



VMBO

ruimte voor leerlingen

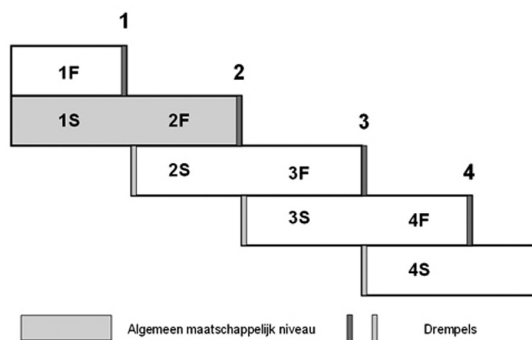




vmbo

Veel leerlingen in het voortgezet onderwijs hebben de beschikking over een mobiele telefoon, een laptop, een MP3-speler en andere gadgets. Deze gadgets zouden zonder wiskunde niet bestaan, maar leerlingen staan hier meestal niet bij stil. De Grote Rekendag staat voor het zoeken naar rekenen-wiskunde in de omgeving van de leerlingen. Zij gaan aan de slag met verschillende activiteiten waarbij de nadruk ligt op actief bezig zijn en zelf ontdekkend leren van leerlingen. Leerlingen raken hierdoor meer gemotiveerd, ontwikkelen meer begrip en worden beter voorbereid op het kunnen toepassen van het geleerde.

Tijdens de ontwikkeling van de activiteiten voor de Grote Rekendag voor de brugklas VMBO basisberoepsgerichte en kaderberoepsgerichte leerweg is rekening gehouden met de onlangs vastgestelde referentieniveaus voor rekenen. Binnen het reken-wiskundeonderwijs gaan de minst sterke rekenaars, de leerlingen voor wie in groep 8 referentieniveau 1F (fundamentele kwaliteit) het optimum is, naar het VMBO basisberoepsgerichte en kaderberoepsgericht leerweg. Naast het F-spoor is er binnen het referentiekader ook een S-spoor (streefniveau). Dit S-spoor wordt in de bovenbouw van het basisonderwijs door het grootste deel van de leerlingenpopulatie gevolgd en verzorgt mede de aansluiting bij wiskundevakken in VMBO theoretische leerweg, HAVO en VWO. In de onderstaande figuur wordt de ontwikkeling van leerlingen zoals beoogd binnen het referentiekader weergegeven.



Het referentieniveau fundamentele kwaliteit is gericht op het opbouwen van een basis om de leerlingen maatschappelijk weerbaar te maken in allerlei situaties in het dagelijks leven en in praktijk- of beroepssituaties.

Niveau 2F is het niveau dat alle Nederlanders zouden moeten beheersen om op het gebied van rekenen en wiskunde maatschappelijk goed te kunnen functioneren. Dit is het niveau dat de leerlingen aan het eind van het VMBO moeten halen. Binnen de referentieniveaus wordt een onderscheid gemaakt in subdomeinen: notatie, taal en betekenis; met elkaar in verband brengen; en gebruiken. Binnen deze subdomeinen wordt een onderscheid gemaakt tussen 'paraat hebben', 'functioneel gebruiken' en 'weten waarom'. Een voorbeeld van niveau 1F binnen het domein 'meten en meetkunde' met betrekking tot het subdomein notatie, taal en betekenis is: het functioneel gebruiken van meetinstrumenten, deze aflezen en de uitkomsten noteren, bijvoorbeeld van een liniaal. Een omschrijving van het functioneel gebruiken van meetinstrumenten op niveau 2F is: het aflezen van allerlei schalen en interpreteren, bijvoorbeeld van een duimstok. Gerichte impulsen in het onderwijs maken dat leerlingen groeien van referentieniveau 1F naar referentieniveau 2F. Een dergelijke groei kan ook samenhangen met ervaringen in het dagelijks leven. De Grote Rekendag ligt op het snijvlak van beide.

De activiteiten binnen de Grote Rekendag die gericht zijn op het behalen van niveau 1F 'meten en meetkunde' betreffen de subdomeinen:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: lengte-, oppervlakte- en inhoudsmaten; omtrek, oppervlakte en inhoud



- functioneel gebruiken: meetinstrumenten aflezen en uitkomsten noteren, bijvoorbeeld een liniaal; verschillende tijdseenheden, bijvoorbeeld uur, minuut en seconde
- weten waarom: een vierkante meter hoeft geen vierkant te zijn
- met elkaar in verband brengen:
 - paraat hebben: $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ liter} = 1000 \text{ ml}$
 - functioneel gebruiken: in betekenisvolle situaties samenhang tussen enkele standaardmaten zoals meter → decimeter, centimeter en millimeter
- gebruiken:
 - paraat hebben: omtrek en oppervlakte berekenen van rechthoekige figuren
 - functioneel gebruiken: liniaal en andere veelvoorkomende meetinstrumenten

De activiteiten binnen de Grote Rekendag die gericht zijn op het behalen van niveau 2F ‘meten en meetkunde’ betreffen de subdomeinen:

- notatie, taal en betekenis:
 - functioneel gebruiken: allerlei schalen aflezen en interpreteren, bijvoorbeeld van een duimstok
- met elkaar in verband brengen:
 - functioneel gebruiken: samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud, hoe verandert de inhoud van een doos als alleen de lengte wordt gewijzigd
- gebruiken:
 - paraat hebben: inhoud berekenen
 - functioneel gebruiken: juiste maat kiezen in een gegeven context

