

Vooruit met ... **REKENEN**

ALGEMENE INLEIDING EN DEEL 1



Deze uitgave kwam tot stand door samenwerking tussen de afdeling Curriculumontwikkeling van MinOWC en een lokaal en internationaal team, bestaande uit vakexperts, onderwijskundigen, educatieve auteurs, (eind) redacteurs, fotografen en illustratoren en grafisch ontwerper, onder leiding van de Vrije Universiteit Brussel.

© 2022, Ministerie van Onderwijs, Wetenschap en Cultuur
Paramaribo, Suriname

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Ondanks vele inspanningen is het de uitgever misschien niet gelukt alle rechthebbenden te achterhalen. Als u denkt rechthebbende te zijn, neemt u dan contact op met de uitgever.

Algemene inleiding

1. Algemene inleiding rekenen leerjaar 8	5
A. Onderwijsvernieuwing	5
B. Uitgangspunten van het reken-wiskundeonderwijs	5
2. Structuur van het lesmateriaal rekenen leerjaar 8	9
A. Opbouw en planning	9
I. Jaarplanning	9
II. Weekplanning	11
III. Organisatie van de les	12
B. Materiaal	13
3. Werkwijze rekenen leerjaar 8	14
A. Didactisch model	14
B. Differentiatie	15
4. Evaluatie rekenen leerjaar 8	16
5. Lesdoelen rekenen leerjaar 8	17

Inleiding kwartaal 1

Inleiding	
1. Inleiding Rekenen kwartaal 1	19
2. Structuur van het lesmateriaal	19
A. Opbouw en Planning	19
B. Materiaal	19
3. Werkwijze	20
4. Evaluatie	21
5. Lesdoelen	22

Startweek

Startweek	24

Week 2 Meten

Les 1 Rekenen met lengtematen	45
Les 2 Meetinstrumenten	52
Les 3 Inch, foot, yard en mile	57
Weekafsluiting	64

Week 3 Decimale getallen

Les 4 Decimale getallen	70
Les 5 Drie cijfers en meer achter de komma	76
Les 6 Decimale getallen optellen en aftrekken	82
Weekafsluiting	87

Week 4 Getalbegrip en bewerkingen

Les 7 Getallen tot en met miljard	94
Les 8 Optellen en aftrekken tot en met miljard	101
Les 9 Vermenigvuldigen en delen tot en met miljard	108
Weekafsluiting	115

Week 5 Meten

Les 10 Kubieke inhoudsmaten	123
Les 11 Kubieke inhoudsmaten en litermaten	131
Les 12 Kubieke inhoudsmaten in de praktijk	139
Weekafsluiting	145

Week 6 Breuken

Les 13 Vermenigvuldigen van een breuk met een breuk	150
Les 14 Een geheel getal delen door een breuk	159
Les 15 Een breuk delen door een breuk	164
Weekafsluiting	170

Week 7	Verhoudingen	
Les 16	Rekenen met verhoudingstabellen	176
Les 17	Lengte en afstand op schaal	181
Les 18	Schaal en oppervlakte	187
	Weekafsluiting	192
Week 8	Meetkunde	
Les 19	Regelmatige veelvlakken	197
Les 20	Eigenschappen van ruimtelijke figuren	204
Les 21	Doorsnijdingen van ruimtelijke figuren	208
	Weekafsluiting	213
Week 9	Tabellen en grafieken	
Les 22	Tabellen en grafieken	219
Les 23	Staafigrafieken	227
Les 24	Klassen en frequentie	233
	Weekafsluiting	240
Week 10	Procenten	
Les 25	Rente per jaar	249
Les 26	Rente in maanden en dagen	255
Les 27	Samengestelde interest	261
	Weekafsluiting	267
Week 11	Metten	
Les 28	Afstand, tijd en snelheid	275
Les 29	Snelheid in meter per seconde (m/s)	283
Les 30	Van m/s naar km/u en andersom	289
	Weekafsluiting	295

1. Algemene inleiding rekenen leerjaar 8

A. ONDERWIJSVERNIEUWING

Onderwijsvernieuwing is een wens van alle leerkrachten en kinderen. Er wordt reeds jaren gewerkt aan nieuwe programma's voor het Surinaamse onderwijs. Nu is er ook nieuw lesmateriaal voor rekenen-wiskunde voor leerjaren 7 en 8.

Deze vernieuwing maakt deel uit van een algehele vernieuwing in het basis reken- en wiskundeonderwijs in Suriname. Het zorgt ervoor dat alle kinderen meer de kans krijgen het vak te beheersen en er meer plezier en affiniteit in te krijgen. Daarnaast sluit het vernieuwde onderwijs beter aan op het leergebied rekenen en wiskunde in het vervolgonderwijs. De vernieuwing is gericht op de Surinaamse context. Daarbij zijn de inhoud, de structuur en de organisatie van het reken- en wiskundeonderwijs grondig herzien en aangepast aan een meer hedendaagse benadering.

Binnen het vernieuwde lesmateriaal voor leerjaren 7 en 8 wordt gestreefd naar de inbedding van de 21^e-eeuwse vaardigheden in lijn met de ontwikkelingsstrategieën van de CARICOM. In het bijzonder, het zelfregulerend leren en samen leren moet ervoor zorgen dat de individuele leerling actiever betrokken wordt bij het rekenonderwijs. Deze en andere 21^e-eeuwse vaardigheden zijn zodanig meegenomen in het lesmateriaal dat de leerlingen meer probleemoplossend en interactief bezig zullen zijn.

Voor u ligt een deel van het lesmateriaal voor leerjaar 8. Dit lesmateriaal is onderverdeeld in twee afzonderlijke boeken voor de leerkrachten (leerkrachtenboeken) en de leerlingen (leerlingenboeken). Dit exemplaar omvat kwartaal 1.

Dit inleidend hoofdstuk geeft u overkoepelende informatie en bespreekt de uitgangspunten van de rekenmethode in leerjaar 8. In elk leerkrachtenboek (per kwartaal) vindt u nog een aparte inleiding met alle informatie die noodzakelijk is om het reken-wiskundeonderwijs op een adequate manier aan de leerling over te brengen. Naast duidelijke instructies geeft het u voldoende ruimte voor uw eigen inbreng.

Veel succes en plezier met het nieuwe lesmateriaal en het leren rekenen met uw leerlingen.

B. UITGANGSPUNTEN VAN HET REKEN-WISKUNDEONDERWIJS

Het nieuwe lesmateriaal is ontwikkeld vanuit een Surinaamse visie op onderwijs. In het kader van deze visie zijn er uitgangspunten voor het reken-wiskundeonderwijs geformuleerd.

De uitgangspunten van het reken-wiskundeonderwijs zijn:

- Een zorgvuldige opbouw van de leerlijnen
- Praktische differentiatie
- Eenvoudig in het gebruik
- Context in de opdrachten
- Nieuwe inzichten

• Zorgvuldige opbouw van de leerlijnen

Een leerlijn geeft aan wat er per leerjaar onderwezen moet worden om de volgende stap te kunnen zetten om uiteindelijk de einddoelen te behalen. De leerlijnen zijn uitgewerkt in het lesmateriaal met bijbehorende lesdoelen.

Het lesmateriaal is ontwikkeld vanuit de verschillende domeinen voor leerjaar 8:

1. Getalbegrip en Bewerkingen
2. Breuken
3. Decimale getallen
4. Rekenmachine en ICT
5. Verhoudingen
6. Procenten
7. Tabellen en Grafieken
8. Meten
9. Meetkunde

Voor u zijn de leerlijnen een leidraad waardoor u de ontwikkeling van uw leerlingen beter kunt volgen. Het is belangrijk om vanuit de leerstof eerst een solide fundament te leggen en daarna verder te bouwen. Om die reden is gekozen voor een specifieke weekstructuur, zodat tijdens de hele week geleerd en gewerkt kan worden met leerstof van hetzelfde domein. Aan het eind van de week is er een afsluiting waarin ruimte is voor herhaling, formatieve evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof.

Leren rekenen is als een bouwwerk.

Het huis	Hoofd fasen van een leerlijn
Het fundament	fase 1 = begripsvorming
1 ^e verdieping	fase 2 = ontwikkelen van oplossingsmethoden
2 ^e verdieping	fase 3 = vlot leren rekenen (soms automatiseren)
Het dak	fase 4 = flexibel toepassen van kennis en vaardigheden

Eerst moet een solide fundament worden gelegd. Hierop wordt van onder naar boven stevig doorgebouwd. Een ontbrekende steen of ontbrekend cement in de onderste lagen resulteert in een wankel bouwwerk. Wanneer zo'n zwak bouwwerk groter wordt (de getallen worden wat groter, de bewerkingen ingewikkelder), moet een leerling steeds meer onthouden. Indien er onvoldoende is begrepen, leidt dit op een gegeven moment tot het instorten van het bouwwerk. Bij een stevig bouwwerk ontwikkelt de leerling goed begrip en zal daardoor een sterke rekenaar worden.

De leerinhouden van de verschillende domeinen zijn opgebouwd volgens de vier hoofd-fasen van een leerlijn, die door u zoveel mogelijk gevolgd dienen te worden. Op deze manier werkt u bij iedere leerling aan een stevig fundament.

Fase 1: Begripsvorming is de basis

Het leren van een nieuw rekenonderdeel begint bij begripsvorming. Het is van belang om eerst na te gaan of de leerling de basis beheerst.

Bijvoorbeeld bij vermenigvuldigen leert de leerling eerst betekenis geven aan de getallen en de bewerking in de context van het vermenigvuldigen. Daardoor gaat hij het concept beter begrijpen.

Bijvoorbeeld 3×4 blikken = 12 blikken want $4 + 4 + 4 = 12$.

Als een leerling weet wat vermenigvuldigen betekent, dan kunnen we naar de volgende fase.

Fase 2: Ontwikkelen van oplossingsmethoden

De leerling leert manieren van oplossen.

Bij vermenigvuldigen is dat bijvoorbeeld herhaald optellen, verdubbelen, halveren, enzovoort. Voor alle leerlingen wordt door u een basisstrategie aangereikt.

Als een leerling voldoende vaardig is in de manier van oplossen, dan kunnen we naar de volgende fase.

Fase 3: Vlot leren rekenen (automatiseren)

Om vlot te leren rekenen is oefening nodig. De ene leerling heeft meer oefening nodig dan de andere. Ook zijn er verschillende middelen om vlot te leren rekenen. Denk aan reken-spelletjes als memory, internet, herhalingsoefeningen, herinneringskaarten, zelf sommen maken, enzovoort.

U begint pas met het proces van automatiseren als de leerling het snapt. U gaat daarom altijd eerst na of de leerling de stof voldoende begrijpt en de strategie op een juiste manier heeft aangeleerd.

Fase 4: Flexibel toepassen

Het doel van het rekenen is uiteindelijk dat het kind zijn kennis- en vaardigheden in allerlei situaties kunnen toepassen. Ze moeten met andere woorden begrijpen wanneer ze welke strategieën moeten gebruiken bij een praktisch rekenprobleem.

Bijvoorbeeld:

Ik koop 3 voetballen van SRD 36,50.

$3 \times \text{SRD } 36,50 = \text{SRD } 109,50$

• **Praktische differentiatie**

Sommige leerlingen hebben op basis van hun specifieke leerbehoeften meer tijd nodig dan de gemiddelde leerling om een rekendoel te halen. Daarnaast zijn er leerlingen die veel sneller door de stof heen gaan. Beide groepen leerlingen krijgen voldoende aandacht met dit lesmateriaal. U dient de aanwijzingen voor het differentiëren op te volgen om alle leerlingen kansen te geven zich te ontwikkelen.

Alle leerlingen volgen eerst de algemene instructie waarbij de leerlingen actief betrokken zijn door interactie en actief meedenken en oplossen. U kunt de vlotte rekenaars, als zij de stof begrijpen, sneller met het leerlingenboek laten beginnen dan de rest van de klas. Deze leerlingen vinden in het leerlingenboek ook een extra verrijkingsoopdracht onder de kop 'Een uitdaging voor jou'. De andere leerlingen oefenen tijdens de instructie langer met u samen. Ook zij beginnen daarna aan de opdrachten van het leerlingenboek. U houdt nog een kleine groep leerlingen over die extra ondersteuning nodig hebben om de leerstof uiteindelijk te begrijpen. U volgt hiervoor de aanwijzingen in het leerkrachtenboek, die u bij elke les kunt vinden onder de kop 'Differentiatie – extra ondersteuning'.

Ten slotte is er aan het einde van de week nog een mogelijkheid voor herhaling en verrijking, zodat alle leerlingen op hun eigen niveau het proces doorlopen en het beste eruit halen.

• **Eenvoudig in het gebruik**

Het nieuwe lesmateriaal heeft een duidelijke structuur. Elk jaar, elk kwartaal en elke week heeft dezelfde indeling en elke les is op dezelfde manier opgebouwd.

Op de eerste drie dagen van de week geeft u les over de nieuwe onderwerpen. Aan het eind van de week is er tijdens de afsluiting ruimte voor herhaling, formatieve evaluatie en verdieping van de stof door middel van activiteiten.

De eerste helft van de les is bestemd voor instructie met oefeningen die u begeleidt. De tweede helft van de les is bedoeld om het geleerde te verwerken en in te oefenen. De leerlingen werken zoveel mogelijk rustig en zelfstandig en helpen elkaar met de opdrachten van het leerlingenboek. Op die manier kunt u het groepje leerlingen helpen dat extra ondersteuning nodig heeft.

Door de duidelijke structuur in het leerkrachtenboek kunt u op een vlotte manier uw lesvoorbereidingsformulier invullen en uw les prettig voorbereiden.

• **Context in de opdrachten**

Dit lesmateriaal sluit aan op de beleavingswereld van de leerlingen. De situaties in de oefeningen en opdrachten zijn herkenbaar voor de leerlingen. Herkenbare situaties geven de leerling meer besef van de realiteit en hierdoor verkrijgen de leerlingen meer inzicht met rekenen en wiskunde in de praktische wereld om zich heen. Soms worden de oefeningen ook ingevuld met voorbeelden uit het buitenland om tegelijkertijd het begripveld van de leerlingen te verruimen met nieuwe inzichten. U kan dan een foto tonen om het te visualiseren of meer uitleg geven in welke werelddelen bepaalde situaties gekend zijn en in welke werelddelen niet. Daarnaast is er voldoende ruimte voor uw eigen invulling. Leerlingen die in een district ver van de stad wonen of in het binnenland, hebben misschien niet veel aan een voorbeeld uit de stad of andersom. Het is aan u om u te oriënteren op de geëigende situatie van de omgeving voor de leerlingen en de lesinhoud, dus ook de contexten zoveel mogelijk hierop af te stemmen.

• **Nieuwe inzichten**

In het proces van leren stimuleert u de leerlingen tot kritische denkers. De leerlingen lossen rekenproblemen op door samen te werken en van elkaar te leren. Deze zogenoemde 21^e-eeuwse vaardigheden zijn meegenomen in dit lesmateriaal, zodat de leerlingen zich meer en meer zelf verantwoordelijk voelen voor het leren. Deze zelfregulering leidt uiteindelijk tot autonome burgers.

Een belangrijk doel van goed reken-wiskundeonderwijs is het ontwikkelen van functionele gecijferdheid voor alle kinderen. Het vlot en vaardig kunnen uitrekenen van kale sommen is belangrijk en nodig om dit te kunnen toepassen in allerlei dagelijkse situaties. In de supermarkt komen zij maar weinig kale sommen tegen. Het is bovendien van belang om te begrijpen welke som bij een situatie past, wat de getallen in die som betekenen en wat het antwoord betekent. Alleen met aandacht voor al deze aspecten kan functionele gecijferdheid worden bereikt.

Bij dit nieuwe lesmateriaal is het belangrijk dat u de werkwijze van de leerlingen observeert. Dat geldt zowel voor de aanpak als voor de oplossing van een rekenvraagstuk. Door observaties kunt u goede keuzes maken voor de volgende stappen in de vervollessen. U kunt wellicht voor sommige leerlingen leerstof overslaan of een alternatief aanreiken. Voor andere leerlingen zorgt u voor extra oefenstof. In de weekafsluiting vindt u een formatieve evaluatie. Dit betekent een soort toetsing van wat de leerling geleerd heeft. Dus niet wat de leerling fout doet. De formatieve evaluatie geeft zowel de leerling als u richting voor de volgende stappen in het leerproces. Dit alles maakt het rekenen evenwichtig en behapbaar voor de leerlingen. Uw extra aandacht voor observaties garanderen zelfs dat kleine rekenproblemen niet groter worden en dat goede prestaties worden beloond. Preventie en uitdaging tegelijk.

2. Structuur van het lesmateriaal rekenen leerjaar 8

A. OPBOUW EN PLANNING

Het lesmateriaal bevat leerinhouden conform de leerdoelen voor leerjaar 7 en 8. Deze leerdoelen zijn uitgewerkt in lesdoelen. In totaal gaat het om 36 lesweken per jaar, onderverdeeld in drie kwartalen.

Bij kwartaal 1 en 2 zijn de eerste en laatste week respectievelijk een start- en een slotweek. Per week is er leerstof voor minimaal vijf uur om de rekenvaardigheden van de leerlingen te bevorderen. Elke week staat een ander domein op het programma. Op die manier kunnen de leerlingen zich per week concentreren op één domein. Het gaat om de volgende domeinen: getalbegrip en bewerkingen, breuken, decimale getallen, verhoudingen, procenten, rekenmachine en ICT, tabellen en grafieken, meten en meetkunde. De leertijd van kwartaal 3 kan u zelf flexibel invullen (zie verder).

I. Jaarplanning

Er zijn in een jaar 36 lesweken opgenomen, verdeeld in drie perioden/kwartalen.

De eerste periode loopt tot de kerstvakantie, de tweede tot Pasen en de derde periode tot de grote vakantie.

kwartaal	lesweek	domein
1	week 1	verschillende domeinen
	week 2	Metten
	week 3	Decimale getallen
	week 4	Getalbegrip en bewerkingen
	week 5	Metten
	week 6	Breuken
	week 7	Verhoudingen
	week 8	Meetkunde
	week 9	Tabellen en grafieken
	week 10	Procenten
	week 11	Metten
Kerstvakantie		
2	week 1	Getalbegrip en bewerkingen
	week 2	Metten
	week 3	Decimale getallen
	week 4	Procenten
	week 5	Verhoudingen
	week 6	Tabellen en grafieken
	week 7	Metten
	week 8	Getalbegrip en bewerkingen
	week 9	Getalbegrip en bewerkingen
	week 10	Metten
	week 11	Tabellen en grafieken
	week 12	Verhoudingen
	week 13	Vorbereiding voor de eindtoets
Paasvakantie		

kwartaal	lesweek	domein
3		De verschillende domeinen worden uitvoerig behandeld en getoetst.
Grote vakantie		

Tabel 1. Schematische weergave van de planning van het rekenmateriaal

Flexibele invulling van de leerinhouden in kwartaal 3

Kwartaal 3 van leerjaar 8 kenmerkt zich door een flexibele invulling en staat geheel in het teken van herhaling en/of remediëring; verdieping en/of verrijking; en voorbereiding van de leerlingen op de landelijke toets voor het Gewoon Lager Onderwijs (GLO). Er worden in het leermateriaal geen bijkomende lesweken of leerinhouden voorzien voor dit kwartaal. U kunt als leerkracht en als school dus vrij beslissen hoe u zelf invulling geeft aan dit derde kwartaal van het schooljaar in functie van de leervoortgang van uw leerlingen.

Hoewel er nog vele andere alternatieven denkbaar zijn, vindt u hieronder enkele suggesties om kwartaal 3 optimaal in te vullen. U kunt resoluut kiezen voor één van onderstaande opties of meerdere suggesties combineren. Uiteraard kiest u ook zelf om deze suggesties op het niveau van de hele klas dan wel in niveaugroepen voor een deel van de leerlingen in te zetten (zie ook verder bij het onderdeel differentiatie en de suggesties hieromtrent in de lesvoorbeelden):

- U kunt opteren voor een volwaardige **spreiding** van de lesweken over de drie in plaats van de voorgestelde twee kwartalen wanneer u vaststelt dat de voortgang van de leerstof trager vordert voor de gehele leerlingengroep dan initieel gepland. Door de lesweken te spreiden over het hele schooljaar, laat dit u toe om bijvoorbeeld na afloop van elk domein bijkomende, meer omvangrijke opdrachten met de leerlingen uit te voeren, herhalingsmomenten per domein te voorzien...
- U kunt de resterende leertijd van kwartaal 3 gebruiken voor het aanbieden van **herhalingslessen**, herhalingsoefeningen en/of bijkomende opdrachten voor de leerlingen in functie van hun individuele leerbehoeften (bijvoorbeeld bijkomende opdrachten of instructie over onderdelen waar leerlingen nog moeilijkheden ervaren; of verrijking leerstof of complexere opdrachten met een hogere moeilijkheidsgraad voor leerlingen die de leerstof al wel voldoende beheersen). Tip: Raadpleeg hiervoor de weekafsluitingen van elke lesweek.
- U kunt in de loop van het schooljaar (verspreid over de drie kwartalen) meer les- en leertijd voorzien voor het behandelen van alle oefeningen en activiteiten uit de weekafsluitingen, het organiseren van bijkomende **projectgerichte opdrachten** of een **projectweek** omtrent een bepaald domein.
- U kunt ervoor kiezen om in kwartaal 3 – bij wijze van herhaling – bepaalde domeinen of rekeninhouden over de verschillende leergebieden (bijvoorbeeld milieu, geld, klimaat, verkeer...) **geïntegreerd** opnieuw aan te bieden waarbij de leerlingen het geleerde dienen toe te passen en te verbinden vanuit elk specifiek leergebied.

- U kunt **meer aandacht** en diepgang schenken aan belangrijke rekeninhouden en -vaardigheden of aan specifieke lessen waar leerlingen nog moeilijkheden mee hebben. Tip: Raadpleeg week 13 van kwartaal 2. In deze week wordt de voorbereiding voor de eindtoets behandeld, waaronder ook de belangrijkste leerinhouden.

Deze ingebouwde flexibiliteit voor kwartaal 3 laat u als leerkracht ook toe om verregaand te **differentiëren** bij de leerlingen. U kunt daarbij klassikaal of in niveaugroepen te werk gaan, door remediërende versus zelfstandige verrijkingslessen te organiseren voor specifieke groepen leerlingen.

II. Weekplanning

De verdeling van de leerstof over 1 week is als volgt.

Op de eerste drie dagen van elke week staat een rekenles op het programma met betrekking tot één domein. Van dat domein worden 3 onderwerpen behandeld op 3 afzonderlijke dagen. Deze lessen zijn bestemd voor de maandag, dinsdag en woensdag.

Bijvoorbeeld van het domein meten staan er drie onderwerpen voor deze dagen op het programma.

Aan het eind van de week is er ruimte om in twee dagen het onderwerp af te ronden en hiermee de lesdoelen te halen. Deze weekafsluiting heeft een iets andere indeling en heeft als doel herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie voorgaande rekenlessen. U heeft hiermee de vrijheid om de verankering van de lessen zelf in te vullen via de aangeboden activiteiten.

Deze opbouw is voor u een houvast om te weten hoe het lesmateriaal te gebruiken is. Daarnaast kunt u de leerlingen ook de opbouw in hun leerlingenboek uitleggen, zodat zij ermee vertrouwd raken.

Deze opbouw per week wordt in onderstaande tabel duidelijk gemaakt met de tweede week van kwartaal 1 als onderwerp.

kwartaal week domein	maandag	dinsdag	woensdag	donderdag vrijdag
kwartaal 1 week 2 Meten	<u>Les 1</u> Rekenen met lengtematen	<u>Les 2</u> Meet-instrumenten	<u>Les 3</u> Inch, foot, yard en mile	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten

Tabel 2. Schematische weergave van week 2 in het eerste kwartaal

De volledige weekplanningen zijn te vinden in de inleidingen per kwartaal.

III. Organisatie van de les

In elke les wordt met een lesdoel aangegeven wat een leerling minimaal moet bereiken. Dit lesdoel staat ook in het leerlingenboek om hen zelf verantwoordelijk te laten zijn voor wat zij leren. Omdat de hele week gaat over hetzelfde onderwerp is het mogelijk om tijdens de formatieve evaluatie te ontdekken of de leerling de lesdoelen van die week heeft gehaald of wat er nog aan extra oefening nodig is. Dit kunt u bijhouden in de administratie en acties op ondernemen zoals extra instructie, huiswerk en dergelijke.

Elke les duurt 60 minuten en heeft dezelfde opbouw:

1. Introductie

⌚ 10 minuten

In de introductie wordt voorkennis met betrekking tot de nieuwe leerstof opgehaald en soms geoefend voor een goede aansluiting bij de nieuwe lesinhoud. Het is de bedoeling om in deze fase met elkaar actief en enthousiast bezig te zijn, zodat de leerlingen met veel aandacht de nieuwe les kunnen volgen. Dikwijls is aangegeven dat u als alternatief voor de oefening een rekenspel kunt spelen. U behaalt hiermee hetzelfde effect.

2. Instructie

⌚ 20 minuten

Tijdens de presentatie in de kern van de les wordt duidelijk instructie gegeven over de nieuwe lesinhoud. U stelt tijdens deze instructie vragen aan de leerlingen zodat zij actief meedenken en niet alleen luisteren. Na elk nieuw deel oefenen de leerlingen en loopt u rond om te observeren. U kunt direct zien of zij de nieuwe stof hebben begrepen. Vooral in de beginfase dient de oriëntatie en de begripsvorming ruimte te krijgen. Er wordt namelijk een nieuw onderwerp aangeboden, wat met voldoende diepgang moet gebeuren.

3. Zelfstandig werken

⌚ 20 minuten

Tijdens de verwerking van de leerinhoud worden de leerlingen zelfstandig aan het werk gezet. Met het oog op de gegeven instructies, wordt er van de leerlingen verwacht dat ze de opdrachten in het leerlingenboek wel kunnen maken.

De rekenaars die extra ondersteuning nodig hebben bij het onderwerp van de les, kan u bij u nemen wanneer de andere leerlingen zelfstandig aan het werk zijn. U behandelt met deze kleinere groep de instructies onder 'Differentiatie' in het leerkrachtenboek.

4. Evaluatie

⌚ 10 minuten

Het doel van de afronding en evaluatie is om in overleg met elkaar terug te kijken naar het geleerde. U gaat na of de leerinhoud in voldoende mate is aangeleerd door de leerlingen. De leerlingen gaan voor zichzelf na of ze de stof begrepen hebben door deze kleine opdracht in interactie te maken. Ook is er gelegenheid om een rekenregel in het notitieboekje te schrijven.

rekenles	tijd	fase	materiaal	werkvorm
1 ^e deel	30 minuten	1. introductie	leerkrachtenboek	klassikaal interactief
		2. instructie	leerkrachtenboek	begeleiding bij inoefenen
2 ^e deel	30 minuten	3. zelfstandig werken*	leerlingenboek	zelfstandig en samenwerking
		*differentiatie	leerkrachtenboek	interactief in kleine groep
		4. evaluatie	leerkrachtenboek	zelfstandig en samenwerking

Tabel 3. Schematische weergave van de organisatie van een rekenles

B. MATERIAAL

Het lesmateriaal bestaat uit de volgende onderdelen:

- Leerkrachtenboeken (1 per kwartaal)
- Leerlingenboeken (1 per kwartaal)
- Didactisch hulpmateriaal

Leerkrachtenboek

Alle instructies met betrekking tot de rekenlessen zijn beschreven in het leerkrachtenboek. In deze handleiding zijn ook de lesdoelen, het domein, de beginsituatie van de leerlingen en de materialen die nodig zijn beschreven. U krijgt duidelijke handreikingen om u les voor te bereiden als het bijvoorbeeld gaat om het maken of zoeken van concrete materialen. Tevens is er in veel van de lessen inhoudelijke informatie opgenomen zodat u de mogelijkheid zich zeker te voelen over de inhoud en tijdens het lesgeven boven de stof te staan. De vele suggesties geven u de keuze om de les zo goed mogelijk voor te bereiden en af te stemmen om uw eigen leerlingen.

Leerlingenboek

Na de instructie starten de meeste leerlingen met de opdrachten van het leerlingenboek. In dit boek kunnen zij de inhoudelijke informatie over de leerstof nog een keer nalezen. Ook zien ze het lesdoel op hun niveau geformuleerd waardoor ze weten wat de verwachtingen zijn. De opdrachten worden in het rekschrift gemaakt. U geeft hen daarvoor aanwijzingen. Er zijn gevarieerde opdrachten om te oefenen wat ze geleerd hebben. De snelle rekenaars worden uitgedaagd met een opdracht om uit te proberen. En er is dikwijls een opdracht om helemaal zelf te bedenken. Deze eigen productie stelt een leerling in staat om te laten zien wat hij of zij kan. Aan het eind is een terugkijkopdracht opgenomen die evaluatief van karakter is.

U maakt voor de leerlingen duidelijk welke opdrachten gemaakt moeten worden in de tijd die daarvoor gegeven is. Het bereiken van het lesdoel is leidend voor de ontwikkeling van de rekenvaardigheden bij leerlingen, niet het aantal sommen wat gemaakt is.

Didactische hulpmiddelen

Bij het leerlingenboek hoort ook een overzicht van de oplossingen. Deze kunnen u en de leerling gebruiken om de sommen na te kijken.

Tijdens de lessen worden materialen gebruikt die vermeld staan bij de te treffen voorbereidingen voor de les en de benodigdheden. Veel van de materialen zullen op school aanwezig zijn, maar u wordt ook gevraagd materialen te zoeken of te maken en mee te brengen naar school.

3. Werkwijze rekenen leerjaar 8

A. DIDACTISCH MODEL

Introductie – Kern – Afsluiting (IKA-model)

De rekenlessen zijn ontwikkeld volgens het didactische model: Introductie, Kern en Afsluiting. Het zogenoemde IKA-model start met een **Introductie** om (informele) rekenkennis op te halen en om de leerlingen voor te bereiden op de leerinhoud. Tevens kunt u tijdens de introductie erachter komen of de beginsituatie klopt.

In de **Kern** van de les is de instructie stapsgewijs beschreven. De ene keer vertelt u helder en sturend hoe de som uitgerekend moet worden (bijvoorbeeld bij een optelling onder elkaar). Een andere keer is het de bedoeling eerst een rekenprobleem (opgave) voor te leggen waar de leerlingen mee aan de slag gaan. Ze verkennen hiermee de som en vervolgens bespreekt u de verschillende oplossingsmanieren, ook wel strategieën genoemd. U concludeert gezamenlijk de beste aanpak en schrijft deze duidelijk op het bord. Vervolgens krijgen leerlingen de gelegenheid om de nieuwe leerstof te oefenen. U begeleidt de leerlingen hierbij. Na de algemene gezamenlijke instructie kunnen de leerlingen zelfstandig of in tweetallen werken met het leerlingenboek. U gaat op dat moment aan de slag met een kleine groep leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben. U volgt hiervoor de aanwijzingen van de 'Differentiatie'. Na ongeveer een kwartier loopt u rond om alle leerlingen te observeren tijdens het zelfstandige werk.

Ten slotte is er na de zelfstandige verwerking van de leerstof tijd voor een **Afsluiting** en evaluatie van de les. Ook als de leerlingen nog niet alle opdrachten van het leerlingenboek hebben gemaakt stopt u 10 minuten voor tijd om voldoende aandacht te besteden aan de afsluiting en evaluatie. Voor dit belangrijke onderdeel zijn in het lesmateriaal verschillende manieren voor deze afronding opgenomen. Het kan gaan om een herhaling of samenvatting van de nieuwe leerstof of een evaluatieve activiteit.

Introductie (IKA)	introductie voor alle leerlingen	
Kern (IKA)	instructie voor alle leerlingen	
	zelfstandig werken voor leerlingen die geen extra hulp nodig hebben	verlengde instructie voor leerlingen die extra ondersteuning nodig hebben
	zelfstandig werken voor alle leerlingen	
	herhalingsopdracht voor leerlingen die snel klaar zijn	verrijkingsopdracht voor leerlingen die meer uitdaging nodig hebben
Afsluiting (IKA)	afsluiting aan de hand van een terugkijkopdracht voor alle leerlingen	

Tabel 4. Schematische weergave van de het IKA-model

De weekafsluiting

De weekafsluiting heeft een andere werkwijze dan de eerste drie rekenlessen. Het heeft namelijk zes verschillende componenten die de leerkracht kan inzetten op donderdag en vrijdag. U kiest voor uw lesvoorbereiding $4 \times \frac{1}{2}$ uur rekenen uit de volgende onderdelen.

1. **Formatieve evaluatie** over wat de leerlingen in de drie lessen hebben geleerd. De bedoeling is dat deze korte evaluatie onmiddellijk klassikaal wordt nagekeken door de leerling zelf. De leerkracht schrijft de antwoorden op het bord.
2. **Herhaling van de leerstof** of een verrijkingsopdracht. U geeft hierbij klassikaal een samenvatting van de eerste drie rekenlessen. Voor enkele hele goede rekenaars wordt een verrijkingsopdracht aangeboden.
3. **Bespreking van de formatieve evaluatie.** U legt voor de leerlingen uit hoe de opdrachten (meestal 3 opdrachten) uitgerekend kunnen worden. Dit is belangrijke feedback voor de leerlingen ook al hebben ze hun eigen evaluatie al met de antwoorden nagekeken.
4. **Hoofdrekenen of automatiseren.** Een heleboel basiskennis wordt opnieuw besproken en geoefend.
5. **Afronding van de lessen.** U kunt tijdens de drie lessen naar eigen inzicht werken. U hebt tijdens de weekafsluiting tijd om op onderdelen terug te komen of om een les af te werken.
6. **Activiteiten voor verdieping** en het vasthouden van de leerstof. Het heeft de voorkeur om leerlingen deze activiteiten te laten doen in plaats van sommen af te laten maken. Door actief te zijn met onder andere rekenspellen leren kinderen veel van elkaar

B. DIFFERENTIATIE

Zoals eerder aangegeven, leert niet elk leerling op dezelfde manier en snelheid. In het nieuwe lesmateriaal is voldoende rekening gehouden met de verschillen tussen leerlingen. U maakt vervolgens de keuzes omdat u de leerlingen het beste kent.

Voor de sterke rekenaar:

- De leerling oefent niet tijdens de instructie. Hij of zij kan direct na de uitleg de opdrachten van het leerlingenboek maken.
- De leerling heeft de mogelijkheid om snel abstract te rekenen (zonder materiaal of model en schema).
- De leerling maakt de opdracht 'Een uitdaging voor jou'.
- In het leerlingenboek is een rubriek 'Weetjes' opgenomen zodat de leerling zich breder kan oriënteren op het onderwerp.
- De leerling kijkt zelf de sommen na met het antwoordenboek.
- Hij of zij helpt andere leerlingen door de leerstof uit te leggen (in tweetallen).

Voor de minder gevorderde rekenaar:

- Tijdens de algemene instructie is er voor deze leerling de mogelijkheid om met concreet materiaal of een model de leerstof te begrijpen en te maken.
- U geeft na de instructie extra ondersteuning. U zit met een kleine groep leerlingen en werkt met hen aan opdrachten die uitgewerkt staan onder 'Differentiatie' in het leerkrachtenboek. Deze opdrachten worden op een concreet of modelmatig niveau aangeboden.
- U helpt hen met de start van de opdrachten in het leerlingenboek.
- De leerling maakt niet alle opdrachten. U geeft aan welke opdrachten hij of zij gaat maken na de extra ondersteuning. Er is immers minder tijd over van het lesuur.
- In het leerlingenboek is een rubriek 'Weetjes' opgenomen zodat de leerling zich breder kan oriënteren op het onderwerp en een relatie met andere vakken kan vinden.
- Het leerlingenboek start met een gemakkelijke opgave zodat ook deze leerling direct een succeservaring heeft.

4. Evaluatie rekenen leerjaar 8

Tijdens de weekafsluiting wordt een formatieve evaluatie gehouden. Dit betekent dat de leerling een paar opdrachten maakt waarmee hij of zij kan laten zien wat hij of zij geleerd heeft. Het gaat dus niet om een afrekening en om te zien hoeveel fouten de leerling heeft. Het belangrijkste is, voor u en voor de leerling, te weten wát er geleerd is. De leerlingen kijken direct na en schrijven onder aan het blaadje waar ze nog extra bij geholpen willen worden. U kunt met de resultaten bepalen wat de volgende stappen zijn in de leerlijn en het bijbehorende lesplan. De leerling gaat zich steeds meer verantwoordelijk voelen voor zijn eigen leerproces. De resultaten zijn evaluatief en dus niet geschikt voor het rapportcijfer. U gebruikt deze meting voor het leerlingvolgsysteem dat u gebruikt.

Na elke les is 10 minuten tijd ingepland voor 'Afsluiting en evaluatie'. Er wordt gezamenlijk teruggekeken naar het lesdoel en wat er geleerd is. Soms maken leerlingen een aantekening van iets belangrijks in hun notitieboekje. U geeft ook dikwijls een kleine samenvatting.

Leerlingen krijgen zelf directe feedback doordat zij zelf de opdrachten van het leerlingenboek kunnen nakijken. Uit onderzoek is bekend dat dit snelle nakijken effect heeft op het leren. Ze weten dan ook nog hoe ze de som het beste kunnen verbeteren. Als leerlingen een dag en nacht moeten wachten omdat de sommen nog nagekeken moeten worden, dan heeft het geen effect meer op het leren. Ook het verbeteren van de sommen is dan niet gewenst.

De summatieve evaluatie kan per kwartaal of aan het einde van het schooljaar plaatsvinden. Summatieve evaluatie heeft als doel te zien wat er bereikt is. Hieraan kan wel een beoordeling worden ontleend.

5. Lesdoelen rekenen leerjaar 8

Een overzicht van alle lesdoelen vindt u in de inleidingen per kwartaal.

Vooruit met ... **REKENEN 1**

1. Inleiding

Dit leerboek rekenen bevat het lesmateriaal voor het eerste kwartaal. Een uitgebreide inleiding kunt u vinden in het algemene deel.

2. Structuur van het lesmateriaal

A. OPBOUW EN PLANNING

In kwartaal 1 komen de volgende onderwerpen aan bod:

- Lengte
- Decimale getallen
- Grote getallen
- Inhoud
- Breuken
- Verhoudingen
- Ruimtelijke figuren
- Tabellen en grafieken
- Procenten
- Km/u en m/s
- Enzovoort

In de eerste weken van dit eerste kwartaal gaat u na wat uw leerlingen al kennen en beheersen van het vorige leerjaar. Dat kan met sommen uit deze leerstof.

Bekijkt u hiervoor voornamelijk de sommen uit de startweek.

U geeft extra ondersteuning en/of huiswerk als dat nodig is. Hoe beter de leerlingen zijn voorbereid op deze periode, des te beter en meer zullen zij leren.

Elk domein is per week op dezelfde manier ingedeeld. Een gedetailleerde uitleg vindt u bij de algemene inleiding voor rekenen. Er is tijd om het onderwerp aan te brengen, te verdiepen, te herhalen en te observeren of leerlingen de stof hebben begrepen. Tijdens de weekafsluiting heeft u voldoende sommen en activiteiten om de leerlingen op hun eigen niveau te laten werken. Ook kunt u lessen afronden in deze dagen.

Het volledige lessenoverzicht vindt u in onderstaande tabel.

Week Domein	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrijdag
Week 1 Verschillende domeinen	<u>Startweek</u> Opfrissen en herhalen Oefenen van basisvaardigheden Spel en activiteiten Vooruitkijken				
Week 2 Meten	<u>Les 1</u> Rekenen met lengtematen	<u>Les 2</u> Meet-instrumenten	<u>Les 3</u> Inch, foot, yard en mile	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten	

Week 3 Decimale getallen	<u>Les 4</u> Decimale getallen	<u>Les 5</u> Drie cijfers en meer achter de komma	<u>Les 6</u> Decimale getallen optellen en aftrekken	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten
Week 4 Getalbegrip en bewerkingen	<u>Les 7</u> Getallen tot en met miljard	<u>Les 8</u> Optellen en aftrekken tot en met miljard	<u>Les 9</u> Vermenigvul- digen en delen tot en met miljard	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten
Week 5 Metten	<u>Les 10</u> Kubieke inhoudsmaten	<u>Les 11</u> Kubieke inhoudsmaten en litermaten	<u>Les 12</u> Kubieke inhoudsmaten in de praktijk	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten
Week 6 Breuken	<u>Les 13</u> Vermenigvul- digen van een breuk met een breuk	<u>Les 14</u> Een geheel getal delen door een breuk	<u>Les 15</u> Een breuk delen door een breuk	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten
Week 7 Verhou- dingen	<u>Les 16</u> Rekenen met verhou- dings-tabellen	<u>Les 17</u> Lengte en afstand op schaal	<u>Les 18</u> Schaal en oppervlakte	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten
Week 8 Meetkunde	<u>Les 19</u> Regelmatige veelvlakken	<u>Les 20</u> Eigenschappen van ruimtelijke figuren	<u>Les 21</u> Doorsnijdingen van ruimtelijke figuren	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Automatiseren Activiteiten
Week 9 Tabellen en grafieken	<u>Les 22</u> Tabellen en grafieken	<u>Les 23</u> Staafgrafieken	<u>Les 24</u> Klassen en frequentie	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Automatiseren Activiteite
Week 10 Procenten	<u>Les 25</u> Rente per jaar	<u>Les 26</u> Rente in maanden en dagen	<u>Les 27</u> Samengestelde interest	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten
Week 11 Metten	<u>Les 28</u> Afstand, tijd en snelheid	<u>Les 29</u> Snelheid in meter per seconde (m/s)	<u>Les 30</u> Van m/s naar km/u en andersom	<u>Weekafsluiting</u> Formatieve evaluatie Herhaling Hoofdrekenen Activiteiten

B. MATERIAAL

Het materiaal voor kwartaal 1 bestaat uit:

- 1 leerkrachtenboek
- 1 leerlingenboek
- Didactisch hulpmateriaal

3. Werkwijze

U maakt zelf voor elke dag een **lesvoorbereiding**.

De volgende tijdsindeling is belangrijk om aan te houden:

Introductie <i>Klassikaal</i>	10 minuten
Kern Instructie <i>Klassikaal</i>	15 tot 20 minuten
Zelfstandig werken <i>Kan ook in tweetallen</i>	20 minuten
Differentiatie <i>Extra ondersteuning</i>	
Afsluiting <i>Klassikaal</i>	10 minuten
* Het IKA -model	

In de lessen is meer geschreven dan wat u in deze tijdsindeling aan bod kunt laten komen. U gaat uit van uw eigen leerlingen en zorgt ervoor dat de instructie niet langer duurt dan 20 minuten. Zo hebben de leerlingen tijd genoeg om te oefenen met het leerlingenboek. U schrijft in uw lesvoorbereiding datgene waar uw leerlingen behoefte aan hebben, zodat het lesdoel bereikt kan worden.

Zorg ervoor dat uw leerlingen elke les actief zijn. Dat kan op verschillende manieren:

- u laat ze actief **meedenken** met de sommen van de instructie,
- u geeft ze **concreet materiaal** om mee te werken,
- u doet elke les een **rekenspel**, deze activiteiten kunt u vinden in de weekafsluiting,
- u laat de leerlingen **zelf sommen maken** of ander materiaal creëren, bijvoorbeeld posters, stroken, afbeeldingen van modellen, enzovoort.

U kunt de leerlingen in tweetallen of in groepen zelfstandig activiteiten laten uitvoeren. U heeft dan tijd om de zwakke rekenaars te helpen zodat zij minimaal de doelen halen.

4. Evaluatie

In dit lesmateriaal wordt gewerkt met formatieve evaluatie. Aan het eind van de les vindt een evaluatie plaats door middel van een opdracht of een gesprek over wat er in die les is geleerd (formatief). Leerlingen schrijven daarvoor soms een samenvatting of de rekenregels in hun notitieschrift. Ook de antwoordenboeken vergroten de kans op het zelfstandig beoordelen van de formatieve evaluatie. De antwoordenboeken kunnen enerzijds door u gehanteerd worden tijdens het nakijken van de rekenlessen, met als doel de voortgang per leerling bij te houden. De leerlingen kunnen er anderzijds ook zelf gebruik van maken, zodat zij direct feedback ervaren en onmiddellijk leren uit de gemaakte fouten. Daarbij krijgen de leerlingen de kans om zelfredzamer aan het werk te gaan. Meer details over manieren van evalueren vindt u bij elke les.

Tijdens de weekafsluiting wordt een formatieve evaluatie gehouden. Dit betekent dat de leerling een paar opdrachten maakt waarmee hij of zij kan laten zien wat hij of zij geleerd heeft. Het gaat dus niet om een afrekening en om te zien hoeveel fouten de leerling heeft. Het belangrijkste is, voor u en voor de leerling, te weten wát er geleerd is. De leerlingen kijken direct na en schrijven onder aan het blaadje waar ze nog extra bij geholpen willen worden. U kunt met de resultaten bepalen wat de volgende stappen zijn in de leerlijn en het bijbehorende lesplan. De leerling gaat zich steeds meer verantwoordelijk voelen voor zijn eigen leerproces. De resultaten zijn evaluatief en dus niet geschikt voor een rapportcijfer. U gebruikt deze meting voor het leerlingvolgsysteem dat u gebruikt.

De summatieve evaluatie kan per kwartaal of aan het einde van het schooljaar plaatsvinden.

5. Lesdoelen

Het lesdoelenoverzicht van kwartaal 1:

Week 1 Startweek

Herhaling en opfrissen, oefenen van basisvaardigheden, spel en activiteiten, vooruitkijken

Week 2 Meten – lengte

- Les 1 De leerling kan rekenen en herleiden met alle lengtematen van het metrieke stelsel voor lengtematen.
- Les 2 De leerling kan met verschillende meetinstrumenten lengte meten en de juiste maat kiezen voor het meetresultaat.
- Les 3 De leerling kan de lengtematen inch, foot, yard en mile uit het Brits-Amerikaanse maatstelsel omrekenen naar maten uit het metrieke stelsel en met deze lengtematen berekeningen maken.

Week 3 Decimale getallen

- Les 4 De leerling kan in contextsituaties getallen tot en met twee decimalen uit het hoofd optellen en aftrekken door te rijgen en te splitsen en cijferend optellen en aftrekken.
- Les 5 De leerling kan decimale getallen met drie of meer cijfers na de komma vormen, schrijven, uitspreken, ordenen en vergelijken.
- Les 6 De leerling kan getallen tot en met vier decimalen cijferend optellen en aftrekken.

Week 4 Getalbegrip en bewerkingen

- Les 7 De leerling kan getallen tot en met miljard lezen, schrijven, uitspreken, ordenen en vergelijken.
- Les 8 De leerling kan optellen en aftrekken met getallen tot en met miljard, zowel cijferend als naast elkaar (hoofdrekenen).
- Les 9 De leerlingen kunnen vermenigvuldigen en delen tot en met miljard.

Week 5 Meten – inhoud

- Les 10 De leerling kent de kubieke inhoudsmaten van het metrieke stelsel en kan hiermee bewerkingen uitvoeren.
- Les 11 De leerling kent de relatie tussen de kubieke inhoudsmaten en de litermaten en kan met deze maten berekeningen maken en deze maten met het metrieke stelsel herleiden.
- Les 12 De leerling weet wat een kuub is en kan met inhoudsmaten berekeningen maken in praktische situaties.

Week 6 Breuken

- Les 13 De leerling kan een breuk vermenigvuldigen met een breuk.
- Les 14 De leerling kan een geheel getal delen door een breuk.
- Les 15 De leerling kan een breuk delen door een breuk en kan dit toepassen in concrete situaties.

Week 7 Verhoudingen – schaal

- Les 16 De leerling kan verhoudingsvraagstukken oplossen met behulp van een verhoudingstabel.
- Les 17 De leerling kan rekenen met verkleining op schaal van lengte.
- Les 18 De leerling kan rekenen met verkleining op schaal van oppervlakte.

Week 8 Meetkunde

- Les 19 De leerlingen kennen de vijf regelmatige veelvlakken.
- Les 20 De leerling kan het aantal zijvlakken, ribben en hoekpunten bepalen van een ruimtelijk veelvlak en de uitslag daarvan.
- Les 21 De leerling kent de begrippen doorsnijding, doorsnede en snijvlak en kan de vorm van een snijvlak van een kubus voorspellen.

Week 9 Tabellen en grafieken

- Les 22 De leerling weet dat grafiek een ander woord is voor diagram en leert een samengestelde staafgrafiek maken.
- Les 23 De leerling leert een staafgrafiek goed afleesbaar te maken door de keuze voor een andere schaalindeling of een breuklijn op de verticale as.
- Les 24 De leerling kan de gegevens in een grafiek indelen in klassen.

Week 10 Procenten

- Les 25 De leerling kan met procenten de rente per jaar berekenen.
- Les 26 De leerling kan met procenten de rente per aantal dagen of maanden berekenen.
- Les 27 De leerling kan in een spaarcontext rente op rente berekenen.

Week 11 Meten – snelheid

- Les 28 De leerling kan snelheid berekenen in kilometer per uur (km/u) en met afgeleide formules de tijd en afstand.
- Les 29 De leerling kent de standaardmaat voor snelheid meter per seconde (m/s) en kan hiermee berekeningen maken.
- Les 30 De leerling kan snelheid in m/s omrekenen naar km/u en andersom.

Startweek

DE EERSTE WEEK VAN LEERJAAR 8

De eerste week van leerjaar 8 staat in het teken van opfrissen, enthousiasmeren, herhalen en activeren. De echte lessen starten dus niet meteen. Voor u betekent dit dat u rustig de beginsituatie van uw leerlingen kunt peilen. Daarnaast is het belangrijk om belangstelling bij de leerlingen te kweken door ze nieuwsgierig te maken naar wat er komt. U kunt de leerlingen deze week vertellen wat ze te wachten staat. Als ze weten wat de verwachtingen en doelen zijn, dan zal dat zeker een positief effect hebben op het leren.

OPFRISSEN, HERHALEN EN VOORUITKIJKEN

In de startweek worden enkele onderdelen opgefrist en herhaald. Welke onderdelen dit zijn, is afhankelijk van wat de leerlingen in het eerste kwartaal nodig hebben om de nieuwe onderwerpen makkelijk aan te kunnen.

In de eerste plaats is er aandacht voor het opfrissen van de basisvaardigheden, met name de tafels van vermenigvuldiging en de deeltafels tot en met 12, en optellen en aftrekken tot 100 (hoofdrekenen).

Ten tweede worden er activiteiten aangeboden ter herhaling. Deze herhaling gaat over de domeinen Meten, Getalbegrip en bewerkingen, Decimale getallen en Verhoudingen, waaronder procenten en breuken en het werken met een verhoudingstabel.

Tot slot kan u met uw leerlingen vooruitkijken naar leerjaar 8 aan de hand van een miniles over koers en valuta of de wereld van grote getallen. Daarnaast raden wij u aan zoveel mogelijk spel- en meetactiviteiten te doen zodat uw leerlingen actief met rekenen bezig zijn en veel van elkaar kunnen leren.

U bepaalt zelf met welke activiteiten u de dagen van deze week vult. Twee activiteiten per dag is een goede invulling (bijvoorbeeld $2 \times \frac{1}{2}$ uur).

Naast de activiteiten die u met de leerlingen uitvoert, kunnen ze zelfstandig opdrachten maken uit het leerlingenboek. Ze mogen de opdrachten door elkaar maken.

1. Oefenen van de basisvaardigheden

BENODIGDHEDEN

- Kladpapier
- Papier om getalkaartjes en een bingokaart van te maken
- Een bal

U oefent met de leerlingen de tafels ($\times$ en $:$) en hoofdrekenen tot 100.

TAFELS

Deze activiteiten kunt u gebruiken voor de tafels van vermenigvuldigen en delen.

Eerste activiteit – Conditietraining met tafels

Alle tafels zijn geleerd, maar niet altijd onthouden. Zeker na de vakantie is opfrissen noodzakelijk.

Met dit spel kunt u de tafels oefenen met de hele groep of met een kleine groep. U heeft alleen een bal nodig.

De leerlingen zitten op hun stoel. U noemt een som, **u wacht drie tellen** zodat alle leerlingen over het antwoord nadenken. Dan gooit u de bal naar een van de leerlingen.

De leerling vangt de bal en gooit deze terug en zegt tegelijkertijd het antwoord.

Zorg ervoor dat alle leerlingen aan de beurt komen, maar dat het niet voorspelbaar is wie de beurt krijgt. Leerlingen die de tafels nog lastig vinden kunt u makkelijkere sommen geven, zoals 3×6 of 5×8 . Voor de leerlingen die al verder zijn, kunt u sommen nemen als 8×7 , 0×57 , 3×108 of 11×12 .

- U kunt dit spel ook spelen met deel-, plus- en minsommen.

Tweede activiteit – Tafelwedstrijd

Bij dit spel spelen twee leerlingen tegen elkaar. Elke leerling heeft een stapel getalkaarten met de getallen 1 t/m 12 nodig.

De leerlingen gaan tegenover elkaar zitten. Ieder schudt zijn stapel kaarten en legt de stapel omgekeerd voor zich neer op tafel. De leerlingen tellen samen tot 3. Bij 3 draaien ze tegelijkertijd de bovenste kaart van hun stapel om. De leerlingen vermenigvuldigen de twee getallen. Wie het eerst het goede antwoord zegt, mag de twee kaarten hebben. Degene die na 5 minuten de meeste kaarten heeft gewonnen, is de winnaar.

Dit spel kun je ook spelen met de deeltafels, maar dan heb je andere getalkaarten nodig. De ene leerling heeft een stapel met getalkaarten van 1 t/m 12, de ander heeft 20 kaarten met willekeurige uitkomsten uit de tafels van 1 t/m 12 (bijvoorbeeld: 4, 6, 9, 24, 36, 45 enz.). Als de bovenste kaartjes zijn omgedraaid, delen ze het grootste door het kleinste getal. Als de uitkomst geen heel getal is, kunnen ze er een 'met rest'-uitkomst van maken of een breuk of decimaal getal.

Derde activiteit – Tafeldictee

U maakt vier rijen met 10 tafelsommen door elkaar. De leerlingen krijgen steeds 1 minuut de tijd om de antwoorden in te vullen. Als ze de hele som moeten overschrijven geeft u ze 2 minuten de tijd.

Daarna haalt u de blaadjes op. U maakt een overzicht van de leerlingen die dan 4 of meer sommen niet goed hebben. In de loop van de komende week kunt u extra aandacht besteden aan het automatiseren met deze leerlingen. (zie voorbeelden hieronder)

Voorbeelden voor het oefenen van de tafels (extra)

- Tafelposter-boekje
De leerlingen kunnen bijvoorbeeld zelf een tafelposter of een tafelboekje maken en die mee naar huis nemen om te oefenen.
- Alternatieve tafelkaart
De tafelsommen worden andersom genoteerd. Bijvoorbeeld $3 \times 1 = 3$ en $3 \times 2 = 6$ enz.
- Tafels in een doos
De leerlingen onderzoeken alle tafelsommen en schrijven de sommen die ze nog niet kennen op een kaartje. Al deze kaarten stoppen ze in een doos. Elke dag leren ze een aantal van deze tafelsommen.
- Tafelhappertjes
Leerlingen spelen in tweetallen met de tafelhappertjes.
Zie voor het maken hiervan de startweek van leerjaar 7.

REKENEN TOT 100

Bijna alle problemen met rekenen zijn terug te brengen naar het rekenen tot 100. Dat geldt ook voor leerjaar 8. Denkt u bijvoorbeeld aan sommen als $93 - 75 = \dots$. Hoe reken je dat zo snel uit? Als u denkt dat uw leerlingen hiervoor strategieën missen en terugvallen op het rekenen met de vingers, kunt u opnieuw de oplossingsstrategieën aanreiken.

Voorbeeld 1: Doortellen

$$93 - 75 = \dots$$

Ik reken door van 75 naar 93. Eerst $75 + 15 = 90$ en dan nog 3 erbij. $15 + 3 = 18$.

$$\text{Dus } 93 - 75 = 18$$

Voorbeeld 2: Splitsen

$$93 - 75 = \dots$$

75 splitsen in 70 en 5

$$\text{Eerst } 93 - 70 = 23$$

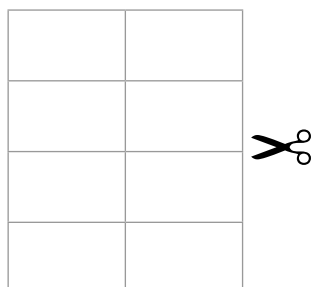
$$\text{Dan nog } 23 - 5 = 18$$

Bij deze basisvaardigheid is het de bedoeling dat leerlingen de sommen zo snel mogelijk berekenen.

Eerste activiteit – Mix en ruil

U maakt met A4-papier voor elke leerling een kaartje.

A4



Laat de leerlingen een optelsom bedenken met een uitkomst onder 100. De sommen worden inclusief het antwoord op de kaartjes geschreven.

$$58 + 17 = 75$$

Laat de leerlingen met hun kaartje door de klas lopen. Wanneer ze bij een medeleerling komen, staan ze beiden stil en laten ze hun kaartje niet zien. Leerling A leest zijn som voor. Leerling B rekent de som uit en geeft het antwoord. Klopt dit, dan vraagt leerling A naar de berekening. Daarna leest leerling B zijn som voor en geeft leerling A het goede antwoord, met verklaring van de berekening.

Zijn ze klaar, dan wisselen ze van kaartje en lopen ze verder totdat ze iemand anders tegenkomen. De sommen worden weer voorgelezen en uitgerekend en daarna worden de kaartjes opnieuw geruild. Na een kwartier stopt het spel.

Bespreek met de leerlingen hoe het spel is gegaan en welke sommen ze lastig vonden.

Mogelijk kunt u enkele strategieën op het bord schrijven en uitleggen, bijvoorbeeld:

$$56 + 27 = \dots (83)$$

- Splitsen: tel eerst de tientallen bij elkaar op en dan de eenheden. Tel de uitkomsten bij elkaar op:

$$20 + 50 = 70 \text{ en } 6 + 7 = 13$$

$$70 + 13 = 83$$

- Rijen: laat een van de getallen heel. Tel daar eerst de tientallen van het andere getal bij op, dan de eenheden.

$$56 + 20 = 76$$

$$76 + 7 = 83$$

Hetzelfde spel kunt u ook met **minsommen tot 100** doen.

Mocht u ontdekken dat sommige leerlingen het rekenen tot 100 niet goed beheersen, dan kunt u ze extra ondersteunen.

Voorbeelden voor het oefenen van het rekenen tot 100 (extra)

- a. Zelf sommen maken

De leerlingen maken op een andere manier de optelsom of aftreksom door het in deze bouwstenen te noteren. Ze kiezen zelf de getallen uit. U kunt ook voorbeelden geven, bijvoorbeeld:

83	
70	..

- b. Van gemakkelijk naar moeilijk

U laat de leerlingen eerst sommen maken zoals $44 + 9 = 53$ en $81 - 8 = 73$

Daarna stapt u over naar $44 + 19 = 63$ en $81 - 48 = 33$

De leerlingen kunnen ze ook in duo's maken:

$$25 + 9 = 34$$

$$25 + 39 = 64$$

enz.

2. Herhaling

U vindt hieronder leerstof om te herhalen zodat leerlingen gemakkelijker de lesstof van leerjaar 8 aankunnen. Het een borduurt nu eenmaal voort op het ander. U kunt hieronder kiezen welke leerstof u wilt herhalen met de leerlingen. Er is een keuze gemaakt voor Meten, Getalbegrip en bewerkingen, Decimale getallen en Verhoudingen, waaronder procenten en breuken en het werken met de verhoudingstabel. Alle onderdelen komen als eerste in kwartaal 1 aan bod.

Activiteiten voor Meten

De leerlingen hebben al kennisgemaakt met een aantal grootheden en bijbehorende maateenheden.

Grootheid	Maateenheid (centraal)	Afkorting	Afgeleide maateenheden
Lengte	Meter	m	km – hm – dam – dm – cm – mm
Oppervlakte	Vierkante meter	m ²	km ² – hm ² – dam ² – dm ² – cm ² – mm ²
Inhoud (litermaten)	Liter	l	kl – hl – dal – dl – cl – ml
Inhoud (kubieke maten)	Kubieke meter	m ³	(km ³) – (hm ³) – (dam ³) – dm ³ – cm ³ – ml ³ – (mm ³)
Gewicht	Gram	g	kg – hg – dag – dg – cg – mg
Snelheid	(Meter per seconde)	(m/s)	km/u

De maateenheden tussen haakjes worden in leerjaar 8 nieuw aangeboden.

Voor het onderdeel Meten is het belangrijk zelf metingen uit te voeren. U zorgt hierbij altijd voor praktische meetopdrachten met de bijbehorende meetinstrumenten, zoals meetlinten, maatbekers, weegschalen enz. Voor al uw leerlingen geldt: meten moet je doen!

De leerlingen leren de meetresultaten opschrijven met een geschikte maateenheid, de metingen te vergelijken, te ordenen en zo nodig te herleiden naar een andere maateenheid. Voor al deze activiteiten en berekeningen wordt een metriek stelsel gebruikt.

Ophalen van kennis over lengte, oppervlakte, inhoud en gewicht

U schrijft de begrippen grootheid en maateenheid met kleur bovenaan op het bord.

U vraagt:

Wat betekent grootheid? (een grootheid is iets wat gemeten kan worden)

Welke grootheden kennen zij nog van vorig jaar? (lengte, oppervlakte, inhoud, gewicht, snelheid, tijd en geld)

Wat betekent maateenheid? (een eenheid waarin je grootheden meet, zoals centimeter)

Welke maateenheden ken je? (meter, millimeter, gram, kilogram, kilometer per uur, enz.)

U schrijft de betekenis bij de begrippen op het bord en u schrijft op een ander deel van het bord zoveel mogelijk maateenheden die de leerlingen noemen.

De leerlingen beginnen hierna in groepen van 4 aan de volgende activiteit.

Activiteit – Poster maken over een grootheid

VOORBEREIDING

U schrijft de volgende grootheden naast elkaar op het bord:

Lengte – Oppervlakte – Inhoud (litermaten) – Inhoud (kubieke maten) – Gewicht

U haalt de posters van de metrieke stelsels van de muur.

ORGANISATIE

De leerlingen werken in groepen van vier aan een opdracht.

BENODIGDHEDEN

- Meetinstrumenten
- Een groot vel papier voor elke groep
- Kleurpotloden of stiften
- Kleine briefjes (A4 in 8 stukken gevouwen en geknipt)
- Tekenpapier
- Lijm

OPDRACHT

U wijst per groep één van de grootheden aan. Deze wordt groot in het midden van het papier geschreven.

Oppervlakte

Inhoud
Kubieke maten

De leerlingen werken samen aan de volgende onderdelen:

De maateenheden

De leerlingen bedenken zoveel mogelijk maateenheden die zij zich nog herinneren op een klein briefje. Daarna praten ze met elkaar over de volgorde van de maateenheden. U loopt als leerkracht rond en ondersteunt bij het maken van de volgorde van groot naar klein. De briefjes mogen na controle worden opgeplakt.

De referentiematen

De leerlingen bedenken bij elke maateenheid een referentiemaat, bijvoorbeeld bij gram een paperclip, want die weegt ongeveer 1 gram. De leerlingen maken van elke referentiemaat een tekening. Ook deze worden opgeplakt.

Meetinstrumenten

Welke meetinstrumenten horen bij de grootheid van de groep? Deze worden opgeschreven of getekend.

Herleiden

De leerlingen maken in overleg een aantal herleidingen. Bijvoorbeeld herleidingen die belangrijk zijn om te onthouden: $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$, of bijzondere herleidingen: $1 \text{ kg} = 2 \text{ pond}$.

Sommen

Dit kunnen allerlei sommen zijn. Ook met contexten: ik meet mijn straat op en mijn vriend meet zijn straat op: $1,5 \text{ km} + 600 \text{ m} = 1.500 + 600 = 2.100 \text{ m}$

Of kale sommen zoals $2 \text{ pond} + 1 \text{ ons} = 1.100 \text{ g}$

Weetjes

Bijvoorbeeld $1 \text{ kilo} = 1.000$ of $1 \text{ pond} = 500 \text{ g}$ of een $\frac{1}{2} \text{ kg}$

Er ontstaat een mooie poster die een plek aan de muur verdient.

NABESPREKING

U laat de leerlingen langs de posters lopen en reageren op het werk van elkaar. U bespreekt de referentiematen met ze. Kunnen de andere leerlingen zich hierbij iets voorstellen?

U kunt de leerlingen ook elkaars werk laten presenteren. De leerlingen krijgen gelegenheid om hun presentatie voor te bereiden. U ondersteunt ze daarbij:

- Vertel eerst hoe de poster is gemaakt.
- Hoe is de samenwerking gegaan?
- Een (korte) opdracht voor hun klasgenoten. Bijvoorbeeld:
 - a. iets opmeten met een meetinstrument.
 - b. Het meetresultaat noteren in een maateenheid en herleiden naar een andere maateenheid.
 - c. Een som maken over deze grootheid.

Observatiepunten voor u als leerkracht:

- Noteren de leerlingen de juiste maateenheden op de poster en in de juiste volgorde? (van km aan de linkerkant tot en met mm aan de rechterkant)
- Teken ze boogjes met pijlen en met bewerkingen? Zijn de bewerkingen ($\div 10$ en $\times 10$) juist?
- Welke referentiematen gebruiken de leerlingen? Stimuleer ze om hier creatief in te zijn en ook andere voorwerpen te bedenken dan de standaard voorwerpen.
- Hoe presenteren de leerlingen hun poster?

U observeert en noteert welke leerlingen extra instructie of oefening nodig hebben op het gebied van het metrieke stelsel. Dan kunt u deze leerlingen later apart begeleiden.

U geeft aan het einde van de activiteit complimenten aan de leerlingen voor hun werk.

U houdt hierbij rekening met de samenwerking, hoe actief leerlingen zijn geweest en het resultaat.

Rekenen met het metrieke stelsel inhoud

BENODIGDHEDEN

Een meettafel in de klas met daarop maatbekers, een kopje, een melkpak of andere litermaat, een koffielepel en een druppelaar of pipet.

VOORBEREIDING

U vertelt dat inhoud twee verschillende maateenheden kent: de litermaten en de kubieke maten.

ORGANISATIE

U vraagt de leerlingen alle litermaten op te schrijven. U schrijft ze voluit op het bord:

kiloliter – hectoliter – decaliter – liter – deciliter – centiliter – milliliter

kl hl dal l dl cl ml

U herhaalt de betekenis van de voorvoegsels:

kilo = duizend

1 kiloliter = 1.000 liter

hecto = honderd

1 hectoliter = 100 liter

deca = tien

1 decaliter = 10 liter

liter is de centrale maat

deci = tiende

1 deciliter = 0,1 liter ($\frac{1}{10}$)

centi = honderdste

1 centiliter = 0,01 liter ($\frac{1}{100}$)

milli = duizendste

1 milliliter = 0,001 liter ($\frac{1}{1.000}$)

U schrijft de afkortingen bij de maateenheden en u vertelt dat we liter de centrale maat noemen. Alles is binnen dit metrieke stelsel voor inhoud afgeleid van de liter.

U vraagt de leerlingen welke litermaten het meest gebruikt worden (l, dl, cl en ml).

U laat een maatbeker zien waarop deze maateenheden staan aangegeven. U geeft alle leerlingen in deze startweek de gelegenheid met deze maatbeker een l, een dl, een cl en een ml af te meten.

U kunt het tijdens deze les zelf voordoen en laten zien hoeveel een l, dl, cl en ml is door dit in een glas te schenken. Vervolgens praat u over de referentiematen die bij deze maateenheden horen. Het is krachtig als u deze attributen kunt laten zien en op de meettafel legt.

U hangt de poster van het metrieke stelsel op en bespreekt de herleidingen. Een stap naar links betekent het getal delen door 10 en 1 stap naar rechts betekent het getal vermenigvuldigen met 10.

U laat dit zien aan de hand van een voorbeeld:

50 l = 5 dal, want dal is een grotere maateenheid, er gaan 50 liter in 5 dal. (1 stap naar links: $50 : 10 = 5$)

2,5 l = 250 cl, want cl is een kleinere maateenheid, er gaan 250 cl in 2,5 l. (2 stappen naar rechts: $2,5 \times 10 \times 10 = 250$ of in één keer: $2,5 \times 100 = 250$)

U kunt de leerlingen laten oefenen door ze zelf de herleiding te laten bedenken en op te lossen. Ze leren veel van eigen producties.

U vraagt de leerlingen nu of ze nog weten wat kubieke maten zijn? (Kubieke komt van het woord kubus. Een kubus van 1 dm bij 1 dm bij 1 dm heeft een inhoud van 1 kubieke decimeter)

U laat de kubus van 1 dm³ van leerjaar 7 aan de leerlingen zien. U schrijft op het bord:

1 kubieke decimeter

1 dm³

Het 'drietje' boven dm betekent 3-dimensionaal. Uitleg:

1 dm zonder getal is 1-dimensionaal. Het is bijvoorbeeld een lijn van 1 dm lang. (1 dimensie)

1 dm² betekent een vierkante dm, deze oppervlakte is bijvoorbeeld een vierkant van 1 dm bij 1 dm (2 dimensies)

1 dm³ betekent een kubieke dm, deze inhoud heeft bijvoorbeeld 1 dm lengte, 1 dm breedte en 1 dm hoogte (3 dimensies)

U schenkt nu langzaam een liter water in de kubus van 1 dm³. De leerlingen zullen zich deze mooie activiteit herinneren. De conclusie komt op het bord: 1 dm³ = 1 l

U schrijft de volgende kubieke maten op het bord onder de litermaat die erbij hoort:

kiloliter – kl

liter – l

milliliter – ml

kubieke meter – m³

kubieke deciliter – dl³

kubieke centiliter – cl³

(kuub)

U bespreekt met de leerlingen deze oversteekplaatsen. Ze noteren deze ook in hun rekenschrift.

U geeft een voorbeeld van een context en herleiding met een oversteek:

In een watercontainer gaat 400 l water. Wat is het volume van deze container? ... m³

U vertelt dat volume een ander woord is voor inhoud.

Samen met de leerlingen maakt u de berekening:

$$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ kl}$$

$$400 \text{ l} = 0,4 \text{ kl}$$

$$0,4 \text{ kl} = 0,4 \text{ m}^3$$

Het volume van de container is 0,4 m³

U kunt de leerlingen laten oefenen door ze zelf de herleiding te laten bedenken en op te lossen. Ze leren veel van eigen producties.

Activiteiten voor Getalbegrip en bewerkingen

BENODIGDHEDEN

- Kladpapier
- Papier voor het maken van getalkaartjes (A4 in achten vouwen en uitknippen)

INLEIDING

In de voorgaande leerjaren is de basis gelegd om te leren rekenen. De basiskennis en het inzicht in de getallenwereld zal per leerling verschillend zijn. In deze startweek is het voor u belangrijk te ontdekken wat de beginsituatie is van uw leerlingen. Wat kennen en kunnen ze allemaal? En wat moeten de leerlingen zeker al beheersen om leerjaar 8 goed te kunnen starten?

Wat is belangrijk?

- Het uitspreken, schrijven, ordenen en vergelijken van getallen tot 1.000.000
- De waarde van de cijfers van de getallen tot 1.000.000
- De bewerkingen uitvoeren op verschillende manieren

Eerste activiteit – Grote getallen onderzoeken

U schrijft de volgende grote getallen op het bord. Als u de getallen in een context wilt presenteren, denkt u dan aan bijvoorbeeld insecten, knikkers, ballen, geld, mensen in een land.

22.000 (tweeëntwintigduizend)

34.200 (vierendertigduizend tweehonderd)

768.540 (zevenhonderd achtenzestigduizend vijfhonderd veertig)

1.001.000 (een miljoen een duizend)

U spreekt samen met de leerlingen de getallen hardop uit met een herhaling.

Daarna oefenen de leerlingen de uitspraak nog een keer in tweetallen. U kunt, als leerlingen weer moeten wennen aan het uitspreken, eerst stilstaan bij de positiewaarde van de cijfers in de getallen. U kunt dit doen door de getallen in een positieschema te plaatsen:

miljoental	honderdduizendtal	tienduizendtal	duizendtal	honderdtal	tiental	eenheden
M	HD	TD	D	H	T	E
		2	2	0	0	0
		3	4	2	0	0
	7	6	8	5	4	0
1	0	0	1	0	0	0

Merk samen op dat de punt in het getal (drie plaatsen terug vanaf het einde en bij een lang getal nog eens 3 plaatsen terug) ook helpt om het getal uit te spreken en de waarde te begrijpen.

U geeft een getallendictee waarmee de leerlingen het schrijven van de getallen kunnen oefenen. U spreekt zelf de getallen uit (bijvoorbeeld: 8.400, 12.450, 57.853, 112.422 en 1.100.000). De leerlingen schrijven de getallen op in cijfers. Na afloop schrijft u de getallen op het bord en u kijkt het samen na.

Het ordenen en vergelijken van grote getallen kunt u oefenen met de leerlingen door verschillende getallen op kaartjes te (laten) schrijven. U laat de leerlingen in tweetallen de kaartjes op volgorde leggen van het kleinste naar het grootste getal en deze volgorde toelichten. Voor leerlingen die dit nog lastig vinden kunt u getallen van verschillende lengte kiezen. Bij sterkere leerlingen kiest u juist getallen die dicht bij elkaar liggen.

Tweede activiteit – Bewerkingen met grote getallen

Rekenen met grote getallen gaat op dezelfde manier als rekenen met kleine getallen. De cijferprocedures zijn hetzelfde als de leerlingen vanaf leerjaar 5 hebben geleerd. U kunt voor enkele leerlingen het optellen, aftrekken en vermenigvuldigen herhalen, zo ook de staartdeling. U kunt ze ook verwijzen naar de posters van leerjaar 7. In het leerlingenboek kunnen de leerlingen het cijferen extra oefenen.

Belangrijker voor de bewerkingen met grote getallen is de mate van gecijferdheid van de leerlingen. Snapt de leerling dat de sommen met grote getallen niet anders is dan de sommen die hij of zij al eerder heeft gemaakt? Begrijpt de leerling dat je met de nullen kunt manipuleren en hoe je dat moet doen? Schatten en afronden zijn belangrijke vaardigheden voor het rekenen met grote getallen. Daarom de volgende activiteiten.

Het is belangrijk dat de leerlingen vermenigvuldigen met nullen begrijpen.

U herhaalt **de nulregel**:

$$400 \times 500 = 4 \times 5 = 20 \text{ met vier nullen} = 200.000$$

Je haalt eerst alle nullen weg en vermenigvuldigt zonder nullen, daarna zet je achter het antwoord net zoveel nullen als je hebt weggehaald.

Bij delen gaat het rekenen met nullen heel anders. Let goed op:

$$25.000 : 500 = 250 : 5 = 50$$

Je haalt eerst bij beide getallen de nullen weg. Dat moet wel hetzelfde aantal zijn. Bij deze som kan je bij beide getallen twee nullen weghalen.

$$25.000 : 500 = 250 : 5 = 50$$

De nullen worden bij delen niet teruggeplaatst!

Het antwoord van $25.000 : 500$ is hetzelfde als het antwoord van $250 : 5$.

Leerlingen kunnen oefenen met handig rekenen met nullen met het leerlingenboek van de startweek. U geeft aan welke sommen dit zijn. Ook zijn in het leerlingenboek andere strategieën voor handig rekenen beschreven. U kunt ervoor kiezen om ook deze nog een keer klassikaal met de leerlingen te bespreken.

Bij afronden kijk je één cijfer verder dan je nodig hebt. De rest van de cijfers 'doet niet mee'.
Bijvoorbeeld:

6,71 afgerond op één decimaal is 6,7 want bij een 1 op het eind ronden we af naar beneden.
2,905 afgerond op twee decimalen wordt 2,91 want bij een 5 op het eind ronden we af naar boven.

Het symbool voor afronden is $\approx$

$$6,71 \approx 6,7$$

$$2,905 \approx 2,91$$

Schatten

Bij het schatten van een antwoord ronden we ook af:

$$3.431 \times 31 = \dots$$

Mooie afgeronde getallen: $3.400 \times 30 = 102.000$

Dat betekent dat het antwoord van 3.431×31 in de buurt van 102.000 zal liggen.

Dat schrijf je zo op:

$$3.431 \times 31 \approx 102.000$$

Daarna reken je het precies uit:

$$3.431 \times 31 = 106.361$$

Je kunt het antwoord vergelijken of checken met de schatting.

Schatting: 102.000 en het antwoord: 106.361. Dat kan dus goed kloppen.

Spel met een groot getal

U schrijft een groot getal op het bord. De leerlingen schrijven het getal bovenaan op een kladblaadje.

280.510

U vraagt de leerlingen het getal uit te spreken.

U stelt de volgende vragen. De leerlingen schrijven het antwoord op het kladblaadje.

- $+ 50 \rightarrow$ welk getal wordt het?
- $- 500 \rightarrow$ welk getal wordt het?
- Welke mooi rond getal ligt ervoor?
- Welk mooi rond getal ligt erna?
- Hoeveel tienduizenden heeft dit getal?
- Rond het getal af op honderdduizenden.
- Hoeveel moet erbij om op 300.000 te komen?
- Maak er 1 miljoen van. Hoeveel moet erbij?
- Als dit SRD 280.510,- is. Hoeveel briefjes van SRD 100,- heb je dan nodig?
- Trek er 1 af.
- Vermenigvuldig dit getal met 2.

Raad mijn getal

BENODIGDHEDEN

- Zelfklevende memobriefjes of andere kaarten die op de rug geplakt kunnen worden.
- Eventueel kunt u ook tape gebruiken.

De leerlingen schrijven een groot getal op hun brief, bijvoorbeeld 35.000 of 10.700.

Daarna plakt iedereen haar of zijn briefje op de rug van een klasgenoot. Hij of zij weet niet welk getal het is. De leerlingen lopen allemaal rond in de klas. Ze stellen elkaar vragen (in tweetallen) om hun getal te kunnen raden.

Vragen die gesteld kunnen worden zijn:

- is het meer dan ...?
- is het minder dan ...?
- Zit het tussen ... en ...?
- enz.

Als het antwoord nee is, gaat de leerling naar een andere leerling met een andere vraag.

Ze gaan door met vragen stellen totdat ze kunnen raden welk getal ze op hun rug hebben.

Als een leerling het getal geraden heeft, plakt hij het briefje op zijn borst en mag hij andere leerlingen helpen.

Activiteiten voor Decimale getallen

Decimale getallen onderzoeken

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek Startweek

Eerst besteedt u aandacht aan het uitspreken van decimale getallen.

U schrijft de volgende decimale getallen op het bord:

75,4 (*vijfenzeventig vier tiende*)

253,8 (*tweehonderd drieënvijftig acht honderdste*)

68,21 (*achtenzestig eenentwintig honderdste*)

U vertelt aan de leerlingen dat het eerste getal 'vijfenzeventig komma vier' is. U vraagt hoe je dit getal nog meer kunt uitspreken. U geeft de hele groep even bedenktijd en geeft daarna een leerling de beurt. Op die manier bespreekt u ook de andere getallen. U herhaalt de positiewaarde van cijfers in een decimaal getal: het eerste cijfer achter de komma gaat over tienden en het tweede cijfer over honderdsten.

honderdtal	tiental	eenheden	tienden	honderdsten
H	T	E	t	h
	7	5	4	
2	5	3	8	
	6	8	2	1

De leerlingen bedenken zelf nog meer getallen en werken die in tweetallen uit.

De een schrijft een decimaal getal op en de ander spreekt het uit.

U geeft een getallendictee. U spreekt het getal uit en de leerlingen schrijven het op in cijfers. Na afloop schrijft u de getallen op het bord en kijken de leerlingen hun werk zelf na.
 Zesentachtig twee honderdste (86,02)
 Dertien twee tiende (13,2)
 Achthonderdvijfenveertig drieënzestig honderdste (945,63)
 Vijfennegentig vijfennegentig honderdste (95,95)

U schrijft een aantal decimale getallen op het bord en vraagt de leerlingen om de getallen op volgorde van klein naar groot te schrijven op een blaadje. Daarna bespreekt u het klassikaal. Bijvoorbeeld: 0,21 – 0,12 – 0,56 – 0,6 – 0,5 – 0,91 – 0,1 – 1,2 – 1,19
 (0,1 – 0,12 – 0,21 – 0,5 – 0,56 – 0,6 – 0,91 – 1,19 – 1,2)

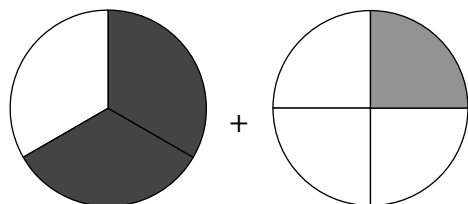
De leerlingen kunnen de getallen ook op losse kaartjes schrijven en daarna ordenen. Daarna kunnen de getalkaarten gebruikt worden om het spel 'Een rijtje maken' te spelen. In tweetallen worden de kaarten verdeeld en omgekeerd op tafel gelegd. Speler 1 draait de eerste kaart en legt hem open op tafel. Speler 2 draait een kaart en legt deze links van de eerste kaart als het getal kleiner is en rechts als het getal groter is. Zo om beurten verder. Als het niet lukt een kaart aan te leggen komt deze onder op de stapel. Wie het eerst de kaarten weggespeeld heeft is de winnaar. (of bij de minste kaarten die over zijn)

Activiteiten voor Verhoudingen

Breuken onderzoeken

Het is belangrijk om de basiskennis voor breuken te herhalen. Breuken zijn verhoudingen. 2 van de 3 is hetzelfde als $\frac{2}{3}$.

