

Correctievoorschrift VWO

2017

tijdvak 1

wiskunde C (pilot)

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

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 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 Toetsen en 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 directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 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 Toetsen en 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 behaalde 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 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 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 bij de toets behorende 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. 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 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 met inachtneming van het correctievoorschrift 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 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 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 Toetsen en 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

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 79 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Voor elke rekenfout wordt 1 scorepunt in mindering gebracht tot het maximum van het aantal scorepunten dat voor dat deel van die vraag kan worden gegeven.
- 2 De algemene regel 3.6 geldt ook bij vragen waarbij de kandidaten de grafische rekenmachine (GR) gebruiken. Bij de betreffende vragen geven de kandidaten een toelichting waaruit blijkt hoe zij de GR hebben gebruikt.
- 3 Als de kandidaat bij de beantwoording van een vraag een notatiefout heeft gemaakt en als gezien kan worden dat dit verder geen invloed op het eindantwoord heeft, wordt hiervoor geen scorepunt in mindering gebracht.
- 4a Als bij een vraag doorgerekend wordt met tussenantwoorden die afgerond zijn, en dit leidt tot een ander eindantwoord dan wanneer doorgerekend is met niet-afgeronde tussenantwoorden, wordt bij de betreffende vraag één scorepunt in mindering gebracht. Tussenantwoorden mogen wel afgerond genoteerd worden.
- 4b Uitzondering zijn die gevallen waarin door de context wordt bepaald dat tussenantwoorden moeten worden afgerond.
- 4c De aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord bedraagt voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

4 Beoordelingsmodel

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

De formule van Riegel en kilometertijden

1 maximumscore 3

- 4 minuten en 52 seconden komt overeen met 292 seconden 1
- $T_2 = 292 \cdot \left(\frac{10000}{1500}\right)^{1,07} \approx 2223$ (seconden) (of nauwkeuriger) 1
- Dat is 37 minuten en 3 seconden 1

2 maximumscore 5

- $d_1 = 3000$ (m) en $T_1 = 509$ (s) en $d_2 = 6000$ (m) invullen in de formule geeft: $T_2 = 509 \cdot \left(\frac{6000}{3000}\right)^{1,07} (\approx 1068,61)$ (s) 2
- De gemiddelde snelheden zijn: $\frac{3000}{509} (\approx 5,894)$ (m/s) en $\frac{6000}{1068,61} (\approx 5,615)$ (m/s) 1
- $\frac{5,615}{5,894} \approx 0,953$ 1
- Het antwoord: (een afname van) 5(%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat heeft gerekend met 1069 seconden, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 4

- $T = 206$ en $d = 1,5$ 1
- $(K =) \frac{T}{d} = \frac{206}{1,5}$ 1
- $(K =) a \cdot 1,5^{0,07} = \frac{206}{1,5}$ 1
- a in twee decimalen: 133,49 1

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

4 maximumscore 4

- Volgens de grafiek is de kilometertijd 175 (seconden) 1
- De kilometertijd bij 30 km is volgens de formule: $133 \cdot 30^{0,07} \approx 169$ (of nauwkeuriger) 1
- $\frac{175-169}{169} \cdot 100\%$ 1
- Het antwoord: 4(%) (of nauwkeuriger) 1

Opmerkingen

- *Voor het aflezen van de kilometertijd uit de grafiek geldt een marge van 1 seconde.*
- *Als de kandidaat de bij de vorige vraag berekende waarde van a gebruikt, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*
- *Als een kandidaat de voorspelde kilometertijd van 168 of 169 heeft afgelezen uit de grafiek, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.*

Zonnepanelen

5 maximumscore 3

- Bij een stijging (van de elektriciteitsprijs) van 5% hoort een groeifactor van 1,05 1
- De opbrengst in jaar 1 is $1750 \cdot 0,225 = 393,75$ (euro) 1
- Omdat de opbrengst in jaar 1 (en niet in jaar 0) 393,75 (euro) is, moet in de exponent $t-1$ worden gebruikt 1

of

- Bij een stijging (van de elektriciteitsprijs) van 5% hoort een groeifactor van 1,05 1
- Omdat de prijs in jaar 1 (en niet jaar 0) 0,225 (euro) is, is de prijs in jaar t $0,225 \cdot 1,05^{t-1}$ (euro) 1
- De opbrengst in jaar t is dan $1750 \cdot 0,225 \cdot 1,05^{t-1} = 393,75 \cdot 1,05^{t-1}$ 1

6 maximumscore 3

- De groeifactor per jaar is $\left(\frac{0,22}{0,11}\right)^{\frac{1}{12}}$ 1
- $\left(\frac{0,22}{0,11}\right)^{\frac{1}{12}} \approx 1,059$ (of nauwkeuriger) 1
- Dit komt overeen met een groeipercentage van 5,9 (%) 1

7 maximumscore 4

- $393,75 \cdot g^{19} = 500$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- $g \approx 1,0127$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 1,3(%) 1

Opmerking

Als een kandidaat dezelfde fout maakt als bij vraag 5 en als gevolg daarvan g^{20} gebruikt, hiervoor bij deze vraag geen scorepunten in mindering brengen.

