

10
voor
de
leraar



Toetsgids pabo

Rekenen-Wiskunde

Deze toetsgids is een handleiding bij de landelijke kennistoets rekenen-wiskunde voor de pabo.

Hierin onder meer uitleg over:

- toetsmatrijs
- aantal toetsvragen
- duur van de toets
- toegestane hulpmiddelen
- herkansing

Studiejaar
2013-2014

mei 2014

Versie 2014-1

Inleiding

Deelname aan de landelijke kennistoets staat open voor studenten die de propedeutische fase hebben behaald. Bovendien moeten ze het curriculumdeel hebben doorlopen dat op de kennisbasis betrekking heeft.

Vanzelfsprekend geldt de actuele versie van de toetsgids. Deze staat vermeld op de voorpagina en is te checken via de website www.10voordeleraar.nl

Welke kennis en vaardigheden vraagt de landelijke kennistoets rekenen-wiskunde van pabo-studenten? Waar gaan de vragen over en hoe zien ze er uit? Deze toetsgids geeft daarop antwoord. In twee delen en op twee niveaus.

Het eerste gedeelte beschrijft de formele kant van de toets. Daarbij gaat het om zaken als:

- toetsmatrijs
- aantal toetsvragen
- duur van de toets
- toegestane hulpmiddelen
- herkansing

In het tweede deel - Toetsdoelen - komt de inhoudelijke kant aan bod. Dit gedeelte van de toetsgids volgt daarbij zo veel mogelijk de indeling in kennisgebieden - de domeinen - van de kennisbasis rekenen-wiskunde:

- gehele getallen
- breuken, procenten, verhoudingen en kommagetallen
- meten
- meetkunde
- verbanden

Als bijlage is een lijst met begrippen opgenomen.

De inhoud van de landelijke kennistoets rekenen-wiskunde is gebaseerd op de betreffende kennisbasis. Deze staat op www.10voordeleraar.nl

De vakcommissie heeft de toetsmatrijs, de blauwdruk voor iedere toets, vastgesteld. Als handreiking voor de studenten is tevens een overzicht van toetsdoelen opgesteld.

Samenstelling vakcommissie:

- Jan Karel Lenstra, *Centrum Wiskunde & Informatica*
- Gerard Boersma, *Hogeschool van Arnhem en Nijmegen Fac. Edu Nijmegen*
- Guido Holvast, *NHL Hogeschool*



1 - De inhoud van de toets

1.1 - de vragen

De toets bevat 75 vragen. Ze gaan over de inhoud van de kennisbasis.
De toets is opgesteld in de Nederlandse taal.

De toets bestaat uit meerkeuzevragen met 3 of 4 antwoordalternatieven en uit numerieke vragen.

Een antwoord is ofwel goed, ofwel fout. Een goed antwoord levert 1 punt op. Een fout antwoord of geen antwoord 0 punten. In totaal zijn er 75 punten te behalen in deze toets.

1.2 - de toetsmatrijs

Om de toets samen te stellen, wordt gebruik gemaakt van een toetsmatrijs. De toetsmatrijs is vastgesteld door de vakcommissie van rekenen/wiskunde. Hierin is aangegeven welke domeinen van de kennisbasis geschikt zijn voor landelijke digitale toetsing. In deze toetsmatrijs is er een verdere uitsplitsing gemaakt naar subdomeinen om de toets evenwichtig samen te kunnen stellen. Hieronder staat op domeinniveau vermeld hoeveel vragen ervan in de toets voorkomen. Van de domeinen die niet in de toetsmatrijs zijn opgenomen vindt toetsing op instellingsniveau plaats.

Domein 1. Hele getallen (21 vragen, 28%)	
Subdomein	
1.1 kennis van wiskunde	<ul style="list-style-type: none"> • algoritmen, volgoreregels • redeneren met getallen • priemgetallen, deelbaarheid, KGV, GGD • telproblemen/combinatoriek • notatie, afronding • talstelsels, anders dan decimaal
1.2 specifiek leraar	<ul style="list-style-type: none"> • beoordelen oplossingen leerlingen • strategieën en eigenschappen • modellen en schema's
1.3 maatschappelijke relevantie	<ul style="list-style-type: none"> • schattend rekenen in praktische situaties en realistische contexten • exact rekenen in praktische situaties en realistische contexten

Domein 2. Procenten, verhoudingen, kommagetallen en breuken (21 vragen, 28%)	
Subdomein	
2.1 kennis wiskunde	<ul style="list-style-type: none"> • breuken • procenten • kommagetallen • verhoudingen en kansen
2.2 specifiek leraar	<ul style="list-style-type: none"> • beoordelen oplossingen leerlingen • strategieën en eigenschappen • modellen en schema's
2.3 maatschappelijke relevantie	<ul style="list-style-type: none"> • rekenen met kommagetallen en breuken in praktische situaties en realistische contexten • rekenen met verhoudingen en procenten in praktische situaties en realistische contexten



Domein 3: Algebra (12 vragen, 16%)	
Subdomein	
3.1 kennis wiskunde	<ul style="list-style-type: none"> • metriek stelsel, eenheden, voorvoegsels • verhoudingen, schaal • omtrek, oppervlakte en inhoudsberekeningen • overige grootheden, zoals tijd, snelheid, gewicht, temperatuur
3.2 specifiek leraar	<ul style="list-style-type: none"> • beoordelen oplossingen leerlingen • gebruik van modellen en begrippen
3.3 maatschappelijke relevantie	<ul style="list-style-type: none"> • gebruik van afstand, oppervlakte, inhoud in praktische situaties en realistische contexten • gebruik van overige grootheden in praktische situaties en realistische contexten

Domein 4. Meetkunde (10 vragen, 13%)	
Subdomein	
4.1 kennis wiskunde	<ul style="list-style-type: none"> • ruimtelijk tellen, uitslagen, bouwplaten • symmetrie vlakke figuren • eigenschappen vlakke figuren, transformaties, assenstelsels • eigenschappen ruimtelijke figuren
4.2 specifiek leraar	<ul style="list-style-type: none"> • meetkundige activiteiten met kinderen, begrippen • beoordelen oplossingen leerlingen
4.3 maatschappelijke relevantie	<ul style="list-style-type: none"> • plaatsbepaling op kaarten en plattegronden • meetkundige begrippen in praktische situaties en realistische contexten

Domein 5. Verbanden (11 vragen, 15%)	
Categorie	
5.1 kennis wiskunde	<ul style="list-style-type: none"> • aflezen en interpreteren van grafieken • doel en gebruik van verschillende types grafieken zoals lijngrafiek, cirkeldiagram, histogram, staafdiagram, stengel- en bladdiagram, blokdiagram, puntenwolk, stroomdiagram en beelddiagram • berekeningen van en met kentallen
5.2 specifiek leraar	<ul style="list-style-type: none"> • redeneringen en oplossingsmethoden van leerlingen • statistieken leerlingvolgsystemen
5.3 maatschappelijke relevantie	<ul style="list-style-type: none"> • interpreteren van grafieken in realistische contexten

Deze studentenversie van de toetsmatrijs rekenen-wiskunde is met grote zorg samengesteld. Daarmee is het een goed hulpmiddel bij het voorbereiden van de toets. Gebruik deze toetsmatrijs naast de Kennisbasis Rekenen-Wiskunde.

Aan deze studentenversie kunnen geen rechten ontleend worden.



1.3 - de taxonomie van Bloom

Leraren beheersen hun vak op verschillende niveaus. Ze hebben niet alleen de vereiste feitenkennis, maar komen op basis daarvan ook tot doordachte oplossingen. Taxonomie, zo heet de indeling van kennis naar verschillende niveaus.

