

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

Inzenden scores

Uiterlijk op 6 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar de Citogroep zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.

3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.

5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling 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 antwoordmodel. 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 punten, 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 antwoordmodel;

3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel 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 antwoordmodel;

3.4 indien 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 berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord.

4 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 antwoordmodel anders is vermeld.

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

6 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.

Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.

Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 90 scorepunten worden behaald. Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

8 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 (artikel 42, tweede lid, Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO).

Dit cijfer kan afgelezen worden uit tabellen die beschikbaar worden gesteld. Tevens wordt er een computerprogramma verspreid waarmee voor alle scores het cijfer berekend kan worden.

3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Wiskunde A (oude stijl) VWO zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Voor elke rekenfout of verschrijving in de berekening wordt één punt afgetrokken tot het maximum van het aantal punten 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 doen de kandidaten er verslag van hoe zij de GR gebruiken.

4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Opgave 1 Kwaliteitscontrole

Maximumscore 3

- | | |
|---|----------|
| 1 □ · $z = -2,5$ | <u>1</u> |
| · $P(X < 500) = 0,0062$ | <u>1</u> |
| · 0,62% (of 1%) | <u>1</u> |
| of | |
| · het hanteren van de GR met gebruik van de normale-verdelingsfunctie met $\mu = 510$
en $\sigma = 4$ om $P(X < 500)$ te berekenen | <u>2</u> |
| · 0,62% (of 1%) | <u>1</u> |

Maximumscore 5

- | | |
|---|----------|
| 2 □ · $\mu_T = 5 \cdot 510$ | <u>1</u> |
| · $\sigma_T = 4\sqrt{5}$ | <u>2</u> |
| · $T = 2525$ geeft $z = -2,79$ of $-2,80$ | <u>1</u> |
| · $P(T < 2525) = 0,0026$ | <u>1</u> |
| of | |
| · $\mu_T = 5 \cdot 510$ | <u>1</u> |
| · $\sigma_T = 4\sqrt{5}$ | <u>2</u> |
| · het hanteren van de GR met gebruik van de normale-verdelingsfunctie met $\mu = 2550$
en $\sigma = 4\sqrt{5}$ om $P(X < 2525)$ te berekenen | <u>1</u> |
| · het antwoord 0,0026 | <u>1</u> |

Indien met $\sigma_T = 4 \cdot 5$ gerekend is -2

of
· $T < 2525$ betekent per zak gemiddeld minder dan 505 gram 1

· $\sigma_G = \frac{4}{\sqrt{5}}$ 2

· $G = 505$ geeft $z = -2,79$ of $-2,80$ 1

· $P(T < 2525) = 0,0026$ 1

Indien met $\sigma_G = \frac{4}{5}$ gerekend is -2

Maximumscore 3

- | | |
|---|----------|
| 3 □ · De drie getallen moeten samen 30 zijn | <u>1</u> |
| · drie getallen met spreidingsbreedte 11, bijvoorbeeld 5, 9 en 16 | <u>2</u> |

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Maximumscore 4

- 4 □ . vijf getallen met de gevraagde eigenschappen, bijvoorbeeld 500, 500, 500, 530 en 530 (of 0, 0, 0, 30 en 30) 2
- . aantonen dat het gemiddelde, bijvoorbeeld 512, binnen de aangegeven grenzen ligt 1
- . aantonen dat de spreidingsbreedte, bijvoorbeeld 30, boven de aangegeven grens ligt 1

Maximumscore 5

- 5 □ . De eerste 10 zakken moeten 10 Nederlandse of 10 Arabische zijn 1
- . De kans op 10 Nederlandse zakken is $\frac{\binom{30}{10}}{\binom{50}{10}}$ ($\approx 0,0029$) 2
- . De kans op 10 Arabische zakken is $\frac{\binom{20}{10}}{\binom{50}{10}}$ ($\approx 1,8 \cdot 10^{-5}$) 1
- . De totale kans is de som van beide kansen dus (ongeveer) 0,0029 1
- Indien slechts de kans berekend is op 10 Nederlandse zakken -3

