

# Wat maakt een functioneel rekenprobleem makkelijker of moeilijker?

*Deze bijlage is grotendeels samengesteld uit materialen van de syllabus Rekenen voor de inmiddels afgeschafte centrale rekentoets 2F en 3F en het addendum 2A die door het College voor Toetsen en Examens is uitgegeven.*

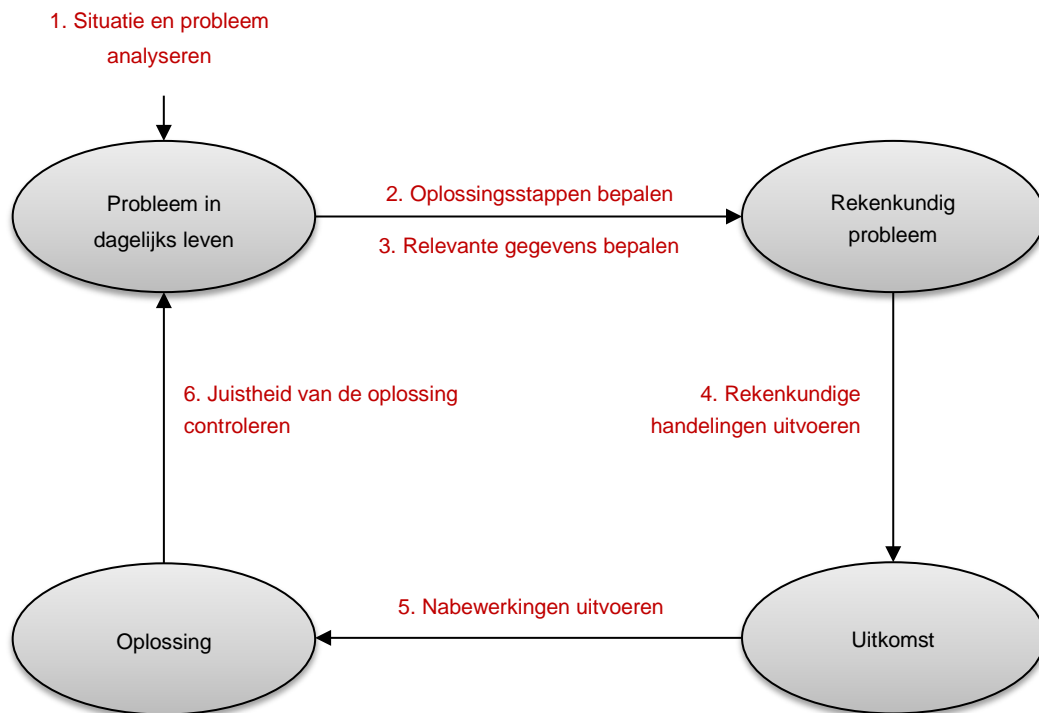
Bij de referentieniveaus 2F en 3F zijn de meeste rekendoelen ingedeeld in Paraat hebben en Functioneel gebruiken. Onder Paraat hebben kun je verstaan: beschikken over parate rekenkennis en – vaardigheid, zoals dat blijkt uit het vlot kunnen oproepen van rekenfeiten uit het geheugen (denk aan: tafels van vermenigvuldiging, eigenschappen van getallen) en het vaardig kunnen uitvoeren van rekenkundige handelingen. Functioneel gebruiken of functioneel rekenen is het gebruiken van rekenkennis, -inzicht en -vaardigheden om een (reken)probleem in een functionele situatie op te lossen. Deze situaties hebben bijvoorbeeld betrekking op arbeid, vervoer, toerisme, huishouding, voeding, consumentgedrag, sport, persoonlijke verzorging, huis en tuin.

Bij functioneel rekenen zijn de rekenkundige handelingen die een leerling uitvoert, onderdeel van het oplossingsproces van een probleem. In dat proces kunnen we verschillende activiteiten onderscheiden:

- 1 analyseren van de situatie en van het probleem
- 2 bepalen volgens welke stappen het probleem opgelost kan worden
- 3 bepalen welke gegevens uit de situatieschets daarvoor relevant zijn
- 4 uitvoeren van de rekenkundige handelingen bij de stappen
- 5 nabewerken van de uitkomst tot een oplossing van het probleem
- 6 controleren of deze oplossing juist kan zijn in het licht van de oorspronkelijke probleemstelling

In de onderstaande figuur zijn deze activiteiten weergegeven in een cyclus. In het vervolg van dit document wordt naar deze cyclus verwezen.





