

INTRODUCTIE NIEUWE VAKSPECIFIEKE REGELS NATUUR- EN SCHEIKUNDE 1 VMBO

ALGEMEEN

In dit artikel lichten we toe dat de vakspecifieke regels natuur- en scheikunde 1 voor de correctie zijn geactualiseerd en waarom deze actualisatie nodig was. De nieuwe vakspecifieke regels moeten examinatoren voldoende houvast bieden om het werk van kandidaten zo eenduidig mogelijk te beoordelen. In de praktijk bleek dat de bestaande vakspecifieke regels op onderdelen ruimte lieten voor verschillende interpretaties. Met de actualisatie is beoogd de regels te verduidelijken en waar mogelijk beter te laten aansluiten bij de vakspecifieke regels voor natuurkunde havo/vwo.

De regels voor de correctie in het correctievoorschrift bevatten algemene regels en vakspecifieke regels. De algemene regels zijn voor alle vakken gelijk. Hierin staat bijvoorbeeld dat voor een antwoord dat helemaal goed is het volle aantal punten toegekend moet worden. Als een antwoord niet helemaal goed is, de corrector met behulp van de deelscores in het beoordelingsmodel het aantal punten moet vaststellen. Voor welke antwoordelementen punten kunnen worden gegeven, hangt af van het toetsdoel van de vraag en is weergegeven bij de bolletjes in het beoordelingsmodel. Ook staat er in de algemene regels dat een fout in een vraag niet tweemaal aangerekend mag worden, terwijl eenzelfde fout in twee verschillende vragen wel tweemaal aangerekend moet worden. Het is de bedoeling dat kandidaten op verschillende scholen en bij verschillende docenten gelijk beoordeeld worden. Het correctievoorschrift moet voldoende houvast bieden om dat mogelijk te maken. De aanpassing van de vakspecifieke regels sluit hierbij aan: het doel is om de beoordeling eenduidiger, overzichtelijker en beter uitvoerbaar te maken voor correctoren. Omdat in de nieuwe vakspecifieke regels andere termen worden gebruikt, werkt dit ook door in de formulering van het correctievoorschrift bij komende examens.

VAKSPECIFIEKE REGELS

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

Regel 1: Gebruik van de formule

Het scorepunt voor 'gebruik van de formule' wordt toegekend als:

- de juiste formule is geselecteerd, en
- voor de grootheden de overeenkomstige waarden zijn ingevuld of elders in de uitwerking de grootheden met bijbehorende waarden zijn genoteerd.

Onder juiste formule selecteren wordt verstaan dat deze de grootheden voor het berekenen van de gevraagde grootheid bevat en natuurkundig juist is.

De formule of de berekende grootheid hoeft niet genoteerd te zijn. Het gebruik ervan kan blijken uit de berekening zelf.

Regel 2: Completeren van de berekening

Het scorepunt, aangeduid met 'completeren van de berekening', wordt niet toegekend als:

- een waarde is ingevuld die niet past bij een grootheid in de juiste formule, of
- antwoordelementen foutief met elkaar gecombineerd zijn, of
- één of meer rekenfouten en/of afrondfouten gemaakt zijn, of
- de eenheid van de uitkomst niet of niet passend bij de gevraagde grootheid vermeld is, tenzij uit het beoordelingsmodel blijkt dat vermelding van de eenheid niet vereist is.

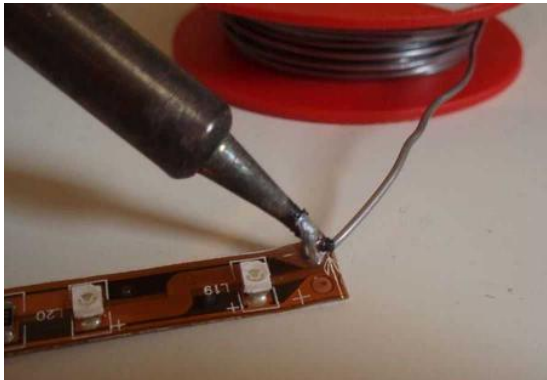
Een uitkomst in een onjuist aantal significante cijfers en/of een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden, wordt de kandidaat niet aangerekend.

Als in een berekening een notatiefout is gemaakt maar kan worden gezien dat de kandidaat wel met de juiste waarde(n) uit de opgave gerekend heeft, dan kunnen scorepunten voor gebruik van de formule en/of completeren van de berekening worden toegekend.

VOORBEELDOPGAVE

Soldeerbout op accu

Emma heeft een soldeerbout op accu. Dit is een elektrisch apparaat waarbij twee metalen aan elkaar bevestigd worden met behulp van het metaal tin.



