



# Handreiking docenten onderbouw/vmbo wiskunde dag 2023 “Scoren”

---

## Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	1
De achtergrond van de volledige opdracht	2
De rol van de docent	2
Toelichting per onderdeel van de volledige opdracht	2
Instapopdracht (ongeveer 75 minuten)	3
Beoordelingsformulier 1:	3
Beoordelingsformulier 2:	3
Beoordelingsformulier 3:	3
Hoofdopdracht (ongeveer 150 minuten)	3
Beoordelingsformulier ontwerpen (ongeveer 45 minuten)	3
Spellen beoordelen (ongeveer 105 minuten)	4
Eindopdracht (ongeveer 75 minuten)	4
Als leerlingen tijd over hebben	4
Benodigdheden	5
De spellen	5
Praktische aanwijzingen	5
De beoordeling	6
Hoe ziet het in te sturen eindproduct eruit?	6
Aandachtspunten bij het beoordelen van eindproducten	6
Inzenden beste eindproduct	8
BIJLAGE	9





## Wiskunde in Teams



Utrecht  
University



Het Freudenthal Instituut van de Universiteit Utrecht organiseert jaarlijks drie dagen waarbij leerlingen in teams van drie of vier een hele dag aan een grote wiskundige opdracht werken, met als eindproduct een werkstuk, een filmpje of een combinatie hiervan. Bij deze activiteiten staan vaardigheden als probleem oplossen, modelleren, representeren, redeneren, argumenteren, en samenwerken centraal. Een goede onderlinge taakverdeling binnen de teams en een effectieve strategie zijn van groot belang. De opdrachten zijn zo vormgegeven dat ze creativiteit en een onderzoekende houding bij de leerlingen stimuleren, en zijn dan ook goed in te zetten als praktische opdracht of wiskundige denkactiviteit. Alle opdrachten zijn in het Nederlands en Engels.

Teams kunnen hun werkstuk inzenden voor een wedstrijd: een internationale wedstrijd bij de Wiskunde A-lympiade (doelgroep: klas 5) en een landelijke wedstrijd bij de Wiskunde B-dag (doelgroep: klas 5) en de onderbouw/vmbo wiskundedag (doelgroep: 3 vmbo-gt,havo,vwo).

### De achtergrond van “Scoren!”

De bedoeling van de opdracht is dat leerlingen gaan nadenken over beoordelingen, en na het verkennen van verschillende beoordelingsformulieren, zelf een beoordelingsformulier gaan ontwerpen, dat ze tevens vergelijken met een ander beoordelingsformulier. Bij dat *nadenken over beoordelingen* gaat het ook om informatie die verloren raakt als je alleen het “gemiddelde” weet (en niets over de spreiding, of over de beoordeling van bepaalde aspecten), en over verschillende manieren van beoordelen, en over wegengenen...

In deze opdracht beoordelen ze rekenspelletjes voor in de les.

### De rol van de docent

De docent is faciliterend; leerlingen zijn zelf aan het werk en de opdracht is zo ontworpen dat de docent in principe niet nodig is voor uitleg. Wel is het waarschijnlijk handig om met de leerlingen, of voor de leerlingen een tijdsplanning te maken – zie ook verderop, bij “Praktische aanwijzingen”. Bij sommige opgaven staat een hint, voor als leerlingen moeite hebben om tot een oplossing te komen. Mochten ze mét hint nog steeds moeite hebben, dan kan de docent wellicht nog een hint geven (zie hieronder, bij de toelichting per onderdeel) - maar dan wel in lijn met de hint die er al staat. Het is niet de bedoeling dat de docent iets inhoudelijks gaat uitleggen.

Waar de docent wél mag helpen bij deze opdracht is bij de spelregels van de rekenspelletjes, als die niet duidelijk zijn voor de leerlingen. Het zou jammer zijn als leerlingen daar extra tijd aan kwijt zijn.

### Toelichting per onderdeel van de volledige opdracht

In onderstaande toelichtingen staat iets over het doel van de opdracht, en de rol van de docent hierbij.





