



College voor Examen

# REKENTOETSWIJZER 3F 2015

REKENTOETS VO 2015

juli 2014

Voortgezet onderwijs



## Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>
<b>Vooraf</b>	<b>6</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Wat is een rekentoetswijzer?	7
1.2 De rekentoets 3F	7
1.3 Uitgangspunten bij de constructie van een rekentoets 3F	7
<b>2 Toelichting per domein</b>	<b>10</b>
2.1 Getallen	10
2.2 Verhoudingen	10
2.3 Meten/Meetkunde	11
2.4 Verbanden	11
<b>Literatuur</b>	<b>13</b>
<b>Voorbeeldopgaven</b>	<b>14</b>



## Voorwoord

Voor de rekentoets VO heeft de rekentoetswijzer dezelfde functie als de syllabus voor een centraal examen VO. De functie ervan is een leraar in staat te stellen zich een goed beeld te vormen van wat in de centrale toets of het centrale examen wel en niet gevraagd kan worden. Bij de constructie en vaststelling van het centrale examen nemen de examenmakers van Cito en het CvE de syllabus als kader in acht. Vragen die niet vallen binnen de omschrijvingen uit de rekentoetswijzer, mogen in de rekentoets niet worden gesteld. Evenzo werken de makers van de rekentoets VO bij de constructie en vaststelling binnen de kaders van de rekentoetswijzer. Het CvE stelt de syllabi voor de centrale examens jaarlijks bij regeling vast. Nu de rekentoets VO deel uitmaakt van het eindexamen VO, wordt ook de rekentoetswijzer bij regeling vastgesteld. Voor het schooljaar 2014-2015 heeft het CvE deze rekentoetswijzer vastgesteld. De aanpassingen ten opzichte van de rekentoetswijzer die in het schooljaar 2013-2014 is gebruikt zijn aangegeven met gele markeringen en doorhalingen.

## Vooraf

### Aanpassingen ten opzichte van de vorige rekentoetswijzer

Deze rekentoetswijzer 3F is op drie punten aangepast ten opzichte van de rekentoetswijzer 3F die voor schooljaar 2013/2014 gold. Deze aanpassingen hebben het karakter van 'klein onderhoud' en zullen alleen kleine veranderingen teweegbrengen in de rekentoetsen 2015.

De drie aanpassingen hebben alle betrekking op de contextloze opgaven:

- 1 Contextloze opgaven kunnen ook van referentieniveau 2F en 3F zijn.
- 2 Niet alle contextloze opgaven zijn per se oplosbaar met een handig-reken-strategie.
- 3 Het aandeel contextloze opgaven is gesteld op  $\pm 30\%$ .

#### Ad 1.

*Contextloze opgaven kunnen ook van referentieniveau 2F en 3F zijn*

In de contextloze opgaven wordt getoetst of de kandidaat basistechnieken uit het referentiekader beheerst. In de vorige rekentoetswijzer was bepaald dat de te toetsen basistechnieken altijd voldoen aan de referentieniveaus 1F en 1S. Die beperking is nu losgelaten: behalve van 1F- en 1S-niveau kunnen ook contextloze opgaven voorkomen van de referentieniveaus 2F en 3F.

Aan het eind van deze toetswijzer zijn voorbeelden van contextloze opgaven van referentieniveau 2F en 3F opgenomen.

#### Ad 2.

*Niet alle contextloze opgaven zijn per se oplosbaar met een 'handig reken'-strategie*

In de vorige rekentoetswijzer was bepaald dat iedere contextloze opgave oplosbaar moet zijn met een 'handig reken'-strategie. Toepassing van een cijferprocedure was natuurlijk altijd mogelijk, maar was bij geen enkele contextloze opgaven noodzakelijk. Die beperking is nu losgelaten: in de rekentoets kunnen enkele contextloze opgaven voorkomen, die voor kandidaten niet oplosbaar zijn met een 'handig reken'-strategie. Deze aanpassing zorgt niet voor grote veranderingen in de vraagstelling. Dat een contextloze opgave met een 'handig reken'-strategie oplosbaar is, is echter niet langer een automatisme.

Aan het eind van deze toetswijzer zijn voorbeelden van contextloze opgaven opgenomen, die door (vrijwel) geen van de kandidaten met een 'handig-reken'-strategie kan worden opgelost.