Soldeerbout

Tijdens het gebruik van de soldeerbout levert de accu een stroomsterkte van 2,3 A. Het afgestane vermogen van de accu is 8,0 W.

- 2p **1** Bereken de spanning van de accu.
- 2p **2** De soldeerbout staat een tijd van 120 s aan. De punt van de soldeerbout bereikt een temperatuur van 280 °C.
→ Bereken de hoeveelheid energie die de accu in deze tijd heeft omgezet.

Correctievoorschrift

1 maximumscore 2

$$U = 3,5 \text{ V}$$

- gebruik van de formule $P = U \cdot I$ 1
- completeren van de berekening 1

2 maximumscore 2

$$E = 960 \text{ J} / E = 0,0003 \text{ kWh}$$

- gebruik van de formule $E = P \cdot t$ 1
- completeren van de berekening 1

NOTEREN VAN DE GROOTHEID

Een aanpassing ten opzichte van de vakspecifieke regels die gelden tot en met de centrale examens 2026, is hoofdzakelijk dat het niet meer nodig is om de berekende grootheid te noteren. Dit mag bij de nieuwe vakspecifieke regels blijken uit de berekening zelf. In de vraag wordt al gevraagd naar de grootheid. Uit de berekening zelf laat de kandidaat al inzien kennis te hebben van de grootheid. Daarom is de vakspecifieke regel aangepast. Hierbij moet het verschil worden opgemerkt tussen wat natuurkundig juist is en een examengerichte beoordeling.

Als een kandidaat bij voorbeeldvraag 1 het antwoord noteert zoals: $\frac{8,0}{2,3} = 3,5 \text{ V}$

scoort de kandidaat bij de vakspecifieke regels t/m 2026 één scorepunt, omdat de kandidaat in het antwoord de grootte niet noteert. Bij de nieuwe vakspecifieke regels krijgt de kandidaat twee scorepunten voor dit antwoord.

GEBRUIK FORMULE, JUISTE FORMULE SELECTEREN

Bij de uitwerking van voorbeeldopgave 1 is het gewenst dat een kandidaat een antwoord noteert zoals:

$$P = 8,0 \text{ W}; I = 2,3 \text{ A}$$

$$P = U \cdot I \rightarrow U = \frac{P}{I} \rightarrow U = \frac{8,0}{2,3} = 3,5 \text{ V}$$

In de praktijk komen echter ook uitwerkingen voorbij zoals:

$$\frac{8,0}{2,3} = 3,5 \text{ V.}$$

In beide gevallen selecteert de kandidaat de juiste formule en berekent het juiste antwoord. Daarmee voldoet de kandidaat aan de nieuwe vakspecifieke regels 1 en 2. Het volledige aantal scorepunten wordt voor beide uitwerkingen toegekend.

In de volgende uitwerking noteert een kandidaat de verkeerde grootte.

$$P = \frac{8,0}{2,3} = 3,5 \text{ V.}$$

Het noteren van een verkeerde grootte leidt tot het niet toekennen van het scorepunt voor het gebruik van de formule (vakspecifieke regel 1).

De formule is immers natuurkundig onjuist. De kandidaat krijgt wel het tweede scorepunt voor het uitrekenen van het antwoord, omdat antwoordelementen juist zijn gecombineerd (vakspecifieke regel 2).

Noteert een kandidaat wel alle grootheden, gevolgd door de juiste formule, dan kan deze wel beide scorepunten halen. Het gebruik van de formule wordt daarmee aangetoond en vervolgens rekt de kandidaat daarmee wel juist. Zie als voorbeeld:

$$P = 8,0 \text{ W}; I = 2,3 \text{ A}$$

$$P = U \cdot I \rightarrow U = \frac{P}{I} \rightarrow U = \frac{8,0}{2,3} = 3,5 \text{ V}$$

Het is in het laatste geval aannemelijk dat de kandidaat ten onrechte een P i.p.v. een U heeft genoteerd. De kandidaat laat in de uitwerking zien kennis te hebben van de grootheden (vermogen, stroomsterkte en spanning) en de positie ten opzichte van elkaar. De kandidaat completeert de berekening juist voor het tweede scorepunt (vakspecifieke regel 2).

GEBRUIK FORMULE, BIJBEHORENDE WAARDEN

Wanneer een kandidaat de juiste formule selecteert en voor de grootheden de overeenkomstige waarden invult, wordt het scorepunt voor het gebruik van de formule toegekend. Als een kandidaat elders in de uitwerking laat zien dat voor de grootheden de bijbehorende waarden worden ingevuld, dan kan het scorepunt voor het gebruik van de formule worden toegekend.

