

Correctievoorschrift HAVO

2017

tijdvak 1

wiskunde A

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 examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner 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 examiner. 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 examiner 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 examiner 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 80 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn verder 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 de 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
-------	----------	--------

Akkerranden

1 maximumscore 4

- Het subsidiebedrag is $2500 \cdot 0,63 = 1575$ (euro) 1
- De kosten zijn $250 + 475 + 150 = 875$ (euro per hectare) 1
- De oppervlakte van de bloemenrand is $3,5 \cdot 2500 = 8750$ (m²) 1
- De kosten van de bloemenrand zijn $\frac{8750}{10000} \cdot 875 \approx 766$ (euro)
(dus het subsidiebedrag is hoger) 1

Opmerkingen

- Als gerekend is met een oppervlakte van 2500 m^2 , voor deze vraag maximaal 3 scorepunten toekennen.
- Als de kosten voor het zaaizaad en het zaaien zowel bij het subsidiebedrag als bij de kosten zijn meegerekend, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

2 maximumscore 3

- In de formule moet worden ingevuld $S = 0,53$ en $D = 500$ 1
- Dit geeft $W = 14,045$ 1
- De nettowinst is $14,045 \cdot 21 = 294,95$ (of 295) (euro) 1

Opmerking

Als W tussentijds is afgerond op 14,05 (euro) hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

3 maximumscore 4

- De vergelijking $100 \cdot S - 0,035 \cdot 1025 - 21,455 = 0$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $S = 0,573$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: (minimaal) 58 (cent) (of € 0,58) (per strekkende meter) 1

of

- $S = 0,53$ en $D = 1025$ invullen in de formule geeft $W = -4,33$ 1
- Bij een verhoging van € 0,04 subsidie per strekkende meter zal er nog verlies zijn, want dit is € 4,00 per 100 meter 1
- Bij een verhoging van € 0,05 subsidie per strekkende meter zal er geen verlies meer zijn, want dit is € 5,00 per 100 meter 1
- Het antwoord: (minimaal) 58 (cent) (of € 0,58) (per strekkende meter) 1

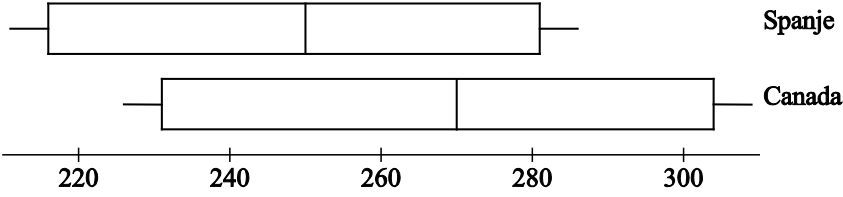
Vraag	Antwoord	Scores
4	maximumscore 3	
	• Er geldt $100 \cdot S - 0,035 \cdot D - 21,455 = 0$	1
	• Dit geeft $100 \cdot S = 0,035 \cdot D + 21,455$	1
	• Daaruit volgt $S = 0,00035 \cdot D + 0,21455$ (dus $a = 0,00035$ en $b = 0,21455$)	1

Onderzoek naar rekenvaardigheid

- 5 maximumscore 4**
- Conclusie 1
- De gemiddelde score van de 16- tot 24-jarigen in Nederland is hoger dan 285, terwijl dat van de hele populatie ongeveer 280 is 1
 - (Dit betekent dat de groep 16- tot 24-jarigen gemiddeld hoger gescoord heeft dan de 25- tot 65-jarigen,) dus de conclusie is juist 1
- Conclusie 2
- De gemiddelde score van de 16- tot 24-jarigen in Zweden is hoogstens gelijk aan de gemiddelde score van Oostenrijk en die is lager dan 280 1
 - (De gemiddelde score van de hele populatie is 280, dus de groep 16- tot 24-jarigen heeft gemiddeld lager gescoord dan de 25- tot 65-jarigen,) dus de conclusie is juist 1
- 6 maximumscore 2**
- Een juiste redenering, bijvoorbeeld gebaseerd op:
- de symmetrie van de normale verdeling, waarbij een getallenvoorbeeld is vermeld, of
 - een vergelijking van mediaan en gemiddelde, waarbij de waarden van mediaan en gemiddelde zijn vermeld.

Opmerking

Voor deze vraag uitsluitend 0 of 2 scorepunten toekennen.