In deze cyclus zie je dat er in een opgave waarin functioneel gebruik wordt getoetst leerlingen verschillende activiteiten kunnen uitvoeren om tot een oplossing te komen. Bij elke activiteit zijn aspecten aan te wijzen die een opgave gemakkelijker of moeilijker kunnen maken.

Onderstaande tabel geeft je inzicht in de complexiteit van een opgave. Het overzicht geeft bij elk van de activiteiten uit de cyclus een aantal aspecten aan die een opgave makkelijk of moeilijker kunnen maken. Bij ieder aspect worden vervolgens opgavekenmerken beschreven.

Tabel 1: Aspecten en kenmerken van opgaven die van invloed zijn op de complexiteit van opgaven

Activiteit	Aspecten	Opgavekenmerken
Situatie en probleem analyseren	1. Tekstuele informatie	De informatiedichtheid van tekstpassages
Oplossingsstappen bepalen		In hoeverre laagfrequente woorden en/of contextspecifieke termen voorkomen



Activiteit	Aspecten	Opgavekenmerken
Relevante gegevens identificeren	2. Inzichtelijkheid van de situatie, helderheid van het probleem	Aard van en het aantal gegevensbronnen (tekst, grafiek, diagram, tabel, formule, meetkundige figuur, schets, plaatje/foto) in de beschrijving van de context  Of beschrijving van de context en vraagstelling eenvoudig en voor de hand liggend zijn of meer nauwkeurig denken of kijken vereisen  Hoe moeilijk het is om de gegevens uit de gegevensbronnen te halen
	3. Extra informatie (afleiders)	Of een beschrijving van de context overbodige gegevens bevat
	4. Schijnbaar ontbrekende informatie	Of de oplossing informatie vereist die niet direct gegeven is, maar die uit de context moet worden afgeleid  Of op parate kennis en inzicht berustende aannames vereist zijn (over grootte, aantallen, tijdsduur, e.d.)
	5. Complexiteit van de numerieke gegevens	Aard van de getallen waarmee gerekend moet worden
Rekenkundige handelingen uitvoeren	6. Soort (basis)bewerking	Aard van de vereiste basisbewerkingen: +, x, -, :, <sup>n</sup> , √, haakjes, al dan niet schattend
	7. Complexiteit van de rekenkundige handelingen	Of van een leerling verwacht mag worden dat hij de rekenkundige handelingen op basis van parate vaardigheid ('op routine') kan uitvoeren  Aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden
	8. Verwachte aantal bewerkingen	Aantal <i>verschillende</i> rekenkundige handelingen die uitgevoerd moeten worden  Aantal gegevens dat nodig is voor het uitvoeren van de rekenkundige handelingen als maat voor het aantal berekeningen dat een leerling moet uitvoeren
Nabewerkingen uitvoeren	9. Nabewerking	De mate waarin nabewerking, in het bijzonder afronding, nodig is en een leerling daarin gestuurd wordt
Juistheid van de oplossing controleren	10. Controle	De mate waarin sprake is van een context die houvast biedt bij de inschatting of de oplossing juist kan zijn (realistisch is)



Een functionele rekenopgave wordt eenvoudiger als hij de volgende kenmerken heeft:

1. Analyse van de situatie en van het probleem gaat vaker in de richting van *herkenning* van de situatie en het probleem dan van *analyse* van de situatie en het probleem.
2. Het aantal oplossingsstappen om het probleem op te kunnen lossen is beperkt. Ook is het in veel gevallen eenvoudiger de oplossingsstappen te bepalen, mede omdat de probleemsituaties kandidaten vaak de gelegenheid bieden een opgave op informele wijze op te lossen.
3. Er komen weinig tot geen overbodige gegevens voor.
4. Aan de afzonderlijke rekenkundige handelingen die uitgevoerd moeten worden, kunnen in de context betekenis toegekend worden en zijn bovendien eenvoudig van aard.
5. Nabewerking van uitkomsten is weinig noodzakelijk en ligt voor de hand.
6. Het is goed mogelijk de juistheid van de oplossing aan de hand van de probleemstelling te controleren.

Het verschil tussen een opgave van niveau 2F en van niveau 3F komt vooral tot uiting in de mate van complexiteit. De voorbeeldopgaven in het vervolg hebben tot doel dit te verhelderen. Bij deze voorbeeldopgaven staan overwegingen over de complexiteit, die ontleend zijn aan bovenstaand overzicht.



## Voorbeelden

### VOORBEELD 1

Een klaslokaal is 6,20 m breed en 6,80 m lang.  
Leerlingen hebben in een klaslokaal minstens 1,3 m<sup>2</sup> per persoon nodig.