Maximumscore 5

- 6 □ . het opstellen van een model waarbij de hypothese $p = 0,05$ getoetst wordt tegen $p > 0,05$ 1
- . de opmerking dat $P(X \geq 6 \mid n = 50 \text{ en } p = 0,05)$ berekend moet worden 1
- . $P(X \geq 6) = 1 - P(X \leq 5)$ 1
- . met behulp van tabellenboekje of grafische rekenmachine: $P(X \geq 6) = 0,0378$ 1
- . $0,0378 > 0,025$, dus de werknemer krijgt geen gelijk 1

Opmerking

Als de overschrijdingskans met behulp van een rechtszijdige toets op de GR wordt berekend, uitgaande van de geschikte statistische-toetsfunctie, ten hoogste 4 punten toekennen voor deze vraag daar de GR hier geen continuïteitscorrectie kent.

Opgave 2 Verleiding**Maximumscore 5**

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------|
| 7 | <input type="checkbox"/> | • de overgangskans vinvertoon – knikken is 0,08 | <u>1</u> |
| | | • de overgangskans knikken – trillen is 0,14 | <u>1</u> |
| | | • de overgangskans trillen – omstrengelen is 0,19 | <u>1</u> |
| | | • de gevraagde kans is $0,3 \cdot 0,08 \cdot 0,14 \cdot 0,19$ | <u>1</u> |
| | | • het antwoord (ongeveer) 0,0006 (of 0) | <u>1</u> |

Indien de afgelezen kansen ten hoogste 0,01 afwijken van de hierboven vermelde waarden

-0*Opmerking*

Voor elke foutief afgelezen kans 1 punt aftrekken met een maximum van 2 punten.

Maximumscore 6

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------|
| 8 | <input type="checkbox"/> | • de opmerking dat het element uit de vijfde rij en eerste kolom van M^4 berekend moet worden | <u>2</u> |
| | | • De rij (0 2 3 3 2) uit M^2 moet vermenigvuldigd worden met de kolom $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$ | <u>2</u> |
| | | • het antwoord 10
of | <u>2</u> |
| | | • het aantal reeksen van vier bewegingen waarbij de tweede beweging achtervolgen is en de laatste beweging omstrengelen = $2 \cdot 0$ | <u>1</u> |
| | | • het aantal reeksen van vier bewegingen waarbij de tweede beweging vinvertoon is en de laatste beweging omstrengelen = $2 \cdot 2$ | <u>1</u> |
| | | • het aantal reeksen van vier bewegingen waarbij de tweede beweging knikken is en de laatste beweging omstrengelen = $1 \cdot 3$ | <u>1</u> |
| | | • het aantal reeksen van vier bewegingen waarbij de tweede beweging trillen is en de laatste beweging omstrengelen = $1 \cdot 3$ | <u>1</u> |
| | | • het aantal reeksen van vier bewegingen waarbij de tweede beweging omstrengelen is en de laatste beweging omstrengelen = $0 \cdot 2$ | <u>1</u> |
| | | • het antwoord 10 | <u>1</u> |

Opmerking

Bij het tweede antwoord kan ook gebruik gemaakt zijn van een boomdiagram, bijvoorbeeld



of

- het invoeren van de matrix M (of M^2) in de GR 2
- het door de GR laten berekenen van M^4 (of $(M^2)^2$) 2
- het aflezen van het element uit de vijfde rij en eerste kolom: 10 2

Maximumscore 2

$$9 \square \cdot \begin{pmatrix} 0,35 \\ 0,19 \\ 0,03 \\ 0,24 \\ 0,19 \end{pmatrix}$$

2

Indien de afgelezen kansen ten hoogste 0,01 afwijken van de hierboven vermelde waarden

-0*Opmerking*

Voor elke foutief afgelezen kans 1 punt aftrekken met een maximum van 2 punten.

