.it/plants.php>

afbeelding 2 bewerkt naar: <http://www.pnas.org/content/105/43/16814/F6.expansion.html>

afbeelding 3 bron: [http://indica.ucdavis.edu/news/filestorage/sub1-press-articles/IRRI\\_Scuba\\_rice.pdf](http://indica.ucdavis.edu/news/filestorage/sub1-press-articles/IRRI_Scuba_rice.pdf)

Bemesting en broeikaseffect

afbeelding 1 bron: <http://lecturer.ukdw.ac.id/dhira/Metabolism/RespAnaer.html>

afbeelding 2 bewerkt naar: <http://lecturer.ukdw.ac.id/dhira/Metabolism/RespAnaer.html>

afbeelding 3 bron: [http://biology.unm.edu/ccouncil/Biology\\_203/Summaries/Monera.htm](http://biology.unm.edu/ccouncil/Biology_203/Summaries/Monera.htm)

Tasmaanse duivel door kanker met uitsterven bedreigd

afbeelding 1 bron: <http://www.britannica.com/bps/media-view/121334/1/0/0>

afbeelding 2 bron: [http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7076/fig\\_tab/439549a\\_F1.html](http://www.nature.com/nature/journal/v439/n7076/fig_tab/439549a_F1.html)

RNA-editing maakt inktvissen sneller in de kou

afbeelding 1 bron: [https://courses.cit.cornell.edu/bionb2220/images/squid\\_with\\_giant\\_axon.jpg](https://courses.cit.cornell.edu/bionb2220/images/squid_with_giant_axon.jpg)

tabel 1 bron: S. Garrett & J.J.C. Rosenthal. "RNA editing underlies temperature adaptation in K<sup>+</sup> channels from polar octopuses" *Science* 335: p848-851 (2012).