**Hoeveel leerlingen mogen er maximaal in dit lokaal?**

#### **Wat van de leerling verwacht mag worden**

In deze opgave moet een leerling twee rekenkundige handelingen uitvoeren: een oppervlakteberekening en rekenen met een samengestelde grootheid (het aantal vierkante meter vloeroppervlak per leerling). Bovendien moet de uitkomst worden afgerond op een geheel getal.

**Indicatie van het niveau:** 3F

#### **Overwegingen complexiteit**

De moeilijkheid van de opgave wordt bepaald door het feit dat de situatie volledig in tekst beschreven is, er met een samengestelde grootheid gerekend moet worden, de getallen niet rond zijn en de leerling zelf moet bedenken dat de uitkomst moet worden afgerond. Opgavekenmerken met verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- informatiedichtheid van de tekstpassages,
- de aard van de getallen waarmee gerekend moet worden,
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden en
- de mate waarin nabewerking nodig is en een leerling daarin gestuurd wordt.

*Variant 1a*

6,80 m



6,20 m

Dit is de plattegrond van een klaslokaal. Leerlingen hebben in een klaslokaal minstens 1,3 m<sup>2</sup> per persoon nodig.

**Hoeveel leerlingen mogen er maximaal in dit lokaal?**

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>+</sup>

#### **Overwegingen complexiteit**

In deze variant is een deel van de tekst vervangen door een figuur, waardoor de informatiedichtheid van de resterende tekstpassage lager wordt.

*Variant 1b*



7 m



7 m

Dit is de plattegrond van een klaslokaal. Leerlingen hebben in een klaslokaal minstens  $2 \text{ m}^2$  per persoon nodig.

**Hoeveel leerlingen mogen er maximaal in dit lokaal?**

**Indicatie van het niveau:** 2F

**Overwegingen complexiteit**

In deze variant zijn de getallen in de context vereenvoudigd tot ronde getallen.

*Variant 1c*

7 m



6 m

Dit is de plattegrond van een klaslokaal. Leerlingen hebben in een klaslokaal minstens  $2 \text{ m}^2$  per persoon nodig.

**Hoeveel leerlingen mogen er maximaal in dit lokaal?**

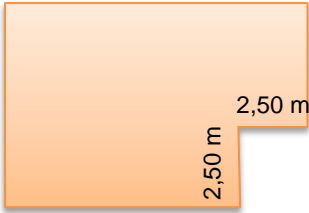
**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>-</sup>

**Overwegingen complexiteit**

In deze variant is nabewerking van de uitkomst is niet meer nodig.

*Variant 2a*

8,00 m



5,40 m

2,90 m

2,50 m

2,50 m

5,50 m

Dit is de plattegrond van een klaslokaal. Leerlingen hebben in een klaslokaal minstens  $1,3 \text{ m}^2$  per persoon nodig.

**Hoeveel leerlingen mogen er maximaal in dit lokaal?**

**Wat van de leerling verwacht mag worden**



Ook in dit geval zijn er nog steeds twee verschillende rekenkundige handelingen noodzakelijk: oppervlakteberekening en rekenen met een samengestelde grootte.

**Indicatie van het niveau:** 3F<sup>+</sup>

#### **Overweging complexiteit**

Ten opzichte van de voorbeeldopgave is de vorm van het klaslokaal complexer. Als gevolg daarvan is het moeilijker om de oppervlakteberekening uit te voeren. Veel leerlingen kunnen naar verwachting deze berekening niet op basis van parate kennis uitvoeren. Bovendien kent deze variant veel gegevens. De volgende opgavekenmerken hebben daarom een verhoogde moeilijkheidsgraad:

- de aard van de getallen waarmee gerekend moet worden,
- of van een leerling verwacht mag worden dat hij rekenkundige handelingen op basis van parate vaardigheid kan uitvoeren,
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden,
- het aantal gegevens dat nodig is voor het uitvoeren van rekenkundige handelingen en
- de mate waarin nabewerking nodig is en een leerling daarin gestuurd wordt.

*Variant 2b*



8,00 m

5,40 m

5,50 m

2,90 m

Dit is de plattegrond van een klaslokaal. Leerlingen hebben in een klaslokaal minstens  $1,3 \text{ m}^2$  per persoon nodig.

**Hoeveel leerlingen mogen er maximaal in dit lokaal?**

**Indicatie van het niveau:** > 3F<sup>+</sup>

#### **Overweging complexiteit**

In dit geval ontbreken er ogenschijnlijk gegevens. Het afleiden van de ontbrekende maten is een extra rekenkundige handeling.



## VOORBEELD 2



Deze jerrycan van 12 liter is voor  $\frac{2}{3}$  deel gevuld met limonade.

