



Servicedocument

Toelichting bij de
rekentoetswijzers 2F en 3F

Voortgezet onderwijs

SLO • nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling

slo



Servicedocument

Toelichting bij de rekentoetswijzers 2F en 3F voor het voortgezet onderwijs

December 2011

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording



2011 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling), Enschede

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteurs: Truus Dekker en Victor Schmidt

In samenwerking met:

Deze publicatie is tot stand gekomen met medewerking van de rekentoetswijzercommissie 2F en 3F

Informatie

SLO

Afdeling: Vmbo-mbo

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 663

Internet: www.slo.nl

E-mail: vmbo-mbo@slo.nl

AN: 5.5729.452

Inhoud

1.	Inleiding	5
2.	Werkwijze van de commissies	7
3.	Feitelijke informatie	9
4.	Verantwoording en discussie	13
5.	Voorbeeldopgaven rekentoets 2F	15
	Antwoorden en toelichting bij de voorbeeldopgaven 2F	22
6.	Voorbeeldopgaven rekentoets 3F	25
	Antwoorden en toelichting bij de voorbeeldopgaven 3F	32
	Bijlage: domein Getallen in referentieniveaus 1F en 1S	35
	Bijlage: domein Verhoudingen in referentieniveaus 1F en 1S	41
	Bijlage: referentieniveau 2F	45
	Bijlage: referentieniveau 3F	51

1. Inleiding

De rekentoetswijzers voor het voortgezet onderwijs zijn ontwikkeld door twee rekentoetswijzercommissies, één voor niveau 2F en één voor niveau 3F. Deze rekentoetswijzers hebben elk een officiële status als regelgevend document en zijn door de rijksoverheid goedgekeurd. Dit servicedocument heeft tot doel betrokkenen bij het rekenonderwijs op scholen en daarbuiten informatie te verstrekken over de rekentoetsen, voor zover die niet in de rekentoetswijzers is opgenomen. Omdat de rekentoetswijzer een officiële status heeft, kan daarin niet alle informatie worden opgenomen die voor betrokkenen van belang kan zijn. Daarom is dit servicedocument ontwikkeld, dat in tegenstelling tot de rekentoetswijzer geen officiële status kent.

Het document bevat een korte beschrijving van de totstandkoming van de rekentoetswijzers, enkele overwegingen daarbij, feitelijk informatie voor scholen en docenten en voorbeeldopgaven. In de bijlagen staan referentieniveaus 2F en 3F, zoals die in het Referentiekader rekenen beschreven worden plus enkele relevante delen uit referentieniveaus 1F en 1S.

De inhoud van dit servicedocument heeft uitsluitend betrekking op de rekentoetsen in het voortgezet onderwijs. Voor het middelbaar beroepsonderwijs zijn andere documenten ontwikkeld, waarin vergelijkbare keuzes en overwegingen zijn gemaakt.

2. Werkwijze van de commissies

In de rekentoetswijzercommissies hadden vertegenwoordigers van Cito en College voor Examens (CvE), (reken)docenten of (reken)coördinatoren en deskundigen op het gebied van het reken/wiskundeonderwijs zitting. Conceptversies van de rekentoetswijzers werden tijdens veldraadplegingen voorgelegd aan docenten en experts op het gebied van het onderwijs in rekenen/wiskunde. De docentraadplegingen zijn door ruim vijftig deelnemers bezocht. De expertraadpleging is bijgewoond door bijna dertig deskundigen. Op grond van hun argumenten en adviezen werden de rekentoetswijzers soms aangepast en vervolgens aan het ministerie van OCW aangeboden.

De rekentoetswijzercommissie heeft een aantal keuzes moeten maken. In dit document worden keuzes van de commissie nader toegelicht in de vorm van vragen en antwoorden van betrokkenen. Soms kon (nog) geen beslissing worden genomen. Onder regie van het CvE worden in de komende periode pilottoetsen afgenomen en over een aantal onderwerpen heeft besluitvorming nog niet plaatsgevonden. Denk daarbij aan regels voor de afname van de toets, aanpassingen voor leerlingen met een handicap en regels voor scores en cijfers. Het CvE zal hierover te zijner tijd regels opstellen. Onder andere via het Steunpunt taal en rekenen worden scholen, docenten en andere betrokkenen hierover nader geïnformeerd. De website van het steunpunt is te vinden op www.steunpunttaalenrekenen.nl.

3. Feitelijke informatie

Welke leerlingen moeten welke rekentoets afleggen?

Volgens het Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen is de rekentoets 2F bestemd voor alle leerlingen in het vmbo en voor studenten van mbo-niveau 2 en 3. Leerlingen op havo en vwo leggen rekentoets 3F af. Studenten van opleidingen op mbo-niveau 4 worden eveneens getoetst op beheersing van referentieniveau 3F.

Het 2F-niveau geldt voor alle leerlingen uit het vmbo, ook voor de leerlingen die geen examen wiskunde zullen doen. Verder is de groep leerlingen die aan de rekentoets 2F deelneemt zeer divers. Sommige leerlingen zullen een grotere inspanning moeten leveren om aan het 2F-niveau rekenen te voldoen dan andere.

Het 3F-niveau geldt volgens het aangehaalde Besluit voor alle leerlingen uit het havo en vwo, ook voor de leerlingen die geen examen wiskunde zullen doen. Verder is ook hier de groep leerlingen die aan de rekentoets deelneemt divers. Sommige leerlingen zullen een grotere inspanning moeten leveren om aan het 3F-niveau rekenen te voldoen dan andere.

Leerlingen die examen doen aan het eind van mbo-niveau 4, maken ook een rekenexamen dat past bij referentieniveau 3F. Is de inhoud van dat rekenexamen gelijk aan dat van de rekentoets 3F voor het voortgezet onderwijs?

Beide toetsen zullen voor een groot deel bestaan uit vergelijkbare (maar niet noodzakelijk gelijke) opgaven. Echter, door de rekentoetswijzercommissie is de keuze gemaakt om in de 3F-toets voor het voortgezet onderwijs een groter aantal vragen op te nemen die toetsen of de basistechnieken uit niveau 1F, maar ook uit niveau 1S, nog beheerst worden. Denk daarbij aan vragen van het type $\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{4}$ = of $\frac{1}{3} + \frac{2}{7}$ =

Veel vmbo-leerlingen gaan na hun examen door in het mbo. Moeten ze dan opnieuw een rekentoets maken? Dat is toch dubbelop?

Ja, alle studenten in het mbo moeten een centraal ontwikkeld examen rekenen/wiskunde afleggen.

Aan het eind van mbo-niveau 4 doen leerlingen een centraal examen rekenen op niveau 3F, leerlingen die hun mbo-opleiding eindigen op niveau 2 en 3 doen een rekenexamen 2F. Hiertoe is besloten om te borgen dat het rekenniveau op het mbo tenminste wordt onderhouden en, bijvoorbeeld op niveau 4, verbeterd wordt.

De niveaus 2F en 3F verschillen niet veel naar inhoud. Voor beide niveaus geldt dat ze gericht zijn op 'consolidatie' en op 'onderhoud door gebruik' van hetgeen vooral in 1F (en in beperkte mate in 2F) aan bod is gekomen. In het eerder genoemde rapport Meijerink wordt aangegeven dat het 'onderhoud door gebruik' bij 3F plaatsvindt binnen complexere toepassingen dan bij 2F. Voor leerlingen in het voortgezet onderwijs is er wat meer aandacht voor 'consolidatie' dan voor 'gebruik' en om die reden zal het aantal contextloze vragen voor deze groep wellicht wat groter zijn dan voor mbo-leerlingen.

Worden er maatregelen genomen voor leerlingen die een dyslexie- of een dyscalculieverklaring hebben?

Mogelijk, maar deze maatregelen worden door het CvE genomen. De rekentoetswijzercommissie gaat daar niet over en daarom staan er geen maatregelen dienaangaande in de rekentoetswijzer. Aan het CvE is voorgesteld om het mogelijk te maken de tekst voor te laten lezen. Welke bepalingen zullen gelden voor leerlingen met een rekenhandicap, wordt nog onderzocht. Het ministerie van OCW zal daarbij het principe dat de exameneisen voor alle leerlingen gelijk moeten zijn, sterk laten meewegen.

Wordt de rekentoets helemaal met behulp van de computer gemaakt?

Ja, maar leerlingen mogen kladpapier gebruiken. Dat kladpapier moet aan het einde van de toets ingeleverd worden bij de docent.

Mogen de leerlingen nog ander materiaal gebruiken zoals hun eigen rekenmachine, een meetlatje en dergelijke?

Een rekenmachine is digitaal beschikbaar bij een deel van de opgaven. Leerlingen mogen dus geen eigen rekenmachine gebruiken. Behalve een pen of potlood om berekeningen op een kladblaadje te maken hebben de leerlingen dus verder niets nodig tijdens het maken van de toets.

Omdat bij een deel van de opgaven wel en bij de andere opgaven geen rekenmachine beschikbaar is, moeten de leerlingen de opgaven in de aangegeven volgorde maken. Ze kunnen niet heen-en-weer bladeren tussen de opgaven. Hopelijk wordt dit in de toekomst wel mogelijk.

Welke functies heeft de digitale rekenmachine?

Een leerling kan met de digitale rekenmachine optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en worteltrekken. Daarnaast kent de rekenmachine enkele minder gebruikte functies.

Wie beoordeelt de antwoorden? Moet een docent (een deel van) de antwoorden zelf nakijken?

Nee, alle antwoorden zijn computerscoorbaar. In de voorbeeldopgaven in dit servicedocument wordt duidelijk in welke vorm de vragen gesteld worden. Dat kunnen bijvoorbeeld vragen zijn waarbij alleen het antwoord genoteerd wordt, of meerkeuzevragen.

Kent de rekentoets uitsluitend multiplechoicevragen?

Nee, bij een aanzienlijk deel van de opgaven moet de leerling zijn antwoord invullen.

Kunnen scholen ook kiezen voor een 'toets op papier' als ze dat willen?

Nee, de rekentoets wordt uitsluitend digitaal afgenomen.

Moeten leerlingen de staartdeling kunnen gebruiken?

Nee, dat moet niet, maar mag wel. In de rekentoetswijzer staat dat alle contextloze opgaven met een "handig rekenstrategie" gemaakt kunnen (en niet: móeten) worden. De school, de leerling of de docent bepaalt zelf op welke manier berekeningen worden uitgevoerd. De toets zal geen vragen bevatten zoals "*Bereken het antwoord door een staartdeling uit te voeren.*" Scholen zijn immers vrij in hun didactische keuzes.