U tekent de volgende taartschema's op het bord:



U vraagt eerst aan de leerlingen welke breuken zij hier zien ($\frac{2}{3}$ en $\frac{1}{4}$).

U kijkt samen naar de breuken en benoemt de eigenschappen:

$\frac{2}{3}$ betekent dat de taart is verdeeld in 3 gelijke stukken (de noemer) en dat u daarvan 2 delen heeft (de teller).

$\frac{1}{4}$ betekent dat de taart is verdeeld in 4 gelijke stukken (de noemer) en dat u daarvan 1 deel heeft (de teller).

Gelijknamig maken

U vraagt hoeveel taart je hebt als je de beide taartstukken samenvoegt. Zou het een hele taart zijn? (nee) Hoe kun je dat zien? ($\frac{1}{4}$ deel past ruim in het witte deel van de 1^e taart)

Hoeveel is $\frac{2}{3}$ taart + $\frac{1}{4}$ taart? Om te weten hoeveel taart dit samen is moeten de taartstukken even groot zijn. Dat betekent dat de noemers gelijknamig gemaakt moeten worden.

U schrijft de som op het bord:

$$\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \dots \left(\frac{11}{12}\right)$$

Voor het gelijknamig maken ga je op zoek naar een veelvoud van 3 en 4:

$$3 - 6 - 9 - \mathbf{12} - 15 - 18 \dots$$

$$4 - 8 - \mathbf{12} - 16$$

Een veelvoud van 3 en 4 is 12; 12 wordt dus de noemer.

$$\frac{2}{3} = \frac{8}{12} \text{ (als 12 de noemer wordt, moet je de teller en de noemer vermenigvuldigen met 4)}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{3}{12} \text{ (als 12 de noemer wordt, moet je de teller en de noemer vermenigvuldigen met 3)}$$

De som wordt:

$$\frac{8}{12} + \frac{3}{12} = \frac{11}{12} \text{ taart}$$

Het is dus net geen hele taart, want een hele taart is $\frac{12}{12}$.

Vereenvoudigen en compliceren

$\frac{12}{36}$ vereenvoudigen

Deze breuk kun je anders opschrijven. Dat noemen we vereenvoudigen.

Dat wil zeggen dat je zoekt naar een gelijkwaardige breuk waarvan de teller en de noemer kleinere getallen zijn. Bij $\frac{12}{36}$ kunnen we zowel de teller als de noemer delen door 2.

$$\frac{12}{36} = \frac{6}{18}$$

Nu zien we dat delen door 2 nog een keer kan: $\frac{6}{18} = \frac{3}{9}$

Nu zien we dat $\frac{3}{9}$ nog een keer eenvoudiger geschreven kan worden door teller en noemer te delen door 3:

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

Dit zou ook in 1x kunnen, maar je mag onderzoeken en uitproberen. In 1x wordt teller en noemer gedeeld door 12:

$$\frac{12}{36} = \frac{1}{3}$$

$\frac{1}{2}$ compliceren

Bijvoorbeeld bij delen met breuken kan het handig zijn om een breuk te compliceren.

Dit betekent zoeken naar een gelijkwaardige breuk waarvan de teller en de noemer grotere getallen zijn:

$$\frac{1}{2} = \frac{5}{10} \text{ of } \frac{1}{2} = \frac{25}{50} \text{ of } \frac{1}{2} = \frac{50}{100} \text{ (handig, dat is 50\%)}$$

De leerlingen oefenen met vereenvoudigen en compliceren van breuken. U schrijft op het bord:

$$\text{Vereenvoudig: } \frac{14}{49} \left(\frac{2}{7}\right)$$

$$\text{Compliceer: } \frac{2}{3} \left(\frac{4}{6}, \frac{6}{9}, \frac{8}{12}, \frac{10}{15} \text{ enzovoort}\right)$$

Procenten onderzoeken

Een percentage is een verhouding. Procent betekent 'per cent' en dat betekent per honderd.

Dat geeft de verhouding aan. De verhouding is altijd met 100. Bijvoorbeeld 30 van de 100 mensen hebben een fiets. Dan kun je zeggen dat 30% van de mensen een fiets heeft.

Of 13 van de 50 honden zitten vast aan een ketting. 13 van de 50 betekent 26 van de 100. In verhouding is 13 van de 50 evenveel als 26 van de 100 (beide getallen $\times 2$). Nu kun je zeggen dat 26% van de honden aan een ketting ligt.

100% is het geheel (namelijk 100 van de 100).

1% is 1 van de 100. Dat kun je ook schrijven als breuk:

$$1\% = \frac{1}{100} \text{ deel}$$

10% is 10 van de 100, dat is $\frac{10}{100}$. Dit kun je vereenvoudigen naar de breuk $\frac{1}{10}$ deel

20% is 20 van de 100, dat is $\frac{20}{100} = \frac{1}{5}$ deel

25% is 25 van de 100, dat is $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}$ deel

U vraagt de leerlingen de rij over te nemen in het schrift en langer te maken.

Met procenten rekenen

Je krijgt 25% korting op een paar schoenen van SRD 240,-

Als je wilt weten wat je moet betalen, reken je de korting uit en trek je die van de verkoopprijs af.

De nieuwe verkoopprijs = de verkoopprijs – de korting

De korting = 25% van SRD 240,-

$$25\% = \frac{1}{4} \text{ deel}$$

$$\frac{1}{4} \text{ deel van SRD } 240,- = \text{SRD } 60,- \quad (240 : 4 = 60)$$

De nieuwe verkoopprijs = SRD 240,- – SRD 60 = SRD 180,-

• Ik moet dus SRD 180,- betalen.

Stel dat de korting 8% is. Dan is de korting uit te rekenen met de breuk $\frac{8}{100}$.

$\frac{8}{100}$ van SRD 240,- is ...

$\frac{1}{100}$ van SRD 240,- is SRD 2,40 (240 : 100 = 2,40)

$$8 \times \text{SRD } 2,40 = \text{SRD } 19,20$$

$$\text{Ik moet betalen SRD } 240,- - \text{SRD } 19,20 = \text{SRD } 220,80$$

Als we rekenen met een breuk met honderdsten rekenen we eerst $\frac{1}{100}$ uit. We bepalen eerst wat 1% is en daarna vermenigvuldigen we het antwoord met 8 of als het om 3% gaat met 3. Dit noemen we de 1 procent-regel.

Dit is een handige manier om percentages uit te rekenen. Je rekent eerst uit wat 1% is (je neemt $\frac{1}{100}$ deel) en dat vermenigvuldig je met het percentage dat je moet uitrekenen.

Rekenen met de 1 procent-regel:

3% van SRD 700,- = ...

$$1\% = \frac{1}{100} \text{ deel}$$

1% van SRD 700,- = SRD 7,- ($\frac{1}{100} \times 700 = 700 : 100$)

$$3\% \text{ van SRD } 700,- = \text{SRD } 21,- \quad (3 \times 7)$$

U vertelt: een derde handige manier van rekenen met percentages is rekenen met de verhoudingstabel.

Rekenen met de verhoudingstabel

De verhoudingstabel wordt veel gebruikt om rekenopgaven op te lossen. Sommen over verhoudingen met bijvoorbeeld stroop maken of opgaven over schaalberekeningen enz.

U herhaalt het rekenen met de verhoudingstabel met de vier rekenregels.

Voorbeeld:

Een waterkoker kost SRD 130,-

De korting is 30%

Wat is de nieuwe verkoopprijs?

Prijs in SRD	130	13	39	91
Percentage	100%	10%	30%	70%

Diagram illustrating the calculation steps for the price reduction:

- From 130 to 13: $\div 10$
- From 13 to 39: $\times 3$
- From 39 to 91: $-$ (30% discount)
- From 100% to 10%: $\div 10$
- From 10% to 30%: $\times 3$
- From 30% to 70%: $-$ (30% discount)

De waterkoker kost met korting SRD 91,-

De berekening kan ook anders:

Prijs in SRD	130	13	91
Percentage	100%	10%	70%

Diagram illustrating the calculation steps for the price reduction:

- From 130 to 13: $\div 10$
- From 13 to 91: $\times 7$
- From 100% to 70%: $\times 7$

U herhaalt met de leerlingen de vier rekenregels van de verhoudingstabel, die zij in leerjaar 7 hebben geleerd. Terwijl u de regels een voor een benoemt, schrijft u de voorbeelden in de verhoudingstabellen en laat u met boogjes en pijlen met bewerkingen zien hoe u de regel toepast.

De vier rekenregels van de verhoudingstabel

Rekenregel 1

Als je in een verhoudingstabel **een bovengetal** en **een ondergetal** met hetzelfde getal vermenigvuldigt, krijg je nieuwe getallen (boven en onder) met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 6 koeien op 100 m² hebben evenveel ruimte als 12 koeien op 200 m².

In de verhoudingstabel ziet dat er zo uit:

aantal koeien	6	12
oppervlakte (m²)	100	200

Diagram illustrating the calculation steps for Rule 1:

- From 6 to 12: $\times 2$
- From 100 to 200: $\times 2$

Rekenregel 2

Als je in een verhoudingstabel een **bovengetal** en **ondergetal** door hetzelfde getal deelt, krijg je nieuwe getallen (boven en onder) met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 200 kippen op 85 m² hebben evenveel ruimte als 40 kippen op 17 m².

In de verhoudingstabel:

	$\div 5$	
aantal kippen	200	40
oppervlakte (m ²)	85	17
	$\div 5$	

Rekenregel 3

Als je twee **bovengetallen** optelt en de uitkomst in een nieuw hokje noteert, moet je de bijbehorende **ondergetallen** ook bij elkaar optellen en in het bijbehorende hokje noteren. Zo krijg je nieuwe getallen met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 6 koeien op 100 m² en 12 koeien op 200 m² hebben evenveel ruimte, want de verhoudingen tussen aantal koeien en oppervlakte zijn gelijk. Zet je alle 18 koeien op 300 m² dan is de verhouding weer hetzelfde en hebben de koeien dus evenveel oppervlakte als in de twee eerdere situaties. In de verhoudingstabel:

	+		
aantal koeien	6	12	18
oppervlakte (m ²)	100	200	300
	+		

Rekenregel 4

Als je twee **bovengetallen** van elkaar aftrekt en de uitkomst in een nieuw hokje noteert, moet je de bijbehorende **ondergetallen** ook van elkaar aftrekken en de uitkomst in het bijbehorende hokje noteren. Zo krijg je nieuwe getallen met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 200 kippen op 85 m² hebben in verhouding evenveel ruimte als 40 kippen op 17 m². Als je van 200 kippen 40 kippen weghaalt en van 85 m² een stuk van 17 m² afsluit, dan hebben de overige (200 – 40 =) 160 kippen nog (85 – 17 m² =) 68 m² ruimte over. In verhouding is dat weer evenveel ruimte.

In de verhoudingstabel:

	-		
aantal kippen	200	40	160
oppervlakte (m ²)	85	17	68
	-		

Activiteit 'Rijtje maken'

Om handig te kunnen rekenen met verhoudingen is kennis over de relatie tussen breuken, procenten en decimale getallen erg belangrijk. Door bepaalde relaties te automatiseren kan de leerling gemakkelijk switchen bij het oplossen van verhoudingsvraagstukken. Het volgende spel helpt om op een plezierige manier te automatiseren.

Benodigdheden: 24 kaartjes per viertal (kies 8 breuken, 8 procenten en 8 decimale getallen uit deze tabel en schrijf ze op kaartjes)

De kinderen spelen in een viertal een spel met de kaartjes. Het doel van dit spel is om rijtjes te maken van getallen die op volgorde liggen: van klein naar groot.

Spelregels:

De vier spelers zitten rond een tafel.

Ze schudden de kaartjes.

Ieder krijgt 6 kaartjes.

De spelers leggen hun stapeltje kaartjes omgekeerd voor zich neer.

De jongste speler begint. Hij draait het bovenste kaartje van zijn stapel om en legt het kaartje in het midden op tafel.

De volgende speler draait zijn kaartje om en legt zijn kaartje aan de goede kant.

Voorbeeld:

De eerste speler legt $\frac{1}{4}$ neer en de tweede speler legt rechts daarvan 0,6, want dat is meer.

$\frac{1}{4}$	0,6

Nu is de derde speler aan de beurt. Hij draait zijn bovenste kaartje om. Er zijn nu 2 mogelijkheden:

- De speler kan het rijtje langer maken, want op zijn kaartje staat ...
 - een getal dat lager is dan het laagste getal op tafel of
 - een getal dat hoger is dan het hoogste getal op tafel.
 - Hij legt zijn kaartje ernaast. De volgende speler is aan de beurt.
- De speler kan het rijtje niet langer maken, want op zijn kaartje staat ...
 - een getal dat zit tussen de getallen die op tafel liggen of
 - een getal met dezelfde waarde als een van de getallen op tafel.

De vorige speler mag de kaartjes die op tafel liggen, hebben en opzij leggen. De speler die aan de beurt is begint een nieuw rijtje.

Op deze manier gaat het spel verder. Als de spelers geen kaartjes meer hebben op hun stapel, tellen ze de kaartjes die ze hebben gewonnen. Degene met de meeste kaartjes is de winnaar.

breuken	procenten	decimale getallen
$\frac{1}{2}$	50%	0,50
$\frac{1}{4}$	25%	0,25
$\frac{3}{4}$	75%	0,75
$\frac{1}{8}$	12,5%	0,125
$\frac{1}{3}$	33,3%	0,333
$\frac{2}{3}$	66,6%	0,666
$\frac{1}{5}$	20%	0,20
$\frac{2}{5}$	40%	0,40
$\frac{3}{5}$	60%	0,60
$\frac{4}{5}$	80%	0,80
$\frac{1}{10}$	10%	0,10

3. Vooruitkijken

Het is belangrijk om de leerlingen te vertellen wat er gaat komen in dit nieuwe leerjaar. Hierbij kunt u voorbeelden gebruiken. U zet de onderdelen op het bord en u vertelt iets over de diverse onderwerpen waarvan ze wat gaan leren.

Leerstof leerjaar 8

Getallen	Getallen tot 1 miljard en negatieve getallen
Meten	Metten, herleiden en rekenen met maten
Meetkunde	Ruimtelijke figuren vormen, tekenen, bouwen
Decimale getallen	Getallen met 3 en meer cijfers achter de komma
Breuken	Vermenigvuldigen met en delen door breuken
Verhoudingen	Verhoudingstabel, schaal, valuta
Tabellen en grafieken	Lezen en maken

Nieuwe onderdelen

Procenten	Rente en samengestelde rente
Rekenmachine	Sommen met breuken en decimalen
Tabellen en grafieken	Punt- en lijngrafiek
Meetkunde	Ruimtelijke figuren, kijklijnen
Verhoudingen	Vergroten en verkleinen
Metten	Snelheid m/s, temperatuur tijdzones

U kunt een mooie, interessante les uitzoeken en alvast een deel van deze les geven. U maakt zelf een miniles om de leerlingen te enthousiasmeren voor het vak rekenen. U kunt de leerlingen ook een leuke activiteit laten doen. U kunt een keuze maken uit de activiteiten in de weekafsluitingen.

Minilesjes

Voorbeelden van lessen waaruit u alvast een deel kunt geven als miniles:

Koers en valuta

Een valuta is een officieel betaalmiddel of geldsoort in een land. De Surinaamse dollar is de valuta van Suriname.

U vraagt de leerlingen of ze andere ofwel vreemde valuta kennen. U inventariseert: US dollar, euro, yen, real, pond enz.

Valuta worden vaak afgekort met drie letters: SRD staat voor Surinaamse dollars, EUR voor euro's, USD voor US dollars.

De koers geeft aan hoeveel de ene valuta waard is ten opzichte van een andere valuta op een bepaald moment. Bijvoorbeeld: in 2020 betaalde je voor 1 euro SRD 8,25.

Dat schrijf je als volgt: EUR 1 = SRD 8,25.

Een voorbeeld:

Meneer en mevrouw Winter zijn in Cayenne, de hoofdstad van Frans-Guyana. Ze gaan naar de centrale markt. Alle prijzen staan daar in euro's, want de euro is de valuta van Frans-Guyana. Ze willen graag de europrijzen snel kunnen omrekenen naar SRD's.

U laat de leerlingen in tweetallen werken aan de volgende opgaven. U schrijft ze op het bord.

- a. Maak een handig lijstje voor meneer en mevrouw Winter, zodat ze de europrijzen gemakkelijk kunnen omrekenen naar SRD's. Je mag afkorten op centen.

EUR €	1	0,50	10	...	...	...
SRD	8,25	... (4,12)	... (82,50)	...	...	...

Een overnachting in een hotel in Cayenne kost 40 euro per nacht voor 2 personen. Ze blijven 5 nachten in het hotel.

- b. Maak eerst een schatting. Hoeveel SRD's zijn de totale hotelkosten ongeveer?
($5 \times 40 = 200$ euro voor 5 nachten. Schatting: 100 euro is ongeveer SRD 800,- dus 200 euro is ongeveer SRD 1600,-)
- c. Reken het precies uit. ($5 \times 40 = 200$ euro voor 5 nachten. 100 euro = SRD 825,- Dan is $200 \text{ euro} \times 2 \times \text{SRD } 825,- = \text{SRD } 1.650,-$)
- d. Meneer Winter heeft na de reis nog euro's over. Hij wisselt ze om bij een cambio. Hij is verbaasd over het aantal SRD's dat hij terugkrijgt per euro:
Meneer Winter betaalde SRD 8,25 voor 1 euro.
Meneer Winter krijgt SRD 8,08 voor 1 euro.
Leg uit hoe dat komt. (dat is het verschil van koers tussen inkoop en verkoop van de euro's. Het is dus duurder om SRD in euro's te wisselen dan bij thuiskomst de euro's die over zijn weer om te wisselen in SRD)

Rekenen met nullen

Vorbereiding:

U zet de volgende vijf vakken op het bord:

1	2	3	4	5
0 – 9	10 – 99	100 – 999	1.000 – 9.999	10.000 – 99.999

U vertelt de leerlingen:

Het rekenen met nullen zoals met 10, 100 en 1.000 is misschien niet moeilijk, maar leerlingen maken er veel fouten mee. Vooral met vermenigvuldigen en delen. Het vooraf schatten van de uitkomst kan richting geven voor het antwoord. In ieder geval hoe groot het getal zal worden.

Vermenigvuldigen

U legt uit dat een hulpsom inzicht kan geven in het aantal nullen.

$400 \times 800 = \dots$ Je denkt aan $400 \times 8 = 3.200$ en het antwoord wordt $100 \times$ zo groot: 320.000. Je kan ook zeggen: ik voeg de 2 nullen die ik eerst heb weggelaten later weer toe.

Delen

Bij delen gaat het rekenen met nullen heel anders:

$4.500 : 90 = \dots$

De regel is: bij beide getallen een nul weghalen geeft hetzelfde antwoord.

De nullen moeten juist niet in het antwoord teruggeplaatst worden.

$4.500 : 90 = \dots$ voor de hulpsom bij beide getallen één nul weghalen

$450 : 9 = 50$ de nullen in het antwoord **niet** terugplaatsen

$4.500 : 90 = 50$

Het spel

U kijkt samen met de leerlingen kort naar de vijf vakken op het bord. Over welk getalgebied gaat elke kolom? Bijvoorbeeld: vak 4 gaat over de getallen die liggen tussen 1.000 en 9.999. U oefent met de leerlingen enkele getallen. U zegt 450 en laat de leerlingen 3 seconden nadenken in welk vak het getal thuishoort. Na drie seconden laten de leerlingen met hun vingers zien welk vak: 3

Daarna noemt u een $\times$ -som of een $:-$ som. Na 3 seconden bedenktijd geven de leerlingen aan in welk vak het antwoord zit.

Bijvoorbeeld:

$20 \times 400 = \dots$ (8.000) – vak nummer 4 (de leerlingen steken vier vingers op).

$10.000 : 100 = \dots$ (100) – vak nummer 3 (de leerlingen steken drie vingers op).

Enzoverder.

Variatie:

U laat de leerlingen in tweetallen om beurten een som bedenken die past bij de hulpsom

$36 : 4 = \dots$ (9)

Bijvoorbeeld:

$360 : 40 = \dots$ (9)

$36.000 : 4.000 = \dots$ (9)

De ander rekent steeds de som uit.

Zo ook met vermenigvuldigsommen.

Rekenen met lengtematen

KERNBEGRIPPEN

het metrieke stelsel, de referentiemaat, herleiden

DOMEIN	Meten – <i>lengte</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben in voorgaande leerjaren geoefend met alle lengtematen van het metrieke stelsel: km, hm, dam, m, dm, cm en mm.
LESDOEL	De leerling kan rekenen en herleiden met alle lengtematen van het metrieke stelsel voor lengtematen.
ORGANISATIE	Tijdens de introductie en instructie werken de leerlingen in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U zet de flap of poster met het metrieke stelsel (zie Didactiek en instructie) zo klaar, dat de leerlingen die nog niet kunnen zien.

U vraagt alvast voor de volgende les (les 2) of leerlingen meetinstrumenten voor het meten van lengte van thuis willen meenemen naar school, zoals een maatlint, een meetlat, een lat, een laserafstandsmeter, enzovoort.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 1
- Een bordlat
- Een flap of poster met het metrieke stelsel voor lengtematen
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Een metriek stelsel is een systeem van standardeenheden voor het meten van bijvoorbeeld lengte, gewicht, oppervlakte of inhoud. De invoering van het metrieke decimaal stelsel was een van de belangrijkste resultaten van de Franse Revolutie. Vóór de invoering van het metrieke stelsel werden verschillende maten gebruikt in verschillende landen. Zo verving de meter oudere maten als de duim, de el en de voet. Het voordeel van het metrieke stelsel is dat de relatie tussen de maten vaststaat. Door de tientallige structuur als basis te nemen, zijn de maten relatief gemakkelijk tot elkaar te herleiden.

Met de kennis van de voorvoegsels kilo, hecto, deca, deci, centi en milli zijn veel meetresultaten te herleiden.

kilo = duizend

hecto = honderd

deca = tien

deci = tiende

centi = honderdste

milli = duizendste

Bijvoorbeeld:

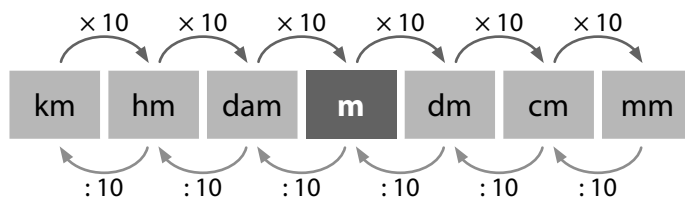
25 km is 25.000 m, want kilo betekent 1.000.

8 hectometer is 800 meter, want hecto betekent 100.

Het metrieke stelsel voor lengtematen geeft de verhouding tussen de verschillende lengtematen weer. Bijvoorbeeld:

1 centimeter = 0,01 meter

10 meter = 0,01 kilometer



INTRODUCTIE

U herhaalt met de leerlingen alle lengtematen van **het metrieke stelsel**. U laat hen in tweetallen op kladpapier de lengtematen in de juiste volgorde schrijven: van groot naar klein.

U vraagt om bij elke maat **een referentiemaat** op te schrijven.

Daarna bespreekt u de antwoorden.

Waar denk je aan bij een kilometer? (een lange straat of de afstand die je in ongeveer 10 minuten loopt)

Waar denk je aan bij een meter? (een grote stap of de breedte van een deur)

Waar denk je aan bij een cm? (de breedte van een nagel)

Waar denk je aan bij een mm? (de dikte van je nagel of van een kleine munt)

Geef de leerlingen die andere voorbeelden aanhalen, complimenten hiervoor.

U herhaalt ook welke lengtemaat voor welke afstand gebruikt moet worden.

Bijvoorbeeld:

Ray gaat naar de supermarkt op de hoek. Welke lengtemaat kun je bij deze afstand gebruiken?

In Paramaribo zijn de meeste supermarkten op loopafstand. In dit geval zult u de afstand uitdrukken in meters. Ga je verder buiten de hoofdstad, dan kan het zijn dat de afstand van huis naar de winkel veel groter wordt en dat die uitgedrukt wordt in km.

Een ander voorbeeld:

Cynthia heeft een kakkerlak gezien. Ze wil aan haar vriendin uitleggen hoe lang deze was.

Welke lengtemaat kan ze daarvoor gebruiken? In dit geval zal zij centimeters gebruiken (bijvoorbeeld 2 cm) of millimeters (bijvoorbeeld 20 mm). Als de kakkerlak 2 cm lang is, zal ze niet snel zeggen: de kakkerlak is 0,00002 km lang. Maar als iemand zou vragen hoeveel km een kakkerlak is, dan is dat wel het goede antwoord.

Suggestie

Als leerlingen niet meer precies weten hoe het metrieke stelsel voor lengtematen in elkaar zit, kunt u de betekenis van de voorvoegsels herhalen. U schrijft deze op het bord. De leerlingen schrijven ze op in hun schrift of notitieboekje of ze maken een geheugenkaartje. U herinnert hen eraan dat dit dezelfde voorvoegsels zijn als bij grammen en liters.

U vertelt eerst dat de meter de centrale maat is bij lengte.

Kilo betekent duizend. $1 \text{ km} = 1.000 \text{ meter}$

Hecto betekent honderd. $1 \text{ hm} = 100 \text{ m}$

Deca betekent tien. $1 \text{ dam} = 10 \text{ m}$

Meter is de centrale maat.

Deci betekent tiende. $1 \text{ dm} = \frac{1}{10} \text{ m}$ ($1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$)

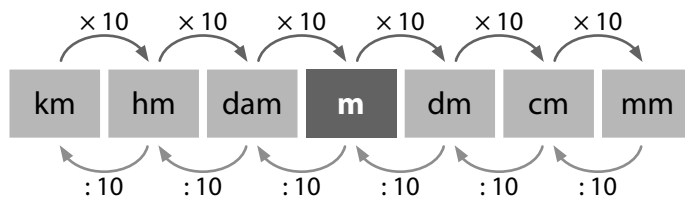
Centi betekent honderdste. $1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m}$ ($1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$)

Milli betekent duizendste. $1 \text{ mm} = \frac{1}{1.000} \text{ m}$ ($1 \text{ m} = 1.000 \text{ mm}$)

KERN

Didactiek en instructie

U laat de flap of poster met het metrieke stelsel zien.



U vertelt de leerlingen dat ze vandaag lengtematen gaan omrekenen, dat noem je ook wel **herleiden**. Als je bijvoorbeeld 6 km hebt gelopen en je wilt weten hoeveel meter dat is, dan ga je herleiden. Dat kun je handig doen met het metrieke stelsel. U geeft de volgende toelichting bij het metrieke stelsel.

U begint vanuit het midden omdat de meter (m) de centrale lengtemaat is. Vervolgens legt u uit dat je bij herleiden de ene keer stappen naar links zet en de andere keer stappen naar rechts. Het hangt ervan af welke maat je herleidt naar welke maat. Voor elke stap naar links deel je het getal door 10 en voor elke stap naar rechts vermenigvuldigt je het getal met 10.

Bijvoorbeeld:

$$450 \text{ m} = \dots \text{ dm}$$

Van meter naar decimeter is één stap naar rechts, dus het getal wordt met 10 vermenigvuldigd.

$$450 \times 10 = 4500$$

$$450 \text{ m} = 4500 \text{ dm}$$

U laat de leerlingen het metrieke stelsel met de pijlen en bewerkingen overschrijven in hun schrift of notitieboekje.

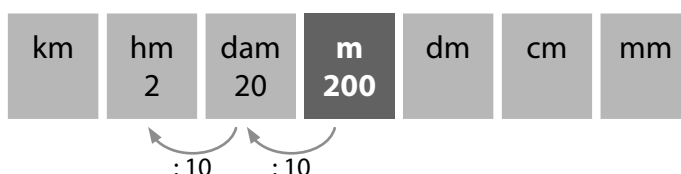
U vertelt dat de leerlingen nu een handig schema hebben om lengtematen te herleiden. Herleiden is handig als je wilt rekenen met meetresultaten die in verschillende lengtematen zijn uitgedrukt. Je kunt er namelijk pas mee rekenen als ze allebei in dezelfde lengtemaat zijn uitgedrukt.

U doet voor hoe je met het metrieke stelsel kunt herleiden, bijvoorbeeld:

$$200 \text{ m} = \dots \text{ hm}$$

U denkt hardop en stelt steeds dezelfde vragen:

1. Wat moet ik herleiden? (van m naar hm)
2. Hoeveel stappen zijn dat? (twee stappen)
3. In welke richting? (naar links)
4. Wat moet ik dan doen? (twee keer delen door 10)



U schrijft het metrieke stelsel op het bord of u gebruikt de flap of poster.
 U vertelt bij elke stap hoe u rekt en schrijft de herleiding onder het metrieke stelsel.
 $200 \text{ m} = \dots \text{ hm}$
 Een stap naar links (delen door 10):
 $200 : 10 = 20 \text{ (dam)}$
 Nog een stap naar links (nog een keer delen door 10):
 $20 : 10 = 2 \text{ (hm)}$
 Antwoord:
 $200 \text{ m} = 2 \text{ hm}$

U vertelt dat twee stappen naar links ook in één keer kunnen worden gedaan, want twee keer een stap naar links betekent twee keer delen door 10. Dat is hetzelfde als delen door 100.
 $200 \text{ m} = \dots \text{ hm}$
 $200 : 100 = 2$
 Antwoord:
 $200 \text{ m} = 2 \text{ hm}$
 U vraagt of de leerlingen nu ook weten hoe je 3 stappen naar links in één keer kunt doen. (Dan moet je 3 keer delen door 10. Dat is hetzelfde als delen door 1.000.)

Oefening 1

De leerlingen maken de volgende herleidingen in tweetallen. U loopt rond en observeert. U gebruikt uw observaties bij de nabespreking.

- $750 \text{ dm} = \dots \text{ dam}$ (7,5 dam)
- $14,98 \text{ m} = \dots \text{ mm}$ (14.980 mm)
- $6,75 \text{ km} = \dots \text{ m}$ (6.750 m)

Deze herleidingen worden naar analogie van de eerste som gemaakt.

Bijvoorbeeld $750 \text{ dm} = \dots \text{ dam}$

U denkt weer hardop met het stappenplan:

- Wat moet ik herleiden? (van dm naar dam)
- Hoeveel stappen zijn dat? (twee stappen)
- In welke richting? (naar links)
- Wat moet ik dan doen? (twee keer delen door 10, dat is hetzelfde als delen door 100)
 $750 : 100 = \dots$

U herhaalt wat er ook alweer gebeurt met een heel getal als je het deelt door 100.

Je kunt 750 ook schrijven als 750,0

Bij delen door 100 schuift de komma twee plaatsen naar links.

$750,0 \rightarrow 75,00$ (1 plaats naar links) $\rightarrow 7,500$ (2 plaatsen naar links)

Dus:

$750 : 100 = 7,5$

Antwoord:

$750 \text{ dm} = 7,5 \text{ dam}$

U kunt de leerlingen erop wijzen dat de komma in een getal dezelfde richting op gaat als de stappen in het metrieke stelsel. In dit geval doe je twee stappen naar links in het metrieke stelsel (van dm naar dam). De komma schuift dan twee plaatsen naar links op.

Zo bespreekt u ook b en c.

Bij c gaat het om een herleiding van km naar m. Dat zijn 3 stappen naar rechts in het metrieke stelsel. De komma in het getal 6,75 schuift dan ook 3 stappen naar rechts:

$6,75 \rightarrow 67,5$ (1 plaats naar rechts) $\rightarrow 675,0$ (2 plaatsen naar rechts) $\rightarrow 6750$ (3 plaatsen naar rechts).

Suggestie

Er zullen leerlingen zijn die het herleiden lastig vinden. Misschien vinden zij het fijn om bovenstaande 4 vragen op te schrijven in hun schrift of notitieboekje. Dat kunnen ze gebruiken als stappenplan bij het maken van de oefeningen in het leerlingenboek.

U start het vervolg van de instructie:

U herhaalt dat herleiden handig is als je gaat rekenen met verschillende lengtematen. Die kun je niet zomaar bij elkaar optellen of van elkaar afhalen. Je moet ze eerst uitdrukken in dezelfde lengtemaat, bijvoorbeeld:

Marjanne heeft een bol touw en knipt er 20 cm en 8 dm van af.

Hoeveel meter touw heeft zij afgeknipt?

$$20 \text{ cm} + 8 \text{ dm} = \dots \text{ m}$$

U doet voor hoe u rekt en stelt vragen.

1. Wat moet ik herleiden? U concludeert samen dat je bij deze som 2 keer moet herleiden: van cm naar m en van dm naar m omdat het antwoord in meters wordt gevraagd.

U vertelt dat u eerst 20 cm gaat herleiden naar m.

U schrijft op:

$$20 \text{ cm} = \dots \text{ m}$$

U stelt vragen:

2. Hoeveel stappen zijn dat? (twee stappen)
3. In welke richting? (naar links)
4. Wat moet ik dan doen? (delen door 100)

$$20 : 100 = 0,2$$

Tussenantwoord:

$$20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

Vervolgens herleidt u samen met de leerlingen 8 dm naar m.

U schrijft op:

$$8 \text{ dm} = \dots \text{ m}$$

U stelt vragen:

2. Hoeveel stappen zijn dat? (één stap)
3. In welke richting? (naar links)
4. Wat moet ik dan doen? (één keer delen door 10)

$$8 : 10 = 0,8$$

Tussenantwoord:

$$8 \text{ dm} = 0,8 \text{ m}$$

U vertelt dat beide lengtematen (20 cm en 8 dm) nu zijn uitgedrukt in dezelfde lengtemaat (m).

De som wordt:

$$0,2 \text{ m} + 0,8 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

U laat de leerlingen nu zelf herleiden en rekenen. U benadrukt dat ze gebruikmaken van het metrieke stelsel en van het stappenplan.

Oefening 2

U schrijft de volgende sommen op het bord:

a. $3 \text{ km} + \frac{6}{10} \text{ hm} = \dots \text{ m}$

b. $\frac{3}{5} \text{ m} + 16 \text{ dm} - 20 \text{ cm} = \dots \text{ cm}$

c. $3 \text{ m} + 25 \text{ cm} = \dots \text{ cm}$

U bespreekt de sommen na. U doet dat met het metrieke stelsel en het stappenplan.

a. $3 \text{ km} = 3.000 \text{ m}$

$\frac{6}{10} \text{ hm} = 60 \text{ m}$

De som wordt:

$3.000 \text{ m} + 60 \text{ m} = 3.060 \text{ m}$

b. $\frac{3}{5} \text{ m} = 60 \text{ cm}$

$16 \text{ dm} = 160 \text{ cm}$

$20 \text{ cm} = 20 \text{ cm}$

De som wordt:

$60 \text{ cm} + 160 \text{ cm} - 20 \text{ cm} = 200 \text{ cm}$

c. $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$

$300 + 25 = 325$

De som wordt:

$300 \text{ cm} + 25 \text{ cm} = 325 \text{ cm}$

Oefening 3

U leest de volgende som voor of u schrijft de som op het bord:

Roel en Henny lopen elke dag van huis naar school en terug. Roel woont $\frac{7}{10}$ km van de school af, terwijl Henny 0,20 km verder van de school woont dan Roel.

a. Hoeveel meter woont Roel van de school af?

b. Hoeveel meter woont Henny van de school af?

c. Hoeveel meter moet Henny van maandag tot en met vrijdag meer afleggen dan Roel?

U bespreekt de som na met de leerlingen:

a. Roel woont $\frac{7}{10}$ km verwijderd van de school.

$\frac{7}{10} \text{ km} = \dots \text{ m}$

$\frac{7}{10} \times 1.000 = 700$

Antwoordzin:

Roel woont 700 m van de school af.

b. Henny woont 0,20 km verder van de school dan Roel.

$0,20 \text{ km} = \dots \text{ m}$

$0,20 \times 1.000 = 200$

Henny woont 200 m verder van de school dan Roel.

De som wordt:

$700 \text{ m} + 200 \text{ m} = 900 \text{ m}$

Antwoordzin:

Henny woont 900 m van de school af.

c. Henny moet elke dag 400 m (heen en terug, dus: $2 \times 200 \text{ m}$) meer afleggen dan Roel.

Maandag tot en met vrijdag is hetzelfde als 5 dagen.

$5 \times 400 \text{ m} = 2.000 \text{ m}$

Antwoordzin:

Henny moet van maandag tot en met vrijdag 2.000 m meer afleggen dan Roel.

De leerlingen gaan nu zelfstandig aan het werk met les 1 van het leerlingenboek.

Differentiatie – extra ondersteuning

U herhaalt het metrieke stelsel: wat is de volgorde van de lengtematen van groot naar klein?

U laat de leerlingen nog een keer deze maten op een kladpapier schrijven.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

U herhaalt eerst met deze leerlingen de referentiematen bij elke lengtemaat. Weten zij nog welke bij een km, hm enzovoort horen?

U heeft een gesprek met hen over de beleving van elke lengtemaat. U laat de leerlingen veel zelf vertellen. De leerlingen kunnen ook eigen voorbeelden noemen. U controleert dan samen of het voorbeeld juist is.

(1 km is de lengte van een wandeling van ongeveer tien minuten.

1 hm is de lengte van een voetbalveld.

1 dam is de lengte van een klaslokaal.

1 m is een grote stap of de breedte van een deur.

1 dm is de lengte van een vinger of de breedte van je handpalm.

1 cm is de breedte van een nagel of een vinger.

1 mm is de dikte van je nagel of van een kleine munt.)

U herhaalt een deel van de introductie: de meter is de centrale maat, waar de andere lengtematen van zijn afgeleid.

Kilo betekent duizend. $1 \text{ km} = 1.000 \text{ meter}$

Hecto betekent honderd. $1 \text{ hm} = 100 \text{ m}$

Deca betekent tien. $1 \text{ dam} = 10 \text{ m}$

Meter is de centrale maat.

Deci betekent tiende. $1 \text{ dm} = \frac{1}{10} \text{ m}$ ($1 \text{ m} = 10 \text{ dm}$)

Centi betekent honderdste. $1 \text{ cm} = \frac{1}{100} \text{ m}$ ($1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$)

Milli betekent duizendste. $1 \text{ mm} = \frac{1}{1.000} \text{ m}$ ($1 \text{ m} = 1.000 \text{ mm}$)

U maakt samen met de leerlingen opdracht 1 t/m 3 van het leerlingenboek les 1.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U vertelt de leerlingen dat het rekenen met verschillende lengtematen een uitdaging is. Tijdens de weekafsluiting zullen ze dit nog een keer oefenen.

U vraagt aan de leerlingen waar ze op moeten letten bij het omrekenen van maten met het metrieke stelsel. U kunt hen herinneren aan de 4 vragen:

1. Wat moet je herleiden?
2. Hoeveel stappen zijn dat?
3. In welke richting?
4. Wat moet je doen?

U herhaalt met de klas:

Een stap naar rechts wil zeggen: het getal vermenigvuldigen met 10. De komma in een getal schuift bij elke stap een plaats naar rechts.

Een stap naar links wil zeggen: het getal delen door 10. De komma in een getal schuift bij elke stap een plaats naar links.

Meetinstrumenten

KERNBEGRIPPEN

het meetinstrument, meten, het meetresultaat

DOMEIN	Metten – <i>lengte</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben al geoefend met alle lengtematen van het metrieke stelsel: km, hm, dam, m, dm, cm en mm. Verder kunnen ze de lengtematen herleiden en daarmee berekeningen maken. Ook zijn de leerlingen bekend met een aantal meetinstrumenten.
LESDOEL	De leerling kan met verschillende meetinstrumenten lengte meten en de juiste maat kiezen voor het meetresultaat.
ORGANISATIE	Deze les duurt langer dan de reguliere rekenlessen omdat er een uitgebreide meetactiviteit wordt gedaan. In het leerlingenboek staan wel opdrachten, maar deze hoeven niet gedaan te worden om het lesdoel te halen. U kunt zelf beslissen of u enkele van deze opdrachten bijvoorbeeld tijdens de weekafsluiting laat maken. Tijdens de introductie en de meetactiviteiten van de instructie werken de leerlingen in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U neemt allerlei meetinstrumenten om lengte te meten mee naar school. U kunt de leerlingen van tevoren vragen om meetinstrumenten voor het meten van lengte (bijvoorbeeld maatlint, lat, rolmaat, geodriehoek, enzovoort) van thuis mee te nemen. U legt alle meetinstrumenten op een (grote) tafel onder een kleedje.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 2
- Verschillende meetinstrumenten voor het meten van lengte, bijvoorbeeld een bordlat, een maatlint, een rolmaat, een lat, een duimstok, een geodriehoek, een laserafstandsmeter, een klikwiel, enzovoort. Voor elk tweetal is in ieder geval 1 meetinstrument aanwezig.
- Een flap of poster van het metrieke stelsel voor lengtematen
- Kladpapier
- Voor elk tweetal een wat groter vel papier om een meetposter te maken (bijvoorbeeld een A3-vel of 2 × A4-vellen aan elkaar bevestigd)
- Stiften of kleurpotloden

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Als je de lengte van een object wilt bepalen, kun je meten met een meetinstrument. Met een lat bepaal je bijvoorbeeld dat een lat 21 cm is. De lat is dan het meetinstrument en 21 cm is het meetresultaat. Dit meetresultaat kun je omrekenen naar andere lengtematen. Dat noem je herleiden.

Door ervaringen met meten krijgen mensen een steeds rijker maatgevoel. Deze intuïtieve kennis heeft een positief effect op het uitkiezen van een geschikt meetinstrument en het correct uitvoeren van de meting. Ook is het belangrijk om te weten welke lengten

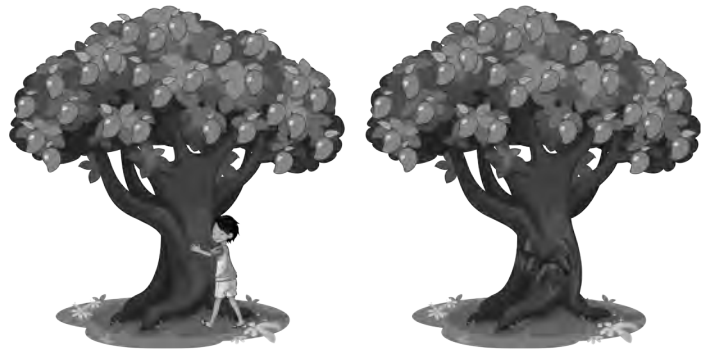
nauwkeurig gemeten moeten worden, bijvoorbeeld de lengte van de poten van een stoel of de planken in een boekenkast, enzovoort. Een wiebelende stoel of te korte of te lange planken zijn immers niet gewenst. Er zijn ook voorbeelden van lengtes waarbij het minder belangrijk is om nauwkeurig te meten, bijvoorbeeld: de afstand van Paramaribo naar Albina is ongeveer 150 km.

Waarom is schatten bij meten zo belangrijk?

Bij het meten van lengte is het belangrijk om eerst een schatting te maken. Door te schatten heb je alvast een idee van de grootte van het meetresultaat en ben je al bezig met het kiezen van een lengtemaat.

Een voorbeeld: stel dat je een lint wilt knippen omdat je een strik om een dikke manjaboom wilt knopen.

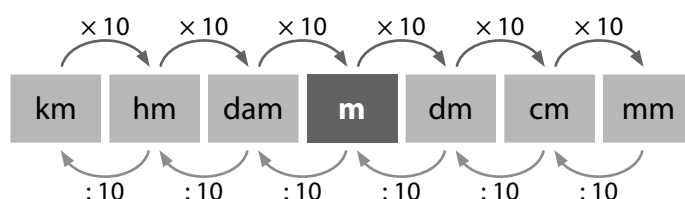
Dan maak je eerst een schatting van de omtrek van de boom. Dat kun je bijvoorbeeld doen door je armen te strekken en om de boom te leggen. De boom is te dik om helemaal te omvatten met je armen, maar je kunt dan wel verder redeneren. Je denkt bijvoorbeeld: de gestrekte armen van een persoon zijn ongeveer even lang als zijn of haar lengte. Als iemand van 1,50 m zijn of haar gestrekte armen om de boom legt, geeft dat alvast een lengte van 1,50 m weer. De lengte van het niet-omvatte deel kun je nu schatten. Misschien kunnen de armen er nog een keer omheen. Dan is de omtrek van de boom ongeveer 3 meter. Er is dus 3 meter lint nodig en nog wat extra voor de strik. Misschien een halve meter extra, dus in totaal 3,50 meter lint. Eventueel kan er nog precies worden gemeten, maar eigenlijk is dat in dit geval niet meer nodig.



INTRODUCTIE

U herhaalt met de leerlingen alle lengtematen van het metrieke stelsel en bespreekt bij elke maat een referentiemaat. Door het laten opnoemen van een referentiemaat, helpt u het kind om zich een beeld te vormen van de werkelijke grootte van de lengtemaat.

U laat de flap met het metrieke stelsel voor lengtematen zien:



U herhaalt kort wat de kinderen in de vorige les hebben geleerd. In het metrieke stelsel van lengtematen zit de meter (m) in het midden. Dat is de centrale maat. Vervolgens legt u uit dat je het metrieke stelsel kunt gebruiken om maten te herleiden. Je rekent dan de ene lengtemaat om in de andere lengtemaat. Voor elke stap naar links, moet je het getal delen door 10. Voor elke stap naar rechts vermenigvuldigt je met 10.

Als herhaling kunt u de volgende sommen aan de leerlingen geven.

$$520 \text{ cm} + 3,3 \text{ m} = \dots \text{ dm (85 dm)}$$

$$4,45 \text{ m} + 45 \text{ cm} = \dots \text{ cm (490 cm)}$$

Deze sommen kunnen met behulp van het metrieke stelsel gemaakt worden. Belangrijk hierbij is dat de werkwijze benadrukt wordt. U kunt de leerlingen herinneren aan de 4 vragen uit les 1 (het stappenplan):

1. Wat moet je herleiden?
2. Hoeveel stappen is dat?
3. In welke richting?
4. Wat moet je doen?

Suggestie

U kunt in de introductie een spel spelen. Met dit spel wordt de kennis over lengtematen samen met de referentiematen opgehaald.

U maakt kaartjes met de lengtematen km, hm, dam, m, dm, cm en mm. U maakt ook kaartjes met de referentiematen erop, zoals een weg voor de km, een straat met huizen voor de hm, een vrachtauto voor de dam, een deur of een stap voor de m, de spanwijdte tussen duim en wijsvinger voor de dm, een vingerbreedte voor de cm en een naald of een dunne munt voor de mm. De kaartjes legt u per groep van vier leerlingen op de tafel. Zij zoeken de juiste kaartjes bij elkaar. U loopt rond en ondersteunt. Als leerlingen dit moeilijk vinden, kunt u hen vragen om de kaartjes met de lengtematen eerst op volgorde te leggen van groot naar klein.

KERN

Didactiek en instructie

U toont de **meetinstrumenten** aan de leerlingen. Als u veel instrumenten hebt verzameld, kunt u per groepje leerlingen een aantal meetinstrumenten op een tafel leggen zodat ze deze zelf kunnen vasthouden en bekijken. U benoemt alle meetinstrumenten en u schrijft de namen op het bord. De leerlingen schrijven de namen in hun schrift of notitieboekje.

De leerlingen overleggen in tweetallen wat je met de verschillende meetinstrumenten, die in de klas aanwezig zijn, kunt **meten**. Dit schrijven ze op een kladblaadje.

U bespreekt de resultaten en schrijft een aantal voorbeelden op het bord, bijvoorbeeld:

rolmaat: de hoogte van de deur

duimstok: de lengte van plankjes

maatlint: de lengte van je broekspijp

bordlat: de lengte van het bord of de gang

laserafstandsmeter: de lengte van het lokaal

klikwiel: de lengte van het schoolerf

lat: de lengte van het schrift of de veger

Activiteit 1

U vertelt de leerlingen dat ze in tweetallen gaan meten:

In de klas: 3 voorwerpen of afstanden (bijvoorbeeld: de hoogte van de taalkast, de lengte van een pen, de omtrek van de tafel)

Buiten de klas: 3 voorwerpen of afstanden in de rest van de school of op het erf (bijvoorbeeld: de lengte van de gang, de omtrek van de boom, de lengte van het erf)

Ze schrijven op hun kladpapier welke voorwerpen of afstanden ze gaan meten.

U loopt rond en geeft advies over de keuzes die de leerlingen maken. U let erop of de metingen wel zijn uit te voeren met de meetinstrumenten die er liggen.

De leerlingen kiezen elke keer een geschikt meetinstrument van de tafel en voeren de meting uit. Ze noteren **het meetresultaat** op hun kladpapier.

U ondersteunt de leerlingen met:

- het gebruik van de meetinstrumenten. Letten ze er bij de lat bijvoorbeeld op dat ze het begin van het voorwerp bij het streepje van de 0 leggen?
- de keuze van het meetinstrument. De omtrek van een boom meet je bijvoorbeeld niet met een lat.
- de keuze van de lengtemaat voor het meetresultaat. (km, hm, dam, m, dm, cm, mm)
- vooraf schatten. U laat de leerlingen eerst schatten en dan meten.
- het noteren van het meetresultaat. Het is handig om het meetresultaat direct op te schrijven, anders vergeet je het. Vergeet niet om de lengtemaat erbij te schrijven.
- het zo nodig herleiden van de lengtematen.

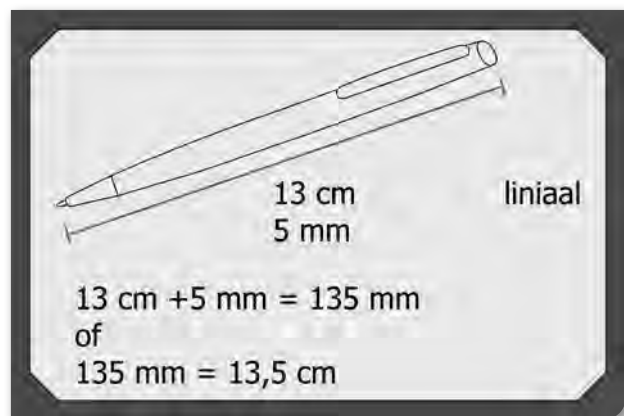
Na de meetactiviteit bespreekt u de ervaringen met het meten. U gaat vooral in op het vooraf schatten en de keuze van de lengtemaat voor het meetresultaat.

Activiteit 2

De leerlingen maken in tweetallen een meetposter van hun meetactiviteit. Ze nemen de gegevens van hun kladpapier over. Op de poster komt het volgende: een tekening van het voorwerp of de afstand

- het meetresultaat
- het meetinstrument
- eventueel de herleiding

De posters worden opgehangen. De leerlingen bekijken elkaars resultaten.



U kunt de les nu afronden door naar de Afsluiting en evaluatie te gaan.

Suggestie

Het kan zijn dat het niet gelukt is om alle leerlingen actief te laten meten met meetinstrumenten. In dat geval kunt u zelf enkele metingen verrichten en vertellen wat de aandachtspunten hierbij zijn (zie de instructie). De leerlingen maken dan direct de opdrachten van het leerlingenboek les 2. Tijdens het zelfstandig werken kunt u leerlingen om de beurt in tweetallen metingen laten uitvoeren en een kleine meetposter laten maken. Bijvoorbeeld:

- a. De lengte van mijn tafelblad is ...
- b. De lengte van het tafelblad van de juf is ...
- c. De breedte van het schoolbord is ...
- d. De lengte van de wand van het klaslokaal is ...

Differentiatie – extra ondersteuning

U helpt de leerlingen met het uitvoeren van diverse metingen. U kiest eerst samen een aantal te meten voorwerpen. Daarna richt u zich op:

Het schatten van de lengte
Het kiezen van een meetinstrument
Het kiezen van een lengtemaat
Het meten
Het meetresultaat aflezen en opschrijven
Het herleiden

U laat de leerlingen een kleine poster maken.

AFSLUITING EN EVALUATIE

De leerlingen lopen langs de meetposters en bekijken elkaars werk om ervan te leren. U laat de leerlingen daarna in een halve cirkel voor de posters staan. U begeleidt het nagesprek. Let u erop dat de leerlingen elkaar positieve feedback geven. U geeft een goed voorbeeld hiervan, bijvoorbeeld: wat een mooie tekening op de poster. Of: wat een duidelijk voorbeeld om iets met millimeters te meten. Ook het geven van tips is belangrijk, bijvoorbeeld: de lengte van de veger is nauwkeuriger in millimeters uit te drukken dan in centimeters.

3 Inch, foot, yard en mile

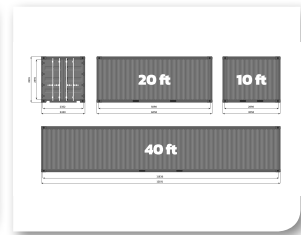
KERNBEGRIPPEN

de inch, de foot, de yard, de mile

DOMEIN	Meten – lengte
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen de lengtematen herleiden met het metrieke stelsel en daarmee berekeningen maken. Ook zijn de leerlingen bekend met een aantal meetinstrumenten en ze kunnen het meetresultaat in een passende lengtemaat uitdrukken.
LESDOEL	De leerling kan de lengtematen inch, foot, yard en mile uit het Brits-Amerikaanse maatstelsel omrekenen naar maten uit het metrieke stelsel en met deze lengtematen berekeningen maken.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens deze les in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

Verzamel van tevoren verschillende meetinstrumenten voor lengte die de leerlingen mogen gebruiken. Verzamel zo mogelijk een meetinstrument waarop ook inches worden aangegeven. Ga op zoek naar afbeeldingen waarin de lengtematen inch, foot, yard of mile worden gebruikt.



U tekent van tevoren een beeldscherm van een computer op het bord met een diagonaal van 15 inches erop (zie afbeelding bij de informatie voor de leerkracht) die u gebruikt bij de instructie.

U maakt voor elk viertal leerlingen de volgende reeks van 12 kaartjes (kleine blaadjes). Deze gebruikt u bij de Afsluiting en evaluatie.

1 inch	2,54 cm		
1 foot	30,48 cm	12 inches	
1 yard	91,44cm	3 feet	
1 mile	160.934,40 cm	1760 yards	1,61 km

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 3
- Verschillende meetinstrumenten voor lengte, bijvoorbeeld een bordlat, een maatlint, een rolmaat, een lat, een duimstok, een geodriehoek, enzovoort
- Zo mogelijk een meetinstrument waarop inches staan weergegeven (bijvoorbeeld de achterkant van een lat of maatlint)
- Een flap of poster van het metrieke stelsel voor lengtematen
- De tekening van een beeldscherm op het bord
- Kladpapier
- De kaartjes voor de Afsluiting en evaluatie

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Vroeger bestonden er veel verschillende maten voor lengte. U heeft misschien weleens van de duim, de voet of de el gehoord. Door de invoering van het metrieke stelsel zijn die oude maten verdwenen en daarvoor in de plaats zijn gestandaardiseerde maten gekomen. Dat zijn maten die altijd even lang zijn en niet afhankelijk zijn van wat je meet, degene die meet of het instrument waarmee gemeten wordt. Een centimeter is een centimeter en een kilometer is een kilometer.

In de meeste landen op de wereld wordt ons metrieke stelsel van lengtematen gebruikt. Er zijn landen waar het Brits-Amerikaanse maatsysteem wordt gebruikt. Vooral in de Verenigde Staten is dat het geval. Daar worden de lengtematen inch, foot, yard en mile gebruikt. In het dagelijks leven kun je deze maten ook bij ons tegenkomen. Zo wordt de grootte van een telefoon-, televisie- of computerscherm vaak in inches uitgedrukt of de lengte van een hardloopwedstrijd in miles. Het is handig om dan een idee te hebben van de grootte van de maat. Bovendien levert een ander stelsel met lengtematen mogelijkheden op om nieuwe ervaringen op te doen met meten en het rekenen met lengtematen. Het bijzondere en makkelijke van het metrieke stelsel dat wij gebruiken, is dat het gebaseerd is op de tientallige structuur: bij het herleiden maak je stappen van $\times 10$ of $: 10$. Bij het Brits-Amerikaanse maatsysteem verhouden de lengtematen zich anders tot elkaar:

1 in (inch) = 2,54 cm

1 ft (foot) = 12 inches

1 yd (yard) = 3 feet (feet is het meervoud van foot)

1 m (mile) = 1.760 yards

De yard is in dit stelsel de centrale maat, net als de meter dat is in het metrieke stelsel van lengtematen.

INTRODUCTIE

U herhaalt met de leerlingen de begrippen meetinstrument en meetresultaat.

Met een meetinstrument kun je bijvoorbeeld meten. Het helpt jou om nauwkeurig te meten.

U kunt de leerlingen enkele meetinstrumenten laten opnoemen.

Het resultaat van de meting wordt het meetresultaat genoemd. Dit meetresultaat kan omgezet worden in andere lengtematen met behulp van het metrieke stelsel. Dat wordt herleiden genoemd.

U vraagt aan de leerlingen om in tweetallen de lengtematen uit het metrieke stelsel te noemen in de juiste volgorde van groot naar klein. De ene leerling zegt dit op en de ander controleert met de flap of poster of het juist is. Dit doen ze om beurten.

Als herhaling kunt u de volgende sommen aan de leerlingen geven.

Geef de juiste meeteenheid aan.

- De lengte van het bord wordt aangegeven in km/hm/m. (m)
- De afstand van Paramaribo naar Coronie in m/km/cm. (km)
- De lengte van Sam, die in leerjaar 8 zit, in hm/cm/m. (cm of m)

Suggestie

Laat de leerlingen deze week voorbeelden verzamelen van situaties waarin ze lengtematen uit het Brits-Amerikaanse systeem (inch, foot, yard, mile) tegenkomen. Schrijf die voorbeelden op en leg ze bij elkaar op een centrale plek in de klas.

KERN

Didactiek en instructie

U toont de leerlingen de tekening van een computerscherm op het bord. U wijst de diagonaal aan en vertelt dat de diagonaal van een computerbeeldscherm is aangegeven in inches. De maat staat erbij: 15 **inches**. U vraagt de leerlingen of ze zo iets weleens hebben gezien. Hebben ze weleens van deze lengtemaat gehoord? In welke situaties? U geeft hen gelegenheid te reageren.



U vertelt dat bij telefoon-, computer- en televisieschermen de lengte van de diagonaal wordt gegeven. In de Verenigde Staten doen ze dat niet met de lengtematen van het metrieke stelsel, maar met eigen maten. U vraagt de leerlingen om met hun handen aan te geven hoe groot de diagonaal van een gemiddeld computerscherm ongeveer zal zijn. U vraagt dan of de leerlingen daaruit kunnen afleiden hoe groot 1 inch is. Luister naar de schattingen en probeer tot een gezamenlijk antwoord te komen.

Schrijf dan op het bord de werkelijke omrekening:

$$1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$$

Inch is een Brits-Amerikaanse lengtemaat voor lengte.

U vraagt de leerlingen de diagonaal van 15 inches om te rekenen naar centimeters:

$$15 \text{ inches} = \dots \text{ cm}$$

De leerlingen rekenen dit individueel op een kladblaadje uit. U bepreekt de oplossing klassikaal:

$$1 \text{ inch} = 2,54 \text{ cm}$$

$$15 \text{ inch} = \dots \text{ cm}$$

$$15 \times 2,54 = (10 \times 2,54) + (5 \times 2,54) = 25,4 + (5 \times 2) + (5 \times 0,54) = 25,4 + 10 + 2,70 =$$

$$35,4 + 2,70 = 38,10$$

$$15 \text{ inch} = 38,10 \text{ cm}$$

Herinner de leerlingen eraan dat ze bij de lengtematen van het metrieke stelsel referentiematen hebben bedacht. Dat zijn lengtes waaraan je kunt denken bij een bepaalde lengtemaat.

U vraagt:

Welke referentiemaat gebruiken de leerlingen voor 1 cm? (bijvoorbeeld: de dikte van een vinger).

U vraagt:

Welke referentiemaat zullen kinderen in de Verenigde Staten gebruiken voor 1 inch?

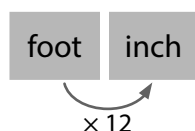
U laat de leerlingen in tweetallen op zoek gaan naar een alledaags voorwerp dat 1 inch (2,54 cm) is. U inventariseert de antwoorden en kiest samen met de leerlingen de beste referentiemaat bij 1 inch en die schrijft u erbij op het bord. (bijvoorbeeld: de lengte van het bovenste vingerkootje van je duim, de lengte van een paperclip)

U vertelt dat er in de Verenigde Staten nog meer lengtematen worden gebruikt. U schrijft het rijtje op het bord:

inch – **foot** – **yard** – **mile**

U schrijft op het bord:

$$1 \text{ foot} = 12 \text{ inches}$$



U laat uw verwondering blijken: in het metrieke stelsel is een stap altijd $\times 10$ of $: 10$ en hier is het $\times 12$ of $: 12$. Bijvoorbeeld:

1 foot = 12 inches

2 feet = 24 inches (2×12)

10 feet = 120 inches (10×12)

Zo rekenen Amerikanen en Engelsen de foot om naar inches.

Je kunt nog een omrekening maken, want je weet hoeveel cm een inch is.

1 inch = 2,54 cm

U laat de leerlingen uitrekenen hoeveel cm 1 foot is. U vraagt welke som zij daarvoor moeten uitrekenen. Daarna schrijft u op het bord:

1 foot = $12 \times 1 \text{ inch} = 12 \times 2,54 \text{ cm} = \dots$

U bespreekt enkele aanpakken:

- Cijferend (onder elkaar)

$12 \times 2,54 = \dots \text{ cm}$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2,54 \\ \times 12 \\ \hline 5,08 \\ 25,40 \\ \hline 30,48 \text{ cm} \end{array}$$

- Splitsen

$12 \times 2,54 = (10 \times 2,54) + (2 \times 2,54) = 25,4 + 5,08 = 30,48 \text{ cm}$

- Handig

$12 \times 2,54 = (12 \times 2,50) + (12 \times 0,04) = 30 + 0,48 = 30,48 \text{ cm}$

Of:

$12 \times 2,54 = 6 \times 5,08 = 3 \times 10,16 = 30,48 \text{ cm}$

Het antwoord:

1 foot = 12 inches

1 inch = 2,54 cm

1 foot = $12 \times 2,54 \text{ cm} = 30,48 \text{ cm}$

Er is gerekend binnen het Brits-Amerikaanse systeem: van foot naar inches.

Daarna is er omgerekend naar ons eigen systeem: van foot naar cm.

U vraagt aan de leerlingen welke referentiemaat bij 1 foot past. U laat hen voorbeelden noemen van voorwerpen die ongeveer 30 cm zijn (bijvoorbeeld een lat). Schrijf er een referentiemaat bij op het bord. Eventueel kunt u vertellen dat deze maat is afgeleid van een echte voet. Laat de leerlingen dan controleren of hun eigen voet ongeveer 1 foot lang is (nee, de foot is gebaseerd op een grote voet van een volwassen man).

Op verschillende manieren kan er omgerekend worden van de Brits-Amerikaanse lengtematen naar onze eigen lengtematen. Het is handig om de verhoudingstabel te gebruiken.

U laat een voorbeeld zien.

500 inches = ... cm

Inch	1	2	4	5	500
Cm	2,54	5,08	10,16	12,70	1270

Diagram showing the conversion process for inches to centimeters:

- From 1 to 2: $\times 2$
- From 2 to 4: $\times 2$
- From 4 to 5: $+$
- From 5 to 500: $\times 100$
- From 1 to 2,54: $\times 2$
- From 2,54 to 5,08: $\times 2$
- From 5,08 to 10,16: $+$
- From 10,16 to 12,70: $+$
- From 12,70 to 1270: $\times 100$

Uitleg: van 1 inch naar 2 en 4 inch is twee keer verdubbelen, ofwel 2×2 .

Daarna kun je de uitkomst van 1 inch (2,54) en 4 inches (10,16) bij elkaar optellen:

$2,54 + 10,16 = 12,70$ cm (5 inches).

De laatste stap is $100 \times 5 = 500$ inches.

Als je dezelfde bewerkingen aan de onderkant van de verhoudingstabel met de cm doet, kom je uit op $100 \times 12,70 = 1.270$ cm.

Antwoord:

500 inch = 1.270 cm (herleid 12,70 m)

Oefening 1

De leerlingen oefenen met de volgende opgave en gebruiken een verhoudingstabel om dit nog eens te oefenen. U kunt erbij vertellen dat feet het meervoud is van foot (1 foot, 2 feet).

25 feet = ... cm

Feet	1	2	4	5	25
Cm	30,48	60,96	121,92	152,40	762

Diagram showing the conversion process for feet to centimeters:

- From 1 to 2: $\times 2$
- From 2 to 4: $\times 2$
- From 4 to 5: $+$
- From 5 to 25: $\times 5$
- From 1 to 30,48: $\times 2$
- From 30,48 to 60,96: $\times 2$
- From 60,96 to 121,92: $+$
- From 121,92 to 152,40: $+$
- From 152,40 to 762: $\times 5$

Antwoord:

25 feet = 762 cm (herleid: 7,62 m)

We kennen nu de inch en de foot als vreemde lengtematen. U vertelt dat u er nog twee wilt introduceren.

U schrijft op het bord: yard en mile.

U vraagt de leerlingen of ze van deze lengtematen hebben gehoord. U geeft gelegenheid om te reageren. U vertelt dat u weet dat 1 yard 3 feet is en 1 mile is 1.760 yards.

Ingewikkelde getallen.

U schrijft op het bord:

1 yard = 3 feet

1 mile = 1.760 yards

U wijst op de omrekeningen naar cm die eerder gedaan zijn met inch en foot:

1 inch = 2,54 cm

1 foot = 30,48 cm

Oefening 2

U vraagt aan de leerlingen om in tweetallen te berekenen hoeveel cm 1 yard is en 1 mile. U loopt rond en ondersteunt de leerlingen door ze te wijzen op de gegevens die al op het bord staan.

1 yard = ... cm (91,44 cm)

1 mile = ... cm (160.934,40 cm)

U bespreekt de antwoorden:

1 yard = ... cm

1 yard = 3 feet

1 foot = 30,48 cm

3 feet = $3 \times 30,48 = 3 \times 30 + 3 \times 0,48 = 90 + 1,44 = 91,44$ cm

1 yard = 3 feet, dus:

1 yard is 91,44 cm

U komt samen tot de conclusie dat dit bijna 1 meter is.

1 mile = ... cm

1 mile = 1.760 yard

1 yard = 91,44 cm

1.760 yard = $1.760 \times 91,44 = 160.934,40$ cm

1 mile = 1.760 yard, dus:

1 mile = 160.934,40 cm

Suggestie

Geef de leerlingen de vrijheid om zelf te kiezen hoe ze de berekeningen maken. Ze kennen inmiddels naast het cijferen andere mogelijkheden om handig te rekenen en kladpapier te gebruiken. Ook de rekenmachine kan hier goed ingezet worden.

U kunt de herleiding van 1 mile uitgedrukt in cm naar andere maten van het metrieke stelsel, samen met de leerlingen stap voor stap berekenen. In het metrieke stelsel neem je stappen naar links. Bij elke stap moet je delen door 10. Dat betekent dat de komma steeds een stapje naar links opschuift.

$160.934,40 \text{ cm} = 16.093,440 \text{ dm} = 1.609,3440 \text{ m} = 160,93440 \text{ dam} = 16,093440 \text{ hm} = 1,6093440 \text{ km}$

U kijkt samen met de leerlingen naar deze herleidingen en overweegt samen wat de beste maat is om 1 mile in uit te drukken. U vertelt dat m en km in het dagelijks leven vaker voorkomen dan dam en hm. Om die reden kun je kiezen voor 1.609,3440 m (afgerond: 1.609 m) of 1,6093440 km (afgerond: 1,61 km).

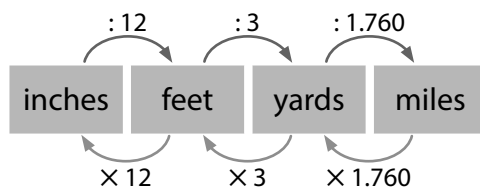
U laat de leerlingen de opdrachten van het leerlingenboek les 3 maken.

Suggestie

De leerlingen hebben vier nieuwe lengtematen uit een ander land geleerd. Dat is veel nieuwe informatie. Als er leerlingen zijn die de les goed begrepen hebben en als u nog tijd over heeft, kunt u overwegen om ook het herleiden van de maten binnen het Brits-Amerikaanse stelsel aan te leren en ermee te laten oefenen. U kunt er ook voor kiezen om dit in de weekafsluiting te behandelen. Voor veel leerlingen zal dit een uitdaging zijn. Als vier nieuwe maten te veel is voor de leerlingen kiest u er dan voor om de meest voorkomende maten inch en mile aan te leren. U past de activiteiten hierop aan.

Herleiden met inch, foot, yard en mile

Als leerlingen hieraan toe zijn, vertelt u dat u nu samen de lengtematen inch, foot, yard en mile hebt omgerekend naar maten uit het metrieke stelsel. U vertelt dat je de maten uit het Brits-Amerikaanse stelsel ook kunt herleiden naar elkaar. Je kunt de verhoudingen tussen die maten zo weergeven:



U vertelt dat dit er anders uit ziet dan ons metrieke stelsel. Daar staat bij elk boogje een bewerkingsteken met een 10. U controleert of de leerlingen dit figuur begrijpen:

Je ziet:

1 foot = 12 inches

1 yard = 3 feet

1 mile = 1.760 yards

U vraagt de leerlingen om dit uit te rekenen:

1 mile = ... feet (5.280 feet)

1 foot = ... inches (63.360 inches)

Differentiatie – extra ondersteuning

U herhaalt het omrekenen van de maten uit deze les: van 1 inch, 1 foot, 1 yard en 1 mile naar de maten uit ons metrieke stelsel voor lengtematen.

U kunt vragen stellen om te controleren of de leerlingen al enig maatgevoel hebben bij de nieuwe maten, bijvoorbeeld:

In welke lengtemaat zou je dit uitdrukken?

- De lengte van een potlood: ... (inches)
- Jouw lengte: ... (feet, inches)
- De afstand van Paramaribo naar Amsterdam: ... (miles)

Vul de maat in:

- Een lat is ongeveer even lang als 1 ... (foot)
- Een bordlat is ongeveer even lang als 1 ... (yard)
- Een paperclip is ongeveer even lang als 1 ... (inch)
- Als je 20 minuten wandelt, leg je een afstand af van ongeveer 1 ... (mile)

U spreekt met de leerlingen af welke opdrachten uit het leerlingenboek zij gaan maken.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U vraagt de leerlingen welke vreemde lengtematen ze geleerd hebben. (inch, foot, yard en mile)

U legt per viertal de kaartjes op de tafel. U vraagt de leerlingen de kaartjes te sorteren.

1 inch	2,54 cm		
1 foot	30,48 cm	12 inches	
1 yard	91,44 cm	3 feet	
1 mile	160.934,40 cm	1760 yards	1,61 km

U bespreekt de antwoorden klassikaal.

De leerlingen schrijven de uitkomst in hun schrift of notitieboekje of schrift.

Weekafsluiting

DOMEIN

Meten – *lengte*

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over meten van lengte. In de eerste les is alles wat er tot nu toe aan lengtematen behandeld is geweest, herhaald. Hierbij hebben de leerlingen geoefend met het herleiden van lengtematen met behulp van het metrieke stelsel. De tweede les bestond uit een meetpracticum. De leerlingen hebben meetactiviteiten uitgevoerd door te schatten, het goede meetinstrument uit te zoeken en de juiste lengtemaat te kiezen. In de laatste les zijn de Brits-Amerikaanse lengtematen inch, foot, yard en mile geïntroduceerd.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemt u een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u tussentijds zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom direct door u of de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting over deze formatieve evaluatievragen.

Voorbeeld van opdrachten:

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen dit in 10 minuten maken.

1. In welke lengtemaat uit het metrieke stelsel druk je de afstand of lengte uit?
 - a. De afstand van Paramaribo naar Lelydorp. (km)
 - b. De afstand van je klas naar het toilet van de school. (m)
 - c. De lengte van je duim. (cm)
2. De lengte van een rechthoek is 1,28 dm en de breedte 42 mm.
 - a. Teken deze rechthoek nauwkeurig met de juiste afmetingen in je schrift.
 - b. Bereken de omtrek van deze rechthoek in cm (34,0 cm).

3. 1 yard = 3 feet
 1 foot = 30,48 cm
 Hoeveel meter is 5 yard? Rond af op 2 decimalen. (4,57 m)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de drie onderdelen.

2. HERHALING OF VERRIJKING VAN DE LEERSTOF

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde onderdelen van de inhoudsmaten te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

1. De eerste les omvat alles van wat er tot nu toe aan lengtematen behandeld is. Hierbij is het metrieke stelsel als hulpmiddel bij het herleiden aan de orde gekomen. Bovendien heeft de leerling geleerd om te kiezen voor de juiste lengtemaat. De afstand van Paramaribo naar Nickerie druk je bijvoorbeeld uit in kilometers en niet in een andere lengtemaat.

Herleiden is hetzelfde als het omrekenen van de ene lengtemaat in een andere lengtemaat. Bijvoorbeeld 20 km herleiden tot 200 hm. Het metrieke stelsel helpt om het goede aantal stappen naar links of rechts te maken met de juiste berekening. Voor elke stap naar links deel je het getal door 10, en voor elke stap naar rechts vermenigvuldig je met 10. U kunt de leerlingen wijzen op de flap of de poster met het metrieke stelsel. U besteedt ook aandacht aan het herleiden in combinatie met kommagetallen: de komma verschuift in dezelfde richting als de stappen in het metrieke stelsel. U kunt de leerlingen ook herinneren aan de 4 vragen van het stappenplan (Wat moet je herleiden? Hoeveel stappen zijn dat? In welke richting? Wat moet je doen?). Bespreek de volgende voorbeelden:

5 dam = ... cm

Bij deze herleiding (van dam naar cm) neem je 3 stappen naar rechts.

Dat betekent dat je 3 keer moet vermenigvuldigen met 10. Dat is hetzelfde als vermenigvuldigen met 1.000.

$$1.000 \times 5 = 5.000$$

Antwoord: 5 dam = 5.000 cm.

3.500 dam = ... km

Bij deze herleiding (van dam naar km) neem je twee stappen naar links.

Dat betekent dat je twee keer moet delen door 10. Dat is hetzelfde als delen door 100.

$$3.500 : 100 = 35$$

Antwoord: 3.500 dam = 35 km

Er is nog een manier om te herleiden. Hierbij maak je gebruik van de voorvoegsels (kilo, hecto, enzovoort).

5 km = ... m

Kilo betekent 1.000.

Dus: 5 km = 5.000 m

5.000 mm = ... m

Milli betekent $\frac{1}{1.000}$.

Dus: 5.000 mm = 5 m

2. In deze les leerden de leerlingen nauwkeurig meten met meetinstrumenten. De leerlingen hebben geoefend met het uitdrukken van het meetresultaat in de juiste lengtemaat. Er is stilgestaan bij situaties waarin nauwkeurig meten van belang is en waarin een schatting voldoet, met voorbeelden als:

1. Het meten van meubels. Wanneer de lengte niet nauwkeurig gemeten wordt, wiebelt de tafel of passen de planken van een boekenkast niet.
2. De meting van de afstand van Nickerie naar Paramaribo. Deze afstand kan globaal uitgedrukt worden met een heel getal.

De leerlingen hebben geleerd dat het altijd handig is om eerst te schatten en dan te meten. Dat helpt hen om betere keuzes te maken bij het meten en om beter te meten. Ze hebben kennisgemaakt met verschillende meetinstrumenten en ze hebben geleerd om een afweging te maken: voor welke meting gebruik je welk meetinstrument.

3. De lengtematen uit het Brits-Amerikaanse stelsel die we in Suriname tegenkomen zijn de inch, de foot, de yard en de mile.

1 inch = 2,54 cm

Alle Brits-Amerikaanse maten kun je hiermee omrekenen naar onze eigen lengtematen.

1 inch 2,54 cm

1 foot 30,48 cm

1 yard 91,43 cm (bijna 1 m)

1 mile 160.934,40 cm (16,1 km)

Verrijking

De leerlingen die de herhaling niet nodig hebben maken de verrijkingsopdracht die u voor ze op het bord hebt gezet:

Na het opmeten van een perceel is het meetresultaat voor de breedte 17,9 m. De verhouding van de breedte tot de lengte is 1 : 3.

Bereken de omtrek. (143,2 m)

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE

⌚ (10 MINUTEN)

1. In welke lengtemaat druk je de afstand of de lengte uit?
 - a. de afstand van Paramaribo naar Lelydorp (ongeveer 22 km → km)
 - b. de afstand van je klas naar het toilet van de school (m)
 - c. de lengte van je duim (cm)
2. De lengte van een rechthoek is 1,28 dm en de breedte 42 mm.
 - a. Teken deze rechthoek nauwkeurig met de juiste afmetingen in je schrift.
 - b. Bereken de omtrek van deze rechthoek in cm.

Voor de berekening van de omtrek is het nodig dat de lengte en de breedte in dezelfde lengtemaat uitgedrukt zijn. In dit geval is dat niet zo, dus hier zal er eerst herleid moeten worden naar 1 meeteenheid (cm).

U schrijft de som op.

Omtrek = $2 \times \text{de lengte} + 2 \times \text{de breedte}$

$(2 \times 1,28 \text{ dm}) + (2 \times 42 \text{ mm}) = \dots \text{ cm}$

U herleidt eerst samen met de leerlingen 1,28 dm naar cm.

U schrijft op:

$1,28 \text{ dm} = \dots \text{ cm}$

U herinnert de leerlingen aan de 4 vragen uit les 1.

1. Wat moet je herleiden? (van dm naar cm)
2. Hoeveel stappen zijn dat? (een stap)
3. In welke richting? (naar rechts)
4. Wat moet je doen? (vermenigvuldigen met 10)

$1,28 \times 10 = 12,8$

Tussenantwoord: $1,28 \text{ dm} = 12,8 \text{ cm}$

Dan herleidt u samen 42 mm naar cm.

U schrijft op:

$42 \text{ mm} = \dots \text{ cm}$

U herinnert de leerlingen weer aan de 4 vragen uit les 1.

1. Wat moet je herleiden? (van mm naar cm)
2. Hoeveel stappen zijn dat? (een stap)
3. In welke richting? (naar links)
4. Wat moet je doen? (delen door 10)

$42 : 10 = 4,2$

Tussenantwoord: $42 \text{ mm} = 4,2 \text{ cm}$

Nu de meetresultaten in dezelfde lengtemaat (cm) zijn uitgedrukt, kunt u ermee rekenen.

$(2 \times 12,8 \text{ cm}) + (2 \times 4,2 \text{ cm}) = \dots \text{ cm}$

$25,6 \text{ cm} + 8,4 \text{ cm} = 34 \text{ cm}$

Antwoordzin: de omtrek van de rechthoek is 34 cm.

De leerlingen zijn vrij in de keuze van bewerkingsmethoden.

3. 1 yard = 3 feet

1 feet = 30,48 cm

Hoeveel meter is 5 yard? Rond af op 2 decimalen. (4,57 m)

U vertelt dat u eerst uitrekent hoeveel cm 1 yard is.

1 yard = 3 feet = $3 \times 30,48 \text{ cm} = 91,44 \text{ cm}$

5 yard = $5 \times 91,44 \text{ cm} = 457,2 \text{ cm}$

Nu gaat u centimeters herleiden naar meters. Dat is 2 stappen naar links, dus delen door 100.

$457,2 : 100 = 4,572$

5 yard = 4,572 m (afgerond op 2 decimalen: 4,57 m)

Antwoord: 5 yard = 4,57 m

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

U heeft deze week tijd voor een hoofdrekenles. Een hoofdrekenles is een korte les over sommen die worden verduidelijkt. De sommen hebben een relatie met het onderwerp van deze week: meten – lengtematen.

U geeft eerst een som die de leerlingen op hun eigen manier mogen oplossen. De leerlingen noteren op papier de aanpak en het antwoord.

$$9,6 \times 100 = \dots$$

U observeert terwijl de leerlingen de som oplossen.

Daarna bespreekt u de strategieën.

- $- 9,6 \times 10 \times 10 = 960$
- $- 9,6 = 9 \frac{6}{10} = \frac{96}{10}, \frac{96}{10} \times 100 = 960$

De leerlingen maken de volgende hoofdrekeningen:

- $8,8 \times 1.000 = \dots$ (8.800)
- $3,9 \times 10 = \dots$ (39)
- $75,5 \times 100 = \dots$ (7.550)
- $93,8 \times 1.000 = \dots$ (93.800)
- $1,85 \times 100 = \dots$ (185)
- $78,8 \times 100 = \dots$ (7.880)
- $5,45 \times 1.000 = \dots$ (5.450)
- $7,5 : 100 = \dots$ (0,075)
- $9,87 : 10 = \dots$ (0,987)
- $150 : 1.000 = \dots$ (0,15)

Na afloop geeft u direct de antwoorden op het bord. De leerlingen kijken zelf het werk na en noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. U haalt de blaadjes op voor uw registratie. U rondt deze hoofdrekenles af door de leerlingen een compliment te geven over het gedane werk.