De redactie gebruikt de taxonomie van Bloom.
De indeling van deze Amerikaanse psycholoog is:

- kennis
- inzicht
- toepassing
- analyse
- synthese
- evaluatie

De landelijke kennistoets test vooral de beheersing van de eerste drie niveaus.

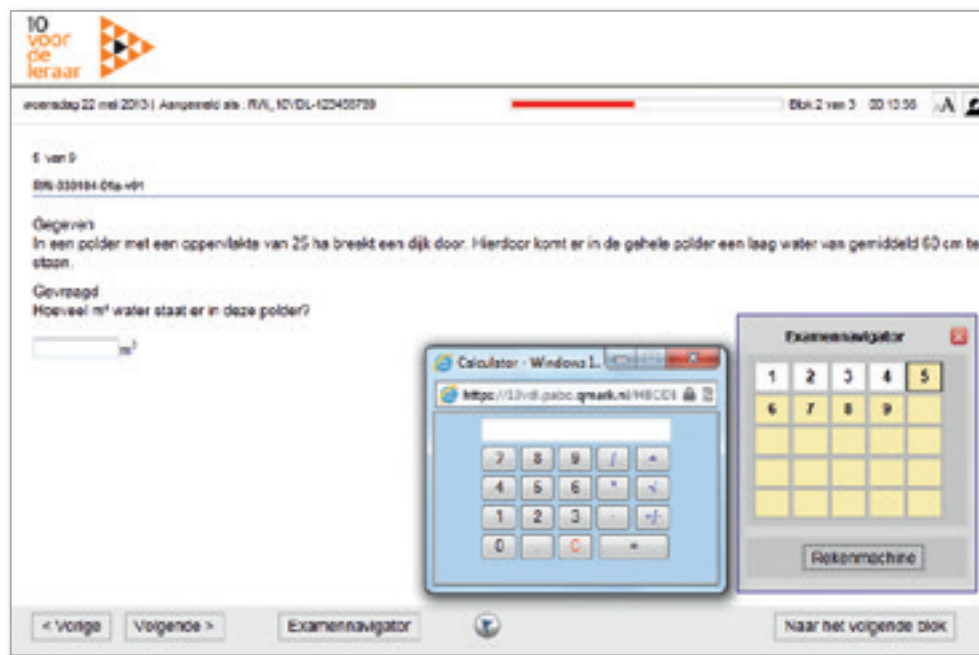
2 - Het afnemen van de toets

2.1- toetsomgeving

De afname van de toets gebeurt in een beveiligde, digitale omgeving. Studenten loggen in met een eigen wachtwoord. Zolang de toets loopt, is het niet mogelijk om internet of andere computerprogramma's te gebruiken. Bij een storing blijven de gegeven antwoorden opgeslagen. Om daarna verder te gaan is opnieuw inloggen voldoende.

De toets is opgebouwd uit een aantal blokken. Studenten kunnen naar iedere gewenste vraag binnen een blok navigeren. Daar zijn drie knoppen voor:

- vorige (vorige vraag)
- volgende (volgende vraag)
- examennavigator (direct een vraag kiezen)



Wanneer studenten op de knop 'naar het volgende blok' klikken, sluiten ze het blok af. Als niet alle vragen binnen het blok beantwoord zijn, wordt de student hiervoor gewaarschuwd. Pas daarna verschijnt de eerste vraag van het volgende blok in beeld. Terugkeren naar een eenmaal afgesloten blok is niet mogelijk.

Met twee knoppen rechts bovenin het scherm kunnen studenten de leesbaarheid verhogen:

-  om het lettertype te vergroten
-  om het contrast te verhogen

2.2 - numerieke invoervelden in het toetsprogramma

Bij het beantwoorden van numerieke vragen (vragen met een invoerveld) binnen de toetsomgeving moeten de volgende regels in acht worden genomen:

- Voor het invoeren van een komma kan je zowel de komma als de punt gebruiken. Zo worden binnen de toetsomgeving bijvoorbeeld zowel 2.5 als 2,5 gelezen als twee-en-een-half
- Je kan de punt echter niet als duizendtalscheider gebruiken. Zo wordt bijvoorbeeld één miljoen binnen de toetsomgeving alleen herkend als één miljoen als het wordt ingevoerd als 1000000 en niet als 1.000.000
- Geef antwoord in exact het aantal decimalen dat wordt gevraagd

Als je deze invoerregels niet in acht neemt bij het beantwoorden van numerieke vragen dan wordt het door jou gegeven antwoord **niet goed gerekend**.

2.3 - timer, duur van de toets en afsluiting

- timer op het beeldscherm
- balk die de voortgang in de toets toont
- duur van de toets: drie uur
- afsluiten met 'toets beëindigen'

Op het beeldscherm is een timer afgebeeld met de tijd die nog rest tot afsluiting van de toets. Een balk toont de voortgang: het aantal beantwoorde vragen ten opzichte van het totaal aantal vragen. Vragen die na drie uur niet zijn beantwoord, gelden als fout. Na drie uur krijgen de studenten van de surveillant de instructie om op de knop 'toets beëindigen' te drukken. Na afsluiting zijn de antwoorden opgeslagen en niet meer te wijzigen. De surveillanten geven tweemaal informatie over de nog beschikbare toetstijd. De eerste keer een half uur voor, en de tweede keer vijf minuten voor afsluiting van de toets.

2.4 - hulpmiddelen

Bij het maken van de toets voor rekenen-wiskunde mogen studenten, waar aangegeven, een rekenmachine uit het toetssysteem gebruiken. Alleen dan is deze beschikbaar (de rekenmachine is te vinden in de examennavigatie). Het gebruik van een eigen rekenmachine is **niet** toegestaan. **Studenten dienen zelf een goddriehoek, pen en potlood mee te nemen naar de toets.** Het gebruik van kladpapier is toegestaan. De surveillant reikt dit uit en neemt het na afloop ook weer in.

Volgorde vragen

Binnen een blok kunnen studenten zelf de volgorde waarin ze vragen beantwoorden kiezen.

2.5 - voorzieningen voor studenten met een studiebeperking

Alle studenten kunnen gebruik maken van de algemene scherm aanpassingen: het vergroten van de letters en het veranderen van het contrast. Daarnaast hebben sommige studenten recht op extra toetstijd. De examencommissie van hun opleiding beslist daarover.

3 - De uitslag

3.1 - voldoende of onvoldoende

Toetsdeskundigen en vakexperts bepalen de grens tussen zakken en slagen. Deze zogeheten cesuurstelling heeft een wetenschappelijk fundament.

3.2 - uitslag

Studenten krijgen de uitslag via hun opleiding. De uitslag wordt uitgedrukt in een cijfer van 1 t/m 10. Daarnaast ontvangen studenten hun individuele scores per domein. *10voordeleraar* stuurt uiterlijk 4 werkweken na het sluiten van de landelijke toetsperiode de uitslag aan de opleidingen. De opleidingen informeren daarna zo spoedig mogelijk de studenten.

3.3 - inzage

Studenten kunnen de gemaakte toets nadat zij hun uitslag hebben ontvangen, inzien. Dat gebeurt onder examencondities op een centrale locatie in Nederland. Studenten kunnen zich aanmelden voor inzage op de website van *10voordeleraar* vanaf 3 werkdagen nadat de uitslag van de toets is verstrekt aan de opleidingen t/m 8 werkdagen nadat de uitslag is verstrekt aan de opleidingen. De inzage vindt plaats uiterlijk 3 werkweken nadat de uitslag is verstrekt aan de opleidingen.