## **Instapopdracht (ongeveer 75 minuten)**

In de instapopdracht worden 3 verschillende beoordelingsformulieren vergeleken. Hierbij is het de bedoeling dat de leerlingen zien:

- Op wat voor manieren je een beoordeling kunt geven (cijfers/op een schaal van 1-6/woordscores)
- Dat het lastig kan zijn een eindoordeel te geven als je verschillende categorieën beoordeelt
- Dat je tot een zelfde eindoordeel kunt komen op verschillende gronden
- Dat je meer of minder categorieën kunt beoordelen
- Dat je sommige onderdelen zwaarder kunt laten meewegen in je oordeel dan andere.

### **Beoordelingsformulier 1:**

Er zijn natuurlijk diverse antwoorden mogelijk op de vraag waar het formulier over gaat. In dit soort formulieren worden vaak kruisjes gezet; die zouden 'vervangen' kunnen worden door cijfers waarmee je kunt rekenen. De vragen a. en b. moeten hiermee te beantwoorden zijn. Vraag c. is lastiger; er staat een hint bij. Een volgende hint zou zijn om nog een rij erbij te nemen, of om een situatie te nemen met 3 mogelijke uitkomsten (onvoldoende, voldoende, goed) en dan na te gaan wat het patroon is. (Vanzelfsprekend is er ook niets aan de hand als het de leerlingen niet lukt - het is wel mooi als hun pogingen zichtbaar worden gemaakt).

### **Beoordelingsformulier 2:**

Hier gaat het om de betekenis van (alleen) totaalscores, of gemiddelde scores: weet je dan voldoende? Ook hier weer het aantal manieren van invullen, maar dan beperkt tot de eerste 5 regels (dus niet het totaaloordeel erbij); het is niet de bedoeling dat de leerlingen weer terug gaan kijken naar het volledige formulier.

### **Beoordelingsformulier 3:**

Wegingen: leerling B heeft meer onvoldoendes gehaald dan A, maar op het zwaarstwegende SE een veel beter cijfer gehaald dan A, waardoor ze op een gelijk eindcijfer uitkomen.

Ook nu kan je door verschillende combinaties op dezelfde uitkomsten komen.

De uitwerkingen van deze instapopdracht komen in de BIJLAGE van het uiteindelijke eindproduct.

## **Hoofdopdracht (ongeveer 150 minuten)**

### **Beoordelingsformulier ontwerpen (ongeveer 45 minuten)**

In dit deel moet een beoordelingsformulier van de spellen gemaakt worden. Dit gebeurt vóórdat de spellen gespeeld worden!

Leerlingen moeten dus goed nadenken over wat ze allemaal gaan meenemen in hun formulier, en daarbij gebruiken ze alles waarover ze nagedacht hebben in de Instapopdracht.

Belangrijk is dat het formulier zo ontworpen is, dat het door een ander gebruikt kan worden.





Ook belangrijk is dat de afwegingen duidelijk gemaakt worden, voor zowel de manier van scoren als voor de keuze van de verschillende onderdelen.

Het maken van 5 kopieën is een richtlijn: in ieder geval moeten er 3 formulieren gebruikt worden voor het beoordelen van de 3 spellen, en moeten er, in het geval er meer teams meedoen aan deze onderbouw-vmbo wiskunde dag, formulieren uitgewisseld worden met andere teams. Dus er moeten vooral *voldoende* kopieën zijn. (Als er op uw school één team deelneemt, gebruikt u het beoordelingsformulier uit de bijlage)

### **Spellen beoordelen (ongeveer 105 minuten)**

Leerlingen spelen alle spellen (max. 20 minuten per spel).

Het is prima als de docent helpt bij het begrijpen van de spelregels, bijvoorbeeld door de spelregels uit te leggen.

Ze beoordelen alle spellen met hun eigen beoordelingsformulier.