Komen er veel berekeningen met breuken in de toets voor? Want vmbo-leerlingen hebben daar vaak veel moeite mee

In de referentieniveaus 1F, 2F en 3F staat functioneel rekenen centraal. Om die reden liggen toetsopgaven die betrekking hebben op het toepassen van formele rekenregels voor breuken in de rekentoets 2F niet voor de hand. In de rekentoetswijzer 3F wordt de noodzaak berekeningen met breuken los van een concrete situatie te kunnen uitvoeren genoemd als één van de te toetsen rekendoelen. Breukbewerkingsopgaven kunnen daarom voorkomen in de rekentoets 3F. Veel zullen het er niet zijn.

Waarin verschillen de rekentoetsen met de examens wiskunde?

De rekentoetsen bestaan uit een aantal opgaven met telkens één vraag, die goed of fout beantwoord wordt door een leerling. De wiskunde-examens kennen minder opgaven, maar per opgave meer dan één vraag. Ook kan een leerling een examenvraag niet alleen goed of fout, maar ook een beetje goed of een beetje fout beantwoorden. Hij kan dan een deel van de maximale score voor die vraag krijgen.

Bij de examens wiskunde mag de rekenmachine altijd gebruikt worden, maar de rekentoetsen bevatten opgaven die zonder rekenmachine gemaakt moeten worden.

Verder toetsen de wiskunde-examens van vwo en havo beheersing van veel meer stof dan de rekentoetsen. In het vmbo is het inhoudelijk onderscheid tussen wiskunde-examens en rekentoetsen (veel) kleiner. Het overlappingspercentage tussen de examens wiskunde in vmbo-bb en de rekentoets ligt rond 70%.

4. Verantwoording en discussie

De contextopgaven vormen vaak een hindernis voor leerlingen die een probleem hebben met taal. Waarom dan niet gekozen voor uitsluitend contextloze vragen?

Natuurlijk wordt bij het ontwerpen van vragen voor de rekentoetsen rekening gehouden met het taalniveau van de betreffende leerlingen. Daarnaast kan bij de formulering van opgaven ook gebruik gemaakt worden van beeldmateriaal. Overigens is in de 2F-toetsen ook een aantal contextloze vragen opgenomen vanwege het toetsen van rekenbewerkingen die al op de basisschool geleerd werden.

Rekenen is volgens de docenten op onze school alleen cijferen, dus nergens vanuit een situatie. Zo worden de leerlingen ook voorbereid en zo staat het ook in het rekenboek dat we gebruiken. Waarom staan er dan toch contextopgaven in de voorbeeldtoetsen?

Uitgangspunt voor de rekentoetsen zijn de referentieniveaus rekenen uit de F-stroom, functioneel rekenen dus. Dat is veel meer dan uitsluitend cijferend rekenen. De leerlingen hebben een belangrijk deel van de voorbereiding gedaan maar nog niet alles.

Waarom bevatten de rekentoetsen eigenlijk contextloze opgaven als functioneel rekenen het hoofdthema is?

De rekentoetswijzercommissies menen dat door middel van contextloze opgaven *duurzame* beheersing van basisvaardigheden uit het primair onderwijs getoetst kan worden. Overigens vormen contextloze opgaven een minderheid in de rekentoetsen.

Wie heeft bedacht dat functioneel rekenen centraal moet staan in de rekentoetsen?

Dat in de F-niveaus functioneel rekenen centraal staat, is bedacht door de werkgroep Rekenen van de Expertgroep Doorlopende Leerlijnen taal en rekenen. De keuze om de F-niveaus in het voortgezet onderwijs voor te schrijven is gemaakt door de rijksoverheid. De rekentoetswijzercommissies hebben deze keuzen als uitgangspunt genomen.

Waarom mag de rekenmachine bij sommige opgaven gebruikt worden?

Zoals in het Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen is vermeld, is voor referentieniveau 2F en 3F functioneel rekenen belangrijk. Daarbij passen onder andere opgaven met lastige getallen, zoals die in het dagelijks leven of in de beroepspraktijk ook voorkomen. Voor die opgaven mag een rekenmachine gebruikt worden. Overigens is het een belangrijke vaardigheid bij functioneel rekenen om te weten wanneer je beter een rekenmachine kunt gebruiken en wanneer dat niet helpt of zelfs meer tijd zou kosten.

Waarom worden de rekentoetsen alleen digitaal afgenomen?

Digitale afname van de rekentoetsen is efficiënt. Ze kunnen meer dan eens per jaar afgenomen worden. Overigens is digitale afname geen keus van de rekentoetswijzercommissies.

Waarom kunnen er meetkundeopgaven en opgaven met grafieken en formules in de rekentoetsen voorkomen? Dat is toch wiskunde?

In het Referentiekader rekenen worden vier domeinen onderscheiden: Getallen, Verhoudingen, Meten/Meetkunde en Verbanden. Elk van deze domeinen komt in de rekentoetsen aan bod, omdat anders naar het oordeel van de commissies de rekentoetsen onvoldoende gebaseerd zouden zijn op het Referentiekader. Wel ligt in de rekentoets meer accent op de domeinen Getallen en Verhoudingen dan op de domeinen Meten/Meetkunde en Verbanden.

Is de rekentoets 2F niet te moeilijk voor vmbo-leerlingen met rekenachterstand?

De meningen hierover zijn verdeeld. Van belang is het om in dit kader onderscheid te maken tussen leerlingen met rekenachterstanden en leerlingen met een rekenstoornis. De eerste categorie leerlingen hebben mogelijk voldoende in huis om hun achterstanden in het vmbo weg te werken. Bedenk verder dat 2F zich vooral richt op functioneel gebruik van wat bij 1F geleerd is. Inhoudelijk bevat 2F niet veel meer rekenvereisten dan 1F. De rekeninhoudelijke stap van 1F naar 2F is daarom niet zo groot.

Gaan deze rekentoetsen het rekenprobleem in Nederland oplossen?

De commissies zijn ervan uitgegaan dat het Referentiekader rekenen - ontwikkeld door een breed samengestelde werkgroep van rekendeskundigen - een adequate bijdrage levert aan de oplossing van het rekenprobleem. Omdat de rekentoetsen op dit referentiekader gebaseerd zijn, ligt het in de lijn der verwachtingen dat ook deze rekentoetsen daartoe bijdragen.

5. Voorbeeldopgaven rekentoets 2F

In dit hoofdstuk staan dertig opgaven die naar het oordeel van de rekentoetswijzercommissie 2F in negentig minuten tijd gemaakt zouden moeten kunnen worden. De opgaven werden ontwikkeld door de rekentoetswijzercommissie en kunnen daarom onvolkomenheden bevatten. De rekentoets 2F, die als onderdeel van het centraal examen zal worden afgenomen, wordt ontwikkeld door een constructiegroep van Cito onder verantwoordelijkheid van het CvE. Door Cito worden in de komende periode pilottoetsen ontwikkeld die op een groot aantal proefscholen worden afgenomen. Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de opgaven in de pilottoetsen en de uiteindelijke rekentoets niet veel zullen afwijken van de hier gepresenteerde opgaven.

Bij het beantwoorden van de vragen 1 t/m 10 mag geen rekenmachine gebruikt worden.

1. $15 \times 9 =$
2. Tel 2,5 en 4,7 bij elkaar op. Het antwoord is
3. $2004 : 4 =$
4. 30% van 700 is
5. Schrijf het getal 20 miljard in cijfers.
A 20 000
B 20 000 000
C 20 000 000 000
D 20 000 000 000 000
6. $300 \times 58 + 300 \times 2 =$
7. $\frac{1}{5}$ deel van iets is gelijk aan %
8. Rond 58,2459 af op één decimaal. Het antwoord is

9. $348 - 267 =$

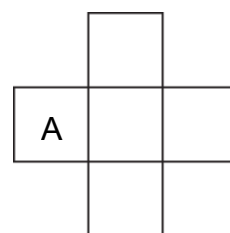
10. Het getal 2,25 ligt tussen

- A. 1 en 2
- B. 2 en $2\frac{1}{2}$
- C. 2 en $2\frac{2}{10}$
- D. $2\frac{5}{10}$ en 3

Voor de volgende opgaven mag, naar keuze van de kandidaat, een rekenmachine (aangeboden via het computerscherm) gebruikt worden.

11. De totale oppervlakte van deze figuur is 245 cm^2 .
Hoe groot is de oppervlakte van deel A?

- A. 84 cm
- B. 49 cm
- C. 84 cm^2
- D. 49 cm^2



12. Welke periode duurt het langst?

- A. 2400 minuten
- B. 60 uur
- C. 2 dagen

13. Schat hoeveel deze boodschappen in totaal kosten.
Geef het antwoord in hele euro's.

€ ,--

14. De Martinitoren in Groningen is 97 m hoog. Niels maakt een tekening van de toren op een schaal van 1 : 1000.
Hoe hoog wordt de toren in de tekening van Niels?

 cm.

15. Natascha verkoopt in haar winkel deze kaarsen.
Wat is de wiskundige naam voor de vorm die deze kaarsen hebben?



- A. cilinder
- B. kegel
- C. prisma
- D. piramide

16. De firma Santoz verkoopt dekzeilen van 4 × 6 meter.



Inez wil dekzeilen kopen om de dansvloer op haar camping helemaal af te dekken.
De vloer is 15 meter lang en 11 meter breed.
Hoeveel dekzeilen moet Inez minstens kopen?

Tenminste dekzeilen

17. Om te berekenen hoe lang een meisje ongeveer zal worden kan deze formule gebruikt worden:

$$\text{lengte dochter} = \frac{1}{2} \times (\text{lengte vader} + \text{lengte moeder} - 12) + 3$$

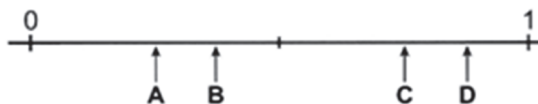
Alle lengtes in de formule zijn in centimeters.