3.4 - bezwaar en beroep

Studenten kunnen tegen de uitslag van de toets bezwaar en beroep aantekenen. Dat dienen ze binnen 6 weken te doen nadat de uitslag aan hen is verstrekt via de opleidingen en verder conform de procedures en reglementen van de eigen opleiding.

3.5 - herkansing

Bij een onvoldoende (lager dan een 6) als resultaat van de toets heeft de student per studiejaar recht op 1 herkansing. Indien de student in een studiejaar de laatste toetsgelegenheid in een studiejaar als eerste kans benut, kan de student dit recht niet verzilveren.

Voorbeeldvragen

Via de website www.10voordeleraar.nl zijn voorbeelden van toetsvragen beschikbaar. Ook bestaat de mogelijkheid daarmee te oefenen.

10
voor
de
leraar



Toetsdoelen rekenen-wiskunde

Toetsdoelen

Beschrijving van de toetsdoelen

Welke kennis en vaardigheden vraagt de landelijke kennistoets rekenen-wiskunde van studenten? Anders gezegd: wat zijn de toetsdoelen? Deze beschrijving geeft daarop antwoord.

De landelijke kennistoets test de kennis en vaardigheden die beschreven staan in de kennisbasis. Die is ingedeeld in domeinen. Daarom volgt deze toetsgids die indeling. Uitzondering is de paragraaf over het domein 'getallen'. Om herhaling te voorkomen staan daarin de kennis en vaardigheden van twee domeinen uit de kennisbasis samengevoegd:

- hele getallen en
- breuken, procenten, verhoudingen, kommagetallen

Sommige kennis heeft betrekking op alle domeinen. Die krijgt daarom een aparte paragraaf: de 'referenties'. Overigens: de landelijke kennistoets rekenen-wiskunde gaat er vanuit dat studenten een algemene ontwikkeling hebben die past bij het bachelorniveau. Die kennis staat niet beschreven in de toetsdoelen.

De kennisbasis onderscheidt verschillende categorieën kennis. Die zeggen iets over de context waarin een leraar basisonderwijs zijn kennis inzet. Er zijn drie categorieën:

- kennis van rekenen wiskunde
- reken-wiskundige kennis die specifiek is voor leerkrachten basisonderwijs
- maatschappelijke relevantie /verstremgeling

Hierna volgt een korte beschrijving van deze drie categorieën.

Kennis van rekenen-wiskunde

In deze categorie gaat het om de samenhang met de wiskunde. De nadruk ligt op het zogenoemd verticaal mathematiseren. Bij wiskundige vragen in deze categorie draait het duidelijk niet om het omliggende verhaal, maar om een correcte berekening en beredenering van de oplossing.

Goede leerkrachten staan vanzelfsprekend boven de stof. Dit kunnen ze aantonen doordat ze, bijvoorbeeld, een binair getal weten om te zetten in een decimaal getal. Dit vraagt van hen inzicht in het positioneel systeem of stelsel. Wiskundig inzicht hebben ze ook nodig voor het herkennen en gebruiken van de systematiek in naamgeving van grote getallen: miljoen, miljard, biljoen, biljard, triljoen, triljard, quadrijoen, quadrijard. Hoofdrekenen en gebruiken van referenties is een vaardigheid die bij goede basisschoolleraars eveneens sterk is ontwikkeld.

Reken-wiskundige kennis die specifiek is voor leerkrachten basisonderwijs

De categorie 'reken-wiskundige kennis die specifiek is voor leerkrachten basisonderwijs' gaat om de manier waarop leerkrachten de wiskunde moeten beheersen binnen de onderwijscontext. Het is daarin belangrijk dat een leerkracht:

- beschikt over de vereiste taal (over modellen, strategieën) om te communiceren over het wiskundig handelen van leerlingen (in de brede zin van het woord: schrijven, noteren, praten, tekenen)
- het wiskundig handelen (in de brede zin van het woord: tekenen, schrijven, praten, etc.) van leerlingen kan beoordelen en interpreteren
- wiskundige elementen in de dagelijkse omgeving herkent die past bij de leerstof van de basisschool
- voorbeeldig wiskundig gedrag vertoont, zowel mondeling als schriftelijk bij het aanpakken van reken-wiskundige problemen en meerdere strategieën -waaronder het meest verkorte algoritme - beheerst
- formele opgaven, modellen en situaties naar elkaar kan vertalen
- het handelen van leerlingen (wiskundig correct) kan representeren
- waarom-vragen van leerlingen op wiskundig niveau kan beoordelen en interpreteren
- de wiskundige bedoeling van een voor leerlingen ontworpen activiteit kan beoordelen en interpreteren
- voorbeelden en tegenvoorbeelden kan bedenken

Maatschappelijke relevantie en verstrengeling

Binnen deze categorie is de maatschappij de context. Het accent ligt op zogenoemde 'horizontale mathematisering'. Daarom heeft de student bij het beantwoorden van het merendeel van dit soort vragen de beschikking over de rekenmachine uit de toetsomgeving. Studenten laten zien dat zij gecijferde burgers zijn: zij beschikken over de vereiste kennis en vaardigheden om situaties uit het dagelijks leven te kunnen interpreteren, verklaren en bevragen.

Voorbeelden

Drie categorieën: dat betekent drie manieren om een wiskundig vraagstuk te benaderen. Hieronder staan daarvan drie voorbeelden. De vragen draaien allemaal om het rekenen met percentages.

Voorbeeldvraag 1

Een vraag in de categorie Kennis van rekenen-wiskunde.

Gegeven

Een product kost € 150. In de opruiming kost hetzelfde product € 82,50.

Gevraagd

Hoeveel % korting wordt er gegeven?

Bij deze vraag gaat het erom de eigenschappen van de getallen vlot te herkennen. En ermee te kunnen rekenen zonder rekenmachine.

Voorbeeldvraag 2

Een vraag in de categorie Reken-wiskundige kennis die specifiek is voor leerkrachten basisonderwijs.

Gegeven

Twee kinderen werken aan de opgave:

'Alle telefoons nu 20% korting'. Hoeveel betaal je nu voor een telefoon van € 200,- ?

Jaimy zegt: Ik doe de nullen weg en dan optellen: $2+2=4$ en dan weer een nul erbij, dat is je korting.

Henla zegt: Ik doe $8 \times$ die 200 en dan deel je dat door 10. Dat moet je betalen.

Gevraagd

Wie gebruikt een wiskundig correcte strategie?

- a. Jaimy
- b. Henla
- c. Allebei
- d. Geen van beide

Leerkrachten kunnen dergelijke opgaven niet alleen zelf oplossen, maar zijn ook in staat de oplossingen en werkwijzen van kinderen te interpreteren en te waarderen.

Voorbeeldvraag 3

In de categorie Maatschappelijke relevantie en verstrengeling.

Gegeven

Op de radio wordt beweerd dat er in 2011 ruim 97% minder mensen een vaste baan hebben gekregen dan in 2010. In de krant staat de volgende kop:

'Slechts tweeduizend mensen slaagden er vorig jaar in een vaste baan te vinden. Een jaar eerder, in 2010, waren dat er nog ongeveer veertig keer zoveel'.

Gevraagd

Kunnen de beweringen van radio en krant tegelijk waar zijn?

- a. Ja, dat zou kunnen
- b. Nee, dat kan nooit
- c. Dat kan je niet weten met deze gegevens

Deze vraag doet een sterk beroep op het vertalen van een maatschappelijk gegeven naar een wiskundige handeling. Gebruik van de rekenmachine uit de toetsomgeving is bij deze vraag toegestaan.

Ordering binnen de domeinen

Binnen elk domein zijn de doelen geordend in taal, kennis en vaardigheden. Ter verduidelijking zijn telkens voorbeelden van vragen toegevoegd.