Vervolgens vragen ze **via de docent** om een ander beoordelingsformulier. Dit is het formulier van een ander groepje – als docent zult u ervoor moeten zorgen dat ieder groepje het beoordelingsformulier van een ander groepje krijgt. Alleen in het geval u slechts één deelnemende groep aan de onderbouw/vmbo-wiskundedag heeft, kunt u het bijgevoegde beoordelingsformulier uit de bijlage gebruiken.

Met dit beoordelingsformulier beoordelen de leerlingen alleen het spel dat met hun eigen beoordelingsformulier het ‘best scorende’ spel is. Vervolgens vergelijken ze de scores.

### **Eindopdracht (ongeveer 75 minuten)**

De eindopdracht bestaat uit twee delen:

1) een reflectie op het eigen beoordelingsformulier, en het andere formulier waarmee vergeleken is. Op grond hiervan, en op grond van de ervaringen met het spelen van het spel, kan het eigen beoordelingsformulier aangepast worden, met een uitleg erbij wat er waarom aangepast is.

Dit is een geschreven stuk!

2) een advies aan de docent welk spel gekozen moet worden, en waarom dat spel de hoogste score heeft gekregen. Dit is geschreven, of in de vorm van een filmpje.

### **Als leerlingen tijd over hebben**

Mochten uw leerlingen snel klaar zijn, dan is het eerst zaak om te kijken of ze al hun afwegingen ook uitgelegd/onderbouwd hebben, dus of ze diep genoeg ingegaan zijn op waarom ze de keuzes gemaakt hebben die ze gemaakt hebben.

Als er dan nog steeds tijd over is, dan zou u als docent ze nog kunnen uitdagen of ze mogelijkheden zien om een spel aan te passen zodat het hoger scoort met hun beoordelingsformulier, en dat dan ook uit te voeren.





## Benodigheden

- Wiskundespellen met de benodigheden per spel (voor ieder groepje 3 wiskundespellen) **NB het is handig dat u de spellen zelf goed kent, en u mag de spelregels uitleggen**
- beoordelingsformulier uit de bijlage indien er slechts één groepje deelneemt

## De spellen

Met het Algebra-ezel-spel oefenen de leerlingen volgorde van bewerkingen bij rekenen, door bewerkingen toe te passen op een gegeven set cijfers in een bepaalde volgorde, en een antwoord dat er uit moet komen (dat bedacht is door één van de spelers). Er zijn vaak meer mogelijkheden om tot het bedachte antwoord te komen; alle (correcte) mogelijkheden worden goed gerekend. Heb je het fout, dan krijg je een letter, tot je het hele woord EZEL hebt. Alle mogelijkheden met het voorbeeld 5 4 2 staan in de spelregels – als u dat overbodig lijkt, of als u denkt dat dit alleen maar verwarrend werkt, dan geeft u al die voorbeelden er niet bij.

Bij Canadees vermenigvuldigen spelen de leerlingen “4 op een rij”. Hier zijn “bordspellen”, fiches, pionnen voor nodig – zie de spelregels voor (vervangende) mogelijkheden.

Bij “Maak 0” spelen de leerlingen “SET” om op 0 te komen. Hier speelt snelheid natuurlijk een rol.

Mocht u, of een leerling, bij een spelletje denken: “Dat vind ik niet leuk”, (bijvoorbeeld omdat het op rekensnelheid aankomt bij “Maak 0”) dan komen we aan de kern van de opdracht, namelijk het beoordelen van de spelletjes. In het beoordelingsformulier kunnen de leerlingen kwijt wat ze vinden van de spelletjes, en waarom. Wellicht bedenken ze dat niet van tevoren als beoordelingscriterium in hun beoordelingsformulier, maar misschien wel nadat ze het gespeeld hebben, en/of hun eigen formulier met een ander beoordelingsformulier vergeleken hebben.

## Praktische aanwijzingen

Uw leerlingen werken gedurende 5 klokuren aan de opdracht, een groot open probleem. Omdat dit misschien nieuw voor hen is (en wellicht ook voor u), geven we hieronder een aantal praktische aandachtspunten en tips. Zie ook de checklist met aandachtspunten die vooraf gaat aan de opdracht zelf.