Vraag	Antwoord	Scores
8	maximumscore 4	
	• De opbrengst per jaar is $0,225 \cdot 2500 = 562,50$ (euro)	1
	• $6299 \cdot 0,15 = 944,85$; dit is meer dan 650 (euro) dus 650 (euro) subsidie	1
	• Het aankoopbedrag is $6299 - 650 = 5649$ (euro)	1
	• De terugverdientijd is $\frac{5649}{562,50} \approx 10,04$ (jaar) dus in 2023 is het volledig terugverdiend	1

Opmerking

Als een kandidaat als antwoord geeft 'in het elfde jaar', hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

Seine

9 maximumscore 4

- Voor de 1e kolom is er 1 mogelijkheid 1
- Voor de 2e kolom zijn er 4 (of $\binom{4}{1}$) mogelijkheden 1
- In totaal zijn er $1 \cdot 4 \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{4} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{2} \cdot 4 \cdot 1$ (of $4 \cdot \binom{4}{2} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{3} \cdot \binom{4}{2} \cdot 4$) mogelijkheden 1
- Dat levert 9216 (mogelijkheden) 1

10 maximumscore 4

Een aanpak als:

- Kolom 1 tot en met 42 vormen een rechthoek waarin precies de helft van de vakjes zwart is 1
- Het aantal zwarte vakjes in deze rechthoek is $\frac{1}{2}(42 \cdot 41) = 861$ 1
- Kolom 42 tot en met 83 vormen ook een rechthoek waarin precies de helft van de vakjes zwart is, maar in totaal is dan kolom 42 dubbel geteld 1
- Het totale aantal zwarte vakjes is $861 + 861 - 41 = 1681$ 1

of

- In figuur 3 vormen de zwarte vakjes in kolom 43 tot en met 82 een geheel dat precies dezelfde vorm heeft als de witte vakjes in kolom 2 tot en met 41 1
- Als je deze witte vakjes omruilt met de zwarte vakjes van kolom 43 tot en met 82, krijg je als eindresultaat een vierkant van 41 bij 41 zwarte vakjes 2
- Het totale aantal zwarte vakjes is $41^2 = 1681$ 1

of

- De eerste 41 kolommen geven $0 + 1 + 2 + 3 + \dots + 40$ 1
- Dat is opgeteld 820 1
- Dat tweemaal, dus $2 \cdot 820 = 1640$ 1
- De middelste kolom van 41 hierbij optellen geeft 1681 zwarte vakjes 1

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

11 maximumscore 5

Een aanpak als:

- De korte zijde van een rechthoekje in ‘Seine’ is $\frac{41,9}{41} \approx 1,0$ (cm) (of nauwkeuriger) en de lange zijde is $\frac{114,9}{83} \approx 1,4$ (cm) (of nauwkeuriger) 1
- De verhouding $k : l = 1 : 1,4 (\approx 0,7)$ 1
- De verhouding $l : (k + l) = 1,4 : 2,4 (\approx 0,6)$ 1
- Deze verhoudingen zijn niet gelijk 1
- Een vakje heeft dus niet de gulden-snedeverhouding 1

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

Experiment onder rechtenstudenten

12 maximumscore 3

- $\neg S \Rightarrow \neg L$ 1
- De eerste bewering geeft alleen informatie over stoere mensen en zegt niets over het slaapedrag van niet-stoere mensen (niet-stoere mensen kunnen dus wel of niet laat naar bed gaan) 2

13 maximumscore 3

- Als je niet laat naar bed gaat, dan ben je niet per definitie een watje dus 'jij' uit de tweede bewering kan wel of niet in de verzameling 'watje' zitten 2
- Hieruit volgt dat Venn-diagram A past bij die bewering 1

14 maximumscore 3

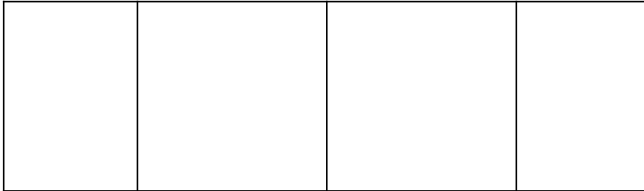
- Als je een watje bent, dan volgt uit bewering 2 dat je niet laat naar bed gaat 1
- Als je niet laat naar bed gaat, dan volgt uit bewering 1 dat je niet stoer bent 1
- Het antwoord: ja(, die conclusie is te trekken) 1

IK-kunstwerk

15 maximumscore 3

- Een rechthoek van 85,5 bij 25 mm tekenen 1
- Een lijn in het midden van deze rechthoek tekenen 1
- Twee lijnen op een afstand van 18 mm vanaf de buitenkanten van de rechthoek tekenen 1

Voorbeeld van een tekening:



Opmerking

Bij het tekenen mag een marge van 1 mm gehanteerd worden.