**Hoeveel plastic bekertjes kunnen hiermee worden gevuld?**

\_\_\_\_\_ bekertjes



### Wat van de leerling verwacht mag worden

Deze opgave kent enkele basisbewerkingen, een bewerking met een breuk en omrekening van l naar ml of omgekeerd.

**Indicatie van het niveau:** 2F

### Overweging complexiteit

Er komt een breukbewerking in de opgave voor en verder wordt omrekening van maateenheden door veel leerlingen als lastig ervaren. De oplossing kent twee verschillende rekenkundige handelingen. Voor het overige zal de opgave de leerlingen naar verwachting niet voor moeilijkheden plaatsen.

Opgavekenmerk met een verhoogde moeilijkheidsgraad is daarom aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden.

*Variant 1*

Deze voorbeeldopgave kan worden aangepast door de inhoud van een glas te veranderen in 150 ml.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>+</sup>

### Overweging complexiteit

In dit geval moet de uitkomst in overeenstemming met de situatie worden afgerond.





### VOORBEELD 3



Hoeveel euro is de fiets goedkoper geworden?

#### Wat van de leerling verwacht mag worden

De leerling moet inzien dat €270 overeenkomt met 75% van de originele prijs. Vervolgens moet dat worden terug gerekend naar 100%.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>+</sup>

#### Overweging complexiteit

De procentberekening is naar verwachting voor veel leerlingen geen routineberekening. Bovendien zijn procenten voor veel leerlingen geen gesneden koek. Gevraagd wordt tenslotte niet naar de originele prijs, maar naar iets anders en dat vergt oplettendheid van de leerling. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- of beschrijving van de context en vraagstelling eenvoudig en voor de hand liggend zijn of meer nauwkeurig denken of kijken vereisen
- of van een leerling verwacht mag worden dat hij de rekenkundige handelingen op basis van parate vaardigheid ('op routine') kan uitvoeren en
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden.

*Variant 1a*

Gevraagd wordt naar de originele prijs van de fiets: Wat was prijs van deze fiets zonder korting?

**Indicatie van het niveau:** 2F

#### Overweging complexiteit

In dit geval volgt de vraagstelling wat logischer uit de situatiebeschrijving, maar is er een basisbewerking extra noodzakelijk.



*Variant 1b*

De variant wordt eenvoudiger als de korting 50% is. Er kan dan ook worden gevraagd naar de originele prijs van de fiets.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>-</sup>

**Overwegingen complexiteit**

In dit geval is de inzichtelijkheid van de opgave hoger, omdat 50% korting geassocieerd kan worden met halvering van de prijs. De terugrekening naar 100% – nog steeds geen routinehandeling – komt in dit geval neer op verdubbeling van de gegeven prijs.



#### VOORBEELD 4

Begroting opknopbeurt 'De Wiek'		
Onderdelen		kosten
1	Vernieuwen dak	€ 35.900,00
2	Ophogen en herinzaaien van trapveldje	€ 4.100,00
3	Aanschaf attributen trapveld	€ 9.500,00
4	Plaatsen van attributen op trapveld	€ 5.500,00

De gemeente betaalt € 47.000,00 aan de opknopbeurt. Voor de rest van het bedrag wordt een loterij georganiseerd. Het organiseren van de loterij kost € 780,00. De loten worden verkocht voor € 5,00 per stuk.

**Hoeveel loten moeten er minimaal verkocht worden om de rest van de opknopbeurt te kunnen betalen?**

#### Wat van de leerling verwacht mag worden

Een opgave met veel gegevens en veel basisbewerkingen. Andere rekenkundige handelingen worden van leerlingen niet verwacht.

**Indicatie van het niveau:** 3F

#### Overweging complexiteit

De opgave kent zeven gegevens waarmee gerekend moet worden. Dat zijn er nogal wat. Een aantal van die gegevens staan in een tekstpassage, die daardoor een aanzienlijke informatiedichtheid kent. De getallen zijn niet rond en de situatie is zo specifiek dat ze geen houvast biedt voor verificatie van de oplossing. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- de informatiedichtheid van tekstpassages,
- de aard van de getallen waarmee gerekend moet worden,
- het aantal gegevens dat nodig is voor het uitvoeren van de rekenkundige handelingen en
- de mate waarin sprake is van een context die houvast biedt bij de inschatting of de oplossing juist kan zijn (realistisch is).

*Variant 1a*

In plaats van de begrotingstabel wordt het totaalbedrag voor de opknopbeurt gegeven.