Één activiteit van de Grote Rekendag is gericht op het domein ‘verbanden’. Op referentieniveau 1F betreft het subdomein:

- gebruiken:
 - paraat hebben: eenvoudig staafdiagram maken op basis van gegevens

Binnen deze activiteit gericht op het behalen van niveau 2F betreft het de subdomeinen:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: eventuele misleidende informatie herkennen, bijvoorbeeld door indeling assen
- met elkaar in verband brengen:
 - paraat hebben: grafiek tekenen bij informatie of tabel

Tijdens de Grote Rekendag gebruikt u verschillende didactische werkvormen, zoals klassikale activiteiten en een activiteitencircuit. Deze werkvormen en de wellicht nieuwe benadering van rekenen-wiskunde vragen om een specifieke didactiek. Binnen de activiteiten zijn de leerlingen actief bezig en staat het zelf ontdekkend leren centraal. Om leerlingen te stimuleren aldus bezig te zijn, worden zij aangespoord om samen te werken aan opdrachten. Dit zijn open opdrachten. Ze laten meer oplossingen toe en vragen de leerling om creatieve aanpakken. De aanpakken roepen de vraag op welke handig of effectief zijn en vragen om terugkijken op het oplosproces, waarbij blijkt dat discussies over oplossingen en zelfs over wiskunde mogelijk zijn.

De activiteiten van de Grote Rekendag zijn ontworpen rondom het thema: ‘De Grote Rekendag al tien jaar beestachtig leuk!’ Deze titel verwijst naar een belangrijk doel van de Grote Rekendag, namelijk dat leerlingen en hun leerkrachten het doen van rekenen-wiskunde leuk, spannend en uitdagend vinden. De context dieren staat midden in leefwereld van leerlingen en geeft aanleiding voor allerlei rijke wiskundige activiteiten. Dit thema biedt mogelijkheden voor meetkundeactiviteiten, meetactiviteiten, verhoudingen en het rekenen met grote getallen. De meeste activiteiten voor het VMBO zijn gericht op het domein ‘meten en meetkunde’.

In deel 1 van de Grote Rekendag gaan leerlingen in een klassikale activiteit aan de slag met de stelling: ‘Leerlingen krijgen minder ruimte dan biologische kippen’. Deze stelling vraagt om onderzoek van de leerlingen om na te gaan of zij inderdaad minder



ruimte hebben. Om greep te krijgen op de situatie maken zij hokken voor een legbat-terijkip, een scharrelkip en een biologische kip. Vervolgens vergelijken ze de oppervlakte die de kippen hebben met de oppervlakte die zij zelf hebben in het klaslokaal. Het activiteitencircuit in het tweede deel van de Grote Rekendag bestaat uit vier verschillende activiteiten. Tijdens de eerste activiteit ‘hoeveel drinken dieren’ ontwikkelen leerlingen een voorstelling van hoeveel liter dieren drinken door het concretiseren van getalsmatige informatie met behulp van verpakkingsmateriaal.

De tweede activiteit ‘welk dier drinkt het meest’ laat leerlingen onderzoeken welk dier het meeste drinkt, waarbij er rekening gehouden moet worden met het lichaamsgewicht van dieren.

Bij de derde activiteit ‘welk dier is het snelst’ gaan de leerlingen meten welke afstand zij lopend afleggen in 30 seconden om die te vergelijken met de afstand die dieren lopen.

De vierde activiteit ‘hoeveel koeien en mensen wonen er in Nederland’ is gericht op het domein ‘verhoudingen’. De leerlingen maken tijdens deze activiteit een staafdiagram op basis van een tabel, waarbij er rekening gehouden moet worden met de grote van getallen.

Het is ook mogelijk om de circuitactiviteiten te gebruiken als startactiviteit van een reguliere wiskundeles.

Tevens zijn er twee aparte voorbereidende activiteiten ter voorbereiding op de klassikale activiteit en het activiteitencircuit. U kunt kiezen om de voorbereidende activiteit met de leerlingen te doen om de kennis en vaardigheden omtrent oppervlakte en inhoud op te frissen. Een ander argument om te kiezen voor de voorbereidende opdracht kan zijn dat de leerlingen nog niet de kennis en vaardigheden hebben om de klassikale activiteit of het activiteitencircuit uit te voeren. Deze voorbereidende opdracht is dan een manier om oppervlakte en inhoud aan te bieden aan de leerlingen. De eerste activiteit ter voorbereiding, op de klassikale activiteit ‘leerlingen hebben minder ruimte dan biologische kippen’, is: ‘meetkundig redeneren met papier’.¹ Tijdens deze activiteit redeneren leerlingen met maten aan de hand van verschillende papierformaten. Hiermee oefenen de leerlingen met oppervlaktematen en oppervlakte op referentieniveau 1F. De tweede activiteit ter voorbereiding, op het activiteitencircuit, is: ‘hoeveel liter water drinken dieren’. Tijdens deze activiteit geven de leerlingen betekenis aan de maat ‘liter’ door het concretiseren met behulp van verpakkingsmateriaal. De leerlingen oefenen op referentieniveau 1F, het paraat hebben van lengte- en inhoudsmaten. Deze extra activiteiten vindt u vóór de beschrijving van de klassikale activiteit en het activiteitencircuit.

overzicht

Wanneer u al deze activiteiten binnen een blokuur aan de orde stelt, kan de opbouw van dit blokuur als volgt zijn:

- voorbereidende activiteit over papiermaten
- voorbereidende activiteit over lengte- en inhoudsmaten

deel 1 ‘Leerlingen hebben minder ruimte dan biologische kippen’
Tijdsduur: 50 minuten

deel 2 ‘Activiteitencircuit’
Tijdsduur: 50 minuten

deel 1: leerlingen hebben minder ruimte dan biologische kippen

doel van de activiteit

De leerlingen werken tijdens deze activiteit aan het krijgen van inzicht in de oppervlakte die kippen hebben en geven betekenis aan oppervlaktematen.



referentieniveaus De leerlingen oefenen en herhalen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F:

- notatie, taal en betekenis:
 - o paraat hebben: oppervlaktematen
 - o functioneel gebruiken: meetinstrumenten aflezen en uitkomsten noteren, bijvoorbeeld een liniaal
 - o weten waarom: een vierkante meter hoeft geen vierkant te zijn
- Gebruiken:
 - o paraat hebben: oppervlakte berekenen van rechthoekige figuren
 - o functioneel gebruiken: liniaal en andere veelvoorkomende meetinstrumenten

De leerlingen werken tijdens deze activiteit op referentieniveau 2F:

- notatie, taal en betekenis:
 - o functioneel gebruiken: allerlei schalen aflezen en interpreteren, bijvoorbeeld van een duimstok
- gebruiken:
 - o functioneel gebruiken: juiste maat kiezen in een gegeven context

materiaal

- voor elke leerling opdrachtblad 'leerlingen hebben minder ruimte dan biologische kippen' (bijlage 1)
- een kookwekker om de tijd aan te geven die de leerlingen hebben wanneer zij in groepjes aan het werk zijn
- voor elke groepje leerlingen grote kranten, bijvoorbeeld: de *Telegraaf*
- A4-papier
- verschillende soorten meetmateriaal, bijvoorbeeld: een kleine en een grote liniaal, rolmaat, meetlint, duimstok en een klikwiel
- touwtjes om een vierkante meter te verdelen in gelijke hokken
- schaar
- pen
- plakstift en/of plakband
- rekenmachine

tip

U kunt voor oude kranten informeren bij de plaatselijke supermarkt of leerlingen vragen die mee te nemen.

informatie over kippen

Er zijn in Nederland ongeveer 100 miljoen kippen. Deze kippen worden op verschillende manieren gehouden, als legbatterijkip, scharrelkip of biologische kip.

Legbatterijkippen. Deze kippen kunnen niet naar buiten. Ze hebben geen eerste levensbehoeften: legnest, zitstok of stofbad. Een stofbad is een plek waar veel veren op liggen en daar kunnen ze dan in liggen. Deze legbatterijen zijn vanaf 2012 verboden. Verrijkte legbatterijen mogen dan nog wel; dat is nog steeds hetzelfde als de huidige legbatterij, alleen hebben de kippen dan anderhalf A4'tje ruimte.



Scharrelkippen. Er zijn ongeveer 9 miljoen scharrelkippen in Nederland. Scharrelkippen delen met negen kippen een m². Ze kunnen niet naar buiten en de snavels mogen geknipt en gebrand worden. En ze kunnen natuurlijk in de schuur rondlopen en hun eten oppikken wat op de grond gestrooid is. Deze kippen bezitten een zitstok, legnest en stofbad.





Biologische kippen. Er zijn nu ongeveer 1,5 miljoen biologische kippen in Nederland. Een biologische kip heeft veel ruimte: gemiddeld vier m² weiland. Ze hebben ook een stalruimte waar de kip slaapt en 's ochtends haar eitjes kan leggen. Alleen op dat moment worden ze even in een hok gezet en dan zitten ze met gemiddeld zes kippen op een m². Ze leggen dan meestal binnen een uur een ei en mogen daarna weer naar buiten. Hun snavels worden ook niet geknipt of gebrand.



voorbereiding U kopieert vooraf voor elke leerling het opdrachtblad (zie bijlage 1). U verdeelt de klas in groepjes van twee tot vier leerlingen. Dan legt u per groepje leerlingen een aantal kranten en A4'tjes klaar.

tip U kunt als voorbereiding op deze activiteit de activiteit 'voorbereiding meetkundig redeneren met papier' doen. Deze extra activiteit vindt u na de beschrijving van de klassikale activiteit en het activiteitencircuit.

activiteit Inleiding (5 minuten): u vertelt de leerlingen: 'Ik kwam een artikel in de krant tegen met als titel 'Kippen hebben meer ruimte dan leerlingen'. Wie denkt dat dit waar is? En wie denkt dat dit niet zo is?' U turft hoeveel leerlingen denken dat dit waar of niet waar is. U vraagt een aantal leerlingen om een argument en noteert die. Een voorbeeld van een argument dat een leerling aandraagt, kan zijn: 'Kippen hebben meer ruimte dan leerlingen, omdat kippen kleiner zijn'. Daarna vertelt u de leerlingen dat zij gaan onderzoeken of dit waar is of niet aan de hand van het opdrachtblad.

tip U kunt samen met de leerlingen het krantenartikel lezen en de tabel invullen. opdrachtblad (30 minuten) – de leerlingen gaan nu onderzoeken hoeveel ruimte kippen hebben. Allereerst lezen de leerlingen het krantenartikel waarna zij informatie over de ruimte die kippen binnen hebben noteren in een tabel.

soort kip	ruimte binnen per kip	ruimte buiten per kip
legbatterijkip	1,5 A4	geen
scharrelkip	0,11 m ² ofwel 11 dm ² (9 kippen op 1 m ²)	geen
biologische kip	0,17 m ² ofwel 17 dm ² (6 kippen op 1 m ²)	4 m ²