#### Ad 3.

*Het aandeel contextloze opgaven is gesteld op  $\pm 30\%$*

In de vorige rekentoetswijzer was over het percentage contextloze opgaven vermeld: naar schatting 20%. In de rekentoets van 2014 was het percentage contextloze opgaven 29,4%. Door het aandeel contextloze opgaven nu op  $\pm 30\%$  te stellen, stemt de tekst van rekentoetswijzer beter overeen met de actuele rekentoets.

## 1 Inleiding

### 1.1 Wat is een rekentoetswijzer?

De rekentoetswijzer 3F vormt het kader voor de eisen die in de rekentoets(en) 3F gesteld worden, geformuleerd in termen van 'kennen en kunnen'. Referentieniveau 3F is opgenomen in het 'Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen' (17 juni 2010), zoals vastgesteld na een advies van de expertgroep doorlopende leerlijnen Taal en Rekenen, ook wel de commissie Meijerink genoemd. In deze rekentoetswijzer wordt beschreven hoe de (sub)domeinen uit het referentiekader rekenen 3F kunnen voorkomen in de rekentoetsen 3F. De rekentoetswijzer wordt goedgekeurd door het Ministerie van OCW en heeft daarom een officiële status. Daarnaast is er een servicedocument waarin onder meer een aantal keuzen verantwoord wordt en waarin een aantal voorbeeldopgaven vermeld staan. Dit servicedocument heeft geen officiële status.

### 1.2 De rekentoets 3F

De rekentoets 3F is onderdeel van het centraal examen De rekentoets wordt geconstrueerd met inachtneming van de uitgangspunten uit deze rekentoetswijzer, maar niet alles uit de toetswijzer zal in elke toets voorkomen. Het College voor Examens (CvE) is verantwoordelijk voor de centrale examens in het voorgezet onderwijs en stelt ook de rekentoets(en) 3F vast.

De domeinen waaruit opgaven worden geconstrueerd zijn alle vier de domeinen van het referentiekader rekenen: Getallen, Verhoudingen Meten/Meetkunde en Verbanden. Sommige opgaven, met name als ze betrekking hebben op functioneel gebruik, zullen meer dan één domein betreffen.

### 1.3 Uitgangspunten bij de constructie van een rekentoets 3F

#### **Algemeen**

Deze toetswijzer heeft betrekking op referentieniveau 3F. Dit is een verbreding en toespitsing van het algemeen maatschappelijk niveau 2F en beide bouwen voort op het fundamentele niveau 1F dat aan het einde van de basisschool wordt bereikt en dat in het vervolgonderwijs onderhouden moet worden.

De aandacht voor *functioneel gebruiken* staat centraal in de referentieniveaus 1F – 2F – 3F; de referentieniveaus 1S – 2S – 3S (streefniveau) leiden vooral naar aansluiting bij wiskunde en andere vakgebieden waarbinnen wiskundige modellen een belangrijke rol spelen.

De rekentoets wordt digitaal aangeboden en is geheel computerscoorbaar.

Het taalgebruik dat gehanteerd wordt voor de vragen uit de rekentoets is afgestemd op de groep leerlingen voor wie de toets bestemd is. Minder gangbare begrippen kunnen worden verduidelijkt in woorden dan wel met geschikt beeldmateriaal.

#### **Voorkennis**

Bij referentieniveau 1F, dat in beginsel aan het eind van de basisschool wordt bereikt en referentieniveau 1S, dat geldt voor meer getalenteerde leerlingen, **In het referentiekader rekenen** gaat het onder andere om de beheersing van een groot aantal basistechnieken. Deze technieken moeten worden onderhouden en uitgebreid in het vervolgonderwijs. Daarom wordt in de rekentoets 3F een aantal rekenvragen van het type  $48 : 0,12 = \dots$  of  $\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{4} = \dots$  opgenomen die toetsen of de basistechnieken inderdaad nog beheerst worden. Deze vragen voldoen aan de criteria die vermeld staan in referentieniveaus **1F, 2F, 3F** en 1S.

Bij het beantwoorden van deze vragen is het gebruik van een rekenmachine niet toegestaan. Naar schatting ~~20%~~ 30% van de score kan behaald worden met het juist beantwoorden van dit type vragen.

Er worden geen vragen gesteld die toetsen of een specifieke rekenprocedure wordt beheerst.