Taal

Bij 'taal' gaat het hier om een voldoende beheersing van wiskundige begrippen. Die beheersing is nodig om over wiskunde te kunnen communiceren. Wiskundige begrippen kunnen een woord zijn, een combinatie van woorden, een afkorting of een symbool. Een voldoende beheersing betekent dat de student:

- het begrip kent en weet wat het betekent,
- het begrip weet te gebruiken in relevante situaties binnen de drie categorieën,
- daar waar het begrip verbonden is met een rekenwijze, ook vaardig is in deze rekenwijze.

Dit betekent bijvoorbeeld dat een student de afkorting (het begrip) 'KGV' niet alleen kent, maar ook de KGV van twee of meer getallen kan uitrekenen.

Het gebruiken van wiskundige begrippen impliceert dat de student ze kan gebruiken om logisch te redeneren. Deze redeneringen omvatten 'als-dan'-redeneringen en redeneringen die te maken hebben met ontkenning. Zo moet een student bijvoorbeeld in staat zijn te beredeneren dat een algemene geldigheid ontkracht kan worden door het noemen van slechts een tegenvoorbeeld.

Kennis

Onder kennis is beschreven wat de student moet kennen en weten, voor zover dat nog niet bij het onderdeel 'taal' is verwoord. Ook voor het onderdeel kennis geldt dat de student die weet in te zetten in relevante situaties binnen de drie categorieën.

Vaardigheden

Onder vaardigheden vallen alle reken-wiskundige vaardigheden waarover een student moet beschikken om het rekenwerk binnen de drie categorieën uit te kunnen voeren. Dit al dan niet schattend, handig rekenend of gebruik makend van een rekenmachine.

Deze verdere onderverdeling van de toetsdoelen betekent niet dat deze drie categorieën apart getoetst worden. Diverse toetsvragen doen een beroep op taal, kennis en vaardigheden tegelijk.

Referenties

Bij vragen binnen de categorie 'maatschappelijke relevantie en verstrengeling' zijn vaak niet alle getallen gegeven. De gecijferde leraar heeft echter kennis van tal van getallenfeitjes. Of kan ze construeren dan wel beredeneren. Een veelgebruikt ander woord voor deze getallenfeitjes is 'referenties'.

Deze referenties zijn vaak persoonlijk van aard. Een voorbeeld is het inwonertal van Assen. Iemand die in de buurt van Assen woont of op andere manier speciale interesse voor Assen heeft, heeft het aantal inwoners waarschijnlijk paraat. Maar iemand die die kennis niet heeft, kan wel beredeneren dat het inwonertal van Assen kleiner is dan 300 duizend. Immers: in een stad als Utrecht wonen 300 duizend mensen en Assen is aanzienlijk kleiner.

Hieronder staat over welke kennis en welke vaardigheden de student dient te beschikken.

Kennis en taal

De student kent in globale zin:

- het aantal inwoners van Nederland, de EU, de wereld en van de steden Amsterdam en Rotterdam (en weet dat in al die gevallen ongeveer de helft van de inwoners vrouw is en de andere helft man)
- de bevolkingsopbouw van Nederland
- afmetingen van Nederland en van de aarde
- het aantal basisscholen in Nederland en het aantal leerlingen in het basisonderwijs
- getalsmatige gegevens over de eigen woonplaats en provincie
- de snelheid van een wandelaar, fiets, auto, trein en verkeersvliegtuig
- de snelheid van het geluid
- eigen lichaamsmaten en weet in hoeverre die gemiddeld zijn
- eigen consumptie in getalsmatige zin en weet in hoeverre die gemiddeld is

De student kent tijdsaanduidingen, zoals:

- seconde, minuut, uur, dag, maand en jaar
- weten hoeveel dagen de maanden hebben
- lustrum, decennium, eeuw en millennium
- en kent relaties tussen deze tijdsaanduidingen of kan die achterhalen

Vaardigheden

De student kan vanuit een beperkt aantal algemene en persoonlijke referenties (zie kennis) of vanuit kennis van andere vak- en vormingsgebieden (zoals bijvoorbeeld benoemd in de betreffende kennisbasis):

- globale getalsmatige gegevens rond de (digitale) infrastructuur van Nederland achterhalen
- globale getalsmatige gegevens rond alledaagse objecten achterhalen

- globale getalsmatige gegevens rond mensen en dieren achterhalen
- globale getalsmatige gegevens rond de leefwereld van mensen achterhalen
- globale berekeningen uitvoeren binnen de context van andere vak- en vormingsgebieden voor de basisschool

De student kan rekenen met referenties en daarbij kiezen voor een afronding die binnen de context gebruikelijk of aanvaardbaar is.

Een voorbeeld ter verduidelijking: als het om referenties gaat, is er een duidelijk verschil tussen (parate) kennis en de vaardigheid om kennis uit gegevens te kunnen afleiden. Stel dat het nodig is de omvang van een televisie in te schatten. De kennis over de eigen lichaamsmaten volstaat dan om een redelijke inschatting te maken.

Andere voorbeelden

De student kan in globale zin achterhalen:

- het aantal fietsen en auto's in Nederland
- het aantal televisietoestellen in Nederland
- het aantal mobiele telefoons in Nederland (ongeveer 15 miljoen, want iedere Nederlander ouder dan 10 heeft een telefoon)
- het aantal huishoudens in Nederland
- het aantal honden of katten in Nederland (resp. 1,5 en 3 miljoen)
- het aantal inwoners van Noord Holland (tussen 1 en 2 miljoen)
- het aantal woorden in een boek met 200 pagina's
- de hoeveelheid verf die nodig is voor het schilderen van een schilderij
- het aantal pagina's van een krant, met name gratis kranten
- de snelheid van sporters als wedstrijdschaatsers, wielrenners, marathonlopers
- (in zeer globale zin) uitgaven van de overheid voor met name onderwijs
- (in zeer globale zin) lichaamsmaten van huisdieren, landbouwhuisdieren en andere veel in Nederland voorkomende dieren
- (in zeer globale zin) de frisdrank- of wijnconsumptie in hectoliter
- wat de afmetingen zijn van een A4tje
- wat de inhoud van een emmer is
- hoeveel foto's (van een zekere resolutie) passen op een geheugenchip met een gegeven omvang

Domein 'Getallen'

Taal

De student kan getallen van quadrijardste tot quadrijard benoemen.

De student weet:

- wat het verschil is tussen een getal en een cijfer
- wat bedoeld wordt met: positioneel getallenstelsel, plaatswaarde of positiewaarde, decimaal (positioneel) getallensysteem of talstelsel, binair getallensysteem of talstelsel, octaal getallensysteem of talstelsel, hexadecimaal getallensysteem of talstelsel, sexagesimaal getallensysteem of talstelsel
- wat bedoeld wordt met: informeel, formeel en abstract
- wat bedoeld wordt met een inverse relatie

De student kent:

- de volgende functies van getallen: telgetal of ordinaal getal, hoeveelheidsgetal of kardinaal getal, meetgetal, naamgetal, rekengetal
- de bewerkingen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen en de bijbehorende aanduidingen: erbij, samen, plus, eraf, verschil, min, aanvullen tot, keer, maal, verdelen en gedeeld door
- termen die de bewerking delen beschrijven: verdelen, opdelen en opvermenigvuldigen
- termen die de bewerking vermenigvuldigen beschrijven: herhaald optellen en vergroten
- termen die de bewerking optellen beschrijven: samenvoegen en springen op getallenlijn
- termen die de bewerking aftrekken beschrijven: verschil nemen, vergelijken, wegnemen en wegdenken
- de symbolen: +, -, x, :, =, ≈, <, >, (,), H, T, E, ², ³, %, ‰ en de notatie voor breuken en kommagetallen
- aanduidingen voor rekenwijzen: schattend, precies, rijgen, splitsen, varia, cijferend rekenen, algoritmisch rekenen, kolomsgewijs rekenen, eigenschapsrekenen, handig rekenen, compenseren, vergroten en/of verkleinen, flexibel rekenen, tellend rekenen, structurerend rekenen en formeel rekenen
- de interpretatie van de volgende woorden in verband met bewerkingen: meer, minder, evenveel, bijna, ruim, afgerond, ongeveer en gemiddeld
- de eigenschappen van bewerkingen: commutatieve eigenschap, distributieve eigenschap, associatieve eigenschap
- de volgende modellen en schema's: strook, getallenlijn of lijnmodel, verhoudings-tabel, dubbele getallenlijn, rechthoekmodel, groepjesmodel, pijlentaal, positie-schema
- de student kent de betekenis van: eenheid, tiental, honderdtal, tiende, honderdste, plaatswaarde, positie-schema, deler, deeltal, vermenigvuldiger, vermenigvuldigtal, som, verschil, product, quotiënt

Kennis

De student kent:

- algoritmes voor delen, vermenigvuldigen, optellen en aftrekken, waaronder verkort cijferen, kolomsgewijs rekenen
- rekenregels voor het rekenen met breuken, procenten en kommagetallen
- systematiek in het benoemen van (grote en kleine) getallen: miljoen, miljard, biljoen, biljard, triljoen, triljard, quadriljoen, quadriljard; miljoenste, miljardste, ..., quadriljardste

Vaardigheden

De student kan:

- bewerking uitvoeren volgens standaardprocedures of via handig rekenen of varia aanpak
- kolomsgewijs rekenen binnen alle basisbewerkingen
- verklaren hoe het optelalgoritme, het aftrekalgoritme, het delingsalgoritme en het vermenigvuldigalgoritme werkt
- formele rekenregels (ook voor breuken) toepassen voor de vier hoofdbewerkingen ook wanneer in eenvoudige gevallen gerekend wordt met variabelen
- effecten van bewerkingen inschatten, bijvoorbeeld op grond van de grootte van de uitkomst en het laatste cijfer
- inverse bewerkingen gebruiken bij het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen
- standaardiseren of normeren (m.n. 'op de 100' en 'op de 100.000')
- in een situatie of model (eigenschappen van) bewerkingen herkennen of toelichten
- gebruik maken van eigenschappen van bewerkingen bij het rekenen
- gebruik maken van eigenschappen van getallen bij het rekenen
- rekenen met gemiddelden en daaraan betekenis geven
- strategieën van kinderen bij het gebruiken van bewerkingen interpreteren en classificeren
- getallen (w.o. breuken en kommagetallen) correct positioneren op een getallenlijn
- afronden op een rond getal of op een aangegeven aantal cijfers achter de komma

Voorbeelden

De student kan:

- in een gegeven situatie aangeven welke verschijningsvorm een getal heeft
- bepalen of $\frac{3}{4} + \frac{1}{3}$ groter of kleiner is dan 1
- een breuk plaatsen op de getallenlijn precies midden tussen twee breuken
- de getallenlijn gebruiken als middel om werking van bewerkingen in beeld te brengen
- het antwoord van $_ : \frac{25}{24} = \frac{3}{5}$ vinden via het uitrekenen van een vermenigvuldiging
- bij het positioneren gebruik maken van ankerpunten zoals $\frac{1}{2}$ en 1 om te bepalen hoever een breuk hiervan verwijderd is
- 2 876 544 afronden op duizenden
- via vermenigvuldiging op een rekenmachine de komma in een getal verplaatsen
- met behulp van een strook uitleggen waarom $15 \times 14 = 15 \times 10 + 15 \times 4$
- met behulp van een rechthoek uitleggen waarom $15 \times 14 \neq 10 \times 10 + 5 \times 4$

Domein Gehele getallen

Taal

De student kent de betekenis van:

- priemgetal, driehoeksgetal, vierkantsgetal of kwadraat, macht, rechthoeksgetal, volmaakt getal
- GGD (grootste gemene deler) en KGV (kleinste gemene veelvoud)
- resultatief tellen
- (a)synchroon tellen
- positioneren
- een steunpunt
- verkort tellen
- contextgebonden handelen
- objectgebonden handelen

Kennis

De student kent:

- de betekenis van een rest bij een (staart)deling
- machten in situaties
- deelbaarheidskenmerken voor deelbaar door 2, 3, 4, 5, 6, 8 en 9
- kenmerken van positionele en additieve getallenstelsels of talstelsels

Vaardigheden

De student kan:

- bij het rekenen in situaties weloverwogen kiezen voor precies rekenen, schattend rekenen of rekenen met de rekenmachine
- regelmaat herkennen in een getallenrij en die gebruiken bij berekeningen (waarbij eerst zo nodig herordend wordt)
- deelbaarheid van getallen doorzien en gebruiken in relatie tot verschillende bewerkingen
- orde van grootte bepalen en gebruiken bij het rekenen met getallen
- situaties herkennen als combinatorische situaties en daarmee rekenen
- getallen in eenvoudige gevallen ontbinden in priemfactoren
- de KGV en GGD van twee of meer getallen bepalen
- Romeinse cijfers gebruiken, tot duizenden
- eenvoudige berekeningen maken in het binaire en achttallige stelsel
- (andere) positionele getallenstelsels of talstelsels herkennen en in eenvoudige gevallen de betreffende getallen omrekenen naar het decimale stelsel, en vice versa



Voorbeelden

De student kan:

- bedenken of een antwoord een getal in duizenden geeft of in miljoenen
- het decimale getal 25 schrijven als binair getal
- beredeneren wat kenmerkend is voor de reeks: 1, 4, 9, 16, 25, 36, ...
- beredeneren dat het voor de hand ligt het aantal leerlingen op Nederlandse basisscholen aan te geven in miljoenen
- in berekeningen er gebruik van maken dat een breuk beschouwd kan worden als een deling
- in berekeningen er gebruik van maken dat 'deel van' bij een breuk hetzelfde is als vermenigvuldigen

De student kan achterhalen:

- dat, wanneer een getal deelbaar is door andere getallen, het dan ook deelbaar is door de KGV van deze andere getallen



► Domein Verhoudingen, procenten, breuken en kommagetallen

Taal

De student kent:

- de volgende aanduidingen in verband met rationale getallen: teller, noemer, breukstreep, gelijkwaardig, equivalent, gelijknamig en vereenvoudigen, rationaal getal, decimaal getal en decimale breuk, gemengd getal, echte breuk, stambreuk, repetendum, bemiddelende grootheid, ondermaat, repeterende breuk, procenten-asymmetrie, evenredig verband, procent, promille
- de verschijningsvormen van een rationaal getal: verhouding, maat, rekengetal, deel-geheel, operator
- de betekenis van BTW, inflatie
- π (pi) als verhouding tussen omtrek en diameter van cirkel en weet dat dit verhoudingsgetal ongeveer 3,14 of $\frac{22}{7}$ is

De student weet wat bedoeld wordt met:

- interne en externe verhouding
- kwalitatieve en kwantitatieve verhoudingen
- evenredigheid en evenredig verband en niet-evenredig verband
- lineair verband
- absoluut en relatief

Kennis

De student kent:

- kommagetallen en percentages die horen bij de breuken $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{11}$ en $\frac{3}{4}$
- de gelijkwaardigheid tussen breuken met een macht van 10 in de noemer en bijbehorende kommagetallen
- verschillende manieren om schaal aan te geven
- rekenregels voor het rekenen in een verhoudingstabel en op een dubbele getallenlijn