Wanneer de leerlingen hebben uitgerekend hoeveel ruimte de kippen hebben, gaan zij betekenis geven aan de maten uit het krantenartikel. Dit doen leerlingen door met kranten en A4'tjes de oppervlakte van een hok voor een legbatterijkip, een scharrelkip en een biologische kip te maken. Voor de leerlingen die eerder klaar zijn, is er een extra opdracht. Deze leerlingen maken met kranten de oppervlakte die een biologische kip buiten heeft.

tip U kunt een groepje dat eerder klaar is ook de oppervlakte van het klaslokaal laten meten.

afsluiting (15 minuten) – U bespreekt met de leerlingen de oppervlakte van de hokken die zij hebben gemaakt. De hokken kunnen verschillen van elkaar. Bijvoorbeeld bij een legbatterijkip kan de helft van het tweede A4'tje zowel staand als liggend aan het andere A4'tje geplakt zijn door de leerlingen. U vraagt aan de leerlingen: 'Ik heb twee verschillende hokken gezien voor een legbatterijkip. Zijn deze allebei goed?' Daarna gaat u verder in op de hokken die de leerlingen gemaakt hebben. U zegt: 'Een legbatterij-



kip heeft de minste ruimte, deze kip past makkelijk in de klas. Waar zou een hok voor een legbatterijkip passen?’ Een voorbeeld van een antwoord van een leerling is: ‘Op mijn tafeltje.’ U vraagt de leerlingen: ‘Een scharrelkip krijgt iets meer ruimte, past deze op jullie tafeltje of zijn er meer tafeltjes nodig?’ Tenslotte gaat u in op de ruimte die een biologische kip binnen en buiten heeft.



Vervolgens gaat u aan de hand van vragen die u aan de leerlingen stelt samen met hen onderzoeken wie de meeste ruimte heeft, biologische kippen of leerlingen: ‘Wat is de oppervlakte van het klaslokaal?’ Vermeld hierbij dat er rekening gehouden moet worden met meubilair.

Als de oppervlakte van het klaslokaal bekend is, vraagt u aan de leerlingen: ‘Hoeveel kinderen zitten er in de klas?’ Hierna vraagt u: ‘Hoeveel vierkante meter heeft een leerling?’ Tenslotte vraagt u net als in het begin van de activiteit: ‘Wie denkt dat kippen meer ruimte hebben dan leerlingen? Wie denkt dat dit niet zo is?’ U turft wederom hoeveel leerlingen denken dat dit waar of niet waar is en waarom zij dit denken. Een voorbeeld van een argument dat een leerling geeft, is: ‘De kippen hebben binnen minder ruimte dan leerlingen, maar buiten meer’.

tip U kunt eventueel de tafels tegen de muren laten schuiven. De open ruimte is de ruimte die de leerlingen echt tot hun beschikking hebben.

deel 2: activiteitencircuit

Deel 2 van de activiteiten van de Grote Rekendag bestaat uit vier activiteiten die u in de vorm van een circuit kunt aanbieden. Elke activiteit staat hieronder beschreven en de benodigde opdrachtbladen vindt u in de bijlage. U verdeelt de klas in vier groepen. Laat elke groep bij een activiteit beginnen en vervolgens de activiteiten in een vastgestelde volgorde doorlopen. Er is voor elke activiteit ongeveer 10 minuten nodig, hierbij is het handig om de tijd aan te geven voor de leerlingen met bijvoorbeeld een kookwekker.

tip U kunt als voorbereiding op deze activiteit de activiteit ‘voorbereiding hoeveel liter water drinken dieren’ doen. Deze extra activiteit vindt u na de beschrijving van de klassikale activiteit en het activiteitencircuit.

1. hoeveel drinken dieren

doel van de activiteit

Leerlingen ontwikkelen een voorstelling van hoeveel liter dieren drinken door het concretiseren van getalsmatige informatie met behulp van verpakkingsmateriaal.

referentieniveaus De leerlingen oefenen en herhalen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: lengte-, oppervlakte- en inhoudsmaten; $\text{dm}^3 = 1 \text{ liter} = 1000 \text{ ml}$
 - functioneel gebruiken: meetinstrumenten aflezen en uitkomsten noteren, bijvoorbeeld een liniaal



De leerlingen werken tijdens deze activiteit op referentieniveau 2F:

- notatie, taal en betekenis:
 - functioneel gebruiken: allerlei schalen aflezen en interpreteren van bijvoorbeeld een duimstok
- gebruiken:
 - functioneel gebruiken: juiste maat kiezen in een gegeven context

materiaal

- voor elke leerling de ‘informatiekaart dieren’ (bijlage 2)
- voor elk groepje leerlingen opdrachtblad ‘hoeveel drinken dieren’ (bijlage 3)
- verschillende soorten meetmateriaal, bijvoorbeeld: een kleine en een grote liniaal, rolmaat, meetlint, duimstok, en een klikwiel
- pen
- verschillende soorten verpakkingsmateriaal, bijvoorbeeld: een verhuisdoos, banendoos, boodschappentas, plastic tas, pipet, flesje, plastic beker, en een melkkan

tip

Het is handig het verpakkingsmateriaal te voorzien van een nummer, naam of kleuren-code, omdat dit de communicatie bij de bespreking vergemakkelijkt.