- Stel de teams (van 3 of 4 leerlingen) van tevoren samen. De ervaring leert dat teams waarin verschillende kwaliteiten vertegenwoordigd zijn - bijvoorbeeld op het gebied van wiskunde, schrijven, samenwerken, leiding geven, sfeer bewaken - meestal goed werk leveren;<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Voor het maken van groepjes is het handig alle “kwaliteiten” bij elkaar te hebben.

Dit kunt u doen door bijvoorbeeld met 4 kleuren post-its te werken, die allemaal voor een type staan. Iedere leerling pakt er 2 die op hem/haar van toepassing zijn, en je maakt groepjes van 3 of 4 waarin idealiter alle types vertegenwoordigd zijn.

Keuze uit:

- **voorzitter/organisator** (“Kom op jongens, nu gaan we...)





- Zorg voor alle benodigdheden (zie lijst hierboven);
- Neem samen met de leerlingen de werkwijzer en de volledige opdracht door.
- Maak een tijdsplanning met/voor de leerlingen;
- Maak er een speciale, bijzondere activiteit van (thee, fris, koekjes maken het voor de leerlingen bijzonderder dan anders)
- Houd aan het begin van de dag centraal een korte inleiding over de dag, de manier van werken, de pauzes en het moment (en manier) van inleveren;

### ***Stimuleer het proces, niet de inhoud!***

- Stimuleer op gezette tijden de teams door even bij ze langs te lopen en ze te laten vertellen hoe ver ze zijn - laat u echter niet verleiden tot het vertellen van leerlingen wat ze moeten doen en hoe ze dat moeten aanpakken. Vanzelfsprekend kunt u ze wel vragen stellen. De leerlingen mogen en kunnen met elkaar bepalen hoe ze het aanpakken, waar ze rekening mee houden, zolang ze daarbij argumenten gebruiken. Bij deze opdracht nemen ze alle beslissingen zelf.
- Misschien is het nodig de teams er vanaf een bepaalde tijd op te wijzen dat ze aan de eindopdracht moeten beginnen.

### **Opmerkingen die u altijd kunt maken:**

- Wees creatief!
- Als je ergens geen informatie over hebt, doe dan aannames en leg uit waarop je die baseert. Verzin niet "zomaar" wat.

## **De beoordeling**

### **Hoe ziet het in te sturen eindproduct eruit?**

- 1) advies aan de docent over welk spel gekozen moet worden, en waarom (geschreven, of in de vorm van film)
- 2) het beoordelingsformulier dat het groepje uiteindelijk gemaakt heeft, met een onderbouwing (verantwoording van het ontwerp) en met een reflectie: uitleg waarom het al goed was, of hoe ze het aangepast hebben en waarom (geschreven)
- 3) bijlagen met daarin de antwoorden van de instapopdracht.
- 4) ingevulde beoordelingsformulieren van de drie spellen

### **Aandachtspunten bij het beoordelen van eindproducten**

U ontvangt geen beoordelingsmodel bij deze opgave. Toch verwachten wij van u dat u het in uw ogen beste eindproduct instuurt voor de wedstrijd<sup>2</sup>. Onze ervaring is dat er verschillende werkwijzen zijn om tot zo'n beoordeling te komen. We beschrijven

- 
- **sociaal type**  ("Gezellig! ik zorg voor de dropjes en de taart)
  - **wiskundig type**  ("Laat mij daar maar even op puzzelen, daar kom ik wel uit")
  - **doener/secretaris**  ("Ik zorg dat het goed op papier komt/ik zorg dat het script er komt/ik zorg dat de film goed ge-edit wordt")

<sup>2</sup> Sommige scholen hebben aangegeven niets in te zenden, bijvoorbeeld omdat ze pas in mei de opdracht gaan gebruiken. Dat is natuurlijk ook prima.





er twee heel kort, gevolgd door een lijst met algemene aandachtspunten bij de beoordeling.