**Indicatie van het niveau:** 2F+

#### Overweging complexiteit

Hierdoor zijn er nog maar vier gegevens. De informatiedichtheid van de tekstpassage is aanzienlijk, de getallen zijn nog steeds niet rond en de situatie nog te specifiek om de oplossing te verifiëren.

*Variant 1b*

Het totaalbedrag wordt gegeven, is rond en de organisatiekosten van de loterij komen te vervallen.



**Indicatie van het niveau: 2F**

**Overweging complexiteit**

Het aantal gegevens is nog wat beperkter en de getallen in de opgave en de berekeningen zijn rond.



## VOORBEELD 5

Rachel heeft om 11:00 uur een afspraak op station Harderwijk. Zij gaat met de bus naar station Heerenveen. De busreis duurt 15 minuten.

Bus lijn 6  <i>Uur</i>	<i>Minuten</i>
8	02 17 32 47
9	02 17 32 47
10	02 17 32 47
11	02 17 32 47

### Heerenveen → Harderwijk

[Nieuwe reis](#) → [Wijzig reis](#) → [Terugreis plannen](#) →

#### Mogelijke reistijden

Vertrek	Aankomst	Overstap	Reistijd
09:01 →	10:16	1	1:15 →
09:27 →	10:46	1	1:19 →
10:01 →	11:16	1	1:15 →
10:27 →	11:46	1	1:19 →

Hoe laat moet Rachel uiterlijk de bus nemen om op tijd in Harderwijk te zijn?

... : ... uur

### Wat van de leerling verwacht mag worden

De opgave behelst het lezen van tabellen met verschillende soorten gegevens die elk verschillend zijn vormgegeven. Daarnaast moet een leerling met tijd rekenen.

Indicatie van het niveau: 3F

### Overweging complexiteit

In de NS-tabel zijn aantal overstappen en reistijd overbodige gegevens. De reistijd kan overigens wel gebruikt worden om de oplossing te verifiëren. Er zijn drie gegevensbronnen: twee tabellen en een tekstpassage. De busdienstregeling kent een bijzondere vorm en de tijdstippen in de contextbeschrijving zijn niet rond. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- de aard van en aantal gegevensbronnen in de beschrijving van de context,
- hoe moeilijk het is om de gegevens uit de gegevensbronnen te halen,
- of een beschrijving van de context overbodige gegevens bevat en
- de aard van de getallen waarmee gerekend moet worden.

Variant 1

Zwolle → Arnhem



## Mogelijke reistijden

Vertrek → Aankomst | Reistijd | Overstap | Prijs ?

14:19 → 15:19	1:00	0	€ 13,00	→
				NS
14:49 → 15:51	1:02	0	€ 13,00	→
				NS
15:19 → 16:21	1:02	0	€ 13,00	→
				NS
15:49 → 16:51	1:02	0	€ 13,00	→
				NS
16:19 → 17:21	1:02	0	€ 13,00	→
				NS

### Arnhem » Doetinchem

NS

Vertrek:	16:33	16:47	17:02	17:17
Aankomst:	17:07	17:22	17:37	17:52
Reistijd:	0:34	0:35	0:35	0:35
Overstappen:	0	0	0	0

Rachel woont in Zwolle en moet om 17:30 uur op het busstation in Doetinchem zijn.

Hoe laat moet zij uiterlijk uit Zwolle vertrekken? .... : .... uur

Indicatie van het niveau: 2F

### Overweging complexiteit

In beide tabellen zijn aantal overstappen, reistijd en prijs overbodige gegevens. Er zijn nog steeds drie gegevensbronnen. De tweede dienstregeling heeft een meer bekende vorm. De tijdstippen in de situatiebeschrijving zijn ook niet rond, maar dat is niet relevant meer, omdat er niet met tijdstippen gerekend hoeft te worden.



## VOORBEELD 6

1.  2 betalen  
+ 1 gratis
2.  2 halen,  
1 betalen
3.  30% korting

Een kok koopt voor zijn restaurant drie pakken vaatwastabletten.

**In welke winkel krijgt hij in verhouding de hoogste korting?**

### Wat van de leerling verwacht mag worden

In deze opgave moet een leerling bedenken dat het niet uit maakt wat de prijs van een mega pack is. Hij kan desgewenst een willekeurige waarde voor deze prijs hanteren. Vervolgens moet hij van de aanbiedingen de verhouding tussen korting of afgeprijsde prijs en originele prijs uitdrukken in een zelf gekozen representatie.