De vader van Afra is 1,84 m lang, haar moeder is 1,68 m lang. Hoe lang zal Afra volgens de formule worden? Schrijf je antwoord op in cm.

 cm

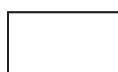
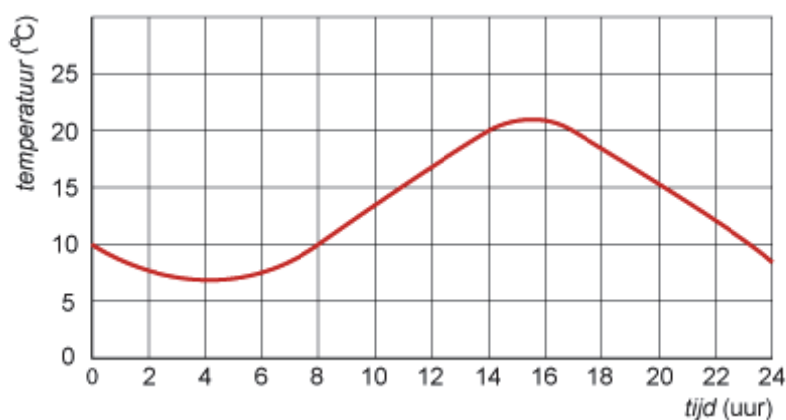
18. Robbert fietst naar zijn vriend Wouter, die twee kilometer verderop woont. Als Robbert driekwart van de weg heeft afgelegd gaat zijn fiets kapot en staat hij stil.

Waar staat Robbert?



- A Bij A
- B Bij B
- C Bij C
- D Bij D

19. Hieronder zie je een grafiek die laat zien hoe de temperatuur in de loop van een dag verandert. Hoeveel graden Celsius was de temperatuur om 5 uur 's middags?



graden Celsius

20. Maarten maakt een compostbak van 120 cm breed, 120 cm lang en 70 cm hoog. Hoe groot is de inhoud van deze bak?



- A. Kleiner dan een kubieke decimeter
- B. Groter dan een kubieke decimeter, maar kleiner dan een kubieke meter
- C. Groter dan en kubieke meter, maar kleiner dan twee kubieke meter
- D. Groter dan twee kubieke meter.

21. Op een pak ontbijtcrackers staat dat 1 cracker 66 kcal aan energie oplevert. Dat is 3% van de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid.

Hoeveel kcal is de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid?

 kcal

22. Fatma wil in de woonkamer een muur behangen met een behang van sloophout zoals op de foto.



Een stuk van dit behang van 900 cm bij 45 cm kost 169 euro.

Wat kost het behang per vierkante meter? Rond het antwoord af op hele euro's.

 euro

23. Een dwergvinvis kan wel negen meter lang worden. Hoeveel maal zo lang is dat als de lengte van een volwassen mens?

- A. minder dan driemaal zo lang
- B. meer dan driemaal en hoogstens viermaal zo lang
- C. meer dan viermaal en hoogstens vijfmaal zo lang
- D. meer dan zesmaal zo lang



24. Een gloeilamp van 60 Watt geeft net zoveel licht als een spaarlamp van 12 Watt. Mikal wil een gloeilamp van 100 Watt vervangen door een spaarlamp. Hoeveel Watt moet deze spaarlamp zijn?

 Watt

25. Karin maakt gelei van peren.
In het recept staat:

Snijd 2 kilo peren in stukjes.
Laat ze in 1,5 liter water een uur of twee heel zacht koken
tot er een dikke perensap ontstaat.
Voeg daarna per liter perensap 1000 gram geleisuiker toe.

Karin heeft minder peren gebruikt en nu heeft ze 0,75 liter perensap. Hoeveel gram geleisuiker moet Karin toevoegen?

gram

26. Met een dagkaart voor de trein kun je een hele dag net zoveel reizen als je wilt.
Zo'n kaart kost € 47,00.
Mevrouw Daniels is ouder dan 65 jaar en zij krijgt 40% korting op de kaart.
Hoeveel moet mevrouw Daniels voor een dagkaart betalen?

euro

27. Kayla heeft bij biologie geleerd hoe je kunt berekenen hoeveel huidoppervlak iemand ongeveer heeft.

Meet je lengte in meters.
Meet de omtrek van je bovenbeen in meters.
Vermenigvuldig deze twee getallen.
Je hebt nu de huidoppervlakte in vierkante meters.

Kayla is 1,65 m lang en de omtrek van haar bovenbeen is 58 cm.
Hoeveel m² huidoppervlak heeft Kayla?
Rond het antwoord af op hele vierkante meters.

m²

28. Het kabinet wil 18 miljard euro bezuinigen. "Dat zijn 360 000 000 biljetten van 50 euro", zegt Eline.

Een doos kopieerpapier met 500 vel is ongeveer 25 cm hoog. Neem aan dat een biljet van 50 euro net zo dik is als een vel kopieerpapier.

Hoe hoog zou een stapel van 360 000 000 biljetten van 50 euro ongeveer worden?

- A. Zo hoog als de Domtoren in Utrecht (112 m)
B. Zo hoog als de berg Mount Everest (8848 m)
C. Meer dan 50 km hoog
D. Meer dan 150 kilometer hoog



29. Johan gaat de muren van zijn kamer schilderen.

- twee muren hebben een lengte van 8 meter
- twee muren hebben een lengte van 4 meter
- de hoogte van alle muren is 2,5 meter

In de slaapkamer zijn twee ramen en een deur die samen ongeveer 8 m^2 zijn.

Hoeveel blikken muurverf moet Johan minstens kopen?

blikken



30. Bij het spel Triominos kun je punten behalen door stenen op tafel te leggen. Wanneer je dat niet kunt en stenen van de stapel moet pakken, krijg je 5 strafpunten per steen. Dit wordt aangegeven als -5. Wie de meeste punten haalt wint het spel.

Hieronder zie je de punten van Mary, Dorien en Tamar. Wie heeft gewonnen?

M	D	T
-15	14	5
6	-25	4
8	14	6
11	9	2
6	12	3
12	0	7

- A. Mary
B. Dorien
C. Tamar

Antwoorden en toelichting bij de voorbeeldopgaven 2F

Opmerking

Bij **domein** is steeds het belangrijkste domein genoemd wanneer er meerdere zijn. Het domein Getallen komt, vanwege de berekeningen die moeten worden uitgevoerd, immers ook vaak in de andere domeinen voor. De uitwerking van de leerling wordt bij deze gesloten vragen niet beoordeeld; het antwoord is goed of fout.

1. **Antwoord** 135
 Domein Getallen
 Omschrijving Vermenigvuldigen van een getal met één cijfer met een getal met twee of drie cijfers.
2. **Antwoord** 7,2
 Domein Getallen
 Omschrijving Eenvoudige decimale getallen optellen.
3. **Antwoord** 501
 Domein Getallen
 Omschrijving Getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal twee cijfers.
4. **Antwoord** 210
 Domein Verhoudingen
 Omschrijving Rekenen met eenvoudige percentages.
5. **Antwoord** C
 Domein Getallen
 Omschrijving Getalnotaties met miljoen, miljard.
6. **Antwoord** 18 000
 Domein Getallen
 Omschrijving Efficiënt rekenen, gebruik makend van de eigenschappen van getallen en bewerkingen, met eenvoudige getallen.
7. **Antwoord** 20
 Domein Verhoudingen
 Omschrijving Eenvoudige stambreuken en percentages in elkaar omzetten.
8. **Antwoord** 58,2
 Domein Getallen
 Omschrijving Afronden volgens de afrondregels.
9. **Antwoord** 81
 Domein Getallen
 Omschrijving Aftrekken met gehele getallen.

10. **Antwoord** B
Domein Getallen
Omschrijving Structuur van het tientallig stelsel.

11. **Antwoord** D
Domein Meten/Meetkunde
Omschrijving Structuur en samenhang maateenheden.

12. **Antwoord** B
Domein Meten/meetkunde
Omschrijving Tijd (maanden, weken, dagen in een jaar, uren, minuten, seconden).

13. **Antwoord** 13
Domein Getallen
Omschrijving Resultaat van een optelling schatten.

14. **Antwoord** 9,7
Domein Verhoudingen
Omschrijving Verhoudingen met elkaar vergelijken en daarbij een passend rekenmodel kiezen.

15. **Antwoord** A
Domein Meten/meetkunde
Omschrijving Namen van ruimtelijke structuren.

16. **Antwoord** 8
Domein Meten/Meetkunde
Omschrijving Situaties beschrijven door middel van meetkundige figuren.

17. **Antwoord** 173
Domein Verbanden
Omschrijving In een (woord)formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen.

18. **Antwoord** C
Domein Getallen
Omschrijving Getallen met elkaar vergelijken, bijvoorbeeld met een getallenlijn.

19. **Antwoord** 20
Domein Verbanden
Omschrijving Op een kritische manier lezen en interpreteren van verschillende soorten diagrammen en grafieken.

20. **Antwoord** C
Domein Meten/Meetkunde
Omschrijving Inhoud berekenen. Structuur en samenhang maateenheden.

21. **Antwoord** 2200
Domein Verhoudingen
Omschrijving In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten.
22. **Antwoord** 42
Domein Meten/Meetkunde
Omschrijving Oppervlakte berekenen. Structuur en samenhang maateenheden.
23. **Antwoord** C
Domein Meten/Meetkunde
Omschrijving Eigen referentiematen ontwikkelen. Structuur en samenhang maateenheden.
24. **Antwoord** 20
Domein Verhoudingen
Omschrijving Eenvoudige verhoudingsproblemen oplossen (met mooie getallen).
25. **Antwoord** 750
Domein Domeinoverstijgende vaardigheden
Omschrijving Relevante gegevens uit een situatie 'vertalen' naar een rekenkundige bewerking.
26. **Antwoord** 28,20
Domein Verhoudingen
Omschrijving Uitvoeren procentberekeningen.
27. **Antwoord** 1
Domein Verbanden
Omschrijving Situaties vertalen naar een bewerking.
28. **Antwoord** D
Domein Getallen
Omschrijving Rekenen met grote getallen, schatten.
29. **Antwoord** 6
Domein Meten en meetkunde
Omschrijving Oppervlakte berekenen.
30. **Antwoord** A
Domein Getallen
Omschrijving Negatieve getallen (in eenvoudige situaties) optellen en aftrekken.

6. Voorbeeldopgaven rekentoets 3F

In dit hoofdstuk staan dertig opgaven die naar het oordeel van de rekentoetswijzercommissie 3F in 90 minuten gemaakt zouden moeten kunnen worden. De opgaven werden ontwikkeld door de rekentoetswijzercommissie en kunnen daarom onvolkomenheden bevatten. De rekentoets 3F, die als onderdeel van het centraal examen zal worden afgenomen, wordt ontwikkeld door een constructiegroep van Cito onder verantwoordelijkheid van het CvE. Door Cito worden in de komende periode pilottoetsen ontwikkeld die op een groot aantal proefscholen worden afgenomen. Het ligt in de lijn der verwachtingen dat de opgaven in de pilottoetsen en de uiteindelijke rekentoets niet veel zullen afwijken van de hier gepresenteerde opgaven.

Bij het beantwoorden van de vragen 1 t/m 10 mag geen rekenmachine gebruikt worden.