activiteit

Allereerst noteren de leerlingen in een tabel hoeveel liter water de dieren drinken. Een koe drinkt 100 liter, een ram 15 liter, een ooi 4 liter, een kat 0,18 liter, een muis 0,006 liter en een mens 1,5 liter water per dag. De informatie kunnen de leerlingen vinden in bijlage 2 ‘informatiekaart dieren’. Vervolgens gaan de leerlingen de getalsmatige informatie concretiseren met behulp van verpakkingsmateriaal. Dit doen de leerlingen door te bedenken welk verpakkingsmateriaal past bij de hoeveelheid water die een dier drinkt. Voorbeeld: de inhoud van een plastic beker is 0,18 liter; dit past beter bij de hoeveelheid water die een muis drinkt (0,006 liter) dan bij de hoeveelheid water die een ooi drinkt (4 liter). De leerlingen motiveren hierbij hun keuze voor het verpakkingsmateriaal.

activiteit

U vraagt aan de leerlingen hoe zij de opdracht hebben aangepakt, wat de reden is voor een bepaald verpakkingsmateriaal bij een bepaald dier. Vervolgens bespreekt u met de leerlingen welk verpakkingsmateriaal bij welk dier past.



2. welk dier drinkt het meest

doel van de activiteit

Leerlingen vergelijken hoeveel dieren drinken in verhouding tot hun gewicht door het concretiseren van getalsmatige informatie met behulp van een melkpak.

referentieniveaus De leerlingen oefenen en herhalen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: inhoudsmaten
 - functioneel gebruiken: meetinstrumenten aflezen en uitkomsten noteren, bijvoorbeeld een liniaal
- met elkaar in verband brengen:



- functioneel gebruiken: in betekenisvolle situaties samenhang tussen enkele standaardmaten

De leerlingen werken tijdens deze activiteit op referentieniveau 2F:

- met elkaar in verband brengen:
 - functioneel gebruiken: samenhang tussen omtrek, oppervlakte en inhoud
- gebruiken:
 - functioneel gebruiken: juiste maat kiezen in een gegeven context

materiaal

- voor elke leerling de ‘informatiekaart dieren’ (bijlage 2)
- voor elk groepje leerlingen opdrachtblad ‘welk dier drinkt het meest’ (bijlage 4)
- melkpak
- pen
- viltstiften
- liniaal
- rekenmachine

activiteit

Allereerst noteren de leerlingen in een tabel de benodigde informatie. Deze informatie kunnen ze vinden in bijlage 2 ‘informatiekaart dieren’. Daarna gaan de leerlingen bedenken welk dier het meeste water drinkt door het gewicht te vergelijken met het aantal liters dat een dier drinkt.

dier	liter water	gewicht	liter per kilogram
koe	100	600	0,17
ram	15	80	0,19
ooi	4	50	0,08
kat	0,18	3,5	0,05
muis	0,006	0,05	0,12
mens	1,5	70	0,02

De getallen in de kolom liter per kilogram gewicht zijn voor leerlingen moeilijk te doorzien, omdat de meeste getallen geen hele liters zijn, maar kommagetallen. Hierdoor is het voor leerlingen niet concreet wat dat getal aangeeft. Daarom gaan de leerlingen aangeven op een melkpak (1 liter) hoeveel liter de dieren drinken per kilogram gewicht. Voorbeeld: een ram drinkt 0,19 liter per kilogram gewicht en het melkpak heeft een hoogte van 18 centimeter. Wanneer 0,19 afgerond wordt naar 0,2 dan moet de streep rondom het pak komen te staan op 3,6 centimeter. Voor een koe komt de streep eronder te staan, want die drinkt 0,17 liter per kilogram gewicht.



na afloop

U vraagt de leerlingen hoe ze het gewicht van de dieren hebben vergeleken met het aantal liters dat een dier drinkt. Vervolgens bespreekt u de antwoorden die zij hebben



gevonden kort met de leerlingen. Daarna bespreekt u de melkpakken die zij gemaakt hebben. Hoe hebben de leerlingen dit aangepakt?

3. welk dier is het snelst

doel van de activiteit

Leerlingen ontwikkelen een voorstelling van de afstand die een dier maximaal aflegt in vergelijking tot de mens.

referentieniveaus De leerlingen oefenen en herhalen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: lengtematen
 - functioneel gebruiken: meetinstrumenten aflezen en uitkomsten noteren, bijvoorbeeld een liniaal; verschillende tijdseenheden
- met elkaar in verband brengen:
 - functioneel gebruiken: in betekenisvolle situaties samenhang tussen enkele standaardmaten

De leerlingen werken tijdens deze activiteit op referentieniveau 2F:

- notatie, taal en betekenis:
 - functioneel gebruiken: allerlei schalen aflezen en interpreteren van bijvoorbeeld een duimstok
- gebruiken:
 - functioneel gebruiken: juiste maat kiezen in een gegeven context

materiaal

- voor elke leerling ‘informatiekaart dieren’ (bijlage 2)
- voor elk groepje leerlingen opdrachtblad ‘welk dier is het snelst’ (bijlage 5)
- een stopwatch
- verschillende soorten meetmateriaal, bijvoorbeeld: een kleine en een grote liniaal, rolmaat, meetlint, duimstok, en een klikwiel
- materiaal om het begin- en het keerpunt van de loopbaan aan te geven, bijvoorbeeld pylonen
- pen
- rekenmachine

voorbereiding

U zet een loopbaan uit, bijvoorbeeld op de gang, in de kantine of buiten. U geeft hierbij het beginpunt van de loopbaan aan met bijvoorbeeld een pylon. Daarna geeft u 5 meter verder het keerpunt aan met nog een pylon. De leerlingen kunnen op die manier rondjes lopen.