### **Functioneel gebruiken van de rekenvaardigheden**

Omdat functioneel gebruik van rekenvaardigheden bij niveau 3F centraal staat, zullen de overige vragen uit de toets gesteld worden binnen een bepaalde situatie.

Deze opgaven vereisen dat de kandidaat ook domeinoverstijgende vaardigheden uit deze rekentoetswijzer kan hanteren om het antwoord te vinden.

Een (eenvoudige) rekenmachine is digitaal beschikbaar voor het beantwoorden van deze vragen, ook bij vragen die zonder rekenmachine kunnen worden beantwoord en bij vragen waarbij gebruik van een rekenmachine niet aan de orde is. Dit gebeurt om geen aanwijzing te geven betreffende het gebruik ervan. Van de kandidaten wordt verwacht dat ze zelf een keuze kunnen maken tussen hoofdrekenen, een (eigen) rekenprocedure gebruiken of de rekenmachine inzetten.

### Domeinoverstijgende vaardigheden

In het referentiekader is elk referentieniveau uitgewerkt voor de vier domeinen: Getallen, Verhoudingen, Meten en meetkunde, Verbanden. Complexere situaties hebben echter zelden betrekking op een enkel domein. Domeinoverstijgende vaardigheden hebben betrekking op het proces van het oplossen van een probleem met inzet van bij het betreffende niveau behorende rekenkennis en -vaardigheden. De volgende domeinoverstijgende vaardigheden worden daarom getoetst in relatie tot de in de referentieniveaus genoemde vaardigheden.

- 1 Relevante gegevens uit een situatie identificeren.
- 2 De gegevens weergeven in een geschikte representatie (bijvoorbeeld tekening, tabel, grafiek) of in een geschikt rekenmodel.
- 3 De noodzakelijke vaardigheden toepassen om een gewenst resultaat te verkrijgen.
- 4 De resultaten interpreteren in termen van de situatie.

Voor functioneel rekenen is het een belangrijke vaardigheid om zelf de situatie te kunnen vertalen naar een rekenprobleem. Om vervolgens het rekenprobleem op te lossen zullen vaak meerdere denk- en rekenstappen nodig zijn. Dat betekent dat de verschillende vaardigheden, zoals genoemd bij referentieniveau 3F, meestal in onderlinge samenhang getoetst zullen worden.

### **Toegestane hulpmiddelen**

Leerlingen mogen tijdens de gehele toets een kladblaadje en pen/potlood gebruiken. Het gebruikte kladpapier moet na afloop van de toets ingeleverd worden.

Een (eigen) rekenmachine mag niet gebruikt worden. Voor het deel van de vragen waarbij het gebruik van een rekenmachine is toegestaan zal een (eenvoudige) digitale rekenmachine beschikbaar zijn. Deze rekenmachine is uitgerust met de standaardbewerkingsfuncties optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en worteltrekken.



Een (eigen) geodriehoek en/of liniaal zijn niet nodig. Waar deze gebruikt moeten worden zijn ze beschikbaar via een digitale applicatie.

### **Verdeling over de domeinen**

De vragen die gesteld worden, zijn verdeeld over de domeinen die in de referentieniveaus worden genoemd, namelijk Getallen, Verhoudingen, Meten/Meetkunde en Verbanden, aangevuld met de domeinoverstijgende vaardigheden. Een globale indicatie van de verdeling is ongeveer 30% voor Getallen, 30% voor Verhoudingen, 20% voor Meten/Meetkunde en 20% voor Verbanden. In het domein *verbanden* wordt meer aandacht besteed aan aflezen en interpreteren van grafieken en tabellen dan aan het werken met formules.

Binnen het domein *Meten/Meetkunde* heeft het onderdeel *meten* een grotere plaats dan het onderdeel *meetkunde*.