1. $\frac{1}{2} \times 1\frac{3}{4} =$

2. $14 \times 9,4 - 4 \times 9,4 =$

3. $0,08 \times 0,5 =$

4. 70 van 350 is%

Het antwoord is %

5. Welke breuk hoort bij de pijl?



Het antwoord is

6. $48 : 0,12 =$

7. $400 : \frac{1}{8} =$

8. Het getal 2,25 ligt tussen:

- A. 1 en 2
- B. 2 en $2\frac{1}{2}$
- C. 2 en $2\frac{2}{10}$
- D. $2\frac{5}{10}$ en 3

9. $286 + 1034 =$

10. $25 \times 128 =$

Voor het beantwoorden van de volgende vragen mag, naar keuze van de kandidaat, een rekenmachine gebruikt worden.

11. Hoeveel km is een afstand van 3 cm op een kaart met schaal 1 : 50 000 in werkelijkheid?

km

12. Tijdens de winter werd 70 000 ton strooizout gebruikt.

Dat is gelijk aan kg

13. 0,5 dl is gelijk aan ml

14. In China rijdt een magneetweeftrein tussen Shanghai en de luchthaven.
De lengte van het traject is 29,86 km en de rit duurt 7 minuten en 28 seconden.

Geef een schatting van de gemiddelde snelheid van de trein op dit traject. Het antwoord is:

- A. 260 km/uur
- B. 240 km/uur
- C. 220 km/uur
- D. 200 km/uur

15.

Welke aanbieding is het voordeligst?

Aanbieding 1
400 gram biefstuk
voor de prijs van € 5,40



Aanbieding 2
750 gram biefstuk voor de
prijs van € 9,75



Aanbieding 3
150 gram biefstuk
voor de prijs van € 2,10

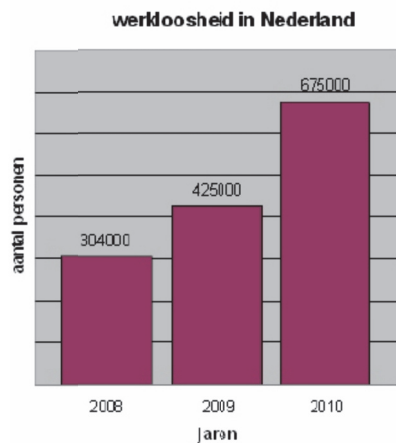


Aanbieding 4
een halve kilo biefstuk
voor de prijs van € 7,35



16.

In onderstaand staafdiagram is voor Nederland het werkloosheidscijfer van 2008 en de verwachte werkloosheidscijfers voor de jaren 2009 en 2010 weergegeven.



Met hoeveel procent zal de werkloosheid in 2010 ongeveer stijgen ten opzichte van 2009?

met ongeveer

- ☐ 20%
☐ 40%
☐ 60%
☐ 80%

17. Met deze grondthermometer kun je de bodemtemperatuur meten. Het bereik van de thermometer gaat van -20 tot +60 graden Celsius. Hoe groot is het verschil tussen de hoogste en de laagste temperatuur die je met deze thermometer kunt meten?

graden



18. Voor een medisch onderzoek wordt een groot aantal mensen uitgenodigd. Van dat aantal doet 60% mee aan het onderzoek. Van deze groep mensen krijgt 10% een uitnodiging voor een vervolgonderzoek. Slechts een kwart van de mensen doet mee aan het vervolgonderzoek.

Hoeveel procent van alle mensen die voor het medisch onderzoek waren uitgenodigd hebben meegedaan aan het vervolgonderzoek?

procent

19. Het aantal keren dat je hart per minuut klopt heet de hartslagfrequentie. Geert gebruikt de volgende vuistregel om zijn ideale hartslagfrequentie tijdens een training te bepalen.

Trek je leeftijd af van het getal 220 en tel bij het antwoord je hartslagfrequentie in rusttoestand op.
Deel het antwoord door 2.
Je hebt nu je ideale hartslagfrequentie tijdens een training.

Geert is 47 jaar en zijn hartslagfrequentie in rusttoestand is 73.
Wat is zijn ideale hartslagfrequentie tijdens een training?

20. Een formule om bij mannen het promillage alcohol in hun bloed te schatten na het drinken van een aantal glazen drank met alcohol is:

$$\text{promillage} = \frac{100 \times \text{aantal}}{7 \times \text{gewicht}}$$

Het *gewicht* wordt genoteerd in kilogrammen.

Piet weegt 72 kg en heeft bij een politiecontrole een alcoholpromillage van 0,5.
Hoeveel glazen alcohol heeft Piet tenminste gedronken?

glazen

21. Afra ontwerpt verpakkingsmateriaal. Ze heeft een doos voor luxe chocolaatjes gemaakt. De bodem is een vierkant met zijden van 10 cm. De hoogte is 4 cm.

De fabrikant vraagt haar net zo'n doos te maken, maar nu worden de zijden van het vierkant 20 cm en de hoogte is 8 cm. De inhoud van deze chocoladedoos is, in vergelijking met het eerste ontwerp,

- A. Tweemaal zo groot.
- B. Viermaal zo groot.
- C. Zesmaal zo groot.
- D. Achtmaal zo groot.

22. Ibrahim is sportleraar op een school.
Voor schoolwedstrijden wil hij medailles kopen zonder lint, zoals op de foto.



Medailles zonder lint kosten € 1,40 per stuk. Met korting is dat € 1,19 per stuk.

Hoeveel procent korting wordt er berekend voor deze medailles?

Geef je antwoord als een geheel getal.

procent

23. Pieter van den Hoogenband zwom in het jaar 2000 de 200 meter vrije slag in (afgerond) 1 minuut en 45 seconden. In 2009 was de Amerikaan Michael Phelps precies 3 seconden sneller dan Pieter in het jaar 2000.

Stel je voor dat Michael en Pieter tegelijkertijd hadden gezwommen met deze tijden. Hoeveel meter achterstand zou Pieter dan hebben op het moment dat Michael na 200 meter zwemmen de kant aantikte?

- A. Tussen 0 en 1 meter
- B. Tussen 1 en 2 meter
- C. Tussen 2 en 3 meter
- D. Meer dan 3 meter

24. Volgens een schatting van het CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) had Nederland 16 654 000 inwoners op 1 januari 2011. De oppervlakte van Nederland is ongeveer 41 528 km². De bevolkingsdichtheid is het aantal bewoners per km².

Wat was de bevolkingsdichtheid van Nederland op 1 januari 2011 volgens de gegevens van het CBS?

Geef je antwoord als een geheel getal.

25. Per persoon wordt in Nederlandse huishoudens ongeveer 125 liter water per dag gebruikt, vooral voor toilet, douchen en de was.

In 2010 kostte 1 m³ water € 1,65.

Neem aan dat een gemiddeld gezin uit drie personen bestaat.

Wat kostte het waterverbruik een gemiddeld gezin per jaar in 2010?

€

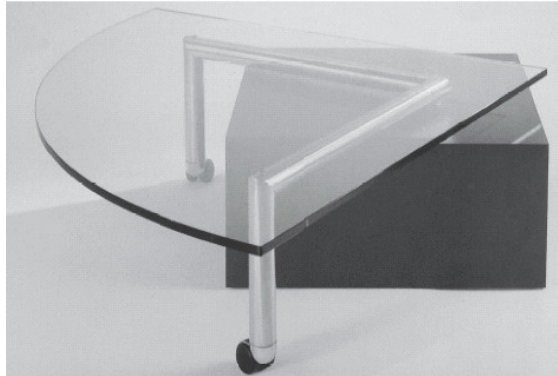
26. De duurste tonijn (een vis) tot nu toe gevangen, woog 202 kilo en werd verkocht voor 180 000 euro. Dit jaar werd een tonijn van 342 kilo verkocht voor 300 000 euro.

Met hoeveel procent daalde de prijs per kilo tonijn?

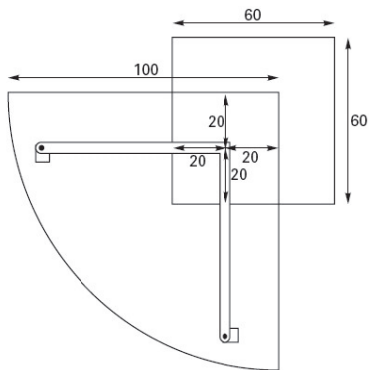
Geef je antwoord in één decimaal.

27. Natascha wil zelf de bijzettafel maken waarvan ze deze foto heeft gezien
Het draaibare bovenblad is een kwart cirkel van glas.

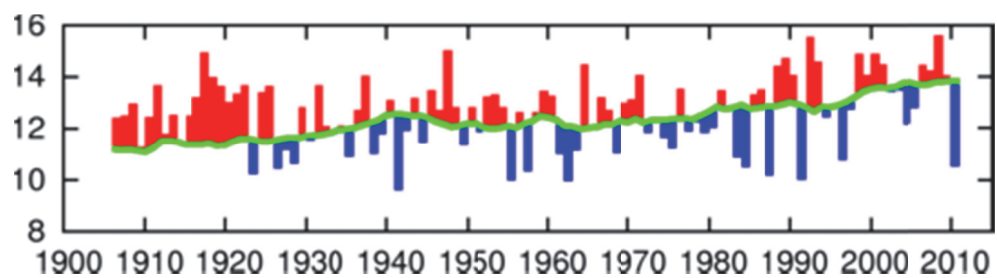
In de werktekening van de tafel staan de maten die Natascha nodig heeft.



Welke diameter heeft de cirkel waaruit het glazen bovenblad wordt gesneden?

 cm


28. In de grafiek hieronder zie je de gemiddelde temperatuur in Nederland in de maand mei.
In 2010 was er een koude meimaand, de gemiddelde temperatuur was toen 10,5 °C.



In hoeveel meimaanden sinds 1910 was de meimaand gemiddeld kouder dan in 2010?

- A. 2
B. 5
C. 8
D. meer dan 10

29. Mieke heeft met ingang van 1 januari 2010 een loonsverhoging van 4% gekregen. Op 1 januari 2011 kreeg ze opnieuw een loonsverhoging, maar nu van 2%.

Met hoeveel procent is haar loon na deze twee verhogingen in totaal gestegen?

- A. Met 6%
- B. Met iets meer dan 6%
- C. Met iets minder dan 6%
- D. Dat kun je niet weten want je weet niet hoeveel Mieke voor de loonsverhoging verdiende.

30. In de Verenigde Staten wordt de temperatuur genoteerd in graden Fahrenheit en niet in graden Celsius.

Voor het omrekenen kun je deze formule gebruiken

$$Celsius = \frac{5}{9} \times (Fahrenheit - 32)$$

In Nederland was het vandaag 25 °C.