activiteit

De leerlingen meten eerst welke afstand zij afleggen in 30 seconden. Hierbij geeft een leerling het begin- en eindsein, en houdt de tijd bij met behulp van een stopwatch. Wanneer het eindsein is gegeven, blijft de leerling die loopt stilstaan. Een leerling telt het aantal keer dat de andere leerling op en neer loopt. De andere groepsleden meten hoeveel de leerling gelopen heeft en noteren dit. Dit herhaalt zich tot alle groepsleden 30 seconden gelopen hebben. Dan beslissen de leerlingen welke afstand zij nemen voor de rest van de opdracht. Bijvoorbeeld door de gemiddelde afstand uit te rekenen, of de afstand te kiezen die het verst is. Vervolgens noteren de leerlingen in een tabel de benodigde informatie. Deze is te vinden op de ‘informatiekaart dieren’. Aan de hand van de maximale snelheid van dieren vergelijken de leerlingen wie het snelst is: de mens of het dier. De leerlingen kunnen bijvoorbeeld kiezen hun eigen snelheid om te rekenen naar kilometer per uur of de maximale snelheid van dieren naar meter per minuut.

na afloop

U vraagt de leerlingen of zij allemaal even ver hebben gelopen. Het antwoord zal ‘nee’ zijn. Vervolgens vraagt u aan de leerlingen hoe zij dit eerlijk hebben opgelost. Daarna bespreekt u met hen wie het snelste is. Hierbij kunt u ook ingaan op de wandelsnelheid van een mens (ongeveer 5 kilometer per uur) en de maximale snelheid (ongeveer 20 kilometer per uur).



dier	maximale snelheid in kilometer per uur	meter per minuut
koe	25	416,7
ram	23	383,3
ooi	23	383,3
kat	14	233,3
muis	3,5	58,3
mens	20	333,3

4. hoeveel koeien en mensen wonen er in Nederland

doel van de activiteit

Leerlingen verwerken getalsmatige informatie in een staafdiagram waarbij de leerlingen rekening houden met de grote van de getallen.

referentieniveaus De leerlingen oefenen en herhalen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F van het domein ‘verbanden’:

- gebruiken:
 - paraat hebben: eenvoudig staafdiagram maken op basis van gegevens

De leerlingen werken tijdens deze activiteit op referentieniveau 2F van het domein ‘verbanden’:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: eventuele misleidende informatie herkennen
- met elkaar in verband brengen:
 - paraat hebben: grafiek tekenen bij tabel

materiaal

- voor elke leerling opdrachtblad ‘hoeveel koeien en mensen wonen er in Nederland’ (bijlage 6)
- voor elke groep leerlingen 1 vel ruitjespapier (ruitjes 1 centimeter bij 1 centimeter)
- potlood
- liniaal

activiteit

Allereerst bekijken de leerlingen de tabel en beantwoorden zij vragen die nodig zijn om een staafdiagram te maken. De vragen die leerlingen moeten beantwoorden zijn:

- in welke provincie wonen de meeste mensen? Zuid-Holland (3.504.000)
- in welke provincie wonen de minste mensen? Zeeland (381.000)
- welke provincie heeft de meeste koeien? Friesland (230.000)
- welke provincie heeft de minste koeien? Zeeland (16.000)

Daarna gaan de leerlingen op ruitjespapier een staafdiagram maken waarbij het aantal inwoners en koeien per provincie worden weergegeven. Hierbij moeten de leerlingen getallen kiezen op de assen die passen bij de getallen van de staven. Voorbeeld: Zuid-Holland heeft de meeste inwoners (3.504.000) daarom moeten de aantallen op y-assen lopen tot dit getal. De provincie Zeeland heeft de minste koeien (16.000). Het onderste gedeelte van de y-assen geven de leerlingen ingekort (met een scheurlijntje) weer.

na afloop

U bespreekt de gemaakte staafdiagrammen met de leerlingen. Hierbij legt u de nadruk op de indeling van de assen. Dit kan door aan een groepje te vragen hoe zij de assen hebben ingedeeld. Is het handig om het staafdiagram bij 0 te laten beginnen? Hoe groot moeten de getallen zijn per streepje op de as? Welke conclusies kun je trekken uit het staafdiagram? Heeft de provincie met de meeste inwoners ook de meeste koeien?



voorbereiding meetkundig redeneren met papier

doel van de activiteit

Leerlingen redeneren in deze les met maten aan de hand van verschillende papierformaten.

referentieniveaus De leerlingen oefenen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F:

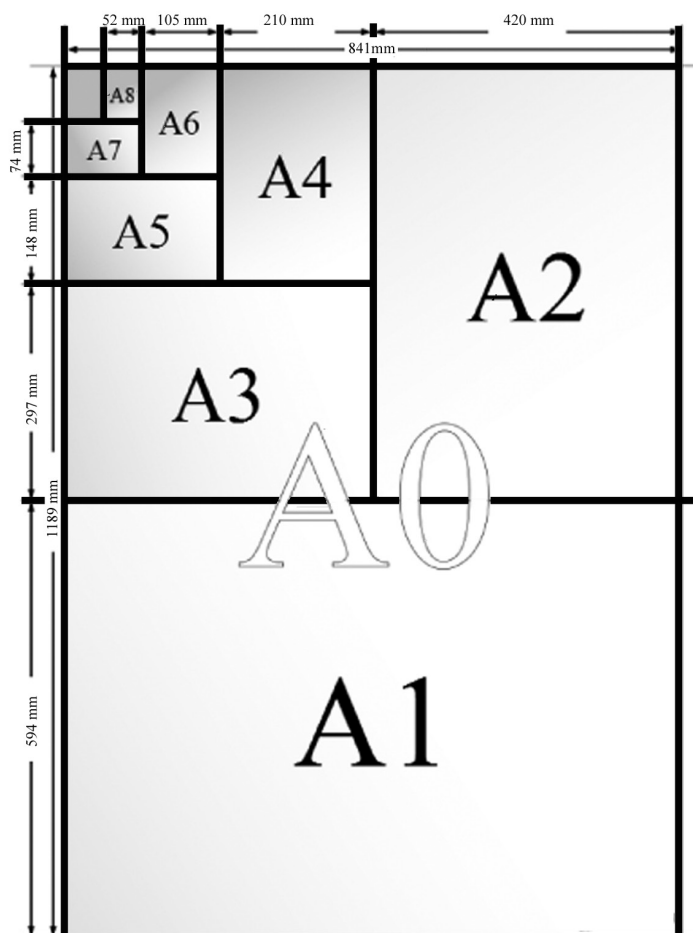
- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: oppervlaktematen; oppervlakte
 - weten waarom: een vierkante meter hoeft geen vierkant te zijn

materiaal

- een kookwekker om de tijd aan te geven die de leerlingen hebben terwijl ze in duo's aan het werk zijn
- voor elke leerling opdrachtblad 'meten met papier' (bijlage 7)
- één vel A4-papier
- per groepje twee vellen van een grote krant, bijvoorbeeld: de *Telegraaf* (denk ook aan twee vellen voor de klassikale introductie)
- verschillende soorten meetmateriaal, bijvoorbeeld: een kleine en een grote liniaal, rolmaat, meetlint, duimstok en een klikwiel
- schaar
- plakstift en/of plakband
- schaar
- een grote liniaal

tip

U kunt voor oude kranten informeren bij de plaatselijke supermarkt of leerlingen vragen die mee te nemen.



papierformaten

De grootte van papierformaten wordt aangeduid met codes als A0, A1, A2, A3 en A4. Met deze formaten kan meetkundig worden geredeneerd, omdat door het papier te vouwen de papierfor-



maten uit elkaar af te leiden zijn waarbij de papiervorm hetzelfde blijft. A1 krijgt u door formaat A0 dubbel te vouwen en A2 krijgt u door A1 dubbel te vouwen. Alle zo verkregen rechthoeken zijn gelijkvormig. De gelijkvormigheid van al deze figuren heeft te maken met het gekozen uitgangsvormaat van A0. Dat is 841 millimeter bij 1189 millimeter, precies één vierkante meter in oppervlakte. De verhouding tussen de lengte en de breedte van het formaat is een bijzondere. De lengte verhoudt zich tot de breedte als 2 : 1, precies de verhouding die bij halveren gelijk blijft.



voorbereiding U kopieert vooraf voor elke leerling het opdrachtblad ‘meten met papier’ (zie bijlage 1). U verdeelt de klas in groepjes van twee leerlingen. Dan legt u per groepje twee vellen krantenpapier klaar en één vel A4 papier.

activiteit **inleiding (10 minuten)** – U leidt deze les in door te vragen aan de leerlingen: ‘Hoe teken je een vlak van één vierkante meter?’ U laat een leerling met behulp van een bordliniaal een vierkante meter op de grond of het bord tekenen. Vervolgens vraagt u aan de leerlingen: ‘Is één vierkante meter altijd vierkant?’ Daarna bekijkt u met de leerlingen met behulp van twee vellen krantenpapier hoeveel vellen krant er in zo’n vierkante meter gaan. Gebruik hiervoor twee opengeslagen bladzijden van de krant en laat een leerling kijken hoeveel vellen er in de vierkante meter gelegd kunnen worden. Dit komt niet zo mooi uit, er steekt een reep uit. Door deze reep te verknippen, laat u zien dat die in het lege stuk vierkant past. Daarna vertelt u dat als basismaat voor papier wordt uitgegaan van de vierkante meter.

opdrachtblad (25 minuten) – Nu de leerlingen weten dat er wordt uitgegaan van de vierkante meter als basismaat voor papier, gaan ze zelf één vierkante meter maken van kranten. Vervolgens bekijken de leerlingen hoe ze via vouwen kunnen komen tot het formaat van één velletje A4-papier. Wanneer de leerlingen dit hebben ervaren, gaan zij de tweede opdracht maken. Er is een krantenvel van twee pagina’s op schaal weergegeven. De leerlingen tekenen in het onderste kader (dat even groot is als de weergegeven pagina’s) hoe groot een vel A4-papier is.

tip Bewaar de gemaakte vierkante meters van de leerlingen voor de activiteit ‘Leerlingen hebben minder ruimte dan biologische kippen’. Deze vierkante meter kan als hulpmiddel dienen bij de activiteit.

afsluiting (15 minuten) – U bespreekt met de leerlingen de manier waarop zij de opdracht hebben aangepakt. Hebben de leerlingen gemeten met een liniaal of hebben zij herhaald gehalveerd? Vervolgens vraagt u aan de leerlingen: ‘Hoeveel leerlingen passen er op één vierkante meter?’ Hierbij laat u de leerlingen op één vierkante meter gaan staan. ‘Hoeveel leerlingen passen er zittend op één vierkante meter? Maakt het verschil in de manier waarop je zit?’ Tenslotte vraagt u de leerlingen om te voorspellen: ‘Hoeveel vierkante meter hebben de leerlingen gemaakt? Zou dit in het klaslokaal passen?’ U kunt de leerlingen een deel van de vloer laten bedekken met de gemaakte vierkante meters. Dit geeft de leerlingen meer inzicht in oppervlakte, doordat de kranten dan op-de-vlakte liggen.