16 maximumscore 5

Een oplossing als:

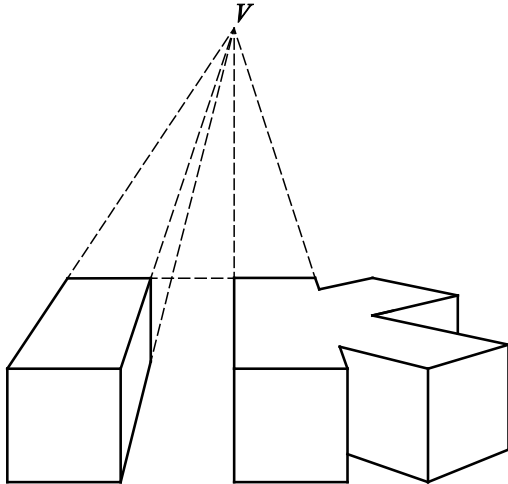
- Bij de K is rechtsonder een rechthoekige gelijkbenige driehoek met langste zijde 50 (cm) 1
- Voor de rechthoekszijde a in die driehoek geldt volgens de Stelling van Pythagoras: $a^2 + a^2 = 2500$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- De rechthoekszijde heeft lengte 35,4 (of nauwkeuriger) (cm) 1
- De totale breedte: $50 + 35,4 + 35,4 \approx 121$ (cm) 1

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

17 maximumscore 5

- Voor de voorkant van de I een vierkant tekenen op de juiste afstand van de K 1
- Het verdwijnpunt V tekenen met behulp van de K 1
- Uitgaande van de bovenkant van het ‘achtervlak’ van de K een horizontale lijn tekenen 1
- Het voorste vierkant van de I verbinden met V 1
- De tekening afmaken 1

Voorbeeld van een tekening:



18 maximumscore 2

Een aanpak als:

- De oppervlakte van de letter I is $1,71 \cdot 0,50 = 0,855 \text{ (m}^2\text{)}$ 1
- De vloeroppervlakte van het I-paviljoen is $(0,855 \cdot 8^2 \approx) 55 \text{ (m}^2\text{)}$ 1

of

- De zijden van het I-paviljoen zijn 13,68 (m) en 4 (m) 1
- De vloeroppervlakte van het I-paviljoen is $(13,68 \cdot 4 \approx) 55 \text{ (m}^2\text{)}$ 1

Pi in het oude India

19 maximumscore 3

- $(100 + 4) \cdot 8 + 62\,000 = 62\,832$ 1
- $\pi = \frac{\text{omtrek}}{\text{diameter}} = \frac{62\,832}{20\,000}$ 1
- Dit geeft voor π als benadering 3,1416 1

20 maximumscore 3

- $\frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \frac{4}{17} \approx 3,25$ (of nauwkeuriger); dit verschilt meer dan 0,1 van π 1
- $\frac{4}{1} - \frac{4}{3} + \frac{4}{5} - \frac{4}{7} + \frac{4}{9} - \frac{4}{11} + \frac{4}{13} - \frac{4}{15} + \frac{4}{17} - \frac{4}{19} \approx 3,042$ (of nauwkeuriger); dit verschilt minder dan 0,1 van π 1
- Het antwoord: (dus minimaal) 10 termen (nodig) 1

21 maximumscore 3

Een oplossing als:

- $n = 1$ invullen in formule II geeft $u_1 = \frac{(-4)^0}{2 \cdot 1 - 1} = \frac{1}{1} = 1$ 1
- Formule II is dus niet juist 1
- Dus formule I is de juiste formule 1

Opmerking

Als een leerling alleen een aantal waarden voor n bij formule I heeft ingevuld en vervolgens concludeert dat daarmee formule I klopt, ten hoogste 1 scorepunt voor deze vraag toekennen.

22 maximumscore 3

- $\sqrt{12} \left(\frac{(-1)^0}{(2 \cdot 0 + 1) \cdot 3^0} \right) + \sqrt{12} \left(\frac{(-1)^1}{(2 \cdot 1 + 1) \cdot 3^1} \right) + \sqrt{12} \left(\frac{(-1)^2}{(2 \cdot 2 + 1) \cdot 3^2} \right)$ 1
- Dit geeft 3,156 (of nauwkeuriger) 1
- Het verschil met π is 0,01 1

Compensatiescore

23 maximumscore 20

Volgens vakspecifieke regel 4c bedraagt de aftrek voor fouten zoals bedoeld onder 4a en/of fouten bij het afronden van het eindantwoord voor het hele examen maximaal 2 scorepunten.

Indien u bij een kandidaat voor deze fouten in het hele examen meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u hier een compensatiescore toe.

- Als u meer dan 2 scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u het aantal in mindering gebrachte scorepunten dat meer is dan 2 toe.

Voorbeeld:

U heeft voor deze fouten in het hele examen 5 scorepunten in mindering gebracht. Ken dan bij deze component een compensatiescore van 3 toe.

- Als u 2 of minder scorepunten in mindering heeft gebracht, kent u een compensatiescore van 0 toe.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 23 mei.

Ook na 23 mei kunt u nog tot 14 juni gegevens voor Cito accorderen. Alle gegevens die vóór 14 juni zijn geaccordeerd, worden meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in de webbased versie van 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.

tweede tijdvak

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