Hoe wordt deze temperatuur in de Verenigde Staten genoteerd?

 °F

Antwoorden en toelichting bij de voorbeeldopgaven 3F

Opmerking. Bij **domein** is steeds het belangrijkste domein genoemd wanneer er meerdere zijn. Het domein Getallen komt, vanwege de berekeningen die moeten worden uitgevoerd, immers ook vaak in de andere domeinen voor. De uitwerking van de leerling wordt bij deze gesloten vragen niet beoordeeld, het antwoord is goed of fout.

1. **Antwoord** $\frac{7}{8}$
Domein Getallen
Omschrijving Bewerkingen uitvoeren met breuken.
2. **Antwoord** 94
Domein Getallen
Omschrijving Bewerkingen uitvoeren met decimale getallen.
3. **Antwoord** 0,04
Domein Getallen
Omschrijving Bewerkingen uitvoeren met decimale getallen.
4. **Antwoord** 20 (procent)
Domein Verhoudingen
Omschrijving Rekenen met eenvoudige percentages.
5. **Antwoord** $\frac{3}{16}$
Domein Getallen
Omschrijving Breuken ordenen (met behulp van een getallenlijn).
6. **Antwoord** 14
Domein Getallen
Omschrijving Bewerkingen uitvoeren met decimale getallen.
7. **Antwoord** 3200
Domein Getallen
Omschrijving Bewerkingen uitvoeren met eenvoudige breuken.
8. **Antwoord** B
Domein Getallen
Omschrijving Structuur van het tientallig stelsel.
9. **Antwoord** 1320
Domein Getallen
Omschrijving Basisbewerkingen uitvoeren.
10. **Antwoord** 3200
Domein Getallen
Omschrijving Basisbewerkingen uitvoeren.
11. **Antwoord** 1,5 (km)
Domein Verhoudingen
Omschrijving Schaalberekeningen uitvoeren.
12. **Antwoord** 70 000 000 (kg)
Domein Meten/meetkunde
Omschrijving Weten dat 1 ton gelijk is aan 1000 kg.

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 13. | Antwoord | 50 (ml) |
| | Domein | Meten/meetkunde |
| | Omschrijving | Samenhang tussen enkele standaardmaten. |
| 14. | Antwoord | B |
| | Domein | Verhoudingen |
| | Omschrijving | Rekenen met samengestelde grootheden. |
| 15. | Antwoord | aanbieding 2 |
| | Domein | Verhoudingen |
| | Omschrijving | Verhoudingen met elkaar vergelijken. Organiseren rekenwerk. |
| 16. | Antwoord | 60 |
| | Domein | Verbanden |
| | Omschrijving | Numerieke informatie uit diagrammen interpreteren en gebruiken. |
| 17. | Antwoord | 80 (graden) |
| | Domein | Getallen |
| | Omschrijving | Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van negatieve getallen zoals ze voorkomen in situaties. |
| 18. | Antwoord | 1,5 (procent) |
| | Domein | Verhoudingen |
| | Omschrijving | Procentberekeningen uitvoeren. |
| 19. | Antwoord | 123 |
| | Domein | Algemene vaardigheden |
| | Omschrijving | Relevante gegevens uit een situatie 'vertalen' naar een rekenkundige bewerking. |
| 20. | Antwoord | 1,4 |
| | Domein | Verbanden |
| | Omschrijving | Vuistregels en alledaagse formules begrijpen en er eenvoudige berekeningen mee uitvoeren. |
| 21. | Antwoord | D |
| | Domein | Meten/Meetkunde |
| | Omschrijving | In concrete situaties uitspraken doen over lengte, omtrek, oppervlakte en inhoud en in zeer eenvoudige gevallen over de relatie daartussen. |
| 22. | Antwoord | 15 (procent) |
| | Domein | Verhoudingen |
| | Omschrijving | Berekeningen met procenten uitvoeren. |
| 23. | Antwoord | D |
| | Domein | Verhoudingen |
| | Omschrijving | Rekenen met samengestelde grootheden. |
| 24. | Antwoord | 401 |
| | Domein | Verhoudingen |
| | Omschrijving | Rekenen met samengestelde grootheden. |
| 25. | Antwoord | 225,84 of 226 (euro) |
| | Domein | Getallen |
| | Omschrijving | Samenhang tussen enkele standaardmaten, standaardbewerkingen uitvoeren. |

26. **Antwoord** 1,6 (%)
Domein Verhoudingen
Omschrijving In bekende situaties verhoudingsproblemen aanpakken en de benodigde berekeningen uitvoeren.
27. **Antwoord** 200 (cm)
Domein Meetkunde
Omschrijving Werktekening lezen en interpreteren.
28. **Antwoord** C
Domein Verbanden
Omschrijving Gegevens aflezen uit een grafiek.
29. **Antwoord** B
Domein Verhoudingen
Omschrijving Redeneren over situaties waarin percentages voorkomen.
30. **Antwoord** 77
Domein Verbanden
Omschrijving 'Terugrekenen' met een formule.

Bijlage: domein Getallen in referentieniveaus 1F en 1S

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
A Notatie, taal en betekenis - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties. - Wiskundetaal gebruiken	- 5 is gelijk aan (evenveel als) 2 en 3; - de relaties groter/kleiner dan; - 0,45 is vijfenvestig honderdsten; - breuknotatie met horizontale streep $\frac{3}{4}$ - teller, noemer, breukstreep.	- breuknotatie herkennen ook als $\frac{3}{4}$
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- uitspraak en schrijfwijze van gehele getallen, breuken, decimale getallen; - getalbenamingen zoals driekwart, anderhalf, miljoen.	- gemengd getal; - relatie tussen breuk en decimaal getal.
	Weten waarom	Weten waarom
	- orde van grootte van getallen beredeneren	- verschil tussen cijfer en getal; - belang van het getal 0.

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
B Met elkaar in verband brengen - Getallen en getalrelaties; - Structuur en samenhang.	- tienstructuur; - getallenrij; - getallenlijn met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen.	- getallenlijn, ook met decimale getallen en breuken.
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- vertalen van eenvoudige situatie naar berekening; - afronden van gehele getallen op ronde getallen; - globaal beredeneren van uitkomsten; - splitsen en samenstellen van getallen op basis van het tientallig stelsel.	- vertalen van complexe situatie naar berekening; - decimaal getal afronden op geheel getal; - afronden binnen gegeven situatie: 77,6 dozen berekend dus 78 dozen kopen.
	Weten waarom	Weten waarom
	- structuur van het tientallig stelsel.	- opbouw decimale positiestelsel; - redeneren over breuken, bijvoorbeeld: is er een kleinste breuk?
C Gebruiken - Memoriseren, automatiseren; - hoofdrekenen (noteren van tussenresultaten toegestaan); - hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen; - bewerkingen met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren; - berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen; - rekenmachine op een verstandige manier inzetten.	- Uit het hoofd splitsen, optellen en aftrekken onder 100, ook met eenvoudige decimale getallen: $12 = 7 + 5$ $67 - 30$ $1 - 0,25$ $0,8 + 0,7$; - producten uit de tafels van vermenigvuldiging (tot en met 10) uit het hoofd kennen: 3×5; 7×9 - delingen uit de tafels (tot en met 10) uitrekenen: $45 : 5$ $32 : 8$ - uit het hoofd optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen met "nullen", ook met eenvoudige decimale getallen: $30 + 50$ $1200 - 800$ 65×10 $3600 : 100$ $1000 \times 2,5$ $0,25 \times 100$	- Standaardprocedures gebruiken ook met getallen boven de 1000 met complexere decimale getallen in complexere situaties; - delingen uit de tafels (tot en met 10) uit het hoofd kennen ook met complexere getallen en decimale getallen: $18 : 100$ $1,8 \times 1000$. - volgorde van bewerkingen.

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
C Gebruiken - memoriseren, automatiseren; - hoofdrekenen (notaties toegestaan); - hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen; - bewerking met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren; - berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen; - rekenmachine op een verstandige manier inzetten.	- efficiënt rekenen (+, -, ×, :) gebruik makend van de eigenschappen van getallen en bewerkingen, met eenvoudige getallen; - optellen en aftrekken (waaronder ook verschil bepalen) met gehele getallen en eenvoudige decimale getallen: $235 + 349$ $1268 - 385$ $€ 2,50 + € 1,25$ - vermenigvuldigen van een getal met één: cijfer met een getal met twee of drie cijfers $7 \times 165 = 5$ uur werken voor € 5,75 per uur; - vermenigvuldigen van een getal van twee cijfers met een getal van twee cijfers: $35 \times 67 =$ - getallen met maximaal drie cijfers delen door een getal met maximaal 2 cijfers, al dan niet met een rest: $132 : 16 =$ - vergelijken en ordenen van de grootte van eenvoudige breuken en deze in betekenisvolle situaties op de getallenlijn plaatsen: $\frac{1}{4}$ liter is minder dan $\frac{1}{2}$ liter - omzetten van eenvoudige breuken in decimale getallen: $\frac{1}{2} = 0,5$; $0,01 = \frac{1}{100}$	- efficiënt rekenen ook met grotere getallen. - delen met rest of (afgerond) decimaal getal: $122 : 5 =$ - vergelijken ook via standaardprocedures en met moeilijker breuken. - omzetten ook met moeilijker breuken eventueel met rekenmachine.

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
C Gebruiken - memoriseren, automatiseren; - hoofdrekenen (notaties toegestaan); - hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen; - bewerking met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren; - berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen; - rekenmachine op een verstandige manier inzetten.	- optellen en aftrekken van veel voorkomende gelijknamige en ongelijknamige breuken binnen een betekenisvolle situatie: $\frac{1}{8} + \frac{1}{8}, \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$ - geheel getal (deel van nemen): - $\frac{1}{3}$ deel van 150 euro; - in een betekenisvolle situatie een breuk vermenigvuldigen met een geheel getal.	- optellen en aftrekken ook via standaardprocedures, met moeilijker breuken en gemengde getallen zoals $6\frac{3}{4}$ - ook een geheel getal vermenigvuldigen met een breuk of omgekeerd; - vereenvoudigen en compliceren van breuken en breuken als gemengd getal schrijven: $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}, \frac{1}{5} = \frac{20}{100}, \frac{25}{4} = 6\frac{1}{4}$ - een breuk met een breuk vermenigvuldigen of een deel van een deel nemen, met name in situaties: $\frac{1}{2}$ deel van $\frac{1}{2}$ liter $\frac{3}{4} \times \frac{5}{8}$ - een geheel getal delen door een breuk of gemengd getal: $10 : 2\frac{1}{2}$ - een breuk of gemengd getal delen door een breuk, vooral binnen een situatie: $1\frac{1}{2} : \frac{1}{4}$; hoeveel pakjes van $\frac{1}{4}$ moet je kopen als je $1\frac{1}{2}$ liter slagroom nodig hebt.