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 30 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Meet, vergelijk en tel op (in tweetallen)

Benodigheden: meetinstrumenten voor het meten van lengte – in ieder geval voor elk tweetal 1 meetinstrument, kladpapier

U verdeelt de klas in tweetallen. Eerst meten de leerlingen binnen een tweetal elkaars lichaamslengte nauwkeurig op. Vervolgens tellen ze de twee lengtes bij elkaar op. Dan lopen ze naar een ander tweetal en ze vergelijken hun totale lengtes: wat is het verschil? Ze tellen de totale lengtes ook bij elkaar op. Het verschil en de som schrijven ze op kladpapier. Daarna zoeken ze een ander tweetal en ze rekenen weer het verschil in totale lengte uit en de som ervan. Dit gaat door totdat alle tweetallen met elkaar hebben gerekend. Op deze manier oefenen de leerlingen het herleiden van maten en het rekenen met maten.

Zoek referentiematen (in tweetallen)

Benodigdheden: meetinstrumenten voor het meten van lengte (bijvoorbeeld: maatlint, duimstok, lat, klikwiel, enzovoort), in ieder geval voor elk tweetal 1 meetinstrument

U verdeelt de klas in tweetallen. Elk tweetal krijgt de opdracht om in of buiten de klas een voorwerp of afstand te zoeken die precies zo groot is als een van de lengtematen: dam, m, dm, cm of mm. Na afloop presenteren de tweetallen hun voorwerpen aan elkaar. Op deze manier bouwen de leerlingen verder aan hun denkbeeldige netwerk van referentiematen.

Meet een meter (in tweetallen)

Benodigdheden: meetinstrumenten voor het meten van lengte (bijvoorbeeld: maatlint, duimstok, lat, klikwiel, enzovoort) – in ieder geval voor elk tweetal 1 meetinstrument, kladpapier

U verdeelt de klas in groepjes. Elk groepje krijgt een kladblaadje en een meetinstrument. Ze krijgen de opdracht om voorwerpen in of buiten de klas te meten. De meetresultaten schrijven ze op en tellen ze bij elkaar op. Het doel is om met de opgetelde meetresultaten zo dicht mogelijk bij 1 meter te komen. U geeft aan dat ze eventueel op hun lijstje voorwerpen mogen doorstrepen en vervangen door voorwerpen met een andere lengte, als de som op die manier dicht bij een meter komt. Na 5 of 10 minuten geeft u een stopteken. De groepjes vertellen wat ze hebben gemeten en wat de som van de meetresultaten was. Het groepje dat het dichtst bij 1 meter zit, heeft gewonnen.

Loop een kilometer (individueel)

Benodigdheden: een meetinstrument voor lengte (bijvoorbeeld een bordlat, maatlint of rolmaat) – voor iedere leerling een meetinstrument

Laat de leerlingen, in hun eigen tijd of onder schooltijd, een wandeling maken van 1 kilometer. Bereid de wandeling samen voor. Vraag bijvoorbeeld aan de leerlingen hoe ze de weg kunnen meten. (Ze kunnen bijvoorbeeld grote stappen nemen. Een grote stap is ongeveer een meter. Er passen 1.000 grote stappen in een kilometer.) Eventueel oefent u samen met het nemen van een stap van 1 meter: een kind neemt een grote stap en de anderen meten of het precies een meter is. Eventueel wordt de grootte van de stap aangepast. U kunt de leerlingen laten schatten hoe lang een kilometer is: van waar tot waar kunnen ze lopen? Laat de leerlingen eventueel ook de tijd bijhouden tijdens de wandeling: hoelang doen zij erover? Bij de nabespreking kunt u vragen of de schattingen goed waren, of de afstand van 1 km groter of kleiner is dan gedacht, waar ze precies hebben gelopen, hoelang ze erover deden, enzovoort.

Decimale getallen

KERNBEGRIPPEN

de decimale getallen, de decimalen, de gemengde getallen

DOMEIN Decimale getallen

BEGINSITUATIE De leerlingen weten wat decimale getallen zijn en ze kunnen deze getallen tot en met twee cijfers achter de komma lezen, schrijven en uitspreken. Ze kunnen decimale getallen optellen en aftrekken tot en met 2 cijfers achter de komma. Dit kunnen zij cijferend, met en zonder schema, en uit het hoofd. Ook hebben ze breuken en gemengde getallen leren schrijven als decimalen en omgekeerd. Tot slot hebben de leerlingen leren rekenen met decimale getallen in contextsituaties als lengte, gewicht, inhoud, oppervlakte en geld.

"Een getal met een komma noemen we een decimaal getal. Bijvoorbeeld 28,7 en 745,18"



LESDOEL De leerling kan in contextsituaties getallen tot en met twee decimalen uit het hoofd optellen en aftrekken door te rijgen en te splitsen en cijferend optellen en aftrekken.

ORGANISATIE Laat de leerlingen in tweetallen zitten en aan deze les werken. Leg de materialen van tevoren klaar.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U maakt van tevoren de getalkaarten voor de introductie met de getallen:

$$9 - 0,41 - \frac{1}{10} - 132 - 21,05 - 7\frac{8}{100}.$$

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 4
- De getalkaarten (zie Voorbereiding)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Decimale getallen noem je ook wel kommagetallen. 4 is dus geen decimaal getal, maar als je het als 4,0 schrijft wel. 4,2 is dus ook een decimaal getal. De cijfers achter de komma noem je decimalen.

Een getal met twee decimalen is een getal waarin twee cijfers achter de komma staan. 7,21 is een getal met 2 cijfers achter de komma, dat is dus een getal met 2 decimalen. De cijfers in een decimaal getal hebben een waarde. Bij het getal 7,21 bijvoorbeeld heeft de 7 de waarde 7 gehelen, de 2 heeft de waarde twee tienden en de 1 heeft de waarde één honderdste.

Het getal 2,1 mag je ook schrijven als 2,10 en 2,10 en 2,100 enz. Een extra nul achter de decimalen verandert de waarde van het getal niet. Het is soms wel handig om zo'n extra nul erbij te zetten, zodat je gemakkelijker met het getal kunt rekenen of zodat je het getal

gemakkelijker kunt vergelijken met andere getallen. Zo is het getal 1,21 groter dan het getal 1,2 want 1,2 is hetzelfde als 1,20. Nu er evenveel cijfers achter de komma staan, kun je duidelijk zien dat 1,21 groter is dan 1,20.

Suggesties

Een mooie context voor het rekenen met getallen met 2 decimalen is geld. U kunt in de klas een winkel inrichten met producten met prijskaartjes en met een kassa met speelgeld. De leerlingen doen boodschappen en tellen prijzen bij elkaar op. En de leerlingen rekenen uit hoeveel geld ze terugkrijgen als ze hun boodschappen betalen met biljetten met verschillende waarden. Stimuleer hen om hun berekeningen op kladpapier te schrijven.

Ook maten (lengte, gewicht, inhoud) vormen realistische contexten om met decimale getallen te rekenen.

INTRODUCTIE

U laat de getalkaarten een voor een aan de leerlingen zien. U vraagt de leerlingen om deze getallen uit te spreken. U besteedt daarbij extra aandacht aan de uitspraak van de decimale getallen. Je kunt ze op twee manieren uitspreken:

0,41 → 'nul komma eenenveertig' of 'eenenveertig honderdste'

21,05 → 'eenentwintig komma nul vijf' of 'eenentwintig en vijf honderdste'

U vertelt dat er op de kaartjes verschillende soorten getallen staan, bijvoorbeeld gehele getallen of decimale getallen. U vraagt aan de leerlingen welke soorten getallen zij herkennen. Vraag een leerling naar voren om de getallen in groepjes in te delen:

Gehele getallen: 9; 132

Breuken: $\frac{1}{10}$

Gemengde getallen: $7\frac{8}{100}$

Decimale getallen: 0,41; 21,05

U kunt benoemen dat een gemengd getal een combinatie is van soorten getallen. Het gemengde getal $7\frac{8}{100}$ bestaat bijvoorbeeld uit een geheel getal (7) en een breuk ($\frac{8}{100}$).

Hierna schrijft u het volgende decimale getal op het bord: 3,14.

U spreekt dit getal samen met de leerlingen uit ('drie komma veertien' of 'drie en veertien honderdste').

U vraagt aan de leerlingen of zij nog weten wat voor de komma en wat achter de komma staat.

Voor de komma: het gehele getal

Achter de komma: **de decimalen**

U vraagt wat de waarde van de cijfers in het getal is:

3 → Dit cijfer staat vlak voor de komma (gehelen); het zijn drie gehelen: 3.

1 → Dit cijfer staat vlak achter de komma (tienden); het is één tiende: $\frac{1}{10}$.

4 → Dit cijfer staat als tweede achter de komma (honderdsten); het zijn vier honderdste: $\frac{4}{100}$.

Om het inzichtelijker te maken, kunt u het getal 3,14 in een positieschema zetten:

E	t	h
3	1	4

Didactiek en instructie

U vertelt de leerlingen dat ze vandaag vlot en handig leren rekenen met decimale getallen.

Vervolgens vraagt u de leerlingen om enkele situaties op te noemen waarin er met decimale getallen gewerkt wordt. Voorbeeld: geldzaken (de banken), meten (lengte, gewicht) enzovoort. U bespreekt voorbeelden uit deze situaties waarin decimale getallen voorkomen, die zij ook herkennen uit het dagelijks leven. Bijvoorbeeld met geld: een blik bruine bonen kost SRD 8,75. Bij meten: ik ben 1,71 m lang en ik weeg 48,5 kg.

U vertelt dat twee kinderen hun lengte hebben gemeten.

Rani is 1,55 m en Johannes is 1,61 m.

Ze willen graag weten hoe lang zij samen zijn.

U schrijft de som op het bord:

$$1,55 \text{ m} + 1,61 \text{ m} = \dots \text{ m}$$

U laat een van de leerlingen uitleggen hoe je deze som kunt uitrekenen. Hierna geeft u aan dat er verschillende mogelijkheden zijn. Bijvoorbeeld:

1. Onder elkaar optellen

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1,55 \\ 1,61 + \\ \hline 3,16 \end{array}$$

Dus de totale lengte is dan 3,16 m.

2. De splitsmethode

- Eerst de hele getallen voor de komma's optellen:

$$1 + 1 = 2$$

- Dan de decimalen na de komma's optellen:

$$0,55 + 0,61 = 1,16$$

Als de leerlingen het niet direct begrijpen, mogen zij het ook als volgt berekenen:

$$\frac{55}{100} + \frac{61}{100} = \frac{116}{100} = 1 \frac{16}{100} = 1,16$$

- Daarna de deelantwoorden optellen:

$$2 + 1,16 = 3,16$$

Dus de totale lengte is dan 3,16 m.

3. De rijgmethode

- Uitgaan van het begingetal en daar de gehelen van het tweede getal bij optellen:

$$1,55 + 1 = 2,55$$

- Dan de decimalen van het tweede getal bij het resultaat optellen:

$$2,55 + 0,61 = 3,16$$

Dus de totale lengte is dan 3,16 m.

U zult merken dat leerlingen wellicht nog andere manieren hebben om dit uit te rekenen.

Zo kun je bij deze som bijvoorbeeld ook denken:

- Ik maak eerst van beide getallen 1,50 m. Die tel ik makkelijk bij elkaar op:

$$1,50 \text{ m} + 1,50 \text{ m} = 3,00 \text{ m. Daarna tel ik de restjes (0,05 m en 0,11 m = 0,16 m) er nog bij.}$$

Het antwoord is dan ook 3,16 m.

Deze manier heet compenseren. Als leerlingen deze manier spontaan gebruiken is dat prima. U hoeft deze manier niet aan elke leerling te leren.

U laat de leerlingen nu in tweetallen een optelsom met decimale getallen uitrekenen. Zij mogen zelf kiezen op welke manier zij dit uitrekenen (onder elkaar, splitsmethode, rijgmethode of een andere goede manier).

Oefening 1

U vertelt dat Vaishno en Vani hun lengte ook hebben gemeten en dat zij willen weten hoe lang zij samen zijn.

Vaishno is 1,57 m en Vani is 1,49 m.

U loopt rond en ondersteunt.

Daarna bespreekt u de som. U vertelt dat er verschillende mogelijkheden zijn om dit uit te rekenen en dat u nu de splitsmethode bespreekt.

- Eerst de hele getallen voor de komma's optellen:

$$1 + 1 = 2$$

- Dan de decimalen na de komma's optellen:

$$0,57 + 0,49 = 1,06$$

- Daarna de deelantwoorden optellen:

$$2 + 1,06 = 3,06$$

Dus de totale lengte is dan 3,06 m.

Oefening 2

U vertelt dat Rani en Johannes uit de vorige opgave nu willen nagaan hoeveel meter de een langer is dan de ander. In dit geval is Johannes langer dan Rani.

U schrijft de som op het bord:

$$1,61 \text{ m} - 1,55 \text{ m} = \dots \text{ m}$$

De leerlingen rekenen deze som in dezelfde tweetallen uit.

Ze schrijven de berekening en het antwoord op kladpapier.

U bespreekt klassikaal de berekeningen van enkele groepen.

Omdat de context hier gevormd wordt door meters en centimeters, kunt u daar steeds naar verwijzen. Dat helpt leerlingen die het lastig vinden om zich een voorstelling te maken van decimale getallen.

U laat aan de orde komen dat er verschillende mogelijkheden zijn om de som uit te rekenen:

1. Onder elkaar aftrekken

$$\begin{array}{r} 5 \quad 11 \\ 1, \cancel{6} \cancel{1} \\ \underline{1, 5 \quad 5} \\ 0, 0 \quad 6 \end{array}$$

Dus Johannes is 0,06 m langer dan Rani. Dat is hetzelfde als 6 cm.

2. De splitsmethode:

- Eerst de hele getallen voor de komma's van elkaar afhalen (eerste getal min het tweede getal):

$$1 - 1 = 0$$

Je kunt ook zeggen: $1 \text{ m} - 1 \text{ m} = 0 \text{ m}$

- Dan de decimale getallen achter de komma's van elkaar afhalen (eerste getal min het tweede getal):
 $0,61 - 0,55 = 0,06$
 Hier kun je ook zeggen: $61 \text{ cm} - 55 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$
- Daarna de deelantwoorden optellen: $0 + 0,06 = 0,06$ (oftewel: $0 \text{ m} + 6 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$)
 Dus Johannes is $0,06 \text{ m}$ langer dan Rani. Dat is hetzelfde als 6 cm .

3. De rijgmethode:

- Uitgaan van het begingetal en daar de helen van het tweede getal van afhalen:
 $1,61 - 1 = 0,61$
 Je kunt ook zeggen 1 m en $61 \text{ cm} - 1 \text{ meter} = 61 \text{ cm}$.
- Dan de decimalen van het tweede getal van het resultaat afhalen:
 $0,61 - 0,55 = 0,06$
 Hier kun je zeggen: $61 \text{ cm} - 55 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$
 Dus Johannes is $0,06 \text{ m}$ langer dan Rani. Dat is hetzelfde als 6 cm .

Laat de leerlingen hierna de opdrachten van het leerlingenboek les 4 maken.

Differentiatie – *extra ondersteuning*

U begint met sommen met één cijfer achter de komma. U herhaalt voor deze groep hoe je optel- en aftreksommen met decimale getallen kunt uitrekenen met de rijgmethode. Het heeft de voorkeur om 1 methode uit te leggen en te oefenen. De rijgmethode geeft het beste resultaat als u deze met de leerlingen consequent oefent.

U rekt samen een som uit met de rijgmethode:

U schrijft op het bord:

$$25,4 + 30,3 = \dots$$

U kijkt eerst samen naar de getallen. U benoemt dat voor de komma's de hele getallen staan en achter de komma's de decimalen. U vertelt dat $25,4$ het begingetal is.

Uitgaan van het begingetal en daar de gehelen van het tweede getal bij optellen:

$$25,4 + 30 = 55,4$$

Dan de decimalen van het tweede getal bij het resultaat optellen:

$$55,4 + 0,3 = 55,7$$

De som:

$$25,4 + 30,3 = 55,7$$

Nu rekt u samen een eenvoudige aftreksom uit met de rijgmethode.

U schrijft op het bord:

$$36,9 - 25,3 = \dots$$

Neem het begingetal en haal daar de helen van het tweede getal af:

$$36,9 - 25 = 11,9$$

Haal van het resultaat de decimalen van het tweede getal af:

$$11,9 - 0,3 = 11,6$$

Het antwoord is $11,6$.

De som:

$$36,9 - 25,3 = 11,6$$

Hierna geeft u de leerlingen nog enkele eenvoudige optel- en aftreksommen met getallen met 2 decimalen.

Als de leerlingen dit aankunnen, besteedt u ook aandacht aan inwisselen of onthouden.

Daarna kijkt u welke sommen de leerlingen kunnen maken van het leerlingenboek les 4 en helpt u hen hiermee op weg. U spreekt met de leerlingen af dat ze de sommen met de rijgmethode uitrekenen.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U vertelt dat de leerlingen in deze les hebben geoefend met optellen en aftrekken van getallen met één of twee decimalen, onder elkaar en uit het hoofd. U vraagt aan hen wat zij het beste beheersen: optellen of aftrekken? Onder elkaar of uit het hoofd? Dit geeft u informatie voor extra begeleiding. U herhaalt met de leerlingen enkele sommen uit deze les in de vorm van een rekendictee. De leerlingen rekenen handig en uit het hoofd, zonder de getallen onder elkaar te zetten.

$$8,6 \text{ m} + 2,8 \text{ m} = \dots (11,14 \text{ m})$$

$$\text{SRD } 16,75 - \text{SRD } 5,56 = \dots (\text{SRD } 11,19)$$

Drie cijfers en meer achter de komma

KERNBEGRIPPEN

de decimalen, de duizendsten, de tienduizendsten

DOMEIN	Decimale getallen
BEGINSITUATIE	De leerlingen weten wat decimale getallen zijn en ze kunnen deze getallen tot en met twee cijfers achter de komma lezen, schrijven en uitspreken. Ze kunnen decimale getallen optellen en aftrekken tot en met 2 cijfers achter de komma. Dit kunnen zij cijferend, met en zonder schema, en uit het hoofd, splitsend en rijgend. Ook hebben ze breuken en gemengde getallen leren schrijven als decimalen en omgekeerd. Tot slot hebben de leerlingen leren rekenen met decimale getallen in contextsituaties als lengte, gewicht, inhoud, oppervlakte en geld.
LESDOEL	De leerling kan decimale getallen met drie of meer cijfers na de komma vormen, schrijven, uitspreken, ordenen en vergelijken.
ORGANISATIE	Laat de leerlingen in tweetallen zitten en aan deze les werken. Leg de materialen van tevoren klaar.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U maakt van tevoren vijf losse kaartjes, waarop een cijfer of een komma staat:

1 – 3 – 7 – 4 en de komma.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 5
- Kladpapier
- De kaartjes (zie Voorbereiding)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Voor het begrip van decimale getallen is het belangrijk om te weten hoe ze zijn opgebouwd. Voor de komma staan de gehelen.

Achter de komma staan de decimalen.

Getallen met twee decimalen komen regelmatig voor in het dagelijkse leven, bijvoorbeeld bij geld en meten.

- SRD 2,50 → 2 hele SRD's en 50 cent
- 2,50 m → 2 meter en 50 cm

Getallen met 3 of meer decimalen zijn vaak lastiger om voor te stellen, te schrijven en uit te spreken. Vaak helpt het om een decimaal getal in een positieschema te zetten.

Neem bijvoorbeeld het getal 5,0125.

E	t	h	d	td
5	0	1	2	5

Als je van dit gemengde getal een gewone breuk wilt maken, wordt de som:

$$5 + \frac{0}{10} + \frac{1}{100} + \frac{2}{1.000} + \frac{5}{10.000} = \dots$$

Je moet de breuken eerst gelijknamig maken. Je kunt er tien duizendste van maken:

$$5 + 0 + \frac{100}{10.000} + \frac{20}{10.000} + \frac{5}{10.000} = \dots$$

En dat is samen: $5 \frac{125}{10.000}$ (spreek uit: vijf honderdvijfentwintig tienduizendste).

Nu weet je gelijk hoe je dit decimale getal moet uitspreken.

Er is nog een andere uitspraak mogelijk: 5 komma nul honderdvijfentwintig. Het gaat er echter om dat de leerlingen de decimalen leren uitspreken als breuk.

Voor het ordenen en vergelijken van decimale getallen is het handig om te weten dat je een decimaal getal achter de decimalen altijd mag aanvullen met nullen. Een of meer nullen achter de decimalen veranderen de waarde van het getal niet.

Het getal 2,15 mag je dus ook schrijven als 2,150 en 2,1500 en 2,15000 enz.

Dat is handig als je bijvoorbeeld wilt weten welk getal groter is: 2,153 of 2,15.

Je zorgt ervoor dat er achter de komma evenveel cijfers staan door bij het tweede getal een nul achter de decimalen te zetten.

De getallen 2,153 en 2,150 kun je nu gemakkelijk vergelijken: 2,153 is groter.

INTRODUCTIE

U kiest vijf leerlingen uit en vraagt hun voorin de klas te gaan staan met hun gezicht naar de groep. U geeft ieder van hen een kaartje. U spreekt een decimaal getal uit en u vraagt de vijf leerlingen om in de goede volgorde te gaan staan, zodat de andere leerlingen het juiste getal zien:

13,74 (dertien vierenzeventig honderdste)

U controleert samen of de kinderen in de juiste volgorde staan.

U vertelt dat je dit getal ook anders kunt uitspreken (dertien komma vierenzeventig), maar dat u vandaag wilt dat ze de getallen achter de komma uitspreken als een breuk.

U kijkt samen met de leerlingen naar dit getal.

U vraagt:

Wat is een ander woord voor een kommagetal? (decimaal getal)

Wat staat er voor de komma? (een geheel getal)

Wat staat er achter de komma? (de decimalen)

Dan vraagt u door over de decimalen.

U vraagt de leerlingen om de waarde van de cijfers in het getal aan te geven.

Voor het getal 13,74 geldt:

De 1 is 1 tiental waard en dat is gelijk aan 10.

De 3 is 3 eenheden waard en dat is gelijk aan 3.

De 7 is 7 tiende waard en dat is gelijk aan $\frac{7}{10}$ of 0,7.

De 4 is 4 honderdste waard en dat is gelijk aan $\frac{4}{100}$ of 0,04.

U kunt de waarde van de cijfers in het getal inzichtelijker maken door een positieschema te tekenen:

T	E	t	h
1	3	7	4

U vraagt de vijf leerlingen om weer op hun plek te gaan zitten.

U schrijft de volgende getallen op het bord: 2,5 – 2,67 – 2,05 – 2,2 – 1,55.

U vraagt leerlingen om deze getallen uit te spreken als een gemengd getal met een breuk. Daarna vraagt u de leerlingen om de getallen van klein naar groot op te schrijven in hun schrift (1,55 – 2,05 – 2,2 – 2,5 – 2,67). U bespreekt dit samen na. Besteed aandacht aan de getallen waar een 2 voor de komma staat. Daar moet je kijken naar de getallen achter de komma. Wijs de leerlingen erop dat je achter de decimalen nullen mag zetten. Op die manier zorg je ervoor dat er achter de komma evenveel cijfers staan en kun je de getallen makkelijker met elkaar vergelijken.

KERN

Didactiek en instructie

U schrijft de volgende getallen op het bord:

0,1 en 0,01

U laat de leerlingen deze getallen uitspreken en u vraagt welke breuk erbij hoort.

0,1 (uitspraak: één tiende, breuk: $\frac{1}{10}$)

0,01 (uitspraak: één honderdste, breuk: $\frac{1}{100}$)

U geeft de leerlingen een compliment omdat ze vragen kunnen beantwoorden over getallen met 1 of 2 decimalen. U vertelt dat ze vandaag gaan kennismaken met getallen met meer dan 2 decimalen.

Daarna schrijft u op:

0,001 en 0,0001

U vertelt bij elk getal welke breuk erbij hoort.

0,001 (uitspraak: één duizendste, breuk: $\frac{1}{1.000}$)

0,0001 (uitspraak: één tienduizendste), breuk: $\frac{1}{10.000}$)

Vervolgens schrijft u de volgende breuk op het bord:

$$\frac{7}{1.000}$$

U vraagt een leerling om het uit te spreken en het decimale getal dat erbij hoort te schrijven. (uitspraak: zeven duizendste; decimaal getal: 0,007)

Dit doet u ook met:

$\frac{14}{1.000}$ (uitspraak: veertienduizendste; decimaal getal: 0,014)

$\frac{5}{10.000}$ (uitspraak: vijf tienduizendste; decimaal getal: 0,0005)

$\frac{125}{10.000}$ (uitspraak: honderdvijfentwintig tienduizendste; decimaal getal: 0,0125).

Het kan zijn dat leerlingen het lastig vinden om deze breuken om te zetten in een decimaal getal. Structureer dan hun gedachten met behulp van een positieschema.

Neem bijvoorbeeld de breuk $\frac{14}{1.000}$.

Teken dit lege positieschema op het bord:

E	t	h	d

U vraagt waar de letters in het positieschema voor staan:

E (eenheden), t (tienden), h (hondersten), d (duizendsten), td (tienduizendsten).

Herinner de leerlingen eraan dat er voor de komma hoofdletters staan en na de komma kleine letters.

U vertelt dat je de breuk $\frac{14}{1.000}$ kunt opsplitsen in: $\frac{10}{1.000}$ en $\frac{4}{1.000}$.

$\frac{10}{1.000}$ kun je vereenvoudigen naar $\frac{1}{100}$.

Nu kun je het positieschema invullen:

$\frac{1}{100} \rightarrow 1$ onder h van honderdsten

$\frac{4}{1.000} \rightarrow 4$ onder d van duizendsten

Er zijn geen gehelen en tienden, dus op die posities vul je 0 in:

Dan wordt het:

E	t	h	d
0	0	1	4

Je schrijft het zo: 0,014.

Op deze manier kunt u ook $\frac{125}{10.000}$ uitleggen.

Dit getal kun je splitsen in:

$$\frac{100}{10.000} + \frac{20}{10.000} + \frac{5}{10.000} = \dots$$

$$\text{Vereenvoudigen: } \frac{1}{100} + \frac{2}{1.000} + \frac{5}{10.000} = \dots$$

In een positieschema wordt het zo:

E	t	h	d	td
0	0	1	2	5

Als u zo een aantal getallen samen hebt omgezet in een positieschema, zal het de leerlingen misschien opvallen dat het sneller kan.

Neem als voorbeeld: $\frac{7}{1.000}$.

Vertel dat de kinderen weten dat er bij duizendsten altijd 3 cijfers achter de komma staan (en bij honderdsten 2 en bij tienden 1).

Als je een getal met duizendsten, zoals $\frac{7}{1.000}$, moet opschrijven als een decimaal getal maak je in gedachten plaats voor 3 cijfers achter de komma.

Je zet de 7 achteraan en vult op de andere posities nullen in.

Dan wordt het: 0,007.

Neem nu als voorbeeld: $\frac{125}{10.000}$.

Bij tienduizendsten staan er 4 cijfers achter de komma.

Je maakt in gedachten plaats voor 4 cijfers achter de komma.

125 zijn de 3 laatste cijfers in het getal.

Schrijf een 0 op de andere posities.

Dan wordt het: 0,0125.

Oefening 1

Hierna laat u de leerlingen in tweetallen de volgende opgave maken.

Ze schrijven het getal 3,1415 over in hun schrift en ze schrijven de waarde bij elk cijfer.

3,1415

↑ ↑ ↓ ↓

... ..

Bij de nabespreking van deze opgave laat u een leerling het getal eerst lezen.
Drie duizendvierhonderdvijftien tienduizendsten of drie veertienhonderdvijftien tienduizendsten.

Vertel de leerlingen dat dit een getal is met vier decimalen, omdat er vier cijfers achter de komma staan. De waarde van de cijfers is:

3 → drie eenheden

1 → één tiende

4 → vier honderdsten

1 → één duizendste

5 → vijf tienduizendsten

Oefening 2

U schrijft de volgende opdracht op het bord.

Orden de volgende getallen van klein naar groot:

12,505 – 12,489 – 12,04 – 12,3005 – 12,4

Vraag de leerlingen om de opdracht in tweetallen te maken. U loopt rond en bekijkt de verschillende oplossingsmethoden. Eventueel kunt u verwijzen naar de introductie, waar de leerlingen getallen met 1 of 2 decimalen op volgorde hebben gezet.

Bij het klassikaal nabespreken van deze som vraagt u de leerlingen om de getallen eerst uit te spreken. Vervolgens speelt u in op de oplossingen en legt het volgende uit.

Een handige manier is om van alle getallen een getal met 4 decimalen te maken, want er zit één getal met 4 cijfers achter de komma tussen:

12,505 = 12,5050

11,489 = 11,4890

12,04 = 12,0400

12,3005 = 12,3005

12,4 = 12,4000

Daarna vergelijk je eerst de helen, dan de tienden, honderdsten, duizendsten en tienduizendsten. De goede volgorde is: 11,489 – 12,04 – 12,3005 – 12,4 – 12,505.

Laat de leerlingen hierna de opdrachten van het leerlingenboek les 5 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U begint met een getal met twee cijfers achter de komma. U schrijft dit getal op het bord:
72,64

U vraagt om dit getal uit te spreken (tweeënzeventig vienzestig honderdste). De andere uitspraak (tweeënzeventig komma vienzestig) is ook goed, maar u vraagt de leerlingen om het als een gemengd getal met een breuk uit te spreken.

Vervolgens tekent u een positieschema op het bord. U vult het getal 72,64 samen in.

T	E	t	h
7	2	6	4

U kijkt samen naar het positieschema en benoemt hoe het getal is opgebouwd:

7 tientallen (T = tental)

2 eenheden (E = eenheid)

6 tiende (t = tiende)

4 honderdste (h = honderdste)

U schrijft direct onder 72,64 het getal 71,64 en vraagt hun welk getal kleiner is (71,64).

U vertelt dat er achter de komma meer cijfers kunnen staan. Vandaag hebben de leerlingen geoefend met getallen met 3 of 4 decimalen.

Hierna schrijft u het volgende getal op het bord: 45,201.

U vraagt de leerlingen om dit getal uit te spreken. Hieruit kunt u afleiden of ze begrijpen wat de plaatswaarde is van elk cijfer. Eventueel kunt u de plaatswaarde duidelijk maken door het getal samen in een positieschema te zetten.

Suggesties

U kunt dit voorbeeld gebruiken om de leerlingen duidelijk te laten zien dat eenzelfde cijfer in een getal verschillende waarden kan hebben. Dus de positie of de plaats van een bepaald cijfer in het getal is erg belangrijk.



AFSLUITING EN EVALUATIE

Vertel dat de leerlingen vandaag kennis hebben gemaakt met getallen met meer dan twee decimalen. Ze hebben geleerd om deze te lezen, te schrijven en uit te spreken. Ze hebben geleerd wat de waarde is van de cijfers in zo'n getal. Ze hebben ook geleerd hoe ze decimale getallen, met een verschillend aantal cijfers achter de komma, kunnen vergelijken.

Vraag de leerlingen wat zij uit het schema kunnen halen.

T	E	t	h	d	td
2	5	0	5	2	5

Decimale getallen optellen en aftrekken

KERNBEGRIPPEN

de kommagetallen, de decimalen

DOMEIN	Decimale getallen
BEGINSITUATIE	De leerlingen weten wat decimale getallen zijn en kunnen deze getallen tot en met vier cijfers achter de komma lezen, schrijven en uitspreken. Ze kunnen decimale getallen optellen en aftrekken tot en met 2 cijfers achter de komma. Ook hebben ze breuken en gemengde getallen leren schrijven als decimalen en omgekeerd. De leerlingen hebben ook leren rekenen met decimale getallen in contextsituaties als lengte, gewicht, inhoud, oppervlakte en geld.
LESDOEL	De leerling kan getallen tot en met vier decimalen cijferend optellen en aftrekken.
ORGANISATIE	Laat de leerlingen in tweetallen zitten.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U schrijft alvast de volgende getallen op het bord:

$$\frac{9}{1.000} - 6,4021 - \frac{1}{8} - 2,25 - 6\frac{4.021}{10.000} - 0,009 - 2\frac{25}{100} - 0,125$$

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 6
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Decimale getallen worden ook wel kommagetallen genoemd. Voor de komma staan de gehelen. De cijfers achter de komma noem je decimalen.

In het getal 0,123456 staan tienden, honderdsten, duizendsten, tienduizendsten, honderdduizendsten en miljoensten.

E	t	h	d	td	hd	m
0	1	2	3	4	5	6

E = eenheden

t = de eerste decimaal staat voor tienden

h = de tweede decimaal staat voor honderdsten (bijvoorbeeld centen)

d = de derde decimaal staat voor duizendsten

td = de vierde decimaal staat voor tienduizendsten

hd = de vijfde decimaal staat voor honderdduizendsten

m = de zesde decimaal staat voor miljoensten

Een paar voorbeelden:

$$0,06 = 6 \text{ honderdste} = \frac{6}{100}$$

$$0,032 = 32 \text{ duizendste} = \frac{32}{1.000}$$

$$0,000004 = 4 \text{ miljoenste} = \frac{4}{1.000.000}$$

$$0,000456 = 456 \text{ miljoenste} = \frac{456}{1.000.000}$$

Als je decimale getallen optelt of aftrekt, is het belangrijk dat je goed kijkt naar de waarde van de cijfers in de getallen. Bij cijferend optellen of aftrekken moet je systematisch te werk gaan en de juiste cijfers bij elkaar optellen of van elkaar aftrekken. Zet de getallen dus op de juiste manier onder elkaar: de komma's moeten recht onder elkaar staan.

INTRODUCTIE

U kijkt met de leerlingen naar de getallen op het bord. Benoem de getallen samen een voor een. Besteed aandacht aan de uitspraak en aan het soort getal (breuk, decimaal getal, gemengd getal).

Daarna laat u de leerlingen in tweetallen getallen zoeken die gelijkwaardig zijn en u laat deze naast elkaar opschrijven in hun schrift.

$$(0,009 \text{ en } \frac{9}{1.000})$$

$$6,4021 \text{ en } 6 \frac{4.021}{10.000}$$

$$0,125 \text{ en } \frac{1}{8}$$

$$2,25 \text{ en } 2 \frac{25}{100})$$

U bespreekt dit na.

U vraagt de leerlingen hoe deze getallen genoemd worden. Hierna vraagt u de leerlingen om in tweetallen de decimale getallen te ordenen van klein naar groot ($0,009 - 0,125 - 2,25 - 6,4021$). U bespreekt dit na. U kunt de leerlingen eraan herinneren dat je achter **de decimalen** nullen mag zetten, zodat het aantal decimalen van de getallen even groot is. Je kunt de getallen dan gemakkelijker vergelijken. Dat is vooral handig als er voor de komma hetzelfde hele getal staat.

KERN

Didactiek en instructie

U herhaalt dat de leerlingen in de vorige les kennis hebben gemaakt met getallen met meer dan 2 decimalen. Vandaag gaan ze leren om deze getallen onder elkaar op te tellen en af te trekken.

U schrijft de volgende optelling op het bord.

$$12,204 + 0,952 = \dots$$

U laat zien hoe u deze getallen eerst zorgvuldig onder elkaar schrijft. U benadrukt dat het bij optellen en aftrekken onder elkaar belangrijk is dat de komma's recht onder elkaar staan. U laat ook zien waar u het bewerkingsteken (+) zet en dat u een streep onder het tweede getal trekt.

$$\begin{array}{r} 12,204 \\ 0,952 + \\ \hline \dots \end{array}$$

U telt de getallen cijferend op.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 12,204 \\ 0,952 + \\ \hline 13,156 \end{array}$$

U kunt deze aanpak als volgt toelichten:

- Zet de getallen onder elkaar, zodat komma's recht onder elkaar staan.
- Begin helemaal rechts, bij de duizendsten: $4 + 2 = 6$. Schrijf op: 6.
- Dan de honderdsten: $0 + 5 = 5$. Schrijf op: 5.
- Dan de tienden: $2 + 9 = 11$. Dat zijn 11 tiende. 1 tiende schrijf je onder de tienden. 10 tiende is gelijk aan 1 hele, die schrijf je klein boven de helen.
- Dan de eenheden: er is een 1 bij gekomen, dus wordt het $1 + 2 + 0 = 3$. Schrijf op: 3.
- Dan de tientallen: $1 + 0 = 1$. Schrijf op: 1.
- Antwoord: $12,204 + 0,952 = 13,156$. Vergeet niet om de komma in het antwoord te zetten.

Hierna behandelt u de volgende som met de leerlingen.

U schrijft op het bord:

December 2019: 15,625 liter benzine voor SRD 100,-

Februari 2020: 14,705 liter benzine voor SRD 100,-

- U licht toe: in december 2019 kon men voor SRD 100,- 15,625 liter benzine bij het pompstation krijgen. In februari 2020 was het nog maar 14,705 liter voor hetzelfde bedrag. Bereken hoeveel liter benzine men in februari minder kreeg.

U vraagt aan de leerlingen welke som hierbij hoort.

Daarna schrijft u op:

$$15,625 \text{ l} - 14,705 \text{ l} = \dots$$

Vraag de leerlingen om deze aftreksom onder elkaar op te lossen in hun schrift. Laat de leerlingen dit even proberen. Ze kunnen immers al cijferend aftrekken. Loop rond en begeleid.

Bespreek daarna de oplossing, ook als nog niet iedereen klaar is:

$$\begin{array}{r} 4 16 \\ 1 \cancel{5}, \cancel{6} 2 5 \\ \underline{1 4, 7 0 5 -} \\ 0 0, 9 2 0 \end{array}$$

U kunt deze aanpak als volgt toelichten:

- Zet de getallen netjes onder elkaar, zodat komma's recht onder elkaar staan. Het hoogste getal zet je boven.
- Begin helemaal rechts, bij de duizendsten: $5 - 5 = 0$. Schrijf op: 0.
- Dan de honderdsten: $2 - 0 = 2$. Schrijf op: 2.
- Dan de tienden: $6 - 7$ kan niet, je moet inwisselen bij de 5. Dan wordt het $16 - 7 = 9$. Schrijf op: 9.
- Dan de eenheden: de 5 was een 4 geworden. $4 - 4 = 0$. Schrijf op: 0.
- Dan de tientallen: $1 - 1 = 0$. Schrijf op: 0.
- Het antwoord is: 00,920. Dat schrijf je als: 0,920.
- Antwoorzin: In februari kreeg men 0,920 l benzine minder dan in december.

U vraagt aan de leerlingen om goed naar de uitkomst te kijken. Wat betekent dat? Zien de leerlingen dat dit bijna 1 liter is?

Oefening 1

De leerlingen oefenen het onder elkaar optellen en aftrekken.

a. $47,25 + 52,0502 = \dots$

b. $142,3504 - 63,33 = \dots$

Daarna bespreekt u de antwoorden:

a. ¹

$$\begin{array}{r} 47,2500 \\ + 52,0502 \\ \hline 99,3002 \end{array}$$

- Zet de getallen onder elkaar, zodat komma's recht onder elkaar staan.
- Als je dat makkelijk vindt, kun je het bovenste getal aanvullen met nullen achter de decimalen.
- Begin helemaal rechts, bij de tienduizendsten: $0 + 2 = 2$. Schrijf op: 2.
- Dan de duizendsten: $0 + 0 = 0$. Schrijf op: 0.
- Dan de honderdsten: $5 + 5 = 10$. Dat zijn 10 honderdste. Daar maak je $\frac{1}{10}$ en 0 honderdste van. Schrijf op: 0 bij de honderdsten. Boven de tienden schrijf je een kleine 1.
- Dan de tienden: er kwam 1 bij, dus: $1 + 2 + 0 = 3$. Schrijf op: 3.
- Dan de eenheden: $7 + 2 = 9$. Schrijf op: 9.
- Dan de tientallen: $4 + 5 = 9$. Schrijf op: 9.
- Antwoord: $47,25 + 52,0502 = 99,3002$

b. $142,3504 - 63,33 = \dots$

$$\begin{array}{r} ^{13} \\ 0 \cancel{3}^{12} \\ \cancel{1} \cancel{4} \cancel{2}, 3504 \\ - 63,3300 \\ \hline 079,0204 \end{array}$$

- Zet de getallen netjes onder elkaar, zodat komma's recht onder elkaar staan. Het hoogste getal zet je boven.
- Als je dat makkelijk vindt, kun je het onderste getal aanvullen met nullen achter de decimalen.
- Begin helemaal rechts, bij de tienduizendsten: $4 - 0 = 4$. Schrijf op: 4.
- Dan de duizendsten: $0 - 0 = 0$. Schrijf op: 0.
- Dan de honderdsten: $5 - 3 = 2$. Schrijf op: 2.
- Dan de tienden: $3 - 3 = 0$. Schrijf op: 0.
- Dan de eenheden: $2 - 3$ kan niet, je moet inwisselen bij de 4. Dan wordt het $12 - 3 = 9$. Schrijf op: 9.
- Dan de tientallen: de 4 was een 3 geworden. $3 - 6$ kan niet, je moet inwisselen bij de 1. Dan wordt het $13 - 6 = 7$. Schrijf op: 7.
- Dan de honderdtallen: de 1 was een 0 geworden. $0 - 0 = 0$. Schrijf op: 0.
- Het antwoord is: 079,0204. Dat schrijf je als: 79,0204.
- Antwoord: $142,3504 - 63,33 = 79,0204$

Laat de leerlingen hierna de opdrachten van het leerlingenboek les 6 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U oefent samen een aantal sommen onder elkaar.

Als je decimale getallen optelt of aftrekt, is het belangrijk dat je tienden en honderdsten niet door elkaar haalt. Dan is het handig om ervoor te zorgen dat er bij de twee getallen evenveel cijfers achter de komma staan.

Begin met een optelling en bespreek daarna een aftreksom:

Een voorbeeld: $152,6 - 13,76 = \dots$

H	T	E	t	h	
1	5	2,	6	0	
	1	3,	7	6	–
1	3	8,	8	4	

Als je de getallen op de juiste manier onder elkaar zet, werkt het verder precies als bij het rekenen met hele getallen:

Zet de komma's recht onder elkaar, vul eventueel lege plekken op met nullen.

Begin helemaal rechts, bij de honderdsten: $0 - 6$ kan niet, je moet inwisselen bij de 6.

Dan wordt het $10 - 6 = 4$.

Dan de tienden: De 6 was een 5 geworden. $5 - 7$ kan niet, je moet inwisselen bij de 2.

Dan wordt het $15 - 7 = 8$.

Dan de eenheden: De 2 was een 1 geworden. $1 - 3$ kan niet, je moet inwisselen bij de 5.

Dan wordt het $11 - 3 = 8$.

Dan de tientallen: de 5 was een 4 geworden. $4 - 1 = 3$.

Tot slot de honderdtallen: $1 - \text{niks} = 1$.

Antwoord: $152,6 - 13,76 = 138,84$. Vergeet niet om de komma in het antwoord te zetten!

H	T	E	t	h	
		11	15		
	4	~~1~~	~~5~~	10	
1	~~5~~	~~2~~ ,	~~6~~	~~0~~	
	1	3,	7	6	–
1	3	8,	8	4	

AFSLUITING EN EVALUATIE

U herhaalt dat de kinderen in deze les hebben geleerd om cijferend te rekenen met getallen met meer dan twee decimalen. Vraag aan de kinderen om een makkelijke som te noemen en een moeilijke. Reken deze samen uit.

Weekafsluiting

DOMEIN Decimale getallen

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week over decimale getallen betrof een uitbreiding van getallen met 2 decimalen naar getallen met 4 decimalen. De eerste les was een herhaling uit leerjaar 7 en ging over het vormen, schrijven en uitspreken en over het optellen en aftrekken van decimale getallen tot en met 2 cijfers achter de komma. In de tweede les werden de duizendsten en de tienduizendsten hieraan toegevoegd. In de derde les lag het accent op cijferend optellen en aftrekken van decimale getallen tot en met 4 cijfers achter de komma.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemen we een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom direct door de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt. Bij punt 3 treft u de toelichting op deze formatieve evaluatievragen.

Voorbeeldopdrachten:

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen dit in 10 minuten maken.

1. Reken uit op je eigen manier:
 - a. $3,5 + 6,3 = \dots$ (9,8)
 - b. $\text{SRD } 25,50 + \text{SRD } 43,85 = \dots$ (SRD 69,35)
 - c. $23,93 - 12,6 = \dots$ (11,33)
 - d. $1,65 \text{ m} - 0,66 \text{ m} = \dots$ (0,99 m)
2. Orden de volgende getallen van klein naar groot:
 $0,505 - 0,55 - 0,5 - 5,005 - 0,0005 - 5$
 $(0,0005 - 0,5 - 0,505 - 0,55 - 5 - 5,005)$
3. Maak de volgende som onder elkaar:
 $751,1004 + 25,56 = \dots$ (776,6604)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de onderdelen.

2. HERHALING OF VERRIJKING VAN DE LEERSTOF

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde lessen van deze week van decimale getallen te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

U herhaalt de drie onderdelen:

1. Getallen tot en met twee decimalen optellen en aftrekken in contextsituaties, zowel uit het hoofd als cijferend.
 2. Getallen met drie of meer decimalen vormen, schrijven, uitspreken, ordenen en vergelijken.
 3. Getallen met maximaal vier decimalen cijferend optellen en aftrekken.
1. U herhaalt hoe decimale getallen zijn opgebouwd: voor de komma staan de gehelen, achter de komma staan de decimalen. Bij een getal met twee decimalen staat het eerste getal achter de komma voor tienden en het tweede getal voor honderdsten.

Optellen en aftrekken met decimale getallen kan op verschillende manieren: onder elkaar of uit het hoofd met bijvoorbeeld de splits- of rijgmethode. U kunt een paar voorbeelden geven met de volgende sommen:

a. $8,2 + 7,9 = 16,1$

Rijgen:

$$8,2 + 7 + 0,9 = 15,2 + 0,9 = 16,11$$

b. $2,12 + 27,3 = 29,42$

Splitsen:

$$2 + 27 = 29$$

$$0,1 + 0,3 = 0,4$$

$$0,02 + 0,00 = 0,02$$

$$29 + 0,4 + 0,02 = 29,42$$

c. $27,30 - 25,8 = 1,5$

Onder elkaar:

$$\begin{array}{r} 6 \quad 13 \\ 27,30 \\ \underline{25,80} \\ 1,5 \end{array}$$

2. Als de noemer in een breuk 10 of een meervoud daarvan is, kun je de breuk gemakkelijk omzetten in een decimaal getal. $\frac{2}{10}$ wordt bijvoorbeeld 0,2 en $\frac{12}{1.000}$ wordt 0,012 en $1\frac{234}{10.000}$ wordt 1,0234.

Bij tienden staat er één cijfer achter de komma, bij honderdsten twee cijfers, bij duizendsten drie, bij tienduizendsten vier enz.

Als je decimale getallen op volgorde moet zetten van klein naar groot, is het handig om ervoor te zorgen dat er achter de komma evenveel cijfers staan. Dan zie je sneller welk getal groter is.

Bijvoorbeeld

$$23,71 > 23,7 \quad (23,71 > 23,70)$$

$$92,09 < 92,001 \quad (92,090 < 92,001)$$

3. Als je onder elkaar getallen optelt of aftrekt is het belangrijk dat de komma's van de getallen recht onder elkaar staan, lege plekken kun je dan invullen met een 0. U kunt de volgende sommen samen doen:

Bereken door onder elkaar op te tellen: $12 + 109,062 = \dots$

$$\begin{array}{r} 12,000 \\ 109,062 \\ \hline 121,062 \end{array}$$

Vertel: Latoya koopt 2,5 kg knoflook bij de firma Chotelall.

Thuis aangekomen heeft zij het weer gewogen en de weegschaal gaf 3,119 kg aan.

Hoeveel kg knoflook heeft zij te veel gekregen?

$$\begin{array}{r} 3,119 \\ - 2,500 \\ \hline 0,619 \end{array}$$

Antwoordzin: Latoya heeft 0,619 kg knoflook te veel gekregen.

U concludeert met de leerlingen dat Latoya veel extra knoflook heeft gekregen: ruim 600 gram of ruim 6 ons!

Verrijking

Er zijn een paar leerlingen die de herhaling helemaal niet nodig hebben. Zij maken dan de verrijkingsopdrachten die u voor ze op het bord hebt gezet.

Latoya eet vier vrijdagen pizza.

De eerste vrijdag deelt ze een pizza met 7 andere personen.

De tweede vrijdag deelt ze een pizza met 2 andere personen.

De derde vrijdag deelt ze een pizza met 5 andere personen.

De vierde vrijdag is ze alleen en eet ze een hele pizza.

Hoeveel pizza heeft Latoya bij elkaar op deze vier vrijdagen gegeten? Druk het uit als een decimaal getal. (1,625 pizza)

Hier worden de antwoorden besproken van de formatieve evaluatie.

1. Reken uit op je eigen manier:

a. $3,5 + 6,3 = \dots$

U vraagt welke manier de leerlingen hebben gekozen. U herhaalt dat er drie manieren zijn om deze som uit te rekenen:

1. Onder elkaar:

$$\begin{array}{r} 3,5 \\ 6,3 + \\ \hline 9,8 \end{array}$$

2. Met de splitsmethode:

$$\begin{aligned} 3 + 6 &= 9 \\ 0,5 + 0,3 &= 0,8 \\ 9 + 0,8 &= 9,8 \end{aligned}$$

3. Met de rijgmethode:

$$\begin{aligned} 3,5 + 6 &= 9,5 \\ 9,5 + 0,3 &= 9,8 \end{aligned}$$

b. $\text{SRD } 25,50 + \text{SRD } 43,85 = \dots$

U kunt een of meer van de volgende manieren bespreken:

1. Onder elkaar:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 25,50 \\ 43,85 + \\ \hline 69,35 \end{array}$$

Antwoord: SRD 69,35

2. Met de splitsmethode:

$$\begin{aligned} 25 + 43 &= 68 \\ 0,50 + 0,85 &= 1,35 \\ 68 + 1,35 &= 69,35 \end{aligned}$$

Antwoord: SRD 69,35

3. Met de rijgmethode:

$$\begin{aligned} 25,50 + 43,00 &= 68,50 \\ 68,50 + 0,85 &= 69,35 \end{aligned}$$

Antwoord: 69,35

c. $23,93 - 12,6 = \dots$

U kunt een of meer van de volgende manieren bespreken:

1. Onder elkaar:

$$\begin{array}{r} 23,93 \\ 12,60 - \\ \hline 11,33 \end{array}$$

2. Met de splitsmethode:

$$\begin{aligned} 23 - 12 &= 11 \\ 0,93 - 0,60 &= 0,33 \\ 11 + 0,33 &= 11,33 \end{aligned}$$

3. Met de rijgmethode:

$$23,93 - 12 = 11,93$$

$$11,93 - 0,60 = 11,33$$

- d. $1,65 \text{ m} - 0,66 \text{ m} = \dots$

U kunt een of meer van de volgende manieren bespreken. Vertel dat de splitsmethode minder geschikt is omdat je moet inwisselen. De leerlingen kunnen dit wel bij rekenen onder elkaar, maar dit is in combinatie met de splitsmethode nog niet aan de orde geweest.

1. Onder elkaar:

$$\begin{array}{r} 15 \\ 0, \cancel{5} \cancel{15} \\ \cancel{1}, \cancel{6} \cancel{5} \\ 0,66 - \\ \hline 0,99 \end{array}$$

Antwoord: 0,99 m

2. Met de splitsmethode:

$$1 - 0 = 1$$

$$0,65 - 0,66 = 0,01 \text{ tekort}$$

$$1 - 0,01 = 0,99$$

Antwoord: 0,99 m

3. Met de rijgmethode:

$$1,65 - 0,60 = 1,05$$

$$1,05 - 0,06 = 0,99$$

Antwoord: 0,99 m

2. Orden de volgende getallen van klein naar groot:

$$0,505 - 0,55 - 0,5 - 5,005 - 0,0005 - 5$$

U vertelt dat het bij het ordenen van decimale getallen handig is om te zorgen voor evenveel cijfers achter de komma.

Vervolgens vergelijk je de getallen: eerst de helen, dan de tienden, de honderdsten, de duizendsten en de tienduizendsten.

De juiste volgorde is dan: $0,0005 - 0,5 - 0,505 - 0,55 - 5 - 5,005$

3. Maak de volgende som onder elkaar:

$$751,1004 + 25,56 = \dots$$

U of een van de leerlingen laat op het bord zien hoe je rekent. Laat goed zien hoe je de getallen netjes onder elkaar zet, zodat de komma's recht onder elkaar staan. Eventueel vul je een getal achter de decimalen aan met nullen zodat de 2 getallen evenveel decimalen hebben.

$$\begin{array}{r} 751,1004 \\ 25,5600 + \\ \hline 776,6604 \end{array}$$

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

U heeft deze week tijd voor een hoofdrekenles. Een hoofdrekenles is een korte les over sommen die worden verduidelijkt. De sommen hebben een relatie met het onderwerp van deze week: getallen met 2 of meer decimalen. U schrijft de sommen op het bord. De leerlingen rekenen het uit het hoofd uit in hun schrift.

Reken uit het hoofd uit:

- a. $4,23 + 0,8 = \dots$ (5,03)
- b. $5,88 + 25,09 = \dots$ (30,97)
- c. $2,35 + 8,25 + 7,65 = \dots$ (18,25)
- d. $30 - 9,8 = \dots$ (20,2)
- e. $14,86 - 9,04 = \dots$ (5,82)
- f. $22,80 - 7,50 - 2,50 = \dots$ (12,80)

U loopt rond en let op de diverse werkwijzen ofwel strategieën die de leerlingen toepassen. Wanneer ze klaar zijn, bespreekt u het resultaat klassikaal. Vraag enkele leerlingen naar hun werkwijze en resultaat.

Na afloop geeft u direct de antwoorden op het bord. De leerlingen kijken zelf het werk na en noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. U haalt de blaadjes op voor uw registratie. U rondt deze hoofdrekenles af door de leerlingen een compliment te geven over het gedane werk.

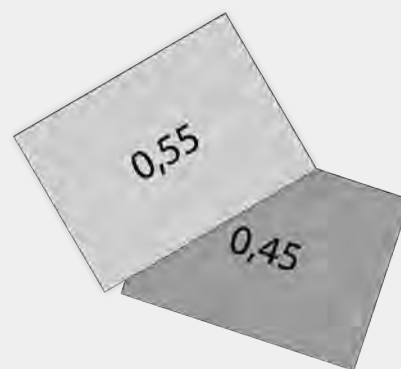
6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 15 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Samen 1 (klassikaal)

U maakt kaartjes met decimale getallen tot en met vier decimalen. U zorgt ervoor dat er paren van kaartjes zijn met getallen die samen het getal 1 vormen, bijvoorbeeld 0,3 en 0,7 of 0,45 en 0,55 of 0,945 en 0,055. U maakt een groot aantal kaartjes, in ieder geval 20 meer dan er leerlingen zijn die het spel spelen.

De leerlingen mogen allemaal één kaartje van de stapel pakken. Ze lopen rond in de klas en gaan op zoek naar de leerling die het kaartje met het juiste getal heeft. Dat is het getal dat, opgeteld bij het eigen getal, 1 is. Als ze het juiste kaartje gevonden hebben, krijgt degene met het hoogste getal de twee kaartjes. Hij of zij legt deze apart. Deze leerlingen halen nieuwe kaartjes en proberen opnieuw met een andere leerling samen 1 te vormen.



samen 1

Als het juiste kaartje er niet bij zit, ruilen ze hun kaartje met een kaartje van de grote stapel en gaan ze met het nieuwe kaartje op zoek naar het juiste kaartje. Het spel stopt na 5 minuten, of als de kaartjes op zijn. Wie heeft de meeste kaartjes?

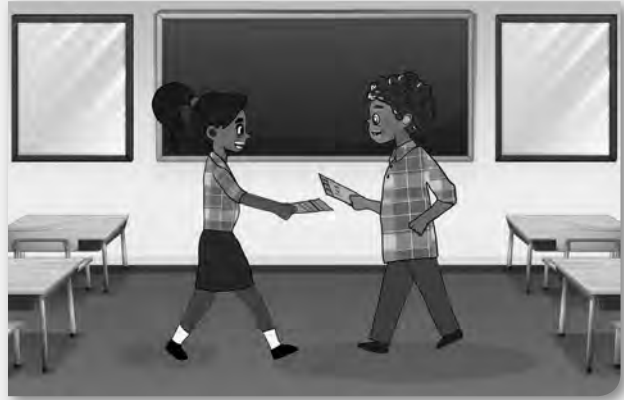
Mix en ruil (klassikaal)

Benodigdheden: papieren kaartjes

Alle leerlingen krijgen een kaartje. Ze schrijven daar een optel- of een aftreksom op met twee getallen die 1 of 2 decimalen hebben, zonder antwoord. De uitkomst van de som mag niet groter zijn dan 10.

Bijvoorbeeld:

$$6,85 - 2,8 = 4,05$$



De leerlingen wandelen in de klas. Bij een stopsein blijven ze in tweetallen staan.

De ene laat zijn of haar som zien en de andere leerling rekt dit hardop uit.

Als het goed is, mag de leerling ook nog vragen hoe de som is uitgerekend.

Daarna is de andere leerling aan de beurt om zijn som te laten uitrekenen op eenzelfde manier. Daarna worden de kaartjes geruild en start het wandelen weer en gaan de leerlingen op zoek naar een ander kind. U bepaalt hoe vaak u de leerlingen laat rekenen.

Naderspel (in tweetallen)

Benodigdheden: kladpapier

De leerlingen spelen dit spel met zijn tweeën. Het doel van het spel is om door middel van optellingen of aftrekkingen zo dicht mogelijk in de buurt van het getal van de ander te komen, maar er niet voorbij. Doe je dat wel, dan is het spel afgelopen.

De spelers verdelen het kladpapier in 2 kolommen. Kolom A is voor speler A en kolom B is voor speler B.

Speler A schrijft 5 als begingetal bovenaan zijn kolom, speler B schrijft 10 op.

Speler A telt nu een getal bij zijn getal (5) op, maar het antwoord moet onder het getal van speler B (10) blijven.

Speler B trekt nu een getal van zijn getal (10) af, maar het antwoord moet boven het nieuwe getal van speler B blijven.

Zo gaan de spelers door: speler A telt steeds een getal erbij.

Speler B trekt steeds een getal eraf. De spelers noteren hun getallen in hun eigen kolom en controleren samen of het klopt. Het spel gaat door totdat een van de spelers voorbij het getal van de ander gaat.

Je kan met willekeurige getallen beginnen. Ook bijvoorbeeld speler A schrijft 53 en speler B schrijft 88.

Speler A	Speler B
5	10
7,5	8
7,6	7,7
...	...
...	...
...	...
...	...

Getallen tot en met miljard

KERNBEGRIPPEN

een miljoen, een miljard, het positieschema

DOMEIN Getalbegrip en bewerkingen

BEGINSITUATIE De leerlingen kennen de getallen tot 1.000.000.
Ze kunnen deze getallen lezen, schrijven, vergelijken, ordenen en de plaatswaarde van de cijfers bepalen.

LESDOEL

De leerling kan getallen tot en met miljard lezen, schrijven, uitspreken, ordenen en vergelijken.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

Neem enkele kranten en tijdschriften mee met daarin grote getallen tussen 1 miljoen en 1 miljard of kijk op internet voor voorbeelden. Lijsten met grote getallen (van 1 miljoen tot en met 1 miljard), bijvoorbeeld met aantal inwoners per land of stad (zie opdracht 5 van het leerlingenboek les 7) of aantallen 'likes' (vind-ik-leuks) of 'views' (weergaven) op een internetpagina. Deze zijn nodig voor een opdracht in het leerlingenboek. U kunt de leerlingen ook zelf artikelen laten verzamelen.

Schrijf de volgende getallen op het bord: 264.059, 981.360, 198.625.

Maak een getallenlijn van 0 tot 1 miljoen, met hulplijnen bij de honderdduizendtallen.

Noteer een positieschema op het bord.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 7
- Voorbeelden van situaties waarin getallen tussen 1 miljoen en miljard voorkomen. Zie voor suggesties de voorbereidingen van deze les.
- Rekenmachines
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Om hele grote getallen te kunnen lezen en schrijven zijn er afspraken gemaakt. Voor het gemakkelijk kunnen lezen van grote getallen zetten we punten tussen de duizendtallen.

Bijvoorbeeld: het getal 1207353391

In een positieschema geplaatst ziet dat er zo uit:

Mld	HMLn	TMLn	Mln	HD	TD	D	H	T	E
1	2	0	7	3	5	3	3	9	1

Betekenis van de afkortingen:

• Mld	– Miljarden	• TD	– Tienduizendtallen
• HMLn	– Honderdmiljoenen	• D	– Duizendtallen
• TMLn	– Tienmiljoenen	• H	– Honderdtallen
• Mln	– Miljoenen	• T	– Tientallen
• HD	– Honderdduizendtallen	• E	– Eenheden

Na elke drie cijfers (achteraan beginnen) wordt een decimale punt geplaatst: 1.207.353.391
Dit spreek je uit: *1 miljard 207 miljoen 353 duizend 39*

In het leerlingenmateriaal wordt bij 'Weetjes' verwezen naar een YouTube-video over de uitspraak van grote getallen. Het is de moeite waard om deze voorafgaand aan deze les te bekijken. De Rekentube-video is te vinden door op internet te zoeken naar 'grote getallen uitspreken'.

Grote getallen worden met regelmaat afgerond. Dan wordt het meestal een kommagetal: 1,2 miljard is 1.200.000.000.

Voor leerlingen die met een rekenmachine werken:

Houd er rekening mee dat bij het invoeren van een groot getal de meeste rekenmachines zelf een punt zetten in het scherm. Als je daar een punt invoert, wordt het een komma in het getal.

INTRODUCTIE

U maakt groepen van 3 of 4 leerlingen. Laat om de beurt een getal groter dan 100.000 noteren op een gezamenlijk blad. Eventueel kunt u dit ook klassikaal doen en de getallen op het bord noteren.

U inventariseert na enkele minuten wat er zoal genoemd is en schrijft deze getallen onder elkaar op het bord. U vraagt per getal ook een voorbeeld erbij te noemen. Waar kun je zo'n getal tegenkomen? Waar kun je het horen?

Besteed apart aandacht aan de vragen:

- Hoeveel is een miljoen? (bijvoorbeeld een miljoen SRD)
- Wat zou je daarvan kunnen kopen? (een huis)
- Hoeveel auto's? (100 of 200)

Het is de bedoeling om kale getallen betekenis te geven.

Laat de leerlingen grote getallen noemen, zo groot mogelijk. Ze noemen dan misschien: 100.000, 900.000, 1 **miljoen**, 2 miljoen, 100 miljoen, 1 **miljard**, 900 miljoen, 950.999 etc. Daag leerlingen ook uit om getallen te noemen waar veel verschillende cijfers in voorkomen. Zodra u zo'n 10 getallen hebt, gaat u de getallen samen met de leerlingen ordenen van groot naar klein.

U vertelt dat deze les gaat over het lezen en schrijven, uitspreken en vergelijken (groter, kleiner) van hele grote getallen: groter dan 1 miljoen tot en met miljard.

U herhaalt vervolgens vlot een paar stappen van leerjaar 7 gericht op de getallen tot 1 miljoen.

- Uitspraak van getallen:

U schrijft deze getallen tussen de 100.000 en 1.000.000 op het bord. Deze getallen worden bij alle volgende opdrachten gebruikt. Plaats de getallen zo op het bord dat er een kleiner getal voor en een groter getal naast geschreven kunnen worden.

264.159 (264 duizend 159)

981.360 (981 duizend 360)

198.625 (198 duizend 625)

714.926 (714 duizend 926)

Het eerste getal leest u zelf voor. Laat de uitspraak herhalen. De overige getallen lezen de leerlingen één voor één op.

- Plaatswaarde van de cijfers:
U vraagt bij de bovenstaande getallen naar de waarde van de volgende cijfers:
Hoeveel is de 6 waard? (respectievelijk: 60.000, 60, 600, 6)
Hoeveel is de 9 waard? (respectievelijk: 9, 900.000, 90.000, 900)
Hoeveel is de 1 waard? (respectievelijk: 100, 1.000, 100.000, 10.000)
- Getallen in grootte vergelijken:
U geeft de volgende opdracht. Bedenk bij ieder getal een getal dat groter is en een getal dat kleiner is. Laat kort in tweetallen overleggen. Inventariseer goede antwoorden. Noteer een kleiner getal ervoor en een groter getal erna. Eventueel kunt u dit ook klassikaal aanbieden.

KERN

Didactiek en instructie

U vertelt dat het eerste deel van de instructie gaat over grote getallen boven de miljoen opschrijven en uitspreken.

De plaatswaarde van de cijfers in grote getallen

Om het getal beter te begrijpen gebruiken we **het positieschema**.

Laat het positieschema overnemen door de leerlingen.

Mld	HMLn	TMLn	Mln	HD	TD	D	H	T	E

U licht de afkortingen toe. Eventueel schrijft u het erboven.

• Mld – Miljarden	• TD – Tienduizendtallen
• HMLn – Honderdmiljoenen	• D – Duizendtallen
• TMLn – Tienmiljoenen	• H – Honderdtallen
• Mln – Miljoenen	• T – Tientallen
• HD – Honderdduizendtallen	• E – Eenheden

U stelt de vraag: Hoeveel mensen leven er op aarde? (ongeveer $7\frac{1}{2}$ miljard)

Bespreek hoe je dit getal in het positieschema plaatst.

Wanneer je het getal uitspreekt, hoor je 7 miljard. Het cijfer 7 schrijf je onder de Mld.

Een $\frac{1}{2}$ miljard is 500 miljoen. Schrijf 500 miljoen op in het schema.

Vul de rest aan met nullen.

Mld	HMLn	TMLn	Mln	HD	TD	D	H	T	E
7	5	0	0	0	0	0	0	0	0

U schrijft op het bord 7.500.000.000 inwoners op de aarde.

Laat nu 1 miljard in hetzelfde positieschema onder $7\frac{1}{2}$ miljard noteren.

Je hoort 1 miljard. Dus het cijfer 1 schrijf je onder Mld.

Verder hoor je geen cijfers meer, dus vul je aan met nullen.

Mld	HMLn	TMLn	Mln	HD	TD	D	H	T	E
7	5	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Laat nu 1 miljoen onder 1 miljard noteren in het positieschema.

Je hoort 1 miljoen. Dus het cijfer 1 schrijf je onder Mln. De rest vul je aan met nullen.

Doe dit ook met 34 miljoen. Je hoort 34. Dus het cijfer 34 schrijf je onder TMLn en Mln.

De rest vul je aan met nullen.

Mld	HMLn	TMLn	Mln	HD	TD	D	H	T	E
7	5	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			1	0	0	0	0	0	0
		3	4	0	0	0	0	0	0

Grote getallen opschrijven en uitspreken

In 2017 woonden in buurland Brazilië 207.353.391 inwoners.

U schrijft dit getal op het bord in het positieschema.

Zonder schema zet je punten tussen de cijfers, op de plek van de rode strepen. Je begint aan de rechterkant en zet steeds na 3 cijfers een punt. Dan krijg je: 207.353.391. Dit spreek je uit als: *207 miljoen 353 duizend 391*. Vraag leerlingen dit getal nog eens uit te spreken.

U leest een aantal getallen voor en laat de leerlingen deze opschrijven. Verwijs naar het positieschema en laat de punten tussen de cijfers noteren.

857 miljoen 350 duizend (857.350.000)

1 miljard 350 miljoen (1.350.000.000)

120 duizend 845 (120.845)

43 miljoen 983 duizend 808 (43.983.808)

7 miljoen 630 duizend 950 (7.630.950)

1 miljard 380 miljoen 593 duizend 4 (1.380.593.004)

Kijk na het oplezen en opschrijven de getallen na door ze op het bord te noteren. U herhaalt de uitspraak terwijl u de getallen noteert. Verwijs daarbij naar het positieschema.

Oefening 1

Laat iedere leerling 2 getallen van minstens 7 verschillende cijfers opschrijven, meer cijfers mag ook. Maak tweetallen en laat ze om de beurt het eigen getal uitspreken en dat van de ander. U loopt rond en observeert. Daarna bespreekt u een paar getallen.

Suggestie

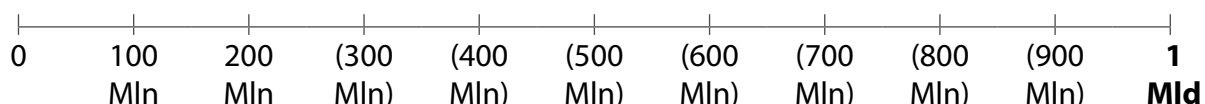
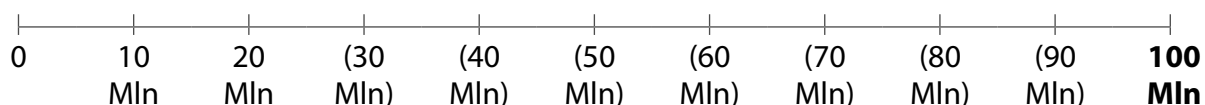
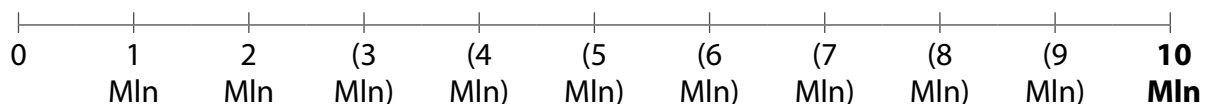
U laat indien mogelijk een instructiefilmpje zien van YouTube ter ondersteuning. De Rekentube-video is te vinden door op internet te zoeken naar 'grote getallen uitspreken'.

Grote getallen plaatsen op de getallenlijn

U tekent drie getallenlijnen op het bord als hieronder (tot 10 miljoen, tot 100 miljoen en tot 1 miljard, steeds met 10 hulplijnen op gelijke afstand van elkaar).

U bespreekt kort iedere getallenlijn aan de hand van de volgende vragen.

- Welk getal staat precies in het midden van de getallenlijn? (respectievelijk 5 miljoen, 50 miljoen, 500 miljoen)
- Wat staat er onder de hulplijnen? (respectievelijk 1 miljoen/2 miljoen... 10 miljoen/20 miljoen... 100 miljoen/200 miljoen en zo verder)



Plaats samen met de leerlingen de volgende getallen op alle getallenlijnen indien. Besteed aandacht aan het gegeven dat de plaatsing van een getal afhankelijk is van het eindgetal van de getallenlijn. Met name bij de getallen 1 miljoen en 10 miljoen is dit duidelijk te zien.

- 1 miljoen
- 10 miljoen
- 100 miljoen

Plaats de volgende getallen op de getallenlijn. Bespreek welke lijn je het beste kunt kiezen om een zo nauwkeurig mogelijk resultaat te krijgen. Onderzoek samen met de leerlingen wat er gebeurt als je 1 of meerdere van deze getallen op meerdere getallenlijnen wilt plaatsen.

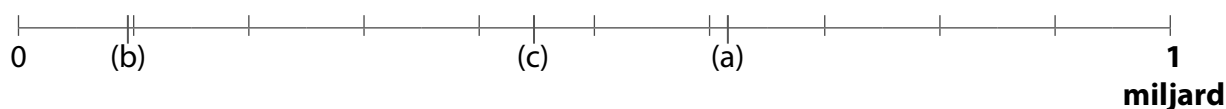
- 1.520.000
- 70.630.000
- 380.890.000

Oefening 2

Laat leerlingen deze getallenlijn overnemen in hun schrift. De lijn is verdeeld in 10 gelijke delen door hulplijnen. Laat het startgetal en het eindgetal onder de getallenlijn schrijven.

Laat de leerlingen vervolgens met een streep aangeven waar de onderstaande getallen moeten komen. Laat onder iedere streep de letter (a, b of c) van het getal schrijven.

U kunt eerst de getallen laten ordenen van klein naar groot zonder ze te plaatsen op de lijn.



- a. 609.654.000 (streep komt tussen 600 en 700 miljoen, dicht tegen 600 miljoen)
 - b. 99.628.700 (streep komt tussen 0 en 100 miljoen, dicht tegen 100 miljoen)
 - c. 449.700.900 (streep komt tussen 400 en 500 miljoen)
- (van klein naar groot: 99.628.700, 449.700.900, 609.654.000)

Oefening 3

Schrijf de onderstaande getallen op het bord.

Laat de leerlingen bepalen of het eerste getal groter ($>$) of kleiner ($<$) is dan het tweede getal.

420.800.000 42.999.000 ($>$)

35.960.000 35.720.000 ($>$)

1.000.505 1.000.506 ($<$)

10.400.865 10.400.869 ($<$)

Geef de volgende aanwijzing: bij twee (gehele) getallen die uit een verschillend aantal cijfers bestaan, is het getal met het hoogste aantal cijfers het grootst. Laat de leerlingen denken aan de plaatsing op de getallenlijn.

Bij getallen die uit evenveel cijfers bestaan kijken de leerlingen naar de positiewaarde van de getallen.

Leerlingen kunnen nu aan de slag met de opdrachten in hun leerlingenboek les 7.

Differentiatie – extra ondersteuning

Grote getallen tot miljard uitspreken en opschrijven

U neemt met de leerlingen nogmaals het positieschema door. Eventueel aan de hand van de informatie in het lesboek. Benadruk de functie van de rode lijnen (daar plaats je een 'punt' en het helpt bij het uitspreken van het getal).

U laat het positieschema na de herhaling zoveel mogelijk zelfstandig en uit het hoofd noteren in een schrift. U begeleidt daar waar nodig; geef kinderen de ruimte om de stof te verwerken maar laat ze het ineens goed opschrijven.

U laat ieder kind in het positieschema 4 getallen met verschillende cijfers opschrijven.

Het eerste getal heeft 4 cijfers (bijv. 2.364 $\rightarrow$ 2 duizend 364)

Het tweede getal heeft 7 cijfers (bijv. 4.351.000 $\rightarrow$ 4 miljoen 351 duizend)

Het derde getal heeft 9 cijfers (bijv. 425.250.000 $\rightarrow$ 425 miljoen 250 duizend)

Het vierde getal heeft 10 cijfers (bijv. 1.750.750.500 $\rightarrow$ 1 miljard 750 miljoen 750 duizend 500)

Laat ieder kind zijn of haar eigen getal uitspreken. Laat de andere kinderen het getal opschrijven in het positieschema of met punten. U herhaalt bij ieder getal de uitspraak aan de hand van het positieschema en de notaties met punten op het bord.

Grote getallen ordenen en vergelijken en plaatsen op de getallenlijn

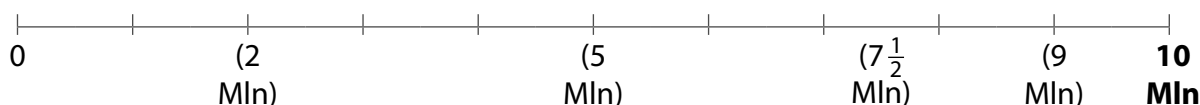
U kiest uit de zelfbedachte getallen minstens 4 en maximaal 6 getallen. U laat deze ordenen op volgorde van klein naar groot. U wijst hiervoor naar het positieschema en de waardes van de getallen. U herhaalt dit wanneer u dit nodig acht.

Een andere manier om getallen te ordenen op grootte is om ze te plaatsen op een getallenlijn.

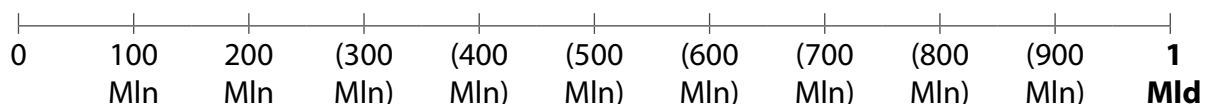
U laat ieder kind een getallenlijn tekenen van 0 tot 10 miljoen.

Plaats samen de volgende getallen op de lijn: 2 miljoen, 5 miljoen, $7\frac{1}{2}$ miljoen, 9 miljoen.

Laat ieder kind nog 1 getal bedenken om te plaatsen op de getallenlijn. Eventueel gebruiken ze het getal met 7 cijfers dat ze net hadden opgeschreven.

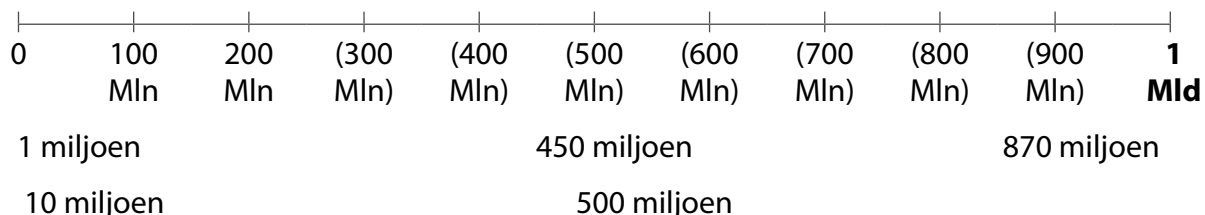


U laat ieder kind een getallenlijn tekenen van 0 tot 1 miljard. Laat de lijn verdelen in 10 gelijke delen met hulplijntjes. Welk getal staat er bij elke hulplijn? (100 miljoen, 200 miljoen)



Plaats samen de volgende getallen op de getallenlijn: 1 miljoen, 10 miljoen, 450 miljoen, 500 miljoen, 870 miljoen.

Laat ieder kind nog 1 getal bedenken om te plaatsen op de getallenlijn. Eventueel gebruiken ze het getal met 9 cijfers dat ze hadden opgeschreven.



Suggestie

Als afsluiting van de extra ondersteuning speelt u alvast een keer het spel 'Cijfers poetsen' met de leerlingen. Dit spel staat beschreven in de afsluiting van deze les.

Doe dit spel met 2 getallen. Benoem telkens de waarde van de getallen en verwijst naar het positie-schema.

Bekijk welke opdrachten ze het beste kunnen gaan maken in het leerlingenboek. Laat minstens opdracht 1 tot en met 4 maken.

Opdrachten waar ze deze les niet aan toekomen kunnen eventueel in de weekafsluiting worden gemaakt.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U vertelt dat ze iets gaan doen wat cijfers poetsen heet. Ze 'poetsen' alle cijfers weg, tot er 0 staat.

Schrijf een groot getal op het bord met 9 verschillende cijfers. Bijvoorbeeld: 467.591.328.

Stel de volgende vraag keer op keer:

Welk getal zou ik hiervan af moeten trekken zodat de 1 een 0 wordt? (1.000)

Vervolgens dezelfde vraag voor 2, 3, 4 enzovoort. (20, 300, 400.000.000)

Ga zo verder tot alle cijfers weg zijn gepoetst.

Noteer het als volgt op het bord, zodat het positie-schema enigszins zichtbaar wordt.

4	6	7.	5	9	1.	3	2	8
					1	0	0	0
							2	0

Maak tweetallen. Ieder kind schrijft een getal van 9 verschillende cijfers op. Daarna gaan ze het cijfer van de ander poetsen.

Optellen en aftrekken tot en met miljard

KERNBEGRIPPEN

schatten, onder elkaar optellen, onder elkaar aftrekken

DOMEIN	Getalbegrip en bewerkingen
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben in leerjaar 7 leren optellen en aftrekken met getallen tot 1 miljoen. Ze kunnen ook de getallen tot en met miljard lezen, schrijven, uitspreken en ordenen en vergelijken.
LESDOEL	De leerling kan optellen en aftrekken met getallen tot en met miljard, zowel cijferend als naast elkaar (hoofdrekenen).

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 8

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Het optellen en aftrekken met grote getallen gaat volgens dezelfde kennis, principes en algoritmes als bij het rekenen tot 100 en 1.000. Rekenen met grote getallen is wezenlijk niet anders dan rekenen met kleine getallen. Dat komt door de herhaling van de cijfers en plaatswaarden in ons tientallig stelsel.

Bij het optellen en aftrekken is het niet altijd nodig om de som onder elkaar te maken. Dit is afhankelijk van de getallen.

Een optelling als 120 miljoen + 75 miljoen kan best 'naast elkaar' of zelfs uit het hoofd.
Een optelling als 123.345.489 + 235.487.312 kan cijferend worden opgelost of met een rekenmachine.

Het vooraf schatten van het antwoord is belangrijk. Het geschatte antwoord levert de controle voor het uitgerekende antwoord.

$$123.345.489 + 235.487.312 = \dots$$

$$120.000.000 + 240.000.000 = 360.000.000 \text{ (120 + 240 miljoen)}$$

$$123.345.489 + 235.487.312 \approx 360.000.000$$

Het precieze antwoord ligt in de buurt van het geschatte antwoord: 358.832.801

Deze controle is wenselijk omdat met grote getallen gemakkelijk een onbewuste fout kan worden gemaakt.

Het is raadzaam om eerst het antwoord schattend uit te rekenen en dan de precieze berekening uit te voeren. Dit geldt ook voor het berekenen op een rekenmachine.

INTRODUCTIE

Deze les gaat over optellen en aftrekken met grote getallen tot en met miljard.

Even herhalen. Hoe gaat het onder elkaar optellen en aftrekken ook al weer?

Optellen:

U schrijft op het bord: $174.875 + 45.852 = \dots$

U vraagt aan de leerlingen om eerst te **schatten** wat de uitkomst hiervan zou kunnen zijn.

Leg uit dat je bij het schatten mooie ronde getallen maakt die je uit het hoofd kunt optellen.

De ronde getallen moeten wel in de buurt van de oorspronkelijke getallen liggen. Men noemt dit ook wel in dezelfde orde van grootte.

Bijvoorbeeld:

$$174.875 + 45.852 = \dots$$

$$170.000 + 50.000 = 220.000$$

De uitkomst zal dan ongeveer 220.000 moeten zijn.