### **Contextloze opgaven**

De rekentoets bevat een gedeelte met contextloze ("kale") opgaven. Onder een contextloze opgave wordt elke opgave verstaan die betrekking heeft op onbenoemde getallen. Daarom hoort de vraag "bereken 19% van € 14,45" niet bij de contextloze vragen, omdat het gaat om een geldbedrag (benoemd getal) en omdat de leerling bij het antwoord ook nog moet bedenken dat dit antwoord in veel gevallen - maar niet altijd - moet worden afgerond op twee decimalen. De contextloze opgaven dienen *zonder gebruik van een rekenmachine* te worden beantwoord. Het niveau van deze opgaven **beperkt zich tot referentieniveau 1F en 1S. strekt zich uit over de referentieniveaus 1F, 2F, 3F en 1S.**

De kandidaat kan:

- hoofdbewerkingen op papier of uit het hoofd uitvoeren met **positieve** gehele getallen en decimale getallen **- met mogelijk een negatieve uitkomst**;
- een getal afronden op een gegeven aantal decimalen;
- **berekeningen met en zonder haakjes in de juiste volgorde uitvoeren**;
- **een positief getal bij een negatief getal optellen en van een negatief getal aftrekken**;
- **gehele getallen en decimale getallen ordenen en op een getallenlijn plaatsen**;
- eenvoudige breuken omzetten in decimale getallen;
- rekenen met eenvoudige percentages;
- bewerkingen met eenvoudige breuken uitvoeren.

De berekeningen die nodig zijn voor dit type opgaven kunnen **eventueel veelal** uitgevoerd worden door toepassing van een 'handig reken'-strategie. Toepassing van een cijferprocedure is mogelijk, maar **meestal** niet ~~strikt~~-noodzakelijk.

### **Contextopgaven**

Een vraag die binnen een bepaalde situatie gesteld wordt is niet altijd een vraag waarbij gerekend wordt. Het gaat ook om het interpreteren van gegevens uit tabellen, grafieken en diagrammen, interpretatie van getallen, redeneren, maateenheden gebruiken.

Bijvoorbeeld de vraag "1,2 kg = .....g" hoort bij de contextopgaven (benoemde getallen), een rekenmachine is beschikbaar maar niet nuttig in dit geval. Naar schatting bij de helft van de contextopgaven is een rekenmachine nuttig en bruikbaar.

## 2 Toelichting per domein

Voor een uitgebreide beschrijving, ook van de eisen die voor het bereiken van de referentieniveaus 1F en 1S worden gesteld, wordt verwezen naar het eerder genoemde 'Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen' (17 juni 2010 Ven afgeleide publicaties).

De toetsdoelen voor de referentieniveaus 2F en 3F verschillen niet veel van elkaar waar het de inhoud betreft, beide niveaus maken immers deel uit van een doorlopende leerlijn. Het verschil tussen opgaven op niveau 3F ten opzichte van 2F wordt bijvoorbeeld gekenmerkt door een grotere complexiteit van de contextopgave, moeilijker getallen bij de contextloze opgaven en bij deze laatste ook het voorkomen van opgaven over bewerkingen met breuken.

### 2.1 Getallen

Verstand hebben van getallen en ermee kunnen werken is een noodzakelijke voorwaarde om te kunnen functioneren in de maatschappij en in de meeste beroepen. Getallen zullen zich meestal voordoen als aantallen of maten (grootheden); denk aan tijd, geld, getallen op displays en meetinstrumenten, op verpakkingen en gebruiksaanwijzingen etc. Er is overlap met onderdelen uit andere domeinen, in alle domeinen worden immers berekeningen uitgevoerd.

De kandidaat kent en gebruikt de notatie en betekenis van (zowel positieve als negatieve) gehele getallen, decimale getallen en breuken. Hij/zij kan getallen met elkaar in verband brengen en kan ermee rekenen. Hij/zij kent eveneens de notatie voor machtsverheffen en worteltrekken.

De kandidaat kan vaardig (handig) rekenen (in alledaagse situaties) en hierbij

- schattingen maken over hoeveelheden;
- gebruik maken van gangbare begrippen en voorvoegsels, zoals miljoen, miljard, milli-, centi-, kilo-, mega en daarmee eenvoudige berekeningen uitvoeren;
- aantallen, hoeveelheden en maten (weergegeven als gehele of decimale getallen) met elkaar in verband brengen, vergelijken, ordenen en plaatsen op een schaal;
- negatieve getallen ordenen en vergelijken en. ~~Alleen in zinnvolle situaties optellen en aftrekken van negatieve getallen~~ **positieve getallen optellen bij en aftrekken van negatieve getallen;**
- het resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de situatie;
- bewerkingen (onder andere optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, machtsverheffen en worteltrekken) al dan niet met de rekenmachine uitvoeren en waar nodig haakjes gebruiken;
- bewerkingen met breuken al dan niet met de rekenmachine uitvoeren en waar nodig het resultaat noteren als een afgerond getal;
- bewerkingen en rekenkundige redeneringen van anderen verifiëren.