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
C Gebruiken - memoriseren, automatiseren; - hoofdrekenen (notaties toegestaan); - hoofdbewerkingen (+, -, ×, :) op papier uitvoeren met gehele getallen en decimale getallen; - bewerking met breuken (+, -, ×, :) op papier uitvoeren; - berekeningen uitvoeren om problemen op te lossen; - rekenmachine op een verstandige manier inzetten	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- globaal (benaderend) rekenen (schatten) als de context zich daartoe leent of als controle voor rekenen met de rekenmachine: Is tien euro genoeg? € 2,95 + € 3,98 + € 4,10 1589 – 203 is ongeveer 1600 – 200; - in contexten de “rest” (bij delen met rest) interpreteren of verwerken; - verstandige keuze maken tussen zelf uitrekenen of rekenmachine gebruiken (zowel kaal als in eenvoudige dagelijkse contexten zoals geld- en meetsituaties); - kritisch beoordelen van een uitkomst.	- standaardprocedures met inzicht gebruiken binnen situaties waarin gehele getallen, breuken en decimale getallen voorkomen.
	Weten waarom	Weten waarom
	- interpreteren van een uitkomst ‘met rest’ bij gebruik van een rekenmachine.	- weten dat er procedures zijn die altijd werken en waarom; - decimale getallen als toepassing van (tiendelige) maatverfijning; - kennis over bewerkingen: $3 + 5 = 5 + 3$, maar $3 - 5 \neq 5 - 3$

NB. 1S omvat de inhoud van 1F.

In deze opsomming is geen verschil gemaakt tussen memoriseren en vlot (binnen enkele seconden) kunnen berekenen.

Een deel van de bewerkingen met breuken zoals ‘deel van’ kunnen bepalen, is beschreven in het domein verhoudingen.

Bijlage: domein Verhoudingen in referentieniveaus 1F en 1S

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
A Notatie, taal en betekenis - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties; - wiskundetaal gebruiken.	- een vijfde deel van alle Nederlanders korter schrijven als $\frac{1}{5}$ 'deel van ...' - 3,5 is 3 en $\frac{5}{10}$ - '1 op de 4' is 25% of 'een kwart van' geheel is 100%.	- schrijfwijze $\frac{1}{4} \times 260$ of $\frac{260}{4}$ - formele schrijfwijze 1 : 100 ('staat tot') herkennen en gebruiken; - verschillende schrijfwijzen (symbolen, woorden) met elkaar in verband brengen.
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- notatie van breuken (horizontale breukstreep), decimale getallen (kommagetal) en procenten (%) herkennen; - taal van verhoudingen (per, op, van de); - verhoudingen herkennen in verschillende dagelijkse situaties (recepten, snelheid, vergroten/verkleinen, schaal enzovoort).	- schaal.
	Weten waarom	Weten waarom
		- relatieve vergelijking (term niet).

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
B Met elkaar in verband brengen - Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel elkaar in verband brengen'.	- eenvoudige relaties herkennen, bijvoorbeeld dat 50% nemen hetzelfde is als 'de helft nemen' of hetzelfde als 'delen door 2'.	- procenten als decimale getallen (honderdsten); - veel voorkomende omzettingen van percentages in breuken en omgekeerd.
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- beschrijven van een deel van een geheel met een breuk; - breuken met noemer 2, 4, 10 omzetten in bijbehorende percentages - eenvoudige verhoudingen in procenten omzetten bijvoorbeeld 40 op de 400.	- breuken en procenten in elkaar omzetten; - breuken benaderen als eindige decimale getallen; - verhoudingen en breuken met een rekenmachine omzetten in een (afgerond) kommagetal.
	Weten waarom	Weten waarom
		- relatie tussen breuken, verhoudingen en percentages; - breuken omzetten in een kommagetal, eindig of oneindig aantal decimalen.

	Niveau 1F Paraat hebben	Niveau 1S Paraat hebben
C Gebruiken - In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen.	- rekenen met eenvoudige percentages (10%, 50%, ...).	- rekenen met percentages ook met moeilijker getallen en minder 'mooie' percentages (eventueel met de rekenmachine).
	Functioneel gebruiken	Functioneel gebruiken
	- eenvoudige verhoudingsproblemen (met mooie getallen) oplossen; - problemen oplossen waarin de relatie niet direct te leggen is: 6 pakken voor 18 euro, voor 5 pakken betaal je dan	- gebruik dat 'geheel' 100% is; - ontbrekende afmeting bepalen van een foto die vergroot wordt; - rekenen met eenvoudige schaal.
	Weten waarom	Weten waarom
	- eenvoudige verhoudingen met elkaar vergelijken: 1 op de 3 kinderen gaat deze vakantie naar het buitenland. Is dat meer of minder dan de helft?	- vergroting als toepassing van verhoudingen; - bij procenten mag je niet zomaar optellen en aftrekken (10% erbij 10% eraf); - betekenis van percentages boven de 100; - relatieve grootte: de helft van iets kan minder zijn dan een kwart van iets anders.

NB. 1S omvat de inhoud van 1F.

In verschillende 'cellen' zijn voorbeelden genoemd. Deze zijn niet uitputtend.

Bijlage: referentieniveau 2F

Getallen	
A Notatie, taal en betekenis - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties - Wiskundetaal gebruiken.	Paraat hebben - Schrijfwijze negatieve getallen: -3°C , -150 m ; - symbolen zoals $<$ en $>$ gebruiken; - gebruik van worteltekens, machten.
	Functioneel gebruiken - Getalnotaties met miljoen, miljard: er zijn 60 miljard euromunten geslagen.
	Weten waarom - Getallen relateren aan situaties; Ik loop ongeveer 4 km/u , Nederland heeft ongeveer 16 miljoen, inwoners 3576 AP is een postcode, Hectometerpaaltje 78,3, 0,543 op bonnetje is gewicht, 300 Mb vrij geheugen nodig.
B Met elkaar in verband brengen - Getallen en getalrelaties - Structuur en samenhang.	Paraat hebben - Negatieve getallen plaatsen in getalsysteem.
	Functioneel gebruiken - Getallen met elkaar vergelijken, bijvoorbeeld met een getallenlijn: historische tijdlijn, 400 v. Chr-2000 na Christus; - situaties vertalen naar een bewerking: 350 blikjes nodig, ze zijn verpakt per 6; - afronden op 'mooie' getallen: 4862 m^3 gas is ongeveer 5000 m^3 .
	Weten waarom - Binnen een situatie het resultaat van een berekening op juistheid controleren: totaal betaald aan huur per jaar € 43,683. Klopt dat wel?
C Gebruiken - Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen.	Paraat hebben - Negatieve getallen in berekeningen gebruiken: $3 - 5 = 3 + -5 = -5 + 3$; - haakjes gebruiken; - met een rekenmachine breuken, procenten, machten en wortels berekenen of benaderen als eindige decimale getallen.
	Functioneel gebruiken - Schatten van een uitkomst; - resultaat van een berekening afronden in overeenstemming met de gegeven situatie.
	Weten waarom - Bij berekeningen een passend rekenmodel of de rekenmachine kiezen; - berekeningen en redeneringen verifiëren.

NB. 2F omvat de inhoud van 1F,

Verhoudingen	
A Notatie, taal en betekenis - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties; - Wiskundetaal gebruiken.	Paraat hebben
	- Een 'kwart van 260 leerlingen' kan worden geschreven als $\frac{1}{4} \times 260$ of als $\frac{260}{4}$ - formele schrijfwijze 1 : 100 bij schaal herkennen; - 1 op de 5 Nederlanders is hetzelfde als 'een vijfde deel van alle Nederlanders'.
	Functioneel gebruiken
	- Notatie van breuken, decimale getallen en procenten herkennen en gebruiken.
	Weten waarom
B Met elkaar in verband brengen - Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen.	Paraat hebben
	- Eenvoudige stambreuken ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{10}$), decimale getallen (€ 0,50; € 0,25; € 0,10), percentages (50%, 25%, 10%) en verhoudingen (1 op de 2, 1 op de 4, 1 op de 10) in elkaar omzetten.
	Functioneel gebruiken
	- Met een rekenmachine breuken en procenten berekenen of benaderen als eindige decimale getallen.
	Weten waarom
C Gebruiken - In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen.	Paraat hebben
	- Rekenen met samengestelde grootheden (km/u, m/s en dergelijke): Een auto rijdt 50 km/u. Welke afstand wordt in 2 seconden afgelegd? - bepalen op welke (eenvoudige) schaal iets getekend is, als enkele maten gegeven zijn uitvoeren procentberekeningen: Inkoop prijs is € 75,-. Wat wordt de prijs inclusief btw? - Verhoudingen met elkaar vergelijken en daartoe een passend rekenmodel kiezen, bijvoorbeeld verhoudingstabel: Welk sap bevat naar verhouding meer vitamine C?
	Functioneel gebruiken
	- vergroting als toepassing van verhoudingen: Een foto wordt met een kopieermachine 50% vergroot. Hoe veranderen lengte en breedte van de foto?
	Weten waarom
	- Waarom mag je soms percentages bij elkaar optellen bij berekeningen?

NB. 2F omvat de inhoud van 1F,

Meten en Meetkunde

A Notatie, taal en betekenis - Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur; - tijd en geld; - meetinstrumenten; - schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties.	Paraat hebben
	- 1 ton is 1000 kg; 1 ton is € 100.000; - voorvoegsels van maten: megabyte, gigabyte; - symbool voor rechte hoek, evenwijdig, loodrecht, haaks, bouwtekening lezen, tuinrichting; - namen vlakke figuren: vierkant, ruit, parallellogram, rechthoek, cirkel; - namen van ruimtelijke figuren cilinder, piramide, bol: een schoorsteen heeft ongeveer de vorm van een cilinder.
	Functioneel gebruiken
	- Allerlei schalen (ook in beroepssituaties) aflezen en interpreteren: kilometer teller, weegschaal, duimstok; - situaties beschrijven met woorden, door middel van meetkundige figuren, met coördinaten, via (wind) richting, hoeken en afstanden; routebeschrijving geven, locatie in magazijn opgeven, vorm gebouw beschrijven; - eenvoudige werktekeningen interpreteren; montagetekening kast, plattegrond eigen huis.
B Met elkaar in verband brengen - Meetinstrumenten gebruiken; - structuur en samenhang tussen maateenheden; - Verschillende representaties, 2D en 3D.	Weten waarom
	Paraat hebben
	- Structuur en samenhang belangrijke maten uit metrisch stelsel; - interpreteren en bewerken van 2D representaties van 3D objecten en andersom (aanzichten, uitslagen, doorsneden, kijklijnen).
	Functioneel gebruiken
	- Aflezen van maten uit een (werk) tekening, plattegrond, werktekening eigen tuin; - samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud (hoe verandert de inhoud van een doos als alleen de lengte wordt gewijzigd, als alle maten evenveel vergroot worden?); - tekenen van figuren en maken van (werk)tekeningen en daarbij passer, liniaal en geodriehoek gebruiken.
	Weten waarom
	- Uit voorstellingen en beschrijvingen conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte (hoe ziet een gebouw eruit?); - samenhang tussen straal r en diameter d van een cirkel (in sommige beroepen wordt vooral met diameter (doorsnede) gewerkt).