Suggestie

Bespreek kort het afronden van de grote getallen. Van 174.875 kun je ook 200.000 maken, maar dat is wel gelijk een stuk groter. Maar van 45.852 zou je ook 45.000 kunnen maken. Dat maakt het schatten nauwkeuriger. U bespreekt dat door goed naar de getallen in de som te kijken een zo goed mogelijke schatting gemaakt kan worden.

U maakt samen met de leerlingen cijferend deze **optelling onder elkaar**.

U zorgt ervoor dat boven het eerste getal genoeg ruimte is voor het onthouden.

U wijst op het belang van het goed onder elkaar schrijven van de getallen. En legt nog eens uit wat er gebeurt als je bij het optellen van twee cijfers boven de 10 uitkomt (1 onthouden).

$$\begin{array}{r} 1 \ 1 \ 1 \ 1 \\ 1 \ 7 \ 4. \ 8 \ 7 \ 5 \\ 4 \ 5. \ 8 \ 5 \ 2 \ + \\ \hline 2 \ 2 \ 0. \ 7 \ 2 \ 7 \end{array}$$

$$174.875 + 45.852 = 220.727$$

Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord (220.000)

Aftrekken:

U schrijft op bord: $199.094 - 78.578 = \dots$

U vraagt aan de leerlingen om eerst te schatten wat de uitkomst hiervan zal worden.

$$199.094 - 78.578 = \dots$$

$$200.000 - 80.000 = 120.000$$

De uitkomst zal ongeveer $200.000 - 80.000 = 120.000$ moeten zijn.

U maakt samen met de leerlingen cijferend deze **afbrekking onder elkaar**. U zorgt ervoor dat boven het eerste getal genoeg ruimte is voor het inwisselen.

U wijst weer op het belang van het goed onder elkaar schrijven van de getallen. En legt nog eens uit wat er gebeurt als je het onderste getal (cijfer) niet kunt aftrekken van het bovenste (links 10 inwisselen).

$$\begin{array}{r} 8 \ 10 \ 8 \ 14 \\ 1 \ 9 \ 9. \ 0 \ 9 \ 4 \\ 7 \ 8. \ 5 \ 7 \ 8 \ - \\ \hline 1 \ 2 \ 0. \ 5 \ 1 \ 6 \end{array}$$

$$199.094 - 78.578 = 120.516$$

Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord. (120.000)

KERN**Didactiek en instructie****Schatten**

U geeft aan dat het schatten van grote getallen sneller gaat als de leerlingen bekend zijn met de afrondregels. Deze introduceert u aan de hand van de volgende context:
Een filmpje op internet werd meer dan 6,63 miljard keer bekeken.

U laat dit kommagetal eerst als een getal met nullen opschrijven. U gebruikt hiervoor het positieschema van de vorige les.

Mld	HMIIn	TMIIn	MIn	HD	TD	D	H	T	E
6	6	3	0	0	0	0	0	0	0

Is deze video precies 6.630.000.000 keer bekeken? (nee, vast niet. Dit getal is afgerond vanwege de leesbaarheid.)

Welke getallen zouden het kunnen zijn? Inventariseer kort goede antwoorden. (een getal tussen 6.625.000.000 en 6.634.999.999, bijv. 6.631.000.000 of 6.629.500.00)

U legt aan de leerlingen uit dat eenheden als duizend, miljoen en miljard gebruikt worden om net als bij het metrieke stelsel (meters, kilometers etc.) het aantal nullen te verkleinen. Wanneer je 1 miljard schrijft i.p.v. 1.000.000.000 ben je van al die nullen af. Handig!

Vaak worden grote getallen korter geschreven en met veel minder nullen. Ook wordt er wel een kommagetal van gemaakt.

U schrijft de volgende voorbeelden op het bord. Verwijs naar het positieschema en de plek van de komma.

18.500.000 wordt 18,5 miljoen.

2.500.000.000 wordt 2,5 miljard.

580.000 wordt 0,58 miljoen.

Oefening 1

U noteert de volgende 4 getallen op het bord.

Laat deze getallen noteren als ronde getallen met minstens 6 nullen. Denk aan de ronde getallen waarmee gerekend is in de introductie. Let op: antwoorden van de leerlingen kunnen afwijken. Laat bij het bespreken leidend zijn dat er eenvoudig mee gerekend kan worden.

126.256.789 $\approx$... (126.000.000)

2.631.798.102 $\approx$... (2.632.000.000)

78.295.143 $\approx$... (78.000.000)

Oefening 2

U noteert de volgende getallen op het bord.

Laat de eerste 2 getallen schrijven in cijfers.

Laat de onderste 2 getallen als een kommagetal noteren (1 cijfer achter de komma).

U geeft de leerlingen kort de tijd. Loop rond en observeer. Kijk de opgaven samen na.

18,5 miljoen = ... (18.500.000)

0,75 miljoen = ... (750.000)

10.100.000 = ... (10,1 miljoen)

975.500.000 = ... (975,5 miljoen)

Afronden

U herhaalt de regels van afronden.

Bij afronden van grote getallen kijk je naar het cijfer dat direct na het cijfer komt waarop je wilt afronden.

Is dit cijfer een 0, 1, 2, 3 of 4? Dan rond je naar beneden af. Het getal waarop je afrondt blijft hetzelfde.

Is dit cijfer een 5, 6, 7, 8 of 9? Dan verhoog je het laatste cijfer dat je laat staan met 1. Je rondt zo naar boven af.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Afronden naar beneden					Afronden naar boven				

U schrijft het volgende getal op het bord:

235.679.720

Laat de leerlingen het getal afronden op hele miljoenen. (236 miljoen)

Besprek dat je in dit getal wilt afronden op de 5 (= de waarde van de hele miljoenen).

Rechts van de 5 staat een 6, dus ga je de 5 met 1 verhogen.

Oefening 3

U noteert de volgende 4 getallen op het bord.

Laat de eerste 2 getallen afronden op hele miljoenen.

Laat de volgende 2 getallen afronden op miljoenen met 1 cijfer achter de komma.

U geeft kort de tijd. Loop rond en observeer. Kijk de opgaven samen na.

23.478.000 = ... (23.000.000 en 23 miljoen)

487.509.600 = ... (488.000.000 en 488 miljoen)

13.367.000 = ... miljoen (13.400.000 en 13,4 miljoen)

250.544.000 = ... miljoen (250.500.000 en 250,5 miljoen)

Optellen van grote getallen

U vraagt aan de leerlingen welke som bij dit rekenverhaal hoort:

In 2017 had Brazilië 207.353.391 inwoners en Argentinië 44.275.896 inwoners.

Hoeveel inwoners hadden deze twee landen samen?

U noteert het aantal inwoners van de landen op het bord.

U vraagt een van de leerlingen de som op het bord te schrijven:

$207.353.391 + 44.275.896 = \dots$

Daarna laat u de uitkomst schatten door eerst de optelling te maken met afgeronde getallen:

$207.000.000 + 44.000.000 = \dots$

U kunt toelichten dat de som ook te maken is zonder alle 'nullen':

$207 \text{ miljoen} + 44 \text{ miljoen} = 251 \text{ miljoen} \rightarrow 251.000.000$

Het antwoord op de som moet in orde van grootte rond 251 miljoen liggen.

Daarna maakt een van de leerlingen de optelling met de oorspronkelijke getallen cijferend ofwel onder elkaar.

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ 207.353.391 \\ 44.275.896 + \\ \hline 251.629.287 \end{array}$$

$207.353.391 + 44.275.896 = 251.629.287$

Ligt dit getal in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord? Ja, dat is een extra controle om te zien dat er geen fouten zijn gemaakt.

Oefening 4

De leerlingen maken de volgende optelling:

$$238.235.700 + 309.185.400 = \dots (547.421.100)$$

Laat eerst een schatting maken op basis van afgeronde getallen.

Laat daarna de optelling onder elkaar (cijferend) uitrekenen.

U geeft uw leerlingen kort de tijd en observeert en begeleidt waar nodig. U bespreekt daarna de aanpak en schrijft de som op het bord.

Je schat de uitkomst door eerst de optelling te maken met afgeronde getallen:

$$240.000.000 + 310.000.000 = \dots$$

Je kunt de som ook maken zonder alle 'nullen':

$$240 \text{ miljoen} + 310 \text{ miljoen} = 550 \text{ miljoen} \rightarrow 550.000.000$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \\ 2 \quad 2 \quad 8 \quad 2 \quad 3 \quad 5 \quad 7 \quad 0 \quad 0 \\ 3 \quad 0 \quad 9 \quad 1 \quad 8 \quad 5 \quad 4 \quad 0 \quad 0 \quad + \\ \hline 5 \quad 3 \quad 7 \quad 4 \quad 2 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \end{array}$$

Laat een van de leerlingen zich uitspreken over de schatting.

$$238.235.700 + 309.185.400 = 547.421.100$$

Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord: 550 miljoen.

Aftrekken

U geeft aan dat op dezelfde wijze aftrekkingen onder elkaar (cijferend) opgelost kunnen worden.

U vraagt aan de leerlingen welke som bij dit rekenverhaal hoort:

Tussen 2007 en 2017 is Brazilië gegroeid van 190.010.647 naar 207.353.391 inwoners.

Hoeveel inwoners zijn erbij gekomen?

U laat een van de leerlingen de aftrekking op het bord schrijven:

$$207.353.391 - 190.010.647 = \dots$$

Laat de uitkomst schatten door eerst de aftrekking te maken met afgeronde getallen:

$$210.000.000 - 190.000.000 = \dots$$

Ook hier is de som te maken zonder alle 'nullen':

$$210 \text{ miljoen} - 190 \text{ miljoen} = 20 \text{ miljoen} \rightarrow 20.000.000$$

Laat een volgende leerling de aftrekking cijferend op het bord uitrekenen:

$$\begin{array}{r} 1 \quad 10 \quad \quad \quad 2 \quad 13 \quad 8 \quad 11 \\ \cancel{2} \quad \cancel{0} \quad 7 \quad 3 \quad 5 \quad \cancel{3} \quad \cancel{3} \quad \cancel{9} \quad \cancel{1} \\ 1 \quad 9 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 6 \quad 4 \quad 7 \quad - \\ \hline 1 \quad 7 \quad 0 \quad 4 \quad 2 \quad 7 \quad 4 \quad 4 \end{array}$$

Het antwoord is 17.042.744 (17.000.000 of 17 miljoen).

Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord.

Suggestie

Met grote getallen cijferen wordt overbodig als leerlingen begrijpen hoe ze de som moeten maken. Als leerlingen de beschikking hebben over een rekenmachine kunnen zij ook daarmee optellingen en aftrekkingen maken in plaats van te cijferen.

Oefening 5

De leerlingen maken de volgende aftrekking:

$$62.289.000 - 29.680.000 = \dots (32.609.000)$$

Laat eerst een schatting maken op basis van afgeronde getallen.

Laat daarna de aftrekking onder elkaar (cijferend) uitrekenen. U geeft de leerlingen kort de tijd en observeert en begeleidt waar nodig. U bespreekt daarna de aanpak en schrijft de som op het bord.

$$62.289.000 - 29.680.000 = \dots (32.609.000)$$

Je schat de uitkomst door eerst de aftrekking te maken met afgeronde getallen:

$$62.000.000 - 30.000.000 = 32.000.000$$

Je kunt de som ook maken zonder alle 'nullen':

$$62 \text{ miljoen} - 30 \text{ miljoen} = 32 \text{ miljoen} \rightarrow 32.000.000$$

$$\begin{array}{r} 11 \\ 5 \quad 12 \\ \hline 62.289.000 \\ - 29.680.000 \\ \hline 32.609.000 \end{array}$$

Het antwoord is 32.609.000 (32.000.000 of 32 miljoen)

Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord.

De leerlingen gaan nu de opdrachten van het leerlingenboek les 8 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U herhaalt het optellen en aftrekken onder elkaar met eenvoudigere getallen. Deze lenen zich minder voor afronden. Toch voeren we deze tussenstap wel uit vanwege de consistentie in de les en de overstap naar complexere getallen.

U maakt de getallen ook iets eenvoudiger.

Optellen onder elkaar:

$$3.480.000 + 5.350.000 = \dots$$

Je schat de uitkomst door eerst de optelling te maken met afgeronde getallen:

$$3.000.000 + 5.000.000 = \dots$$

Je kunt de som ook maken zonder alle 'nullen':

$$3 \text{ miljoen} + 5 \text{ miljoen} = 8 \text{ miljoen} \rightarrow 8.000.000$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3.480.000 \\ + 5.350.000 \\ \hline 8.830.000 \end{array}$$

$$3.480.000 + 5.350.000 = 8.830.000$$

Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord. (8.000.000 of 8 miljoen)

Aftrekken onder elkaar:

$$5.350.000 - 3.480.000 = \dots$$

We schatten de uitkomst door eerst de optelling te maken met afgeronde getallen:

$$5.000.000 - 3.500.000 = \dots$$

We kunnen de som ook maken zonder alle 'nullen':

$$5 \text{ miljoen} - 3,5 \text{ miljoen} = 1,5 \text{ miljoen} \rightarrow 1.500.000$$

$$\begin{array}{r} 12 \\ 4 \overline{) 5350000} \\ \underline{20} \\ 13 \\ \underline{12} \\ 10 \\ \underline{8} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \\ \underline{18} \\ 20 \end{array}$$

Het antwoord is 1.870.000 met een schatting van 1.500.000 of 1,5 miljoen. Dit getal ligt in dezelfde orde van grootte als het geschatte antwoord.

U neemt samen met de leerlingen opdracht 1 tot en met 4 door. U gebruikt het positieschema om het schrijven als decimaalgetal of afronden uit te leggen.

Bekijk welke opdrachten ze het beste kunnen gaan maken van het leerlingenboek. Opdrachten waar ze niet aan toekomen, kunnen eventueel in de weekafsluiting worden gemaakt.

AFSLUITING EN EVALUATIE

- U kunt kiezen uit 2 alternatieven om de les te evalueren.
U maakt tweetallen. U geeft elke groep een optelling en een aftrekking.
Bijvoorbeeld: $49.453.900 + 102.930.600 = \dots$ (152.384.500)
Bijvoorbeeld: $211.540.000 - 3.967.000 = \dots$ (207.573.000)

De leerlingen gaan deze sommen samen maken. Maak van 2 tweetallen groepjes van 4 leerlingen. Laat elkaars antwoorden en werkwijze vergelijken.

- U geeft enkele sommen met afgeronde getallen en laat ze uit het hoofd rekenen:
Bijvoorbeeld:
 $12,6 \text{ miljoen} + 3,5 \text{ miljoen} = \dots$ (16,1 miljoen)
 $350 \text{ miljoen} + 470 \text{ miljoen} = \dots$ (820 miljoen)
 $0,9 \text{ miljard} + 0,75 \text{ miljard} = \dots$ (1,65 miljard)
 $15.600.000 + 2.500.000 = \dots$ (18.100.000)

U maakt tweetallen. Laat ieder tweetal 4 aftreksommen met afgeronde getallen bedenken voor een ander tweetal. Ze kijken elkaars werk na.

Vermenigvuldigen en delen tot en met miljard

KERNBEGRIPPEN

vermenigvuldigen, delen, de staartdeling

DOMEIN	Getalbegrip en bewerkingen
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen met grote getallen tot een miljoen vermenigvuldigen naast elkaar en onder elkaar en delen naast elkaar en als staartdeling. Ze kunnen ook de getallen tot en met 1 miljard lezen, schrijven, uitspreken en ordenen en vergelijken. En optellen en aftrekken.
LESDOEL	De leerlingen kunnen vermenigvuldigen en delen tot en met miljard.
ORGANISATIE	Laat de leerlingen in groepen van 2, 3 of 4 werken. Ze moeten elkaars antwoorden vergelijken en zelf kijken waar er verschillen zijn en elkaars antwoorden corrigeren.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 9
- Eventueel rekenmachines

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Bij het vermenigvuldigen en delen met grote getallen wordt gebruik gemaakt van dezelfde kennis en principes als het rekenen tot 100 en 1.000. Rekenen met grote getallen is wezenlijk niet anders dan rekenen met kleine getallen.

Vergelijk $4 \times 27 = 108$ met $40 \times 27.000.000 = 1.080.000.000$

Met dit voorbeeld is te zien dat bij het vermenigvuldigen het niet altijd nodig om de som onder elkaar te maken. Dit is afhankelijk van de getallen die gegeven zijn. Ook bij de delingen is het niet altijd nodig om over te gaan tot een staartdeling. Zeker niet wanneer er gerekend wordt met afgeronde of mooie getallen.

Voorbeelden van sommen met grote getallen die uit het hoofd uitgerekend kunnen worden zijn:

$$150 \times 500 = 75.000$$

$$14.000 : 50 = 280$$

Het vooraf schatten van het antwoord is altijd belangrijk. Het geschatte antwoord levert de controle voor het uitgerekende antwoord.

Het precieze antwoord ligt in de buurt van het geschatte antwoord, in dezelfde orde van grootte.

Deze controle is wenselijk omdat met dit soort grote getallen gemakkelijk een onbewuste fout kan worden gemaakt.

INTRODUCTIE

U vertelt de leerlingen dat deze les gaat over **vermenigvuldigen en delen** met grote getallen tot en met miljard. In voorgaande jaren is al veel geoefend met vermenigvuldigen en delen. De rekenmanieren die daar geleerd zijn, kunnen ook gewoon toegepast worden bij de sommen met grote getallen.

U herhaalt de rekenstrategie rondom vermenigvuldigen aan de hand van de volgende som.

U schrijft op het bord:

$$135 \times 628 = \dots$$

U vraagt aan de leerlingen om eerst te schatten wat de uitkomst hiervan zou kunnen zijn. Herhaal kort wat schatten betekent. De opgave zo maken dat je deze gemakkelijk met je hoofd kan uitrekenen. U gaat in op de aanpak van het schatten. U laat enkele leerlingen vertellen hoe ze hebben geschat. Mogelijke aanpak:

- $150 \times 600 = 90.000$ (135 naar boven afgerond en 628 naar beneden)
- $100 \times 600 = 60.000$ (vrij grof, beide getallen op honderdtallen afgerond)

U vraagt welke schatting de beste is in hun ogen.

Het gaat er bij deze som vooral om welke orde van grootte de uitkomst zal krijgen.

Hoeveel nullen krijgt de schatting?

Herhaal hiervoor kort de volgende opgaven. Laat deze sommen eventueel overnemen in een notitieboek als geheugensteun.

$$10 \times 10 = 100$$

$$10 \times 100 = 1.000$$

$$100 \times 100 = 10.000$$

$$1.000 \times 1.000 = 1.000.000$$

$$10 \times 10.000 = 100.000$$

$$100 \times 10.000 = 1.000.000$$

Leg uit dat de ronde getallen bij het schatten wel 'in de buurt' van de oorspronkelijke getallen moeten liggen. Daarbij is het bij vermenigvuldigen van belang dat als je het ene getal naar beneden afrondt je het andere getal naar boven afrondt. Ter 'compensatie'. Als leerlingen dit niet goed begrijpen kunt u dat laten zien door een vermenigvuldigingsrechthoek op het bord te tekenen: als je de ene zijde langer maakt (= omhoog afronden) moet je de andere zijde korter maken (= omlaag afronden) om ongeveer dezelfde oppervlakte te houden). Hanteer dan eenvoudigere getallen als 12 en 28. ($12 \times 28 \rightarrow 10 \times 30$)

De leerlingen maken de som $135 \times 628 = \dots$ onder elkaar in hun schrift.

U schrijft zelf de som uit op het bord. Dat is tevens de controle voor de leerlingen.

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 1 \\
 \quad 2 \\
 1 \quad 4 \\
 6 \quad 2 \quad 8 \\
 \hline
 1 \quad 3 \quad 5 \quad \times \\
 \hline
 3. \quad 1 \quad 4 \quad 0 \\
 1 \quad 8. \quad 8 \quad 0 \quad 0 \\
 6 \quad 2. \quad 8 \quad 0 \quad 0 \quad + \\
 \hline
 8 \quad 4. \quad 7 \quad 4 \quad 0
 \end{array}$$

U gaat verder met de Kern van les.

Suggestie

De leerlingen zijn bekend met cijferend vermenigvuldigen en delen. Als het nodig is om extra aandacht aan het cijferen te geven kunt u onderstaande oefeningen stap voor stap met een deel van de leerlingen uitvoeren.

De leerlingen moeten weten dat er eerst met gehelen, daarna met tientallen en tot slot met honderdtallen wordt vermenigvuldigd. Bij de som 135×628 laat u zien dat er eerst met 5 wordt vermenigvuldigd, dan met 30 en daarna met 100.

1 1

$$\begin{array}{r} 2 \\ 1 \overline{) 628} \\ 3140 \\ \hline 18800 \\ 62800 \\ \hline 84740 \end{array}$$

1 8. 8 0 0 het getal wordt hiermee $10 \times$ zo groot

6 2. 8 0 0 + het getal wordt hiermee $100 \times$ zo groot

8 4. 7 4 0

5×628 wordt zo uitgevoerd ($5 \times 8 + 5 \times 20 + 5 \times 600 = 3.140$)

30×628 wordt 3×6.280 (eerst een nul plaatsen waardoor het getal $10 \times$ zo groot wordt) ($30 \times 8 + 30 \times 20 + 30 \times 600 = 18.840$)

100×628 wordt 1×62.800 (eerst twee nullen plaatsen waardoor het getal $100 \times$ zo groot wordt) ($100 \times 628 = 62.800$)

Hierdoor kunnen de leerlingen ervaren waarom bij $30 \times$ eerst een nul wordt genoteerd en het getal daarna met 3 wordt vermenigvuldigd en bij $100 \times$ eerst twee nullen worden genoteerd. Het antwoord (84.780) komt aardig overeen met de schatting. Het ligt in dezelfde orde van grootte.

U herhaalt de rekenstrategie rondom delen aan de hand van de volgende som.

$$12.144 : 48 = \dots$$

U vraagt aan de leerlingen om eerst te schatten wat de uitkomst hiervan ongeveer zal worden.

$$12.000 : 50 = 240$$

U bespreekt:

$$48 \approx 50 \text{ en } 12.144 \approx 12.000$$

De uitkomst zal ongeveer $12.000 : 50 = 240$ moeten zijn.

Herhaal nogmaals de hoofdrekenaanpak. Bij delen mogen er nullen verdwijnen, dus de schatting wordt als volgt berekend:

$$12.000 : 50 = 1.200 : 5 = 1.000 : 5 + 200 : 5 = 200 + 40 = 240$$

We gaan de som met **een staartdeling** uitrekenen.

$$\begin{array}{r} 48 \overline{) 12.144} \quad 253 \\ \underline{9.600} \\ 2.544 \\ \underline{2.400} \\ 144 \\ \underline{144} \\ 0 \end{array}$$

U start met 12 gedeeld door 48; dit lukt niet.

We kijken naar 121 gedeeld door 48. Dat gaat 2 keer (= 96). Schrijf achter de \ een 2.

Onder 121 schrijf je 96. Bereken $121 - 96 = 25$.

Haal de 4 naar beneden, dan komt er 254 te staan. 254 gedeeld door 48 gaat 5 keer ($48 \times 5 = 240$). Schrijf de 5 achter de 2. Maak de aftrekking $254 - 240 = 14$.

Haal de laatste 4 naar beneden, dan komt er 144 te staan. 144 gedeeld door 48 gaat 3 keer. ($3 \times 48 = 144$). Schrijf de 3 achter de 5. Maak de aftrekking $144 - 144 = 0$. De deling komt goed uit. $12.144 : 48 = 253$

De uitkomst van 253 komt aardig overeen met de schatting van 240. Het ligt in dezelfde orde van grootte.

KERN

Didactiek en instructie

U herhaalt dat het rekenen met grote getallen niet om andere strategieën vraagt. Maar wel om gericht kijken naar de berekening en het jezelf zo makkelijk mogelijk maken. Het is niet altijd nodig om onder elkaar te rekenen.

U attendeert de leerlingen erop dat goed kijken naar de som vaak kan helpen bij het handig uitrekenen hiervan. U geeft ook aan dat schatten van groot belang is om eventuele rekenfouten te ontdekken.

U noteert de volgende opgaven op het bord. De leerlingen hoeven deze opgave nu nog niet uit te rekenen. Laat in tweetallen overleggen welke ze meteen zouden kunnen maken.

$$2.361 \times 8.654 = \dots (20.432.094)$$

$$350 \times 15.000 = \dots (5.250.000)$$

$$10 \times 1 \text{ miljoen} = \dots (10 \text{ miljoen})$$

$$15 \times 6 \text{ miljard} = \dots (90 \text{ miljard})$$

$$16 \text{ miljoen} : 4 = \dots (4 \text{ miljoen})$$

$$200.000 : 100 = \dots (2.000)$$

$$1.845 : 15 = \dots (123)$$

$$7,5 \text{ miljard} : 3 = \dots (2,5 \text{ miljard})$$

Inventariseer kort de antwoorden op de vraag welke sommen je meteen kunt maken. Laat deze dan ook meteen oplossen. Er blijven een paar sommen over. Deze kun je cijferend oplossen of met een staartdeling.

U vervolgt de instructie met cijferend vermenigvuldigen van grote getallen.

Vermenigvuldigen

U schetst het volgende rekenverhaal.

Alle bezitters van een auto (245.000 stuks) in Suriname moeten daarvoor belasting betalen. De belasting voor een auto is gemiddeld SRD 193,- per jaar. Hoeveel belasting betalen alle autobezitters met elkaar?

U vraagt welke som hierbij uitgerekend moet worden ($245.000 \times 193 = \dots$)

Deze opgave kan op zich nog steeds uit het hoofd of via splitsen en rijgen met nullen, maar cijferen (of een zakrekenmachine als die voorhanden is) is nu efficiënter.

Bespreek dat het eigenlijk gaat om de vermenigvuldiging: 245×193 . De drie nullen ($\times 1.000$) plakken we er daarna wel aan. Denk maar eens even aan 200×200 . ($200 \times 2 = 400 \rightarrow 200 \times 200 = 40.000$ (2 'nullen' erbij))

Samen met de leerlingen maakt u eerst een schatting:

$$245.000 \times 193 = \dots$$

$$250.000 \times 200 = 50.000.000 \text{ (50 miljoen)}$$

$$245.000 \times 193 \approx 50.000.000$$

Geef aan dat u de nullen weghaalt en deze er later aanplakt. Noteer de vermenigvuldiging onder elkaar en reken uit.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 4 \ 4 \\ \cancel{1} \ \cancel{1} \\ 2 \ 4 \ 5 \\ \hline 1 \ 9 \ 3 \times \\ 7 \ 3 \ 5 \\ 2 \ 2. \ 0 \ 5 \ 0 \\ 2 \ 4. \ 5 \ 0 \ 0 \ + \\ \hline 4 \ 7. \ 2 \ 8 \ 4 \end{array}$$

Vervolgens plakken we nog de 3 nullen hierachter: 47.285.000. Ruim 47 miljoen. Schrijf het exacte antwoord achter de som.

Oefening 1

U schrijft de volgende opgave op bord. Laat de leerlingen deze oplossen zoals juist aangeboden.

U begint de nabespreking met het schatten:

$$38.000 \times 286 = \dots \text{ (10.868.000)}$$

$$40.000 \times 300 = 12.000.000 \text{ (12 miljoen)}$$

$$38.000 \times 286 \approx 12.000.000$$

$$\begin{array}{r} 1 \quad 1 \\ \cancel{2} \ \cancel{1} \\ \cancel{6} \ \cancel{4} \\ 2 \ 8 \ 6 \\ \hline 3 \ 8 \times \\ 2. \ 2 \ 8 \ 8 \\ 8. \ 5 \ 8 \ 0 \ + \\ \hline 1 \ 0. \ 8 \ 6 \ 8 \end{array}$$

Plak 3 'nullen' eraan → 10.868.000. Het antwoord ligt in dezelfde orde van grootte.

Delen

U schetst het volgende rekenverhaal.

Een bedrijfje is gespecialiseerd in het recyclen van petflessen. Van 13 lege petflessen kunnen zij 1 voetbalshirt maken. Er zijn 33.319 petflessen verzameld. Hoeveel voetbalshirts kun je daarvan maken?

U vraagt welke som hierbij uitgerekend moet worden ($33.319 : 13 = \dots$)

Ook deze opgave kan op zich nog steeds uit het hoofd of via splitsen en rijgen met nullen, maar cijferen (of een zakrekenmachine als die voorhanden is) is nu efficiënter.

Samen met de leerlingen maakt u eerst een schatting:

$$33.319 : 13 = \dots$$

$$33.000 : 10 = 3.300$$

$$33.319 : 13 \approx 3.300$$

U schrijft de staartdeling op het bord. U rekt deze volgens de regels uit.

$$\begin{array}{r}
 13 \overline{) 33.319} \quad 2.563 \\
 \underline{26.000} \\
 7.319 \\
 \underline{6.500} \\
 819 \\
 \underline{780} \\
 39 \\
 \underline{39} \\
 0
 \end{array}$$

Het antwoord is 2.563. Er hoeven geen nullen bijgeplakt of weggehaald te worden.

Oefening 2

U schrijft nu de volgende opgave op het bord:

$$6.210.000 : 23 = \dots \text{ (270.000)}$$

Laat de leerlingen zelfstandig oefenen met het maken van een schatting en daarna de som uitrekenen. Daarna bespreekt u de aanpak.

De schatting:

$$6.210.000 : 23 = \dots$$

$$6.000.000 : 20 = 300.000$$

$$6.210.000 : 23 \approx 300.000$$

$$\begin{array}{r}
 23 \overline{) 6.210} \quad 270 \\
 \underline{4.600} \\
 1.610 \\
 \underline{1.610} \\
 00
 \end{array}$$

Nu zijn er wel nullen weggehaald. Vergelijk het antwoord met de schatting. Het antwoord moet zijn: 270.000. Dat ligt in dezelfde orde van grootte.

De leerlingen gaan nu de opdrachten van het leerlingenboek les 9 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U bespreekt opdracht 1 van het leerlingenboek les 9.

U noteert de stappen op het bord. Laat leerlingen eventueel gebruikmaken van een rekenmachine en laat de stap van het cijferen weg.

Stap 1: Noteer eerst de schatting met het antwoord.

Stap 2: Haal de nullen weg.

Stap 3: Maak een vermenigvuldiging onder elkaar (cijferend of met de rekenmachine).

Stap 4: Noteer de som en het antwoord. Kijk naar de schatting, zet de nullen terug.

Samen met de leerlingen maakt u eerst een schatting:

$$88.000 \times 309 = \dots$$

$$90.000 \times 300 = 27.000.000$$

$$88.000 \times 309 \approx 27.000.000$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 7 \\ \swarrow \\ 309 \\ \times 88 \\ \hline 2472 \quad 8 \times 309 \\ 24720 \quad + 80 \times 309 \\ \hline 27192 \end{array}$$

U herhaalt zo ook de instructie bij opdracht 2.

Stap 1: Noteer de schatting met het antwoord.

Stap 2: Haal de nullen weg.

Stap 3: Maak een staartdeling (cijferend of met de rekenmachine).

Stap 4: Noteer de som en het antwoord. Kijk naar de schatting, pas het antwoord aan indien nodig.

U behandelt de eerste som van opdracht 2. U maakt eerst weer samen een schatting:

$$5.346 : 27 = \dots$$

$$5.400 : 30 = 180$$

$$5.346 : 27 \approx 180$$

$$\begin{array}{r} 27 \overline{) 5.346} \quad 195 \\ \underline{2.700} \\ 2.646 \\ \underline{2.430} \\ 216 \\ \underline{216} \\ 0 \end{array}$$

U sluit deze extra ondersteuning af door samen te kijken naar opdracht 3. Laat de leerlingen kritisch kijken naar de sommen. Kunnen ze deze oplossen? Wat als ze de woorden miljoen/miljard weghalen? Kunnen ze die woorden later terugzetten?

U laat de leerlingen verder werken met het leerlingenboek les 9.

AFSLUITING EN EVALUATIE

De leerlingen maken in tweetallen de volgende som:

$$63.000 \times 210 = \dots (13.230.000)$$

U stimuleert de leerlingen om hun oplossingsstrategie te delen.

Daarna wisselen de leerlingen met een ander tweetal de oplossing uit.

U loopt rond en observeert en ondersteunt.

Weekafsluiting

DOMEIN

Getalbegrip en bewerkingen

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week gingen de lessen over getallen en getalbegrip tot en met miljard. In les 7 hebben de leerlingen getallen leren lezen, schrijven, ordenen en vergelijken tot en met miljard. In les 8 ging het over het optellen en aftrekken van getallen tot en met miljard. Bij les 9 hebben de leerlingen leren vermenigvuldigen en delen tot en met miljard.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemen we een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u tussentijds zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom direct door de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting over deze formatieve evaluatievragen.

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen deze zelfstandig binnen 10 minuten maken.

Voorbeeldopdrachten

1. Bekijk het getal:

375.108.946

Wat is de plaatswaarde van de cijfers in het getal 375.108.946?

De 3 is ... waard. (300 miljoen of 300.000.000)

De 5 is ... waard. (5 miljoen of 5.000.000)

De 8 is ... waard. (8 duizend of 8.000)

De 1 is ... waard. (100 duizend of 100.000)

De 9 is ... waard. (9 honderd of 900)

2. Schat de uitkomst en reken daarna uit.

$5.756.000 + 471.133.000 = \dots$ (schatting: circa 477 miljoen en nauwkeurig: 476.889.000)

$645.225.000 - 223.114.000 = \dots$ (schatting: circa 422 miljoen en nauwkeurig: 422.111.000)

3. Reken uit.
 $36 \times 2.985 = \dots$ (107.460)
 $58.185 : 27 = \dots$ (2.155)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de vier onderdelen.

2. HERHALING OF VERRIJKING VAN DE LEERSTOF

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde onderdelen van getalbegrip en bewerkingen te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

U herhaalt drie onderdelen:

1. Getallen tot en met miljard lezen, schrijven, ordenen en vergelijken.
2. Optellen en aftrekken van getallen tot en met miljard.
3. Vermenigvuldigen en delen van twee getallen tot en met miljard.

1. Getallen tot en met miljard lezen, schrijven, ordenen en vergelijken

Op het bord staat het volgende getal zonder punten: 479403618

U vertelt dat voor de leesbaarheid punten worden gezet. Na elke 3 cijfers van achteren naar voren wordt een punt gezet.

Het getal met de puntjes wordt dus: 479.403.618

U spreekt het getal uit: 479 miljoen 403 duizend 618

U schrijft het getal ook in het positieschema van les 7.

Mld	HMIln	TMIln	MIln	HD	TD	D	H	T	E
	4	7	9	4	0	3	6	1	8

U noteert vier grote getallen van 9 cijfers op het bord. U ordent ze vervolgens van klein naar groot. U tekent een getallenlijn van 0 tot 1 miljard op het bord. U plaatst de getallen op de getallenlijn.

2. Optellen en aftrekken van getallen tot en met miljard

U schrijft de volgende som op het bord. U doet eerst voor hoe u het antwoord schat op basis van afgeronde getallen. U rekent de sommen cijferend (onder elkaar) uit.

$$761.206.500 - 62.147.000 = \dots \text{ en nauwkeurig: } 699.059.500$$

De schatting:

$$760.000.000 - 60.000.000 = 700.000.000 \text{ ofwel } 700 \text{ miljoen}$$

$$761.206.500 - 62.147.000 \approx 700.000.000$$

U geeft aan dat dit soort opdrachten moeilijk uit het hoofd gemaakt kunnen worden. U zet de getallen onder elkaar op papier. Eenheden onder de eenheden, tientallen onder tientallen enz. Hierna maakt u de aftrekking.

Antwoord:

$$761.206.500 - 62.147.000 = 699.059.500$$

Controle met de schatting van 700.000.000 geeft aan dat het antwoord kan kloppen. Controle kan ook met de rekenmachine gedaan worden.

3. Vermenigvuldigen en delen van twee getallen tot en met miljard.

U schrijft nu een vermenigvuldiging met grote getallen op het bord:

$$399.000 \times 44 = \dots$$

U geeft de stappen aan:

Stap 1: Noteer eerst de schatting met het antwoord.

Stap 2: Haal de nullen weg.

Stap 3: Maak een vermenigvuldiging onder elkaar (cijferen).

Stap 4: de nullen terugplaatsen, de som en het antwoord noteren, controle met de schatting.

Stap 1:

$$399.000 \times 44 = \dots$$

Een mogelijke schatting is:

$$400.000 \times 40 = 16.000.000$$

$$399.000 \times 44 \approx 16.000.000$$

Stap 2:

$$399 \times 44 = \dots$$

Stap 3:

$$\begin{array}{r}
 \begin{array}{r}
 1 \quad 1 \\
 \cancel{3} \quad 3 \\
 \cancel{3} \quad \cancel{3} \\
 3 \quad 9 \quad 9 \\
 4 \quad 4 \times \\
 \hline
 1 \quad 5 \quad 9 \quad 6 \\
 1 \quad 5 \quad 9 \quad 6 \quad 0 + \\
 \hline
 1 \quad 7 \quad 5 \quad 5 \quad 6
 \end{array}
 \end{array}$$

Stap 4:

Nullen terug plaatsen 17.556 wordt 17.556.000

$$399.000 \times 44 = 17.556.000$$

Controle met de schatting van 16.000.000: klopt.

Vervolgens maakt u een deling. U geeft aan dat we een deling gaan maken met grote getallen.

$$1.562.500 : 125 = \dots (12.600)$$

U geeft de stappen aan:

Stap 1: Noteer de schatting met het antwoord.

Stap 2: Haal nullen weg.

Stap 3: Maak een staartdeling (cijferen).

Stap 4: De nullen terugplaatsen. Noteer de som en het antwoord. Controle met de schatting.

Stap 1:

$$1.562.500 : 125 = \dots$$

Een mogelijke schatting is:

$$1.500.000 : 100 = 15.000$$

$$1.562.500 : 125 \approx 15.000$$

Stap 2: de nullen weghalen

$$1.562.500 : 125 = \dots \text{ wordt } 15.625 : 125 = \dots$$

Stap 3:

$$\begin{array}{r} 125 \overline{) 15625} \\ \underline{12500} \\ 3125 \\ \underline{2500} \\ 625 \\ \underline{625} \\ 0 \end{array}$$

Stap 4:

$$\text{Nullen terugplaatsen } 1.562.500 : 125 = 12.600$$

Controle met de schatting: 15.000, het antwoord kan kloppen.

Verrijking

Er zijn enkele leerlingen die de herhaling helemaal niet nodig hebben. Zij maken de verrijkingsopdracht die u voor ze op het bord hebt gezet.

Maak de volgende opdrachten uit het hoofd (met een kladpapiertje als steun). Als dat niet lukt, los je het cijferend op (onder elkaar).

- a. $23.567.504 + 100.000 = \dots$ (23.667.504)
 $89.351.000 + 249.000 = \dots$ (89.600.000)
 $83.410.056 + 642.000.000 = \dots$ (725.410.056)
- b. $650.650.650 - 650.000 = \dots$ (650.000.650)
 $357.230.000 - 195.100.000 = \dots$ (162.130.000)
 $745.000.360 - 15.000.400 = \dots$ (729.999.960)
- c. $45 \times 380 = \dots$ (17.100)
 $240 \times 55 = \dots$ (13.200)
- d. $70.700 : 35 = \dots$ (2.020)
 $440.816 : 8 = \dots$ (55.102)

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE**⌚ (10 MINUTEN)**

U bespreekt de drie opdrachten van de formatieve evaluatie.

1. Bekijk het getal:

375.108.946

Wat is de plaatswaarde van de cijfers in het getal 375.108.946?

U wijst steeds de plaats in het schema aan terwijl u de cijfers benoemt.

De 3 is 300 miljoen waard (300.000.000)

De 5 is 5 miljoen waard (5.000.000)

De 8 is 8 duizend waard (8.000)

De 1 is 100 duizend waard (100.000)

De 9 is 9 honderd waard (900)

Mld	HMIIn	TMIIn	MIIn	HD	TD	D	H	T	E
	3	7	5	1	0	8	9	4	6

Bespreek het schema en ga met name in op de afkortingen (waar staan ze voor), de rode strepen (punten en handig bij het uitspreken).

2. U bespreekt kort het afronden van de grote getallen. U herhaalt de afrondregels:

Bij afronden van grote getallen kijk je naar het cijfer dat direct na het cijfer komt waarop je wilt afronden.

Is dit cijfer een 0, 1, 2, 3 of 4? Dan rond je naar beneden af. Het getal waarop je afrondt blijft hetzelfde.

Is dit cijfer een 5, 6, 7, 8 of 9? Dan verhoog je het laatste cijfer dat je laat staan met 1. Je rondt zo naar boven af.

U bespreekt daarna het nut van een goede schatting met de leerlingen. Het helpt je bij het controleren van je antwoord wanneer je de berekening onder elkaar maakt.

Schat de uitkomst en reken daarna uit.

$$5.756.000 + 471.133.000 = \dots$$

De schatting:

$$5.000.000 + 470.000.000 = 475.000.000 \text{ (477 miljoen)}$$

$$5.756.000 + 471.133.000 \approx 475.000.000$$

U maakt de berekening onder elkaar op het bord.

$$\text{Antwoord: } 5.756.000 + 471.133.000 = 476.889.000$$

Controle met de schatting van 475.000.000, klopt.

$$645.225.000 - 223.114.000 = \dots$$

De schatting:

$$645.000.000 - 220.000.000 = 425.000.000 \text{ (425 miljoen)}$$

$$645.225.000 - 223.114.000 \approx 425.000.000$$

U maakt de berekening onder elkaar op het bord.

$$\text{Antwoord: } 645.225.000 - 223.114.000 = 422.111.000$$

Controle met de schatting van 425.000.000, klopt.

3. Reken uit.

$$36 \times 2.985 = \dots (107.460)$$

$$58.185 : 27 = \dots (2.155)$$

U werkt de vermenigvuldiging en de deling helemaal uit.

$$36 \times 2.985 = \dots (107.460)$$

$$40 \times 3.000 = 120.000$$

1 1 1

~~2~~ ~~2~~ ~~1~~

~~5~~ ~~5~~ ~~3~~

2 9 8 5

3 6 ×

1 7 9 1 0

6 × 2.985

8 9 5 5 0 +

30 × 2.985

1 0 7 4 6 0

De staartdeling:

$$58.185 : 27 = (2.155)$$

$$60.000 : 30 = 2.000$$

$$27 \overline{) 58.185} \quad 2.155$$

$$\underline{54.000}$$

$$4.100$$

$$\underline{2.700}$$

$$1.485$$

$$\underline{1.350}$$

$$135$$

$$\underline{135}$$

$$0$$

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

Deze hoofdrekenles wijkt iets af van de overige lessen. Maar de insteek is dat leerlingen vooraf kritisch kijken naar de rekensom alvorens zij deze gaan uitrekenen.

U stimuleert alle leerlingen om deel te nemen aan het gesprek, zodat kinderen leren van elkaars oplosmanieren. Stimuleer en begeleid kinderen bij het onder woorden brengen van gewenste oplossingen.

Schrijf de volgende sommen een voor een op het bord en laat leerlingen bij elke som aangeven of ze die uit het hoofd willen uitrekenen of op papier (eventueel met de rekenmachine als die voorhanden is). Ze hoeven het antwoord dan nog niet te geven.

Bij sommige sommen zullen leerlingen het met elkaar eens zijn over de aanpak. Maar bij andere sommen niet. Bij die laatste categorie sommen kunt u leerlingen die het uit het hoofd doen anderen uit laten leggen hoe ze dat doen. Vaak zijn er meerdere aanpakken mogelijk. Laat die ook zien.

$$348 \times 2.000 = \dots (696.000 \rightarrow 348 \times 2 \text{ en dan de 'nullen' erachter})$$

$$350.000.000 + 15.000.000 = \dots (365.000.000)$$

$$0,5 \text{ miljoen} \times 40 = \dots (20.000.000 \rightarrow \text{keer de som om, } 40 \times 500.000)$$

$$7 \times 120.000 = \dots (840.000 \rightarrow 7 \times 120)$$

$$4.200 \times 1.200 = \dots (5.040.000 \rightarrow 42 \times 12)$$

$$325.000 \times 4 = \dots (1.300.000 \rightarrow 325 \times 4)$$

$$35.567.293 - 7293 = \dots (35.560.000)$$

$$2,8 \text{ miljoen} : 40 = \dots (70.000)$$

$$314 \times 2.000 = \dots (628.000 \rightarrow 314 \times 2)$$

$$4.160.800 : 4 = \dots (1.040.200)$$

$$1.001 \times 1.001 = \dots (1.002.001 \rightarrow 1.000 \times 1.000)$$

$$3.000.000 : 15 = \dots (200.000 \rightarrow 300 : 15)$$

$$250.000 \times 1,5 = \dots (375.000 \rightarrow 250 \times 1,5)$$

$$110.000.000 - 1.000.000 = \dots (109.000.000)$$

$$48.000 : 120 = \dots (400 \rightarrow 48 : 12)$$

$$340.000 : 200 = \dots (1.700 \rightarrow 340 : 2)$$

$$885.000.000 + 115.000.000 = \dots (1.000.000.000)$$

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 30 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Makkelijke en moeilijke sommen (drie- of viertallen)

Benodigheden: voor ieder groep leerlingen 2 vellen papier.

Laat leerlingen in kleine groepen 5 sommen bedenken met grote getallen die je goed uit het hoofd kunt maken. En 5 sommen die je niet uit het hoofd kunt maken.

Deze 10 sommen schrijven ze in 2 rijtjes (hoofdrekenen en cijferen) inclusief de antwoorden op het 1^e blad. Op een tweede blaadje schrijven ze de sommen in willekeurige volgorde door elkaar, zonder antwoorden.

1^e blaadje: voorbeeld: 2 rijen van 5 sommen met antwoord

Hoofdrekenen	Cijferen
$4 \times 120 \text{ miljoen} = 480 \text{ miljoen}$	$4.701 \times 555 = 2.609.005$
$5 \text{ miljard} : 2 = 2,5 \text{ miljard}$	$1.389.750 : 545 = 2.550$
enzovoorts	

2^e blad: voorbeeld: de 10 sommen van 1^e blad door elkaar zonder antwoord

$$4.701 \times 555 = \dots$$

$$5 \text{ miljard} : 2 = \dots$$

$$4 \times 120 \text{ miljoen} = \dots$$

$$1.389.750 : 545 = \dots$$

Als de groepen met het maken van blad 1 en 2 klaar zijn, worden alle bladen met sommen zonder antwoord (blad 2) doorgeschoven naar een andere groep. Die groep gaat de sommen maken. Ze bepalen eerst welke sommen met hoofdrekenen uit te rekenen zijn en welke cijferend uitgerekend moeten worden. Als het groepje klaar is met uitrekenen, krijgen ze ook blad 1 om de antwoorden na te kijken.

Zijn er sommen die de ene groep uit het hoofd maakt en de andere groep cijferend, of andersom? Laat de groepen in die gevallen aan elkaar uitleggen waarom ze gekozen hebben voor een bepaalde manier.

Een brief (individueel)

Benodigdheden: illustratie van een leuke brief (papier) met staartdeling en tekst erop.

De opdracht per leerling:

Stel, je schrijft een brief aan een ander kind. In die brief leg je voor het kind uit hoe je op papier moet vermenigvuldigen en delen met grote getallen.

Schrijf die brief.

Cijfers poetsen (in tweetallen)

Benodigdheden: eventueel rekenmachines.

Speel in tweetallen het spel 'cijfers poetsen' uit les 7 nogmaals. Beide leerlingen werken met een rekenmachine (indien niet voorradig, gebruik dan papier en een positieschema). Iedere leerling tikt een groot getal van 9 verschillende cijfers op de rekenmachine voor de ander (of schrijft dit op een blaadje).

Wissel de rekenmachines uit. En poets de cijfers weg. Stel de volgende vraag keer op keer opnieuw:

Welk getal zou ik hiervan af moeten trekken zodat het grootste getal een 0 wordt? (9.000)

Vervolgens dezelfde vraag voor het een na grootste getal enzovoorts. (80, 700, 600.000.000)

Ga zo verder tot alle cijfers weg zijn gepeetst.

Draai het ook eens om. Schrijf een getal met 9 verschillende cijfers op een blaadje. Wissel uit. En tover het getal op het scherm van je rekenmachine. Je start met het kleinste cijfer, 1. En dan 2, 3 en zo verder.

Het cijfer 9 wegpoetsen:



Toets in 458.950.



Trek daar 900 van af.



Dan krijg je 458.050.
Het cijfer 9 is dan weggepoetst.

Kubieke inhoudsmaten

KERNBEGRIPPEN

ééndimensionaal, tweedimensionaal, driedimensionaal

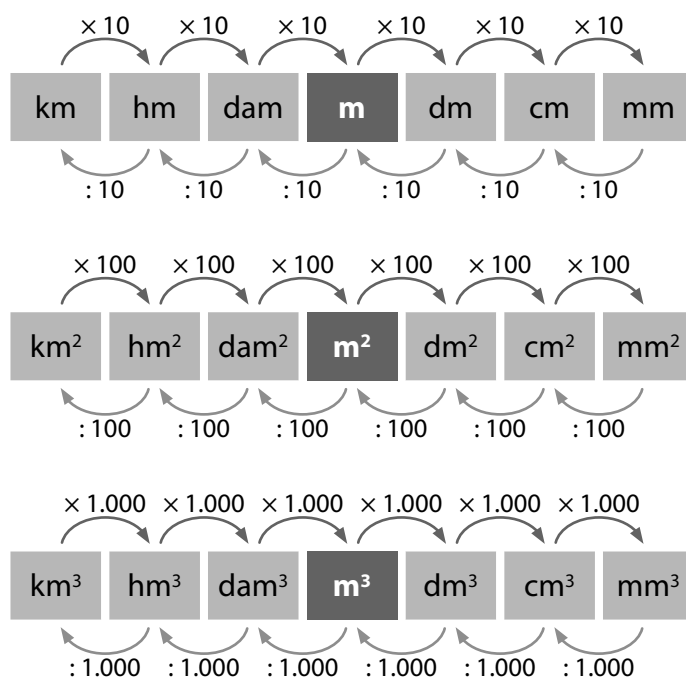
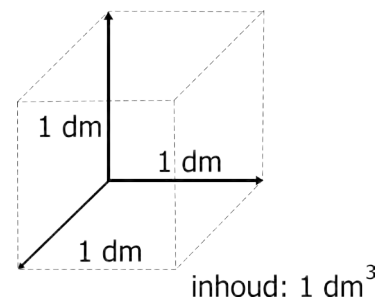
DOMEIN	Meten – <i>inhoud</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben kennism gemaakt met de kubieke inhoudsmaten en de inhoudsmaten die afgeleid zijn van de liter. De leerlingen kennen de relatie tussen deze inhoudsmaten, ze kunnen er berekeningen mee maken en ze kunnen ze met het metrieke stelsel herleiden.
LESDOEL	De leerling kent de kubieke inhoudsmaten van het metrieke stelsel en kan hiermee bewerkingen uitvoeren.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens de instructie in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U verzamelt, maakt of koopt voor deze les een waterdichte bak van één kubieke dm: $1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm}$ (1 dm^3). Deze heeft u enkele malen nodig in deze lessen. In leerjaar 7 is exact eenzelfde doos of bak gemaakt, misschien is deze nog aanwezig op school.

U kunt voor deze bak bijvoorbeeld 5 vierkante plaatjes perspex (onbreekbaar glas) van ieder $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ en duc tape gebruiken. Met de tape bevestigt u de vijf vierkanten aan elkaar, zodat een waterdichte bak van 1 dm^3 ontstaat. Een alternatief is een kubusvormig bewaarbakje van plastic met de juiste afmetingen.

U hangt de posters met de metrieke stelsels voor lengtematen, voor oppervlaktematen en voor kubieke inhoudsmaten op in de klas. Als u geen posters heeft, kunt u deze metrieke stelsels onder elkaar natekenen op een flap of op het bord.



U vraagt blokjes van 1 cm^3 te leen uit de kleutergroep.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 10
- Waterdichte bak van 1 dm³, uit leerjaar 7, kwartaal 3, week 12, les 34
- Poster met het metrieke stelsel voor lengtematen
- Poster met het metrieke stelsel voor oppervlaktematen
- Poster met het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten
- Veel blokjes van 1 cm³ voor de instructie en differentiatie
- Liniaal

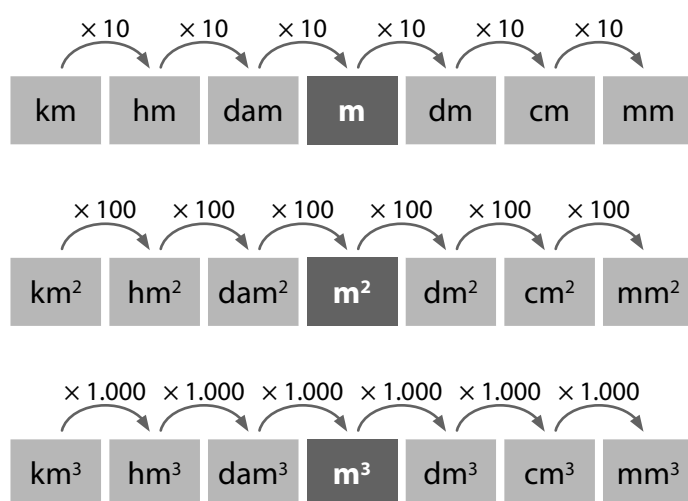
INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Het metrieke stelsel voor inhoudsmaten geeft de verhouding tussen de verschillende inhoudsmaten weer. Met behulp van het metrieke stelsel kun je deze maten naar elkaar herleiden. De kubieke inhoudsmaten zijn bijvoorbeeld kubieke decimeter (dm³), kubieke centimeter (cm³), enzovoort.

Het woord *kubieke* is afgeleid van *kubus* en dat geeft aan dat hier drie dimensies aan de orde zijn: lengte, breedte en hoogte. Het kleine cijfer ³ boven de maataanduidingen geeft aan dat er met drie gegevens (factoren) is gerekend. We zeggen ook wel drie dimensies, namelijk lengte en breedte en hoogte.

De analogie met de grootheden lengte en oppervlakte wordt in het metrieke stelsel meteen duidelijk. Bij lengte is er sprake van een factor 10 en bij oppervlakte van een factor 100 (10 × 10). Bij inhoud is die factor 1.000 (10 × 10 × 10).

De getallen van de lengte, breedte en hoogte worden alle drie 10 keer zo groot bij de overgang van m³ naar dm³. Dat zie je goed bij de kubus. Zo is 1 m³ = 10 × 10 × 10 dm³ = 1.000 dm³.



Het onderliggende begrip is hierbij van groot belang.

Bijvoorbeeld:

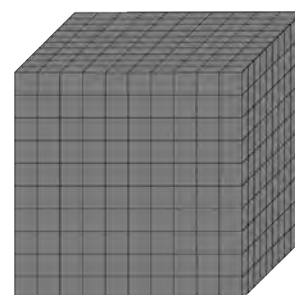
In de lengte van 1 kubieke meter (m³) passen 10 blokken van 1 dm³.

Op de bodem van die kubieke meter passen (lengte × breedte) 10 × 10 = 100 blokken van 1 dm³.

In de hoogte passen 10 lagen van de kubieke decimeter-blokken (dm³) op elkaar.

In 1 m³ heb je dus 10 lagen van 100 blokken en dus in totaal 1.000 blokken, dus 1.000 dm³.

Dit is zichtbaar in onderstaande afbeelding, waarin elk klein blauw blokje 1 dm³ voorstelt:



$10 \times 10 = 100$ blokjes op de bodem, en 10 lagen van 100 blokjes is:
 $10 \times 10 \times 10 \text{ dm} = 1.000 \text{ dm}^3 = 1 \text{ m}^3$

Deze les is een herhaling van de lesstof van les 34 uit leerjaar 7, kwartaal 3, week 12.

INTRODUCTIE

U vertelt dat de leerlingen in deze les herhalen wat de kubieke inhoudsmaten zijn.
 U schrijft dit begrip op het bord. U zet ook alvast de bak van 1 dm^3 op tafel.
 U wijst naar de poster met het metrieke stelsel voor lengtematen.
 U herhaalt met de leerlingen hardop alle maateenheden van kilometer naar millimeter.
 U herhaalt samen de betekenis van de voorvoegsels door het samen invullen van het volgende schema op het bord:

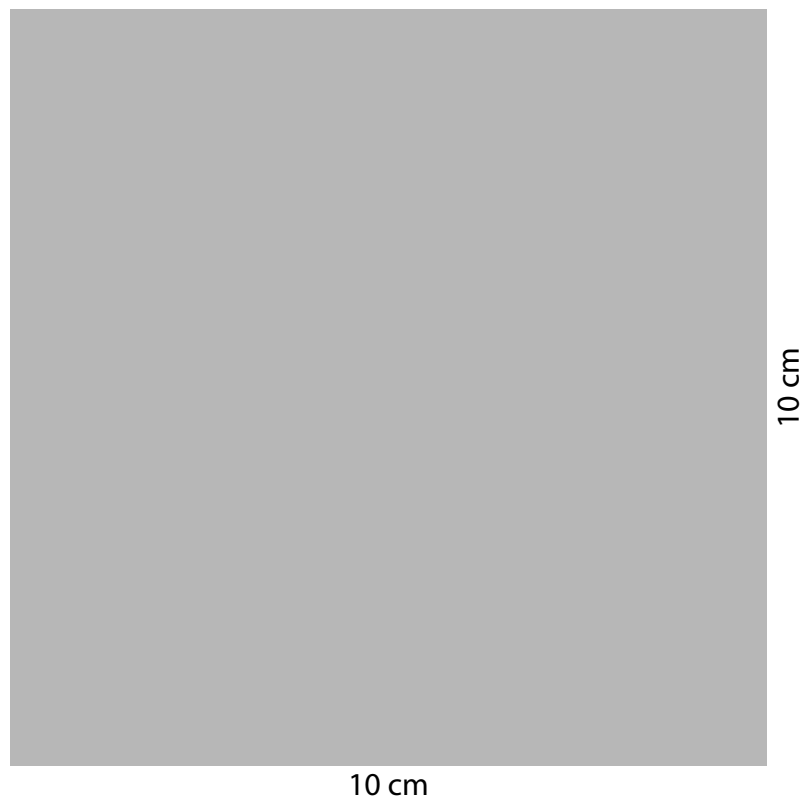
voorvoegsel	betekenis
kilo-	duizend
hecto-	honderd
deca-	tien
de centrale maateenheid: meter, liter of gram	
deci-	één tiende
centi-	één honderdste
milli-	één duizendste

U zegt dat lengte **ééndimensionaal** is en vraagt aan de leerlingen wat dat betekent. (één richting) U wijst op een lengte van de doos. U gaat met uw vinger over een van de lengtes. U tekent een lijn van 10 cm op het bord, en schrijft erachter de lengte. U zegt als voorbeeld: de lengte van de lijn is 10 cm.

_____ de lengte

U wijst de oppervlakte van de bodem (grondvlak) van de bak aan. U vraagt of de oppervlakte ook één dimensionaal is. (nee)
 U laat de leerlingen bedenken hoeveel dimensies een oppervlakte dan heeft. (twee dimensies, dus **tweedimensionaal**. 2 richtingen: lengte en breedte)

U tekent op het bord de oppervlakte van een rechthoekig figuur. U vraagt welke formule gebruikt wordt om de oppervlakte te berekenen. (oppervlakte = lengte $\times$ breedte)



U laat de leerlingen in hun schrift de oppervlakte uitrekenen van een vierkant met een lengte van 10 cm en een breedte van 10 cm. Benadruk dat kinderen met dezelfde maat rekenen, dus cm.

De oppervlakte is ... cm². ($10\text{ cm} \times 10\text{ cm} = 100\text{ cm}^2$)

U controleert of iedereen een kleine ² bij cm heeft genoteerd. U vraagt wat deze ² boven de maataanduiding aangeeft. (Er is met twee gegevens (factoren) gewerkt: 2 dimensies, lengte en breedte.)

KERN

Didactiek en instructie

Deze instructie bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel heeft betrekking op de formule voor het berekenen van een inhoud:

Inhoud = lengte $\times$ breedte $\times$ hoogte ($l \times b \times h$).

Het tweede onderdeel heeft als doel om leerlingen te laten ervaren waarom maten herleid moeten worden.

Onderdeel 1 De formule voor het berekenen van een inhoud

U laat de leerlingen zelf ervaren hoe de formule lengte $\times$ breedte $\times$ hoogte ($l \times b \times h$) voor inhoud ontstaat.



U laat hiertoe de leerlingen in tweetallen met blokjes van 1 cm³ een grondvlak leggen met een lengte van 4 blokjes en een breedte van 3 blokjes. U vraagt hoe je de oppervlakte van dit grondvlak berekent. (3 rijen van 4 blokjes is 12 blokjes voor het grondvlak. Dat is lengte $\times$ breedte, dus $4 \times 3 = 12$. De oppervlakte is 12 blokjes groot.)

U laat met dit grondvlak een bouwwerk maken van 2 blokjes hoog. Er komt dus eenzelfde laag bovenop. U vraagt hoeveel blokjes er in het hele bouwwerk zitten. (Het zijn 2 dezelfde lagen. Het hele bouwwerk is $12 \times 2 = 24$ blokjes.)

U vertelt dat als je je om het bouwwerk heen een doosje voorstelt, de inhoud van de doos gelijk is aan $12 \times 2 = 24$ blokjes.

U laat 1 blokje zien en wijst aan: dit blokje is 1 cm (lengte) bij 1 cm (breedte) bij 1 cm (hoogte). De inhoud van dit blokje is 1 cm³.

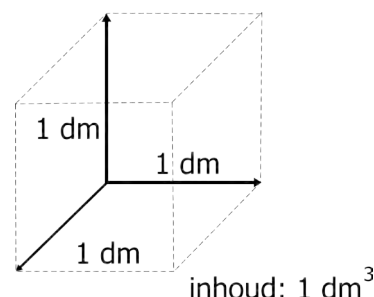
U wijst naar een van de bouwsels en vraagt wat de inhoud van het bouwsel is. (De inhoud is 24 cm³. Je zegt: 24 kubieke centimeter.)

U zegt dat de inhoud wordt aangegeven met inhoudsmaten, de kubieke maten.

U vertelt de leerlingen dat ze in deze les gaan herhalen dat er voorwerpen zijn die niet alleen een lengte en een breedte hebben, maar ook een hoogte. Ze zijn dus **driedimensionaal**. Van deze voorwerpen kan de inhoud berekend worden.

U laat de bak zien en vertelt dat deze bak een lengte, een breedte en een hoogte heeft. U wijst hierbij steeds de betreffende lengte, breedte en hoogte aan.

U vraagt hierna een leerling om de lengte, de breedte en de hoogte van de bak op te meten. Controleer of de liniaal goed wordt gebruikt.



De lengte, breedte en de hoogte zijn elk 10 cm of ook wel 1 dm. U noteert op het bord:
 de lengte: 10 cm
 de breedte: 10 cm
 de hoogte: 10 cm

U vraagt de leerlingen te bedenken wat de inhoud van de bak is in kubieke cm (cm^3). U laat ze in tweetallen overleggen en bespreekt het na:

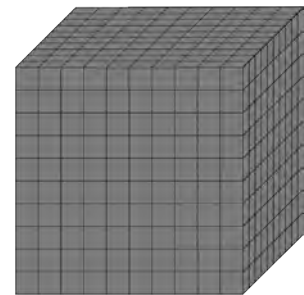
- Hoeveel cm is de lengte? (10 cm) En de breedte? (10 cm)
- Hoeveel blokjes van 1 cm passen langs de lengte? (10 blokjes) En langs de breedte? (10 blokjes.)
- Wat is de oppervlakte van de bodem van de bak? ($10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 100 \text{ cm}^2$) Hoeveel blokjes passen op deze oppervlakte? (Er passen 10 rijen van 10 blokjes op de bodem, dat is samen 100 blokjes. Op de bodem met oppervlakte 100 cm^2 passen 100 blokjes van 1 cm^3 .)
- Hoeveel is de inhoud in kubieke centimeter (cm^3)? (Er passen 10 lagen van 100 blokjes in deze doos. Dat is samen 1.000 blokjes.)
 In een rekenzin: $10 \times 100 = 1.000 \text{ cm}^3$
- Er zitten dus 1.000 blokjes van 1 cm^3 in de doos van 1 dm^3 . U schrijft op het bord:
 $1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3$

U kunt dit beeldend toelichten aan de hand van het bouwset.

Samen herhaalt u de formules voor oppervlakte en inhoud. U schrijft ze op het bord. U vraagt de leerlingen om deze formules in hun notitieboekje of schrift over te schrijven.

Oppervlakte = lengte $\times$ breedte

Inhoud = lengte $\times$ breedte $\times$ hoogte



Oefening 1

De leerlingen maken in tweetallen de volgende oefening.

Wat is de inhoud van een doos met een lengte van 14 dm, een breedte van 20 dm en een hoogte van 11 dm. (3.080 dm^3)

U bespreekt de oplossing en schrijft de berekening op het bord:

De formule voor inhoud is $l \times b \times h$.

$$l \times b \times h = 14 \text{ dm} \times 20 \text{ dm} \times 11 \text{ dm} = 3.080 \text{ dm}^3$$

Uitgebreide toelichting:

de lengte = 14 dm

de breedte = 20 dm

de hoogte = 11 dm

De oppervlakte van de bodem van de doos is $l \times b$

$$l \times b = 14 \times 20 = 280 \text{ dm}^2$$

De inhoud is $l \times b \times h$. Dus de oppervlakte $\times$ de hoogte.

$$(l \times b) \times h = 280 \times 11 = 3.080 \text{ dm}^3$$

Kunnen we deze maat herleiden? (ja, $3.080 \text{ dm}^3 = 3,08 \text{ m}^3$)

U kunt de herleiding laten zien met behulp van het metrieke stelsel.

Van dm^3 naar m^3 is 1 stap naar links. Dat betekent het getal delen door 1.000.

$$3.080 : 1.000 = 3,08 \text{ m}^3$$

Onderdeel 2 De essentie van het herleiden van inhoudsmaten

U zegt dat de leerlingen kubieke inhoudsmaten gaan herleiden. U vraagt of de leerlingen nog weten wat 'herleiden' is. Zo nodig legt u het uit: Het omrekenen van een meetresultaat dat is uitgedrukt in een bepaalde maateenheid naar een andere maateenheid, bijvoorbeeld met behulp van het metrieke stelsel. U laat leerlingen in tweetallen bedenken waarom het herleiden van maten belangrijk is. U gaat kort in op de antwoorden.

U verduidelijkt het belang van herleiden met het volgende voorbeeld.

U schrijft op het bord: inhoud doos = $0,00045 \text{ m}^3$

U laat dit getal eerst hardop verwoorden: vijfenveertig honderdduizendste vierkante meter.

U laat vervolgens de leerlingen met de handen aangeven hoe groot deze doos ongeveer is.

U laat de leerlingen ervaren dat dit een lastige opdracht is.

U schrijft op het bord onder $0,00045 \text{ m}^3$:

inhoud = $0,45 \text{ dm}^3$

inhoud = 450 cm^3

U laat de leerlingen opnieuw met de handen aangeven hoe groot deze doos ongeveer is.

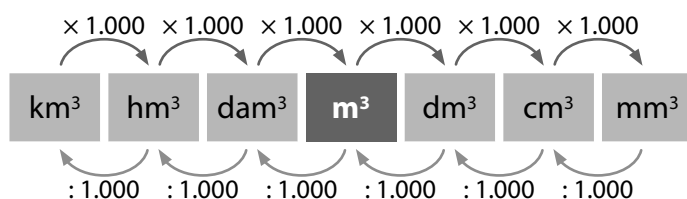
Bijvoorbeeld een doos van $15 \times 6 \times 5 \text{ cm}$.

U laat de kinderen hiermee ervaren dat de inhoud van een doos van $0,00045 \text{ m}^3$

gemakkelijker te begrijpen is, als we de maat herleiden naar een makkelijker te lezen getal dus bijvoorbeeld naar dm^3 of cm^3 .

U vertelt de leerlingen dat er ook een metriek stelsel is voor kubieke inhoudsmaten.

U laat de poster zien.



U verkent samen het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten en u stelt vragen als:

- Over welk metriek stelsel gaat deze poster? (kubieke inhoudsmaten)
- Waaraan kun je dat zien? (De kleine ³ bij de maateenheid geeft aan dat er met 3 gegevens is gewerkt: lengte en breedte en hoogte.)
- Wijs op de rode pijlen en vraag: waarom wordt het getal voor de maat bij elke stap naar rechts 1.000 keer groter? (Het gaat om de inhoud. Bij inhoud gaat het om 3 gegevens: lengte en breedte en hoogte.)
- Wijs op de groene pijlen en vraag: waarom wordt het getal voor de maat bij elke stap naar links 1.000 keer kleiner? (Het gaat om de inhoud. Bij inhoud gaat het om 3 gegevens: lengte en breedte en hoogte.)
- Herleid $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$. (1 stap naar rechts, het getal voor de maat wordt 1.000 keer groter, dus $1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3$)
- Herleid $1 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$. (1 stap op de lijn naar rechts, het getal voor de maat wordt 1.000 keer groter, dus $1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3$)
- U laat de leerlingen in tweetallen 2.000 mm^3 herleiden naar cm^3 . U bespreekt het kort na. (Je doet 1 stap naar links, dat betekent dat je het getal moet delen door 1.000. $2.000 : 1.000 = 2 \text{ cm}^3$)

Oefening 1

Bereken de inhoud van een doos van 30 cm lang, 20 cm breed en 10 cm hoog. Herleid daarna het antwoord naar een geschikte maateenheid.

De leerlingen maken de opdracht in tweetallen in hun rekenschrift. U geeft aan dat ze samen tot een antwoord moeten komen.

U bespreekt de opdracht aan de hand van de formule na:

De inhoud van de doos = $l \times b \times h = 30 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 6.000 \text{ cm}^3$

Herleiding naar bijvoorbeeld dm^3 .

$$6.000 \text{ cm}^3 = 6 \text{ dm}^3$$

Uitleg: van cm^3 naar dm^3 is 1 stap naar links. Het getal wordt gedeeld door 1.000.

$$(6.000 : 1.000 = 6 \text{ dm}^3)$$

U bespreekt met de leerlingen voor welke maat ze kiezen bij de herleiding en waarom.

Bijvoorbeeld cm^3 , dm^3 of m^3 . De keuze voor dm^3 is goed omdat er een goed leesbaar antwoord uitkomt zonder komma's en al te veel nullen.

Oefening 2

U schrijft de volgende herleidingen op het bord en laat de leerlingen in tweetallen werken.

U loopt rond en ondersteunt waar nodig:

$$2 \text{ dam}^3 = \dots \text{ m}^3 (2.000 \text{ m}^3)$$

$$7.000 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3 (7 \text{ m}^3)$$

$$0,7 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3 (700 \text{ cm}^3)$$

$$0,05 \text{ m}^3 = \dots \text{ cm}^3 (50.000 \text{ cm}^3)$$

U besteedt bij de nabespreking extra aandacht aan decimale getallen. Wat gebeurt er met een decimaal getal als je het vermenigvuldigt met of deelt door 1.000? Laat zien dat je achter een geheel getal een komma mag zetten. Bij delen door 1.000 vershuift de komma 3 plaatsen naar links en bij vermenigvuldigen vershuift deze 3 plaatsen naar rechts.

Hierna maken de leerlingen de opdrachten van het leerlingenboek les 10.

Differentiatie – extra ondersteuning

U laat de leerlingen een aantal oppervlakten leggen met de blokjes. De leerlingen schrijven de formule voor oppervlakte op en noteren het aantal blokjes in cm^2 , bijvoorbeeld:

4 bij 2 blokjes

$$l \times b = 4 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^2$$

enzovoort.

U laat de leerlingen kleine 'dozen' bouwen met de blokjes en de inhoud berekenen met de formule: inhoud = $l \times b \times h$.

Leerlingen die dat voor hun begrip nodig hebben, kunnen alle blokjes tellen. U kunt ze helpen door te wijzen op het aantal rijen voor de oppervlakte en het aantal lagen voor de inhoud. Zo worden de formules langzamerhand helder.

U bespreekt het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten. U vraagt wat de kleine ³ bij de maateenheid betekent. (drie dimensies: lengte en breedte en hoogte)

U vraagt wat er bij elke stap naar rechts in het metrieke stelsel gebeurt. (Bij elke stap naar rechts (rode pijl) vermenigvuldig je het getal met 1.000.)

U verduidelijkt dit nog even aan de hand van de bak waarvan ze eerder de inhoud hebben berekend van 1 dm^3 ($1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm}$) en dat dit gelijk is aan 1.000 cm^3

($10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$): dus een vermenigvuldiging met 1.000.

En wat gebeurt er bij een stap naar links? (Bij elke stap naar links (groene pijl) deel je het getal door 1.000.)

U leest het totale metrieke stelsel van de kubieke maten samen met de leerlingen.

U maakt tot slot samen enkele herleidingen.

- a. $2 \text{ dam}^3 = \dots \text{ m}^3$ (2.000)
- b. $7.000 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$ (7)
- c. $0,7 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$ (700)
- d. $6.500 \text{ cm}^3 = \dots \text{ dm}^3$ (6,5)

U helpt de leerlingen met het maken van de eerste opdrachten van het leerlingenboek.

Tip

U kunt leerlingen die moeite hebben met het herleiden het volgende ezelsbruggetje aanbieden: Stap naar **Rechts** is kee**R**, stap naar **Links** is de**Len**.

Stap naar Rechts is keeR**, stap naar Links is de**Len**.**

AFSLUITING EN EVALUATIE

U schrijft op het bord:

Waar gaat het over?

Kies uit: lengte, oppervlakte of inhoud.

- a. Oom rijdt elke dag 20 km naar zijn werk. (lengte)
- b. In de kist kan 20 dm^3 zand. (inhoud)
- c. De kamer is 20 m^2 groot. (oppervlakte)

U laat de leerlingen in tweetallen de antwoorden bedenken.

Heeft u tijd over dan kunt u de leerlingen in tweetallen de volgende eindopdracht laten maken:

Welke afmetingen kan een kist van 20 dm^3 hebben? (bijvoorbeeld 4 dm $\times$ 5 dm $\times$ 1 dm of 40 cm $\times$ 50 cm $\times$ 10 cm)

11 Kubieke inhoudsmaten en litermaten

KERNBEGRIPPEN

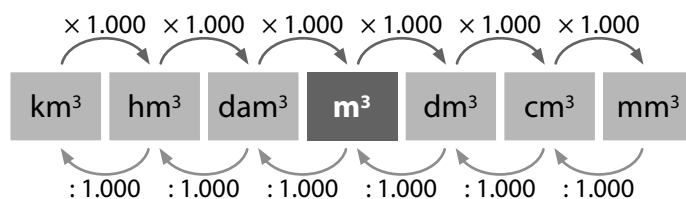
de litermaten, oversteken, de cc

DOMEIN	Meten – inhoud
BEGINSITUATIE	De leerlingen kennen de inhoudsmaten, zowel de litermaten als de kubieke maten en de metrieke stelsels die daarbij horen. Zoals bijvoorbeeld liter (l), centiliter (cl), milliliter (ml), kubieke decimeter (dm ³) en kubieke centimeter (cm ³). Ze kennen de formule om de inhoud van kubussen en balken te berekenen: lengte × breedte × hoogte (l × b × h). De leerlingen kunnen zowel de litermaten als de kubieke inhoudsmaten herleiden met het metrieke stelsel en ze hebben kennis van de volgende vergelijkingen: 1 dm ³ = 1 l 1 m ³ = 1 kl 1 cm ³ = 1 ml
LESDOEL	De leerling kent de relatie tussen de kubieke inhoudsmaten en de litermaten en kan met deze maten berekeningen maken en deze maten met het metrieke stelsel herleiden.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens de instructie in tweetallen.

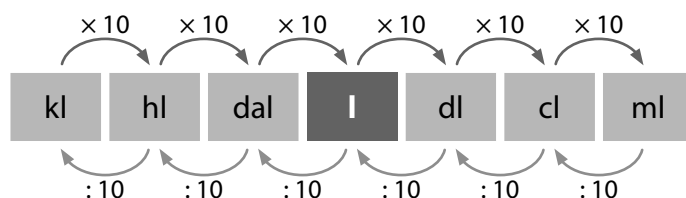
VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

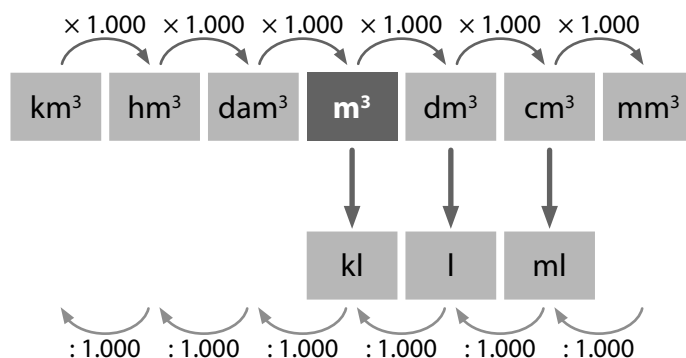
U houdt de gemaakte bak van 1 dm³, 1 l water en eventueel 1.000 blokjes van 1 cm³ gereed. (zie suggestie)

U hangt alvast de poster met het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten op.



Hetzelfde geldt voor de poster met het metrieke stelsel voor litermaten en voor de poster met het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten gecombineerd met litermaten.





Als u deze posters niet heeft, tekent u de metrieke stelsels op een flap of op het bord.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 11
- Poster met het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten
- Poster met het metrieke stelsel voor litermaten
- Poster met het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten gecombineerd met litermaten
- Maatkan of literfles met 1 liter water
- Bak van 1 dm^3 uit les 10 (waarin water kan)
- Handdoek
- Plat bord, waarop de dm^3 -bak kan staan
- Afbeelding van een watertank van $1 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
- Blokje van 1 cm^3
- Eventueel een plastic injectiespuitje met maatverdeling in ml
- Enkele verpakkingen om verschillende inhouds te tonen (zie suggestie bij Introductie)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

De inhoud van een voorwerp kan gezien worden als het volume. Volume is een ander woord voor inhoud. Hoeveel kan erin? De inhoud van een voorwerp kun je meten met bijvoorbeeld het aantal blokjes dat erin past. De blokjes hebben de grootte van 1 cm^3 , 1 dm^3 of 1 m^3 . Welke maateenheid je kiest hangt af van de maat van het voorwerp. Bijvoorbeeld: de inhoud van een zwembad bereken je in m^3 en niet in mm^3 .

De grootheid 'inhoud' kan met twee verschillende maten worden aangeduid: de litermaten en de kubieke maten. De litermaten zijn bijvoorbeeld liter (l), deciliter (dl), centiliter (cl), enzovoort. De kubieke maten zijn bijvoorbeeld kubieke decimeter (dm^3), kubieke centimeter (cm^3), enzovoort.

Het metrieke stelsel voor kubieke maten heeft een aantal zogenoemde oversteken naar het metrieke stelsel van de litermaten. 1 dm^3 is een kubus van 1 bij 1 bij 1 dm of wel 10 bij 10 bij 10 cm. Er past precies 1 liter water in zo'n waterdichte kubus.

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$$

Een aantal litermaten is gelijk aan kubieke maten:

een kubieke centimeter is gelijk aan een milliliter: $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$

een kubieke decimeter is gelijk aan een liter: $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$

een kubieke meter is gelijk aan een kiloliter: $1 \text{ m}^3 = 1 \text{ kl}$

INTRODUCTIE

U herhaalt met de leerlingen wat inhoud betekent. Inhoud is wat aan de binnenkant van een verpakking zit. Dat kan een vloeistof zijn zoals water of het kan een vaste stof zijn zoals suiker of zand. De inhoud van een fles met vloeistof wordt meestal uitgedrukt in liters (**litermaten**). Een zak met zand wordt meestal uitgedrukt in kubieke meters (kubieke maten).

U wijst op de poster van het metrieke stelsel voor litermaten. U stelt vragen als:
 Wat moet je doen als je liter (l) wilt herleiden naar deciliter (dl)? (Het getal vermenigvuldigen met 10.) U wijst dit aan op de poster.
 En wat doe je als je milliliter (ml) wilt herleiden naar deciliter (dl)? (Het getal delen door 100.) U wijst dit aan op de poster. Dit zijn 2 stappen van 10 naar links, dus : 10 : 10.

U wijst op de poster van het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten. U stelt vragen als:

- Wat betekent de kleine ³ achter de maateenheid? (Er wordt gerekend met drie gegevens: lengte en breedte en hoogte)
- Wat gebeurt er bij elke stap naar rechts. (Bij elke stap naar rechts (rode pijl) vermenigvuldig je het getal met 1.000.)
- Wat gebeurt er bij elke stap op de lijn naar links. (Bij elke stap naar links (groene pijl) deel je het getal door 1.000.)

U schrijft op het bord de volgende sommen. De leerlingen maken deze in tweetallen in hun rekenschrift.

Reken uit.

$$1 \text{ l} = \dots \text{ dl} \text{ (10 dl)}$$

$$0,5 \text{ cl} = \dots \text{ ml} \text{ (5 ml)}$$

$$4,56 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3 \text{ (4.560 cm}^3\text{)}$$

U vraagt een aantal leerlingen om de antwoorden op het bord in te vullen en de klas te vertellen welke stappen ze gezet hebben om aan de antwoorden te komen.