voorbereiding hoeveel liter water drinken dieren

doel van de activiteit

Leerlingen geven betekenis aan het begrip liter door het concretiseren van getalsmatige informatie met behulp van verpakkingsmateriaal.

referentieniveaus

De leerlingen oefenen tijdens deze activiteit op referentieniveau 1F:

- notatie, taal en betekenis:
 - paraat hebben: lengte- en inhoudsmaten
- met elkaar in verband brengen:
 - paraat hebben: $\text{dm}^3 = 1 \text{ liter} = 1000 \text{ ml}$
 - functioneel gebruiken: in betekenisvolle situaties samenhang tussen standaardmaten

materiaal

- een kookwekker om de tijd aan te geven die de leerlingen hebben wanneer zij in groepjes aan het werk zijn
- voor elke leerling de ‘informatiekaart dieren’ (bijlage 2)
- voor elk groepje leerlingen opdrachtblad ‘hoeveel liter water drinken dieren’ (bijlage 8)
- voor de introductie van deze les heeft u 1 liter water nodig, een handdoek, 1 kubieke decimeterkubus, verschillende andere materialen zonder de vermelding van de inhoud zoals: pannen, glazen, bloemenvazen
- verschillende soorten meetmateriaal, bijvoorbeeld: een kleine en een grote liniaal, rolmaat, meetlint, duimstok, en een klikwiel
- pen
- rekenmachine
- verschillende soorten verpakkingsmateriaal, bijvoorbeeld: een verhuisdoos, banendoos, boodschappentas, plastic tas, pipet, flesje, plastic beker, en een melkkan

tip

Het is handig het verpakkingsmateriaal te voorzien van een nummer, naam of kleuren-code, omdat dit de communicatie bij de bespreking vergemakkelijkt.

voorbereiding

U kopieert vooraf voor elke leerling de ‘informatiekaart dieren’ (bijlage 2) en opdrachtblad ‘hoeveel liter water drinken dieren’ (bijlage 8). Op een centrale plaats zet u verschillende verpakkingsmaterialen en meetmaterialen klaar. Voor de klassikale introductie legt u een handdoek, één liter water, een kubieke decimeterkubus en verschillende andere materialen klaar.

activiteit

inleiding (20 minuten) – U laat een leerling de lengte, breedte en hoogte van de kubus in centimeters opmeten en schrijft deze maten op. Vervolgens vraagt u aan de leerlingen: ‘We hebben het nu in centimeters opgemeten, wie kent er nog andere maten?’ Wanneer een leerling bijvoorbeeld kilometer noemt, kunt u vragen aan de leerling of die maat past bij de kubus. Welke maat past wel? De conclusie dat 1 dm^3 evenveel is als 1 liter moet uit de leerlingen komen. U gaat hierna in op het begrip inhoud. Als eerste vraagt u aan de leerlingen wat inhoud is? Het kan zijn dat een leerling zegt: ‘Wat er in de kubus past’. U legt een handdoek onder de kubus en vraagt aan de leerlingen: ‘Past het water uit deze fles in deze kubus?’ U turft hoeveel leerlingen denken dat dit wel of niet past. Vervolgens schenkt u de kubus halfvol en vraagt u aan de leerlingen: ‘Wie wil zijn mening aanpassen en waarom?’ U vertelt de leerlingen dat u één liter water in de kubus heeft geschonken. U pakt dan een ander materiaal zonder inhoudsvermelding, zoals bijvoorbeeld een pan, en vraagt aan de leerlingen ‘Hoe ver zou de pan gevuld zijn wanneer ik het water overschenk?’ Vervolgens pakt u bijvoorbeeld de glazen en vraagt aan de leerlingen: ‘Hoeveel glazen cola kun je schenken uit de liter?’ Het kan zijn dat een leerling komt met de opmerking dat een fles cola anderhalve liter is. U geeft dan aan dat het nu over een liter gaat.

tip

Kies een volgorde van materialen die gemakkelijk is over te schenken.



opdrachtblad (25 minuten) – U verdeelt de klas in zes groepjes en wijst per groepje een dier toe (koe, ram, ooi, kat, muis en mens). De leerlingen gaan eerst opzoeken hoeveel liter water het dier per dag drinkt. Deze informatie kunnen de leerlingen vinden in bijlage 2 ‘Informatiekaart dieren’. Vervolgens kiezen de leerlingen één verpakkingsmateriaal uit en een meetmateriaal. De leerlingen gaan nu het verpakkingsmateriaal meten in centimeters, deze omzetten in decimeters en vervolgens omrekenen naar liters (kubieke decimeters). Wanneer de leerlingen de inhoud van de doos weten, kunnen zij uitrekenen hoeveel van het verpakkingsmateriaal zij nodig hebben om het dier drinken te geven. Wanneer de leerlingen dit hebben uitgerekend, kiezen zij een ander verpakkingsmateriaal uit en herhalen zij de stappen.

afsluiting (5 minuten) – U bespreekt met de leerlingen wat de inhoud in liters van de verschillende verpakkingsmaterialen is, waarna u voor ieder verpakkingsmateriaal vraagt hoeveel er per dier nodig is.

noot

1. Deze activiteit is gebaseerd op de rekenles formaten voor groep 7 uit de methode *Rekenen en Wiskunde* van uitgeverij Bekadidact.