Meten en Meetkunde

C Gebruiken - Meten - Rekenen in de meetkunde	Paraat hebben - Schattingen en metingen doen van hoeken, lengten en oppervlakten van objecten in de ruimte: een etage in een flatgebouw is ongeveer 3 m hoog; - oppervlakte en omtrek van enkele 2D figuren berekenen, eventueel met gegeven formule; - een rond terras voor 4 personen moet minstens diameter 3 m hebben (is een terras van 9 m ² geschikt?); - inhoud berekenen.
	Functioneel gebruiken - Juiste maat kiezen in gegeven context: Zand koop je per 'kuub' (m ³), melk per liter.
	Weten waarom - Redeneren op basis van symmetrie (regelmatige patronen) randen, versieringen; - eigenschappen van 2D figuren.

NB. 2F omvat de inhoud van 1F,

Verbanden

A Notatie, taal en betekenis - Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen; - veel voorkomende diagrammen en grafieken.	Paraat hebben - Beschrijven van verloop van een grafiek met termen als stijgend, dalend, steeds herhalend, minimum, maximum; - snijpunt (twee rechte lijnen, snijpunten met de assen); - negatieve en andere dan gehele coördinaten in een assenstelsel; - op een kritische manier lezen en interpreteren van verschillende soorten diagrammen en grafieken; - eventuele misleidende informatie herkennen, bijvoorbeeld door indeling assen, vorm van de grafiek et cetera; - betekenis van variabelen in een (woord)formule.
	Functioneel gebruiken
	Weten waarom

Verbanden	
B Met elkaar in verband brengen - Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen; - gegevens verzamelen, ordenen en weergeven; - patronen beschrijven.	Paraat hebben
	- Grafiek tekenen bij informatie of tabel; - regelmatigigheden in een tabel beschrijven met woorden, grafieken en eenvoudige (woord)formules: Door elk winkelwagentje dat aan de rij wordt toegevoegd, wordt die rij 40 cm langer.
	Functioneel gebruiken
	- Uit het verloop, de vorm en de plaats van punten in een grafiek conclusies trekken over de bijbehorende situatie: De verkoop neemt steeds sneller toe.
C Gebruiken - Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen; - rekenvaardigheden gebruiken.	Weten waarom
	- Uit de vorm van een formule conclusies trekken over het verloop van de bijbehorende grafiek (alleen lineair en exponentieel): De grafiek die hoort bij lengte stok = $5 + 0,7 \times \text{lengte persoon}$ (Nordic Walking) is een rechte lijn.
	Paraat hebben
	- In een (woord) formule een variabele vervangen door een getal en de waarde van de andere variabele berekenen.
	Functioneel gebruiken
	- Formules herkennen als vuistregel of als rekenvoorschrift en omgekeerd: Een mijl is ongeveer anderhalve kilometer; <i>aantal mijlen</i> $\approx 1,5 \times \text{aantal km}$; - kwantitatieve informatie uit tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken om berekeningen uit te voeren en conclusies te trekken: vergelijkingen tussen producten maken op basis van informatie in tabellen.
	Weten waarom
	- Overzicht van (evenredige) groei.

NB. 2F omvat de inhoud van 1F

Bijlage: referentieniveau 3F

Getallen		
A Notatie, taal en betekenis - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties; - wiskundetaal gebruiken.	Niveau 3F Paraat hebben - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van negatieve getallen zoals ze voorkomen in situaties met bijvoorbeeld temperatuur, schuld & tekort, hoogte en op de rekenmachine.	Niveau 3F Voorbeelden - Het vriest 8 graden kan ook worden weergegeven als: het is -8°C en uitgesproken als 'min 8' of '8 graden onder 0'; - tekorten en schulden kunnen weergegeven met een minteken; - in een tabel de betekenis van positieve (overschotten) en negatieve verschillen (tekorten) aflezen en interpreteren; - op de rekenmachine $-5,23 - 7,81$ correct intypen.
	Functioneel gebruiken - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van grote getallen met miljoen en miljard als maat en met passende voorvoegsels (bijmaten) functioneel gebruiken.	Voorbeelden - Deze presentatie is 3,1 MB (megabyte); - 1 249 574 uitspreken als ruim 1,2 miljoen; - de periode van 15,5 miljoen naar 16 miljoen inwoners zijn er in die 5 jaar bijgekomen?
	Weten waarom - In complexere situaties rekenprocedures toepassen en daarbij weten waarom het nodig kan zijn haakjes te zetten en weten hoe dit werkt. Bijvoorbeeld bij gebruik van een rekenmachine of spreadsheet.	Voorbeelden - De prijs van 3 koffie van €1,90 plus 2 koeken van €1,90 bereken je niet met $3 + 2 \times 1,90$ en wel met $(3 + 2) \times €1,90$; - in een spreadsheet een tabel van prijzen maken met: $a \times €1,90 + b \times €1,90$ of met $(a + b) \times €1,90$.

Getallen		
B Met elkaar in verband brengen - Getallen en getalrelaties; - structuur en samenhang.	Paraat hebben - Aantallen en maten (weergegeven met gehele of decimale getallen) vergelijken en ordenen en weergeven bijvoorbeeld op een schaal van een meetinstrument of een tijdlijn.	Voorbeelden - Temperatuur, (lichaams)lengte, waterhoogte, schroeflengtes in inches (breuken) aangeven op een 'maatschaal'; - tijden & afstanden in de sport vergelijken en ordenen.
	Functioneel gebruiken - Om een probleem op te lossen complexere situaties vertalen naar rekenbewerkingen en daarbij rekenprocedures toepassen om een gewenst resultaat te krijgen schattend, uit het hoofd, op papier of met de rekenmachine.	Voorbeelden
	Weten waarom - Eigen repertoire opbouwen van een getallennetwerk gerelateerd aan situaties.	Voorbeelden - Aantal inwoners Nederland, gerelateerd aan omvang beroepsbevolking, inwoners eigen woonplaats, andere inwonertallen; - getallennetwerk gekoppeld aan tijd (60, 15, kwart, 12, 24, 365, 7, $52 = 4 \times 13$, werkweek, baanomvang; - persoonlijke getallen (eigen maten, leeftijd & geboortjaar); - eventueel ook 'getalweetjes' ($100 = 4 \times 25$; 60 kun je door veel getallen delen;).

Getallen		
C Gebruiken - Berekeningen uitvoeren met gehele getallen, breuken en decimale getallen.	Paraat hebben - In bekende situaties vaardig rekenen met de daarin voorkomende gehele en decimale getallen en (eenvoudige) breuken schattend, uit het hoofd, op papier of met de rekenmachine).	Voorbeelden - Vochtbalans: gedronken 1/8 liter en 250 ml en 0,7 liter; - rekenen met geld (offertes, kasboek), maten, et cetera; - tijdsduur optellen, tijdverschil berekenen; - 1,71 m + 30 cm; - 1000 buttons à € 0,065 kosten samen.(nulregels); - handig rekenen in magazijn bijvoorbeeld met dozen van 24 in 5 x 24 x 2.
	Functioneel gebruiken - Resultaten van een berekening in termen van de situatie interpreteren, bijvoorbeeld nagaan of een resultaat van een berekening de juiste orde van grootte heeft en wat de 'foutmarge' is; betekenisvol afronden.	Voorbeelden - 6000 sms'jes in een maand, kan dat?
	Weten waarom	Voorbeelden

NB. 2F omvat de inhoud van 1F,
3F omvat de inhoud van 2F

Verhoudingen		
A Notatie, taal en betekenis - Uitspraak, schrijfwijze en betekenis van getallen, symbolen en relaties; - wiskundetaal gebruiken.	Paraat hebben - De schrijfwijze van procenten, breuken en de taal van verhoudingen paraat hebben.	Voorbeelden - Het BTW percentage is 6, schrijven als 6%; - uitdrukkingen als: 1 op 10 000; 3 per 100; 4 op de 10 et cetera herkennen en gebruiken.
	Functioneel gebruiken - In bekende situaties bij het oplossen van problemen waarin verhoudingen een rol spelen vaardig werken met de voorkomende taal en notaties van percentages, breuken en verhoudingen en deze met elkaar in verband brengen.	Voorbeelden - 3 op de 10 werknemers komen met het OV, de helft daarvan reist met de bus; - schaal 1 op 100; - auto rijdt 1 op 15 bij 80 km/u; - de kans is 50% dat u een prijs wint, maar slechts 1 op de 2 miljoen dat dit de hoofdprijs is.