1. Bekijk van tevoren met een collega de opdracht en maak een globaal beoordelingsschema. Definieer categorieën/criteria waarop u beoordeelt en ken er eventueel al punten aan toe (zie voor voorbeelden daarvan hieronder);
2. Iets meer werk maar wel vergelijkbaar met de aanpak in het punt 1 is om een 'rubric' te maken. U geeft dan geen punten per onderdeel, maar een kwalificatie aan bepaalde kenmerken.

Voorbeelden van beoordelingsformulieren van de Wiskunde A-lympiade (voor de bovenbouw), waaronder een rubric, vindt u op:

<http://www.fisme.science.uu.nl/olympiade/nl/materialen/>

Het doel van het beoordelen is te komen tot een rangschikking in kwaliteit. Dit verloopt het best als een aantal criteria geformuleerd wordt. De criteria voor het beoordelen vallen uiteen in twee soorten.

Allereerst zijn er algemene criteria voor het maken van een werkstuk/filmpje bij een dergelijke opdracht. Denk bijvoorbeeld aan:

- Totaalindruk bij kijken: is duidelijk waarover het gaat, zonder de opdracht te lezen?
- Duidelijk gepresenteerde oplossing van de eindopdracht;
- Duidelijk verantwoorde uitwerkingen van de andere opdrachten (die in het eindproduct verwerkt zijn);
- Professioneel taalgebruik;
- Creativiteit

Ten tweede zijn er criteria die voortvloeien uit de inhoud van de opdracht.

Denk bijvoorbeeld aan:

- gebruik van argumenten voor het eigen beoordelingsformulier die verkregen zijn vanuit de instapopdracht
- (reken)voorbeelden die aangeven waarom het (eigen) beoordelingsformulier goed is
- verantwoording van de verschillende onderdelen waarop de spellen beoordeeld worden
- verantwoording van de manier van scoren in het beoordelingsformulier (de mate waarin "winnen van het spel" te maken heeft met "hoe goed kan je rekenen" kan door leerlingen bijvoorbeeld heel verschillende beoordeeld worden, afhankelijk van wat zijzelf als doel beogen, met het spel)
- verantwoording van de eventuele aanpassing van het beoordelingsformulier na het spelen en het vergelijken met een ander beoordelingsformulier;
- etc.

Afhankelijk van eigen smaak en/of overleg met collega's kunnen criteria toegevoegd of weggelaten worden en kunnen wegingsfactoren worden gehanteerd.





## Inzenden beste eindproduct

Wij ontvangen graag uiterlijk 25 maart 2023 het beste werkstuk. In iedere categorie (vmbo of havo-vwo) kunt u één werkstuk insturen. U kunt dit sturen naar [wit@uu.nl](mailto:wit@uu.nl).

Veel succes en plezier bij het beoordelen!







## BIJLAGE

### Beoordelingsformulier voor rekenspellen

(als er één deelnemend team is)

**Groepje G.E.H.E.I.M.**

#### HANDLEIDING:

Hoe werk je met dit beoordelingsformulier:

Je omcirkelt het passende cijfer bij ieder onderdeel.

Het cijfer voor “plezier” telt dubbel. Dan bereken je de totaalscore. Hoe hoger hoe beter.

**Naam van spel:.....**

#### Beoordeling:

	Bijzonder lang	Lang	Een beetje lang	Niet zo lang	Helemaal niet lang	
voorbereidingstijd	1	2	3	4	5	
speelduur	1	2	3	4	5	
	Helemaal niet leerzaam	Niet zo leerzaam	Een beetje leerzaam	Zeer leerzaam	Buitengewoon leerzaam	
Leerzaamheid	1	2	3	4	5	
	Helemaal niet leuk	Niet zo leuk	Een beetje leuk	Erg leuk	Heel erg leuk	
Plezier	1	2	3	4	5	X 2!

**TOTAALSCORE: ..... PUNTEN**