De student weet:

- dat samengestelde grootheden verhoudingen zijn
- wat de termen incl. en excl. BTW inhouden
- dat inflatie verhoudingsgewijze geldontwaarding is
- wat rente is en hoe rente over rente berekend wordt
- wat een promillage is en wat het verband is met percentage
- dat procenten in het algemeen operatoren zijn
- een percentage een gestandaardiseerde verhouding is
- dat breuken zowel een relatief als een absoluut karakter hebben
- dat een breuk geen gestandaardiseerde verhouding is
- dat een kommagetal een gestandaardiseerde breuk is
- dat kansen in het algemeen verschijnen in de vorm van verhoudingen

Vaardigheden

De student kan:

- ongeacht de verschijningsvorm, een rationaal getal vergelijken met een ander rationaal getal
- ongeacht de verschijningsvorm, rekenen met rationale getallen
- indien er geen sprake is van een repeterende breuk, een breuk omzetten in een kommagetal en omgekeerd: een kommagetal omzetten in een breuk
- in eenvoudige gevallen een repeterende breuk, uitgedrukt als een kommagetal, omzetten in een breuk in de meest vereenvoudigde vorm
- in eenvoudige gevallen bij het omrekenen van een breuk naar een kommagetal met een repetendum, aangeven welk deel repeterend is
- relaties tussen breuken, verhoudingen (waaronder deel-geheel), procenten en kommagetallen afleiden en gebruiken in berekeningen
- verhoudingsituaties relateren aan absolute gegevens
- het relatieve karakter van verhoudingen gebruiken in situaties waarin ook sprake is van absolute gegevens
- bij het verhoudingsgewijs rekenen een vuistregel ontwikkelen
- rekenregels in verhoudingstabel en dubbele getallenlijn toepassen en begrijpen, ook wanneer deze zijn aangeduid in variabelen
- situaties verhoudingsgewijs vergelijken
- beoordelen of een situatie wel of niet een verhoudingssituatie is
- iedere efficiënte wijze van het berekenen van toe- of afnames in percentages (incl. BTW berekeningen) toepassen of herleiden
- bij het rekenen met procenten deel, geheel of percentage achterhalen, wanneer twee van deze drie gegeven zijn en ook wanneer deel en/of geheel grote getallen zijn
- in berekeningen zo nodig rekening houden met de procentenasymmetrie
- een procentuele toe- of afname omzetten in een vermenigvuldigingsfactor
- efficiënte wijze van rente op rente berekeningen herkennen en gebruiken
- een stijging en/of daling in absolute gegevens omzetten in een percentage en omgekeerd een gegeven stijgings- en/of dalingspercentage omzetten in daling of stijging in absolute gegevens
- rekenen met percentages boven 100 procent en kunnen interpreteren in welke situaties er geen sprake kan zijn van meer dan 100 procent
- rekenen met promillen, wanneer die in relevante situaties naar voren komen of wanneer situaties in termen van promillen beschreven moeten worden
- berekeningen met procenten weergeven in een strookmodel en verhoudingsmodel en beoordelen of de weergave passend is bij de bewerking en/of de situatie
- bepalen of gegeven breuken (on)gelijkwaardig zijn en hieraan wiskundig correcte consequenties verbinden
- rekenen met getallen die zo groot of klein zijn dat ze niet passen in het scherm van de rekenmachine en hierbij de wetenschappelijke notatie gebruiken
- kommagetallen doorzien vanuit de decimale structuur
- in eenvoudige gevallen de kans op een gebeurtenis uitrekenen

Voorbeelden

Een student kan:

- $\frac{2}{50}$ schrijven als kommagetal
- 0,0734 schrijven als breuk in de meest vereenvoudigde vorm
- nagaan of de volgende bewering waar is: 2,5 % van 3400 is evenveel als het $\frac{1}{40}$ deel van 3400
- een breuk (als operator) omzetten in een percentage
- bij een aanbieding '5 halen, 3 betalen' de korting bepalen als percentage
- betekenis geven aan prijslabels bij korting of prijs per kilogram
- omrekenen van bedragen in Koreaanse won naar euro (bij gegeven wisselkoers)
- verhoudingsgewijs rekenen met schaduwen
- het probleem oplossen: 'De prijs van een product in de winkel is € 125,-. Janneke berekent de prijs ex. BTW. Zij typt in op haar rekenmachine: $125 : \dots =$. Welk getal hoort op de plaats van de stipjes?'
- het probleem oplossen: 'bedrag inclusief BTW is € 59,95; wat is prijs zonder BTW (als deling op de rekenmachine)'
- interpreteren: prijsverhoging van 250 %, namelijk het oorspronkelijke bedrag drieënhalve keer nemen
- bepalen wat 100 % is in situaties waarin met percentages gerekend wordt
- ingekleurde delen van geometrische figuren benoemen als een breuk
- beoordelen welke situatie past bij de formele opgave $2\frac{1}{3} \times 3\frac{1}{2}$
- in de situatie: ' $\frac{3}{5}$ deel van 225 bezoekers was ontevreden' de verschijningsvorm van ' $\frac{3}{5}$ ' achterhalen
- bepalen: $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{32} + \frac{1}{64} = (\frac{63}{64})$
- een getal afronden op honderdsten, duizendsten of miljoensten
- de kans bepalen op 12 ogen bij het werpen met twee dobbelstenen

Domein Meten

Taal

De student kent:

- standaardmaten (of niet natuurlijke maten) voor de grootheden lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid, temperatuur, geld, dichtheid en informatiedrager: meter, vierkante meter, kubieke meter, liter, gram, meter per seconde, kilometer per uur, graden Celsius, Kelvin of Fahrenheit, euro (of buitenlandse valuta), aantal per vierkante meter (of andere oppervlaktemaat) of aantal per kubieke meter (of andere inhoudsmaat), byte en bit
- de voorvoegsels nano, micro, milli, centi, deci, deca, hecto, kilo, mega, giga, tera en kan deze gebruiken om aanduidingen voor maten te construeren
- buitenlandse maten inch en mile
- kubieke centimeter (cc)
- de natuurlijke maten: stap, handspan, duim, el, vadem en voet

De student weet:

- dat een kubieke centimeter een milliliter is, een kubieke decimeter een liter is en een kubieke meter een kiloliter is
- wat een samengestelde grootte en maat is
- wat een hoekmaat is
- wat bedoeld wordt met meetnauwkeurigheid
- wat bedoeld wordt met referentiegetal en referentiemaat

Kennis

De student kent:

- gangbare meetinstrumenten voor lengte, inhoud, gewicht, tijd en snelheid
- het verschil tussen stompe, rechthoekige, gestrekte en scherpe hoeken
- sexagesimale karakter van tijdrekenen

De student weet:

- dat een liter water (ongeveer) een kilogram weegt
- wat de betekenis is van meetvoorvoegsels in relatie tot standaardmaten
- dat er in het algemeen geen relatie is tussen de omtrek en de oppervlakte van een object
- wat er gebeurt bij het ingaan van de zomertijd en de wintertijd
- dat de som van de hoeken van een driehoek 180 graden is en de som van een vierhoek 360 graden
- wat er bedoeld wordt met de straal en de diameter bij een cirkel en een bol

Vaardigheid

De student kan in alledaagse situaties, zonder een gegeven formule en wanneer voldoende gegevens bekend zijn:

- de omtrek bepalen van een tweedimensionaal gesloten object dat bestaat uit rechte grenslijnen, van een cirkel, en van objecten die zijn samengesteld uit deze vormen, en de gevonden lengte beschrijven met een passende of gevraagde maat, eventueel gebruikmakend van de stelling van Pythagoras
- de oppervlakte bepalen van een rechthoek, een driehoek, een parallellogram, een (segment van een) cirkel en van objecten die zijn samengesteld uit deze vormen, en deze oppervlakte beschrijven met een passende of gevraagde maat
- de inhoud bepalen van een parallellepipedum, van een cilinder, (algemeen) van object met rechtopstaande wanden (met gegeven oppervlakte grondvlak) (telkens 'opp. grondvlak \times hoogte') en van objecten die zijn samengesteld uit deze vormen, en deze inhoud beschrijven met een passende of gevraagde maat

De student kan bij hier niet benoemde figuren situaties, met een gegeven formule en wanneer voldoende gegevens bekend zijn, de oppervlakte en inhoud berekenen.