Vraag	Antwoord	Scores
7	maximumscore 6 Voorbeelden van een juist antwoord: - Dit kan met effectgrootte of met boxplots 1 $E = \frac{265,5 - 245,8}{\frac{1}{2} \cdot (55,5 + 51,3)} = 0,37$ (of nauwkeuriger) 1 - Het verschil is gering 1 - De box van Canada ligt tussen 230,8 en 303,9; de mediaan van Spanje is 250,3 en deze ligt daarbinnen 1 - De box van Spanje ligt tussen 216,3 en 280,9; de mediaan van Canada is 269,8 en deze ligt daarbinnen 1 - De conclusie: het verschil is gering 1 of - Dit kan met effectgrootte of met boxplots 1 $E = \frac{265,5 - 245,8}{\frac{1}{2} \cdot (55,5 + 51,3)} = 0,37$ (of nauwkeuriger) 1 - Het verschil is gering 1  - Een schets van (de boxen van) de boxplots van Canada en Spanje 2 (De boxen overlappen en de mediaan van elke boxplot ligt binnen de box van de andere boxplot, dus) het verschil is gering 1	
8	maximumscore 3 Voorbeeld van een juist antwoord: - De standaardafwijking: die van Australië is groter dan die van Spanje; dus de spreiding van Australië is groter dan die van Spanje 1 - De interkwartielafstand (IQR): dat is in de tabel het verschil tussen het 75e percentiel en het 25e percentiel 1 - Voor Australië geldt $IQR = 70,7$ en voor Spanje geldt $IQR = 64,6$; dus de spreiding van Australië is groter dan die van Spanje 1	
9	maximumscore 3 Voorbeeld van een juist antwoord: - Het verschil tussen de hoogste en de laagste waarde is voor Nederland groter dan voor Japan 2 - In Japan is de spreiding kleiner dan in Nederland 1	

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

Great Barrier Reef

10 maximumscore 3

- De hoeveelheid koraal in 2012 was $0,138 \cdot 345\,000 = 47\,610 \text{ (km}^2\text{)}$ 1
 - De procentuele afname is $\frac{97\,000 - 47\,610}{97\,000} \cdot 100(\%)$ 1
 - Het antwoord: 50,9(%) 1
- of
- Het percentage koraal in 1985 was $\frac{97\,000}{345\,000} \cdot 100 = 28,1(\%)$ 1
 - (of nauwkeuriger) 1
 - De procentuele afname is $\frac{28,1 - 13,8}{28,1} \cdot 100(\%)$ 1
 - Het antwoord: 50,9(%) 1

11 maximumscore 4

- De groeifactor per 10 jaar is 0,5 1
- De groeifactor per jaar is $0,5^{\frac{1}{10}}$ 1
- De groeifactor per jaar is 0,93 (of nauwkeuriger) 1
- De afname is 7(%) 1

12 maximumscore 4

- De groeifactor per jaar is 1,0089 1
- De vergelijking $1,0089^t = 1,5$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Het antwoord: 46 (jaar) 1

Opmerking

Als een kandidaat het antwoord nauwkeuriger heeft gegeven, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen, mits naar boven afgerond.

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

Studieschuld

13 maximumscore 4

- De groeifactor per jaar is 1,0139 1
- De groeifactor per maand is $1,0139^{\frac{1}{12}}$ 1
- Dit is 1,00115 (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: 0,115(%) 1

14 maximumscore 4

- De vergelijking $-231\,299,46 + 231\,565,69 \cdot 1,001151^t = 5000$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking kan worden opgelost 1
- Dit geeft $t = 18$ (of nauwkeuriger) 1
- Het antwoord: in maart 2014 1

15 maximumscore 2

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Na $(11 \cdot 12 =) 132$ maanden moet er nog een restschuld zijn, maar na $(12 \cdot 12 =) 144$ maanden moet de restschuld gelijk aan 0 zijn 1
- De studieschuld van Maaïke was 6000 (euro) 1

Opmerking

Als het eindantwoord een bedrag tussen 5500 en 6000 (euro) is, hiervoor geen scorepunten in mindering brengen.