Suggestie

U kunt een aantal verpakkingen uitstallen om leerlingen te laten zien wat inhoud betekent. Bijvoorbeeld:

Kubieke inhoudsmaten:

Een theedoosje ($20 \times 9 \times 10 \text{ cm}$) met een bordje erbij $1.800 \text{ cm}^3 = 1,8 \text{ dm}^3$.

Een luciferdoosje ($5 \times 8 \times 1 \text{ cm}$) met een bordje erbij 40 cm^3 .

Een foto van een zwembad ($5 \times 8 \times 1,5 \text{ m}$) met een bordje erbij 60 m^3 .

Litermaten:

Een fles water van 1,5 liter met een bordje erbij 1,5 l.

Een klein flesje olie van 100 ml met een bordje erbij 100 ml.

Een foto van een zwembad ($5 \times 8 \times 1,5 \text{ m}$) met een bordje erbij 60.000 liter.

Didactiek en instructie

U toont de 1 dm³-bak met de lengte van 1 dm, een breedte van 1 dm en een hoogte van 1 dm.

U noemt de afmetingen van de drie dimensies hardop in decimeters.

Hierbij zegt u dat de inhoud van deze doos gelijk is aan 1 dm³.

Met de formule $l \times b \times h$ is de inhoud hiervan:

$$1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} = 1 \text{ dm}^3$$

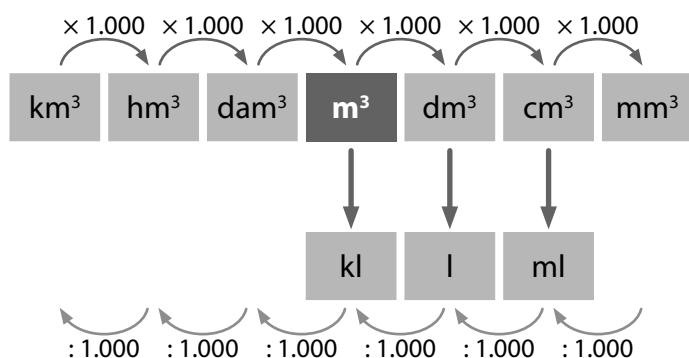
Hierna toont u de leerlingen de maatkan met een inhoud van 1 liter. U vertelt dat er in deze maatkan precies 1 liter water, stroop, melk, enzovoort kan. U kunt ook een literfles water gebruiken. U zet de 1 dm³-bak op een bord en legt de handdoek klaar tegen morsen.

U schenkt het water uit de kan over in de 1 dm³-bak. U laat de leerlingen vooraf bedenken of er na het overschenken nog water overblijft in de maatkan. Inventariseer de antwoorden. U plaatst de bak zichtbaar op een tafel en schenkt het water uit de maatkan in de 1 dm³-bak. Na het volschenken van de 1 dm³-bak, zullen de leerlingen zien dat alles er precies in past. Dus er gaat 1 liter in 1 dm³.

U schrijft op het bord:

$$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ liter}$$

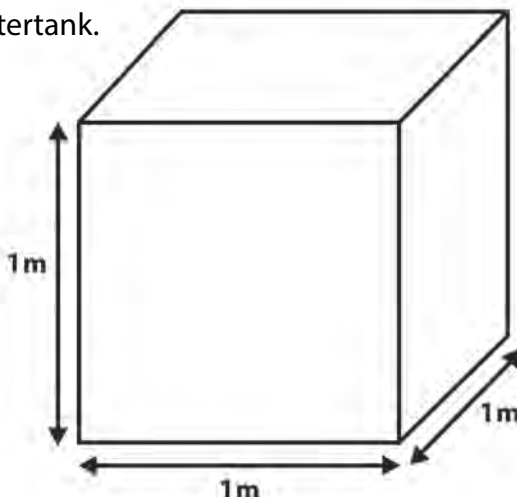
U toont de leerlingen de poster van het metrieke stelsel van de kubieke inhoudsmaten gecombineerd met **de litermaten**.



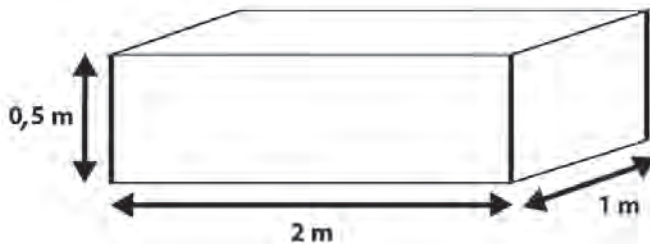
U zegt dat op deze poster de twee posters van de litermaten en de kubieke inhoudsmaten zijn gecombineerd.

U herhaalt dat 1 dm³ gelijk is aan 1 liter en wijst dit aan op de poster. U wijst de pijl van dm³ naar l aan en zegt dat je dat een 'oversteekplaats' noemt. Je kunt daar **oversteken** van de litermaten naar de kubieke inhoudsmaten en andersom.

U toont de afbeelding van de watertank.



U zegt dat een watertank van 1 m lang, 1 m breed en 1 m hoog een inhoud heeft van 1 m^3 . U laat de leerlingen op de poster opzoeken hoeveel liter dat is. ($1 \text{ m}^3 = 1 \text{ kl} = 1.000 \text{ l}$) Vervolgens tekent u een andere watertank op het bord met de maten: 2 m lang, 1 m breed en 0,5 m hoog.



U geeft leerlingen kort de tijd om in tweetallen te bedenken wat de inhoud van deze watertank is in m^3 . (ook 1 m^3 , dus 1 kl) U benadrukt dat een kubieke maat niet altijd de vorm van een kubus heeft.

U laat het kleine blokje zien en zegt dat de inhoud 1 cm^3 is. U laat de leerlingen bedenken welke maten dit blokje dan heeft. (1 cm lang, 1 cm breed en 1 cm hoog)

U zegt dat in dit blokje precies 1 milliliter (ml) water past. Dit wordt aangegeven met $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$. In plaats van kubieke centimeter kun je ook zeggen **cc** (cubic centimetre).

Vervolgens wijst u op de poster naar de kubieke inhoudsmaat cm^3 . U laat de leerlingen uitzoeken welke litermaat daarbij hoort. (oversteken, dus ml) Dus 1 cm^3 of 1 cc is gelijk aan 1 ml.

U schrijft op het bord:

$$1 \text{ cm}^3 \text{ of } 1 \text{ cc} = 1 \text{ ml}$$

$$1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3 \text{ of } 1 \text{ cc}$$

Als u een injectiespuitje heeft, kunt u laten zien hoeveel 1 ml is, zodat leerlingen een idee hebben hoeveel in een bakje van 1 cm bij 1 cm bij 1 cm past. U kunt ook een flinke druppel water laten zien.



U laat de leerlingen in tweetallen enkele sommen maken, om na te gaan of ze de instructie hebben begrepen. U schrijft de sommen op het bord. De leerlingen maken de sommen in hun rekenschrift.

Oefening 1

In een fles zit $\frac{1}{2} \text{ dm}^3$ water. In een andere fles zit 200 cl water. Hoeveel dl water zit er in 2 flessen samen? (25 dl of 250 cl)

Oefening 2

- Dinisch heeft 3 liter water. Hoeveel bakjes van 1 dm^3 kan hij daarmee vullen? (3 bakjes)
- Vader koopt 40 dm^3 olie. Dat is gelijk aan ... liter. (40 l)
- $1,8 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3 = \dots \text{ liter}$ (1.800 dm^3 of 1.800 l)
- $0,5 \text{ liter} = \dots \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$ ($0,5 \text{ dm}^3$ of 500 cm^3)

Oefening 3

- a. In een zwembadje kan 6 kl water. Welke maten kan het zwembadje hebben? ($6 \times 2 \times 0,5$ m)
- b. De dierentuin heeft een aquarium van 6 m lang, 2 m breed en 2 m hoog.
Hoeveel liter water kan er maximaal in? (24.000 l)
- c. $20.000 \text{ cm}^3 = \dots \text{ l}$ (20 l)
- d. $0,5 \text{ dm}^3 = \dots \text{ ml} = \dots \text{ cc}$ (500 ml, 500 cc)

U bespreekt de sommen en schrijft de aanpak op het bord:

Oefening 1

Bij deze som moeten verschillende maateenheden bij elkaar worden opgeteld. Dat kan niet direct. De maten moeten eerst herleid worden. Het antwoord wordt gevraagd in dl. Er wordt dus herleid naar dl.

U geeft aan dat het bij een breuk handig is om er een decimaal getal van te maken.

$$\frac{1}{2} \text{ dm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3 = 0,5 \text{ l} = 5 \text{ dl}$$

$$200 \text{ cl} = 20 \text{ dl}$$

In totaal is het $20 + 5 = 25 \text{ dl}$ of 250 cl.

Oefening 2

- a. 3 liter is hetzelfde als 3 dm^3 . Dinish kan dus 3 bakjes van 1 dm^3 vullen met 3 liter water.
- b. 1 liter = 1 dm^3 , dus $40 \text{ dm}^3 = 40$ liter
- c. $1,8 \text{ m}^3 = 1.800 \text{ dm}^3 = 1.800$ liter
- d. $0,5 \text{ liter} = 0,5 \text{ dm}^3 = 500 \text{ cm}^3$

Oefening 3

- a. $6 \text{ kl} = 6.000 \text{ liter} = 6.000 \text{ dm}^3$. De afmetingen zijn bijvoorbeeld: $6 \times 2 \times 0,5 \text{ m}$.
- b. De formule voor inhoud is lengte $\times$ breedte $\times$ hoogte = $6 \times 2 \times 2 \text{ m} = 24 \text{ m}^3$.
 $24 \text{ m}^3 = 24.000 \text{ dm}^3$ en dat is 24.000 liter.
- c. $20.000 \text{ cm}^3 = 20 \text{ dm}^3 = 20$ liter
- d. $0,5 \text{ dm}^3 = 0,5 \text{ l} = 500 \text{ ml} = 500 \text{ cc}$

Hierna maken de leerlingen de opdrachten van het leerlingenboek les 11.

Differentiatie – extra ondersteuning

U herhaalt eerst het metrieke stelsel voor litermaten.

U laat verschillende verpakkingen zien die eerder in de suggestie genoemd zijn. U laat de leerlingen nog meer voorbeelden noemen van litermaten.

U schrijft de volgende sommen op het bord en bespreekt deze samen. U laat de te nemen stappen steeds op de poster bijwijzen.

Virginia heeft 2 liter water en wil daarmee glazen vullen van 200 ml. Hoeveel glazen kan zij vullen?

U vraagt hoe je een antwoord kunt vinden op deze vraag.

(Eerst maak je de maateenheden hetzelfde, dus je herleidt liters naar milliliters.)

$$2 \text{ l water} = \dots \text{ ml water}$$

U vraagt wat er gebeurt bij een stap naar rechts (rode pijl). (Bij elke stap naar rechts vermenigvuldig je met 10. Dit zijn 3 stappen naar rechts, dus $2 \times 10 \times 10 \times 10 = \times 2.000$. Dus 2.000 ml water)

Dan rekent u samen uit hoeveel glazen van 200 ml je daarmee kunt vullen ($2.000 \text{ ml} : 200 \text{ ml} = 10$ glazen).

U herhaalt daarna het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten.

U schrijft de volgende herleidingen op het bord en bespreekt deze samen. U laat de te nemen stappen steeds op de poster aanwijzen.

$$2 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$$

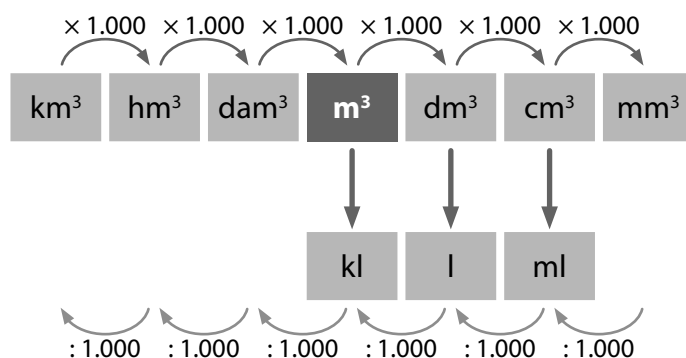
U vraagt of de leerlingen met hun handen kunnen aangeven hoe groot een doos van 1 dm^3 is. (U kunt verwijzen naar de doos die u tijdens de les heeft u laten zien. U kunt deze nog een keer laten zien.) Hoe groot is dan een doos van 2 dm^3 ? (Dat zijn 2 van die dozen naast of op elkaar.) En een doos van 1 cm^3 ? (Dat is een klein blokje van $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$. U laat het blokje zien.)

U vraagt welke herleiding nodig is. (van cm^3 naar dm^3)

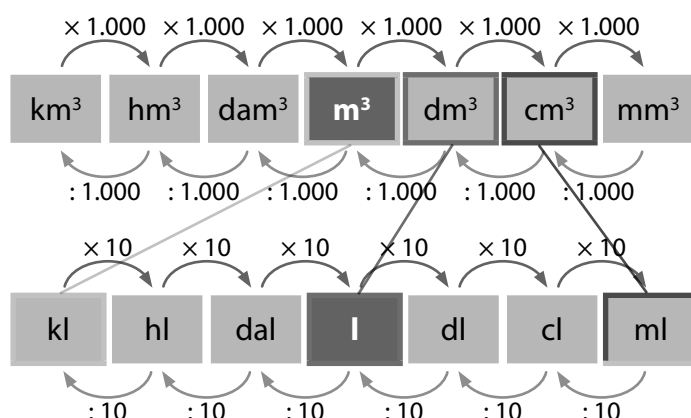
U vraagt wat er gebeurt bij een stap naar rechts (rode pijl). (Bij elke stap naar rechts vermenigvuldig je met 1.000. Dus $2 \times 1.000 = 2.000$. Dus 2.000 cm^3 .)

Er passen dus 2.000 kleine blokjes in 2 dozen van 1 dm^3 .

Tot slot laat u zien dat beide stelsels samenkomen in het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten gecombineerd met de litermaten.



U kijkt samen naar de poster. U vraagt wat de leerlingen opvalt. (Bijvoorbeeld: er zijn 3 oversteekplaatsen waar een kubieke inhoudsmaat gelijk is aan een litermaat. Of: een aantal litermaten staat niet op de poster, namelijk hl, dal, dl en cl.). U vraagt aan de leerlingen waarom niet alle litermaten op de poster staan. (Omdat op deze poster alleen de grote stappen van $\times 1.000$ en $: 1.000$ staan. De kleine stappen van $\times 10$ en $: 10$ staan er niet in.) Eventueel kunt u de missende litermaten aanwijzen of zelf erbij tekenen.



U schrijft de volgende herleidingen op het bord en bespreekt deze samen. U laat de eventueel te nemen stappen en de oversteekplaatsen steeds op de poster bijwijzen.

$$2 \text{ l} = \dots \text{ dm}^3$$

U vraagt of ze hierbij stappen naar links of rechts moeten maken. (nee, dit is alleen oversteken.

$$2 \text{ l} = 2 \text{ dm}^3$$

U vertelt dat het handig is om uit het hoofd te leren dat 1 dm^3 hetzelfde is als 1 liter.

$$2 \text{ l} = \dots \text{ cm}^3 = \dots \text{ cc}$$

U laat leerlingen bedenken wat ze moeten doen. (Je weet $2 \text{ l} = 2 \text{ dm}^3$. Daarna 1 stap naar rechts.

$$2 \times 1.000 = 2.000. \text{ Dus } 2.000 \text{ cm}^3 = 2.000 \text{ cc})$$

$$2.000 \text{ cm}^3 = \dots \text{ l}$$

U laat leerlingen bedenken wat ze moeten doen. (Eerst oversteken van cm^3 naar ml.

U wijst dit aan.) Dus $2.000 \text{ cm}^3 = 2.000 \text{ ml}$. Van ml naar l is 3 stappen naar links.

$$\text{Dus } 2.000 : 10 : 10 : 10 \text{ (is hetzelfde als } : 1.000) = 2 \text{ l.}$$

U bespreekt met de leerlingen welke opdrachten ze van het leerlingenboek gaan maken.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U herhaalt op de poster het metrieke stelsel voor de kubieke inhoudsmaten en de oversteek naar litermaten.

U schrijft de volgende som op het bord en laat de leerlingen een verhaal hierbij bedenken.

$\frac{1}{2} \text{ dm}^3 + 250 \text{ cm}^3 = \dots \text{ ml}$ (Je kunt bijvoorbeeld denken aan twee bewaarbakjes waar soep in zit. Op de bewaarbakjes staat de inhoud, respectievelijk $\frac{1}{2} \text{ dm}^3$ en 250 cm^3 . Je wilt weten hoeveel milliliter soep dat is. Bijvoorbeeld omdat je wilt weten hoeveel soepkommen van 250 ml je ermee kunt vullen.)

Vervolgens laat u de leerlingen in tweetallen de som maken. ($500 \text{ cm}^3 + 250 \text{ cm}^3 = 750 \text{ ml}$. Je kunt daar 3 soepkommen van 250 ml mee vullen.)

Kubieke inhoudsmaten in de praktijk

KERNBEGRIPPEN

de kuub, de kubieke inhoudsmaat, oversteken

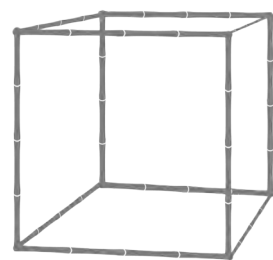
DOMEIN	Meten – inhoud
BEGINSITUATIE	De leerlingen kennen de kubieke inhoudsmaten zoals m^3 , dm^3 en cm^3 en kennen de formule om de inhoud van rechthoekige figuren te berekenen: $\text{length} \times \text{breedte} \times \text{hoogte}$ ($l \times b \times h$). De leerlingen kunnen kubieke inhoudsmaten herleiden naar litermaten en andersom.
LESDOEL	De leerling weet wat een kuub is en kan met inhoudsmaten berekeningen maken in praktische situaties.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens de instructie in tweetallen.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

U hangt de poster van het metrieke stelsel kubieke inhoudsmaten gecombineerd met de litermaten op in de klas. Of u tekent dit op een flap of op het bord.
U zoekt een plaat op van een scheepscontainer.
U tekent op het bord een scheepscontainer met de maten lengte: 6 m, breedte: 2 m en hoogte: 3 m.



U verzamelt, maakt of koopt een kubus van 1 m^3 en zet deze klaar. U gebruikt hiervoor bijvoorbeeld de kartonnen verpakking van een wasmachine. U kunt ook zelf een kubus van een vierkante meter maken door een geraamte te maken van 12 stokken of stevige kartonnen stroken van 1 meter, die u op de hoeken aan elkaar plakt. De stokken kunt u eventueel maken van opgerolde kranten en plakband.



U zoekt een voorbeeld van een verpakking met de maateenheid US-gallon voor de suggestie. (bijvoorbeeld een waterton of fles)

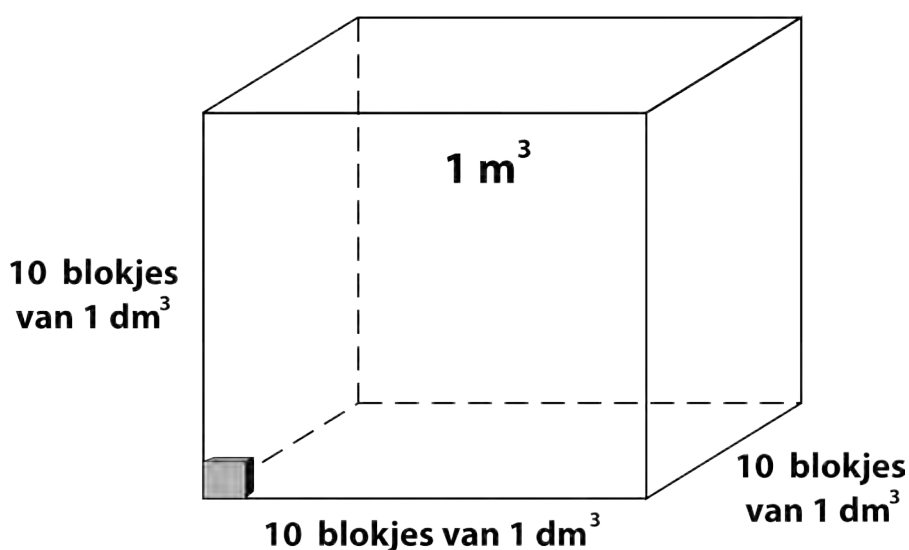


BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 12
- Poster met het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten gecombineerd met litermaten
- Plaat van een scheepscontainer
- Kubus van 1 m^3
- Verpakking met US-gallon als maateenheid
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Bij grote inhouden zoals de inhoud van een container, een vrachtschip of een pakhuis is het handig om met een andere maateenheid dan dm^3 te rekenen. In deze situaties wordt de m^3 gebruikt.



In een kubus van 1 kubieke meter (1 m^3) gaan 1.000 blokken van 1 kubieke decimeter (1 dm^3). Er passen 10 kleine blokken van 1 dm^3 naast elkaar op een rij. Er kunnen 10 rijen achter elkaar liggen. In één laag liggen dan 100 blokken van 1 dm^3 . Er kunnen 10 lagen op elkaar gestapeld worden. In totaal heb je dan $10 \times 100 = 1.000$ blokken van 1 dm^3 nodig om een kubus van 1 m^3 te vullen. Dus $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3$.

We weten ook dat 1 dm^3 hetzelfde is als 1 l. Dus $1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ l}$.

Een andere en veelgebruikte naam voor kubieke meter is 'kuub'.

De inhoud van bijvoorbeeld een vrachtwagen wordt in kuub aangegeven. Bijvoorbeeld: in de vrachtwagen gaat 10 kuub zand. Als er daarna uitgerekend moet worden hoeveel zakken van 20 liter je met 10 kuub zand kunt vullen, dan is de noodzaak van herleiden ook weer aan de orde.

$10 \text{ kuub zand} = 10 \text{ m}^3 \text{ zand}$

$10 \text{ m}^3 = 10.000 \text{ dm}^3 = 10.000 \text{ liter}$

$10.000 : 20 = 500 \text{ zakken}$

Antwoord: Je kan 500 zakken van 20 liter zand vullen uit een vrachtwagen met 10 kuub zand.

INTRODUCTIE

U vertelt dat er veel vracht wordt vervoerd met vrachtschepen. De vracht gaat dan in een container. Er zijn verschillende maten voor containers.

U wijst op de plaat en vraagt wie er weleens een container heeft gezien. U laat leerlingen in tweetallen bedenken wat er in een container vervoerd kan worden. (zand, graan, dozen, planten, enzovoort)

U vraagt vervolgens wat een handige inhoudsmaat voor een container is. U gaat in op de antwoorden: dm^3 en cm^3 zijn te kleine maten, dan moet je met te grote getallen rekenen. Maar m^3 is een goede maat.

U wijst op de tekening op het bord van de scheepscontainer met de maten 6 m bij 2 m bij 3 m. U zegt dat u deze maten gebruikt omdat de leerlingen er dan makkelijker mee kunnen werken. In werkelijkheid zijn het maten als 6,06 m $\times$ 2,44 m $\times$ 2,59 m en dat is veel lastiger rekenwerk zonder rekenmachine.

U laat de leerlingen in tweetallen in hun rekenschrift de inhoud van de container uitrekenen in kubieke meter. U bespreekt het na.

U vraagt welke formule ze hebben gebruikt. (inhoud = $l \times b \times h$) Hoeveel is de inhoud in m^3 ? ($6 \times 2 \times 3 \text{ m} = 36 \text{ m}^3$)

U laat de kubus van 1 m^3 zien en vraagt hoeveel van deze kubussen er nodig zijn om de inhoud van 36 m^3 te maken. (36 kubussen van 1 m^3)

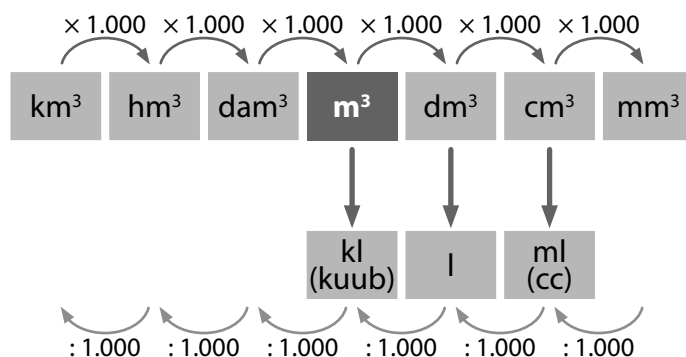
U laat de leerlingen bedenken of die inhoud in het klaslokaal zou passen. (waarschijnlijk wel, een klaslokaal is ongeveer 8 m bij 7 m bij 2,5 m. De inhoud is $8 \times 7 \times 2,5 = 140 \text{ m}^3$)

KERN

Didactiek en instructie

U wijst op de kubus van 1 m^3 en zegt dat een andere maat voor 1 m^3 **een kuub** is. U laat leerlingen in tweetallen bedenken in welke situaties het woord 'kuub' gebruikt wordt. (bijvoorbeeld om de inhoud weer te geven van een container, vrachtwagen, vrachtboot, enzovoort). Het gaat dus om hele grote inhouden.

U wijst op de poster van het metrieke stelsel voor **kubieke inhoudsmaten** met de oversteekplaatsen naar de litermaten. U wijst op cc voor hele kleine inhouden en vraagt waar het woord 'kuub' bij geschreven moet worden. (bij m^3). U schrijft het woord 'kuub' op de poster erbij.



U vraagt de leerlingen in tweetallen te bedenken hoeveel liter in 1 kuub past. (1.000 l)

U bespreekt de oplossing:

$$1 \text{ kuub} = 1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ l}.$$

U bespreekt samen de volgende som:
Oom Sudhir heeft 4 kuub zand laten bezorgen.
Hij vervoert het in kruiwagens van 80 l naar de achtertuin.
Hoeveel volle kruiwagens zijn nodig om al het zand te vervoeren?
... kruiwagens

U vraagt welke som uitgerekend moet worden. (4 kuub gedeeld door 80 liter)
U vertelt dat het voor het oplossen nodig is om naar één maateenheid te herleiden.
Anders kan je de deling niet maken van $4 \text{ m}^3 : 80 \text{ liter}$. We kiezen bij deze som voor herleiden naar liter (m^3 kan ook) omdat in het antwoord wordt gevraagd naar het aantal kruiwagens met een literinhoud.
 $4 \text{ kuub} = \dots \text{ m}^3$ (4) U wijst dit aan op de poster van het metrieke stelsel.
 $4 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$ (4.000) U vraagt welke stap gezet moet worden. (naar rechts, dus $\times 1.000$)
U wijst dit aan in het metrieke stelsel.
 $4.000 \text{ dm}^3 = \dots \text{ l}$ (4.000) U vraagt wat nu berekend moet worden. (**oversteken** van dm^3 naar liter) U wijst dit aan in het metrieke stelsel.
Nu kan berekend worden hoeveel kruiwagens van 80 l je nodig hebt voor 4.000 l.
 $(4.000 : 80 = \dots)$
 $4.000 : 80 = 50$
U vraagt wat dit antwoord 50 betekent. (Er zijn 50 volle kruiwagens nodig.)

Oefening 1

Een waterbak heeft een inhoud van 2,6 kuub.
Hoeveel volle emmers van 10 l zijn nodig om de waterbak te vullen? (260 emmers)

U bespreekt na het rondlopen en observeren de oplossing:
De som is: $2,6 \text{ kuub} : 10 \text{ l} = \dots \text{ emmers}$
 $2,6 \text{ kuub} = 2,6 \text{ m}^3$. U wijst dit aan op de poster van het metrieke stelsel.
 $2,6 \text{ m}^3 = 2,6 \text{ dm}^3 = 2.600 \text{ l}$
Hoeveel emmers van 10 l passen in de waterbak?
 $2.600 : 10 = 260 \text{ emmers}$
Antwoord:
Er gaan 260 volle emmers in de waterbak van 2,6 kuub.

Hierna kunnen de leerlingen de opdrachten van het leerlingenboek les 12 maken.

Suggestie

In Suriname worden ook Brits-Amerikaanse maten gebruikt.
(bijvoorbeeld mile, yard en inch)
Voor inhoud is dat de US gallon.
 $1 \text{ US gallon} = 3,78541184 \text{ liter}$. Dat is afgerond 3,79 liter.
In Suriname wordt de US gallon regelmatig gebruikt, bijvoorbeeld om de inhoud aan te geven van grote verpakkingen met sap, olie, water, verf of de inhoud van grote watertanks.

Deze watertank heeft een inhoud van 5 gallon. Dat is dus
 $5 \times 3,79 \text{ l} = 18,95 \text{ l}$. Je kan ook zeggen: er zit ongeveer
19 liter water in.





Andere Brits-Amerikaanse inhoudsmaten zijn:

Een barrel. De inhoud van een vat olie wordt vaak aangeduid met 'barrel'.

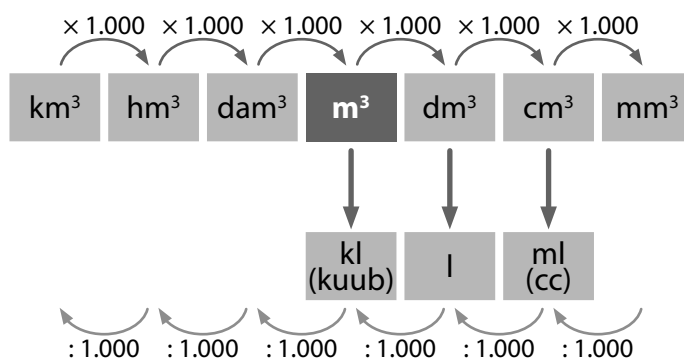
1 barrel $\approx$ 159 liter

Een cup. In kookrecepten wordt soms de inhoudsmaat 'cup' gebruikt.

1 cup $\approx$ 240 ml

U kunt met de leerlingen allerlei activiteiten doen met deze inhoudsmaten.

Differentiatie – extra ondersteuning



U vraagt welke oversteekplaatsen er zijn. (kl = m^3 of kuub, liter = dm^3 en ml = cm^3 of cc)

U schrijft de volgende sommen op het bord en bespreekt deze samen.

Rishi werkt in een winkel. Hij moet opschrijven hoeveel kuub zand er nog is. Er staan twee zakken zand in de winkel. Op elke zak staat 1 kl. Hoeveel kuub is dat?

2 kl = ... kuub

U vraagt of ze hierbij stappen naar links of rechts moeten maken. (nee, dit is alleen oversteken.

2 kl = 2 kuub)

Jacques bestelt 2.000 dm^3 zand bij Rishi.

Rishi vraagt zich af of hij genoeg heeft aan de 2 zakken met 1 kl.

2 kl = ... dm^3

U laat leerlingen bedenken wat ze moeten doen. (Je weet 2 kl = 2 m^3 .

Daarna 1 stap naar rechts. $2 \times 1.000 = 2.000$. Dus 2 m^3 = 2.000 dm^3)

Rishi heeft dus precies genoeg aan 2 kl zand.



In de winkel staat ook nog een grotere zak zand, waar 2.500 l op staat. Rishi moet opschrijven hoeveel kuub dat is.

$2.500 \text{ l} = \dots \text{ kuub}$

U laat leerlingen bedenken wat ze moeten doen.

(Eerst oversteken van l naar dm^3 . U wijst dit aan.)

Dus $2.500 \text{ l} = 2.500 \text{ dm}^3$. Van dm^3 naar kuub is

1 stap naar links. Dus $2.500 : 1.000 = 2,5 \text{ kuub}$.

Op dezelfde wijze bespreekt u ook de volgende herleidingen:

$2 \text{ kuub} = \dots \text{ dm}^3$ (2.000 dm^3)

$2 \text{ kuub} = \dots \text{ l}$ (2.000 l)

$1.500 \text{ l} = \dots \text{ kuub}$ ($1,5 \text{ kuub}$)



AFSLUITING EN EVALUATIE

U tekent een aquarium op het bord met de maten: lengte 0,8 m, breedte 0,5 m en hoogte 0,6 m.

U zegt dat dit aquarium voor de helft gevuld moet worden met water.

Voor het vullen is er een emmer waarin precies 8 l water kan.

Hoeveel volle emmers zijn er nodig?

U laat de leerlingen in tweetallen de som maken. (De inhoud in dm is: $8 \times 5 \times 6 \text{ dm} = 240 \text{ dm}^3$.

De helft van de inhoud is: $240 \text{ dm}^3 : 2 = 120 \text{ dm}^3 = 120 \text{ l}$. Het aantal emmers is: $120 \text{ l} : 8 = 15$.

Er zijn 15 emmers nodig.)

Weekafsluiting

DOMEIN

Meten – inhoud

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over meten, met als subdomein inhoud. In de eerste les werden de kubieke inhoudsmaten herhaald samen met de formule: $\text{inhoud} = \text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{hoogte}$ om een inhoud te berekenen. In de tweede les werd de relatie tussen de kubieke inhoudsmaten en de litermaten gelegd. Hierbij maakten de leerlingen kennis met een nieuwe afbeelding van het metrieke stelsel van kubieke inhoudsmaten gecombineerd met litermaten. In de laatste les gebruikte de leerlingen het metrieke stelsel om berekeningen in praktische situaties te maken.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemen we een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u tussentijds zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom direct door de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting over deze formatieve evaluatievragen.

Voorbeeld van opdrachten:

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen dit in 10 minuten maken.

1. $2,5 \text{ kl} = \dots \text{ m}^3$ ($2,5 \text{ m}^3$) = $\dots \text{ dm}^3$ (2.500 dm^3)
2. Een container heeft een breedte van 1,5 m, de lengte is 5 m en de hoogte is 2 m. Hoeveel liter inhoud heeft deze container? (15.000 l)
3. 6 kuub zand wordt vervoerd met kruiwagens. In 1 kruiwagen gaat precies 60 liter. Hoeveel volle kruiwagens zijn er nodig? (100)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de drie onderdelen.

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde onderdelen van het metrieke stelsel te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

U herhaalt de onderdelen:

1. De kubieke inhoudsmaten en de formule $\text{inhoud} = \text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{hoogte}$
2. De relatie tussen kubieke inhoudsmaten en litermaten (de oversteken in het metrieke stelsel)

1. De kubieke maten en de formule $\text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{hoogte}$

U toont nogmaals de bak van 1 dm^3 uit les 10 en 11.

U herhaalt de afmetingen van de bak:

de lengte = 10 cm

de breedte = 10 cm

de hoogte = 10 cm

of

de lengte = 1 dm

de breedte = 1 dm

de hoogte = 1 dm

De inhoud van de bak is:

$\text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{hoogte} = 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 1.000 \text{ cm}^3$

Of de inhoud is:

$1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} \times 1 \text{ dm} = 1 \text{ dm}^3$

De formule voor de inhoud van kubussen of balkvormige figuren is afgekort:

$\text{inhoud} = l \times b \times h$

Let op: de maateenheden moeten wel hetzelfde zijn om de formule toe te passen.

Als ze verschillend zijn worden ze eerst gelijkgemaakt.

In een bak van 1 dm^3 gaat precies 1 liter water.

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ liter}$

2. De relatie tussen kubieke inhoudsmaten en litermaten

U toont de poster met het metrieke stelsel kubieke inhoudsmaten gecombineerd met litermaten.

U herhaalt het metrieke stelsel voor kubieke inhoudsmaten gecombineerd met de litermaten.

U wijst nogmaals op de meest voorkomende relaties, tussen kubieke inhoudsmaten en litermaten. U gaat ook in op de andere benamingen voor m^3 en cm^3 .

U laat hierbij de relatie met de 'gewone' inhoudsmaten zien:

$1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$

$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$

$1 \text{ m}^3 = 1 \text{ kl}$

$1 \text{ cc} = 1 \text{ cm}^3$ of 1 ml

1 kuub is 1 m^3 of 1 kl

Verrijking

Er zijn enkele leerlingen die de herhaling helemaal niet nodig hebben. Zij maken de verrijkingsopdrachten die u voor ze op het bord hebt gezet.

Het platte dak van een supermarkt heeft een lengte van 100 m en een breedte van 50 m. Na een hevige regenbui is het dak gaan lekken. In de supermarkt is 100 kuub water terecht gekomen. Hoeveel cm water stond er op het dak vlak voordat het ging lekken?
(Antwoord: 100 kuub = 100 m³. Inhoud = l × b × h. 100 m (l) × 50 m (b) × ... m (h) = 100 m³. De hoogte is 0,02 m = 2 cm.)

Een zwembad van 4 bij 3 meter wordt gevuld tot een hoogte van 1,5 meter.

Er komt in 10 seconden 5 liter uit de kraan.

Na hoeveel tijd is het zwembad tot 1,5 m hoogte gevuld?

(Er is 18.000 liter nodig: 4 × 3 × 1,5 m = 18 m³. Uit de kraan komt 30 liter per minuut, dus per uur (30 × 60) 1800 liter. Dus na 10 uur is het zwembad gevuld, want 10 × 1.800 liter = 18.000 liter.)

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE

⌚ (10 MINUTEN)

- 2,5 kl = 2,5 m³ = 2.500 dm³
Je weet 1 kl = 1 m³.
Je herleidt m³ naar dm³, dat is één stap naar rechts. Dat betekent dat je moet vermenigvuldigen met 1.000 (2,5 × 1.000) omdat het om kubieke inhoudsmaten gaat.
Dus 2,5 m³ × 1.000 (of wel drie stappen vanaf de komma) = 2.500 dm³
- Een container heeft een breedte van 1,5 m, de lengte is 5 m en de hoogte is 2 m.
Hoeveel liter inhoud heeft deze container?
De inhoud van de container is l × b × h = 1,5 × 5 × 2 m = 1,5 × 10 m = 15 m³.
1 dm³ = 1 liter
15 m³ = 15.000 dm³
15.000 dm³ = 15.000 liter
- 6 kuub zand wordt vervoerd met kruitwagens met een inhoud van 60 liter. Hoeveel volle kruitwagens zijn er nodig? (100)
Je herleidt kuub naar l, dus 6 kuub = 6.000 dm³ = 6.000 l.
In 1 volle kruitwagen gaat 60 liter. De som is 6.000 : 60 = 100. Er zijn 100 volle kruitwagens nodig.

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

U heeft deze week tijd voor een hoofdrekensles. Een hoofdrekensles is een korte les over sommen die worden verduidelijkt. De sommen hebben een relatie met het onderwerp van deze week: Meten – inhoud.

U schrijft de sommen op het bord en u tekent een bak en schrijft de afmetingen erbij: 8 dm × 4 dm × 3,5 dm. De leerlingen rekenen het uit het hoofd uit en schrijven de antwoorden in hun schrift.

Reken uit het hoofd uit:

a. $14 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$ (14.000)

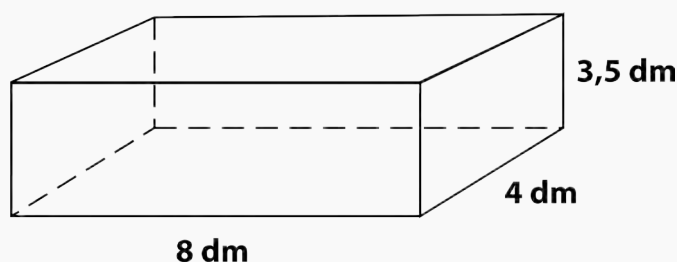
b. $0,2 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$ (200)

c. $400 \text{ dm}^3 = \dots \text{ m}^3$ (0,4)

d. $10 \text{ m}^3 = \dots \text{ dm}^3$ (10.000) $= \dots \text{ l}$ (10.000)

e. $8 \text{ dm}^3 = \dots \text{ cm}^3$ (8.000) $= \dots \text{ ml}$ (8.000)

f. Hoeveel liter water kan er in deze bak? ... l (112)



U loopt rond en let op de diverse werkwijzen ofwel strategieën die de leerlingen toepassen. Wanneer ze klaar zijn, bespreekt u het resultaat klassikaal. Vraag enkele leerlingen naar hun werkwijze en resultaat.

U rondt deze hoofdrekensles af door de leerlingen een compliment te geven over het gedane werk.

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 30 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Hoeveel kuub? (groepjes van 4)

Benodigdheden: bordlinialen of meetlinten

U maakt groepjes van 4 leerlingen. U laat de leerlingen van diverse ruimtes van uw school de inhoud opmeten. U spreekt af over welke ruimte het gaat, bijvoorbeeld een magazijn. De leerlingen rekenen uit hoeveel kuub de ruimte is (ongeveer).

Kubieke meter bouwen (groepjes van 4)

Benodigdheden: bordlinialen, stroken karton, plakband, scharen

U maakt groepjes van 4 leerlingen. De leerlingen bouwen een kubieke meter met diverse materialen.

Als de kubieke meter gebouwd is laat u de leerlingen erin gaan staan of zitten. Passen de leerlingen in 1 m^3 ?

Inhoud schatten (groepjes van 4)

Benodigdheden:

- 4 maatbekers: een kubus van 1 dm^3 , een beker met inhoud van 10 cl tot 100 cl, een pan of emmer waar 5 liter in past, een maatbekertje tot maximaal 10 cl
- 4 emmers water van 10 liter
- 4 handdoeken
- Diverse lege voorwerpen die je kunt vullen, van verschillende grootte: een parfumsflesje, een lege softfles, een vissenkomp, een bloemenvaas van enkele liters, bewaarbakjes, plastic injectiespuitjes, enzovoort.

U maakt groepjes van 4 leerlingen. De leerlingen gaan in groepjes schatten welke inhoud de verschillende voorwerpen hebben. Elke leerling van een groepje schrijft zijn schatting op. Daarna checken ze in de groepjes hun schatting door de voorwerpen met water te vullen. Welke leerling zat er in elk groepje bij welk voorwerp het dichtstbij?

Maak een schone omgeving (groepjes van 4)

Benodigdheden:

- Een voorwerp met een inhoud van 1 m^3 , bijvoorbeeld een kartonnen verpakking van een wasmachine. Als alternatief kunt u ook werken met vuilnisbakken waarvan u ongeveer de inhoud weet. Aan het einde rekenen de leerlingen dan om naar kuub.
- Eventueel plastic wegwerp handschoenen of prikstokken.

U maakt groepjes van 4 leerlingen. U geeft elk groepje een voorwerp van 1 m^3 . U laat leerlingen in een vooraf afgesproken tijd zwerfafval in en rondom de school verzamelen. U bespreekt vooraf welk soort afval ze beslist niet moeten oppakken. Achteraf rekenen ze uit hoeveel kuub afval er is verzameld. Het verzamelde afval wordt daarna op een goede manier verwijderd.

De juiste volgorde (groep van 4 leerlingen)

Benodigdheden: 20 kleine blaadjes per groep van 4.

U maakt groepen van 4 leerlingen.

U laat elke groep de volgende vijf maten op vijf plakblaadjes schrijven:

100 cc – $0,1 \text{ kuub}$ – 10 dl – $1,5 \text{ hl}$ – 10 dm^3

Vervolgens overleggen de leerlingen binnen elke groep over de volgorde van klein naar groot.

De leerlingen leggen de blaadjes in de juiste volgorde.

(100 cc – 10 dl – 10 dm^3 – $0,1 \text{ kuub}$ – $1,5 \text{ hl}$)

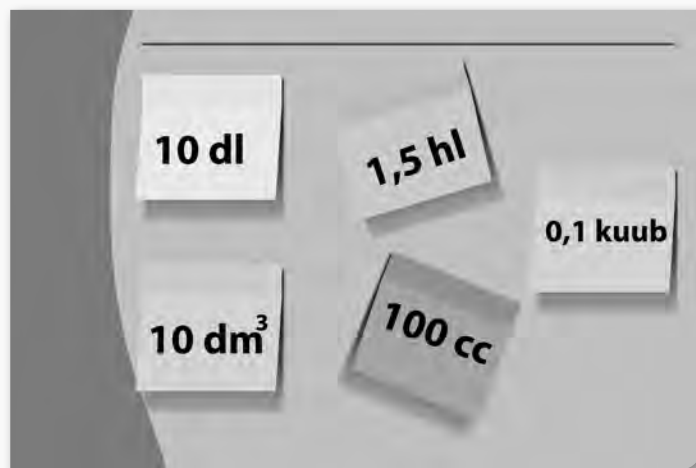
De groepen die klaar zijn, vergelijken de gelegde volgordes met elkaar.

U laat de groepen achtereenvolgens hetzelfde doen met de volgende maten:

1 dm^3 – $0,01 \text{ l}$ – 1 cc – 10 cl – $0,5 \text{ kl}$ en

100 ml – 1.000 cm^3 – $0,1 \text{ dl}$ – $0,01 \text{ m}^3$ – $0,01 \text{ dm}^3$

Tot slot maakt elke groep vijf kaartjes voor een andere groep, dat de blaadjes daarna op volgorde legt. De groepen kijken elkaars werk na.



Vermenigvuldigen van een breuk met een breuk

KERNBEGRIPPEN

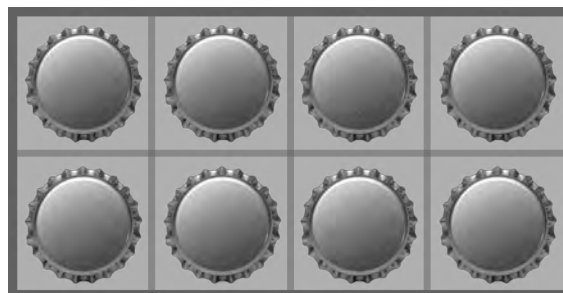
de vermenigvuldiging, de breuken, de rechthoek

DOMEIN	Breuken
BEGINSITUATIE	De leerlingen weten dat breuken getallen zijn, met een teller en een noemer. Ze weten dat je een breuk ook kunt zien als een verhouding en dat het begrip breuk gebruikt wordt om het deel van een geheel aan te geven. De leerlingen kunnen vermenigvuldigen met gehele getallen en met een geheel getal en een breuk. De leerlingen zijn bekend met de termen de vermenigvuldiger, het vermenigvuldigtal, het product, het deeltal, de deler en het quotiënt. Ze weten wat gemengde getallen zijn, kunnen gemengde getallen schrijven als een breuk en kunnen deze, waar nodig, vereenvoudigen of compliceren.
LESDOEL	De leerling kan een breuk vermenigvuldigen met een breuk.
ORGANISATIE	De leerlingen maken de oefening in tweetallen. Bij de afsluiting werken ze in groepjes van 4 of 5 leerlingen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U tekent alvast de voor de instructie benodigde rechthoeken op een flap of op het bord (zie instructie).

U zorgt voor 8 dezelfde voorwerpen in een structuur van 2×4 , bijvoorbeeld een bak met 8 flessen, of u tekent op papier een rechthoek van 2×4 hokjes, waarin u 8 dezelfde voorwerpen (bijvoorbeeld blokjes of doppen) legt.



U zorgt voor voldoende breukendobbelstenen.

Als u geen breukendobbelstenen heeft, kunt u deze zelf maken, door papiertjes of stickers met de volgende breuken op een normale dobbelsteen te plakken: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{5}{6}$ en $\frac{2}{3}$. Een alternatief is om deze breuken onder elkaar op het bord te schrijven met de nummers 1 tot en met 6 ervoor. De kinderen gooien met normale dobbelstenen en zoeken op het bord de corresponderende breuk bij hun worp op.



BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 13
- Een flap met tekeningen (zie Voorbereiding voor deze les)
- 8 dezelfde voorwerpen in een structuur van 2×4 (zie Voorbereiding voor deze les)
- Kladpapier
- Breukendobbelstenen (Zie Voorbereiding voor deze les) – 1 dobbelsteen per groepje van 4 leerlingen)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

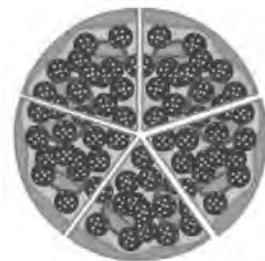
Een breuk bestaat uit een teller, een noemer en een breukstreep.

2 → teller
 — → breukstreep
 3 → noemer

De noemer in een breuk geeft aan in hoeveel gelijke delen het geheel verdeeld is.

De teller in een breuk geeft aan hoeveel van die gelijke delen je daarvan gebruikt.

Bijvoorbeeld $\frac{4}{5}$ pizza betekent 4 stukken van een pizza die in vijf gelijke stukken is verdeeld.



Een vermenigvuldiging bestaat uit een vermenigvuldiger, een vermenigvuldigtal en een product.

$\frac{2}{5} \times 10 = 4$
 $\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 vermenigvuldiger vermenigvuldigtal product

Een vermenigvuldiging als deze met een breuk als vermenigvuldiger kan niet opgevat worden als herhaalde optelling zoals bij $4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$.

Deze bewerking heeft duidelijk een andere betekenis. $\frac{2}{5} \times 10$ betekent het $\frac{2}{5}$ deel van 10. De berekening gaat als volgt:

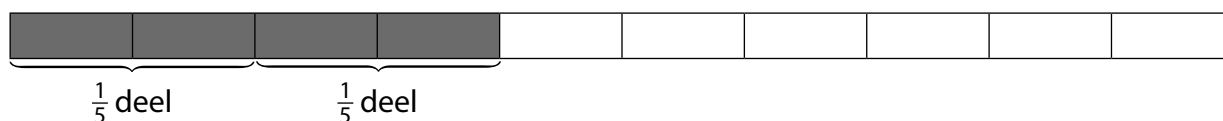
$\frac{1}{5}$ deel van 10 is hetzelfde als 10 gedeeld door 5.

$$10 : 5 = 2$$

$\frac{2}{5}$ deel van 10 is $2 \times \frac{1}{5}$ deel van 10.

$$\frac{2}{5} \times 10 = 2 \times \frac{1}{5} \text{ deel van } 10 = 2 \times 2 = 4$$

In schema ziet $\frac{2}{5} \times 10$ er als volgt uit:



Vermenigvuldigen van een breuk met een breuk is complexer maar volgens hetzelfde principe, bijvoorbeeld:

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \dots$$

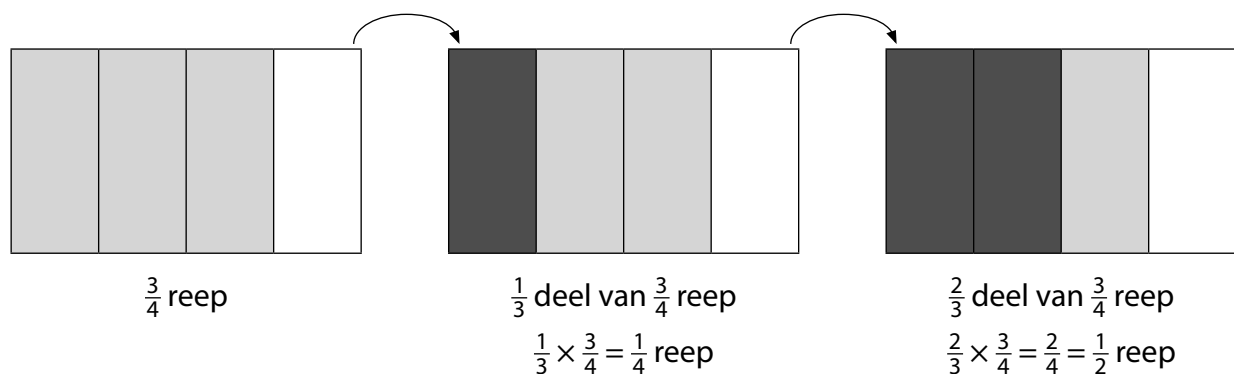
Deze opgave is gemakkelijker te begrijpen wanneer deze in een context staat, bijvoorbeeld: $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ reep chocola. Hierdoor krijgt de som betekenis.

$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$ reep betekent $\frac{2}{3}$ deel van $\frac{3}{4}$ reep.

Dit betekent $\frac{2}{3}$ deel van 3 stukjes van $\frac{1}{4}$. De uitkomst is dan 2 stukjes van $\frac{1}{4}$.

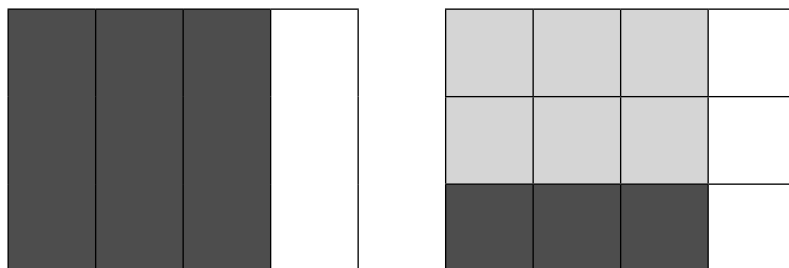
$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2} \text{ reep}$$

De reep ziet er bij deze bewerking als volgt uit:



Tevens is deze reep direct daarna als model voor andere sommen te gebruiken.

De som $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \dots$ ziet er dan zo uit:



Eerst teken je $\frac{3}{4}$ (grijs) van een geheel, vervolgens neem je daarvan $\frac{2}{3}$ (geel). Het antwoord is dan $\frac{6}{12}$.

$\frac{6}{12}$ is de oppervlakte van de gele rechthoek.

Met de formule:

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

Conclusie: Bij het vermenigvuldigen van breuken krijg je altijd een nieuwe breuk.

De rekenregel voor het vermenigvuldigen van breuken is:

$$\frac{\text{teller}}{\text{noemer}} \times \frac{\text{teller}}{\text{noemer}} = \frac{\text{teller} \times \text{teller}}{\text{noemer} \times \text{noemer}}$$

INTRODUCTIE

U geeft een kort tafeldictee met sommen uit de tafels van 7, 8 en 9.

Daarna vertelt u dat deze vermenigvuldigingen van hele getallen als herhaalde optellingen kunnen worden gezien, bijvoorbeeld:

$$7 \times 9 = 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 = \dots (63)$$

$$6 \times 8 = 8 + 8 + 8 + 8 + 8 + 8 = \dots (48)$$

U schrijft de volgende opgave op het bord:

Jennilee fietst een tocht van 18 km. Op $\frac{2}{3}$ deel neemt ze even een pauze. Hoeveel km heeft ze dan al gefietst?

$\frac{2}{3}$ deel van 18 km kan je ook schrijven als $\frac{2}{3} \times 18 \text{ km} = \dots \text{ km}$

Dat is hetzelfde als 2 keer $\frac{1}{3}$ deel van 18 nemen.

$\frac{1}{3}$ deel van 18 is gelijk aan 6 km ($18 : 3 = 6$). U schrijft op het bord:

$$\frac{1}{3} \times 18 = 6 \text{ km}$$

Dan is $\frac{2}{3}$ deel van 18 twee keer zoveel, dus u schrijft op het bord:

$$\frac{2}{3} \times 18 = 2 \times \frac{1}{3} \times 18 = 2 \times 6 = 12 \text{ km}$$

U vraagt de leerlingen: kun je **de vermenigvuldiging** van een breuk met een geheel getal ($\frac{2}{3} \times 18$) ook als een herhaalde optelling zien? (Nee, deze vermenigvuldiging heeft een heel andere betekenis. Dit betekent zoveelste deel van ...)

Tot slot maken ze de volgende sommen in hun schrift:

$$\frac{3}{4} \text{ deel van } 8 = \dots (6)$$

$$\frac{3}{12} \text{ van } 36 = \dots (9)$$

$$\frac{5}{7} \times 70 = \dots (50)$$

$$\frac{6}{5} \times 55 = \dots (66)$$

KERN

Didactiek en instructie

De instructie is in twee delen:

1^e deel – Inzicht krijgen in vermenigvuldigen met **breuken**.

2^e deel – De rekenregel bij het vermenigvuldigen met breuken.

Alle leerlingen volgen het 1^e deel omdat dit een einddoel is voor leerjaar 8. Daarna maken ze de opdrachten van het leerlingenboek t/m opdracht 4.

U kunt beslissen om voor een deel van de leerlingen het 2^e instructiedeel te doen. Dit is een formele aanpak die leidt tot de rekenregel voor het vermenigvuldigen van breuken: teller $\times$ teller gedeeld door noemer $\times$ noemer.

1^e deel – Inzicht krijgen in vermenigvuldigen met breuken

U schrijft de volgende opgave op het bord:

Twee kinderen verdelen $\frac{3}{4}$ chocoladereep.

U vraagt de leerlingen of ze hier een vermenigvuldigsom bij kunnen bedenken

($\frac{1}{2}$ deel van $\frac{3}{4}$ reep of $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ reep = ...) U schrijft beide mogelijkheden op het bord.

Er zullen ook leerlingen zijn die de deelsom geven ($\frac{3}{4}$ reep : 2 = ...). Dat is logisch omdat het hier om een verdeling gaat. U vertelt dat vermenigvuldigen en delen bij elkaar horen en elkaars omgekeerde zijn (inverse):

$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4}$ reep is hetzelfde als $\frac{3}{4}$ reep : 2.

U vertelt dat ze vandaag breuken met breuken leren te vermenigvuldigen.

U schrijft de breuk op het bord:

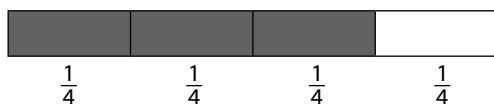
$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \text{ reep} = \dots$$

U vraagt de leerlingen om deze som te lezen en uit te spreken (een half keer drie vierde reep, een half keer drie kwart reep, neem de helft van drie vierde reep of neem de helft van drie kwart reep).

Dat wil dus zeggen dat je eerst $\frac{3}{4}$ reep moet nemen van een geheel en daarna weer $\frac{1}{2}$ deel daarvan.

U tekent een gehele reep als **een rechthoek** op het bord en verdeelt dit in 4 gelijke delen.

U kleurt 3 van de 4 hokjes, omdat u $\frac{3}{4}$ deel nodig heeft.



U vertelt dat het moeilijk is om $\frac{1}{2}$ deel te nemen van $\frac{3}{4}$ reep, want $\frac{3}{4}$ reep zijn 3 stukjes. Drie is een oneven getal, dus daar is het moeilijk $\frac{1}{2}$ deel van te nemen. Dan zou er weer een breuk ontstaan.

U vraagt hoe je de reep kunt verdelen zodat er wel $\frac{1}{2}$ deel van $\frac{3}{4}$ reep genomen kan worden.

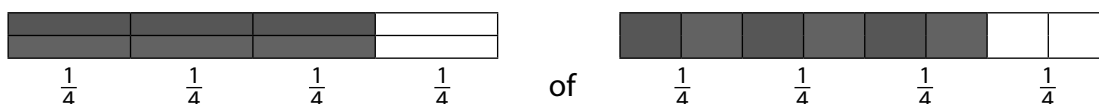
De verdeling van de reep moet worden aangepast zodat je wel $\frac{1}{2}$ deel kunt nemen.

Met andere woorden de noemer moet worden veranderd terwijl de reep hetzelfde blijft.

$\frac{4}{4}$ reep is bijvoorbeeld hetzelfde als $\frac{8}{8}$ reep.

U tekent een horizontale streep, die het geheel verdeelt in 2 gelijke delen. De andere manier is alle vierden in achtsten verdelen.

Nu ontstaan er in totaal 8 stukjes in de reep ($2 \times 4 = 8$). De reep is hetzelfde alleen de verdeling is veranderd. De stukjes van dezelfde reep zijn $\frac{1}{8}$ reep. Dat klopt want $\frac{1}{4}$ is hetzelfde als $\frac{2}{8}$.



U vraagt hoe groot ieder stukje nu is, nu de stukjes van $\frac{1}{4}$ deel door de helft zijn gedeeld.

($\frac{1}{8}$ deel) U laat de leerlingen zien dat $\frac{3}{4}$ reep hetzelfde is als $\frac{6}{8}$ reep. De helft van $\frac{6}{8}$ reep is $\frac{3}{8}$ reep.

De som wordt nu:

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \text{ reep} = \frac{3}{8} \text{ reep}$$

Oefening 1

Anna snijdt $\frac{2}{3}$ deel van een taart en geeft $\frac{1}{4}$ deel daarvan aan Liesbeth.

Welk deel van de taart krijgt Liesbeth? ($\frac{1}{6}$ deel)

Laat de leerlingen in tweetallen bedenken welke vermenigvuldiging hierachter schuilt en deze daarna op kladpapier in een rechthoek tekenen en oplossen. U let op de aanpak van de leerlingen.

Daarna bespreekt u deze oefening klassikaal:

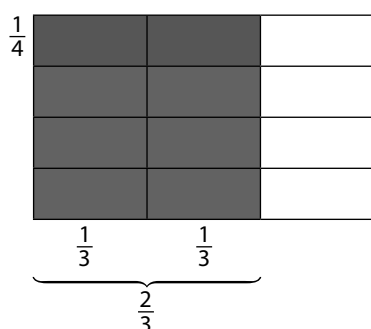
$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} \text{ taart} = \dots \text{ taart}$$

U tekent en kleurt de rechthoek in stappen.

En u laat zien hoe u de uitkomst berekent:

$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{2}{12}$$

$$\frac{2}{12} = \frac{1}{6} \text{ deel}$$



De leerlingen maken van het leerlingenboek opdracht 1 t/m 4, Maak hier je eigen opdracht en de opdracht Terugkijken.

2^e deel – De rekenregel bij het vermenigvuldigen met breuken

U behandelt de volgende som en schrijft deze op het bord:

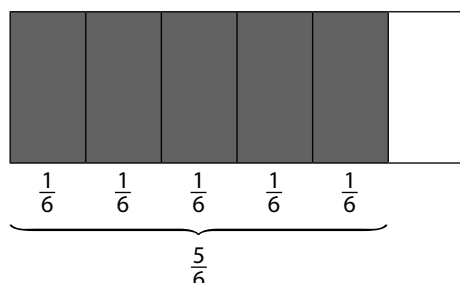
$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \text{ reep} = \dots \text{ reep}$$

U vraagt de leerlingen hoe je deze rekenzin moet lezen. (Neem $\frac{3}{4}$ deel van $\frac{5}{6}$ reep. Of neem eerst $\frac{5}{6}$ van het geheel en daarna neem je van die $\frac{5}{6}$ het $\frac{3}{4}$ deel.)

U wijst de leerlingen erop dat je de stappen in één tekening kunt tekenen.

U tekent een rechthoek als model voor de reep op het bord.

Eerst verdeel je de rechthoek in 6 gelijke kolommen en je kleurt 5 kolommen, want dat is $\frac{5}{6}$ deel van 6 kolommen.



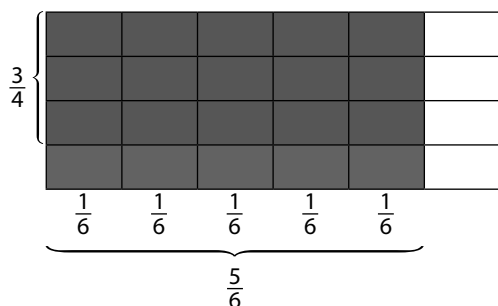
U vervolgt:

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \text{ reep} = \dots \text{ reep}$$

Eerst verdeelt u de reep in $\frac{1}{4}$ delen. De rechthoek wordt hiervoor in vier horizontale rijen gedeeld.

Daarvan arceert u 3 rijen met rood, want $\frac{3}{4} = 3 \times \frac{1}{4}$.

U heeft nu van 3 van de 4 blauwe rijen de stukjes rood gearceerd: $\frac{3}{4}$ deel van $\frac{5}{6}$ is gekleurd.



De hele rechthoek (reep) heeft nu 24 stukken (4×6).

15 daarvan zijn rood gearceerd (3×5).

15 van de 24 stukken is dus $\frac{15}{24}$ deel.

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{15}{24} \text{ reep}$$

En daaronder schrijft u:

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3 \times 5}{4 \times 6}$$

U legt uit dat de rood gearceerde rechthoek 3×5 stukken heeft en de hele rechthoek 4×6 stukken.

De teller van het antwoord is het rood gearceerde deel: $3 \times 5 = 15$ stukken.

De noemer van het antwoord is het geheel aan stukken: $4 \times 6 = 24$.

Daarom is $\frac{3}{4} \times \frac{5}{6}$ gelijk aan $\frac{3 \times 5}{4 \times 6}$

Zo ontstaat een rekenregel voor het vermenigvuldigen van breuken:

$$\frac{\text{teller}}{\text{noemer}} \times \frac{\text{teller}}{\text{noemer}} = \frac{\text{teller} \times \text{teller}}{\text{noemer} \times \text{noemer}}$$

U schrijft op het bord:

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} = \frac{3 \times 5}{4 \times 6} = \frac{15}{24} \text{ reep}$$

U vertelt dat je tot slot altijd kijkt of je de uitkomst kunt vereenvoudigen.

Dat is hier inderdaad het geval. Je kunt 15 en 24 allebei door 3 delen:

$$\frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$

Het antwoord wordt dus:

$$\frac{3}{4} \times \frac{5}{6} \text{ reep} = \frac{5}{8} \text{ reep}$$

Oefening 2

De leerlingen oefenen in tweetallen de volgende som:

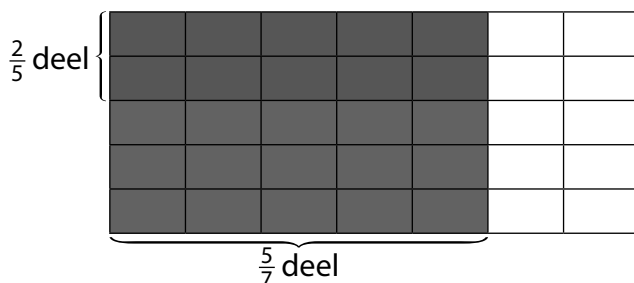
$$\frac{2}{5} \times \frac{5}{7} \text{ reep} = \dots \left(\frac{10}{35} \text{ reep} = \frac{2}{7} \text{ reep} \right)$$

U vraagt de leerlingen ook de tekening van de rechthoek erbij te maken.

U loopt rond en observeert.

Nabespreking:

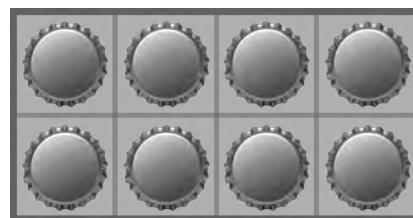
$$\frac{2}{5} \times \frac{5}{7} = \frac{2 \times 5}{5 \times 7} = \frac{10}{35} = \frac{2}{7} \text{ reep}$$



De leerlingen maken de opdrachten van het leerlingenboek les 13.

Differentiatie – extra ondersteuning

U geeft een voorbeeld van vermenigvuldigen met breuken met concreet materiaal. Bijvoorbeeld een kratje met flessen. U kunt bijvoorbeeld ook op een getekend schema (2×4) een aantal doppen leggen.



U schrijft de volgende som op het bord:

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} \text{ krat flessen} = \dots \text{ flessen}$$

U herhaalt de leeswijze met de leerlingen: neem de helft van $\frac{3}{4}$ deel of $\frac{1}{2}$ keer $\frac{3}{4}$ deel.

U wijst op de 8 voorwerpen in een 2×4 structuur, bijvoorbeeld 8 flessen in een bak.

U wijst $\frac{3}{4}$ van het aantal flessen aan (6). U haalt de 2 rechter flessen uit de krat.

Vervolgens neemt u $\frac{1}{2}$ van die $\frac{3}{4}$ deel flessen, dus de helft van 6.

U neemt de onderste 3 flessen weg.

U vertelt: je houdt 3 flessen over.

In het begin zaten er 8 flessen in. Nu zijn er 3 van die 8 over, dat is $\frac{3}{8}$ deel.

Met andere woorden: $\frac{1}{2}$ van $\frac{3}{4}$ van een krat met 8 flessen is $\frac{3}{8}$ van die krat met flessen of

$$\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8} \text{ krat}$$

Hierna maakt u een schematische voorstelling voor de leerlingen door de stappen te tekenen (zie de instructie in de Kern).



U ondersteunt de leerlingen met de opdrachten 1 t/m 4 van het leerlingenboek les 13.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U maakt groepjes van 4 of 5 leerlingen en u geeft elk groepje een breukendobbelsteen. Een van de leerlingen gooit twee keer met de dobbelsteen. Alle leerlingen in het groepje schrijven de twee breuken op en maken een tekening van de rechthoek. Vervolgens rekenen ze gezamenlijk de vermenigvuldiging uit.

De leerlingen die de rekenregel gebruiken en in één groep zitten schrijven de twee gegooide breuken op. Zij rekenen direct de vermenigvuldiging uit met de rekenregel. Ze vergelijken daarna hun antwoorden en bepalen samen wat het juiste antwoord is. Ze noteren de naam van de gooier bij het antwoord. Alle leerlingen krijgen een keer de beurt om te gooien.



Een geheel getal delen door een breuk

KERNBEGRIPPEN

delen, een geheel getal, de breuk

DOMEIN	Breuken
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen delingen maken met gehele getallen. Ze kunnen ook een breuk delen door een geheel getal. Ze weten dat een breuk ook een resultaat van een deling kan zijn, bijvoorbeeld $3 : 4 = \frac{3}{4}$.
LESDOEL	De leerling kan een geheel getal delen door een breuk.
ORGANISATIE	Tijdens de instructie kunnen de leerlingen de oefeningen in tweetallen maken.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

Teken de lege stroken voor de instructie alvast op het bord.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 14
- Een zak met 20 kwartjes ($\frac{1}{4}$ SRD)
- Een aantal stroken van papier (voor de differentiatie)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Delen met breuken is een complexe bewerking. Er zijn drie type delingen met breuken:

1. Een breuk gedeeld door een geheel getal, bijvoorbeeld $\frac{1}{2} : 4 = \frac{1}{8}$
2. Een geheel getal gedeeld door een breuk, bijvoorbeeld $4 : \frac{1}{2} = 8$
3. Een breuk delen door een breuk, bijvoorbeeld $\frac{4}{5} : \frac{1}{2} = 1 \frac{3}{5}$

Als de deling betekenisvol is, kan er helderheid ontstaan over de bewerking.

Zo kan bij de 1^e deling ($\frac{1}{2} : 4$) gemakkelijk gedacht worden aan een $\frac{1}{2}$ reep verdelen met z'n vieren. Ieder krijgt $\frac{1}{8}$ reep.

Voor de 2^e deling ($4 : \frac{1}{2} = 8$) is het lastiger om betekenisvol te rekenen. Een mogelijkheid is om 4 repen op te delen in stukken van $\frac{1}{2}$ reep. Dat kan 8 keer.

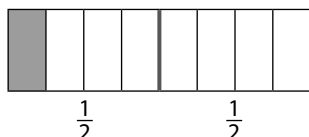
Bij de 3^e deling ($\frac{4}{5} : \frac{1}{2} = 1 \frac{3}{5}$) is te denken aan hoeveel stukken van $\frac{1}{2}$ reep haal ik uit $\frac{4}{5}$ reep? Dat gaat $1 \frac{3}{5}$ keer. Bij deze som is het een stuk moeilijker betekenis te geven.

De delingen van type 1 en 2 kunnen zowel met een strook (reep) als met handig rekenen worden aangepakt.

Voorbeeld met een strook:

$$\frac{1}{2} : 4 = \frac{1}{8}$$

Een halve reep is in vieren verdeeld. 1 stuk is $\frac{1}{8}$ deel.



Voorbeeld met handig rekenen:

Je maakt van de breuk een geheel getal.

$$4 : \frac{1}{2} = (4 \times 2) : (\frac{1}{2} \times 2) = 8 : 1 = 8 \text{ stukken}$$

De deling van type 3 (een breuk delen door een breuk) kan worden berekend door de breuken gelijknamig te maken. De tellers worden gedeeld om tot een antwoord te komen.

$$\frac{4}{5} : \frac{1}{2} = \frac{8}{10} : \frac{5}{10} = 8 : 5 = 1 \frac{3}{5}$$

Tevens kan de rekenregel worden toegepast: delen door een breuk is vermenigvuldigen met het omgekeerde. (zie suggestie les 15)

INTRODUCTIE

Als herhaling laat u de leerlingen de volgende opgaven maken:

$$\frac{1}{3} \text{ deel van } 180 \text{ flessen} = \dots \text{ (60 flessen)}$$

$$\frac{3}{4} \times 240 = \dots \text{ (180)}$$

Indien nodig wijst u de leerlingen erop dat $\frac{1}{4}$ betekent: delen door 4. Dan is $\frac{3}{4}$ deel 3 keer $\frac{1}{4}$ deel.

U schrijft daarna op het bord:

$\frac{4}{5}$ kg druiven wordt verdeeld onder 4 leerlingen. Hoeveel kg krijgt elke leerling?

U vraagt de leerlingen eerst naar de bewerking en dan naar het antwoord.

Als de leerlingen het antwoord gezegd hebben, schrijft u op:

$$\frac{4}{5} : 4 = \dots$$

Indien er leerlingen zijn die er moeite mee hebben, kunt u het schematisch uitleggen.



$\frac{4}{5}$ deel bestaat uit 4 stukjes van $\frac{1}{5}$ (4 hokjes)

$\frac{4}{5} : 4$ is dan gelijk aan 1 stukje van $\frac{1}{5}$ (1 hokje)

$$\frac{4}{5} : 4 = \frac{1}{5} \text{ kg druiven}$$

$\frac{4}{5}$ kg druiven verdeeld onder vier leerlingen is $\frac{1}{5}$ kg druiven.

KERN

Didactiek en instructie

U vertelt de leerlingen wat ze vandaag gaan leren: **delen van een geheel getal door een breuk.**

U begint deze les met concreet materiaal: een zak met 20 kwartjes.

U vertelt dat in deze zak alleen munten van een kwartje zitten en dat het samen SRD 5,- is.

U vraagt welk deel een kwartje is van 1 SRD? (een kwartje is $\frac{1}{4}$ SRD)

U haalt 4 munten van een kwartje uit de zak en legt ze op tafel.

U vraagt de leerlingen:

Hoeveel SRD heb ik er uitgehaald? (SRD 1,-)

Hoeveel keer past een kwartje ($\frac{1}{4}$ SRD) in een SRD 1,-? (4 keer)

$\frac{1}{4}$ SRD gaat dus 4 keer in SRD 1,-

Hoeveel keer past een kwartje ($\frac{1}{4}$ SRD) in SRD 5,-? (20 keer)

De bewerking is dan:

$$5 : \frac{1}{4} = 20$$

$$\text{SRD } 5,- : \frac{1}{4} \text{ SRD} = 20 \text{ keer}$$

U controleert:

$$20 \times \frac{1}{4} = 5$$

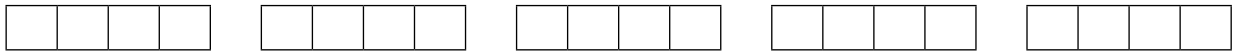
U laat de bewerking met stroken zien.

$$5 : \frac{1}{4} = \dots$$

U tekent 5 stroken op het bord.

Als alle 5 stroken in stukjes van $\frac{1}{4}$ worden gevouwen, hoeveel stukjes van $\frac{1}{4}$ heb ik dan in totaal?

U verdeelt de 5 stroken elk in 4 stukken (4 kwartjes).



Je krijgt 20 stukjes van $\frac{1}{4}$, dus:

$$5 : \frac{1}{4} = 20$$

Dezelfde som kan ook op een handige manier worden uitgerekend.

Bij deelsommen mag je beide getallen delen of vermenigvuldigen met hetzelfde getal en dan blijft het antwoord hetzelfde (gelijk).

Bijvoorbeeld:

$$27 : 9 = 9 : 3$$

Beide getallen zijn gedeeld door 3.

De som is nu:

$$\text{SRD } 5,- : \frac{1}{4} \text{ SRD} = \dots \text{ keer}$$

Door $\frac{1}{4}$ te vermenigvuldigen met 4 verdwijnt de breuk:

$$4 \times \frac{1}{4} = 1$$

Dan moet ook 5 worden vermenigvuldigd met 4:

$$5 \times 4 = 20$$

Nu wordt de som:

$$20 : 1 = 20$$

Je kan het voortaan als volgt opschrijven:

$$(5 \times 4) : (\frac{1}{4} \times 4) = 20 : 1 = 20$$

Het antwoord is:

$$\text{SRD } 5,- : \frac{1}{4} \text{ SRD} = 20 \text{ keer}$$

Oefening 1

Oom Bernhard legt 4 meter af in stappen van $\frac{2}{3}$ meter.

Hoeveel stappen heeft hij nodig? (6 stappen)

U vraagt de leerlingen om de rekenzin die hierbij hoort op te schrijven.

$$4 \text{ m} : \frac{2}{3} \text{ m} = \dots \text{ stappen}$$

U geeft de leerlingen de ruimte om deze som te maken in hun schrift.

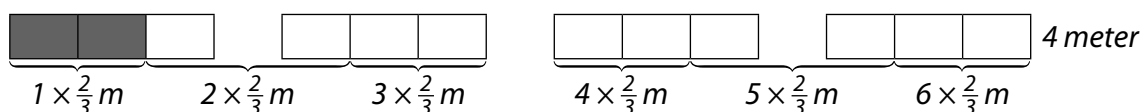
Daarna bespreekt u de verschillende oplossingsstrategieën:

• Met stroken

$$4 \text{ m} : \frac{2}{3} \text{ m} = \dots \text{ stappen}$$

U tekent 4 stroken op het bord (4 m), die u elk verdeelt in 3 gelijke delen (derden).

Met accolades of kleuren laat u zien hoe vaak $\frac{2}{3}$ past in 4 helen.



In vier stroken (4 meter) past 6 keer $\frac{2}{3}$ m.

Dus oom Bernhard moet 6 stappen van $\frac{2}{3}$ m nemen.

- Met handig rekenen

$$4 \text{ m} : \frac{2}{3} \text{ m} = \dots \text{ stappen}$$

De breuk wegwerken door het deeltal en de deler met 3 te vermenigvuldigen:

$$(4 \times 3) : (\frac{2}{3} \times 3) = 12 : 1 = 12 \text{ stappen}$$

Oefening 2

De leerlingen maken de volgende sommen in hun schrift en mogen zelf kiezen op welke manier zij dit doen.

a. $3 : \frac{1}{6} = \dots (18)$

b. $5 : \frac{3}{4} = \dots (\frac{20}{3} = 6\frac{2}{3})$

In de nabespreking komt aan de orde:

Bij a is het handig om te bedenken hoeveel keer $\frac{1}{6}$ past in 3 gehelen.

Er gaan 6 keer $\frac{1}{6}$ in 1 geheel.

Dus $3 \times 6 \times \frac{1}{6} = 18 \times \frac{1}{6}$ in 3 gehelen.

U kunt dit ook in drie stroken laten zien die alle drie zijn verdeeld in 6 stukjes.

Bij som b is het wat lastiger om uit te rekenen hoeveel keer $\frac{3}{4}$ past in 5 gehelen. We passen direct het handig rekenen toe:

$$5 : \frac{3}{4} = (5 \times 4) : (\frac{3}{4} \times 4) = 20 : 3 = 6\frac{2}{3}$$

Laat de leerlingen hierna de opdrachten van het leerlingenboek les 14 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

Soms is het zinvol om een som compleet volgens het CSA-model

(Concreet – Schematisch – Abstract) te behandelen. Vraag de leerlingen steeds om de stappen te verwoorden. In deze differentiatie beperken we ons tot het concrete en schematische niveau.

Op het concrete niveau kunt u de opgave met de zak met 20 kwartjes van de Kern herhalen:

$$5 : \frac{1}{4} = \dots$$

Hoeveel kwartjes ofwel $\frac{1}{4}$ SRD zitten in SRD 5,-?

Hoeveel SRD zit er in de zak? De leerlingen tellen het geld, de kwartjes. Als zij als antwoord 20 kwartjes zeggen, vraagt u hoeveel SRD dat is. (SRD 5,-) Daarna vraagt u of zij weten welk deel een kwartje is van 1 SRD? (Er zitten vier kwartjes in 1 SRD, dus een kwartje is $\frac{1}{4}$ SRD.)
 $\text{SRD } 5 : \frac{1}{4} \text{ SRD} = 20$ want er zitten 20 kwartjes ($\frac{1}{4}$ SRD) in SRD 5,-.

U kunt met stroken deze som ook concreet maken. U laat elke leerling vijf stroken in vier gelijke delen vouwen. Een strook stelt 1 SRD voor. Ze schrijven in elk stukje $\frac{1}{4}$ SRD want dat is een kwartje en er gaan 4 kwartjes in 1 SRD. Daarna tellen ze hoeveel $\frac{1}{4}$ SRD er in SRD 5,- (5 stroken) passen. Dat zijn er 20.

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

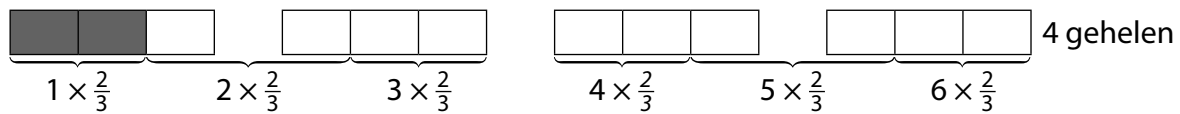
$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$

Op schematisch niveau kunt u stroken tekenen op het bord. Op die manier kunt u de som $5 : \frac{1}{4} = 20$ herhalen (zie Kern).

U oefent nog eens samen met de leerlingen met de volgende som op schematisch niveau:
 $4 : \frac{2}{3} = \dots$ (6)



Als de leerlingen eraan toe zijn, kunt u op abstract niveau een aantal kale sommen behandelen. Daarbij kan de manier van handig rekenen aan de orde komen.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U schrijft de volgende opgave op het bord.

Oom Robby wil 3 meter afleggen met stappen van $\frac{3}{5}$ meter.
 Hoeveel stappen heeft hij nodig? ... stappen (5 stappen)

Laat de leerlingen deze som maken in hun schrift.