Maximumscore 3

- 10 • de vermenigvuldiging van A^{25} met de relevante 5×1 -matrix 2
- het resultaat van de vermenigvuldiging 1

Maximumscore 5

- 11 • Bij iedere groep van 1000 mannetjes hoort een 5×1 -matrix $\begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix}$ 1

• De verwachte bewegingsverdeling na 25 bewegingen is te berekenen door de

matrixvermenigvuldiging $A^{25} \cdot \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \\ d \\ e \end{pmatrix}$ 1

• het tussenresultaat $\begin{pmatrix} 0,509 \cdot a + 0,509 \cdot b + 0,509 \cdot c + 0,509 \cdot d + 0,509 \cdot e \\ 0,405 \cdot a + 0,405 \cdot b + 0,405 \cdot c + 0,405 \cdot d + 0,405 \cdot e \\ 0,056 \cdot a + 0,056 \cdot b + 0,056 \cdot c + 0,056 \cdot d + 0,056 \cdot e \\ 0,022 \cdot a + 0,022 \cdot b + 0,022 \cdot c + 0,022 \cdot d + 0,022 \cdot e \\ 0,008 \cdot a + 0,008 \cdot b + 0,008 \cdot c + 0,008 \cdot d + 0,008 \cdot e \end{pmatrix}$ 1

• Omdat het om 1000 mannetjes gaat, geldt $a + b + c + d + e = 1000$ 1

• Het resultaat van de vermenigvuldiging is $\begin{pmatrix} 0,509 \cdot (a + b + c + d + e) \\ 0,405 \cdot (a + b + c + d + e) \\ 0,056 \cdot (a + b + c + d + e) \\ 0,022 \cdot (a + b + c + d + e) \\ 0,008 \cdot (a + b + c + d + e) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 509 \\ 405 \\ 56 \\ 22 \\ 8 \end{pmatrix}$ 1

of

een meer verhalende uitleg als:

- De eerste rij van A^{25} bestaat alleen maar uit 5 keer hetzelfde getal 0,509 1
- Daarom zal er van 1000 vissen in een willekeurige beginsituatie na 25 bewegingen 50,9% bezig zijn met achtervolgen 2
- De andere rijen bestaan elk eveneens uit 5 keer hetzelfde getal 1
- Na 25 bewegingen zijn er dus $0,509 \times 1000 = 509$ met achtervolgen, $0,405 \times 1000 = 405$ met vinvertoon, $0,056 \times 1000 = 56$ met knikken, $0,022 \times 1000 = 22$ met trillen en $0,008 \times 1000 = 8$ met omstrengelen bezig 1

Opmerking

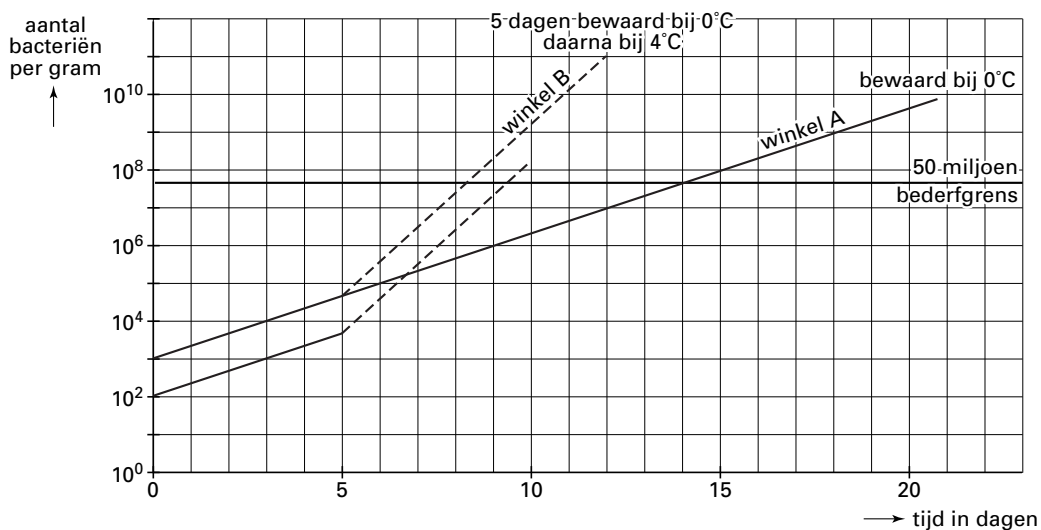
Als slechts is opgemerkt dat er in matrix A^{25} per rij steeds hetzelfde getal staat, maximaal 2 punten voor deze vraag toekennen.