16 maximumscore 4

- Bij een toename van de studieschuld van 6000 naar 6500 hoort een toename van de restschuld na 60 maanden van $4097 - 3561 = 536$ (euro) 1
- Dit is $\frac{536}{5} = 107,20$ (euro) per 100 euro extra studieschuld 1
- Bij een toename van de studieschuld van 6000 naar 6200 hoort dus een toename van de restschuld van $2 \cdot 107,20 = 214,40$ (euro) 1
- Het antwoord: $3561 + 214,40 = 3775,40$ (of 3775) (euro) 1

Opmerking

Voor een antwoord gebaseerd op de berekening $6200 - 60 \cdot 45,41$ geen scorepunten toekennen.

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

Papierformaten

17 maximumscore 3

- De oppervlakte moet vanaf A0 11 keer worden gehalveerd 1
- De oppervlakte is $1000000 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{11}$ 1
- Het antwoord: 488 (mm²) 1

18 maximumscore 4

- De vergelijking $\sqrt{2} \cdot b \cdot b = 15625$ moet worden opgelost 1
- Beschrijven hoe je hieruit vindt dat breedte $b = 105,1$ (mm) (of nauwkeuriger) 1
- De hoogte is $\sqrt{2} \cdot 105,1$ (of $\frac{15625}{105,1}$) 1
- Het antwoord: de hoogte is 149 (mm) en de breedte is 105 (mm) 1

19 maximumscore 3

Voorbeeld van een juist antwoord:

- Alle opeenvolgende quotiënten berekenen:
 $\frac{84}{119} \approx 0,7, \frac{59}{84} \approx 0,7, \frac{42}{59} \approx 0,7, \frac{30}{42} \approx 0,7$ 2
- De quotiënten zijn nagenoeg gelijk aan elkaar(, dus er is bij benadering een exponentieel verband tussen de hoogte h en het formaatnummer n) 1

Opmerking

Voor elk vergeten of foutief quotiënt 1 scorepunt in mindering brengen tot een maximum van 2 scorepunten.

20 maximumscore 2

- De breedte wordt telkens met $\frac{93-21}{4} = 18$ (cm) vermeerderd 1
- De breedte van Z6-papier is $(93+18=)111$ (cm) 1

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

21 maximumscore 4

- De oppervlakte van Z1-papier is $30 \cdot 21 = 630 \text{ (cm}^2\text{)}$ en de oppervlakte van Z5-papier is $30 \cdot 93 = 2790 \text{ (cm}^2\text{)}$ 1
- $a = \frac{2790 - 630}{4} = 540$ 1
- $540 \cdot 1 + b = 630$ 1
- $b = 90$ 1

of

- De breedte wordt telkens met $\frac{93 - 21}{4} = 18 \text{ (cm)}$ vermeerderd, dus
 $\text{breedte} = 18n + c$ 1
- Bij $n = 1$ geldt $\text{breedte} = 21$, dat geeft $\text{breedte} = 18n + 3$ 1
- $O = 30 \cdot (18n + 3)$ 1
- Dat geeft $O = 540 \cdot n + 90$ (dus $a = 540$ en $b = 90$) 1

Opmerkingen

- Voor de oppervlakte van Z1-papier mag ook $625 \text{ (cm}^2\text{)}$ worden genomen.
- Als in het tweede antwoordalternatief in het eerste antwoordelement is doorgerekend met een in de vorige vraag berekend getal, hiervoor geen scorepunt in mindering brengen.

Bioscoopbezoek

22 maximumscore 7

- De provincie met de meeste bioscopen per inwoner is de provincie waar het aantal inwoners per bioscoop het laagst is 1
- Dit is de provincie Groningen 1
- Het gemiddeld aantal bioscoopbezoeken per inwoner van Groningen is gelijk aan het totaal aantal bioscoopbezoeken in Groningen gedeeld door het totaal aantal inwoners van Groningen 1
- Aflezen voor Groningen: het aantal bioscopen is 11 1
- Aflezen voor Groningen: het aantal inwoners per bioscoop is 50 000 (met een marge van 1000) 1
- Het totaal aantal inwoners van Groningen is (ongeveer) $(50\,000 \times 11 =) 550\,000$ 1
- Het aantal bezoeken per inwoner is dan ongeveer $1180\,000 : 550\,000 \approx 2,1$ dus Kees heeft gelijk 1

Opmerking

Als de berekeningen zijn gemaakt voor een andere provincie dan Groningen, voor deze vraag maximaal 5 scorepunten toekennen.

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 de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 30 mei.

Ook na 30 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.