**Indicatie van het niveau:** 3F<sup>+</sup>

### Overweging complexiteit

Het ontbreken van de prijs van een mega pack maakt deze opgave moeilijk. Verder moet een leerling verhoudingsrepresentaties in elkaar omzetten, waarbij (1) naar verwachting geen parate vaardigheid van leerlingen is. Verder zijn er nogal wat gegevens waarmee gerekend moet worden en biedt de situatie geen houvast om de oplossing te kunnen verifiëren. Tenslotte ervaren leerlingen procenten doorgaans als moeilijk. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom

- of de oplossing informatie vereist die niet direct gegeven is, maar die uit de context moet worden afgeleid
- of van een leerling verwacht mag worden dat hij de rekenkundige handelingen op basis van parate vaardigheid ('op routine') kan uitvoeren
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden,
- het aantal gegevens dat nodig is voor het uitvoeren van de rekenkundige handelingen en
- de mate waarin sprake is van een context die houvast biedt bij de inschatting of de oplossing juist kan zijn (realistisch is).

*Variant 1*

Aan de gegevens in de opgave wordt de prijs van een megapack vaatwastabletten toegevoegd en die is in alle drie gevallen gelijk.



**Wat van de leerling verwacht mag worden**

De leerling kan de afgeprijsde prijs per mega pack berekenen en met elkaar vergelijken. De opgave behelst in dit geval basisbewerkingen en een procentberekening.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>+</sup>

**Overweging complexiteit**

In dit geval zijn er nog steeds veel gegevens waarmee gerekend moet worden, komen er procenten in de opgave voor en is verificatie van de oplossing niet mogelijk. In het geval de gegeven prijs niet rond is, komt er een moeilijkheidsgraad bij en is deze opgavevariant van niveau 3F.





## VOORBEELD 7

### Formuleblad

- $Celsius = (Fahrenheit - 32) : 1,8$
- $Fahrenheit = 32 + (1,8 \times Celsius)$

Tijdens een zomervakantie in de Verenigde Staten zie je dat het weerbericht voor de volgende dag een temperatuur voorspelt van 95° Fahrenheit.

**Bereken de temperatuur in graden Celsius.**

### Wat van de leerling verwacht mag worden

De leerling moet een keuze maken uit de juiste formule en daar *Fahrenheit* = 95 invullen. Bij de berekening moet met haakjes gerekend worden.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>+</sup>

### Overweging complexiteit

De opgave kent twee formules, waarvan er een gekozen moet worden. De andere formule is overbodig. Vanwege het voorkomen van haakjes zijn de basisbewerkingen niet eenvoudig uit te voeren. De formulevorm vormt voor leerlingen naar verwachting een extra hobbel. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom

- de aard van en aantal gegevensbronnen in de beschrijving van de context,
- of een beschrijving van de context overbodige gegevens bevat en
- de aard van de vereiste basisbewerkingen.

*Variant 1a*

De vraagstelling wordt veranderd in hoeveel graden Fahrenheit een temperatuur van 5° Celsius is.

**Indicatie van het niveau:** 3F

### Overweging complexiteit

Deze variant is moeilijker dan het origineel, omdat van een leerling niet verwacht kan worden dat hij kan verifiëren of zijn oplossing juist kan zijn, omdat hij de Fahrenheitschaal waarschijnlijk niet kent. Andere overwegingen blijven van kracht. Daarom heeft ook het kenmerk De mate waarin sprake is van een context die houvast biedt bij de inschatting of de oplossing juist kan zijn (realistisch is), een verhoogde moeilijkheidsgraad.

*Variant 1b*

De eerste formule wordt niet vermeld.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>+</sup>

### Overweging complexiteit

In deze vervolgvant komt geen overbodige informatie meer voor.



### Variant 2

De formules worden vervangen worden door onderstaand rekenvoorschrift.

Temperatuur omrekenen in drie stappen:

1. trek 32 af van de temperatuur in °Fahrenheit
2. deel dat antwoord door 9
3. vermenigvuldig het antwoord met 5

Nu heb je temperatuur in graden Celsius

**Indicatie van het niveau:** 2F

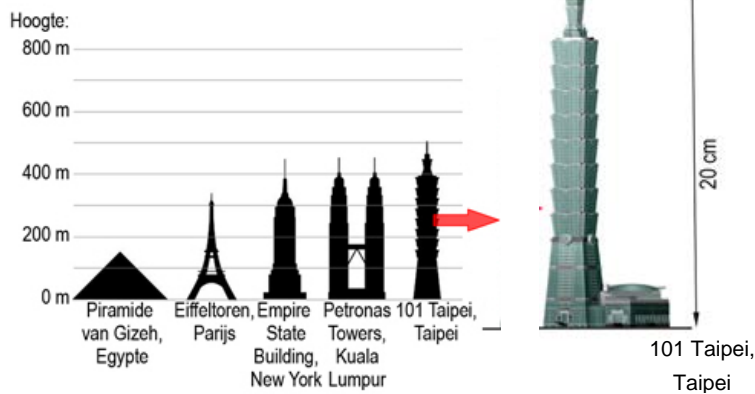
#### **Overweging complexiteit**

In deze variant vormt vermelding van het aantal stappen een afleider en is de informatiedichtheid van de tekst hoog. Er is geen sprake van formules en haakjes. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn:

- de informatiedichtheid van tekstpassages en
- of een beschrijving van de context overbodige gegevens bevat.