Opgave 3 Koeling**Maximumscore 4**

- 12 . Groeifactor in drie dagen is 10 2
- . Groeifactor per dag is (ongeveer) 2,2 1
- . Dit is meer dan verdubbeling 1
- of
- . Groeifactor per dag is $10^{0,4}$ 2
- . Groeifactor per dag is (ongeveer) 2,5 1
- . Dit is meer dan verdubbeling 1
- of
- . Verdubbeling per dag betekent groeifactor 8 in drie dagen 1
- . Bij 0 °C is de groeifactor in drie dagen gelijk aan 10 2
- . Groeifactor 10 is groter dan groeifactor 8 1

Maximumscore 5

- 13 . de grafiek gedurende de eerste 5 dagen 2
- . de rest van de grafiek, bijvoorbeeld zoals onderstaand 2



- . het antwoord ongeveer 1 dag 1

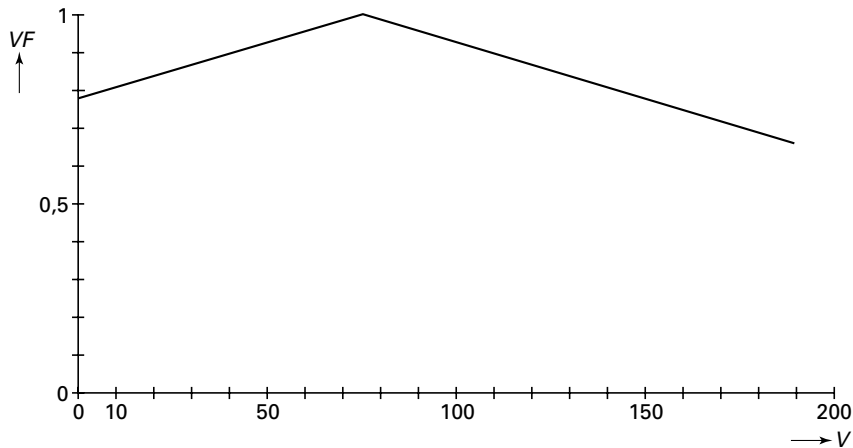
Maximumscore 3

- 14 . uit $T = T_0$ volgt $g = 10^0 = 1$ 2
- . $g = 1$ betekent: er is geen bacteriegroei 1