### 2.2 Verhoudingen

Veel toepassingsproblemen uit beroep en maatschappij hebben betrekking op het domein *Verhoudingen*. Hierbij hoort ook het werken met procenten en het gebruiken van de samenhang tussen verhoudingen, procenten en breuken.

De kandidaat (her)kent en gebruikt de schrijfwijze, taal en betekenis van procenten, breuken en verhoudingen en kan verhoudingen, procenten, breuken en decimale getallen in elkaar omzetten.

De kandidaat kan (in betekenisvolle situaties):

- rekenen met samengestelde grootheden zoals km/u;
- rekenen met percentages en procentberekeningen uitvoeren;
- het begrip 'schaal' gebruiken in berekeningen en de schaalnotatie herkennen en gebruiken;
- rekenen met verhoudingen;
- redeneren over percentages.

### 2.3 Meten/Meetkunde

Dit domein kent twee onderscheiden subdomeinen: Meten en Meetkunde. In functionele situaties in maatschappij en beroep zijn vaardigheden uit dit domein van groot belang. Voorbeelden van vaardigheden uit deze (sub)domeinen zijn het aflezen van schalen van meetinstrumenten, maateenheden gebruiken en voorkomende maten omrekenen, oriëntatie in de ruimte, interpreteren van aanzichten, plattegronden en werktekeningen en werken met lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd en geld. Van de kandidaat wordt algemene kennis van aantallen, hoeveelheden en maten verwacht. Denk daarbij bijvoorbeeld aan het aantal inwoners van Nederland, weten dat een soepkom ongeveer een kwart liter soep bevat, dat een gemiddelde werkweek circa 40 uur is.

De kandidaat kan:

- passende maateenheden en voorvoegsels gebruiken;
- schalen van meetinstrumenten aflezen en de aanduidingen correct interpreteren;
- gangbare maten en (eigen) referentiematen gebruiken en aan elkaar relateren;
- rekenen met gangbare maten voor bijvoorbeeld lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, temperatuur en snelheid;
- maten aflezen uit (werk)tekeningen, plattegronden;
- gangbare symbolen op werktekeningen en plattegronden interpreteren;
- vlakke representaties (uitslagen, kaarten, aanzichten) van ruimtelijke objecten en situaties interpreteren, met elkaar in verband brengen en bewerken;
- afmetingen zoals afstand, lengte, hoogte, omtrek, oppervlakte en inhoud meten, schatten of berekenen en aan elkaar relateren. (Berekeningen met de stelling van Pythagoras worden hier niet toe gerekend);
- routes beschrijven en lezen;
- eenvoudige problemen oplossen die te maken hebben met grootheden zoals geld en tijd, lengte, oppervlakte en inhoud;
- gangbare meetkundige termen en begrippen (plaatsaanduidingen met alledaagse coördinaten, zoals rij 7 stoel 5; hoeken of richtingen; afstanden; namen van vormen zoals bol, piramide, vierkant, cirkel; termen als evenwijdig, haaks, horizontaal etc.) kennen en gebruiken om vormen, voorwerpen, plaatsen in de ruimte en routes te beschrijven.;
- een redenering geven op basis van symmetrie;
- een conclusie trekken over objecten en hun plaats in de ruimte op basis van een tekening, een foto of een beschrijving.

### 2.4 Verbanden

Dit domein gaat over het omgaan met tabellen, grafieken, formules en vuistregels waarin patronen of verbanden zijn weergegeven. In het dagelijks leven, in beroepssituaties en in de media komen met name tabellen en grafieken veelvuldig voor. Dat geldt in mindere mate voor vuistregels en (woord)formules. Formules, genoteerd met 'letters' (variabelen zoals x en y) komen in alledaagse situaties nauwelijks voor.

De kandidaat kan numerieke informatie uit diverse soorten tabellen, diagrammen en grafieken analyseren, interpreteren en gebruiken; de kandidaat begrijpt vuistregels en alledaagse formules horend bij specifieke situaties en kan er eenvoudige berekeningen mee uitvoeren.