Nadien bespreekt u kort de oplossing, zodat de leerlingen ervaren dat ze goed geleerd hebben.

Een breuk delen door een breuk

KERNBEGRIPPEN

een breuk, delen, gelijknamig maken

DOMEIN	Breuken
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen gehele en gemengde getallen schrijven als breuken. De leerlingen kunnen een breuk delen door een geheel getal en een geheel getal delen door een breuk.
LESDOEL	De leerling kan een breuk delen door een breuk en kan dit toepassen in concrete situaties.
ORGANISATIE	De leerlingen zitten in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U kunt alvast een aantal cirkels op het bord tekenen voor de instructie.

INFORMATIE

Het inzichtelijk delen met breuken is niet altijd haalbaar voor alle leerlingen. Zolang de breuken eenvoudig zijn en de bewerking betekenisvol, is het delen net zoals het delen met gehele getallen toepasbaar. Bijvoorbeeld:

$27 : 9 = 3$ want 9 past 3 keer in 27. Anders gezegd: $3 \times 9 = 27$

$\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2$ want $\frac{1}{4}$ past 2 keer in $\frac{1}{2}$. Anders gezegd: $2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$

Met betekenis:

Hoeveel bekertjes van $\frac{1}{4}$ liter haal je uit een $\frac{1}{2}$ liter water? $\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 2$

Dat is 2 bekertjes van $\frac{1}{4}$ liter uit een $\frac{1}{2}$ liter.

Er is net zoals bij het vermenigvuldigen met breuken ook voor delen een rekenregel:

Delen door een breuk is hetzelfde als vermenigvuldigen met het omgekeerde.

Bijvoorbeeld:

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{8} = \frac{3}{4} \times \frac{8}{1} = \frac{24}{4} = 6$$

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{8} = 6$$

$\downarrow$ $\downarrow$ $\downarrow$
 het deeltal de deler het quotiënt

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 15

INTRODUCTIE

U laat de leerlingen de twee typen delingen maken die ze al geleerd hebben.

U schrijft op het bord:

- $\frac{3}{4}$ kg bonen verdelen in 3 gelijke porties
- 10 liter markoesasap verdelen in flesjes van $\frac{1}{3}$ liter

De leerlingen werken in tweetallen terwijl u rondloopt en observeert.

U bespreekt de sommen na:

- $\frac{3}{4}$ kg bonen verdelen in 3 gelijke porties

De som die hier bij hoort is:

$$\frac{3}{4} \text{ kg} : 3 = \dots \text{ kg}$$

De teller kan direct gedeeld worden door 3.

$$3 : 3 = 1 \text{ dus } \frac{3}{4} : 3 = \frac{1}{4} \text{ kg}$$

Er gaan dus 3 porties van $\frac{1}{4}$ kg in 3 kg bonen.

- 10 liter markoesasap verdelen in flesjes van $\frac{1}{3}$ liter

De som die hier bij hoort is:

$$10 : \frac{1}{3} = \dots$$

Hoeveel keer past $\frac{1}{3}$ l in 1 l?

$$3 \times \frac{1}{3} \text{ l} = 1 \text{ l}$$

In 10 liter past dan 10 keer zoveel, dus 30 keer.

$$10 : \frac{1}{3} = 30$$

Antwoord: Er kunnen 30 flesjes van $\frac{1}{3}$ liter gevuld worden uit 10 liter markoesasap.

Je kunt ook handig rekenen door de breuk te veranderen (compliceren) naar een geheel getal: $10 : \frac{1}{3} = \dots$

$$(10 \times 3) : (\frac{1}{3} \times 3) = 30 : 1 = 30$$

$$10 : \frac{1}{3} = 30$$

Antwoord: 30 flesjes

KERN

Didactiek en instructie

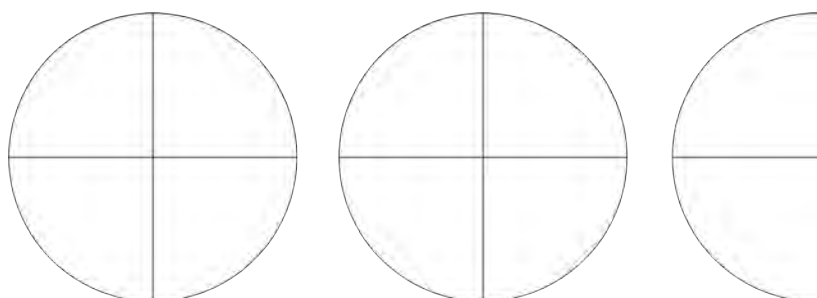
In dit deel van de les krijgen de leerlingen zoveel mogelijk inzicht in het delen van een breuk door een breuk. De start is vanuit een betekenisvolle context met pizza's.

U behandelt met de leerlingen de volgende opgave:

Je hebt $2\frac{1}{2}$ pizza's. Die ga je verdelen in stukken van $\frac{1}{4}$.

U tekent de pizza's als cirkelmodel op het bord.

U laat een leerling de pizza's in vieren 'snijden' (verdelen).



U vraagt de leerlingen welke som hier erbij hoort. ($2\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = \dots$ of $2\frac{1}{2}$ pizza : $\frac{1}{4}$ pizza = ... stukken).

U schrijft beide sommen op het bord.

Door de verdeling is direct te zien dat $2\frac{1}{2}$ pizza in 10 stukken van $\frac{1}{4}$ is te verdelen.

De bijbehorende rekenzin is:

$$2\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = 10 \text{ stukken}$$

U vertelt dat er ook een andere oplossing is dan het te tekenen. Je kunt de breuken **gelijknamig maken** en dan de tellers delen:

$$2\frac{1}{2} : \frac{1}{4} = \frac{10}{4} : \frac{1}{4} = 10 : 1 = 10$$

Je hoeft immers alleen de stukken te verdelen.

Oefening 1

De leerlingen maken de volgende oefening in tweetallen:

a. $4\frac{4}{5}$ pizza : $\frac{2}{5}$ pizza = ... stukken (12 stukken)

b. $1\frac{3}{4} : \frac{1}{4} = \dots$ (7)

U bespreekt de oefeningen na.

a. $4\frac{4}{5}$ pizza : $\frac{2}{5}$ pizza = 12 stukken

$$4\frac{4}{5} = \frac{24}{5}$$

$$\frac{24}{5} : \frac{2}{5} = 24 : 2 = 12 \text{ stukken}$$

(Je hoeft alleen de stukken te delen.)

b. $1\frac{3}{4} : \frac{1}{4} = 7$

$$1\frac{3}{4} = \frac{7}{4}$$

$$\frac{7}{4} : \frac{1}{4} = 7 : 1 = 7$$

(Je hoeft alleen de tellers te delen.)

U bespreekt nu een complexere deling waarbij het antwoord ook een breuk is.

$$\frac{3}{4} : \frac{2}{5} = \dots$$

U vraagt de leerlingen naar een betekenis van deze som. (Hoe vaak gaat $\frac{2}{5}$ uit $\frac{3}{4}$? Of hoeveel bakjes van $\frac{2}{5}$ liter gaan er uit $\frac{3}{4}$ liter?)

U legt uit dat de breuken eerst gelijknamig gemaakt moeten worden, anders kun je de tellers niet delen:

$$\frac{3}{4} = \frac{15}{20} \text{ en } \frac{2}{5} = \frac{8}{20}$$

De som wordt:

$$\frac{15}{20} : \frac{8}{20} = \dots$$

Alleen de tellers worden gedeeld:

$$15 : 8 = \frac{15}{8} = 1\frac{7}{8}$$

Nu gaat dus $\frac{8}{20}$ in totaal $1\frac{7}{8}$ keer in $\frac{15}{20}$. Anders gezegd: $\frac{2}{5}$ gaat $1\frac{7}{8}$ keer in $\frac{3}{4}$.

De som:

$$\frac{3}{4} : \frac{2}{5} = 1\frac{7}{8}$$

Oefening 2

De leerlingen maken de volgende oefening in hun schrift:

a. $\frac{2}{3} : \frac{1}{6} = \dots$ (4)

b. $\frac{3}{5} : \frac{5}{6} = \dots$ ($\frac{18}{25}$)

Hierna vraagt u enkele leerlingen om hun uitwerkingen van de sommen op het bord te zetten.

a. $\frac{2}{3} : \frac{1}{6} = \dots$

De breuken gelijknamig maken gaat als volgt:

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$$

$$\frac{4}{6} : \frac{1}{6} = \dots$$

$$4 : 1 = 4$$

De som is:

$$\frac{2}{3} : \frac{1}{6} = 4$$

b. $\frac{3}{5} : \frac{5}{6} = \dots$

De breuken gelijknamig maken gaat als volgt:

$$\frac{3}{5} = \frac{18}{30} \text{ en } \frac{5}{6} = \frac{25}{30}$$

$$\frac{18}{30} : \frac{25}{30} = \dots$$

$$18 : 25 = \frac{18}{25}$$

De som is:

$$\frac{3}{5} : \frac{5}{6} = \frac{18}{25}$$

Laat de leerlingen hierna de opdrachten van het leerlingenboek les 15 maken.

Suggestie

Er is een rekenregel om een deling met breuken te maken:

Delen door een breuk is vermenigvuldigen met het omgekeerde.

Deze rekenregel is moeilijk uit te leggen. Leerlingen leren dat later in het voortgezet onderwijs.

$$\frac{3}{4} : \frac{1}{2} =$$

trucje:

Delen door breuk is
vermenigvuldigen met
het omgekeerde...

$$\frac{3}{4} \otimes \frac{2}{1} = \frac{6}{4} = 1 \frac{1}{2}$$

inzichtelijk:

Er is nog $\frac{3}{4}$ liter soft over.
De ober vult glazen van $\frac{1}{2}$ liter.
Hoeveel glazen kan hij nog vullen?

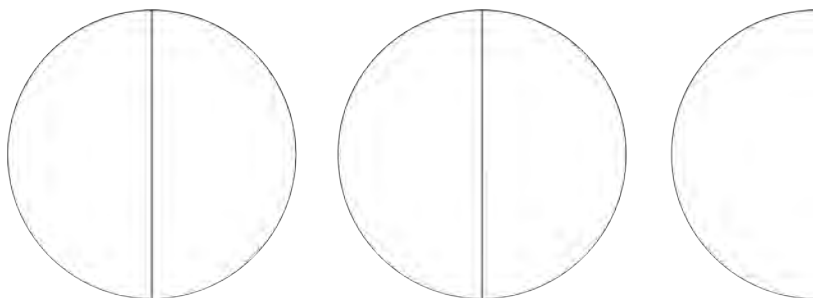
Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen met de leerlingen de volgende deling in een betekenisvolle situatie.

$$2\frac{1}{2} \text{ pizza} : \frac{1}{2} \text{ pizza} = \dots \text{ stukken}$$

U vraagt de leerlingen wat er met die rekenzin bedoeld wordt.

(Hoeveel keer kan men een $\frac{1}{2}$ pizza halen/snijden uit $2\frac{1}{2}$ pizza?)



De leerlingen tekenen $2\frac{1}{2}$ pizza en verdelen deze in halve stukken.

Hoeveel stukken van $\frac{1}{2}$ pizza kun je uit $2\frac{1}{2}$ pizza halen? (5)

$$2\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = 5 \text{ stukken}$$

Vervolgens wijst u de leerlingen erop dat dit ook zonder de tekening en de pizza's opgelost kan worden.

$$2\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = \dots$$

Laat eerst van $2\frac{1}{2}$ een breuk maken:

$$2\frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

$$2\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = \frac{5}{2} : \frac{1}{2}$$

U vraagt waarom $\frac{5}{2}$ en $\frac{1}{2}$ gelijknamig zijn. (De noemers zijn gelijk.)

U vraagt wat $\frac{5}{2}$ betekent. (5 stukken van een half)

U vraagt de leerlingen wat de rekenzin $\frac{5}{2} : \frac{1}{2}$ betekent. (Hoe vaak past 1 stuk van een half in 5 stukken van een half?)

Dat betekent dat je alleen 5 moeten delen door 1: alleen de tellers.

$$5 : 1 = 5$$

De rekenzin:

$$2\frac{1}{2} : \frac{1}{2} = \frac{5}{2} : \frac{1}{2} = 5 : 1 = 5$$

U behandelt met deze leerlingen zo ook opdracht 4a van het leerlingenboek:

$$5 : \frac{5}{6} = \dots \left(\frac{30}{6} : \frac{5}{6} = 30 : 5 = 6 \right)$$

Zo nodig behandelt u ook een opgave als 8c:

$$\frac{4}{5} : \frac{5}{6} = \dots \left(\frac{24}{30} : \frac{25}{30} = \frac{24}{25} \right)$$

AFSLUITING EN EVALUATIE

U schrijft de volgende opgave op het bord:

Hoeveel stukken van $\frac{2}{10}$ meter kun je van een touw van $\frac{4}{5}$ meter knippen? (4 stukken)

U vraagt eerst welke som bij dit verhaal past? ($\frac{4}{5} : \frac{2}{10} = \dots$ of $\frac{4}{5} \text{ m} : \frac{2}{10} \text{ m} = \dots$ stukken)

De leerlingen maken de som in tweetallen en schrijven deze in hun schrift.

U loopt rond, observeert en ondersteunt. In de nabespreking komt het volgende aan de orde:

Breuken die je moet delen door een breuk kun je op verschillende manieren uitrekenen:

- Via de context

Daarbij kun je denken aan 80 cm touw dat je in stukken van 20 cm knipt.

$$80 : 20 = 4 \text{ stukken}$$

- Via gelijknamig maken

$$\frac{4}{5} = \frac{8}{10}$$

$$\frac{8}{10} : \frac{2}{10} = \dots$$

De tellers worden gedeeld:

$$8 : 2 = 4$$

$$\frac{4}{5} : \frac{2}{10} = 4 \text{ stukken}$$

Antwoordzin: Je kan 4 stukken van $\frac{2}{10}$ m touw knippen van een touw van $\frac{4}{5}$ meter lang.

Weekafsluiting

DOMEIN

Breuken

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over breuken. In de eerste les hebben de leerlingen geleerd om een breuk met een breuk te vermenigvuldigen en dat in concrete situaties toe te passen. In de tweede les hebben zij geleerd een geheel getal te delen door een breuk en in de laatste les is een breuk delen door een breuk op betekenisvolle wijze aangeleerd. Beide ook in toepassings-situaties.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemt u een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten.

De evaluatie wordt daarom direct door de leerlingen nagekeken.

De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting over deze formatieve evaluatievragen.

Voorbeeldopdrachten:

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen dit in 10 minuten maken.

1. In een klas heeft $\frac{2}{3}$ van alle leerlingen een voldoende gehaald voor rekenen.

Daarvan heeft $\frac{1}{4}$ deel een 8 of hoger.

Welk deel van de klas heeft een 8 of hoger?

Schrijf eerst de rekenzin op en maak dan de berekening. ($\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{1}{6}$)

2. Je hebt een bak met 4 liter ijs.

Je verdeelt de inhoud in bakjes van $\frac{2}{5}$ liter.

Hoeveel bakjes kun je daarmee vullen? ($4 : \frac{2}{5} = 10$ bakjes)

3. In de klas staan 11 flesjes water van een $\frac{1}{2}$ liter.

Hoeveel bekertje van $\frac{1}{6}$ liter kan je hiermee vullen?

Schrijf de rekenzin op en reken hem uit. ($\frac{11}{2} : \frac{1}{6} = 33$)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de deze onderdelen.

2. HERHALING OF VERRIJKING VAN DE LEERSTOF

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde lessen van deze week van decimale getallen te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

U herhaalt de drie onderdelen:

1. Een breuk vermenigvuldigen met een breuk.
2. Een geheel getal delen door een breuk.
3. Een breuk delen door een breuk.

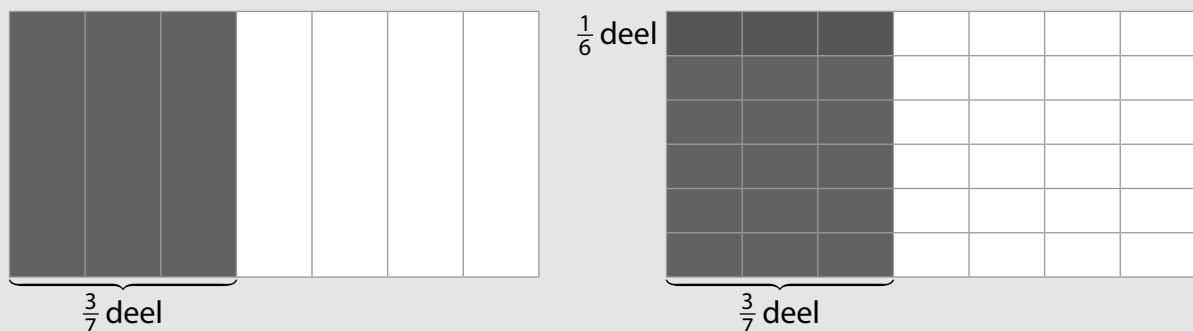
1. Een breuk vermenigvuldigen met een breuk

U bespreekt de volgende som:

$$\frac{1}{6} \times \frac{3}{7} = \dots$$

Deze som betekent 'neem $\frac{1}{6}$ deel van $\frac{3}{7}$ '.

U laat met het rechthoekmodel zien welk deel $\frac{1}{6}$ deel van $\frac{3}{7}$ is.



$$\frac{1}{6} \times \frac{3}{7} = \frac{3}{42} = \frac{1}{14}$$

U schrijft de rekenregel op het bord:

$$\frac{\text{teller}}{\text{noemer}} \times \frac{\text{teller}}{\text{noemer}} = \frac{\text{teller} \times \text{teller}}{\text{noemer} \times \text{noemer}}$$

Dus:

$$\frac{1}{6} \times \frac{3}{7} = \frac{1 \times 3}{6 \times 7} = \frac{3}{42} = \frac{1}{14}$$

2. Een geheel getal delen door een breuk

U bespreekt de volgende som:

$$8 : \frac{2}{3} = \dots$$

Hoe vaak past $\frac{2}{3}$ in 8, of hoe vaak gaat $\frac{2}{3}$ uit 8?

U vertelt dat de noemer in de breuk een 3 is. Om van $\frac{2}{3}$ een geheel getal te maken moeten je deze breuk vermenigvuldigen met 3. Dus:

$$\frac{2}{3} \times 3 = \frac{6}{3} = 2$$

Daarna kun je handig rekenen ofwel handig delen. Als het ene getal met 3 vermenigvuldigd wordt, moet het andere getal ook met 3 worden vermenigvuldigd.

$$(8 \times 3) : (\frac{2}{3} \times 3) = 24 : 2 = 12$$

Het antwoord is:

$$8 : \frac{2}{3} = 12$$

3. Een breuk delen door een breuk.

U bespreekt het volgende voorbeeld:

$$\frac{5}{8} : \frac{1}{4} = \dots$$

De bijbehorende rekenzin is: Hoe vaak past $\frac{1}{4}$ in $\frac{5}{8}$, of hoe vaak gaat $\frac{1}{4}$ uit $\frac{5}{8}$?

Bij het delen van breuken is het handig om ze eerst gelijknamig te maken.

$$\frac{1}{4} = \frac{2}{8}$$

Dan wordt de som:

$$\frac{5}{8} : \frac{2}{8} = \dots$$

De tellers hoeven dan alleen nog maar gedeeld te worden:

$$5 : 2 = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2}$$

Het antwoord is:

$$\frac{5}{8} : \frac{1}{4} = 2\frac{1}{2}$$

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE

⌚ (10 MINUTEN)

Hier worden de antwoorden besproken van de formatieve evaluatie.

1. In een klas heeft $\frac{2}{3}$ van alle leerlingen een voldoende gehaald voor rekenen.

Daarvan heeft $\frac{1}{4}$ deel een 8 of hoger.

Welk deel van de klas heeft een 8 of hoger?

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

Met andere woorden: $\frac{1}{4}$ deel van $\frac{2}{3}$ leerlingen heeft een 8 of hoger.

De breuk $\frac{2}{3}$ moet je veranderen zodat je er $\frac{1}{4}$ deel van kunt nemen.

$$\frac{2}{3} = \frac{4}{6}$$

$\frac{1}{4}$ deel van $\frac{4}{6}$ is $\frac{1}{6}$.

De rekenzin die daarbij hoort is:

$$\frac{1}{4} \times \frac{4}{6} = \frac{1}{6}$$

Het antwoord is:

$\frac{1}{6}$ deel van de klas heeft een 8 of hoger.

Deze som kan ook met de rekenregel opgelost worden:

$$\frac{\text{teller}}{\text{noemer}} \times \frac{\text{teller}}{\text{noemer}} = \frac{\text{teller} \times \text{teller}}{\text{noemer} \times \text{noemer}}$$

$$\frac{\text{teller} \times \text{teller}}{\text{noemer} \times \text{noemer}} = \frac{1 \times 2}{4 \times 3} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

2. Je hebt een bak met 4 liter ijs.

Je verdeelt de inhoud in bakjes van $\frac{2}{5}$ liter.

Hoeveel bakjes kun je daarmee vullen?

Er zijn verschillende berekeningen mogelijk:

- Via de context:

Ik weet: $5 \times \frac{2}{5} = 2$, dus er gaan 5 bakjes van $\frac{2}{5}$ liter uit 2 liter ijs.

Ik heb 4 liter ijs. Dat is het dubbele van 2 liter.

$$2 \times 5 \text{ bakjes} = 10 \text{ bakjes}$$

- Via het metrieke stelsel:

$$\frac{2}{5} \text{ l} = \frac{4}{10} \text{ liter en dat is 4 dl}$$

$$4 \text{ l} = 40 \text{ dl, dus } 40 : 4 = 10 \text{ bakjes.}$$

Dus: je kunt 10 bakjes van $\frac{1}{10}$ liter vullen met 1 liter ijs.

- Met breuken:

$$4 : \frac{2}{5} = \dots \text{ bakjes}$$

Twee breuken met dezelfde noemer kun je gemakkelijk delen.

$$4 = \frac{20}{5}$$

$$\frac{20}{5} : \frac{2}{5} = \dots$$

Je hoeft alleen de tellers te delen:

$$20 : 2 = 10$$

$$4 : \frac{2}{5} = 10 \text{ bakjes}$$

In beide gevallen is het antwoord:

Je kunt 10 bakjes van $\frac{2}{5}$ liter vullen met 4 liter ijs.

3. In de klas staan 11 flesjes water van een $\frac{1}{2}$ liter.

Hoeveel bekertje van $\frac{1}{6}$ liter kun je hiermee vullen?

De vraag is hoeveel bekertjes van $\frac{1}{6}$ liter er uit 11 flesjes van $\frac{1}{2}$ liter gaan.

$$11 \text{ flesjes} \times \frac{1}{2} \text{ liter} = 11 \times \frac{1}{2} = \frac{11}{2} \text{ liter}$$

De bijbehorende rekenzin is:

$$\frac{11}{2} : \frac{1}{6} = \dots$$

Je maakt de breuken vervolgens gelijknamig. Dan wordt de som:

$$\frac{33}{6} : \frac{1}{6} = 33$$

Het antwoord is:

Er kunnen 33 bekertjes van $\frac{1}{6}$ liter worden gevuld uit de 11 flesjes van $\frac{1}{2}$ liter.

De volgende redenering is ook mogelijk:

Er gaan 6 bekertjes uit 1 liter

$\frac{11}{2}$ liter is $5\frac{1}{2}$ liter

$$5\frac{1}{2} \times 6 = 33 \text{ bekertjes}$$

Leerlingen kunnen ook de rekenregel voor delen met breuken hebben toegepast.

De regel is: Delen door twee breuken is vermenigvuldigen met het omgekeerde:

$$\frac{11}{2} : \frac{1}{6} = \frac{11}{2} \times \frac{6}{1} = \frac{66}{2} = 33 \text{ bekertjes}$$

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

U heeft deze week tijd voor een hoofdrekenles. Een hoofdrekenles is een korte les over sommen die worden verduidelijkt. De sommen hebben een relatie met het onderwerp van deze week: breuken vermenigvuldigen en delen. U schrijft de sommen op het bord. De leerlingen rekenen het uit het hoofd uit, maar mogen wel tussenantwoorden noteren in hun schrift.

1. Reken uit het hoofd uit:

- a. $\frac{1}{2} \times \frac{1}{4} = \dots$ ($\frac{1}{8}$)
- b. $\frac{3}{4} \times \frac{3}{8} = \dots$ ($\frac{9}{32}$)
- c. $10 : \frac{1}{2} = \dots$ (20)
- d. $10 : \frac{1}{4} = \dots$ (40)
- e. $\frac{3}{4} : \frac{1}{4} = \dots$ (3)
- f. $\frac{6}{8} : \frac{3}{4} = \dots$ (1)

U loopt rond en let op de diverse werkwijzen ofwel strategieën die de leerlingen toepassen. Wanneer ze klaar zijn, bespreekt u het resultaat klassikaal. Vraag enkele leerlingen naar hun werkwijze en resultaat.

Na afloop geeft u direct de antwoorden op het bord. De leerlingen kijken zelf het werk na en noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. U haalt de blaadjes op voor uw registratie. U rondt deze hoofdrekenles af door de leerlingen een compliment te geven over het gedane werk.

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 15 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Breukenmemory maken (in tweetallen)

Benodigdheden: blanco kaartjes van karton of papier (formaat: creditcard – 12 kaartjes per tweetal)

Laat de leerlingen per tweetal 3 sommen met breuken opschrijven die makkelijk uit het hoofd uit te rekenen zijn. Van elke soort 1 som:

- een vermenigvuldiging van een breuk met een breuk
- een deling van een heel getal door een breuk
- een deling van een breuk door een breuk

Ze schrijven de som op het ene kaartje en het antwoord op een ander kaartje.

Ze laten hun sommen controleren door een ander tweetal en verbeteren ze eventueel.

Ze leveren de kaartjes in bij de leerkracht voor de volgende activiteit.

$$\frac{1}{2} \times \frac{8}{9} = \dots$$

$$\frac{4}{9}$$

Breukenmemory spelen (groepjes van vier)

Benodigdheden: de kaartjes met sommen en antwoorden uit de vorige activiteit. Geef elk viertal 24 kaartjes (12 setjes van sommen met bijbehorende antwoorden).

Elke groep speelt met de 24 kaartjes memory. Alle kaartjes worden omgekeerd op tafel gelegd. Om de beurt draait een leerling twee kaartjes om. Indien een leerling een som en een bijpassend antwoord heeft gevonden mag hij of zij die kaartjes bij zich houden. Past het antwoord niet bij de som, of heeft de leerling die aan de beurt is twee sommen of twee antwoorden omgedraaid, dan moeten die kaartjes teruggelegd worden nadat ieder van de groep ze gezien heeft. Er wordt gespeeld tot alle kaartjes van tafel zijn. Degene met de meeste kaartjes is de winnaar.

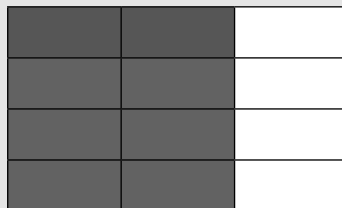
Kleur de breuken (in tweetallen)

Benodigdheden: A4-blaadjes met vierkante ruitjes (per tweetal 1 of 2 blaadjes)

Laat de leerlingen in tweetallen 2 breuken bedenken die zij met elkaar gaan vermenigvuldigen. Ze schrijven de vermenigvuldiging op. De vermenigvuldigingen kleuren zij arcerend met 2 kleuren in op het ruitjesblad. Ze laten het blad controleren door een ander tweetal.

Voorbeeld:

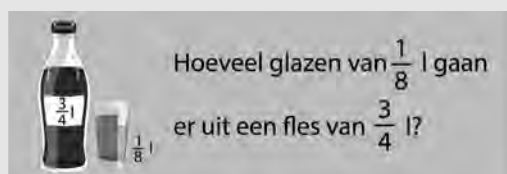
$$\frac{1}{4} \times \frac{2}{3} = \dots \left(\frac{2}{12} = \frac{1}{6} \right)$$

**Zoek de tekening bij de som** (in tweetallen of viertallen)

Benodigdheden: witte kaartjes of A4 in vieren geknipt, potloden en kleurpotloden.

De leerlingen maken op het ene kaartje een tekening van een bewerking en op de andere de som die daarbij hoort. In de groep kunnen zij praten over verschillende situaties voor delen en vermenigvuldigen met breuken.

Bijvoorbeeld:



$$\frac{3}{4} : \frac{1}{8} = \dots$$

De kaartjes worden uitgewisseld met een andere groep. Deze zoeken de situaties en sommen bij elkaar en laten het nakijken door de groep die de kaartjes gemaakt heeft. Daarna worden de sommen uitgerekend, met elkaar besproken en gecontroleerd.

Rekenen met verhoudingstabellen

KERNBEGRIPPEN

de verhoudingstabel, een ondergetal, een bovengetal

DOMEIN	Verhoudingen – <i>schaal</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen weten dat een verhouding tussen twee grootheden aangeeft hoeveel keer groter of kleiner de ene grootte ten opzichte van de andere is. Een voorbeeld: voor het maken van sap is de verhouding 1 op 4. De leerlingen weten dat je dan voor het maken van sap 4 keer zoveel water als stroop nodig hebt: aan elk deel stroop voeg je 4 delen water toe. De leerlingen hebben geleerd wat schaal is en hoe ze die in verhoudingstabellen kunnen zetten. Ze hebben ook geleerd een verhoudingstabel te gebruiken om een eindgetal uit te rekenen en om daarbij de vier rekenregels van de verhoudingstabel toe te passen.
LESDOEL	De leerling kan verhoudingsvraagstukken oplossen met behulp van een verhoudingstabel.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens de instructie in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U zet alvast de vier verhoudingstabellen voor de rekenregels op het bord (zie Kern). Vul ze nog niet in. U neemt de vier rekenregels van de verhoudingstabel voor uzelf nog eens goed door (zie Kern).

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 16
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Een verhouding is een evenredig verband tussen twee of meer getalsmatige of meetkundige beschrijvingen. In het dagelijkse leven kom je regelmatig verhoudingen tegen. Bijvoorbeeld:

- 4 van de 6 kinderen spelen badminton.
- Er zijn 3 × zoveel meisjes als jongens in de klas.
- Deze auto heeft een benzineverbruik van 1 op 18.
- De verhouding van stroop en water is 1 : 4.
- 1 cm op de kaart is in werkelijkheid 2 km.
- Je hebt een kans van 1 op 10 dat je gekozen wordt.

Getalsmatige verhoudingen kunnen vaak handig in een verhoudingstabel worden gezet. Door gebruik te maken van de vier rekenregels kan hiermee worden gerekend (zie Kern).

INTRODUCTIE

U vraagt de leerlingen of zij nog weten wat bedoeld wordt met verhoudingen. Laat zoveel mogelijk situaties uit het dagelijkse leven benoemen. Misschien denken zij aan situaties van leerjaar 7 zoals de mengverhouding van stroop en water, kookrecepten, deel-geheel-situaties zoals het aantal creolen op het totaal aantal Surinamers, benzineverbruik (hoeveel kilometer kun je rijden op 1 liter benzine), valuta's inwisselen, procenten, enzovoort.

U vertelt dat het aantal koeien op een stuk land ook een verhouding is. U geeft een voorbeeld: 3 koeien op een stuk land van 9 m^2 (1 koe heeft dan 3 m^2) hebben in verhouding minder ruimte dan 1 koe op stuk land van 9 m^2 (1 koe heeft dan 9 m^2).

In de **verhoudingstabel** kunt u dat zo laten zien:

aantal koeien	3	1
oppervlakte (m^2)	9	3

aantal koeien	1
oppervlakte (m^2)	9

KERN

Didactiek en instructie

U herhaalt met de leerlingen de vier rekenregels van de verhoudingstabel die zij in leerjaar 7 hebben geleerd. Terwijl u de regels een voor een benoemt, schrijft u de voorbeelden in de verhoudingstabellen en laat u met boogjes en pijlen met bewerkingen zien hoe u de regel toepast.

De vier rekenregels van de verhoudingstabel

Rekenregel 1

Als je in een verhoudingstabel **een bovengetal** en **een ondergetal** met hetzelfde getal vermenigvuldigt, krijg je nieuwe getallen (boven en onder) met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 6 koeien op 100 m^2 hebben evenveel ruimte als 12 koeien op 200 m^2 .

In de verhoudingstabel ziet dat er zo uit:

aantal koeien	6	12
oppervlakte (m^2)	100	200

$\xrightarrow{\times 2}$
 $\xrightarrow{\times 2}$

Rekenregel 2

Als je in een verhoudingstabel een **bovengetal** en **ondergetal** door hetzelfde getal deelt, krijg je nieuwe getallen (boven en onder) met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 200 kippen op 85 m^2 hebben evenveel ruimte als 40 kippen op 17 m^2 .

In de verhoudingstabel:

aantal kippen	200	40
oppervlakte (m^2)	85	17

$\xrightarrow{:5}$
 $\xrightarrow{:5}$

Rekenregel 3

Als je twee **bovengetallen** optelt en de uitkomst in een nieuw hokje noteert, moet je de bijbehorende **ondergetallen** ook bij elkaar optellen en in het bijbehorende hokje noteren. Zo krijg je nieuwe getallen met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 6 koeien op 100 m² en 12 koeien op 200 m² hebben evenveel ruimte, want de verhoudingen tussen aantal koeien en oppervlakte zijn gelijk. Zet je alle 18 koeien op 300 m² dan is de verhouding weer hetzelfde en hebben de koeien dus evenveel oppervlakte als in de twee eerdere situaties.

In de verhoudingstabel:

	+ →		
aantal koeien	6	12	18
oppervlakte (m ²)	100	200	300
	+ →		

Rekenregel 4

Als je twee **bovengetallen** van elkaar aftrekt en de uitkomst in een nieuw hokje noteert, moet je de bijbehorende **ondergetallen** ook van elkaar aftrekken en de uitkomst in het bijbehorende hokje noteren. Zo krijg je nieuwe getallen met dezelfde verhouding.

Bijvoorbeeld: 200 kippen op 85 m² hebben in verhouding evenveel ruimte als 40 kippen op 17 m². Als je van 200 kippen 40 kippen weghaalt en van 85 m² een stuk van 17 m² afsluit, dan hebben de overige (200 – 40 =) 160 kippen nog (85 – 17 m² =) 68 m² ruimte over. In verhouding is dat weer evenveel ruimte.

In de verhoudingstabel:

	- →		
aantal kippen	200	40	160
oppervlakte (m ²)	85	17	68
	- →		

Oefening 1

U schrijft de volgende verhoudingstabel op het bord. Deze hoort bij de mengverhouding van stroop en water bij het maken van sap: je mengt 1 deel stroop op 4 delen water. De leerlingen nemen de tabel over in hun schrift en vullen deze in. U vraagt de leerlingen om alle vier de regels minstens één keer toe te passen. In de laatste hokjes mogen de leerlingen zelfgekozen getallen invullen, om een zelfgekozen regel toe te passen.

stroop	1	2	3	9	...	...	...	7	3 $\frac{1}{2}$	...	...
water	4	...	...	...	40	76	48	...	...	...	...

In de nabespreking luistert u naar de oplossingen van de leerlingen.
Mogelijke oplossingen zijn:

	+			+			-				
stroop	1	2	3	9	10	19	12	7	$3\frac{1}{2}$	35	...
water	4	8	12	36	40	76	48	28	14	140	...
	$\times 2$		$\times 3$		$\times 10$		$: 2$		$\times 10$		

De leerlingen maken nu de opdrachten van het leerlingenboek les 16.

Differentiatie – extra ondersteuning

U behandelt met deze leerlingen de volgende opdracht:

Meneer Dors houdt kippen. Hij heeft als regel dat er 3 kippen kunnen leven op 1 vierkante meter. Als het aantal kippen verandert, past hij zijn kippenveldje daarop aan. Hoeveel m^2 veld heeft hij nodig voor 42 kippen?

aantal kippen	...	...	...	...	...
oppervlakte (m^2)	...	...	...	...	...

De leerlingen nemen de tabel over in hun schrift. Samen met de leerlingen vult u de tabel in.

U benoemt dat de vraag is: hoeveel m^2 is er nodig voor 42 kippen?

Waar moet je die 42 dan in de verhoudingstabel zetten? (achterin de tabel, bovenin, als eindgetal bij het aantal kippen)

aantal kippen	...	...	...	...	42
oppervlakte (m^2)	...	...	...	...	?

U kunt in het hokje onder 42 een vraagteken zetten. Op die plaats komt straks het antwoord te staan.

Wat kun je nog meer in de tabel invullen? (3 kippen op 1 m^2 , dus vooraan bij het aantal kippen een 3 en bij de oppervlakte een 1) U vertelt dat 3 het bovengetal is en 1 het ondergetal.

aantal kippen	3	...	...	...	42
oppervlakte (m^2)	1	...	...	...	?

Wat moet je nu in de verhoudingstabel doen? (van 3 naar 42 rekenen en de bijbehorende boven- en ondergetallen opschrijven)

U vraagt aan de leerlingen of zij een idee hebben hoe je van 3 naar 42 kunt rekenen. Er zijn verschillende manieren mogelijk. U neemt stap voor stap onderstaande oplossing door.

aantal kippen	3	6	42
oppervlakte (m^2)	1	2	14
	$\times 2$		$\times 7$
	$\times 2$		$\times 7$

U vraagt naar het antwoord. (Er is 14 m^2 nodig voor 42 kippen.)

U vertelt nu dat het ook op een andere manier kan. De leerlingen zijn vrij om hun eigen berekening te maken. U bespreekt met hen de volgende oplossing:

	$\times 2$	$\times 2$	+		
aantal kippen	3	6	12	30	42
oppervlakte (m²)	1	2	4	10	14
	$\times 2$	$\times 2$	+		

U herhaalt tijdens de bespreking elke keer de rekenregels van de verhoudingstabel, bijvoorbeeld:

- de bovengetallen $\times 2$, dan ook de ondergetallen $\times 2$
- twee bovengetallen optellen, dan ook de ondergetallen optellen

De leerlingen oefenen samen met u opdracht 1 en 2 van het leerlingenboek.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U maakt samen met de leerlingen een verhoudingstabel met valuta's, die handig is om mee op reis te nemen naar Frans-Guyana. U vraagt welke valuta in Frans-Guyana wordt gebruikt. (de euro)

U tekent een verhoudingstabel op het bord en u vult de eerste 2 kolommen met de valuta's en de wisselkoers in. U laat de leerlingen enkele voorbeelden op het bord zetten. Herhaal daarbij ook de rekenregels.

Een voorbeeld van zo'n verhoudingstabel met deze valuta's:

Euro	1	100	... (2)	... (20)	... (50)	... (3)	... (6)	... (12)	... (15)	... (25)
SRD	8	800	... (16)	... (160)	... (400)	... (24)	... (48)	... (96)	... (120)	... (200)

17 Lengte en afstand op schaal

KERNBEGRIPPEN

op schaal, het schaalgetal, de verkleining

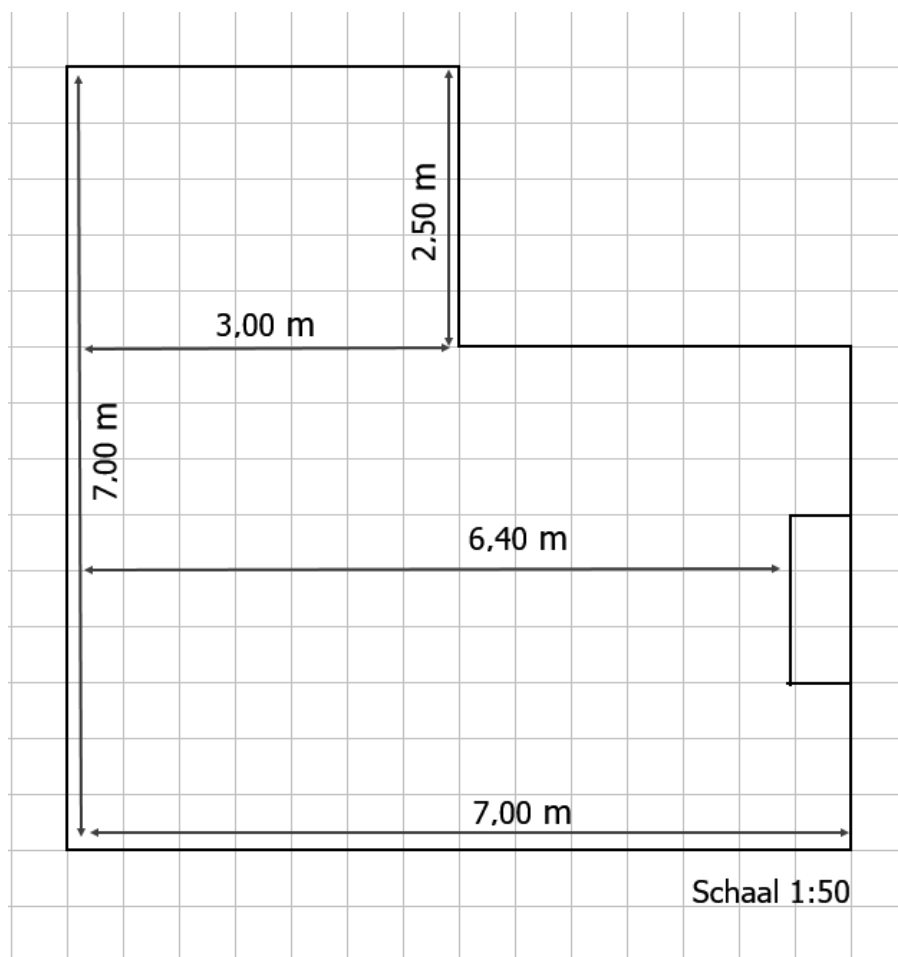
DOMEIN	Verhoudingen – <i>schaal</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen weten wat schaal is en kunnen ermee rekenen in een verhoudingstabel.
LESDOEL	De leerling kan rekenen met verkleining op schaal van lengte.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens de instructie samen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U tekent van tevoren de twee bouwtekeningen op ruitjespapier. U plakt de bouwtekeningen naast elkaar op het bord. U tekent onder elke bouwtekening een verhoudingstabel, die u gedeeltelijk invult. De instructies voor de bouwtekeningen en de verhoudingstabellen vindt u hieronder.

Bouwtekening 1

Maak een bouwtekening op ruitjespapier van 1 cm × 1 cm. Teken de omtrek van de L-vormige kamer met schaal 1 : 50 (zie voorbeeld). U kunt aanhouden dat 1 hokje van 1 cm in werkelijkheid 50 cm is. Teken nauwkeurig op schaal, het wordt een vrij kleine tekening (lengte en breedte 14 cm). Zet de schaal erbij (1 : 50).



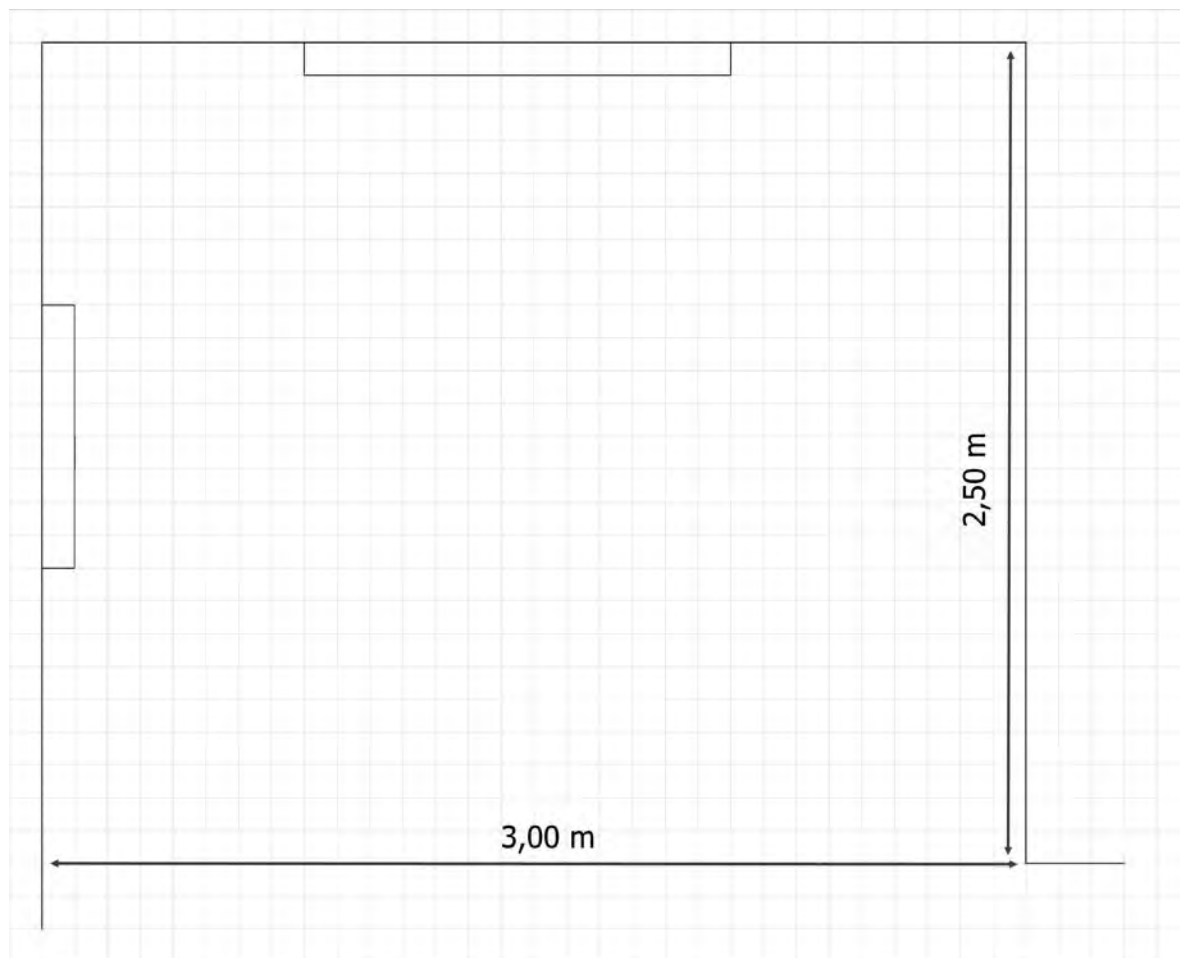
U plakt deze bouwtekening op het bord. U tekent de gedeeltelijk ingevulde verhoudingstabel eronder:

bouwtekening (cm)	...	...	...	...	...	...
werkelijkheid (cm)	50	300	250	700	640	60

Bouwtekening 2

Maak een bouwtekening op ruitjespapier van 1×1 cm. Teken de uitvergroting van de kamer die linksboven in bouwtekening 1 te zien is, met schaal 1 : 10 (zie voorbeeld). U kunt aanhouden dat 1 hokje van 1 cm in werkelijkheid 10 cm is. Op de tekening wordt het dus een rechthoek met de afmetingen 30 cm $\times$ 25 cm. Dat wordt bouwtekening 2. Zet de schaal erbij (1 : 10).

Let op: bouwtekening 2 is dus groter dan bouwtekening 1.



Schaal: 1 : 10

U plakt bouwtekening 2 op het bord naast bouwtekening 1. U tekent deze gedeeltelijk ingevulde verhoudingstabel onder bouwtekening 2:

bouwtekening (cm)	...	...	...	...
werkelijkheid (cm)	10	300	250	200

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 17
- De twee bouwtekeningen op ruitjespapier (zie: Voorbereiding voor deze les) met een stukje plakband om aan het bord te bevestigen
- Een liniaal voor de instructie
- Kladpapier
- Bouwtekeningen van een architect (suggestie)

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Een architect maakt van zijn ontwerp altijd een tekening op schaal. Om details goed te laten zien, gebruikt een architect vaak een schaal van 1 : 50. De verhouding van 1 : 50 wordt uitgesproken als 1 op 50 of 1 staat tot 50.

Dit betekent dat 1 cm in zijn ontwerp in werkelijkheid 50 cm is. Dus elke afstand is in werkelijkheid 50 keer zo groot. Het schaalgetal is 50.

Voor grotere gebouwen maakt hij vaak een tekening op een kleinere schaal, meestal 1 : 100. Let op: bij een kleinere schaal wordt het schaalgetal groter.

Voor kleinere constructies, bijvoorbeeld een toiletruimte, werkt hij juist weer op grotere schaal, bijvoorbeeld schaal 1 : 10. Het schaalgetal is dan kleiner.

INTRODUCTIE

U vraagt aan de leerlingen of ze weten wat een architect doet. (Een architect ontwerpt gebouwen, bijvoorbeeld kerken, huizen of scholen.)

Een architect maakt van zijn ontwerp altijd een tekening **op schaal**. U vraagt wat dat is. (Een tekening op schaal is een verkleinde weergave van de werkelijkheid, met dezelfde verhoudingen.) U vraagt waarom een architect dat doet. (Omdat een tekening op werkelijke grootte te groot en dus onhandig is. Omdat degenen die het huis gaan bouwen dan precies weten hoe groot bijvoorbeeld de vloer en de muurtjes moeten worden.)

Op het bord staan twee tekeningen op schaal. Als leerlingen het niet goed kunnen zien, kunt u hen vragen om in een halve kring rond het bord te komen staan. U vraagt de leerlingen wat de eerste tekening voorstelt (een ontwerp van een L-vormige kamer). U gaat verder met dit onderwerp in de kern van de les.

Suggestie

Als u echte bouwtekeningen van een architect hebt, kunt u die ter informatie ergens neerleggen zodat de leerlingen deze kunnen bestuderen.

KERN

Didactiek en instructie

U zegt dat u benieuwd bent hoe een architect te werk gaat als hij een bouwtekening maakt. Op de bouwtekening tekent hij heel precies de werkelijkheid in het klein. Maar hoeveel keer kleiner is dat? U vraagt aan de leerlingen hoe je daarachter kunt komen. (De afstanden in de bouwtekening meten en dan uitrekenen hoe deze zich verhouden tot de werkelijke afstanden. Dat kun je handig doen met een verhoudingstabel.)

U vraagt een leerling om met een liniaal de lengte van de lijn bij 7,00 m te meten. (14 cm)

U vraagt een andere leerling om de lijn bij 6,40 m te meten. (12,8 cm)

Als de meting niet nauwkeurig genoeg is gedaan, vraagt u nog een andere leerling om deze lijnen te meten.

U zet de resultaten in de verhoudingstabel onder bouwtekening 1:

bouwtekening (cm)	...	...	...	... (14)	... (12,8)	...
werkelijkheid (cm)	50	300	250	700	640	60

U benadrukt dat 7,00 m die in de tekening genoteerd staat te herleiden is naar 700 cm en 6,40 m naar 640 cm.

U vraagt hoeveel keer zo groot 700 cm is ten opzichte van 14 cm. De leerlingen overleggen in tweetallen. In de bespreking wordt duidelijk dat 14 cm 50 keer in 700 cm past. ($700 : 14 = 50$) Dus 700 cm is 50 keer zo groot als de gemeten lengte 14 cm. De tekening is dus 50 keer zo klein als de werkelijkheid. Of de werkelijkheid is 50 keer zo groot als de tekening.

Wellicht hebben sommige leerlingen de schaal al op de bouwtekening ontdekt. (schaal 1 : 50) U vraagt de leerlingen of ze nog weten wat 1 : 50 betekent. (Elke afstand op de tekening is in werkelijkheid 50 keer zo groot. Dus elke centimeter op de tekening is in werkelijkheid 50 centimeter.) U vertelt dat we 50 **het schaalgetal** noemen.

U vult samen met de leerlingen de verhoudingstabel verder in. Kom samen tot de conclusie dat het bovengetal telkens 50 keer zo klein is als het ondergetal. Je kunt ook zeggen: **de verkleining** is 50 keer.

bouwtekening (cm)	... (1)	... (6)	... (5)	14	12,8	... (1,2)	... (6,4)
werkelijkheid (cm)	50	300	250	700	640	60	320

U vertelt verder. Soms maakt een architect ontwerpen van kleinere ruimtes op een andere schaal, bijvoorbeeld 1 : 10. Dan kan hij de details goed tekenen, bijvoorbeeld waar een raam, deur of stopcontact moet komen. U wijst op bouwtekening 2 op het bord. U vraagt de leerlingen wat hen opvalt. Misschien zien de leerlingen direct de schaal van 1 : 10 en anders wijst u de leerlingen erop.

U vraagt wat dat betekent. (Elke afstand op de tekening is in werkelijkheid 10 keer zo groot) Dat betekent voor elke afstand op de tekening dat deze 10 keer zo klein is als in werkelijkheid. Bij 3,00 m (3 meter) hoort dus een getekende afstand van 30 cm, want $10 \times 30 \text{ cm} = 300 \text{ cm} = 3 \text{ m}$. U vult in de verhoudingstabel onder bouwtekening 2 het getal 30 in boven 300:

bouwtekening (cm)	...	30	...	...
werkelijkheid (cm)	10	300	250	200

Oefening 1

De leerlingen werken in tweetallen en rekenen de andere getallen van de verhoudingstabel uit.

U bespreekt de antwoorden nadien en schrijft ze op het bord.

bouwtekening (cm)	... (1)	30	... (25)	... (20)
werkelijkheid (cm)	10	300	250	200

U vertelt de leerlingen dat de ruimte op bouwtekening 2 onderdeel is van bouwtekening 1. Dat is namelijk de ruimte linksboven. De ruimte is alleen groter getekend. Waarom zou dat gedaan zijn? (Om meer details te kunnen laten zien.) Kom met elkaar tot de conclusie dat je bij een tekening met een klein schaalgetal (10) meer details (bijvoorbeeld ramen) kunt zien dan bij een tekening met een groot schaalgetal (50).

Oefening 2

U laat de leerlingen in tweetallen oefenen met de volgende opdracht.

Een architect heeft een bouwtekening gemaakt van een nieuwe supermarkt.

Een muur, die op de bouwtekening 15 cm is, moet in werkelijkheid 30 meter lang worden.

De bouwtekening is getekend op schaal 1 : ... (200)

U loopt rond en ondersteunt. U stimuleert de leerlingen om een verhoudingstabel te gebruiken.

	: 15	
bouwtekening (cm)	15	1
werkelijkheid (cm)	3000	200
	: 15	

Daarna bespreekt u het antwoord: de bouwtekening is getekend op schaal 1 : 200.

U vraagt nu aan de leerlingen of ze nog weten wat omtrek is.

(omtrek = $2 \times \text{lengte} + 2 \times \text{breedte}$)

Oefening 3

U vertelt aan de leerlingen dat de supermarkt uit oefening 2 een vierkant gebouw wordt met muren van 30 meter. De eigenaar wil vlak langs de muren een hek zetten. Hij wil weten hoeveel meter hek hij nodig heeft. Daarvoor wil hij weten wat de omtrek van de supermarkt is.

U vraagt de leerlingen om dit uit te rekenen: op de bouwtekening en in werkelijkheid.

U loopt rond en ondersteunt. Daarna bespreekt u het na.

Omtrek op de bouwtekening is:

$$2 \times 15 \text{ cm} + 2 \times 15 \text{ cm} = 60 \text{ cm}$$

Omtrek in werkelijkheid is:

$$2 \times 30 \text{ m} + 2 \times 30 \text{ m} = 120 \text{ m}$$

U kijkt samen met de leerlingen naar wat er met de omtrek gebeurt bij een verkleining.

De verhouding is:

$$60 \text{ cm} : 120 \text{ m}$$

Dat is hetzelfde als:

$$60 \text{ cm} : 12000 \text{ cm}$$

Dus:

$$1 \text{ cm} : 200 \text{ cm}$$

Net als de lengte en de breedte is de omtrek van het gebouw op de tekening $200 \times$ zo klein als in werkelijkheid.

De leerlingen maken nu de opdrachten van het leerlingenboek les 17.

Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen met de leerlingen opdracht 4 van het leerlingenboek.

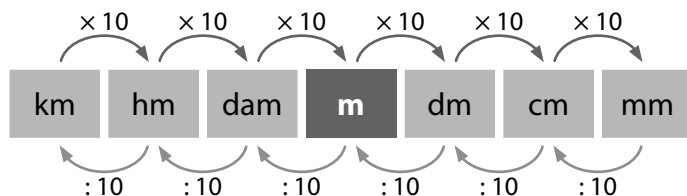
U bespreekt eerst wat een schaal van 1 : 100.000 betekent.

Een schaal 1 : 100.000 betekent: 1 cm op de kaart is in werkelijkheid 100.000 cm.

Je kunt 100.000 cm herleiden. Je weet dat 1 m = 100 cm en 1 km = 1000 m.

$100.000 \text{ cm} = 1.000 \text{ m} = 1 \text{ km}$

Je kunt het ook herleiden met stappen in het metrieke stelsel:



Van cm naar km betekent 5 stappen naar links. Dus je moet delen door 100.000.

Dus $100.000 \text{ cm} = (100.000 : 100.000 =) 1 \text{ km}$

U vertelt dat het handig is om deze schaal te onthouden:

1 : 100.000 betekent dat 1 cm op de kaart in werkelijkheid 1 km is.

schaal	kaart (cm)	werkelijk (km)
1 : 100.000	1	1
1 : 100.000	12	12
1 : 100.000	0,5	... (0,5)
1 : 150.000	1	... (1,5)
1 : 500.000	3	... (15)
1 : 800.000	5	... (40)
1 : 10.000	7	... (0,7)

De leerlingen nemen de tabel van opdracht 4 over in hun schrift en u maakt samen met de leerlingen één voor één de sommen.

U vraagt bijvoorbeeld wat 1 : 150.000 betekent. (Elke centimeter op de kaart staat voor 1,5 km in werkelijkheid.)

U vraagt de leerlingen wat dan 1 : 10.000 betekent? (1 cm op de kaart is in werkelijkheid 100 m of 1 hm of 0,1 km.)

U spreekt af welke opdrachten de leerlingen gaan maken uit het leerlingenboek en of ze met elkaar samenwerken of niet.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U vertelt:

Op een wereldkaart is het schaalgetal veel groter dan op een plattegrond van een gebouw of een kamer. U laat de leerlingen rekenen met schaal:

Bij een schaal van 1 : 100.000 is 1 cm op de kaart in werkelijkheid ... km. (1 km)

Bij een schaal van 1 : 100 is 1 cm op de kaart in werkelijkheid ... m. (1 m)

Wat betekent een schaal van 1 : 1? (1 cm is in werkelijkheid ook 1 cm, dus alles op de tekening is net zo groot als in de werkelijkheid.)

Schaal en oppervlakte

KERNBEGRIPPEN

de oppervlakte, tweedimensionaal, de vergroting

DOMEIN	Verhoudingen – <i>schaal</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen met schaal lengte en afstand berekenen zowel van de tekening op schaal naar de werkelijkheid als andersom. Ze weten dat bij een verkleining op schaal van 1 : 100, de afstand of lengte 100 keer zo klein wordt. Ze weten dat dat ook geldt voor de omtrek. Ze kennen het begrip schaalgetal: bij een schaal van 1 : 100 is het schaalgetal 100.
LESDOEL	De leerling kan rekenen met verkleining op schaal van oppervlakte.
ORGANISATIE	U laat de leerlingen tijdens de introductie en instructie in tweetallen samenwerken.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U tekent de 3 afbeeldingen, waarmee u een verkleining van oppervlakte kunt visualiseren (zie kern) alvast op het bord in een ruitjesstructuur.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 18
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Bij een verkleining, bijvoorbeeld met een schaal van 1 : 100, wordt elke lengte 100 keer zo klein. Van een rechthoekige figuur als een kamer bijvoorbeeld, worden lengte en breedte allebei 100 keer zo klein. De omtrek is $2 \times \text{lengte} + 2 \times \text{breedte}$. De omtrek wordt ook 100 keer zo klein bij deze schaal.

De oppervlakte is $\text{lengte} \times \text{breedte}$, dus die wordt dan 10.000 keer zo klein (100×100).

Een voorbeeld:

Een kleine fabriekshal heeft een vloer met de afmetingen 10 meter bij 30 meter.

In werkelijkheid is de oppervlakte $10 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$.

Op de bouwtekening met een schaal van 1 : 100 is de oppervlakte $10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2$.

De oppervlakte van de werkelijke vloer van 300 m^2 is omgerekend naar cm^2 $3.000.000 \text{ cm}^2$.

De oppervlakte van de bouwtekening van 300 cm^2 past daar 10.000 keer in, want $10.000 \times 300 \text{ cm}^2 = 3.000.000 \text{ cm}^2$.

De werkelijke oppervlakte is dus 10.000 keer zo groot bij een schaal van 1 : 100.

INTRODUCTIE

U vertelt dat deze les gaat over oppervlakte en schaal.

Ter herinnering vraagt u:

Wat betekent **oppervlakte**? (bijvoorbeeld een vlakte van een vloer of tafelblad of erf)

Hoe bereken je de oppervlakte van een rechthoekig vlakte of figuur? (met de formule: lengte $\times$ breedte)

U vertelt verder dat oppervlakte wordt uitgedrukt in vierkante maten, bijvoorbeeld vierkante meters (m^2). U vraagt in welke situaties het handig is om de oppervlakte van een ruimte te weten. Bij de nabespreking kunt u bijvoorbeeld aan de orde laten komen:

- Als je een muur wilt verven, is het handig om de oppervlakte te weten, dan weet je hoeveel verf je nodig hebt. Op de verpakking van de verf staat dan het aantal liters en het aantal m^2 dat je met de verf kunt verven.
- Als je tegels in een kamer wilt leggen, moet je het aantal m^2 weten. Dan kun je precies voldoende tegels bestellen.
- Als je een perceel koopt, wil je weten wat de oppervlakte is. Dan weet je precies hoe groot het perceel is en kun je bedenken wat een goede prijs is per m^2 .
- Als je weet hoeveel ruimte mensen, koeien of kippen hebben, kun je uitrekenen hoeveel oppervlakte er voor elk mens of elk dier is (bv. 1 m^2 of 1 km^2).

U vertelt dat u nu een voorbeeld heeft over oppervlakte en schaal.

Een kleine fabriekshal met een rechthoekige vloer heeft als afmetingen 10×30 meter. Een architect maakt hier een bouwtekening van met een schaal van 1 : 100. U vraagt wat dit betekent. (De afstanden op de tekening zijn 100 keer zo klein als de afstanden in werkelijkheid.)

U vraagt zich af hoe groot de tekening wordt. U tekent een verhoudingstabel op het bord en vult deze samen stapsgewijs in:

bouwtekening (cm)	1	... (10)	... (30)
werkelijkheid (cm)	100	1000	3000

U concludeert samen dat de fabriekshal op de tekening dus $10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ wordt. De lengte en breedte van de echte fabriekshal zijn dus 100 keer langer dan de lengte en breedte op de tekening. Dat hebben de leerlingen in de vorige les geleerd.

KERN

Didactiek en instructie

U gaat verder met les over de fabriekshal van de introductie

U vraagt hoe het zit met de oppervlakte van de fabriekshal uit de introductie. Hoe verhoudt de echte oppervlakte zich tot de oppervlakte op de tekening? U vertelt dat u dit samen gaat onderzoeken.

U rekt eerst samen de oppervlakte van de fabriekshal in werkelijkheid uit:

$$\text{lengte} \times \text{breedte} = 10 \text{ m} \times 30 \text{ m} = 300 \text{ m}^2$$

En de oppervlakte op de bouwtekening van de fabriekshal:

$$\text{lengte} \times \text{breedte} = 30 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2$$

Wat is de verhouding? Hoeveel kleiner is de oppervlakte op de bouwtekening ten opzichte van de werkelijke oppervlakte?

Daarvoor maak je eerst de maateenheden gelijk. In dit geval herleid je de m^2 van de werkelijke oppervlakte naar cm^2 . (2 stappen naar rechts in het metrieke stelsel voor oppervlakte, dus vermenigvuldigen met 10.000)

De werkelijke oppervlakte is $300 \text{ m}^2 = (300 \times 10.000 =) 3.000.000 \text{ cm}^2$.

De oppervlakte op de tekening is 300 cm^2 .

Hoeveel keer past 300 cm^2 in $3.000.000 \text{ cm}^2$?

$3.000.000 : 300 = 10.000$ keer

De oppervlakte op de bouwtekening is dus 10.000 keer zo klein.

Conclusie:

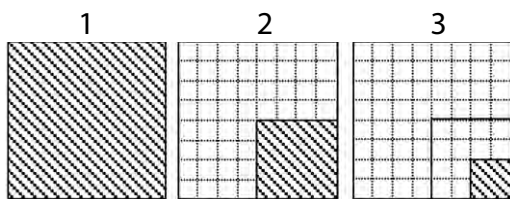
Bij deze schaal van 1 : 100 is de lengte en de breedte 100 keer zo klein zijn. En de oppervlakte is 10.000 keer zo klein.

U vertelt dat de lengte of de afstand eendimensionaal is en oppervlakte **tweedimensionaal**. Om die reden werkt een vergroting of verkleining bij oppervlakte in 2 richtingen: lengte én breedte.

Dan is de oppervlakte van de schaaltekening $100 \times 100 = 10.000$ keer zo klein.

Oftewel: **de vergroting** van de oppervlakte van de bouwtekening naar de werkelijkheid is 10.000 keer.

Om het effect van een verkleining op oppervlakte te laten zien, laat u de volgende tekening op het bord zien:



U vertelt dat je op afbeelding 1 de werkelijke oppervlakte ziet. Op afbeelding 2 zie je die oppervlakte weergegeven op een schaal van 1 : 2. Je ziet dat de lengte en de breedte allebei de helft korter zijn geworden. Je ziet ook dat de verkleining van de oppervlakte $4 \times$ is: de oppervlakte op schaal past nu 4 keer in de echte oppervlakte.

Oefening 1

U vraagt de leerlingen om in tweetallen bij afbeelding 3 de verkleining van de lengte en breedte t.o.v. de werkelijkheid te bepalen. Daarna berekenen ze de verkleining van de oppervlakte.

U loopt rond en ondersteunt.

Bij de nabespreking komt aan de orde:

De verkleining van de lengte en breedte is 4 keer. De schaal is 1 : 4.

De verkleining van de oppervlakte is $(4 \times 4 =) 16$ keer.

Een verkleining of vergroting werkt bij oppervlakte dus in twee richtingen.

Oefening 2

U schrijft de volgende oefening op het bord en laat de leerlingen hier in tweetallen aan werken.

De plattegrond van een huis heeft een schaal van 1 : 150.

Op de plattegrond zijn de afmetingen van het huis $5 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$.

- Wat is de oppervlakte van het huis op de plattegrond?
- Wat is de oppervlakte van het huis in werkelijkheid?
- Hoeveel keer zo groot is de oppervlakte in werkelijkheid als op de plattegrond?

U loopt rond en ondersteunt. Bij vraag b. kunt u de leerlingen de tip geven om eerst met een verhoudingstabel de werkelijke afmetingen van het huis te berekenen.

Daarna bespreekt u de antwoorden.

a. De oppervlakte van het huis op de plattegrond is:

$$5 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 40 \text{ cm}^2$$

b. Met een verhoudingstabel kun je de werkelijke afmetingen van het huis uitrekenen:

plattegrond (cm)	1	5	8
werkelijkheid (cm)	150	750	1200

Het is handig om de werkelijke oppervlakte in cm^2 uit te rekenen. Dat is daarna gemakkelijker vergelijken met de oppervlakte op de bouwtekening, want die heeft is ook uitgerekend in cm^2 (40 cm^2).

De werkelijke oppervlakte is: $750 \text{ cm} \times 1200 \text{ cm} = 900.000 \text{ cm}^2$

c. Hoe vaak past 40 cm^2 in 900.000 cm^2 ?

$$900.000 : 40 = 22.500$$

De werkelijke oppervlakte van het huis is dus 22.500 keer zo groot als de oppervlakte op de plattegrond.

Dit kun je controleren met het schaalgetal. Als de lengte en breedte beide 150 keer zo groot zijn, is de oppervlakte (oppervlakte = lengte $\times$ breedte = $150 \times 150 =$) 22.500 keer zo groot. Het klopt.

Oefening 3

U kunt deze oefening ook in de herhaling van de weekafsluiting opnemen.

U vertelt over een stagiaire in Paramaribo: Janine. Ze heeft een plattegrond gekregen van haar

nieuwe kamer. Op de plattegrond is de kamer $5 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$. De plattegrond heeft een schaal van 1 : 50. Ze wil weten hoeveel m^2 tapijt ze nodig heeft om de hele vloer te bedekken.

U zet de belangrijkste informatie op het bord:

Plattegrond kamer $5 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$

Schaal 1 : 50

Hoeveel m^2 tapijt nodig?

U loopt rond en ondersteunt. U stimuleert de leerlingen een verhoudingstabel te gebruiken om

de werkelijke afmetingen uit te rekenen en daarmee de werkelijke oppervlakte.

$$(2,50 \text{ m} \times 3,00 \text{ m} = 7,50 \text{ m}^2)$$

Mogelijk zijn er ook leerlingen die het op deze manier uitrekenen:

Op de plattegrond is de oppervlakte:

$$5 \times 6 = 30 \text{ cm}^2$$

De werkelijke oppervlakte is ($50 \times 50 =$) 2500 keer zo groot:

$$2500 \times 30 \text{ cm}^2 = 75.000 \text{ cm}^2$$

Dit kun je herleiden:

$75.000 \text{ cm}^2 : 10.000 = 7,5 \text{ m}^2$ (in het metrieke stelsel naar m^2 betekent 2 stappen naar rechts, dus delen door 10.000)

De werkelijke oppervlakte is $7,5 \text{ m}^2$.

Antwoord: Janine heeft $7,5 \text{ m}^2$ aan tapijt nodig.

De leerlingen maken nu de opdrachten van het leerlingenboek les 18.

Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen met de leerlingen opdracht 2 van het Leerlingenboek les 18.

U vraagt aan de leerlingen wat een schaal van 1 : 100 betekent. (Dat betekent dat 1 cm op de tekening in werkelijkheid 100 cm, dus 1 m, is.)

- a. Op de plattegrond is het huis 8 cm bij 10 cm.

U vraagt hoe je oppervlakte ook alweer uitrekent. (lengte $\times$ breedte)

De oppervlakte is dan:

$$8 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 80 \text{ cm}^2$$

- b. U vraagt wat de werkelijke afmetingen van het huis zijn. (8 m $\times$ 10 m)

De werkelijke oppervlakte is dan:

$$8 \text{ m} \times 10 \text{ m} = 80 \text{ m}^2$$

- c. Hier is de vraag hoe vaak 80 cm^2 past in 80 m^2 .

Daarvoor moet je eerst m^2 herleiden naar cm^2 .

Dat zijn in het metrieke stelsel 2 stappen naar links, dus $\times 10.000$.

$$80 \text{ m}^2 = 800.000 \text{ cm}^2$$

$$800.000 \text{ cm}^2 : 80 \text{ m}^2 = 10.000$$

Antwoord: De oppervlakte in werkelijkheid is 10.000 keer zo groot als de oppervlakte op de plattegrond.

U vraagt aan de leerlingen hoe je kunt controleren of dit klopt.

Dat kun je controleren met het schaalgetal (100):

$$100 \times 100 = 10.000. \text{ Het klopt.}$$

U spreekt met de leerlingen af welke opdrachten zij van het leerlingenboek les 18 gaan maken.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U maakt samen met de leerlingen deze oefening.

Een vierkant tafelblad is op schaal getekend. De zijden zijn 2 cm lang.

De schaal is 1 : 50

Wat is de oppervlakte van dit tafelblad in vierkante meters?

Weekafsluiting

DOMEIN

Verhoudingen – schaal

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen organiseren in uw lesvoorbereidingen van de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve toets te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over verhoudingen en schaal. In de eerste les hebben de leerlingen hun kennis en vaardigheid met de verhoudingstabel herhaald, met name de vier rekenregels. In de tweede les is schaal aan de orde geweest in bouwtekeningen van architecten en op landkaarten. De derde les ging over schaalverkleining van oppervlakte.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemen we een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten.

De evaluatie wordt daarom direct door de leerlingen nagekeken.

De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting over deze formatieve evaluatievragen.

Opdrachten:

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen dit in ongeveer 10 minuten maken.

1. Op een kippenfarm leven gemiddeld 7 kippen op $2,5 \text{ m}^2$.
Hoeveel kippen heeft de farm op 125 m^2 ? (350 kippen)
2. Een architect maakt een ontwerp van een fabriekshal met een rechthoekige vloer.
De afmetingen zijn 48 bij 15 meter (of $48 \text{ m} \times 15 \text{ m}$).
Hij tekent de vloer op schaal 1 : 100.
 - a. Hoe groot is de oppervlakte van de getekende vloer? (720 cm^2)
 - b. Hoeveel keer zo klein is de getekende vloer ten opzichte van de echte vloer van de fabriekshal? (10.000 keer zo klein)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de deze onderdelen.

2. HERHALING VAN DE LEERSTOF EN VERRIJKING

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde lessen van deze week over verhoudingen te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

U herhaalt drie onderwerpen:

1. Rekenen met verhoudingstabellen

U bespreekt een voorbeeld:

Op een veerboot met een dek van 60 m^2 zijn 300 mensen aan boord.

Op de kade staan 120 mensen te wachten op een kleine plaats van 20 m^2 .

Waar hebben de mensen de meeste ruimte, op de kade of op de veerboot?

U vergelijkt de twee situaties: 300 mensen op 60 m^2 en 120 mensen op 20 m^2 .

Deze getallen komen in twee verhoudingstabellen met het aantal mensen boven en de oppervlakte eronder.

aantal mensen (veerboot)	300	...	...	...
oppervlakte (m^2)	60	...	...	...

aantal mensen (kade)	120	...	...	...	...
oppervlakte (m^2)	20	...	...	...	...

Om de situaties te kunnen vergelijken moet je of de bovengetallen bij de twee verhoudingstabellen gelijk maken of de ondergetallen. Het handigste is hier de ondergetallen gelijk te maken: vermenigvuldig in de onderste tabel 20 met 3. 60 is gelijk aan de oppervlakte in de bovenste tabel.

aantal mensen (kade)	120	360	...
oppervlakte (m^2)	20	60	...

Op de kade staan 120 mensen op 20 m^2 , dat is in verhouding hetzelfde als 360 op 60 m^2 .
Op de veerboot staan maar 300 mensen op 60 m^2 , die mensen hebben dus meer ruimte.

2. Verkleining van lengte of afstand

Een kaart van een stad heeft een schaal van 1 : 12.500.

Van de Centrale Markt naar het Museum is 10 cm op de kaart. Hoeveel meter is dat in werkelijkheid?

Een schaal van 1 : 12.500 betekent dat 1 cm op de kaart in werkelijkheid 12.500 cm is, dus 125 meter ($12.500 \text{ cm} = 125 \text{ meter}$).

U tekent de verhoudingstabel op het bord en vult deze stap voor stap in.

kaart (cm)	1	2	3	4	5	10
werkelijkheid (cm)	12.500	...	...	...	...	...
		(25.000)	(37.500)	(50.000)	(62.500)	(125.000)

10 cm $\rightarrow$ 125.000 cm

Dat kun je herleiden naar meter en kilometer:

$125.000 \text{ cm} = 1250 \text{ m} = 1,25 \text{ km}$

3. Verkleining van oppervlakte

Janine heeft een plattegrond gekregen van haar nieuwe kamer. De plattegrond heeft een schaal van 1 : 50. Op de plattegrond is de kamer 5 cm × 6 cm.

Hoeveel m² tapijt heeft ze nodig om de hele vloer te bedekken?

U zet de belangrijkste informatie op het bord:

Plattegrond kamer 5 cm × 6 cm

Schaal 1 : 50

Hoeveel m² tapijt nodig?

plattegrond (cm)	5	6	...
werkelijke kamer (cm)	250	300	...

De oppervlakte op de plattegrond is:

$$5 \times 6 = 30 \text{ cm}^2$$

De oppervlakte van de werkelijke kamer is:

$$250 \times 300 = 75.000 \text{ cm}^2$$

De verhouding is:

$$75.000 : 30 = 2.500$$

De oppervlakte van de plattegrond is dus 2.500 × zo klein als de werkelijke oppervlakte van de kamer. Of andersom: de oppervlakte is in de werkelijkheid 2.500 × zo groot als op de plattegrond.

Op een andere manier:

De schaal is 1 : 50. De oppervlakte is dan 50 × 50 keer zo klein op de plattegrond.

$$50 \times 50 = 2.500$$

De oppervlakte van de plattegrond is bekend. ($5 \times 6 = 30 \text{ cm}^2$)

Dan is de oppervlakte in werkelijkheid 2.500 × zo groot.

$$2.500 \times 30 \text{ cm}^2 = 75.000 \text{ cm}^2$$

Herleiding tot m² geeft:

$$75.000 \text{ cm}^2 = 7,5 \text{ m}^2 \text{ (2 stappen naar links is } 2 \times \text{ delen door } 100)$$

Verrijking

Er zijn enkele leerlingen die de herhaling helemaal niet nodig hebben. Zij maken dan de verrijkingsopdrachten die u voor ze op het bord hebt gezet.

1. De inwonerdichtheid van een land is het gemiddeld aantal inwoners per oppervlakte-eenheid (km²).

In Suriname wonen ongeveer 560.000 mensen en de oppervlakte van Suriname is ongeveer 160.000 km².

In Nederland wonen ongeveer 17,6 miljoen mensen op 40.000 km².

- a. Wat is de inwonerdichtheid van Suriname en die van Nederland? (Suriname: 3,5 en Nederland: 440)

- b. Nederland is een dichtbevolkt land: de mensen wonen dicht op elkaar. Zou je Suriname ook een dichtbevolkt land noemen? Waarom (niet)? Kun je de getallen uit a gebruiken om dit uit te leggen?

(In Nederland wonen gemiddeld 440 mensen op 1 km² en in Suriname slechts gemiddeld 3,5. Dat is een groot verschil. In Suriname zijn grote delen van het bos niet bewoond dus er zullen in andere delen zoals bijvoorbeeld Paramaribo veel meer mensen op 1 km² wonen. Je kan dus zeggen dat door het grote regenwoud de inwonerdichtheid van Suriname zo laag is.)

2. Op een kaart van Midden-Amerika in de atlas is Suriname ongeveer 3 cm bij 3,5 cm groot. De schaal van de kaart is 1 : 12.500.000. Maak met een berekening een schatting van de werkelijke oppervlakte van Suriname.

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE

⌚ (10 MINUTEN)

Hier worden de antwoorden besproken van de formatieve evaluatie.

- Op een kippenfarm leven gemiddeld 7 kippen op $2,5 \text{ m}^2$.
Hoeveel kippen heeft de farm op 125 m^2 ?
U tekent een verhoudingstabel op het bord en vult deze samen in:

aantal kippen	(7)	(14)	(70)	(350)
oppervlakte (m^2)	(2,5)	(5)	(25)	(125)

Antwoord: Op 125 m^2 heeft de farm 350 kippen.

- Een architect maakt een ontwerp van een fabriekshal met een rechthoekige vloer. De afmetingen zijn 48 bij 15 meter (of $48 \text{ m} \times 15 \text{ m}$).
Hij tekent de vloer op schaal 1 : 100.
 - Hoe groot is de oppervlakte van de getekende vloer? (De lengte en de breedte van de tekening zijn 100 keer zo klein. Die zijn dus 48 cm en 15 cm. De oppervlakte is $48 \times 15 = 720 \text{ cm}^2$.)
 - Hoeveel keer zo klein is de getekende vloer ten opzichte van de echte vloer van de fabriekshal? ($100 \times 100 = 10.000$ keer zo klein)

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

De afstanden op een kaart met schaal 1 : 100.000 zijn makkelijk uit te rekenen: elke centimeter op de kaart staat voor een kilometer in de werkelijkheid.
Ook bij schaal 1 : 600.000 is het werkelijk aantal kilometers snel uit te rekenen: elke centimeter op de kaart staat voor 6 kilometer, dus bijvoorbeeld 4 cm is in werkelijkheid 24 km.
Laat de leerlingen onderstaand schema overnemen in hun schrift.
Ze schrijven elk 10 sommen op. De leerlingen maken elkaars sommen en bespreken die samen na.

schaal	afstand op de kaart	werkelijke afstand
1 : 100.000	27 cm	... (27) km
1 : 600.000	7 cm	... (42) km
1 : 50.000	12 cm	... (6) km
1 : 1.500.000	3 dm	... km
1 : 250.000	...	... km
...	...	... km
...	...	... km
...	...	... km
...	...	... km
...	...	... km

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 15 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Dieren op schaal (tweetallen)

U geeft de leerlingen de tabel. De dieren kunnen op een plaatje even groot zijn, maar in het echt zijn ze dat niet. Ze zijn op verschillende schalen getekend. Reken uit op welke schaal.

tekening	een olifant van 3 cm hoog	een ara van 3 cm hoog	een kakkerlak van 3 cm hoog
werkelijke grootte	3 m	90 cm	1,5 cm
schaal	...	...	...

Teken twee dieren op schaal (tweetal)

Benodigdheden: afbeeldingen van dieren, informatie over dieren (bv. een informatieboek over dieren)

U laat de leerlingen twee dieren kiezen die in werkelijkheid niet even groot zijn. Laat ze natekenen, waarbij de dieren even groot getekend worden. Laat uitrekenen op welke schaal de dieren getekend zijn.

Teken Suriname en Curaçao op dezelfde schaal (tweetal)

Benodigdheden: een kaart van Suriname en een kaart van Curaçao. Beide met vermelding van de schaal (het mogen verschillende schalen zijn), een liniaal.

U laat met schaal uitrekenen hoe groot Curaçao en Suriname ongeveer zijn. De leerlingen kiezen dan een geschikte schaal en tekenen beide landen op deze schaal in 1 tekening naast elkaar. Wijs erop dat de verhoudingen kloppen.