Verhoudingen		
B Met elkaar in verband brengen - Verhouding, procent, breuk, decimaal getal, deling, 'deel van' met elkaar in verband brengen.	Weten waarom	Voorbeelden
	Paraat hebben	Voorbeelden
	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- In bekende situaties een passend rekenmodel kiezen of de rekenmachine gebruiken om een verhoudingsprobleem op te lossen. Daarbij gebruik maken van de samenhang tussen verhoudingen, procenten, breuken en decimale getallen en deze wanneer relevant in elkaar omzetten.	- 'Een kwart van de Nederlanders heeft slaapproblemen. Ongeveer een derde van de mensen met slaapproblemen gebruikt een slaapmiddel. 80 procent van hen gebruikt dit al meer dan een half jaar.' Hoeveel Nederlanders gebruiken meer dan een half jaar slaapmiddelen?
C Gebruiken - In de context van verhoudingen berekeningen uitvoeren, ook met procenten en verhoudingen.	Weten waarom	Voorbeelden
	Paraat hebben	Voorbeelden
	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- Kan in bekende situaties met succes verhoudingsproblemen aanpakken, en de benodigde berekeningen uitvoeren.	- 344 auto's per 1000 inwoners is ongeveer 1 per ...; - wat is goedkoper: chips van € 2,49 met 25% korting of 3 voor de prijs van 2? - verdunningen en mengsels maken; - 19% btw bij € 465, is ongeveer 20% is $\frac{1}{5}$ deel dus delen door 5; - maten op plattegrond van werkruimte 'terugvertalen' naar echte maten; - recepten naar verhouding omrekenen; - wat is voordeliger 350g voor € 2,45 of 125 g voor € 1,00?
	Weten waarom	Voorbeelden

NB. 2F omvat de inhoud van 1F,
3F omvat de inhoud van 2F

Meten en Meetkunde

A Notatie, taal en betekenis	Paraat hebben	Voorbeelden
	Meten - In bekende situaties notatie, naam (ook voorvoegsels) en betekenis van (eenheden en grootheden) paraat hebben.	Meten - Gewicht op personenweegschaal aflezen in kg, en op keukenweegschaal in gram; - weten dat een bestand van 3571 KB ruim 3 megabyte is; - maataanduidingen op verpakkingen en 'alledaagse' meetinstrumenten aflezen en interpreteren; - weten dat bij gewicht geldt: 1 ton is 1.000 kg; en bij geld 1 ton is € 100.000.
	Meetkunde - In authentieke situaties veelgebruikte meetkundige begrippen kennen (haaks, evenwijdig, richtingsaanduidingen, ...) en veelgebruikte symbolen kunnen lezen; - namen van (in situaties) veel voorkomende vlakke en ruimtelijke vormen kennen.	Meetkunde - Symbolen in een bouwtekening voor verbouwing van eigen huis of nieuwe tuinrichting lezen; - weten wat bedoeld wordt met: links van de cilindervormige schoorsteen, het piramidevormige dak.
	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	Meten - Allerlei schalen van meetinstrumenten aflezen, de aanduidingen correct interpreteren.	Meten - Kilometer teller, weegschaal, duimstok aflezen.
	Meetkunde - Veelgebruikte meetkundige begrippen en woorden (bijvoorbeeld coördinaten in de werkelijkheid, namen van vormen, (wind)richtingen hoeken en afstanden) gebruiken om in diverse situaties vormen, voorwerpen, plaatsen in de ruimte en routes te beschrijven; - eenvoudige werktekeningen interpreteren.	Meetkunde - Route naar stageadres beschrijven: 3e rechts; 300 meter verder scherpe bocht naar links; - locatie in magazijn opgeven via de daar gebruikelijke coördinaten (bijvoorbeeld die in de Ikea); - vorm van een gebouw beschrijven; - coördinaten in Google Earth gebruiken;

Meten en Meetkunde		
A Notatie, taal en betekenis - Maten voor lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht, temperatuur; - tijd en geld; - meetinstrumenten; - schrijfwijze en betekenis van meetkundige symbolen en relaties.		- In de montagetekening van een kast de vorm en plaats van onderdelen correct interpreteren; - de vormen van de kamers van een plattegrond aflezen en beschrijven; - bij een tuinontwerp de schaalaaanduiding correct interpreteren.
	Weten waarom	Voorbeelden
B Met elkaar in verband brengen - Meetinstrumenten gebruiken; - structuur en samenhang tussen maateenheden; - verschillende representaties, 2D en 3D.	Paraat hebben	Voorbeelden
	Metten - In functionele situaties vaardig veelvoorkomende maten aan elkaar relateren. Meetkunde - In functionele situaties 3D objecten en de 2D representaties ervan interpreteren en met elkaar in verband brengen.	Metten - Bij recept weten 0,5 dl, op de maatbeker 50 ml is; - lengte van 1,71 m is zelfde als 171 cm; - lengte kamer is op bouwtekening 5500, in welke eenheid is dat? Hoe lang is die kamer in het echt? Meetkunde - Met behulp van plattegrond: ziet de verkoopster vanaf de kassa alle klanten? - op basis van een plattegrond de weg in stad (of gebouw) vinden.
	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	Metten - In functionele situaties maten aflezen uit (werk)tekeningen, plattegronden et cetera en bekende meetinstrumenten gebruiken. Meetkunde - In concrete situaties uitspraken doen over lengte, omtrek, oppervlakte, en inhoud en in zeer eenvoudige gevallen over de relatie daartussen; - ten behoeve van concrete taken een eenvoudige situatieschets maken.	Metten - Keukenweegschaal en maatbeker gebruiken om ingrediënten af te meten of te wegen. Meetkunde - Uitbouw van 2 meter geeft 10 vierkante meter meer vloeroppervlakte; - een kuub zand is een zak van 1m bij 1m bij 1m, maar zal los gestort lager zijn en dus meer oppervlakte innemen.

Meten en Meetkunde		
B Met elkaar in verband brengen - Meetinstrumenten gebruiken; - structuur en samenhang tussen maateenheden; - verschillende representaties, 2D en 3D.	Weten waarom	Voorbeelden
	Meetkunde - Uit eenvoudige (werk)tekeningen, foto's en beschrijvingen conclusies trekken over objecten en hun plaats in de ruimte.	Meetkunde - Foto: welk gebouw staat vooraan? - zoek disco's binnen een straal van 2 km van de camping.
C Gebruiken - Meten; - rekenen in de meetkunde.	Paraat hebben	Voorbeelden
	- In veelvoorkomende situaties afmetingen (afstand, lengte, hoogte, oppervlakte) schatten en meten; - in eenvoudige vertrouwde en eenduidige situaties en wanneer dat functioneel is omtrek, oppervlakte of inhoud schatten of berekenen.	- Hoe hoog is deze flat ongeveer? - hoogte opmeten voor gordijnen; - bepaal muuroppervlak in verband met te kopen verf of behang; - bereken de omtrek van de tuin in verband met aanschaf hekwerk; - oppervlakte tent/caravan schatten in relatie tot plekgrootte; - een rond terras voor 4 personen moet minstens een oppervlakte van 9 m² hebben. Voldoet een terras met een diameter van 3 m daaraan?
	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- Juiste passende maateenheid kiezen in gegeven situatie.	- Zand koop je per 'kuub' (m³), melk per liter.
	Weten waarom	Voorbeelden
	- In situaties redeneren op basis van symmetrie en eigenschappen van figuren.	- Plaats van trappenhuisen (of dames en heren wc's) in gebouw; - evenredig vergroten van plaatje op computer door aan de hoek te trekken.

NB. 2F omvat de inhouden van 1F,
3F omvat de inhouden van 2F.

Verbanden		
A Notatie, taal en betekenis - Analyseren en interpreteren van informatie uit tabellen, grafische voorstellingen en beschrijvingen; - veel voorkomende diagrammen en grafieken.	Paraat hebben - Analyseren, interpreteren en kritisch beoordelen van numerieke informatie uit diverse formulieren, schema's, tabellen en andere grafische voorstellingen diagrammen).	Voorbeelden - Informatie in diagrammen in diverse media kritisch beoordelen (zeker die met betrekking tot de eigen situatie bijvoorbeeld werkgelegenheid in sector).
	Functioneel gebruiken - In situaties numerieke informatie uit diverse formulieren, schema's, tabellen, diagrammen en grafieken combineren ook wanneer er verbanden tussen meer dan twee variabelen in beeld zijn gebracht.	Voorbeelden - Informatie opzoeken en op de juiste manier combineren om vakantie te plannen, rekening op te maken et cetera; - BMI aflezen uit een nomogram.
	Weten waarom	Voorbeelden
B Met elkaar in verband brengen - Verschillende voorstellingsvormen met elkaar in verband brengen; - gegevens verzamelen, ordenen en weergeven - patronen beschrijven.	Paraat hebben - Vuistregels en alledaagse formules (horend bij specifieke situaties) begrijpen en er eenvoudige berekeningen mee uitvoeren.	Voorbeelden - BMI berekenen met de regel: gewicht gedeeld door kwadraat van je lengte; - vuistregel voor trainingshartslag gebruiken; - rekenen met vuistregel voor aantal radiatoren in relatie tot de inhoud van de woning; - gebruik: tel het resultaat uit a op bij dat uit b en trek het eindbedrag van c eraf; - lengte x breedte = oppervlakte.
	Functioneel gebruiken - Grafieken en diagrammen (gesitueerd in een authentieke context) interpreteren in termen van de situatie en uit het verloop, de vorm, en de plaats van punten conclusies trekken over de situatie; - numerieke gegevens verzamelen en verwerken, samenvatten en op diverse manieren weergeven passend bij de situatie, ook met gebruik van ICT(bijvoorbeeld spreadsheet).	Voorbeelden - Trend verwoorden bij een grafiek: de zomers worden steeds warmer; - koorts vertoont steeds pieken in avond, de hoogste temperatuur was 40.1 om 22.15 op 11-3-2009.
	Weten waarom	Voorbeelden

Verbanden		
C Gebruiken - Tabellen, diagrammen en grafieken gebruiken bij het oplossen van problemen - Rekenvaardigheden gebruiken.	Paraat hebben	Voorbeelden
	- numerieke informatie uit diverse formulieren, schema's, tabellen, diagrammen en grafieken interpreteren en gebruiken, er als nodig berekeningen mee uitvoeren en conclusies trekken.	- informatie uit tabellen uit consumentengids combineren met prijsinformatie van winkels.
	Functioneel gebruiken	Voorbeelden
	- numerieke gegevens uit gecompliceerde tabellen, diagrammen en grafieken aflezen, combineren en gebruiken bij het oplossen van problemen.	- welk product aan te schaffen: afwegen korte en langetermijnkosten (aanschaf, gebruiks- en afschrijvingskosten), levensduur, kwaliteit et cetera.
	Weten waarom	Weten waarom

NB. 2F omvat de inhoud van 1F, 3F omvat de inhoud van 2F

SLO is het nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling. Al 35 jaar geven wij inhoud aan leren en innovatie in de driehoek beleid, wetenschap en onderwijspraktijk. De kern van onze expertise betreft het ontwikkelen van doelen en inhouden van leren, voor vele niveaus, van landelijk beleid tot het klaslokaal.

We doen dat in interactie met vele uiteenlopende partners uit kringen van beleid, schoolbesturen en -leiders, leraren, onderzoekers en vertegenwoordigers van maatschappelijke organisaties (ouders, bedrijfsleven, e.d.).

Zo zijn wij in staat leerplankaders te ontwerpen, die van voorbeelden te voorzien en te beproeven in de schoolpraktijk. Met onze producten en adviezen ondersteunen we zowel beleidsmakers als scholen en leraren bij het maken van inhoudelijke leerplankeuzes en het uitwerken daarvan in aansprekend en succesvol onderwijs.

SLO

Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40
F 053 430 76 92
E info@slo.nl

www.slo.nl

slo