## VOORBEELD 8



Wat is de schaal van dit model? 1 : .....

### Wat van de leerling verwacht mag worden

De leerling moet drie rekenkundige handelingen uitvoeren: een diagram aflezen, meters omrekenen naar centimeters of omgekeerd en een schaalberekening uitvoeren.

Indicatie van het niveau: 3F

### Overweging complexiteit

De opgave kent overbodige informatie in de vorm van vier andere torens, maar een leerling wordt met de rode pijl direct naar de juiste toren geleid. Er zijn twee gegevensbronnen: een diagram en een figuur met het schaalmodel. Er moeten drie verschillende rekenkundige handelingen worden uitgevoerd, die naar verwachting op basis van parate vaardigheid uitgevoerd kunnen worden. Omrekening van maateenheden en berekeningen met schaal vinden leerlingen meestal moeilijk. Getallen zijn rond, basisbewerkingen betrekkelijk eenvoudig en nabewerking van de uitkomst niet noodzakelijk. De situatie biedt een beetje houvast voor verificatie van de oplossing. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- de aard van en aantal gegevensbronnen in de beschrijving van de context,
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden en
- het aantal verschillende rekenkundige handelingen die uitgevoerd moeten worden.

Variant 1

De (rode) pijl komt te vervallen en de volgorde van de torens in het diagram wordt veranderd.

Indicatie van het niveau: 3F+

### Overweging complexiteit

In dit geval vormen de andere torens daadwerkelijk afleiders en heeft het opgavekenmerk of een beschrijving van de context overbodige gegevens bevat, ook een verhoogde moeilijkheidsgraad.



*Variant 2*

Het diagram vervalt. Er wordt in de tekst vermeld dat de werkelijke toren 500 meter hoog is.

**Indicatie van het niveau:** 2F

**Overweging complexiteit**

Het aantal gegevensbronnen en het aantal verschillende rekenkundige handelingen wordt één lager.



## VOORBEELD 9

**Boerenkaas 1 kg voor €14,80**



**Hoeveel euro kost een stuk boerenkaas van 400 gram?**

### **Wat van de leerling verwacht mag worden**

Er is sprake van twee rekenkundige handelingen: een verhoudingsprobleem oplossen en maateenheden omrekenen.

**Indicatie van het niveau:** 2F

### **Overweging complexiteit**

De moeilijkheid van deze opgave wordt voornamelijk bepaald door het voorkomen van een omrekening van g naar kg of omgekeerd, wat leerlingen naar verwachting moeilijk vinden en het feit dat de kg-prijs van boerenkaas niet rond is. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- de aard van de getallen waarmee gerekend moet worden en
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden.

*Variant 1a*

De prijs voor een kg boerenkaas bedraagt € 15,00.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>-</sup>

### **Overweging complexiteit**

In deze variant zijn alle getallen rond.

*Variant 1b*

Gevraagd wordt naar de prijs van 0,4 kg boerenkaas bij een kg-prijs van € 15,00.

**Indicatie van het niveau:** 1F



### **Overweging complexiteit**

Omrekening van maateenheden is niet meer nodig. Resteert enkel een basisbewerking met ronde getallen.



## VOORBEELD 10



**COUPE PICCOLO**

Een gezellig ijsje van aardbeien roomijs met aardbeiensaus en stukjes ananas, opgefleurd met gekleurde muisjes.

€3,50

Willem koopt twee Coupes Piccolo en betaalt met een briefje van tien euro.

**Hoeveel wisselgeld krijgt Willem terug?**

### Wat van de leerling verwacht mag worden

Twee basisbewerkingen:  $2 \times € 3,50 = € 7,00$  en  $€ 10,00 - € 7,00 = € 3,00$

**Indicatie van het niveau:** 1F

### Overweging complexiteit

De opgave kent geen moeilijke aspecten. Geen van de opgavekenmerken heeft een verhoogde moeilijkheidsgraad.

*Variant 1a*

De Coupe Piccolo kost €3,95.