De student kan in alledaagse situaties, wanneer voldoende gegevens bekend zijn:

- berekeningen met meetgetallen (in eenzelfde grootte) maken, wanneer de situatie daartoe aanleiding geeft
- berekeningen maken waarin de grootheden snelheid, lengte en tijd met elkaar in verband moeten worden gebracht
- rekenen met (andere) samengestelde grootheden
- uit een situatie een samengestelde maat ontwikkelen
- een gegeven samengestelde maat omzetten naar een andere
- een afstand bepalen door lengtes op te tellen
- een maat bij de grootheden lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, tijd, geld, snelheid, dichtheid en soortgelijk gewicht omrekenen in iedere andere van dezelfde grootte
- rekenen met 'schaal'

De student kan in alledaagse situaties:

- meetgetallen gepast afronden
- correct gebruik maken van kwadratische vergroting bij oppervlakte
- correct gebruik maken van kubische vergroting bij inhoud
- in eenvoudige gevallen samengestelde maten en grootheden construeren
- bij het omrekenen van niet-metrische maten een formule of omrekenregel gebruiken
- in eenvoudige gevallen een formule construeren bij een verband tussen maten

De student kan in beroepsspecifieke situaties meetactiviteiten beoordelen, wanneer daarbij meetkennis of -vaardigheden aan de orde zijn als boven genoemd. Dat geldt ook wanneer deze situaties samenhangen met andere vak- en vormingsgebieden dan rekenen-wiskunde.

Voorbeelden

De student kan in de volgende situaties, al dan niet gebruikmakend van een rekenmachine, passende berekeningen, analyses of interpretaties maken:

- vullen van een zwembad (met een inhoud in kubieke meter) met een tuinslang, waaruit 10 liter per minuut komt
- de inhoud van een verpakking bepalen, wanneer buitenmaten gegeven zijn
- de hoogte bepalen van het water in een (vreemd gevormd) aquarium, wanneer de inhoud en oppervlakte van het grondvlak gegeven is en wanneer de randen recht omhoog staan
- de omtrek en oppervlakte bepalen van een stuk land (ook wanneer dit schematisch op een kaart is aangegeven)
- een snelheid in meter per minuut omrekenen in kilometer per dag
- met behulp van een kaart en de daarop aangegeven schaal de oppervlakte van een driehoekig stuk land uitrekenen
- de inhoud van een zwembad berekenen
- prijs per kilogram uitrekenen als prijs en gewicht gegeven zijn
- een maat construeren voor de dichtheid van gras (bijv. aantal sprietjes per vierkante meter)
- fouten van kinderen herkennen zoals bijvoorbeeld het verkeerd samennemen of anderszins gebruiken van meetgetallen
- omrekenen van graden Celsius naar graden Fahrenheit met behulp van een omrekenregel of omgekeerd een rekenregel ontwikkelen of waarderen voor dit omrekenen als verschillende gevallen gegeven zijn



► Domein Meetkunde

Taal

De student kent:

- de vlakke figuren: cirkel, parallellogram (incl. speciale vormen: ruit, vierkant, rechthoek), regelmatige n-hoek, trapezium en driehoek (incl. speciale vormen: gelijkbenige driehoek, gelijkzijdige driehoek, stomphoekige driehoek, scherphoekige driehoek)
- de ruimtelijke figuren: prisma (incl. speciale vormen: parallellepipedum, balk en kubus), cilinder, bol, kegel en piramide
- de Platonische lichamen: regelmatig viervlak, kubus, regelmatig achthoek, regelmatig 12-vlak en regelmatig 20-vlak
- benamingen en omschrijvingen van (eigenschappen van) figuren: symmetrie, evenwijdigheid, loodrecht, hoek, zijden, zijvlakken, ribben, hoekpunten en gelijkvormigheid
- aanzichten van ruimtelijke figuren: boven, voor, achter, links en rechts
- de transformaties: roteren, lijnspiegelen, puntspiegelen en transleren of verschuiven

De student weet wat bedoeld wordt met:

- snijdende lijnen, kruisende lijnen, evenwijdige lijnen, middellijn en diagonaal
- rechte hoek, scherpe hoek, stompe hoek en gestrekte hoek
- perspectief
- congruentie

Kennis

De student kent:

- de vlakke ruimtelijke figuren cirkel, parallellogram (incl. speciale vormen: ruit, vierkant, rechthoek), vlieger, trapezium en driehoek
- de ruimtelijke figuren prisma (incl. speciale vormen: parallellepipedum, blok en kubus), bol, cilinder, kegel en piramide
- meetkundige transformaties als spiegelen, roteren en verschuiven en kan deze herkennen in situaties
- meetkundige activiteiten als viseren, oriënteren, lokaliseren, construeren en transformeren en kan deze herkennen in situaties
- de notatie van punten in een assenstelsel met behulp van coördinaten

De student weet:

- wat aanzichten van ruimtelijke figuren zijn, in het bijzonder bij blokkenbouwwerken
- wat een uitslag van een ruimtelijke figuur is
- wat lijn-, draai- en puntsymmetrie is
- dat een symmetrieas een vlakke figuur in twee delen verdeelt, die gespiegeld zijn en op elkaar passen

- dat snijdende lijnen in een driedimensionale ruimte in hetzelfde vlak liggen dat kruisende lijnen in een driedimensionale ruimte niet in hetzelfde vlak liggen
- wat een viseerlijn is

Vaardigheden

De student kan:

- in alledaagse situaties passende meetkundige activiteiten toepassen, zoals viseren, projecteren, transformeren, construeren en meetkundig redeneren, ook wanneer dit vraagt om een herformulering of andere weergave van de situatie
- meetkundige problemen zo herformuleren dat deze rekenwerk mogelijk maken
- een uitslag van een ruimtelijk figuur construeren en beoordelen
- bij een meetkundige transformatie een mentale voorstelling maken van een translatie, de positie van de spiegelas, het draaipunt of het symmetriepunt
- in een assenstelsel een origineel roteren over 90° , 180° of 270° en het beeld bepalen
- een origineel spiegelen in een gegeven lijn of in een gegeven punt en het beeldpunt bepalen

De student kan in beroepsspecifieke situaties meetkundeactiviteiten beoordelen, wanneer daarbij meetkundekennis of -vaardigheden aan de orde zijn als boven genoemd.