Regelmatige veelvlakken

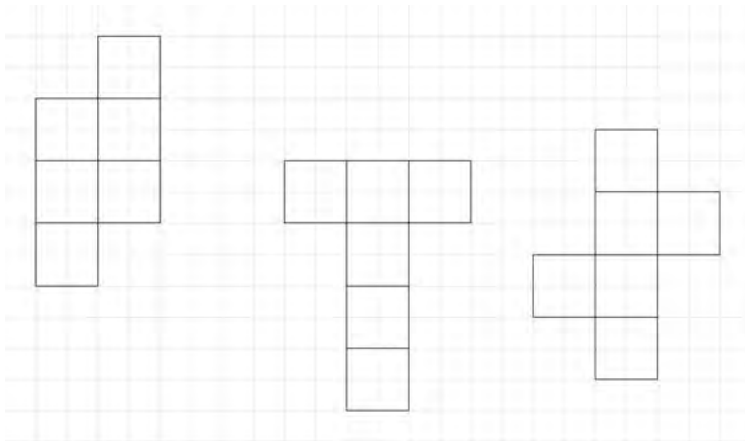
KERNBEGRIPPEN

de regelmatige veelvlakken, een ruimtelijke figuur, de uitslag

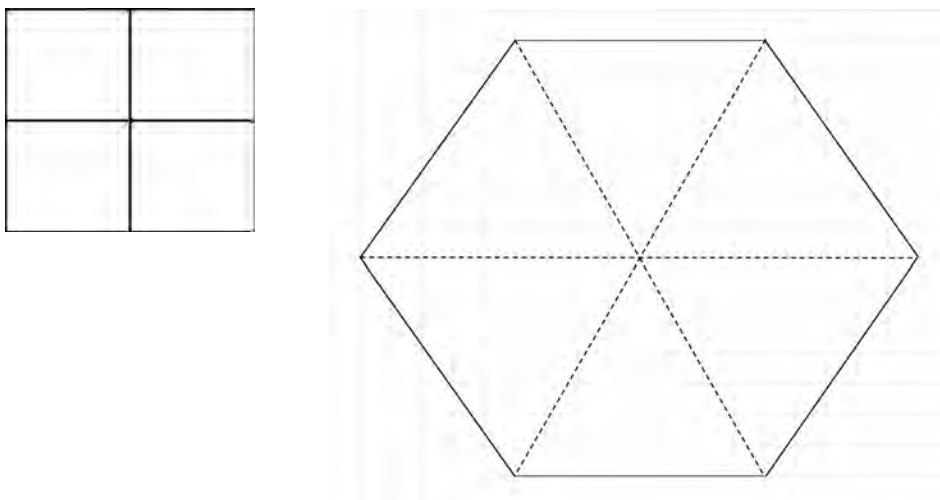
DOMEIN	Meetkunde
BEGINSITUATIE	De leerlingen kennen elementaire vormen en figuren van naam, zowel 2-dimensionale als 3-dimensionale. (vierkanten, kubussen, cirkel, bal, driehoeken, enz.) Ze weten wat een uitslag van een ruimtelijke figuur is en kennen de functie van plakranden. De leerlingen kunnen met behulp van een uitslag een kubus maken.
LESDOEL	De leerlingen kennen de vijf regelmatige veelvlakken.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

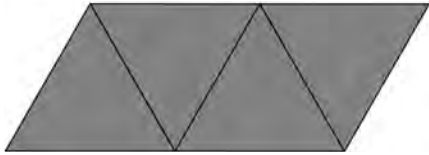
- Teken de drie uitslagen voor de introductie op het bord:



- Teken de tekening met de vier vierkanten en de zes driehoeken voor de kern op het bord:



- U maakt een uitslag van een regelmatig viervlak (piramide) op stevig papier.



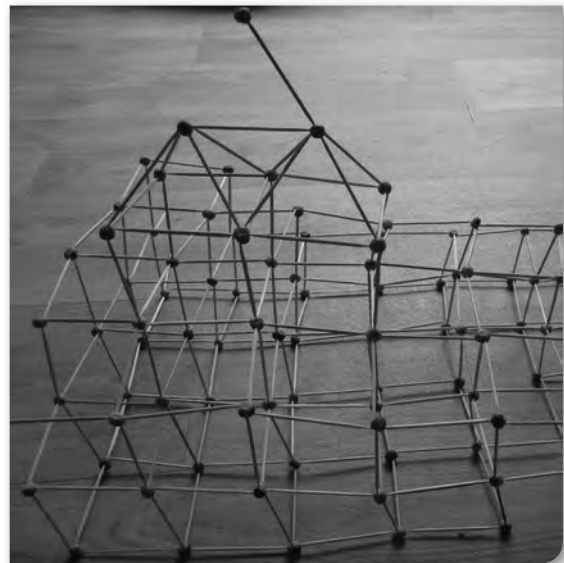
Voor de differentiatie maakt u voor elke leerling een uitslag van een regelmatig viervlak met plakranden.

- U zorgt voor voldoende constructiemateriaal om draadfiguren te maken: kikkererwten en cocktailprikkers (de erwten 1 nacht voorafgaande laten weken), chenilledraad, ijzerdraad en kleibolletjes of rietjes.

Chenilledraad



Kikkererwten met cocktailprikkers



BENODIGDHEDEN

- Voldoende constructiemateriaal (zie 'Vorbereidingen voor deze les')
- De uitslagen van een regelmatig viervlak (piramide)
- Voor elke leerling 1 vierkant vouwblaadje
- Stevig papier voor elke leerling om een regelmatig viervlak te maken
- Papieren naambordjes en pen/stift
- Leerlingenboek les 19

ORGANISATIE

De leerlingen werken zoveel mogelijk in tweetallen of in een klein groepje gedurende de hele les.

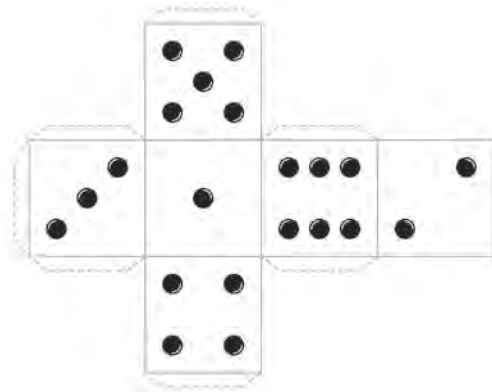
INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Een ruimtelijke figuur is een 3-dimensionale figuur. Dat is een voorwerp dat je vast kunt pakken, bijvoorbeeld een dobbelsteen. De 2-dimensionale weergave van een ruimtelijke figuur noemen we een uitslag. Een bouwplaat is een uitslag met plakranden.

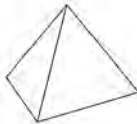
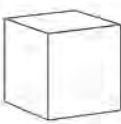
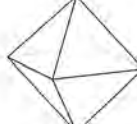
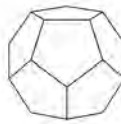
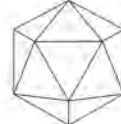
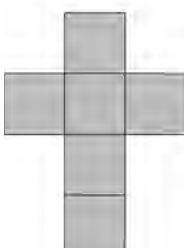
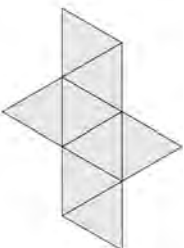
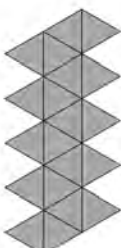
3-dimensionaal



2-dimensionaal



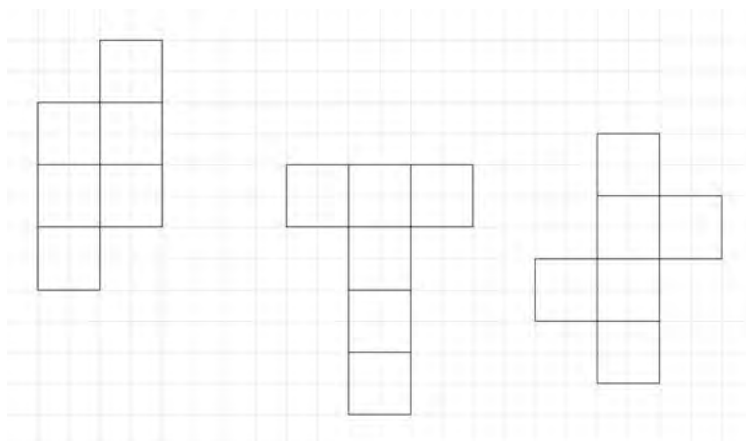
Ruimtelijke figuren met zijvlakken van dezelfde vorm noemen we regelmatige veelvlakken. Er bestaan 5 regelmatige veelvlakken. De kubus (dobbelsteen) is er een van, want deze ruimtelijke figuur heeft 6 dezelfde zijvlakken, namelijk vierkanten. De kubus is een regelmatig zesvlak.

Naam regelmatig veelvlak	regelmatig viervlak	regelmatig zesvlak	regelmatig achtvlak	regelmatig twaalfvlak	regelmatig twintigvlak
gangbare naam	piramide	kubus			
vorm zijvlak	driehoeken	vierkanten	vierhoeken	vijfhoeken	driehoeken
aantal zijvlakken	4	6	8	12	20
3-dimensio- naal					
uitslag					

Noot: Op internet zijn sites te vinden waar je de uitslag kunt printen, inclusief plakranden.

INTRODUCTIE

U vraagt de leerlingen of ze nog weten wat een **uitslag** is. (een plattegrond van **een ruimtelijke figuur**, bijvoorbeeld een plat doosje dat je kunt vouwen)
U laat de uitslagen op het bord zien en vraagt of je hiervan kubussen kunt vouwen.



Mogelijke redeneringen:

- *Van de eerste uitslag kun je geen kubus vouwen, want de vier vierkantjes die in het midden tegen elkaar aan zitten kun je niet tot een ruimtelijke figuur vouwen, omdat ze met hun vieren een plat vlak vormen.*
- *Van de tweede uitslag kun je wel een kubus vouwen, want de 4 vierkanten op een rij kun je langs de zijden vouwen tot een open kubus en de beide vlakken die uitsteken bedekken de openingen aan beide kanten.*
- *Ook van de derde uitslag kun je een kubus vouwen, volgens dezelfde redenering als bij bovenstaande.*

U vertelt dat voor het bouwen van een kubus verschillende uitslagen bestaan. Met de 1^e uitslag kun je geen kubus bouwen. Met de 2^e en 3^e uitslag wel.

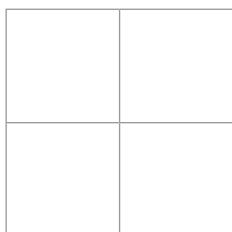
Suggestie:

Wie het niet kan beredeneren of er van de uitslagen kubussen te bouwen zijn, mag later in de les een uitslag op ruitjespapier uitknippen en het uitproberen.

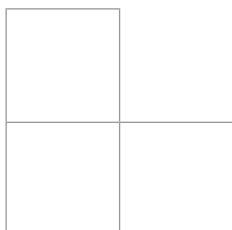
KERN

Didactiek en instructie

U wijst op het bord op onderstaande figuur. U vertelt: vier vierkanten aan elkaar kun je niet tot een ruimtelijke figuur vouwen. Laat leerlingen het proberen met een vierkant vouwblad.



Dat kan pas als je er een vierkantje uit knipt. U knipt er één vierkant uit en laat zien dat er nu een halve kubus gevouwen kan worden. U laat dit de leerlingen ook doen.

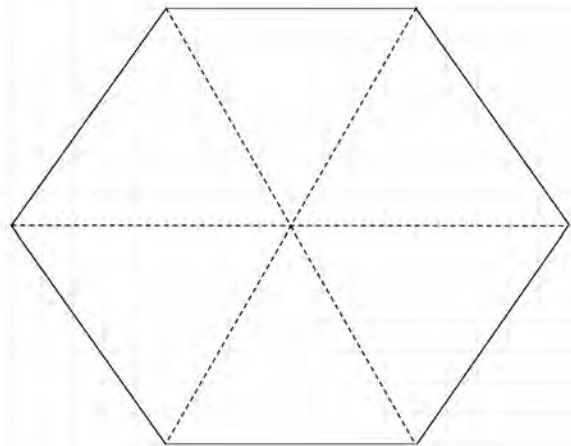


U geeft aan dat deze les gaat over **de regelmatige veelvlakken**. U schrijft dit begrip op het bord. De regelmatige veelvlakken zijn bijzondere ruimtelijke figuren.

U wijst naar de tekening op het bord (een zeshoek) en stelt de volgende vraag: Kun je met deze uitslag een ruimtelijke figuur vouwen? De leerlingen overleggen in tweetallen. U inventariseert kort de antwoorden.

Goede oplossingen zijn in de lijn van dit antwoord:

Deze tekening van 6 driehoeken kun je net als de 4 vierkanten niet vouwen tot een ruimtelijke figuur. Dit komt omdat ze met elkaar een plat vlak vullen.



U stelt nu de volgende vraag:

Wat moet je wel doen om van deze figuur een ruimtelijke figuur te maken? Laat de leerlingen in tweetallen overleggen en een beredeneerd antwoord formuleren.

Inventariseer kort de antwoorden.

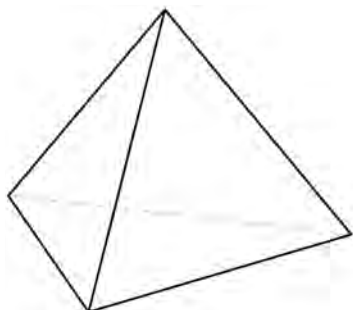
Mogelijke oplossing:

Wanneer je er 1, 2 of zelfs 3 driehoekjes uit knipt, dan lukt het wel. Je krijgt dan piramides met 5, 4 of 3 zijvlakken.

U tekent onderstaande uitslag op het bord:



U laat de leerlingen wederom in tweetallen bedenken of van deze uitslag een ruimtelijke figuur te maken is. U bespreekt met elkaar de gedachten waar de leerlingen mee komen. Daarna toont u de uitslag van dit regelmatige veelvlak en vouwt deze in elkaar. Klopt het met wat de leerlingen in hun hoofd bedacht hadden?



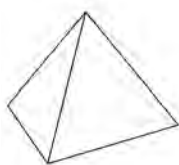
U kijkt samen naar het bord en telt de 4 driehoeken.

Deze ruimtelijke figuur heet piramide en bestaat uit 4 gelijke driehoeken. We noemen dit een regelmatig viervlak.

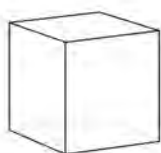
U bespreekt de regelmatige veelvlakken die in het leerlingenboek bij de informatie staan. U doet dit aan de hand van de volgende vragen. De vragen kunt u herhalen per figuur.

- Wat is de vorm van elk zijvlak? (een driehoek, een vierkant, een driehoek, een vijfhoek, een driehoek)
- Hoeveel zijvlakken zijn er? Deze vraag is interessant bij het twaalf- en twintigvlak, omdat je hier maar de helft van de ruimtelijke figuur duidelijk ziet. (4 driehoeken, 6 vierkanten, 8 driehoeken, 12 vijfhoeken en 20 driehoeken)

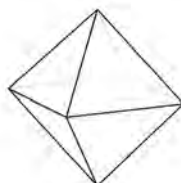
regelmatig
viervlak



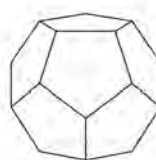
regelmatig
zesvlak



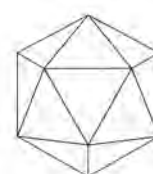
regelmatig
achtvlak



regelmatig
twaalfvlak



regelmatig
twintigvlak



Oefening 1

Maak een regelmatig veelvlak met constructiemateriaal. (cocktailprikkers en kikkererwten, chenilledraad, rietjes, ijzerdraad en kleibolletjes)

De leerlingen helpen elkaar en overleggen waar nodig over het ruimtelijk veelvlak. U loopt rond en observeert.

Nabespreking:

Alle werken worden bij elkaar gezet. Een paar leerlingen ordenen de figuren. Andere leerlingen zetten er naambordjes bij van de ruimtelijke veelvlakken. Ook de ruimtelijke figuren die geen veelvlakken zijn, krijgen een plaats.

U laat de leerlingen reageren op de ruimtelijke figuren. U kunt de leerlingen stimuleren elkaar vragen te stellen. U geeft bijvoorbeeld een voorbeeld:

Is jouw figuur een regelmatig veelvlak? Of: hoeveel zijvlakken heeft jouw figuur? enz.

Suggestie

Oefening 1 is een constructieactiviteit die langer zal duren dan de gebruikelijke oefeningen in een les. Deze activiteit is erg belangrijk om de regelmatige veelvlakken te leren kennen en daardoor is het lesdoel snel behaald. U kunt ervoor kiezen om niet alle opdrachten van het leerlingenboek te laten maken.

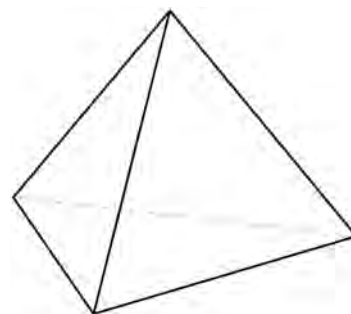
Differentiatie – extra ondersteuning

Toon nogmaals de uitslag van het regelmatige viervlak. Laat kinderen zelf de uitslag bekijken en in elkaar vouwen tot de figuur. Bespreek aan de hand van de uitslag en de figuur in het boek de volgende vragen:

- Welke vorm hebben de zijvlakken? (een driehoek)
- Waar zie je dat op de uitslag? (de leerling wijst een driehoek aan)
- Hoeveel driehoeken zie je? (4)
- Hoe zie je dat op de uitslag? (de leerling wijst 4 driehoeken aan)
- Hoeveel zijvlakken heeft dit regelmatige veelvlak? (4)

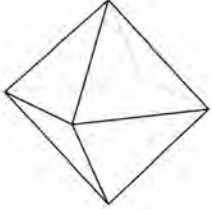
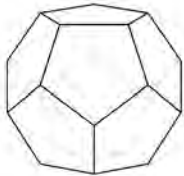
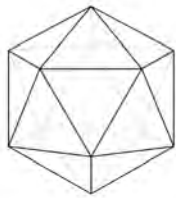
U herhaalt voor de leerling dat deze figuur daarom het regelmatige viervlak heet.

Een andere naam voor deze figuur is piramide.



U herhaalt de vragen bij de volgende figuren:

- Welke vorm hebben de zijvlakken?
- Hoeveel vlakken zie je aan de voorkant?
- Hoeveel zie je er niet aan de achterkant?
- Hoeveel zijvlakken zijn dit samen?
- Hoe noem je dit regelmatige veelvlak?

 een driehoek, 4, 4, 8, het regelmatige achthvlak	 een vijfhoek, 6, 6, 12, het regelmatige twaalfvlak	 een driehoek, 10, 10, 20, het regelmatige twintigvlak

AFSLUITING EN EVALUATIE

Als afsluiting maakt u met de leerlingen een tentoonstelling van de gemaakte regelmatige veelvlakken en bespreekt ze samen met de leerlingen, waarbij vooral gelet wordt op precisie en regelmaat van de objecten. De gemaakte posters kunnen meegenomen worden in de besprekingen.

Eigenschappen van ruimtelijke figuren

KERNBEGRIPPEN

de ribben, de hoekpunten, de zijvlakken

DOMEIN	Meetkunde
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben zich georiënteerd op de regelmatige veelvlakken. Ze kennen de begrippen zijvlak, uitslag en ruimtelijke figuur. Ze hebben de 5 regelmatige veelvlakken als ruimtelijke figuren geconstrueerd.
LESDOEL	De leerling kan het aantal zijvlakken, ribben en hoekpunten bepalen van een ruimtelijk veelvlak en de uitslag daarvan.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

- U neemt twee dezelfde dozen mee naar school (bijvoorbeeld 2 lege dozen cornflakes).
U knipt 1 doos zo uit elkaar dat er een uitslag (bouwplaat) ontstaat. De andere blijft heel.
- U maakt een uitslag van een kubus op stevig papier.

ORGANISATIE

De leerlingen werken tijdens deze les zoveel mogelijk in tweetallen of in kleine groepen.

BENODIGDHEDEN

- Twee lege dozen (bijvoorbeeld cornflakes)
- Een uitslag van een regelmatig viervlak (uit de vorige les)
- Een uitslag van een kubus
- Een dobbelsteen (voor de differentiatie).
- Draadmodellen van alle 5 regelmatige veelvlakken uit de vorige les.
- Eventueel constructiemateriaal om nieuwe draadmodellen te maken indien nodig.

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

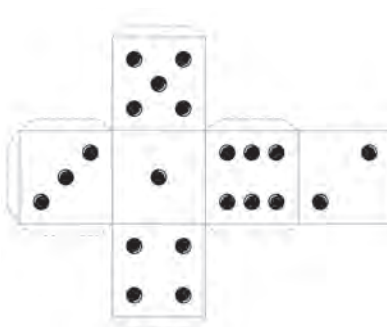
Veelvoorkomende ruimtelijke figuren hebben een eigen naam. Bijvoorbeeld: balk, kubus, bol, cilinder en kegel. Bij elk van deze figuren kan een uitslag gemaakt worden. Een uitslag is de afbeelding van een ruimtelijke figuur op het platte vlak. Bijvoorbeeld een bouwplaat. Een bouwplaat heeft vaak plakranden. Een uitslag niet.

Een draadmodel verschilt van een ruimtelijke figuur omdat alleen de ribben zichtbaar zijn. Met een draadmodel is het eenvoudiger het aantal ribben, hoekpunten en zijvlakken te tellen.

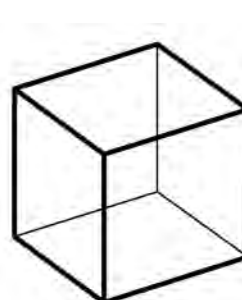
ruimtelijke figuur kubus



uitslag kubus



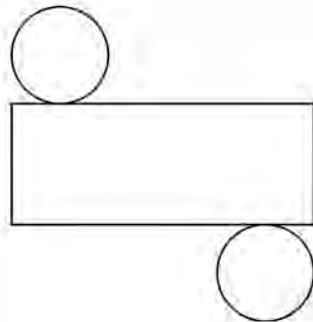
draadmodel kubus



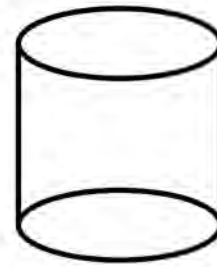
ruimtelijke figuur cilinder



uitslag cilinder



draadmodel cilinder



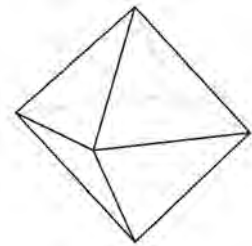
INTRODUCTIE

U neemt alle draadmodellen van de vorige les. U laat de leerlingen aan de hand van de vorm en het aantal **zijvlakken** benoemen om welke regelmatige veelvlakken het gaat.

U kunt hiervoor de volgende vragen gebruiken:

- Welke vorm zie je terug in dit veelvlak? (een driehoek)
- Hoeveel zijvlakken zijn er? (8)
- Wat is de naam van dit regelmatige vlak? (het regelmatige achthoek)

Zo behandelt u ook het regelmatige viervlak, zesvlak, twaalfvlak en twintigvlak.



KERN

Didactiek en instructie

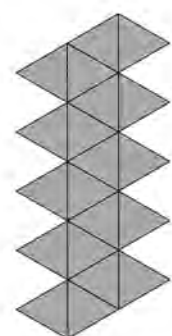
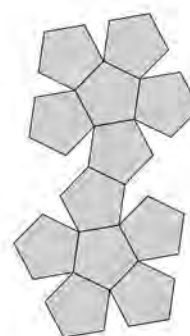
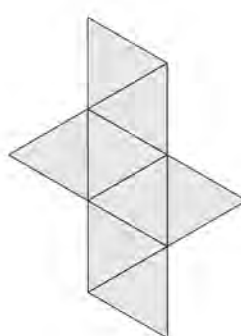
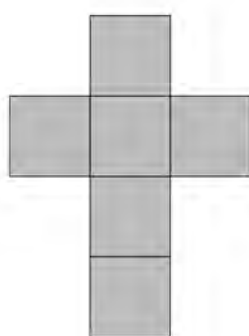
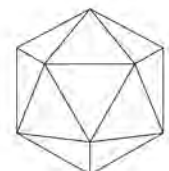
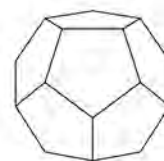
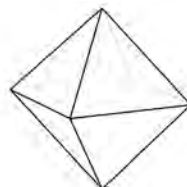
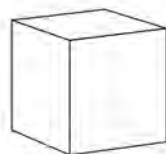
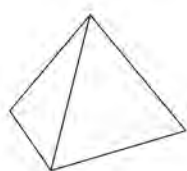
U laat de doos cornflakes zien. U vraagt: welke ruimtelijke figuur is deze doos? (een balk)

U benoemt dat dit ruimtelijke figuren zijn. Je kunt ze vastpakken en ze zijn aan alle zijdes dicht.

U toont nu ook de uitslag van de doos. Met een uitslag kun je dus een ruimtelijke figuur maken.

U wijst op de gemaakte draadmodellen van de vorige les. U vertelt dat dit er anders uit ziet dan een doos. We noemen dit draadmodellen. Het zijn geen ruimtelijke figuren want je ziet alleen de grenzen van de zijvlakken. De grenzen noemen we **de ribben**. De zijvlakken zijn open.

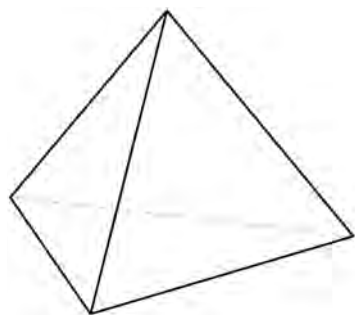
U bekijkt de uitslagen van de vijf regelmatige veelvlakken uit het leerlingenboek. U leest en bespreekt samen met de leerlingen de tekst bij de informatie. U kunt verdiepvragen stellen ter controle. Herkennen ze de regelmatige veelvlakken? Kunnen ze ieder draadmodel koppelen aan de juiste afbeelding?



U neemt nogmaals de uitslag van het regelmatig viervlak en wijst ook op het draadmodel.



U laat wederom zien hoe de uitslag tot een ruimtelijke figuur gevouwen wordt:



U vertelt, illustreert en wijst aan:

Dit zijn vier gelijke driehoeken.

Als we de uitslag tot ruimtelijke figuur vouwen, krijgen we een regelmatig viervlak.

De uitslag vouw je over de grenzen in elkaar. Zo'n grens heet ribbe. Dit regelmatig viervlak heeft **6 ribben**.

Elk vlak noemen we een zijvlak. Deze piramide heeft 4 zijvlakken.

Deze ruimtelijke figuur heeft **4 hoekpunten**.

In elk hoekpunt komen 3 zijvlakken bij elkaar.

U schrijft de informatie met de begrippen op het bord.

Oefening 1

De leerlingen werken in tweetallen en overleggen samen. Ze maken gebruik van de afbeeldingen in het leerlingenboek.

U laat de leerlingen op basis van de uitslag het aantal zijvlakken, ribben, hoekpunten en het aantal zijvlakken op 1 hoekpunt bepalen. Ze noteren dit in een tabel:

Regelmatig veelvlak	Zijvlakken	Ribben	Hoekpunten	Hoeveel zijvlakken op 1 hoekpunt
Viervlak	(4)	(6)	(4)	(3)
Zesvlak	(6)	(12)	(8)	(3)

U bespreekt de antwoorden. U gebruikt wederom het draadmodel en de uitslag van het viervlak en de kubus.

U laat de leerlingen daarna werken aan de opdrachten in het leerlingenboek les 20.

Differentiatie – extra ondersteuning

U kijkt samen met de leerlingen naar de uitslag van een kubus.

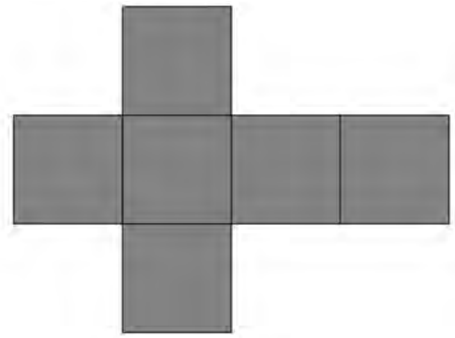
U vraagt:

Hoeveel zijvlakken? (6)

Hoeveel ribben? (12)

Hoeveel hoekpunten? (8)

U controleert dit samen aan de hand van het draadmodel van de kubus.



U werkt samen met de leerlingen aan enkele opdrachten van het leerlingenboek.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U maakt 5 groepen leerlingen. Elke groep stelt een van de regelmatige veelvlakken voor. Bijvoorbeeld: groep 1 is het regelmatige viervlak, groep 2 het regelmatige zesvlak enz. Een van de leerlingen kan een poster of draadfiguur van het regelmatige veelvlak vasthouden.

U noemt elke keer een eigenschap. De leerlingen gaan staan als de eigenschap betrekking heeft op de figuur van hun groep.

Bijvoorbeeld:

- Ik heb 12 ribben. (de groep van het regelmatige zesvlak staat op)
- Ik heb 20 zijvlakken. (de groep van het regelmatige twintigvlak staat op)
- Ik heb een andere naam. (de groepen van het regelmatige vier- en zesvlak staan op)
- enz.

Suggestie

U kunt dit spel ook op een ander moment spelen. De leerlingen kunnen dit voorbereiden en uitvoeren. Bijvoorbeeld tijdens de weekafsluiting.

Doorsnijdingen van ruimtelijke figuren

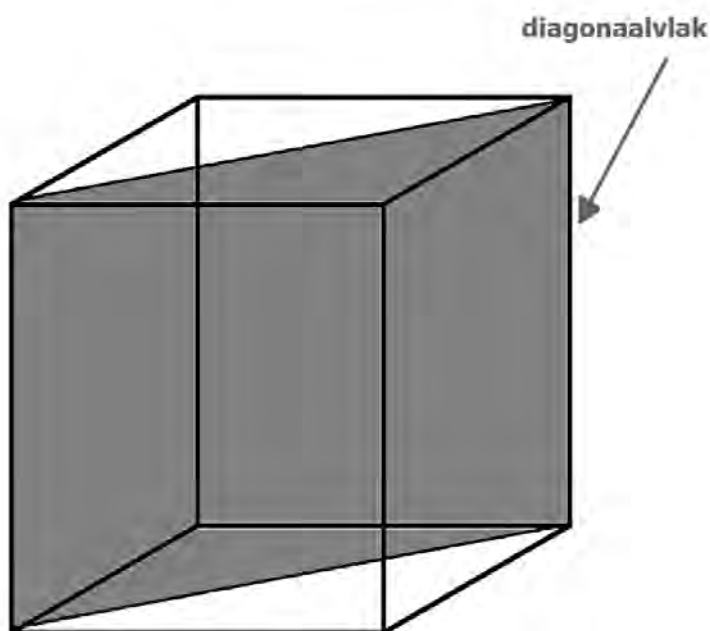
KERNBEGRIPPEN

de doorsnede, de diagonaal, het snijvlak

DOMEIN	Meetkunde
BEGINSITUATIE	De leerlingen kennen de kubus als ruimtelijke figuur, als draadmodel en met verschillende uitslagen. Ze kennen de eigenschappen van de 5 regelmatige veelvlakken.
LESDOEL	De leerling kent de begrippen doorsnijding, doorsnede en snijvlak en kan de vorm van een snijvlak van een kubus voorspellen.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

- Zorg voor een kubus/meerdere kubussen van oase of tempex
- Maak een tekening van een kubus met een diagonaalvlak op het bord:



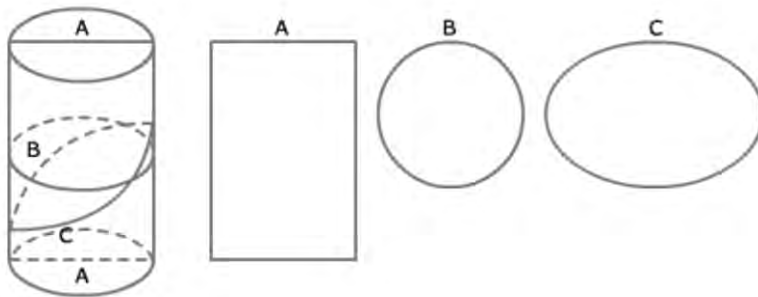
BENODIGDHEDEN

- Een paar soorten fruit, bijvoorbeeld meloen, ananas, papaja enzovoort voor de introductie
- 2 appels voor de instructie
- Een mes (geschikt om een kubus van oase of tempex door te snijden)
- Een kubus van tempex of oase (bij voorkeur meerdere)
- Draadmodel van een kubus (gemaakt in les 19)
- Ruitjespapier en kleurpotloden
- Tekenpapier voor de schetsen

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

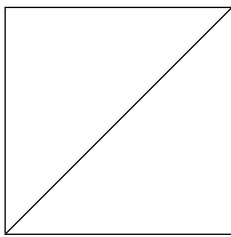
Een ruimtelijke figuur kun je doorsnijden. Het vlak waarlangs je snijdt, noem je het snijvlak. Van een ruimtelijke figuur kunnen de doorsneden heel verschillend zijn. De vorm van de doorsnede zie je als je recht op het snijvlak kijkt.

De vorm van een doorsnede hangt af van de snijrichting van het snijvlak en de plek waar de figuur wordt doorgesneden. Zie de snijvlakken A, B en C van de cilinder:

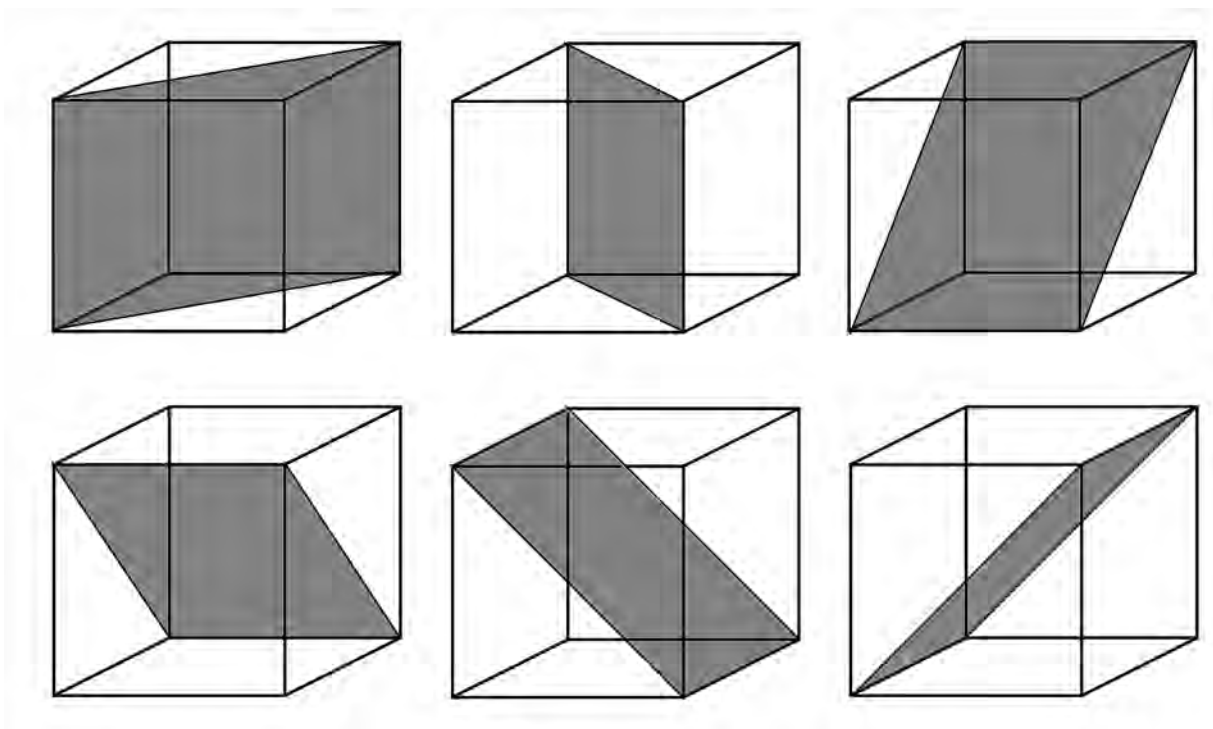


Een kubus kun je ook doorsnijden. Je ziet de doorsnede en het snijvlak. Er ontstaan zo ook weer twee nieuwe ruimtelijke figuren.

Diagonaal betekent: een lijn die twee overliggende hoekpunten verbindt. In een vierkant is de schuine lijn het diagonaal.



Een kubus kun je op meerdere manieren diagonaal doorsnijden. Er ontstaat dan altijd een rechthoekig snijvlak.



INTRODUCTIE

U legt groenten en/of fruit op tafel. U vertelt dat een marktkoopman of -vrouw dikwijls een meloen doorsnijdt om te laten zien hoe de binnenkant eruitziet. Dat ziet er erg mooi uit en trekt aan om te kopen.

Dit noemen we doorsnijdingen.

KERN

Didactiek en instructie

1. De doorsnede van een appel

U toont een appel. U snijdt de appel in de lengte doormidden, maar laat de helften nog op elkaar zitten. U vraagt de leerlingen op een kladblaadje te tekenen hoe **de doorsnede** van de appel eruitziet. Als de leerlingen klaar zijn laat u de doorsnede zien. Zij kunnen controleren of hun tekening klopt of niet.



U neemt de andere appel en snijdt deze over de breedte door. U laat ook nu de helften op elkaar zitten. De leerlingen voorspellen met een schets hoe de doorsnede eruitziet. U bespreekt daarna het resultaat:



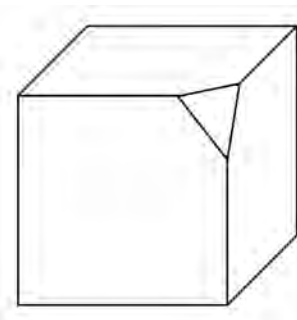
U concludeert en schrijft de nieuwe begrippen op het bord: Als je een appel doormidden snijdt, dan kun je de binnenkant bekijken. We noemen dat een doorsnijding en waar we langs snijden met het mes heet **het snijvlak**. Wat we uiteindelijk als vlak zien, noemen we de doorsnede. De richting van het snijden en de plek waar je snijdt bepaalt hoe de doorsnede eruitziet.

U laat nu zien dat je de appel ook willekeurig kunt doorsnijden. U laat de doorsnede zien. U vertelt dat de twee stukken appel precies op elkaar passen omdat de snijvlakken hetzelfde zijn. De twee stukken appel verschillen daarentegen wel van vorm en grootte.

2. De doorsnijdingen van een kubus

U toont een kubus van oase. U vraagt op welke plaatsen de kubus doorgesneden kan worden en hoe de doorsnede eruit kan zien. Bijvoorbeeld van boven naar beneden, dwars over enz. De doorsnede kan eruitzien als een vierkant. Er zijn vele mogelijkheden. Als u meerdere kubussen van oase hebt, kunt u een van de leerlingen een doorsnijding laten maken. Ook nu blijven de snijvlakken tegen elkaar. De leerlingen voorspellen de doorsnede met een schets.

In de nabespreking wordt duidelijk hoe de doorsnede eruitziet en of de helften van vorm en grootte verschillen.



3. De diagonale doorsnijdingen van een kubus

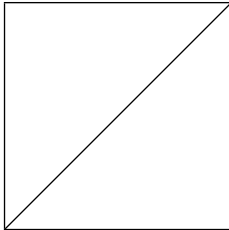
U vraagt hoe de kubus doorgesneden moet worden om twee **gelijke** figuren te krijgen. De leerlingen overleggen in tweetallen over hoe u moet snijden.

U laat daarna enkele leerlingen dit aangeven op een kubus van oase of op een schets van een kubus of het draadmodel.

Daarna vraagt u of de leerlingen in tweetallen het snijvlak willen tekenen (schetsen). U inventariseert en bespreekt de schetsen. Daarna gaat u de kubus doorsnijden. U bespreekt de oplossingen ten opzichte van de gemaakte schetsen.

Wanneer kinderen niet komen met **diagonaal** doorsnijden, dan brengt u dit in. U toont de wijze waarop een kubus diagonaal doorgesneden kan worden en wat dit voor snijvlak oplevert. Bespreek het woord diagonaal:

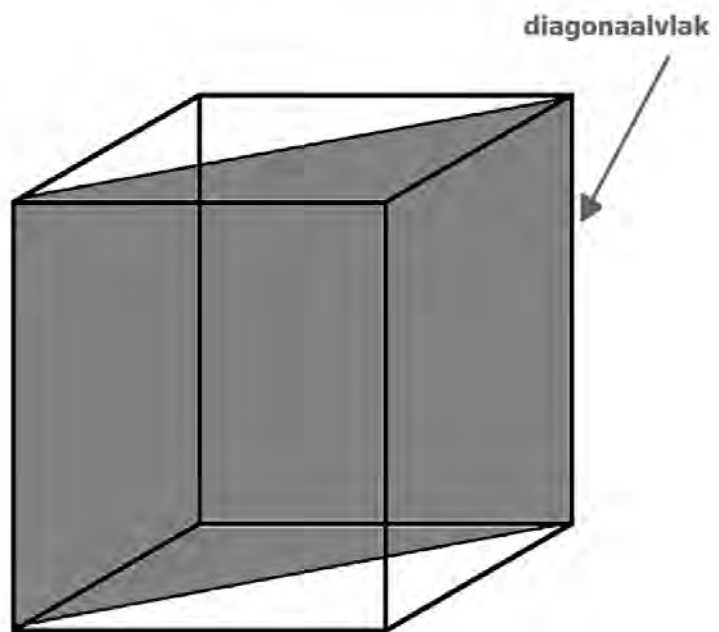
Een diagonaal is een lijn van de ene hoekpunt naar de andere:



Als het om een doorsnijding gaat van de ene ribbe naar de tegenoverliggende ribbe dan noemen we dit een diagonaalvlak.

U vraagt de leerlingen welke vorm dit diagonaalvlak heeft. (rechthoek)

U vertelt daarna dat een diagonaalvlak altijd een rechthoek is.



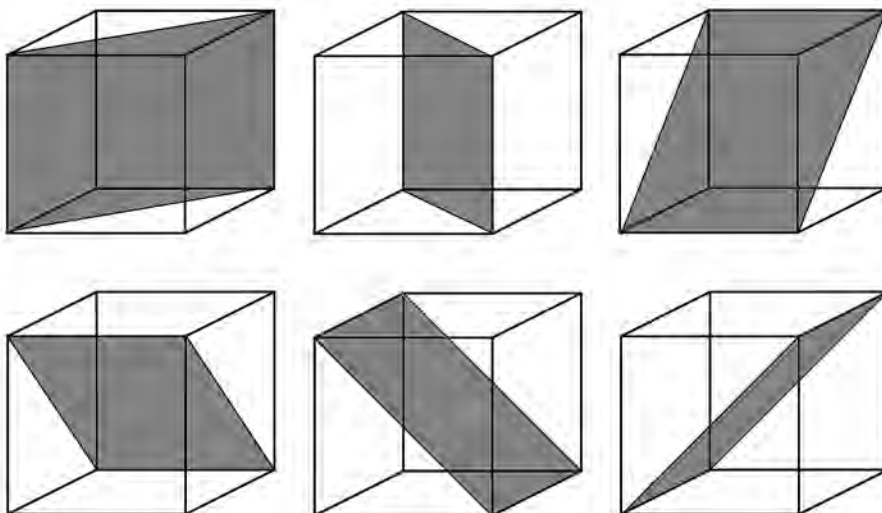
Oefening 1

De leerlingen maken een kubus op ruitjespapier. (zoals de bordtekening)

In tweetallen overleggen ze welke diagonaalvlakken er allemaal te snijden zijn. Ze tekenen daarna het diagonaalvlak in de kubus met kleurpotlood.

U maakt alvast een aantal kubussen op het bord voor de nabespreking. U loopt rond en u geeft enkele leerlingen de beurt om een diagonaalvlak op het bord in te tekenen.

U bespreekt het resultaat. Samen met de leerlingen concludeert u dat er 6 verschillende mogelijkheden zijn om een kubus te doorsnijden over de diagonaal.



De leerlingen kunnen nu de opdrachten maken van het leerlingenboek les 21.

Differentiatie – *extra ondersteuning*

U gaat samen met deze leerlingen de informatietekst in het leerlingenboek lezen.

U maakt daarna samen de opdrachten. U laat de leerlingen bij iedere opdracht eerst redeneren. U neemt daarna de tijd en ruimte om met de kubus van oase de proef op de som te nemen.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U laat de leerlingen in de klas zoeken naar alledaagse voorwerpen. Laat ze in tweetallen werken. Ze kiezen een voorwerp en een plek voor een doorsnede, en schetsen apart van elkaar het snijvlak. Laat ze elkaars schetsen bekijken. Zoek naar overeenkomsten en verschillen.

U laat ieder tweetal hun bevindingen kort presenteren. Stimuleer en benadruk goed gebruik van de begrippen die in deze les centraal stonden. (het snijvlak, de diagonaal, de doorsnede, de doorsnijding)

Weekafsluiting

DOMEIN

Meetkunde

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over ruimtelijke figuren. In de eerste les hebben de leerlingen zich georiënteerd op de 5 regelmatige veelvlakken. Ze hebben deze figuren geconstrueerd met de bedoeling ruimtelijke noties en intuïtie te ontwikkelen. De tweede les ging over de eigenschappen van deze 5 regelmatige veelvlakken. De leerlingen hebben geleerd om het aantal hoekpunten en ribben van deze figuren te tellen en te beredeneren.

De derde les ging over (diagonale) doorsnijdingen van de kubus.

1. FORMATIEVE EVALUATIE

⌚ (15 MINUTEN)

U houdt een korte evaluatie om na te gaan of de lesdoelen van de week zijn behaald bij de leerlingen. Dit noemen we een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen.

Deze meetkundeweek zit vol met praktisch uit te voeren opdrachten. De vormen en figuren zijn ruimtelijk en de leerlingen hebben veel geleerd over de constructie en begrippen die bij deze meetkunde past. Voor de formatieve evaluatie kunt u dus het beste een open opdracht geven waarin de leerling vrij is om al zijn kennis te laten zien. We noemen dit een 'eigen productie'. Deze vorm is altijd geschikt voor een formatieve evaluatie. De leerling laat hierbij zelf weten wat hij of zij beheerst.

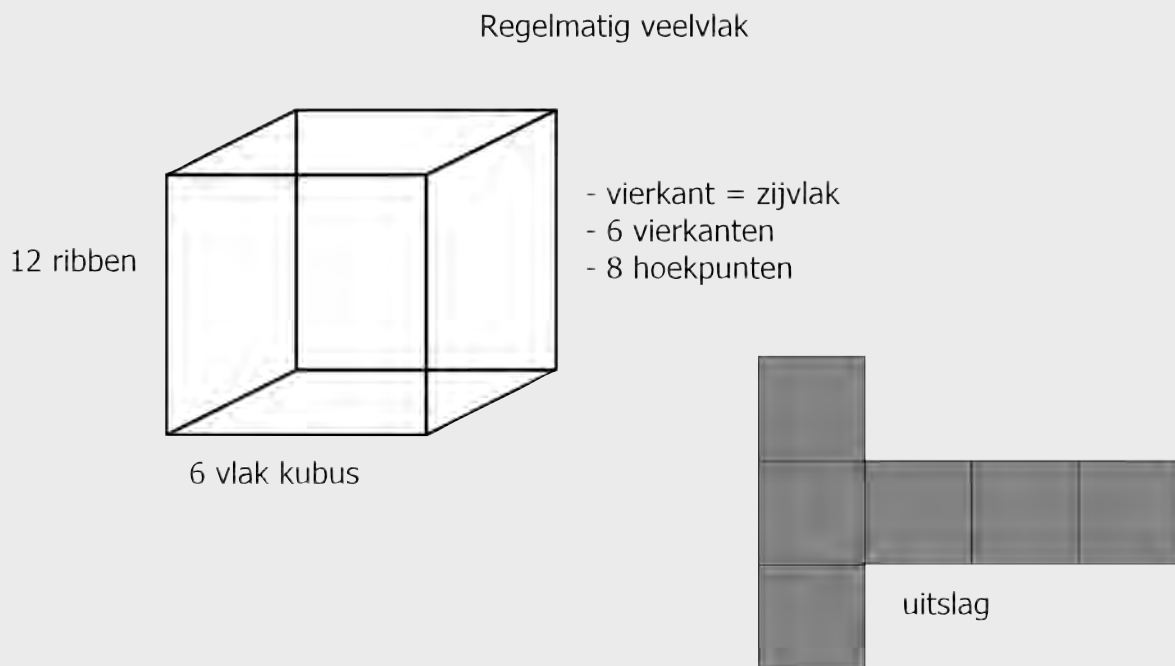
U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen kunnen deze in 10 minuten maken.

Voorbeeldopdracht:

Kies een regelmatig veelvlak en maak er een schets van. Zet de naam erbij. Schrijf op wat je allemaal van dit veelvlak weet.

(Begrippen die aan bod kunnen komen zijn: viervlak of piramide, zesvlak (kubus), achthoek, twaalfvlak, twintigvlak, ribben, zijvlakken, hoekpunten, draadmodel, uitslag)

Voorbeeld van een eigen productie:



Op de achterzijde van het vel noteren de leerlingen nog wat ze moeilijk vinden aan deze leerstof.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie extra ondersteuning gaat krijgen op een van de onderdelen. Daarna geeft u voor de meeste leerlingen een korte herhaling.

2. HERHALING VAN DE LEERSTOF EN VERRIJKING

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde lessen van deze week over meetkunde te luisteren.

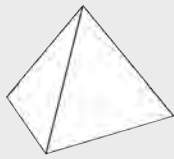
Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

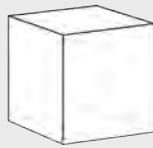
U herhaalt twee onderdelen:

1. Regelmatige veelvlakken
2. Doorsnijdingen van een kubus

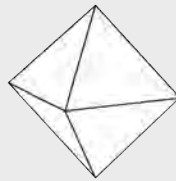
1. Regelmatige veelvlakken



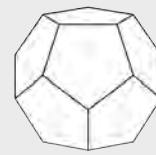
regelmatig
viervlak



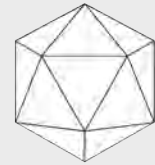
regelmatig
zesvlak



regelmatig
achtvlak

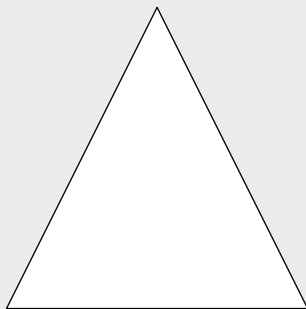


regelmatig
twaalfvlak

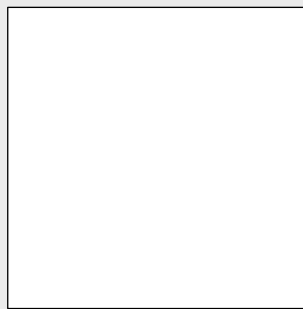


regelmatig
twintigvlak

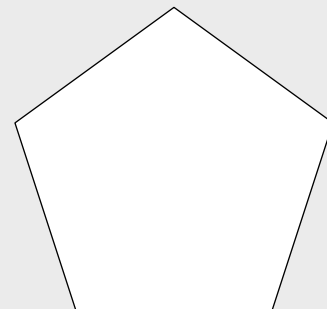
Er zijn precies 5 regelmatige veelvlakken: het vier-, zes-, acht-, twaalf- en twintigvlak. Het regelmatige zesvlak wordt kubus genoemd, de zijvlakken zijn vierkanten. Het vier-, acht- en twintigvlak hebben driehoeken als zijvlakken, en het twaalfhoek vijfhoeken.



driehoek



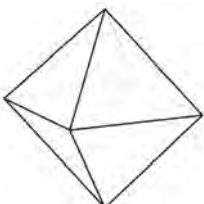
vierkant



vijfhoek

Je kan alleen met driehoeken, vierkanten en vijfhoeken ruimtelijke figuren maken. Daarom zijn dit ook de 5 regelmatige veelvlakken die mogelijk zijn. Van zeshoeken kun je geen ruimtelijke figuren maken. 3 regelmatige zeshoeken vormen een plat vlak. Geen ruimtelijke figuur.

De 5 regelmatige veelvlakken kun je onderzoeken op het aantal ribben, het aantal hoekpunten, het aantal zijvlakken en het aantal zijvlakken die in 1 hoekpunt bij elkaar komen. Bijvoorbeeld:

Regelmatig achtvlak	Aantal ribben	Aantal hoekpunten	Aantal zijvlakken	Naam van het zijvlak	Aantal zijvlakken in 1 hoekpunt
	12	6	8	Driehoek	4

2. Doorsnijdingen van een kubus

Als je een ruimtelijke figuur doorsnijdt hebben de beide stukken een precies gelijk snijvlak. In kubussen kun je drie-, vier-, vijf- en zeshoeken als snijvlakken krijgen.

Verrijking

Sommige leerlingen hebben geen herhaling nodig. Die kunnen onderstaande verrijkingsopdracht maken.

Wanneer je van een ruimtelijke figuur het aantal vlakken (V) bij het aantal hoekpunten (H) optelt en daarna het aantal ribben (R) daarvan aftrekt, is de uitkomst altijd gelijk aan 2.

Dat geldt voor elke ruimtelijke figuur. Dit principe is uitgevonden door de Europese rekenmeester Euler in de 18^e eeuw. Hij schreef het op in de vorm van een formule:

$V + H - R = 2$. Dit is de **formule van Euler**.

Voor de kubus klopt het: 6 vlakken, 8 hoekpunten en 12 ribben, dus: $6 + 8 - 12 = 2$!

Controleer de formule van Euler voor het regelmatig viervlak, achthoek, twaalfvlak en twintigvlak.

3. TOELICHTING OP DE FORMATIEVE EVALUATIE

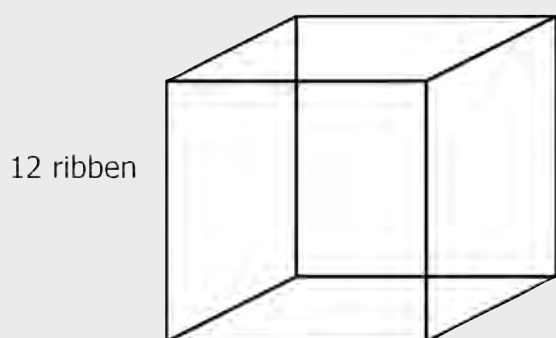
Hier worden de antwoorden besproken van de formatieve evaluatie.

Kies een regelmatig veelvlak en maak er een schets van. Zet de naam erbij. Schrijf op wat je allemaal van dit veelvlak weet.

Leerlingen hebben zelf een regelmatig veelvlak uitgekozen en uitgewerkt op een blaadje. De leerlingen hebben niet zelf nagekeken. U kunt het resultaat van de eigen producties registreren. U kunt hierbij letten op het gebruik van de begrippen: viervlak of piramide, zesvlak (kubus), achthoek, twaalfvlak, twintigvlak, ribben, zijvlakken, hoekpunten, draadmodel, uitslag, bouwplaat, plakranden enz.

Als voorbeeld kunt u een veelvlak op het bord bespreken

Regelmatig veelvlak



12 ribben

6 vlak kubus

- vierkant = zijvlak
- 6 vierkanten
- 8 hoekpunten



uitslag

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog te weinig aan bod zijn geweest. Waarschijnlijk hebben leerlingen in deze week meer tijd nodig om te construeren. Geef ze veel gelegenheid om zelf ruimtelijke figuren te maken. Door deze ervaring zullen ze de lesstof beter onthouden. Ook zijn er deze week veel nieuwe begrippen geïntroduceerd. Schrijf alle begrippen op een poster en hang deze in de klas, zodat de leerlingen ze nog regelmatig tegenkomen.

5. AUTOMATISEREN

U heeft deze week tijd voor een automatiseringsles. Een automatiseringsles is een korte les over sommen die worden verduidelijkt. In deze week over meetkunde zit geen som. Voor de leerlingen is het goed om de ruimtelijke figuren die ze in hun schoolloopbaan geleerd hebben nog eens te herhalen en de namen uit het hoofd te leren.

Herhaal de ruimtelijke figuren door ze een voor een te bespreken aan de hand van een poster of bordtekening: kubus, balk, piramide, prisma, kegel, cilinder en bol.

De leerlingen kunnen ze overtekenen en hier een boekje of kleine poster van maken. In tweetallen leren ze de namen van de ruimtelijke figuren uit het hoofd.

Dat kan met kaartjes waarop de figuren staan en op het andere kaartje de naam. Aan het eind van de week toetst u of de leerlingen alle ruimtelijke figuren kennen.

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 15 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Activiteit 1 Fruit-ninja (tweetallen)

Benodigdheden: meerdere soorten fruit (appels, meloen, ananas, papaja enz.), mes, tekenmateriaal.

U kunt de leerlingen vragen fruit mee naar school te laten nemen.

U laat in tweetallen (of kleine groepjes) schetsen maken van doorgesneden fruit. Bepaal vooraf met de leerlingen op welke twee manieren je het fruit doorsnijdt. Laat beide snijvlakken schetsen, inclusief de binnenkant van het fruit.

Controleer de schetsen door het fruit door te snijden.

Suggestie

U geeft een schets van een snijvlak van een fruitsoort. Laat op basis van het snijvlak beslissen waar de doorsnede moet zijn.

Activiteit 2 Construeren (individueel, groep of klassikaal)

Benodigdheden: het constructiemateriaal (bijvoorbeeld kikkererwten en cocktailprikkers, chenilledraad, ijzerdraad en kleibolletjes, rietjes, enz.)

Nu de leerlingen veel ervaring en kennis hebben opgedaan over ruimtelijke figuren is de tijd aangekomen om hiermee te gaan experimenteren.

De materialen voor constructie liggen klaar. De leerlingen zijn vrij om ruimtelijke figuren te maken. U laat ze experimenteren.

U kunt tijdens deze activiteit de volgende vragen stellen:

- Welke vormen heeft jouw ruimtelijke figuur?
- Heeft jouw creatie een naam?
- Hoeveel ribben heeft jouw figuur?
- Is het een regelmatig veelvlak?
- Kun je deze figuur nog uitbreiden?

Alle werken worden tentoongesteld, zodat alle leerlingen (en ouders) zich kunnen verwonderen over hun creaties.



Activiteit 3 Een lage en een hoge kegel maken (tweetallen of individueel)

Benodigdheden: voor elke leerling minstens twee vierkante blaadjes van ongeveer 30 bij 30 centimeter, een schaar en papierlijm.

U laat de leerlingen eerst twee cirkels uit de vierkante blaadjes maken.

- Uit een vel van A3- of A4-formaat kun je een vierkant maken door de korte zijde over de lange zijde te vouwen. Daarna knip je de strook die eruit steekt af.

De leerlingen bedenken zelf een strategie om een cirkel uit een vierkant te maken.

Voorbeelden:

- Een cirkel schetsen en uitknippen.
- Een passer gebruiken.
- Ze kunnen een passer namaken door middel van een potlood aan een touwtje, met als lengte de helft van de lengte van het papier. Het andere eind van het touwtje wordt op het midden van het papier bevestigd. Trek het touwtje strak en beweeg het potlood: er ontstaat vanzelf een cirkel.
- Het papier vanuit het middelpunt een aantal keren dubbelvouwen tot een smal stuk overblijft. De overkant van het middelpunt loodrecht afknippen.
- Met een bordje omtrekken op papier en uitknippen.

Vraag de leerlingen om een hoge en een lage kegel te maken (zonder grondvlak), met de cirkel als uitgangspunt voor een bouwplaat. Eerst moeten ze bedenken hoe ze dat gaan aanpakken, daarna mogen ze hun plan uitvoeren. Vertel de leerlingen dat ze de plakrand niet moeten vergeten.

Activiteit 4 De voetbal (klassikaal)

Benodigdheden: een bal met vijfhoeken en zeshoeken (zie voorbeeld).

U toont de bal aan de klas en vraagt waaruit de bal is opgebouwd. U laat de vorm van de zwarte en witte vlakken benoemen:

- De zwarte vormen zijn vijfhoeken
- De witte vormen zijn zeshoeken

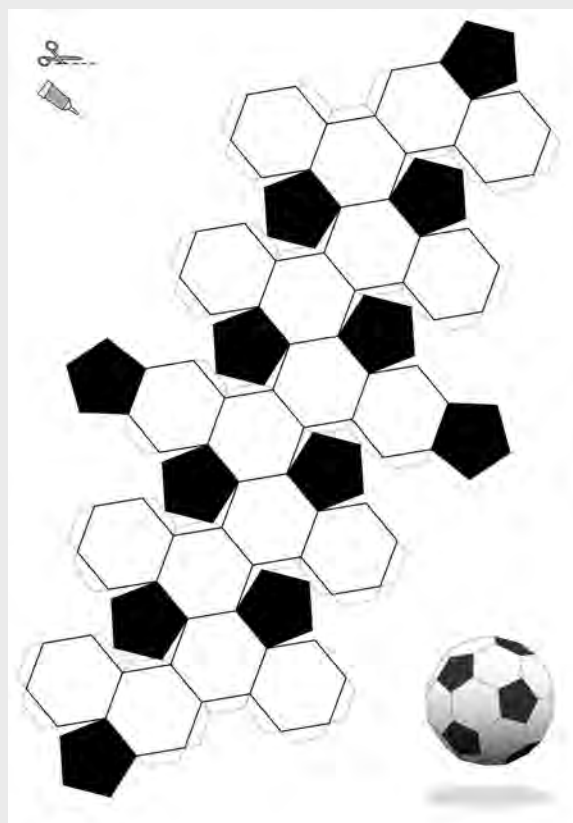
U vraagt twee leerlingen naar voren om de vijfhoeken en zeshoeken te tellen. Vraag nog een ander tweetal om hetzelfde te doen. Wellicht hebben de verschillende tweetallen verschillende antwoorden.

Het precieze aantal blijft onzeker. Dat vraagt om een onderzoek.

U vraagt: hoe kun je dat meer systematisch doen? De ene leerling zou bijvoorbeeld de bal boven en onder kunnen vastpakken bij (zwarte) vijfhoeken. De ander gaat zo systematisch mogelijk tellen.

Dan zie je dat er een cirkel van 5 witte zeshoeken aan de bovenste én aan de onderste vijfhoek vastzitten. Beide cirkels van 5 zeshoeken klemmen 5 vijfhoeken in, samen 10 vijfhoeken. Daartussenin zit een band van 10 zeshoeken, want aan elk van die 10 vijfhoeken zit een zeshoek vast.

Er zijn 2 banden van 5 zeshoeken en de middelste band van 10 zeshoeken. Dat is samen 20 zeshoeken. We hebben ook 2×5 ingeklemde vijfhoeken, en nog twee boven en onder op de bal. Dat is samen 12 vijfhoeken. In totaal: $20 + 12 = 32$ vlakken.



22 Tabellen en grafieken

KERNBEGRIPPEN

de grafiek, het samengestelde staafdiagram, de sector

DOMEIN	Tabellen en grafieken
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen een staaf-, beeld-, en cirkeldiagram lezen en interpreteren. Ze kunnen zelf een diagram maken met behulp van verzamelde data.
LESDOEL	De leerling weet dat grafiek een ander woord is voor diagram en leert een samengestelde staafgrafiek maken.
ORGANISATIE	De leerlingen zitten voor overleg tijdens de Introductie in groepen van vier en tijdens de Kern werken ze in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U noteert de tabellen voor de introductie en de kern alvast op het bord. Het tekenen van diagrammen gaat sneller en gemakkelijker op een roosterbord. De leerlingen gebruiken ruitjespapier.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 22
- Voorbeelden van diagrammen (grafieken) uit kranten en tijdschriften
- Geruit papier met vierkante ruitjes
- Bordpasser
- Kleurpotloden

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

In een tabel kun je gegevens duidelijk en overzichtelijk ordenen.

	jongens	meisjes
leerjaar 1	14	17
leerjaar 2	12	20
leerjaar 3	15	16
leerjaar 4	14	12
leerjaar 5	17	13
leerjaar 6	10	21
leerjaar 7	18	13
leerjaar 8	15	15

Gegevens of getallen noem je ook wel data.

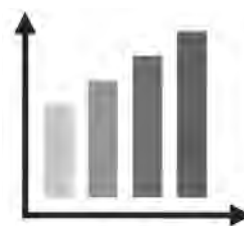
Deze gegevens kunnen in een diagram worden weergegeven, zodat de informatie snel en makkelijk af te lezen en te interpreteren is.

Diagram is een ander woord voor grafiek.

De vier meest voorkomende en gebruikte diagrammen zijn:

- Staafdiagram en samengestelde staafdiagram

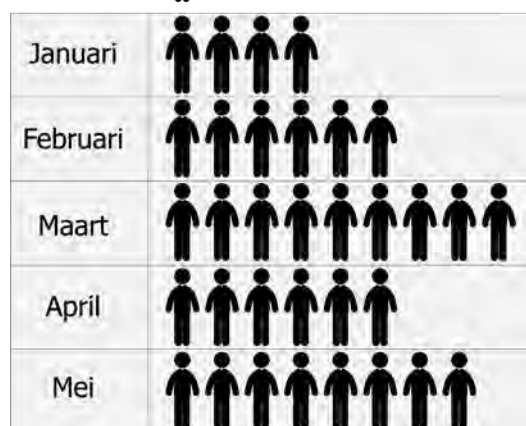
In staafdiagrammen geeft de lengte van de horizontale of verticale staven de hoeveelheid aan. Deze diagrammen zijn handig bij het vergelijken van gegevens. Een samengestelde staafdiagram betekent dat er extra data bij gezet is in de vorm van een tweede staaf.



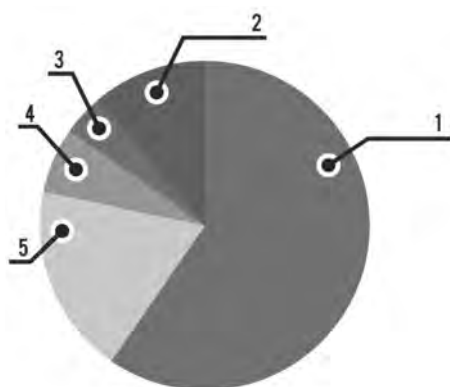
- Beelddiagram

In een beelddiagram worden illustraties gebruikt, waarbij de hoeveelheden als figuurtjes of symbolen worden aangegeven.

 - 500 Bezoekers



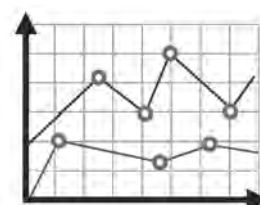
- Cirkeldiagram



Een cirkeldiagram heeft de vorm van een cirkel en wordt gebruikt om procentuele verdelingen weer te geven in sectoren.

- Lijndiagram

Een lijndiagram wordt gebruikt om te laten zien hoe iets zich in de loop van de tijd ontwikkelt.



INTRODUCTIE

U laat enkele kranten en/of tijdschriften met verschillende **diagrammen** zien. U laat de voorbeelden rondgaan onder de groepen leerlingen.

Weten de leerlingen nog wat zij in groep 7 over tabellen en diagrammen hebben geleerd?

U laat de verschillende diagrammen benoemen en schrijft deze op het bord (staaf-, cirkel- en beelddiagram). U zegt dat tabellen en diagrammen worden gebruikt om informatie te verwerken en te presenteren. U wijst op de tabel op het bord.

bezoekers TBL Cinemas	week 1
dag	aantal bezoekers
maandag	450
dinsdag	550
woensdag	850
donderdag	850
vrijdag	1.450
zaterdag	1.250
zondag	1.100

U vertelt dat de grote bioscoop TBL Cinemas in Paramaribo een week lang heeft bijgehouden hoeveel bezoekers ze hadden. Laat nu de leerlingen in tweetallen de volgende vragen beantwoorden:

- Op welke dag waren er de meeste bezoekers? (vrijdag)
- Op welke dag waren er de minste bezoekers? (maandag)

Kunnen de leerlingen in tweetallen een andere vraag bedenken bij de tabel? Het andere tweetal van de groep van vier leerlingen geeft dan daarop het antwoord. Daarna wisselt de beurt. Bijvoorbeeld: Op welke dagen waren er evenveel bezoekers? (woensdag en donderdag) En op welke dag waren er 100 bezoekers minder dan op dinsdag? (maandag)

KERN

Didactiek en instructie

U vertelt dat er in plaats van het diagram ook wel **de grafiek** wordt gezegd. Bijvoorbeeld in de krant. De staafgrafiek betekent hetzelfde als het staafdiagram.

U zegt dat ze in deze les met de tabel van de TBL Cinemas een staafgrafiek gaan maken van het aantal bezoekers. Daarna gaan ze een beelddiagram en een cirkeldiagram maken van de soorten films.

1. Het staafdiagram of de staafgrafiek

U tekent de twee assen van het staafdiagram op het (rooster)bord.

U bespreekt met de leerlingen de uitvoering van dit staafdiagram:

- Op de horizontale as komen de dagen van de week. Houd voldoende afstand tussen de kolommen om er later nog een kolom tussen te kunnen plaatsen.
- Op de verticale as komen het aantal bezoekers. Meestal staan de aantallen op de verticale as. U zegt dat u gekozen hebt voor een schaalverdeling van 200 bezoekers. Dus 2 ruitjes op het roosterbord zijn 200 bezoekers in het echt.
- Op de verticale as zet u de verdeling van de aantallen van 0 t/m 1.600.
- U begint met de eerste staaf en vraagt wat het aantal bezoekers is op maandag. (450)

U tekent de staaf in het diagram op de horizontale as.

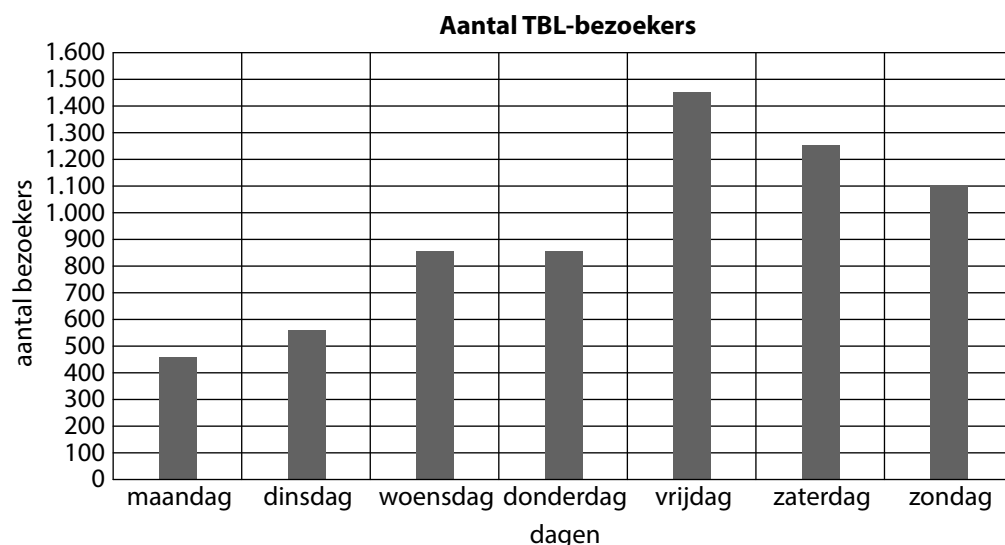
U bespreekt met de leerlingen de hoogte van de staaf en kleurt de staaf in (arceren). Als u op een roosterbord werkt, legt u uit dat het tot 400 duidelijk is en dat er dan nog een half hokje bij moet voor 50. Het is samen 450 bezoekers. (Op een blanco bord moet u de afstand tussen 400 en 600 verdelen in vierden zodat u tot 50 kunt tekenen. $(200 : 4 = 50)$)

De leerlingen oefenen in tweetallen:

Oefening 1

De leerlingen maken op geruit papier de staafgrafiek af met de gegevens uit de tabel van de TBL Cinemas. De maateenheid (stapgrootte) is 2 ruitjes voor 200 bezoekers. Laat hen voldoende afstand houden tussen de dagen van de week voor de volgende opdracht.

U loopt rond en observeert. Daarna bespreekt u de werkwijze en laat het resultaat op het bord zien:



Tot slot laat u de leerlingen een passende titel bedenken. U noteert deze erboven.

U herhaalt een aantal van de vragen:

- Op welke dag waren er de meeste bezoekers? (vrijdag)
- Op welke dag waren er de minste bezoekers? (maandag)
- Op welke dagen waren er evenveel bezoekers? (woensdag en donderdag)

U laat de leerlingen bedenken of de informatie beter zichtbaar is in een tabel of in een staafgrafiek. (In een staafgrafiek zie je in één oogopslag dat op vrijdag de meeste bezoekers naar de film gingen door de hoogte van de staven. Je hoeft de aantallen niet te lezen en te vergelijken.)

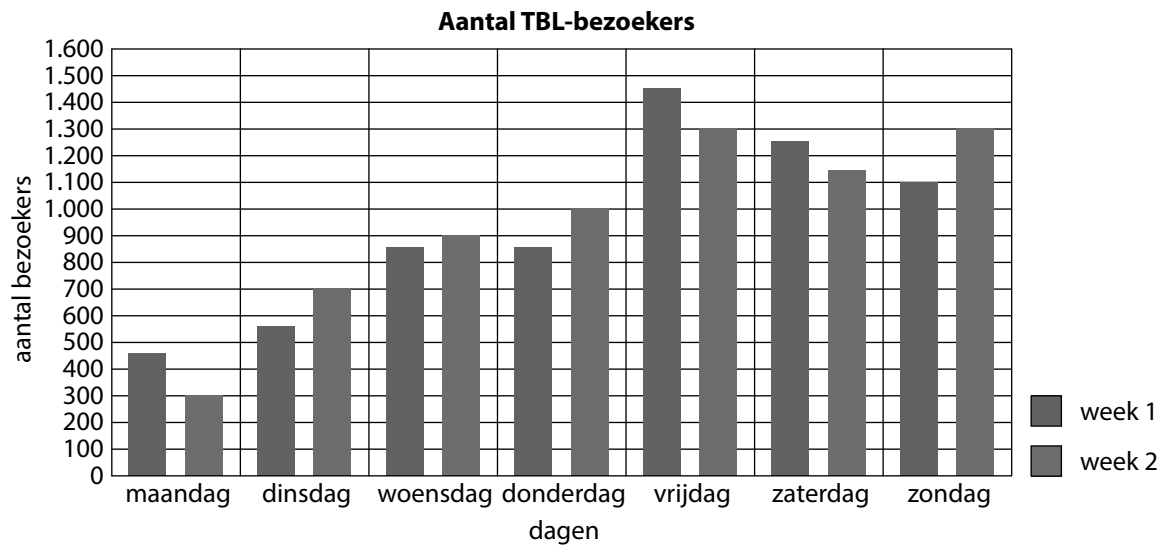
U zegt dat in een staafgrafiek ook meer weken verwerkt kunnen worden. Dan krijg je bijvoorbeeld de bezoekersaantallen van twee weken.

U vult de tabel met de bezoekersaantallen aan met fictieve gegevens van week 2.

bezoekers TBL Cinemas	week 1	week 2
dag	aantal bezoekers	aantal bezoekers
maandag	450	300
dinsdag	550	700
woensdag	850	900
donderdag	850	1.000
vrijdag	1.450	1.300
zaterdag	1.250	1.150
zondag	1.100	1.300

U maakt een **samengestelde staafdiagram** of een samengestelde staafgrafiek door er voor week 2 staven in een andere kleur bij te tekenen. Dan is ook een legenda nodig. Die tekent u en licht u toe.

Bezoekers TBL Cinemas week 1 en week 2



Suggestie

Niet alle leerlingen hebben instructie nodig over alle diagrammen. Na de samengestelde staafgrafiek, die wel nieuw is, kunt u beslissen om die leerlingen zelfstandig met het leerlingenboek te laten werken.

2. Het beelddiagram

U herhaalt voor de leerlingen de uitgangspunten van een beelddiagram:

- Bij het tekenen maak je gebruik van beelden.
- Elk beeld of icoon betekent een bepaalde hoeveelheid. Bijvoorbeeld 1 afbeelding stelt 100 bezoekers voor.
- U laat leerlingen bedenken hoeveel een half beeld dan voorstelt. (50)
- Het beeld wordt in de legenda gezet:  = 100 bezoekers

Voor het maken van een beelddiagram noteert u de volgende tabel met bezoekersaantallen op het bord:

filmtype	aantal bezoekers
actiefilm	2.500
romantische film	500
tekenfilm	1.000
historische film	1.000
totaal	5.000

U bespreekt de informatie in de tabel:

Wat geven de aantallen aan? (Bijvoorbeeld actiefilms zijn het meest bezocht en de romantische films het minst.)

Samen met de leerlingen bepaalt u hoe de gegevens in een beelddiagram gezet moeten worden. Hoeveel beelden moeten er voor bezoekers aan een actiefilm in een diagram getekend worden?

1 beeld stelt 500 bezoekers voor.

$2.500 : 500 = 5$ poppetjes

U tekent 5 poppetjes in het beelddiagram.

filmtype	aantal bezoekers
actiefilm	
romantische film	
tekenfilm	
historische film	

Oefening 2

De leerlingen maken op geruit papier elk de beelddiagram af met behulp van de tabel en overleggen daarbij over het ontwerp.

U loopt rond, observeert en ondersteunt.

U bespreekt en tekent het beelddiagram op het bord, inclusief de legenda:

filmtype	aantal bezoekers
actiefilm	♂ ♂ ♂ ♂ ♂
romantische film	♂
tekenfilm	♂ ♂
historische film	♂ ♂

♂ = 500 bezoekers

3. Een cirkeldiagram

U herhaalt met de leerlingen de uitgangspunten van een cirkeldiagram:

- In een cirkeldiagram is te zien wat de verhouding is van een deel ten opzichte van het geheel.
- De hele cirkel is het geheel of het totaal: 100%.
- De delen van de cirkel heten **sectoren**.
- De aantallen worden zichtbaar verdeeld over de sectoren.

In dit voorbeeld zijn er totaal 5.000 bezoekers voor 4 typen films, dus 4 sectoren.

Het bezoekersaantal van de romantische film is $\frac{1}{10}$ deel van het geheel.

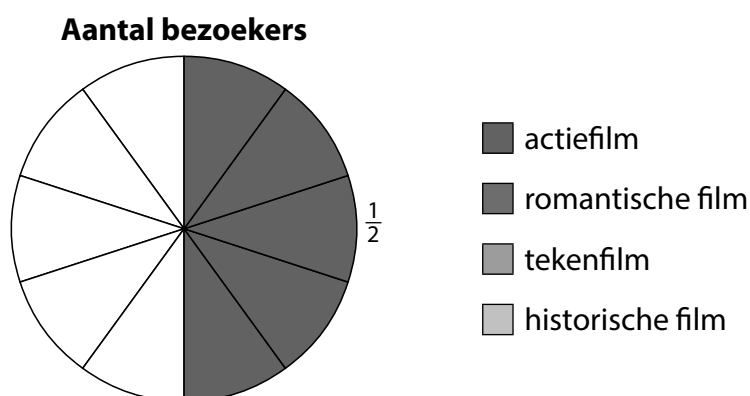
(500 is $\frac{1}{10}$ deel van 5.000) Dat is de kleinste sector.

Het bezoekersaantal van de actiefilm is $\frac{5}{10}$ of $\frac{1}{2}$ deel van het geheel. Dat is 50%.

$\frac{1}{2}$ deel van de cirkel wordt gekleurd en benoemd in de legenda als actiefilm.

U tekent een cirkeldiagram op het bord.

U laat zien hoe de cirkel verdeeld kan worden in 10 sectoren zodat $\frac{1}{10}$ deel en alle overige delen ingekleurd kunnen worden.



Oefening 3

U laat de leerlingen het cirkeldiagram inclusief de legenda in tweetallen afmaken in hun schrift.

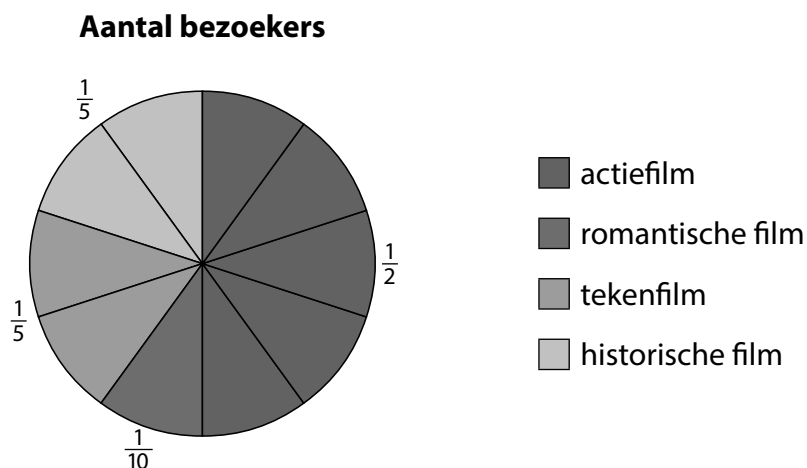
U loopt rond en ondersteunt. Let op de verdeling in 10 sectoren: eerst de cirkel halveren en daarna schattend elke helft in 5 sectoren verdelen.