De kandidaat kan hierbij:

- gegevens overzichtelijk in een tabel weergeven;
- een regelmaat in een tabel herkennen en beschrijven in woorden of een (woord)formule;
- op een kritische manier diverse soorten diagrammen en grafieken lezen en interpreteren, eventueel misleidende informatie herkennen;
- betekenis beschrijven van variabelen in een (woord)formule;
- waarden in een formule of vuistregel, in een betekenisvolle situatie, invullen en de waarde van de ontbrekende variabele berekenen;
- de bewerkingen die voorkomen bij het rekenen met vuistregels en formules zijn de standaardbewerkingen (+, -, ×, : en eenvoudige machten en wortels);
- In situaties numerieke informatie uit diverse schema's, tabellen, diagrammen en grafieken combineren;
- Uit het verloop, de vorm en de plaats van de punten in een grafiek conclusies trekken (over de bijbehorende situatie) en dat verloop kunnen beschrijven.

Opmerkingen

- 1 Bij het invullen van waarden in een formule is ook begrepen het 'terugrekenen' van een formule, alleen wanneer er geen hogere machten dan twee en/of tweede machts wortels in de formule voor komen.
- 2 Een lineair of een exponentieel verband herkennen aan zijn formule en de vorm van zijn grafiek noemen zal niet gevraagd worden binnen de rekentoetsen.

## Literatuur

Besluit van 17 juni 2010, houdende vaststelling van referentieniveaus Nederlandse taal en referentieniveaus rekenen (Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen)

Expertgroep Doorlopende leerlijnen taal en rekenen (2009). *Een nadere beschouwing*. Enschede.

## Voorbeeldopgaven

In onderstaand overzicht staan voorbeelden van contextloze opgaven die betrekking hebben op referentieniveau 2F en 3F die vanaf 2015 in de rekentoetsen kunnen voorkomen.

$$-2 + 7 =$$

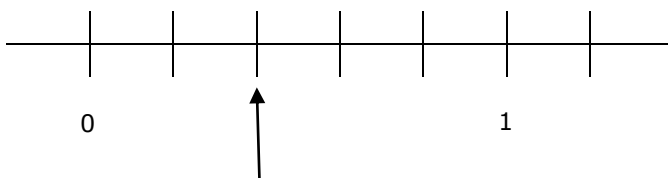
$$-2 - 7 =$$

$$2 - 7 =$$

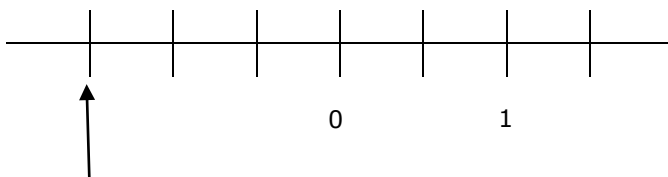
$$3,2 - 5,3 =$$

$$-5,21 + 10 =$$

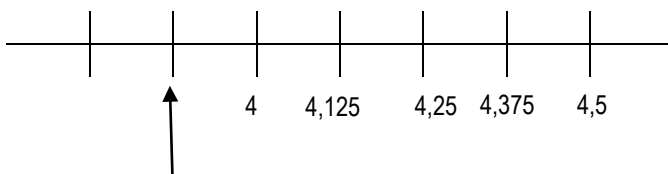
Welk getal hoort op de plaats van de pijl?



Welk getal hoort op de plaats van de pijl?



Welk getal hoort op de plaats van de pijl?



$$4 \times (3 + 2) =$$

$$(3 - 2) \times 4 =$$

$$(8 + 12) : 5 =$$

$$5^3 =$$

$$15^2 =$$

Welk getal is het grootst? 0,5 0,29 0,099

Welk getal is het kleinst?  $\frac{2}{3}$   $\frac{5}{6}$   $\frac{3}{8}$

Schrijf als kommagetal:  $\frac{3}{100} =$

Schrijf als kommagetal:  $\frac{4}{5} =$

$$1,2 \times 100 =$$

$$0,12 \times 10 =$$

$$0,12 : 12 =$$

*In onderstaand overzicht staan voorbeelden van contextloze opgaven die een kandidaat naar verwachting niet met een 'handig reken'-strategie zal oplossen en die vanaf 2015 in de rekentoetsen kunnen voorkomen.*

$$268 + 346 =$$

$$7 \times 168 =$$

$$36 \times 67 =$$

$$912 : 16 =$$

$$24,3 + 7,83 =$$

$$1,2 \times 17 =$$

$$7,8 - 5,13 =$$

$$20,8 : 1,3 =$$