Een kandidaat noteert bij de uitwerking van voorbeeldvraag 1 als antwoord

$P = U \cdot I \rightarrow U = P \cdot I = 8,0 \cdot 2,3 = 18,4 \text{ V}$. Uit de notatie van $P = U \cdot I$ blijkt dat de kandidaat de juiste formule selecteert. Ondanks dat het ombouwen onjuist is, vult de kandidaat voor P en I wel de overeenkomstige waarden in. De kandidaat scoort hiermee het scorepunt voor het gebruik van de formule. De kandidaat laat zien dat er begrip is van de grootheden en de juiste formule is geselecteerd. Echter scoort de kandidaat het scorepunt voor het completeren van de berekening niet, omdat de antwoordelementen niet juist zijn gecombineerd.

Een kandidaat die uitsluitend $U = P \cdot I = 8,0 \cdot 2,3 = 18,4 \text{ V}$ noteert, zal geen van de scorepunten scoren. Er is geen vorm van de juiste formule zichtbaar in de uitwerking. Daardoor kan niet worden vastgesteld dat de kandidaat de juiste formule heeft geselecteerd. De kandidaat scoort het tweede scorepunt ook niet, omdat antwoordelementen foutief met elkaar gecombineerd zijn.

Een kandidaat kan bij de uitwerking van voorbeeldvraag 1 als antwoord noteren:

$$P = U \cdot I \rightarrow U = 8,0 \cdot 2,3 = 18,4 \text{ V.}$$

Ook hier blijkt uit de notatie van $P = U \cdot I$ dat de kandidaat de juiste formule selecteert, maar ontbreekt een voldoende onderbouwing van het inzicht in de gebruikte grootheden. Uit de notatie blijkt niet of de waarden 8,0 en 2,3 daadwerkelijk overeenkomen met de grootheden P en I . De formule komt niet herkenbaar terug in de verdere uitwerking. De kandidaat scoort niet het scorepunt voor het gebruik van de formule. De kandidaat scoort het tweede scorepunt ook niet, omdat antwoordelementen foutief met elkaar gecombineerd zijn.

Een kandidaat kan bij de uitwerking van voorbeeldvraag 2 de waarden voor P en t in omgekeerde volgorde als antwoord noteren, bijvoorbeeld:

$$E = P \cdot t = 120 \cdot 8,0 = 960 \text{ J.}$$

Omdat vermenigvuldiging niet afhankelijk is van de volgordelijkheid, heeft dit geen invloed op de uitkomst. De kandidaat past de formule correct toe en krijgt daarom de scorepunten voor zowel het gebruik van de formule als het completeren van de berekening.

AFRONDFOUT

Bij vakspecifieke regel 2 staat dat het completeerpunt niet wordt toegekend als: 'één of meer rekenfouten en/of afrondfouten gemaakt zijn'. Een kandidaat wordt niet beoordeeld op het aantal significante cijfers. Een kandidaat wordt wel beoordeeld op een juiste rekenkundige afronding.

Na een correcte uitwerking noteert een kandidaat bij voorbeeldvraag 1:

$U = 3,5 \text{ V}$ of $U = 3,48 \text{ V}$. De kandidaat scoort het punt voor completeren van de berekening. Als na een correcte uitwerking het antwoord van de kandidaat

$U = 3,47 \text{ V}$ is, dan rondt de kandidaat onjuist af en behaalt de kandidaat het scorepunt voor completeren van de berekening niet.

NOTATIEFOUT

De nieuwe vakspecifieke regels beschrijven wat onder een notatiefout wordt verstaan.

Een kandidaat noteert bij het uitwerken van voorbeeldvraag 2:

$$t = 120 \text{ s}, P = 8,0 \text{ W en } E = P \cdot t = 80 \cdot 120 = 960 \text{ J.}$$

Er is zichtbaar juist gerekend met de waarden uit de opgave, maar voor P is een waarde van 80 in plaats van 8,0 ingevuld. Hierbij is eerder al de juiste waarde voor P genoteerd en is zichtbaar gerekend met een waarde van 8,0. In dat geval is er sprake van een notatiefout. De kandidaat scoort zowel het scorepunt voor gebruik van de formule, als het scorepunt voor het completeren van de berekening.

Stel een kandidaat noteert enkel $E = P \cdot t = 80 \cdot 120 = 960 \text{ J}$.