**Indicatie van het niveau:** 2F<sup>-</sup>

### Overweging complexiteit

De opgave kent in deze variant niet-ronde getallen en het opgavekenmerk aard van de getallen waarmee gerekend moet worden, heeft een verhoogde moeilijkheidsgraad.

*Variant 1b*

Er worden drie of vier ijsjes afgebeeld met niet-ronde bedragen. De vraag is hoeveel de ijsjes samen ongeveer kosten.

**Indicatie van het niveau:** 2F



**Overweging complexiteit**

De opgave kent in deze variant niet-ronde getallen en wordt geacht om door middel van schatting opgelost te worden. Daarmee kent het opgavekenmerk Aard van de vereiste basisbewerkingen ook een verhoogde moeilijkheidsgraad.





## VOORBEELD 11

De zilvervlootrekening was een spaarrekening voor jongeren waarbij er bovenop de rente van 3,5% per jaar aan het eind van de totale spaarperiode van minimaal 5 jaar nog een extra premie van 10% werd verstrekt.

Janneke had na 6 jaar sparen € 430,32 op haar rekening staan. Ze wil nog 1 jaar doorsparen en dan al haar geld opnemen. Om in totaal € 600,- op te kunnen nemen moet ze aan het begin van het zevende jaar extra geld op haar rekening zetten.

**Hoeveel geld moet ze extra op haar rekening zetten?**

€



### Wat van de leerling verwacht mag worden

De leerling moet de rente over het saldo voor het zevende jaar berekenen (= een procentberekening en een optelling met uitkomst € 445,38). Vervolgens moet hij het beoogde eindsaldo van € 600 terugrekenen naar het beoogde saldo exclusief spaarpremie (= een niet-routinematige procentberekening met uitkomst € 545,45). Van dit resultaat moet hij € 445,38 aftrekken (uitkomst € 100,07). Tenslotte dient hij de spaarrente hierop terugrekenen (= een niet-routinematige procentberekening met uitkomst € 96,69...) en de uitkomst afronden op centen.

**Indicatie van het niveau:** > 3F<sup>+</sup>

### Overweging complexiteit

De informatiedichtheid van de tekst is hoog. Het aantal gegevens is groot en de probleemstelling is moeilijk te doorgronden. De getallen zijn niet rond. Er komen niet-routinematige procentberekeningen voor en procentberekeningen in het algemeen vinden leerlingen meestal moeilijk. Met de getallen 5, 6 en zeven hoeft niet gerekend te worden en die zijn overbodig. Tenslotte moet er een nabewerking van de uitkomst plaats vinden. Opgavekenmerken met een verhoogde moeilijkheidsgraad zijn daarom:

- de informatiedichtheid van tekstpassages,
- of beschrijving van de context en vraagstelling eenvoudig en voor de hand liggend zijn of meer nauwkeurig denken of kijken vereisen,
- of een beschrijving van de context overbodige gegevens bevat,
- de aard van de getallen waarmee gerekend moet worden,
- of van een leerling verwacht mag worden dat hij de rekenkundige handelingen op basis van parate vaardigheid ('op routine') kan uitvoeren,
- het aantal rekenkundige handelingen waarvan verwacht mag worden dat leerlingen deze moeilijk vinden,
- het aantal gegevens dat nodig is voor het uitvoeren van de rekenkundige handelingen en
- de mate waarin nabewerking (afronden, omzetten in andere eenheid) nodig is en een leerling daarin gestuurd wordt.

*Variant 1*

De minimale duur van een spaarperiode vervalst. Janneke verwacht aan het einde van de spaarperiode € 450 (exclusief spaarpremie) gespaard te hebben, maar wil € 600 hebben. Hoeveel moet ze een jaar vóór afloop van de spaarperiode op haar rekening zetten?

**Indicatie van het niveau:** 3F<sup>+</sup>



**Wat van de leerling verwacht mag worden**

De leerling berekent welk bedrag Janneke nog bij moet sparen (= € 150). Hiervan moet de spaarpremie en de rente over het laatste jaar in mindering gebracht worden.

**Overweging complexiteit**

De informatiedichtheid van de tekst is lager. Het aantal gegevens is overzichtelijk (rentepercentage, premiepercentage, beoogd eindbedrag, bijeen gespaard bedrag) maar de probleemstelling is nog steeds moeilijk te doorgronden. De getallen zijn niet rond. Er komen niet-routinematige procentberekeningen voor en procentberekeningen vinden leerlingen in het algemeen meestal moeilijk. Overbodige gegevens zijn er niet meer. Tenslotte moet er ook nu een nabewerking van de uitkomst plaats vinden.