Antwoorden	Deel- scores
Maximumscore 6	
15 □ . De richtingscoëfficiënt van de lijn is ongeveer 0,1	<u>1</u>
. $\sqrt{m} = 0,1 \cdot T + \text{constante}$	<u>1</u>
. constante $\approx 0,6$	<u>1</u>
. $0,1T + 0,6 = 0,1(T - (-6))$	<u>1</u>
. $c \approx 0,1$	<u>1</u>
. $T_0 \approx -6$	<u>1</u>
of	
. het inzicht dat c de richtingscoëfficiënt van de lijn is	<u>2</u>
. $c \approx 0,1$	<u>1</u>
. $T_0 \approx -6$, bijvoorbeeld door het invullen van een punt van de grafiek in de formule of het aflezen van het snijpunt van de grafiek met de horizontale as	<u>3</u>
of	
. het invullen van twee punten, bijvoorbeeld (0; 0,6) en (20; 2,5), in de vergelijking $\sqrt{m} = c(T - T_0)$	<u>2</u>
. $c \approx 0,1$	<u>3</u>
. $T_0 \approx -6$	<u>1</u>
Maximumscore 5	
16 □ . De groeifactor bij 18 °C is $10^{5,31}$ (of 203 430)	<u>1</u>
. De groeifactor bij 0 °C is $10^{0,33}$ (of 2,15)	<u>1</u>
. $1000 \cdot (10^{5,31})^{0,5} \cdot (10^{0,33})^t = 50 \cdot 10^6$	<u>1</u>
. $t \approx 6$	<u>1</u>
. het antwoord (ongeveer) 7,5 dag	<u>1</u>
of	
. De groeifactor bij 18 °C is $10^{5,31}$ (of 203 430)	<u>1</u>
. het tekenen van de grafiek voor de groei bij 18 °C gedurende 0,5 dag	<u>1</u>
. het tekenen van de grafiek van bacteriegroei in kip die gedurende 0,5 dag bewaard wordt op 18 °C en verder op 0 °C	<u>1</u>
. De bederfgrens wordt bereikt na ruim 6,5 dag	<u>1</u>
. het antwoord ongeveer 7,5 dag	<u>1</u>
Indien het antwoord meer dan 0,5 dag afwijkt van 7,5 dag, ten hoogste	<u>4</u>

Opgave 4 Tillen**Maximumscore 3**2

- 17 . een grafiek van VF met een knik in het punt $(75, 1)$



- VF is maximaal voor $V = 75$ 1
- of
- Voor $V = 75$ is VF gelijk aan 1 1
- Voor $V < 75$ levert de lineaire functie $VF = 1 + 0,003(V - 75)$ een waarde kleiner dan 1 1
- Voor $V > 75$ levert de lineaire functie $VF = 1 - 0,003(V - 75)$ een waarde kleiner dan 1 1

Maximumscore 3

- 18 . $0,82 + \frac{4,5}{D} = 1$ 1
- $\frac{4,5}{D} = 0,18$ 1
 - $D = 25$ 1
 - of
 - het invoeren van de functie $DF = 0,82 + \frac{4,5}{X}$ in de GR 1
 - het invoeren van de functie $DF = 1$ in de GR 1
 - het met de GR berekenen van de x -coördinaat van het snijpunt van beide functies:
 $x = 25$ 1
 - of
 - het invoeren van de vergelijking $0 = 0,82 + \frac{4,5}{X} - 1$ in de GR 1
 - het met de GR oplossen van deze vergelijking wat leidt tot $x = 25$ 2

Antwoorden	Deel- scores
Maximumscore 6	
19 □ . $HF = 0,625$	<u>1</u>
. $VF = 0,955$	<u>1</u>
. $DF = 0,97$	<u>1</u>
. $23 \cdot 0,625 \cdot 0,955 \cdot 0,97 \cdot FF \geq 11$	<u>1</u>
. $FF \geq 0,83$	<u>1</u>
. Met behulp van lineaire interpolatie in de tabel volgt $F \leq 4,25$	<u>1</u>
Indien er in de laatste regel aan de hand van de tabel geconcludeerd is dat F ten hoogste 4 is	<u>-0</u>
Maximumscore 4	
20 □ . het inzicht dat $V + D = 190$	<u>1</u>
. $V = 190 - D$	<u>1</u>
. $VF = 1 - 0,003 \cdot (190 - D - 75)$	<u>1</u>
. herleiding tot $VF = 0,003D + 0,655$	<u>1</u>
Maximumscore 5	
21 □ . $RWL' = 0,0566 - \frac{67,7925}{D^2}$	<u>2</u>
. $RWL' = 0$	<u>1</u>
. $D \approx 34,6$	<u>1</u>
. RWL is minimaal voor $D = 34,6$ op grond van, bijvoorbeeld, een tekenschema van RWL'	<u>1</u>

Einde