De kandidaat rekent zichtbaar met een waarde van 8,0. Er is dus sprake van een notatiefout. De kandidaat scoort ook in dit geval beide scorepunten.

Of een kandidaat noteert $E = P \cdot t = 80 \cdot 120 = 9600 \text{ J}$.

Ondanks dat de kandidaat niet met de juiste waarde rekent, blijkt uit de berekening overduidelijk dat de waarde voor het vermogen een notatiefout betreft. Deze waarde mag hierbij dan beschouwd worden als de overeenkomstige waarde voor het vermogen.

In dit geval mag het scorepunt voor het gebruik van de formule toegekend worden. De kandidaat scoort hier het scorepunt voor completeren van de berekening niet, omdat de uitkomst niet overeenkomt met het correctievoorschrift.

REGEL 2, NIET PASSENDE WAARDE BIJ DE GROOTHEID

Bij vakspecifieke regel 2 staat dat het completeerpunt niet wordt toegekend als: 'een waarde is ingevuld die niet past bij een grootheid in de juiste formule'.

Stel een kandidaat noteert bij uitwerking van voorbeeldvraag 2 als antwoord:

$$E = P \cdot t \rightarrow E = 8,0 \cdot 280 = 2240 \text{ J} \text{ of } E = 8,0 \cdot 280 = 2240 \text{ J.}$$

De kandidaat scoort niet het scorepunt voor completeren van de berekening. De kandidaat noteert immers een waarde die niet past bij grootheid t (tijd) maar bij grootheid T (temperatuur). Ook het scorepunt voor het gebruik van de formule wordt hier niet toegekend, omdat voor de grootheden niet de overeenkomstige waarden zijn ingevuld.

TOELICHTING OP DE VAKSPECIFIEKE REGELS

De nieuwe vakspecifieke regels zijn meer in harmonie met de vakspecifieke regels voor havo/vwo. Om recht te doen aan de verschillen tussen de typen vragen die doorgaans bij natuur- en scheikunde 1 vmbo en bij natuurkunde havo/vwo worden gesteld, zijn er verschillen behouden. Hiernaast blijven reeds bestaande verschillen op basis van inhoud en gevraagde vaardigheden logischerwijs bestaan.

VERSCHILLEN VMBO TEN OPZICHTE VAN HAVO/VWO

Waarom moet een kandidaat alle grootheden invullen bij vakspecifieke regel 1?

Er is voor gekozen om bij vakspecifieke regel 1 te eisen dat een kandidaat alle grootheden juist invult, in tegenstelling tot de keuze bij havo/vwo om dit te beperken tot één juiste grootheid. Bij natuur- en scheikunde 1 worden vaker formules die uit drie grootheden bestaan gevraagd. Het invullen van slechts één grootheid zal daarbij bijna altijd leiden tot het correct invullen van een grootheid.

Waarom is er op het vmbo geen vakspecifieke regel over afleidingen en/of redeneringen?

Bij havo/vwo is er een derde vakspecifieke regel over afleidingen en/of redeneringen. Bij natuur- en scheikunde 1 vmbo is er onvoldoende sprake van afleidings- en/of redeneervragen om dit in vakspecifieke regels te beschrijven. Mochten deze voorkomen, dan kan dit in het correctievoorschrift met een opmerking bij die specifieke vraag voldoende worden ondervangen.

TOT SLOT

Het zal duidelijk zijn dat het onmogelijk is alles zo te formuleren dat er geen discussie meer mogelijk is. Dat wordt dan overgelaten aan de professionaliteit van de docenten in hun functie van eerste en tweede corrector. Binnen de gestelde regels bepalen zij samen hoeveel punten een kandidaat krijgt. Belangrijk hierbij is dat alleen het correctievoorschrift met eventuele aanvullingen, uitgegeven door het CvTE en gepubliceerd op Examenblad.nl, bindend is voor correctoren. Dit artikel kan helpen om een gelijke interpretatie van de nieuwe vakspecifieke regels te bereiken tussen alle correctoren. Voor problemen met het correctievoorschrift kunt u altijd terecht bij de Examenlijn van het CvTE. Elke opmerking wordt op waarde geschat en waar nodig worden maatregelen genomen, zoals een aanvulling op het correctievoorschrift of het aanpassen van de N-term bij de normering. Voor de langere termijn kan het leiden tot het aanpassen van de syllabus of het examen. Ook de nieuwe vakspecifieke regels zelf worden na de afname van de examens in 2027 geëvalueerd. Daarbij wordt gekeken of zij in de praktijk voldoende houvast bieden bij de correctie.