Voorbeelden

Studenten kunnen bijvoorbeeld:

- een uitslag van een prisma (re)construeren
- routes beschrijven met meetkundige middelen
- het aantal blokjes bepalen van een blokkenbouwwerk, waarvan aanzichten gegeven zijn
- in een context van bewakingscamera's redeneren aan de hand van viseerlijnen
- het aantal ribben bepalen van een regelmatig 20-vlak
- een mentale voorstelling maken hoe een zijaanzicht van invloed kan zijn bij het interpreteren naar een bovenaanzicht



Domein Verbanden

Taal

De student kent:

- de volgende grafieken: lijngrafiek, cirkeldiagram, histogram, staafdiagram, stengel- en bladdiagram of steelbladdiagram, blokdiagram, puntenwolk, stroomdiagram en beelddiagram
- woorden en aanduidingen bij grafieken: assen, schaal binnen de grafiek, sectoren, graden, minuten, legenda, ordenen, schematisch, representeren, stijgen, dalen, afname, toename, maximum, minimum, discreet, continu en discontinu
- de centrummaten: gemiddelde, mediaan en modus
- modellen om verbanden aan te geven: cirkel (sectordiagram), strook (figuur), (dubbele) getallenlijn, verhoudingstabel

Kennis

De student weet:

- welke grafiek in welke situatie passend en bruikbaar is

Vaardigheid

De student kan:

- grafieken, tabellen of schematische weergaven van gegevens lezen en interpreteren
- grafieken die samenhangen met het registeren en vastleggen van vorderingen van leerlingen of groepen leerlingen interpreteren en gebruiken
- gegevens in verschillende grafieken vergelijken
- misleidende informatie doorzien
- getalsmatige gegevens uit grafieken halen, bijvoorbeeld om hiermee te rekenen
- ontwikkeling in data herkennen in grafieken
- grafieken koppelen aan eenvoudige vergelijkingen of rekenregels en omgekeerd
- centrummaten bij gegeven getalsmatige informatie bepalen
- achterhalen wat het effect van veranderingen in de data is op de centrummaten

De student kan in beroepsspecifieke situaties activiteiten rond verbanden beoordelen, wanneer daarbij kennis of vaardigheden aan de orde zijn als boven genoemd. Dat geldt ook wanneer die andere vak- en vormingsgebieden betreffen dan rekenen-wiskunde.



Voorbeelden

De student kan:

- een grafiek die de dollarkoers over enkele maanden weergeeft lezen en interpreteren
- uit een grafiek waarin de dollarkoers is uitgezet tegen de euro omzetten in een grafiek waarin de eurokoers is uitgezet tegen de dollar
- uit een (passende) grafiek aflezen hoe laat de zon opkomt op 18 april 2012
- van een rekenregel voor een taxiprijs (€ 7,20 voor de eerste 2 km, daarna €2,60 per kilometer) een grafiek opstellen (of herkennen uit een reeks gegeven grafieken)
- grafieken uit het LOVS lezen en interpreteren
- aangeven in welke richting de gemiddelde lengte, modale lengte en mediaan van de lengte van een groep verandert, wanneer er een bijzonder lang persoon aan de groep wordt toegevoegd



Bijlage

Begrippenlijst

Deze niet limitatieve lijst is een hulpmiddel. Het geeft inzicht in mogelijk te bevragen begrippen. De student moet de inhoud van deze begrippen kennen en toe kunnen passen.

aantal per kubieke meter (of andere inhoudsmaat)	congruent
aantal per vierkante meter (of andere oppervlaktemaat)	contextgebonden handelen
absoluut	continue situatie
abstract	dag
achteraanzicht	dalen en stijgen
afronden	deca
afrekken	decennium
algoritme	deci
assen	decimaal (positioneel) getallensysteem of talstelsel
associatieve eigenschap	decimaal getal
balk	decimale breuk
beelddiagram	deel-geheel
beeldpunt	deeltal
bijna	delen
biljard	deler
biljoen	diagonaal
binair getallensysteem of talstelsel	dichtheid
bit	discrete situatie
blokdiagram	distributieve eigenschap
bol	draaisymmetrie
bovenaanzicht	driehoek
breuk	driehoeksgetal
breukstreep	dubbele getallenlijn
BTW	duim
byte	echte breuk
causaal verband	eenheid
Celsius	eeuw
centi	el
centrummaat	equivalent
cijfer	eraf
cijferend rekenen	erbij
cilinder	evenredig verband
cirkel	evenredigheid
commutatieve eigenschap	evenveel
	evenwijdig



evenwijdige lijn
externe verhouding
Fahrenheit
flexibel rekenen
formeel rekenen
functies van getallen
gedeeld door
gelijkbenig
gelijknamig
gelijkvormig
gelijkwaardig
gelijkzijdig
gemengd getal
gemiddelde
gestrekte hoek
getal
getallenlijn
getallenstelsel
getallensysteem
GGD (grootste gemene deler)
giga
graden
grafiek
groepjesmodel
grootheid
handig rekenen
handspan
hecto
herhaald optellen
hexadecimaal getallensysteem of talstelsel
histogram
hoek
hoeveelheidsgetal
honderdtal
inch
inflatie
informeel
inhoud
interne verhouding
inverse relatie
jaar
kansen
kardinaal getal
keer
kegel
Kelvin
KGV (kleinste gemene veelvoud)
kilogram
kiloliter
kilometer per uur
kolomsgewijs rekenen
kommagetal
kruisende lijnen
kubieke meter
kubisch
kubus
kwadraat
kwalitatieve verhoudingen
legenda
lengte
lijngrafiek
lijnmodel
lijnspiegelen
lijnsymmetrie
lineair verband
liter
lokaliseren
loodrecht
lustrum
maal
maand
maat
macht
mediaan
meer
meetgetal
meetnauwkeurigheid.
mega
meter
meter per seconde
micro
middellijn
mile
miljard
miljoen
millennium
milli
min
minder
minuut



modaal
model
modus
naamgetal
nano
natuurlijke maat
niet-evenredig verband
noemer
objectgebonden handelen
ongeveer
opdelen
operator
oppervlakte
optellen
opvermenigvuldigen
ordinaal getal
oriënteren
origineel
parallelepipedum
parallellogram
perspectief
pijlentaal
piramide
plaatswaarde
Platonische lichamen
plus
positieschema
positiewaarde
positioneel getallenstelsel
precies
priemgetal
prisma
procent
procenten-asymmetrie
product
projecteren
promille
puntenwolk
puntspiegelen
puntsymmetrie
Pythagoras (stelling van)
quadriljard
quadriljoen
quotiënt
rationaal getal
rechte hoek
rechthoek
rechthoekmodel
rechthoeksgetal
referentiegetal
referentiemaat
regelmatig 12-vlak
regelmatig 20-vlak.
regelmatig achtvlak
regelmatig viervlak
rekengetal
relatief
rente
repetendum
repeterende breuk
rest (bij deling)
resultatief tellen
rijgen
roteren
ruim
ruimtelijk figuur
ruit
samen
samengestelde breuk
samengestelde grootheid
samengestelde maat
samenvoegen
schaal
schattend
schema
scherpe hoek
scherphoekig
seconde
sectoren
sexagesimaal
snelheid
snijdende lijnen
som
splitsen
springen op getallenlijn
staafgrafiek
stambreuk
standaardmaat
stap
steelbladdiagram



stengel- en bladdiagram
steunpunt
stompe hoek
stomphoekig
strook
stroomdiagram
structurerend rekenen
symbolen: +, -, x, :, =, ≈, <, >, (.), H, T, E, ², ³, %, ‰
symmetrie
synchroon tellen
talstelsel
telgetal
tellend rekenen
teller
tera
tiental
transformatie
transleren
trapezium
triljard
triljoen
uur
vadem
varia
verdelen
verdelen
vereenvoudigen
vergroten

vergroten en verkleinen
verhouding
verhoudingsgewijs
verhoudingstabel
verkort tellen
vermenigvuldigen
vermenigvuldiger
vermenigvuldigtal
verschil
verschil nemen
verschuiven
vierkant
vierkante meter
vierkantsgetal
vlak figuur
vlieger
voet
volmaakt getal
vooraanzicht
wegdenken
wegnemen
wintertijd
zijaanzicht
zijden
zijvlakken
zomertijd
 π (pi)