U bespreekt het na. Aan de orde komen:

De verdeling van de sectoren. U breidt hiervoor de voorgaande tabel uit met een extra kolom.

filmtype	aantal bezoekers	sectoren
actiefilm	2.500	$\frac{1}{2}$ deel
romantische film	500	$\frac{1}{10}$ deel
tekenfilm	1.000	$\frac{1}{5}$ deel
historische film	1.000	$\frac{1}{5}$ deel
totaal	5.000	1 geheel

De sectoren in het cirkeldiagram en de legenda (de leerlingen kunnen andere kleuren gebruiken):



U controleert ook de legenda.

U stelt enkele vragen over dit cirkeldiagram:

- Welk type film trekt de minste bezoekers? (de romantische film)
- Welk deel is dat van het geheel? ($\frac{1}{10}$)
- Klopt dat met de getallen in de tabel? (Ja, 500 is $\frac{1}{10}$ van 5.000.)

Tot slot reflecteert u samen met de leerlingen op de keuze van een diagram.

U vraagt of alle diagrammen even handig of het meest informatief zijn.

U geeft steeds een korte bedenktijd.

- Welke is in deze situatie het handigste?
- Waarom denk je dat of maakt dat niet uit?
- Wat is van elk diagram het voordeel?

U vat de keuze voor een bepaald diagram als volgt samen:

- Je tekent een beelddiagram als je de gegevens met een figuur/icoon aanschouwelijk wilt weergeven.

In de legenda staat het aantal dat een figuur voorstelt.

- Je tekent een staafgrafiek of een samengestelde staafgrafiek als je hoeveelheden/aantallen onderling wilt vergelijken.

Met de staven zie je snel: wat is het meeste of het minste of evenveel, of hoeveel meer of minder is het?

- Je tekent een cirkeldiagram als je weinig gegevens hebt en als je hoeveelheden/aantallen als delen van een geheel wilt weergeven. De sectoren in een cirkeldiagram worden als percentage weergegeven.

De verdeling in gekleurde sectoren geeft snel een beeld.

De leerlingen maken de opdrachten van het leerlingenboek les 22.

Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen met de leerlingen opdracht 1 van het leerlingenboek. U leest samen de tekst: Doktersbezoek in 1 week:

5 mensen moesten naar het ziekenhuis.

50 mensen gingen naar hun eigen huisarts en 10 mensen gingen langs bij de medische zending.

15 mensen gingen naar een polikliniek.

Ook bezochten 20 mensen de dokter van de weekenddienst.

U laat elke leerling een tabel maken van deze gegevens. U vraagt:

Wat komt er in de eerste kolom? (de verschillende doktersbezoeken)

Wat komt er in de tweede kolom? (het aantal mensen)

Doktersbezoek	aantal mensen
Ziekenhuis	... (5)
Huisarts	... (50)
medische zending	... (10)
polikliniek	... (15)
Weekenddienst	... (20)

U vult samen alle vormen van doktersbezoek in de tabel in. Daarna mogen de leerlingen het aantal mensen ernaast zetten.

U kijkt samen na.

Daarna bespreekt u welke grafiek goed zou zijn om deze informatie te laten zien.

- In een staafgrafiek is de informatie goed zichtbaar te maken met staven: 1 ruitje = 5 mensen.
- In een beelddiagram is de informatie in grote lijnen goed te zien: de aantallen mensen kunnen als poppetje worden getekend. 1 poppetje = 5 mensen.
- In een cirkeldiagram is de informatie wat moeilijker te zien, omdat de aantallen niet makkelijk zijn af te lezen. De grote lijnen zijn wel te zien: de meeste mensen gaan naar de huisarts, en de minste mensen gaan naar het ziekenhuis.

Begeleid de leerlingen hierna eventueel nog met het maken van opdracht 2.

AFSLUITING EN EVALUATIE

Ter afsluiting legt u een aantal situaties voor waarbij een diagram gemaakt moet worden. U laat vervolgens in tweetallen bedenken welk diagram of welke grafiek daar het beste bij past: staafgrafiek, of beeld- of cirkeldiagram.

1. Je wilt van de afgelopen 10 jaar van elk jaar het aantal leerlingen van deze school in beeld brengen. (staafgrafiek)
 2. Je wilt vervolgens weten hoe het zit met de aantallen jongens en meisjes op school en de onderlinge verhouding. (cirkeldiagram)
 3. Je wilt van de leerlingen in de klas weten wie welk huisdier heeft. (beelddiagram)
- Benadruk dat er meerdere mogelijkheden zijn als er leerlingen zijn die een andere keuze gemaakt zouden hebben.

Staafigrafieken

KERNBEGRIPPEN

de staafigrafiek, de schaalindeling, de breuklijn

DOMEIN	Tabellen en grafieken
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen een staafigrafiek, beeld-, en cirkeldiagram lezen en interpreteren. Ze kunnen zelf een grafiek maken met behulp van verzamelde data.
LESDOEL	De leerling leert een staafigrafiek goed afleesbaar te maken door de keuze voor een andere schaalindeling of een breuklijn op de verticale as.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U noteert de tabel uit de Introductie alvast op het bord.

BENODIGDHEDEN

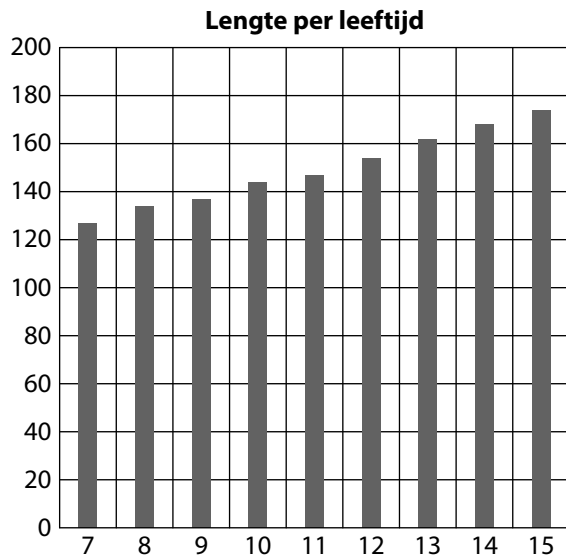
- Leerlingenboek les 23
- Voorbeelden van staafigrafieken met een breuklijn uit kranten en tijdschriften.
- Eventueel kunt u voorbeelden vinden en maken op internet.
- Geruit papier met vierkante ruitjes
- Kleurpotloden

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

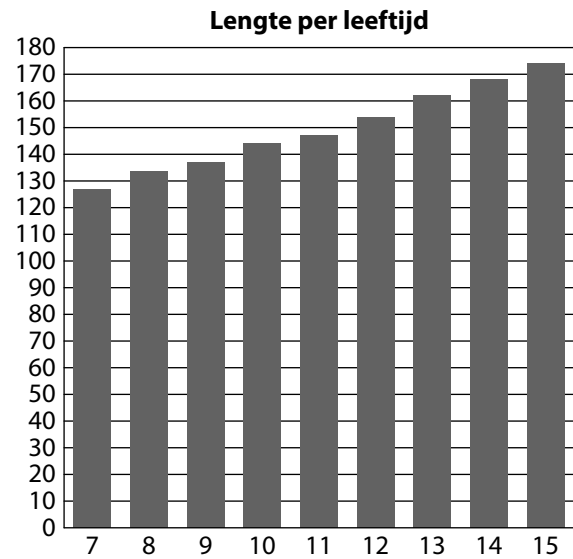
Bij het maken van een staafigrafiek wordt de schaalindeling (grootte van de stappen) op de as en de keuze van het beginpunt door de maker bepaald. De grootte van de stappen kan worden aangepast om een ander beeld van de grafiek te tonen. Ook het beginpunt dat meestal 0, is kan men veranderen.

- Aanpassing van de schaalindeling
De stapgrootte op de verticale as kan aangepast worden. Het beeld dat het diagram of de grafiek geeft, verandert dan. De groei lijkt steiler.
- Aanpassing van het beginpunt
Met een breuklijn in de verticale as is het niet meer nodig om het onderste deel van de grafiek weer te geven. De staven worden korter. Er is minder ruimte nodig om de grafiek weer te geven.
- Aanpassing van de schaalindeling en het beginpunt
Je kunt ook beide aspecten aanpassen. In dit voorbeeld lijkt de groei daardoor extra groot.

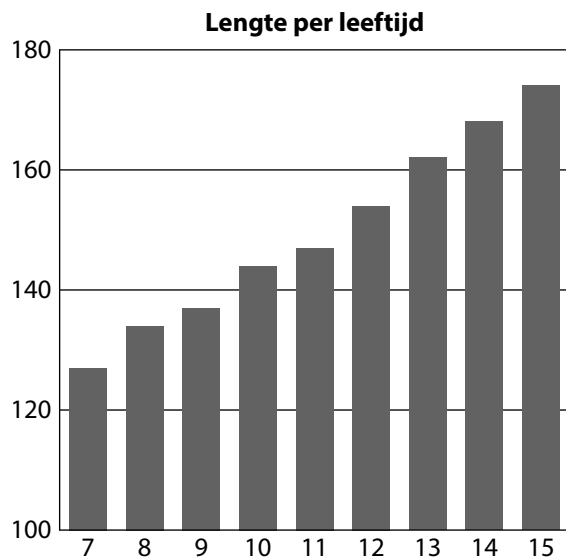
Staafgrafieken van de lengte van Chan



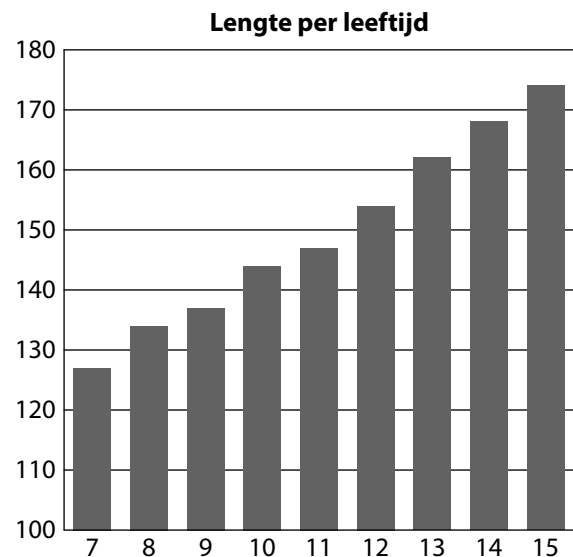
origineel



aangepaste schaalindeling



aangepast beginpunt



aangepaste schaalindeling en
aangepast beginpunt

Leerlingen gebruiken ruitjespapier en potlood.

INTRODUCTIE

U wijst op de tabel op het bord met het aantal nesten van zeeschildpadden.

U vertelt dat vrijwilligers elk jaar het aantal nesten van zeeschildpadden tellen. U laat de aantallen uitspreken.

De leerlingen gaan nu op geruit papier een staafgrafiek maken bij de gegevens uit de tabel.

Zewerken samen in tweetallen.

De schaalindeling:

1 ruitje = 2.000 nesten van schildpadden.

U geeft aan dat ze onder aan een blad moeten beginnen.

jaar	aantal nesten zeeschildpadden
2016	20.096
2017	35.343
2018	22.744
2019	25.025

Zodra een leerling signaleert dat de grafiek niet op de pagina past, bespreekt u het probleem klassikaal. Hiervoor moet een oplossing worden bedacht. Iedereen mag stoppen met het tekenen van de grafiek. U bespreekt enkele oplossingen:

- *grotere stappen op de verticale as, bijvoorbeeld stappen van 1000 of 5000;*
- *andere schaalverdeling, bijvoorbeeld 1 ruitje = 5000 nesten.*

KERN

Didactiek en instructie

U zegt dat ze in deze les leren hoe ze een staafgrafiek kunnen maken die goed afleesbaar is. Dat kan door **de schaalindeling** op de verticale as aan te passen, anders gezegd de grootte van de stappen te veranderen. En het kan ook met **een breuklijn**.

We werken verder met de tabel uit de introductie.

1. Aanpassing van de schaalindeling op de verticale as

U tekent de twee assen van de staafgrafiek op het (rooster)bord.

U bespreekt met de leerlingen de uitvoering van deze staafgrafiek:

U zegt dat u nu kiest voor een andere schaal namelijk: 5.000. Op het roosterbord:

- 1 ruitje op het bord = 5.000 nesten.

Op de verticale as zet u de verdeling van de aantallen van 0 t/m 40.000. Bij het eerste streepje op de as komt 5.000.

- U begint met de eerste staaf en vraagt wat het aantal nesten is in 2016: 20.096 nesten.

U tekent de staaf in het staafdiagram op de horizontale as.

U bespreekt met de leerlingen de hoogte van de staaf. Deze is iets hoger dan 20.000 en u kleurt de staaf in. Eronder zet u het jaartal 2016.

Oefening 1

De leerlingen werken samen en maken op geruit papier het staafdiagram af met de gegevens uit de tabel.

1 ruitje = 5.000 nesten.

U loopt rond en observeert.

U bespreekt de werkwijze en laat het resultaat op het bord zien:

U gaat na of de leerlingen inzien dat met de keuze voor een andere schaalindeling de lengte van de staaf verandert. De staven zijn nu korter geworden.

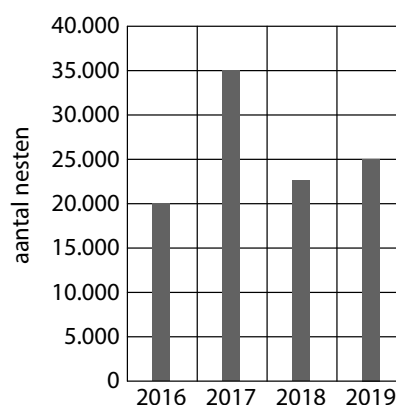
Kan een van de leerlingen een passende titel bedenken? (aantal nesten zeeschildpadden)

Die noteert u erboven.

Tot slot laat u leerlingen bedenken wat er gebeurt als de grootte van de stappen 10.000 wordt.

U bespreekt de antwoorden. Zien ze in dat de staven wel korter worden, maar dat de verschillen tussen de aantallen in 2016, 2018 en 2019 daardoor ook niet meer goed zichtbaar zijn?

Aantal nesten van zeeschildpadden



U vat de keuze voor een aanpassing van de schaalindeling samen:

- De schaalindeling hangt samen met de aantallen die je in het diagram wilt verwerken. Zijn de verschillen tussen de aantallen niet zo groot, kies dan voor kleine stappen van bijvoorbeeld 1 ruitje = 100 in plaats van 1 ruitje = 1.000. Je kunt de verschillen dan goed zien. Zijn de verschillen tussen de aantallen wel groot, kies dan grotere stappen van 1 ruitje = 1.000 in plaats van 1 ruitje = 100.
- Met de stapgrootte kun je ervoor zorgen dat de staven langer of korter worden. Je kunt ervoor zorgen dat de staafgrafiek beter is af te lezen en minder ruimte nodig heeft.

2. Een breuklijn op de verticale as

U tekent weer de twee assen van de staafgrafiek op het (rooster)bord om nu het maken van dezelfde staafgrafiek met **een breuklijn** te bespreken:

U wijst weer op de tabel uit de Introductie op het bord.

- U zegt dat u weer kiest voor de stapgrootte van 5.000 nesten. Dus op een roosterbord is 1 ruitje gelijk aan 5.000 nesten.
- U wijst op de aantallen in de tabel. U laat leerlingen in tweetallen uitzoeken vanaf welk duizendtal de aantallen beginnen. (20.000) U zegt dat er geen aantallen minder dan 20.000 zijn.
- U pakt een van de staafgrafieken die de leerlingen in oefening 1 hebben gemaakt en u vouwt het deel vlak onder 20.000 om. U zegt dat het omgevouwen deel eigenlijk wel weg kan. U scheurt het eraf.
- U noteert op het bord het aantal 20.000 bij het eerste streepje op de as.
- U zegt dat de aantallen minder dan 20.000, die op het afgescheurde deel zitten, niet worden aangegeven. In plaats daarvan komt er een breuklijn. U geeft aan dat je met deze breuklijn waarschuwt dat de as niet bij 0 begint. U tekent de breuklijn op het bord. }
- Op de verticale as komt nu de verdeling van de aantallen van 20.000, 25.000 t/m 40.000.
- U begint weer met de eerste staaf en vraagt wat het aantal nesten is in 2016. (20.096)

U tekent de staaf in de staafgrafiek op de horizontale as.

U bespreekt met de leerlingen de hoogte van de staaf. Deze is iets hoger dan 20.000 en u kleurt de staaf in.

Oefening 2

De leerlingen werken samen en maken het staafdiagram af met de gegevens uit de tabel.

De stapgrootte is:

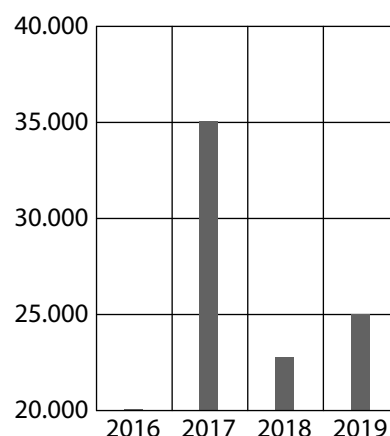
1 ruitje = 5.000 nesten

U loopt rond en observeert. U bespreekt de werkwijze en laat het resultaat op het bord zien:

U noteert de titel erboven.

Tot slot laat u leerlingen bedenken of de aantallen in 2017 twee keer zo veel zijn als in 2019. (nee) U laat uitleggen waarom. (De aantallen op de verticale as beginnen niet bij 0. Het deel 0 t/m 20.000 is weg.)

Aantal nesten van zeeschildpadden



U geeft een samenvatting voor de keuze van een breuklijn:

Als je met grote aantallen werkt, dan kun je het deel van 0 tot het laagste aantal weglaten op de verticale as. Als je de assen niet bij 0 laat beginnen dan geef je dat aan met een breuklijn. Je doet dat om te waarschuwen dat anderen geen verkeerde conclusies gaan trekken als ze daar geen rekening mee houden.

Je tekent onder aan de verticale as een breuklijn als je de staven minder hoog wilt maken. Je tekent de breuklijn dan onder het laagste aantal dat in de tabel staat.

De leerlingen maken de opdrachten van het leerlingenboek les 22.

Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen met de leerlingen opdracht 1 en 2 van het leerlingenboek. U verkent samen de tabel.

jaar	aantal inwoners
1980	6.500
1990	7.000
2000	8.000
2010	9.500

Om de hoeveel jaar zijn de aantallen inwoners geteld? (om de 10 jaar)

Hoeveel inwoners waren er in 1980? (6.500)

In welk jaar zijn de meeste inwoners geteld? (2010)

U maakt samen een staafgrafiek op geruit papier. (Zie onderstaande afbeelding.) U tekent eerst het assenstelsel.

U kiest samen met de leerlingen de grootte van de stappen:

1 ruitje = 1.000 inwoners.

Welk getal komt bij het eerste streepje? (1.000) U vult samen de getallen bij de streepjes in. Welke staaf wordt als eerste getekend? (1980) Welk aantal hoort erbij? (6.500, dus 6000 plus 500)

U tekent samen de staaf en laat bedenken hoeveel ruitjes hoog deze moet worden.

(Eerst 6 ruitjes tot 6.000, dan nog een half ruitje voor 500. Dus $6\frac{1}{2}$ ruitje hoog.) Op dezelfde manier tekent u de staaf van 1990.

U kunt eventueel de leerlingen zelf de staafgrafiek laten afmaken.

U kijkt samen na. U bespreekt of de aantallen goed afleesbaar zijn.

(De staven zijn goed afleesbaar, de grafiek is overzichtelijk.)

U laat zien wat er met het diagram gebeurt als u een andere schaalindeling kiest. (Zie onderstaande afbeelding.)

De leerlingen tekenen mee op geruit papier.

U tekent naast het vorige diagram eerst het assenstelsel. U kiest een stapgrootte:

1 ruitje op de as = 500 inwoners.

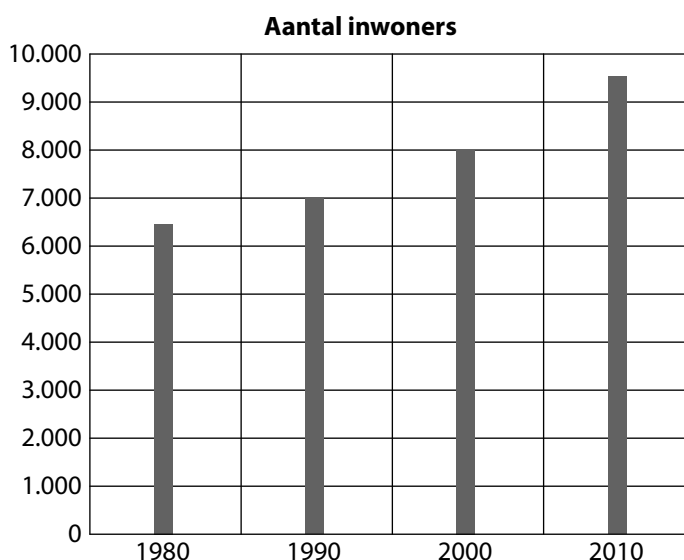
Welk getal komt bij het eerste streepje? (500)

U vult samen de getallen op de streepjes in.

Welke staaf wordt als eerste getekend? (1980) Welk aantal hoort erbij? (6.500, dus 6000 plus 500) U tekent samen de staaf en laat bedenken hoeveel ruitjes hoog deze moet worden.

(Eerst 12 ruitjes tot 6.000, dan nog één ruitje voor 500. Dus 13 ruitje hoog.)

Op dezelfde manier tekent u de staaf van 1990.



U kijkt samen na. U laat de staven in beide grafieken vergelijken.
 Wat valt je op? (De staven bij de eerste grafiek zijn korter.)
 In welke grafiek zijn de staven beter afleesbaar? (de grafiek met de langere staven)
 Welke grafiek past beter in je schrift? (de grafiek met de kortere staven)

U zegt dat het korter maken ook kan met een breuklijn. (Zie onderstaande afbeelding.)

U wijst op de tweede grafiek. Er zijn geen staven met aantallen minder dan 6.000. Die aantallen tot 6.000 doen niet mee in de grafiek.

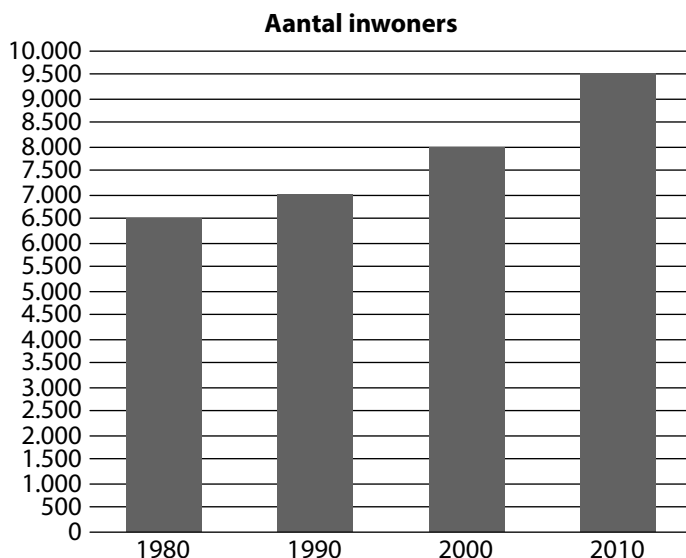
U pakt een vel papier en dekt hiermee de staven af tot 6.000.

Het eerste getal op de as is 6.000.

(Zie onderstaande afbeelding.)

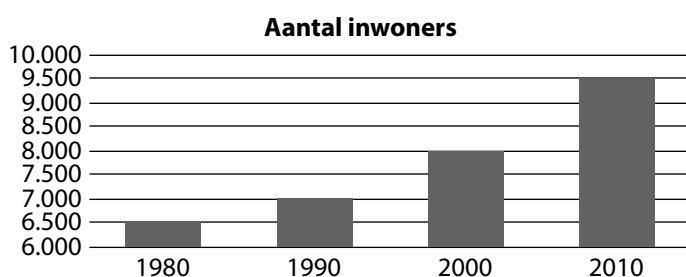
U tekent een nieuwe horizontale as met de jaartallen onder de staven.

U tekent ook de breuklijn onder 6.000.



U concludeert dat de aantallen nu goed af te lezen zijn én de grafiek is niet al te groot.

U bekijkt samen met de leerlingen welke opdrachten zij gaan maken van het leerlingenboek.



AFSLUITING EN EVALUATIE

U kijkt terug naar opdracht 3 van les 22 in het leerlingenboek. Als de leerlingen hier een staafgrafiek zouden moeten maken van deze gegevens, zouden ze dan een breuklijn gaan gebruiken? En waarom? (Geen breuklijn, omdat het aantal van 500 bezoekers niet heel veel is)

Vervolgens laat u bedenken welke stapgrootte je kunt nemen als je de staven heel lang wilt laten zijn. (Bijvoorbeeld 1 ruitje = 50 bezoekers)

Klassen en frequentie

KERNBEGRIPPEN

de klasse, de frequentie

DOMEIN	Tabellen en grafieken
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen een staafgrafiek lezen, interpreteren en maken.
LESDOEL	De leerling kan de gegevens in een grafiek indelen in klassen.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen en groepjes van vier.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U noteert de tabel uit de Introductie alvast op het bord.

U noteert de geboortedata van de leerlingen alvast op het bord als bijvoorbeeld 16-03-2008.

U laat deze geboortedata op het bord staan, omdat de opdracht in de Weekafsluiting eventueel wordt afgemaakt.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 24
- Geruit papier met vierkante ruitjes
- Kleurpotloden

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

De gegevens in een staafgrafiek kun je ook indelen in klassen of groepen. Dat is handig als je heel veel gegevens hebt.

Bijvoorbeeld:

Op een judovereniging zitten 146 judoka's. Als van elke judoka het gewicht in een aparte staaf in een staafgrafiek wordt weergegeven, zijn dat erg veel staven. Zo'n staafgrafiek met 146 staven is onoverzichtelijk en dus niet goed afleesbaar.

Door de gegevens in klassen te ordenen, kan de grafiek overzichtelijker worden.

Daarom worden de judoka's in groepen verdeeld:

- een klasse van 50 tot 58 kg,
- een klasse van 58 tot 66 kg,
- etc.

Gewichtsklasse 58 tot 66 sluit precies aan op de voorgaande klasse 50 tot 58.

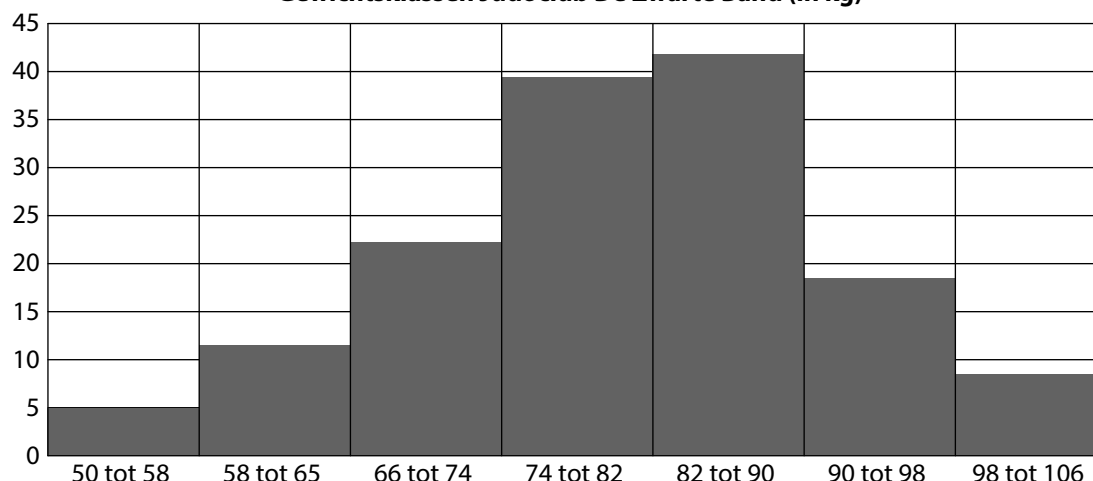
Een judoka van 58 kg zit in de gewichtsklasse 58 tot 66 kg, net als de judoka van 59 kg.

Hoeveel judoka's in een bepaalde gewichtsklasse zitten, heet de frequentie (het aantal). In de tabel zitten er in de gewichtsklasse 50 tot 58 kg 5 judoka's. De frequentie in die klasse is 5.

Omdat de klassen precies op elkaar aansluiten, staan de staven tegen elkaar aan.

gewicht (kg)	aantal
50 tot 58	5
58 tot 66	12
66 tot 74	22
74 tot 82	39
82 tot 90	42
90 tot 98	18
98 tot 106	8

Gewichtsklassen Judoclub De Zwarte Band (in kg)



INTRODUCTIE

U herinnert de leerlingen aan de aantallen nesten van schildpadden uit de vorige les.

Omdat natuurbeschermers willen weten hoe het met de schildpadden in Suriname gaat, tellen vrijwilligers op het strand van Braampunt het aantal eieren in de nesten.

U zegt dat in de tabel de aantallen eieren staan die gevonden zijn in 10 nesten.

U verkent kort de tabel. U vraagt:

- Hoeveel is het kleinste aantal eieren in een nest? (98)
- Hoeveel is het grootste aantal? (142)
- Zie je aantallen die dicht bij elkaar liggen? (Bijvoorbeeld 111 en 112 of 121, 123 en 126)

U laat de leerlingen in tweetallen bedenken welk soort grafiek of diagram het beste gebruikt kan worden om deze gegevens weer te geven. U geeft hiervoor bedenktijd.

U inventariseert de antwoorden en bespreekt deze.

- In een staafgrafiek kunnen alle aantallen in staven worden weergegeven. U vraagt welke schaalindeling op de as dan handig is en of er wel of geen breuklijn komt. (Wel een breuklijn en een schaalverdeling van 1 ruitje is 1 of 2 eieren.) Worden de staven dan heel lang? (ja) Komen er veel staven naast elkaar? (ja, voor elke hoeveelheid één staaf, dus 10 staven)
- Voor het beelddiagram vraagt u wat de waarde van een plaatje of icoon dan wordt? Is het goed afleesbaar? (Nee, omdat de hoeveelheden met een icoon of plaatje niet precies weergegeven kunnen worden)
- In een cirkeldiagram gaat het meestal om weinig gegevens. U vraagt of het bij deze tabel ook om weinig gegevens gaat. (Nee, er zijn 10 nesten met verschillende aantallen. Er zijn ook geen grote verschillen, dus dan is het verschil in een sector niet goed te zien.) Een cirkeldiagram geeft vaak een deel van het totaal aan.

U concludeert samen met de leerlingen dat het staafdiagram geschikt is. Het kan wel een probleem worden als de staven heel lang zijn en dat er veel staven (10) naast elkaar komen. Het is dan niet meer overzichtelijk.

U vertelt dat u in de instructie gaat uitleggen hoe dit probleem kan worden opgelost.

nestnummer	aantal eieren
1	121
2	100
3	130
4	123
5	142
6	126
7	102
8	111
9	98
10	112

KERN**Didactiek en instructie**

U kijkt samen met de leerlingen naar de tabel van de nesten en bespreekt het volgende:
 Er zijn wel heel veel aantallen eieren in de tabel. We kunnen van die aantallen ook groepen maken. Bijvoorbeeld een groep van 90 tot 100 eieren.
 U zegt dat je op die manier minder staven krijgt.

Samen met de leerlingen maakt u groepen en verwerkt deze in een nieuwe tabel.

aantal eieren per groep	Hoe vaak komt dit voor?
90 tot 100	1
100 tot 110	2
110 tot 120	... (2)
120 tot 130	... (3)
130 tot 140	... (1)
140 tot 150	... (1)

De eerste groep is een groepje van 90 tot 100.

U noteert dit in de tabel.

U wijst op het woordje 'tot'. U vraagt of 100 er dan wel of niet bij hoort. (Niet, want met 100 begint de volgende groep.)

De volgende groep is 100 tot 110. Dus een nest met 100 eieren hoort in deze groep.

U laat de leerlingen in de tabel tellen hoe vaak er aantallen voorkomen die in een groep van 90 tot 100 zitten. (1 keer, alleen het aantal 98 eieren).

In de kolom naast de groep 90 tot 100 wordt het aantal 1 genoteerd.

U laat leerlingen bedenken wat het aantal nesten in de volgende groep van 100 tot 110 wordt.
 (2) Er zijn 2 nesten die in deze groep passen, namelijk 100 en 102 eieren.

De leerlingen vullen de tabel met groepen verder in. U bespreekt het antwoord en vult de tabel op het bord in.

U zegt dat een ander woord voor groep **een klasse** is. In deze situatie gaat de klasse over het aantal eieren in een nest. De klassen gaan dus in dit geval over aantallen.

U zegt dat een ander woord voor hoe vaak het voorkomt **frequentie** is. U veegt de oude begrippen uit en vult klasse en frequentie in.

klasse	Frequentie
90 tot 100	1
100 tot 110	2
110 tot 120	2
120 tot 130	3
130 tot 140	1
140 tot 150	1

Om te zien of de leerlingen de nieuwe begrippen begrijpen stelt u een aantal vragen:

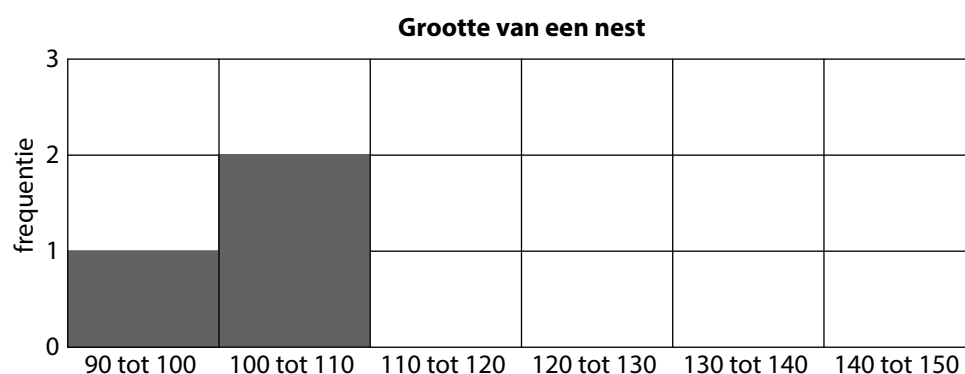
- In welke klasse komt een aantal van 102 eieren? (klasse 100 tot 110)
- Wat is de frequentie van de klasse 100 tot 110 eieren? (er zijn 2 nesten in deze klasse)
- Zijn er nesten met minder dan 90 eieren? (nee, de frequentie is dan 0)
- Zijn er nesten met meer dan 150 eieren? (nee, de frequentie is 0)

U vertelt dat met deze tabel met klassen een staafgrafiek gemaakt kan worden.

U tekent op het bord een assenstelsel.

U bespreekt met de leerlingen de uitvoering van deze staafgrafiek:

- U noteert op de verticale as de frequentie met de schaalindeling van 2 ruitjes = 1
- Op de horizontale as schrijft u de eerste klasse: 90 – 100
- U tekent op de verticale as de eerste staaf die hoort bij de eerste klasse van 90 tot 100. Dit is een staaf van 2 ruitje hoog.
- U wijst op de eerste tabel met de aantallen eieren uit de Introductie en u wijst op de eerste staaf. U vraagt welk aantal eieren uit de tabel in deze staaf wordt weergegeven. (98 eieren)
- U laat de leerlingen in de tabel uitzoeken hoeveel verschillende klassen er zijn. (6)
- U vraagt hoeveel staven er zullen komen. (6)
- Op vergelijkbare wijze tekent u de tweede staaf met een frequentie 2 en laat u uitzoeken welke aantallen eieren in die staaf worden weergegeven. (100 en 102 eieren)



Oefening 1

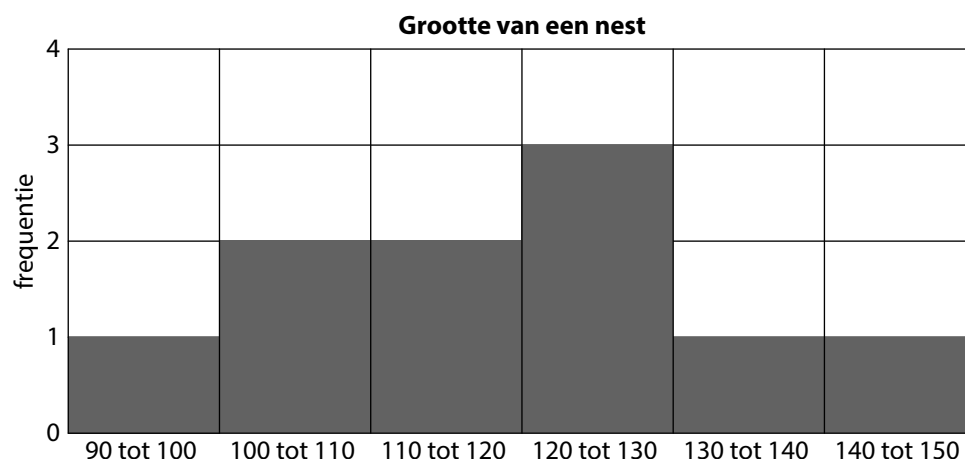
De leerlingen tekenen de staafgrafiek na op geruit papier.

De schaalindeling: 2 ruitjes = 1.

De leerlingen werken samen en maken de staafgrafiek af met de gegevens uit de tabel.

U loopt rond en observeert.

U bespreekt de werkwijze en laat het resultaat op het bord zien:



U laat tot slot een titel erbij bedenken.

U herhaalt eventueel enkele vragen:

- In welke klasse komt een aantal van 102 eieren? (klasse 100 tot 110)
- Wat is de frequentie van de klasse 100 tot 110 eieren? (2. Er zijn dus twee nesten met aantallen eieren in deze klasse)
- Zijn er nesten met minder dan 90 eieren? (nee, de frequentie is 0, er is geen staaf getekend.)
- Zijn er nesten met meer dan 150 eieren? (nee, de frequentie is 0, er is geen staaf getekend.)

U geeft een samenvatting van een staafgrafiek met klassen:

- Je kiest voor een staafgrafiek met klassen als je veel gegevens hebt die precies op elkaar aansluiten. Bijvoorbeeld aantallen (100 tot 110 en 110 tot 120) of lengtes (100 cm tot 110 cm en 110 tot 120 cm) of gewichten (50 kg tot 60 kg en 60 tot 70 kg).
- Je verwerkt de gegevens in een tabel in een klasse. De klassen sluiten precies op elkaar aan.
- De gebieden van de klassen zijn even groot. (100 tot 110 en 110 tot 120, enz.)
- Je telt per klasse hoeveel er in dat gebied zitten. Dit heet de frequentie (hoe vaak of hoeveel).
- Als de klassen op elkaar aansluiten mag je de kolommen tegen elkaar aanschuiven.

De leerlingen maken de opdrachten van het leerlingenboek les 23.

Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen met de leerlingen opdracht 1 van het leerlingenboek.

U verkent samen de tabel.

Van hoeveel leerlingen is de lengte gemeten? (8)

Wat is de kortste lengte? (159 cm)

Wat is de langste lengte? (176 cm)

U maakt samen een staafdiagram op geruit papier.

(Zie onderstaande afbeelding.)

U zet bij het eerste streepje 160 en u noteert eronder een breuklijn.

De schaalindeling: 1 ruitje op de as = 2 cm.

Welk getal komt bij het tweede streepje? (162)

U vult samen de getallen bij de streepjes in.

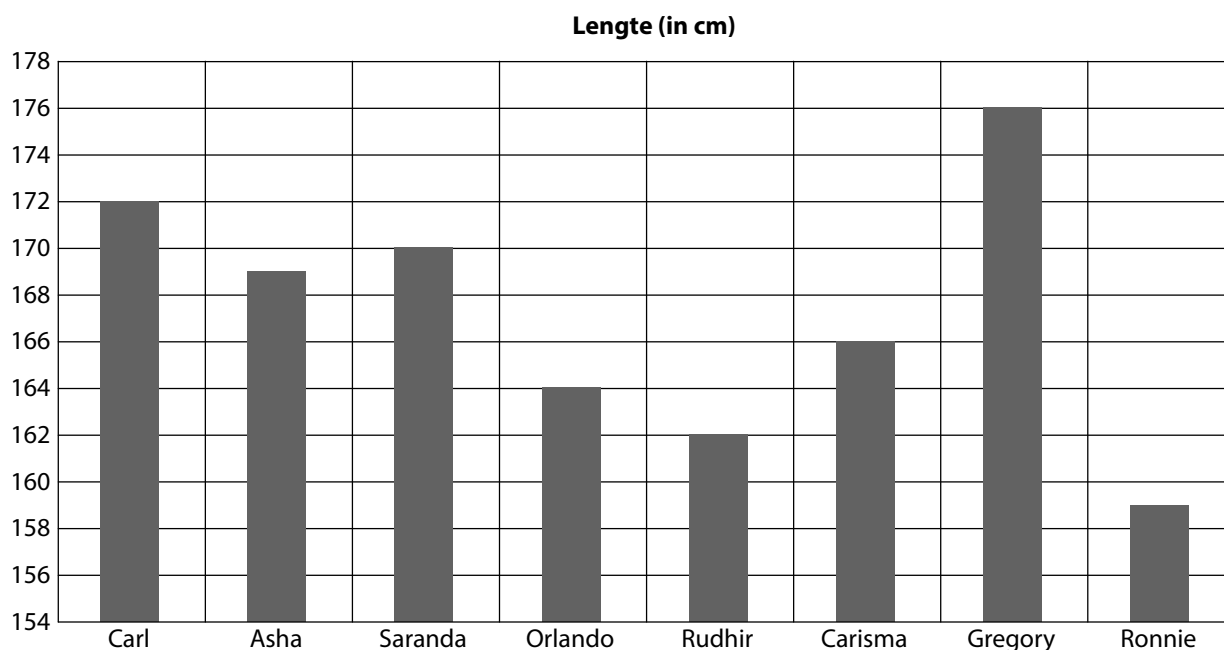
U vraagt hoeveel staven getekend moeten worden. (8)

Welke staaf wordt als eerste getekend? (Carl met een lengte van 172 cm)

U tekent samen de staaf en laat bedenken hoeveel ruitjes hoog deze moet worden. (6 ruitjes hoog van 160 t/m 172)

Op dezelfde manier tekent u de overige staven in volgorde zoals het in de tabel staat.

naam	lengte (cm)
Carl	172
Asha	169
Saranda	170
Orlando	164
Rudhir	162
Carisma	166
Gregory	176
Ronnie	159



U kunt eventueel de leerlingen zelf het staafdiagram laten afmaken.

U kijkt samen na en bespreekt aan de hand van deze opdracht het indelen in klassen.
 U vraagt:
 Zijn de aantallen goed afleesbaar? (de staven zijn niet zo goed afleesbaar, omdat de verschillen klein zijn en heel veel staven naast elkaar staan.)

Samen met de leerlingen maakt u de volgende groepen:
 De eerste groep in de tabel wordt 155 tot 160.
 Wat betekent dit? (lengtematen van 155 cm tot 160 cm horen in dit groepje)
 Hoeveel lengtematen zijn dat? (vijf: 155 cm, 156 cm, 157 cm, 158 cm en 159 cm)
 U laat uitzoeken welke lengtematen uit de tabel in dit groepje zitten. (1: alleen 159 cm)
 U noteert 1 in de kolom.

De volgende groep wordt 160 tot 165, omdat er steeds vijf lengtematen in een groep komen. Na 159 komt 160, het sluit precies aan.
 U laat in de tabel weer tellen hoeveel lengtematen in de groep zitten. (2: 162 en 164)
 Op vergelijkbare wijze vult u de rest van de tabel in.

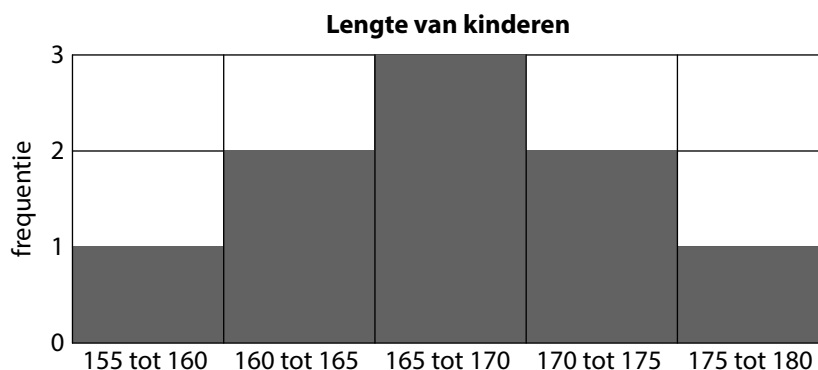
U zegt dat een ander woord voor 'groep' een klasse is. En een ander woord voor 'aantal keer dat het voorkomt' frequentie. U veegt groep en aantal uit en vult de nieuwe begrippen 'klassen' en 'frequentie' in. De leerlingen schrijven de nieuwe begrippen boven de oude in de tabel.

lengte groepje in cm	Aantal keer dat het voorkomt
155 tot 160	1
160 tot 165	2
165 tot 170	3
170 tot 175	2
175 tot 180	1

Vervolgens tekent u samen een staafdiagram bij de gegevens uit de tabel.
 De schaalindeling: 1 ruitje = 1.
 Welke staaf wordt eerst getekend? (klasse 155 tot 160)
 Wat is de frequentie? (1)
 Hoe hoog wordt de staaf? (1 ruitje hoog)
 U tekent op vergelijkbare wijze de andere staven steeds tegen de voorgaande aan.

U kunt eventueel de leerlingen de staafgrafiek zelf laten afmaken.

U kijkt samen na.
 Wat valt je op? (De klasse 165 tot 170 komt het meest frequent voor.)
 Wat betekent dit? (Van de 8 leerlingen heeft de grootste groep een lengte van 165 cm tot 170 cm.)



AFSLUITING EN EVALUATIE

- U bespreekt de laatste opdracht van het leerlingenboek (Terugkijken).
- U laat elke groep leerlingen vertellen welke indeling in klassen ze hebben bedacht. (Bijvoorbeeld per maand of per 2 maanden, enz.)
- U geeft aan dat de keuze voor een bepaalde indeling afhangt van de gegevens.
- U vraagt eventueel hoe ze het hebben opgelost als een bepaalde klasse geen frequentie heeft, dus als er bijvoorbeeld in maart niemand jarig is. (een staaf met de hoogte 0)
- U gaat na of de leerlingen hierbij inzien dat je wel de klasse, dus de maand maart, moet aangeven, omdat het anders geen doorlopende verdeling van januari t/m december is.

Weekafsluiting

DOMEIN

Tabellen en grafieken

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
5. Afronding van de lessen
6. Hoofdrekenen of automatiseren
7. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over tabellen en grafieken.

In de eerste les hebben de leerlingen geleerd dat het woord grafiek hetzelfde betekent als diagram. Ook hebben ze geleerd een samengesteld staafdiagram te maken. In de tweede les hebben de leerlingen geleerd om een staafdiagram goed afleesbaar te maken door de keuze van een andere schaalindeling of een breuklijn op de verticale as. In de derde les hebben ze kennisgemaakt met een bijzondere vorm van het staafdiagram. Ze hebben hierbij geleerd om gegevens in klassen te verdelen en de frequentie per klasse te bepalen.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemen we een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u tussentijds zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom direct door de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting over deze formatieve evaluatievragen.

U schrijft de opdrachten op het bord en de leerlingen maken dit zelfstandig in 10 minuten.

Suggestie

Noteer voorafgaand aan de les de tabellen en diagrammen op het bord. U laat deze tabellen en diagrammen na de evaluatie op het bord staan voor de nabespreking.

Het tekenen van staafdiagrammen gaat sneller en gemakkelijker op een roosterbord.

De leerlingen werken op ruitjespapier.

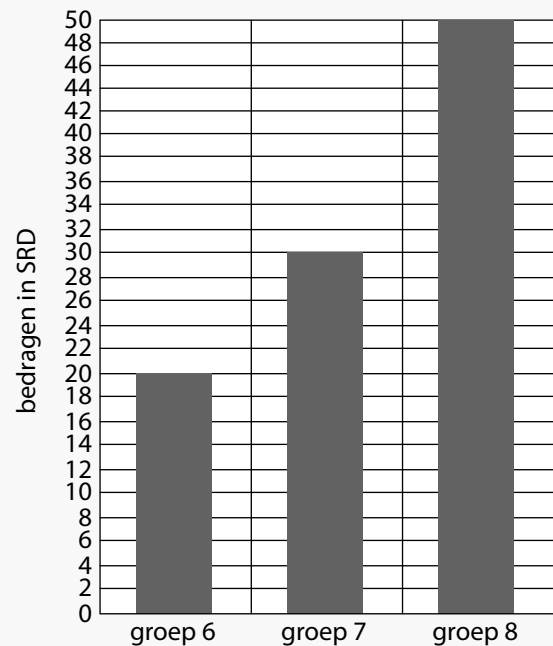
Voorbeeld van opdrachten:

1. U tekent het volgende staafdiagram op het bord.

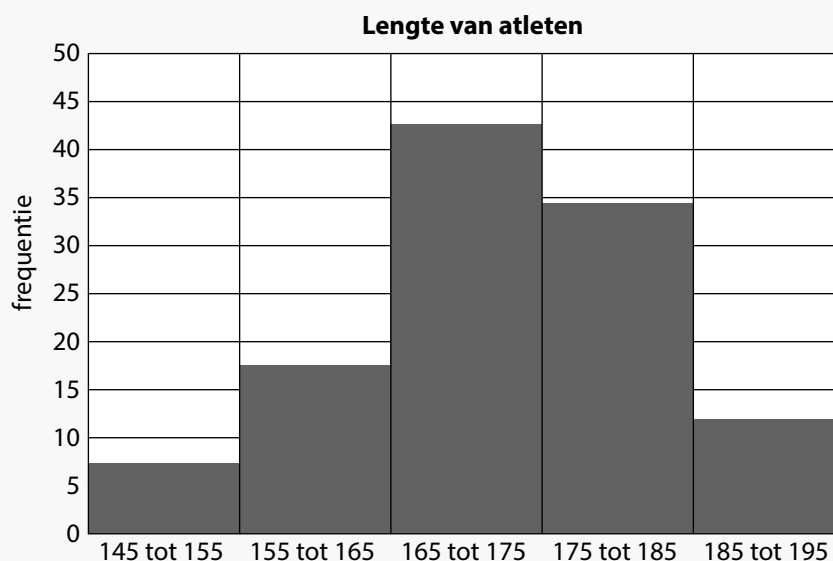
Leerlingen uit drie groepen hebben koeken verkocht voor een goed doel. In het diagram zie je de bedragen die ze hebben opgehaald.

Hoe kun je de verticale as aanpassen? (Bijvoorbeeld: een andere schaal kiezen, 1 ruitje = 10.)

Hoe maak je een breuklijn? (Bijvoorbeeld: de as inkorten met een breuklijn onder 20.)



2. U tekent het volgende staafdiagram op het bord.



- a. Hoeveel verschillende klassen zijn er? (vijf)
- b. Welke lengteklasse komt het meest voor? (klasse 165 tot 175)
- c. Welke lengteklasse heeft een frequentie van 34? (175 tot 185) En wat betekent dat? (Er zijn 34 atleten tussen de 175 en 185 cm lang.)

Na afloop van de evaluatie kijkt u de opdrachten na samen met de leerlingen, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de drie onderdelen.

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde onderdelen van tabellen en grafieken te luisteren.

Herhaling

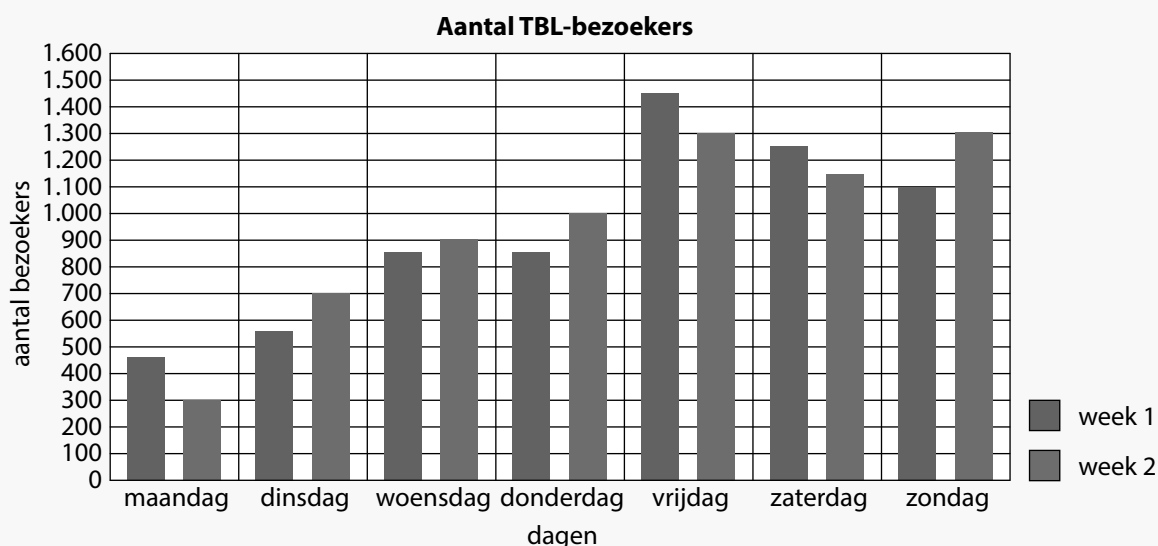
U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag kunnen met de andere onderdelen.

U herhaalt drie onderdelen:

1. Het maken van een samengesteld staafdiagram.
2. Het veranderen van de schaalindeling en het maken van een breuklijn.
3. Het indelen van een staafgrafiek in klassen.

1. Het maken van een samengesteld staafdiagram

Bezoekers TBL Cinemas	week 1	week 2
dag	aantal bezoekers	aantal bezoekers
maandag	450	300
dinsdag	550	700
woensdag	850	900
donderdag	850	1.000
vrijdag	1.450	1.300
zaterdag	1.250	1.150
zondag	1.100	1.300



U noteert de tabel op het bord.

U zegt dat in het samengestelde staafdiagram meer weken verwerkt worden.

Dan krijg je bijvoorbeeld de bezoekersaantallen van twee weken. (of meer)

U laat de uitvoering van dit samengestelde staafdiagram zien:

- U kiest voor een schaal van 2 ruitjes = 200 bezoekers
- De aantallen 200 t/m 1.600 komen op de verticale as met beginpunt 0.
- U begint met de eerste staaf van zaterdag week 1. Er waren 450 bezoekers.
- U kiest blauw voor week 1. U kleurt de staaf blauw in.

- U zegt dat de staaf voor zaterdag in week 2 tegen de staaf van week 1 aankomt. Er waren 300 bezoekers. U kiest rood voor week 2. U kleurt de tweede staaf rood in.
- Op dezelfde manier tekent u de overige staven in het samengestelde diagram in.
- U tekent een legenda en licht deze toe.

2. Het veranderen van de schaalindeling en het maken van een breuklijn

Je kunt een staafgrafiek beter afleesbaar maken door de schaalindeling te veranderen. De grootte van de stappen wordt aangepast.

Een andere manier om de grafiek aan te passen is het gebruikmaken van een breuklijn.

Aanpassing van de schaalindeling op de verticale as

U noteert de tabel op het bord.

jaar	aantal nesten zeeschildpadden
2016	20.096
2017	35.343
2018	22.744
2019	25.025

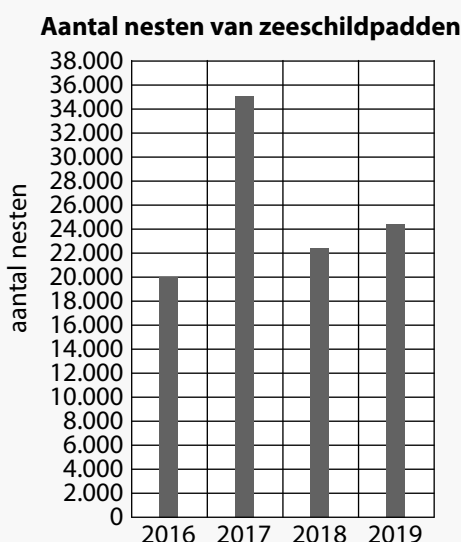
In de tabel staan de aantallen nesten van zeeschildpadden in verschillende jaren.

U tekent de twee assen van het staafdiagram op het (rooster)bord.

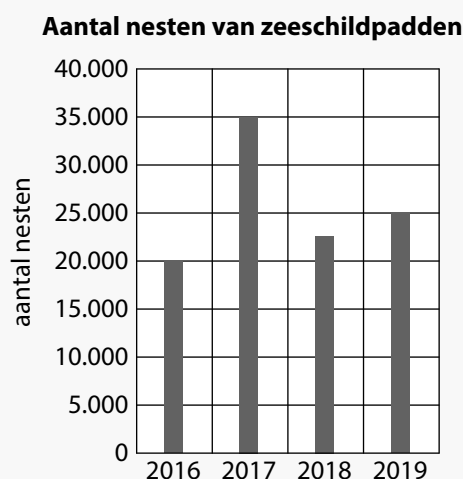
U bespreekt met de leerlingen de uitvoering van deze staafgrafiek:

- U kiest voor een schaal van 2.000. (Dus op een roosterbord: 1 ruitje op het bord = 2.000 nesten)
- Op de verticale as zet u de verdeling van de aantallen van 2.000 t/m 40.000. Bij het eerste streepje op de as komt dan 2.000.
- U tekent de staven op de horizontale as in.
- U constateert al snel dat de staven heel erg lang zullen worden.
- Vervolgens maakt u een nieuwe staafgrafiek met een aangepaste schaalindeling van 1 ruitje = 5.000. (Dus op een roosterbord: 1 ruitje op het bord = 5.000 nesten)
- Op de verticale as zet u de verdeling van de aantallen van 5.000 t/m 40.000. U arceert de hoogte van de staven bij deze schaal.
- In de tweede grafiek zijn de staven korter geworden. De grafiek neemt nu minder ruimte in.

Grafiek 1:



Grafiek 2:



U geeft een korte samenvatting:

De schaalindeling hangt samen met de aantallen die je in de grafiek wilt verwerken. Zijn de verschillen tussen de aantallen niet zo groot, dan kies je voor een stapgrootte van bijvoorbeeld 1 ruitje = 100 in plaats van 1 ruitje is 1.000. Je kunt de verschillen dan goed zien.

Zijn de verschillen tussen de aantallen wel groot, dan kun je een stapgrootte nemen van 1 ruitje = 1.000 in plaats van 1 ruitje = 100.

Een breuklijn op de verticale as

U tekent weer de twee assen van de staafgrafiek op het (rooster)bord.

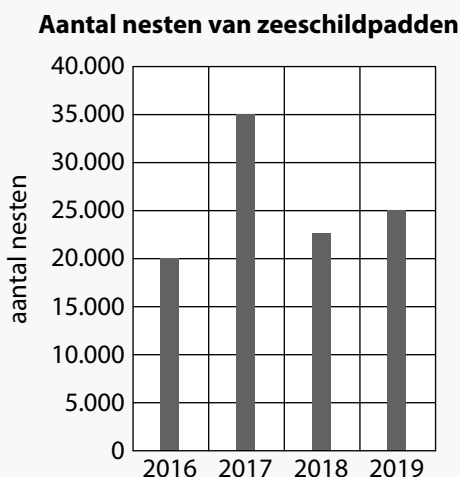
U wijst op de tabel op het bord.

U herhaalt het tekenen van de staven in het diagram bij de tabel met een schaal van 5.000. (Dus op een roosterbord: 1 ruitje op het bord = 5.000 nesten) (Zie eerste onderstaande afbeelding.)

In de tabel zijn geen aantallen onder de 20.000. Daarom veegt u het deel 0 tot vlak onder 20.000 uit. (Zie tweede onderstaande afbeelding.) In plaats daarvan tekent u een breuklijn Een breuklijn waarschuwt, dat de as niet bij 0 begint. U tekent een nieuwe horizontale as en vult de jaartallen weer in.

Op deze manier zijn de staven korter geworden. Het diagram is overzichtelijker en dus beter afleesbaar.

Grafiek 1:



Grafiek 2:



U geeft een korte samenvatting:

Als je met grote aantallen werkt, dan kun je het deel van 0 tot het laagste aantal weglaten.

Als je de assen niet bij 0 laat beginnen dan geef je dat aan met een breuklijn. Je doet dat om anderen te waarschuwen geen verkeerde conclusies te trekken.

Je tekent onder aan de verticale as een breuklijn als je de staven minder hoog wilt maken. Je tekent de breuklijn dan onder het laagste aantal dat in de tabel staat.

3. Het indelen van een staafgrafiek in klassen

U refereert aan de grafiek waarin genoteerd werd hoeveel kinderen een bepaalde lengte hadden. U geeft aan dat het niet handig is om deze gegevens in een staafgrafiek weer te geven. Er staan dan teveel staven naast elkaar. Bovendien zijn de verschillen tussen maten erg klein. Zo'n staafgrafiek kun je niet goed aflezen.

U zegt dat een staafgrafiek met indeling in klassen hiervoor wel geschikt is.

U bespreekt wat je moet doen:

- Je maakt groepen met lengtematen (lengteklassen). Je noteert deze in een tabel. Je zorgt ervoor dat de klassen op elkaar aansluiten, bijv. 130 tot 140 en 140 tot 150. En je zorgt dat alle klassen even breed zijn, dus in dit voorbeeld allemaal 10 lengtes bevatten.
- Je noteert in de tabel hoeveel leerlingen in die lengteklasse zitten. Dat is de frequentie. Dan kom je tot bijvoorbeeld deze tabel:

lengteklasse (cm)	frequentie
130 tot 140	2
140 tot 150	4
150 tot 160	6
160 tot 170	8
170 tot 180	5
180 tot 190	1

U zegt dat je met deze gegevens een bijzondere staafdiagram kunt maken.

U bespreekt wat je moet doen:

- Je tekent een assenstelsel en bepaalt de schaalindeling op de verticale as: bijv. 1 ruitje = 1.
- Je noteert op de verticale as de frequenties, bijv. de getallen 1 t/m 5.
- Je tekent op de horizontale as de staven, bijv. een staaf van 2 ruitjes hoog voor de klasse 130 tot 140 in de tabel. Je tekent ze tegen elkaar aan.
- Je noteert de klassen onder de staven, bijv. 130 tot 140.

Verrijking

Er zijn een paar leerlingen die de herhaling helemaal niet nodig hebben. Zij maken de verrijkingsopdracht die u voor ze op het bord hebt gezet.

Benodigdheden: kranten met grafieken

Zoek in de krant een grafiek die je interessant vindt. Lees en interpreteer de grafiek:

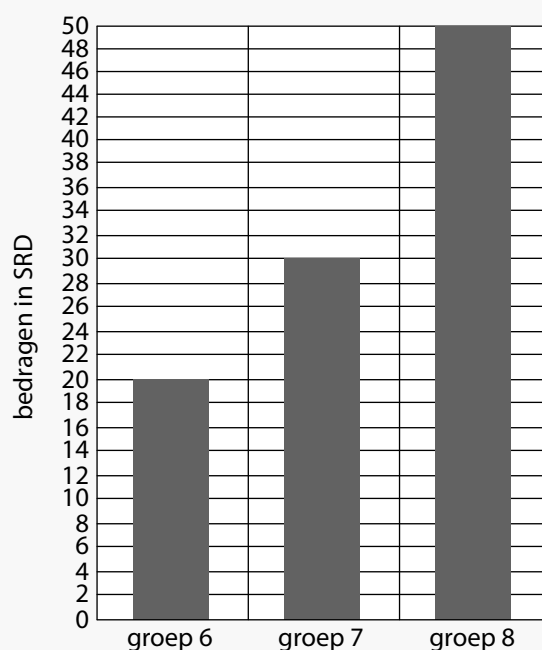
- Wat is het onderwerp?
- Welk type grafiek of diagram?
- Welk verhaal vertelt de grafiek jou?
- Wat is je conclusie?
- Is er een voorspelling te maken? Zo ja, welke?

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE

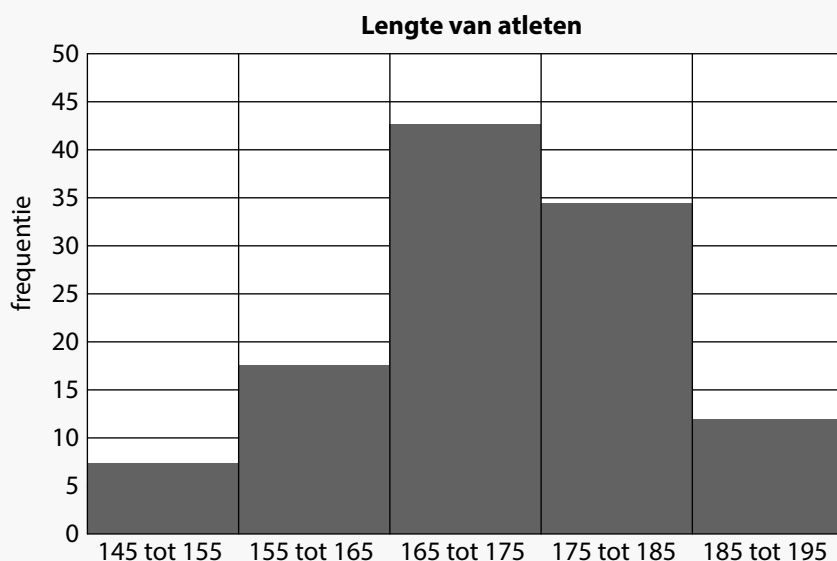
⌚ (10 MINUTEN)

U bespreekt de drie opdrachten van de formatieve evaluatie.

1. Op twee manieren kan je de grafiek duidelijker maken: met een andere schaalindeling en met een breuklijn. Eerst laat u zien hoe u de schaalindeling aanpast
1 ruitje = 10 SRD. U kort de staven in. Daarna laat u de manier met de breuklijn zien door het onderste deel van het diagram af te dekken tot 10, bijvoorbeeld met een blad papier. U plakt het papier vast. U zegt dat 20 nu het eerste getal op de as is. De staven zijn nu minder lang en beter afleesbaar. U tekent de breuklijn onder 20 en u tekent een nieuwe horizontale as. U laat zien dat op deze manier de staven ook nog goed afleesbaar zijn.



2. tekent het volgende staafdiagram op het bord.



Hoeveel verschillende klassen zijn er? (vijf)

Welke lengteklasse komt het meest voor? (klasse 165 cm tot 175 cm)

Welke lengteklasse heeft een frequentie van 34? (175 cm tot 185 cm) En wat betekent dat? (Er zijn 34 atleten tussen de 175 en 185 cm lang.)

U wijst op de staven en zegt dat er vijf verschillende klassen zijn. U wijst de klassen onder de staven aan en leest deze hardop voor. De klasse 165 cm tot 175 cm komt het meest frequent voor. De frequentie is 43. U demonstreert hoe u dat afleest door een lijn te trekken vanaf de bovenzijde van de staaf naar de verticale as.

U wijst op de as 34 aan. U trekt vanaf dat punt een lijn horizontaal opzij. U geeft aan dat de klasse 175 cm tot 195 cm een frequentie van 34 heeft. Dit betekent dat er 34 atleten zijn tussen de 175 en 185 cm.

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Die onderdelen geeft u een plaats om aan te werken. Geeft u zoveel mogelijk activiteiten aan de leerlingen. Die kunt u uit de lessen halen.

5. AUTOMATISEREN

⌚ (15 MINUTEN)

Het is goed om zo af en toe een automatiseringsopdracht te geven. In leerjaar 7 hebben de leerlingen de tafel van 12 geleerd. In dit lesje oefent u klassikaal zowel de tafel van vermenigvuldigen als de deeltafel van 12.

De leerlingen vouwen een kladblaadje of een ander papier in de lengte dubbel. Ze schrijven de tafel van 12 als keersommen op de ene helft en het antwoord op de andere helft. Hetzelfde doen ze met de deeltafel.

In tweetallen kunnen leerlingen oefenen met een blad. Vouw het blad dubbel. De ene leerling zegt een som. De ander kiest welk antwoord er bij hoort. Het kan ook andersom. Je zegt een antwoord. De ander bedenkt de som erbij. Zo wordt er flink geoefend.

Aan het eind van de oefening kunt u klassikaal afsluiten:

- Hardop opzeggen van de tafel van vermenigvuldiging. Van $1 \times 12 = 12$ tot en met $10 \times 12 = 120$. En andersom, te beginnen met $10 \times 12 = 120$ naar $0 \times 12 = 0$
- U zegt een antwoord en u telt tot 3. Daarna roept iedereen tegelijk de som hardop.
- U neemt een bal. U zegt een som, bijvoorbeeld $60 : 12$. U wacht drie tellen. Dan gooit u de bal naar een leerling die het antwoord mag zeggen en de bal teruggooit.

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 30 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Een poster maken (tweetallen)

Maak een poster van een diagram dat jullie het leukst vinden.

Teken het diagram.

Geef met pijlen aan wat bij het diagram belangrijk is.

Bijvoorbeeld: je tekent een pijl die wijst naar de verticale as. Schrijf erbij 'de verticale as'.

Schrijf erbij wanneer je dit diagram gebruikt.

Schoenmaten in een diagram (tweetallen of groepen van vier)

Vraag welke schoenmaat jullie klasgenoten hebben.

Maak een tabel met deze gegevens.

Bedenk een diagram waarmee je de gegevens het best kan weergeven.

Maak het diagram op tekenpapier of op geruit papier.

Huisdieren in een diagram (groepen van vier)

Vraag welk soort huisdier jullie klasgenoten hebben.

Maak een tabel met deze gegevens.

Hebben ze geen huisdier dan noteer je dat ook.

Bedenk een diagram waarmee je de gegevens het best kan weergeven.

Maak het diagram op tekenpapier of op geruit papier.

Aantal bladzijden in een diagram (groepen van vier)

Kijk in een aantal boeken in de klas hoeveel bladzijden het boek heeft.

Maak een tabel met deze gegevens.

Bedenk een diagram waarmee je de gegevens het best kan weergeven.

Maak het diagram op tekenpapier of op geruit papier.

Afmaken Terugkijken uit les 24 (groepen van vier)

Ga bij alle leerlingen in je klas na wat hun geboortedatum is.

Je vraagt dus naar de dag, de maand en het jaar.

Hiermee maak je een staafgrafiek met een verdeling in klassen.

a. Maak een tabel. Bedenk welke klassen je maakt.

Let erop dat de klassen precies op elkaar aansluiten.

b. Zet deze gegevens in een tabel in de goede klasse.

c. Zoek uit wat de frequentie van de verschillende klassen is.

d. Maak op geruit papier een staafgrafiek bij de gegevens.

Klassikale bespreking:

U laat elke groep hun diagram aan de hele klas presenteren.

U complimenteert alle leerlingen voor hun inzet.

Rente per jaar

KERNBEGRIPPEN

het rentepercentage, de rente, het kapitaal

DOMEIN	Procenten
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben eerder gerekend met percentages, ook met meer dan 100%. Ze kunnen met percentages rekenen via een breuk, de 1%-regel en met verhoudingstabellen.
LESDOEL	De leerling kan met procenten de rente per jaar berekenen.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen en individueel. Ze vergelijken hun resultaten met elkaar om van elkaar te leren.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U verzamelt reclame- en voorlichtingsmateriaal over sparen en lenen uit kranten, tijdschriften of folders. U kunt bijvoorbeeld folders vragen bij de bank en u kunt de leerlingen vragen om voorbeelden van thuis mee te nemen. U tekent alvast een aantal lege verhoudingstabellen op het bord voor de instructie.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 25
- Reclames en voorlichtingsmateriaal over sparen en lenen
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Wie geld spaart bij de bank, ontvangt een vergoeding van de bank. En wie geld leent, moet daarvoor een vergoeding betalen. Die vergoeding noem je rente. Rente wordt uitgekeerd of betaald in geld, afgerond op centen.

Bij lenen spreek je voor een bepaalde tijd een vast rentepercentage af. Bij sparen is het rentepercentage meestal flexibel; deze kan gedurende de tijd veranderen.

In plaats van rente wordt vaak ook het begrip interest gehanteerd.

Een ander woord voor een groot bedrag is kapitaal.

Is het kapitaal gegeven in SRD, het rentepercentage in procenten en de tijd in jaren, dan kan de rente berekend worden. Voor het gemak gaan we ervan uit dat het rentepercentage gedurende de hele tijd gelijk blijft.

Het berekenen van de te betalen of te ontvangen rente per jaar kan met de volgende formule:

$$\text{rente} = \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

Als het rentepercentage gedurende de tijd gelijk blijft, is de te betalen rente per jaar bij een lening steeds even groot. Als de rente over een aantal jaren wordt berekend, wordt de rente vermenigvuldigd met het aantal jaren.

De formule voor het berekenen van de rente die je moet betalen voor een lening voor een aantal jaren ziet er zo uit:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100} \text{ of } R = J \times \frac{P \times K}{100}$$

Bij een lening van SRD 3.000,- van 6 jaar tegen een rentepercentage van 14%, wordt de berekening met de formule:

$$\text{rente} = 6 \times \frac{14 \times 3.000}{100} = 252.000 : 100 = \text{SRD } 2.520,-$$

Let op: bovenstaande berekening van rente over een aantal jaren geldt alleen voor leningen. Bij sparen is de berekening anders, omdat je daar te maken hebt met rente op rente: het kapitaal waarover je rente ontvangt groeit.

De waarde van je spaargeld is ook afhankelijk van de koers van de valuta (geld) die je spaart. Bij een bank kun je vaak kiezen of je in SRD, USD of EUR spaart. Verder zijn er spaarvormen waarbij je je geld altijd kunt opnemen en spaarvormen waarbij het geld voor langere tijd vaststaat. Er zijn spaarvormen met een eenmalige, incidentele of periodieke inleg. Voor kinderen van de lagere school hebben banken vaak een speciaal spaarprogramma om kinderen te leren om verstandig met geld om te gaan.

INTRODUCTIE

U houdt een klassengesprek met de leerlingen om hun (voor)kennis over geld en banken te activeren. U praat eerst met elkaar over geld sparen.

U vraagt bijvoorbeeld: Spaar jij? Waarvoor spaar je? Hoe spaar jij? (in een spaarpot, op een spaarrekening bij de bank, automatisch, via school) Waarom sparen mensen? (Omdat ze later iets willen kopen waarvoor ze nu nog niet genoeg geld hebben.)

U vertelt dat er ook mensen zijn die geld lenen bij de bank. U vraagt bijvoorbeeld: Waarom lenen mensen geld? (Omdat ze nu iets willen kopen en nu niet genoeg geld hebben, omdat ze iets groots willen kopen waar je heel lang voor moet sparen, bijvoorbeeld een huis.)

U vertelt dat je bij een bank geld kan sparen of lenen.

U laat de folders aan de leerlingen zien, zodat ze een beeld hebben waarover de les gaat.

U vertelt wat rente is. Als je geld bij de bank brengt om te sparen, betaalt de bank jou een vergoeding. Dat heet rente. De bank kan jouw geld immers gebruiken om het uit te lenen aan mensen die geld nodig hebben en daarvoor willen betalen. Jij krijgt dan ook een stukje van die opbrengst in de vorm van rente.

De rente ontvang je meestal na een jaar. Na een jaar heb je dus iets meer geld, omdat er rente bij is gekomen.

Als je geld leent bij een bank, moet je dit geld na een bepaalde tijd terugbetalen. De bank vraagt voor de tijd dat ze het geld aan jou uitleent een bepaalde vergoeding. Die vergoeding heet ook rente. Je betaalt dus meer terug dan je hebt geleend, omdat je ook rente moet betalen.

Je moet alleen maar geld lenen als je weet hoe je het geld terug kunt betalen, bijvoorbeeld:

- omdat je met het geleende geld kunt besparen op je uitgaven (je koopt bijvoorbeeld een fiets om te besparen op reiskosten),
- omdat je investeert om meer geld te gaan verdienen (je betaalt bijvoorbeeld voor een studie zodat je een betere baan kunt krijgen later).

U vertelt dat deze les gaat over het berekenen van rente bij sparen en lenen met procenten.

Suggestie

Leerlingen kunnen hun spaarregelingen mee naar school nemen. Bijvoorbeeld spaarbankboekjes of andere acties en folders die banken voor kinderen hebben opgesteld.

KERN

Didactiek en instructie

U vertelt dat u nu samen rente gaat berekenen met procenten.

U schrijft de volgende som op het bord:

Shanti spaart SRD 4.000,- bij de bank.

De rente is 8% per jaar.

Hoeveel geld heeft Shanti na 1 jaar op haar spaarrekening?

U vraagt welke som erbij hoort:

SRD 4.000,- + 8% = ...

U vraagt aan de leerlingen hoe je dit kunt uitrekenen.

Bij 8% hoort geen makkelijke breuk, dus rekenen via een breuk ligt niet voor de hand.

Kom met elkaar tot de conclusie dat het met de 1%-regel kan en met een verhoudingstabel.

U laat beide manieren zien op het bord:

- Met de 1%-regel:

1% van SRD 4.000,- is SRD 40,- (SRD 4.000,- : 100)

8% is SRD 320,- (8 × SRD 40,-)

SRD 4.000,- + SRD 320,- = SRD 4.320,-

Na een jaar heeft Shanti dus SRD 4.320,- op haar spaarrekening.

- Met een verhoudingstabel:

De verhoudingstabel ziet er bijvoorbeeld zo uit:

		: 10	: 10	× 8	+	
SRD	4.000	400	40	320	4.320	
percentage	100%	10%	1%	8%	108%	
		: 10	: 10	× 8	+	

U vertelt dat je rente ook met een formule kunt uitrekenen.

U doet het stap voor stap voor met het voorbeeld van Shanti.

U schrijft het volgende op het bord:

$$\text{rente} = \frac{\text{percentage}}{100} \times \text{kapitaal}$$

U vertelt dat je dat ook anders kunt opschrijven. De formule wordt dan:

$$\text{rente} = \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

U laat de leerlingen de formule overschrijven in hun notitieboekje of schrift.

U vult de getallen in in de formule en benoemt wat het percentage (**het rentepercentage** in procenten is $\frac{1}{100}$ deel) en wat **het kapitaal** (het bedrag) is.

$$\text{rente} = \frac{8 \times 4.000}{100} = \text{SRD } 320,-$$

Kom samen tot de conclusie dat de formule hetzelfde antwoord oplevert als de 1%-regel en de verhoudingstabel.

U schrijft de volgende som op het bord. U vraagt de leerlingen om deze som in tweetallen met de formule uit te rekenen.

Oefening 1

Ingrid leent voor 1 jaar SRD 1.600,-.

De rente is 16% per jaar.

Hoeveel rente moet ze na 1 jaar betalen? (SRD 256,-)

Hoeveel geld moet ze in totaal betalen na 1 jaar? (SRD 1.856,-)

U loopt rond en ondersteunt.

Dan bespreekt u het na:

$$\text{rente} = \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100} = \frac{16 \times 1.600}{100} = \frac{25.600}{100} = \text{SRD } 256,-$$

- Na 1 jaar moet Ingrid SRD 1.856,- betalen (SRD 1.600,- + SRD 256,-).

Suggestie 1

De leerlingen kunnen de vermenigvuldigingen uit de formule onder elkaar uitrekenen op kladpapier of uitrekenen met de rekenmachine.

Suggestie 2

Wellicht zijn er leerlingen die het werken met de formule lastig vinden. Misschien begrijpen ze niet helemaal wat ze moeten doen en waarom. Laat deze leerlingen met de 1%-regel of met de verhoudingstabel werken.

U vertelt dat Ingrid zich heeft bedacht. Ze wil het geleende bedrag pas na 2 jaar terugbetalen. U vraagt hoeveel rente zij na 2 jaar moet betalen.

U rekt de som gezamenlijk uit.

- Hoe lang leent Ingrid? (2 jaar)
- Welk bedrag aan rente betaalt Ingrid na 1 jaar? (SRD 256,-)
- Welk bedrag aan rente moet Ingrid na 2 jaar betalen? ($2 \times \text{SRD } 256,- = \text{SRD } 512,-$)

U vertelt dat je dit ook met een aangepaste formule kunt uitrekenen:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

U vraagt de leerlingen om de formule op te schrijven in hun schrift of notitieboekje.

U benadrukt dat deze berekening (aantal jaren $\times$ rente per jaar) alleen geldt voor het berekenen van de rente over een lening van meer jaren. Het berekenen van de spaarrente over meer jaren gaat anders. Dat leren de leerlingen in les 27.

U vult de getallen samen in in de formule:

$$\text{rente} = 2 \times \frac{16 \times 1.600}{100} = \text{SRD } 512,-$$

Ingrid moet dus na 2 jaar SRD 2.112,- terugbetalen aan de bank (SRD 1.600,- + SRD 512,-).

U schrijft de volgende som op het bord en laat de leerlingen in tweetallen de som uitrekenen.

Oefening 2

Henna leent voor 3 jaar een bedrag van SRD 1.500,-.

De rente is 15% per jaar.

- Hoeveel rente moet ze na 3 jaar betalen? (SRD 675,-)
- Welk totaalbedrag moet Henna na 3 jaar terugbetalen? (SRD 2.175,-)

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

Als de leerlingen klaar zijn, bespreekt u de berekening in stappen:

$$\text{rente} = 3 \times \frac{15 \times 1.500}{100} = 3 \times \frac{22.500}{100} = 3 \times 225 = \text{SRD } 675,-$$

Het bedrag aan te betalen rente is dus SRD 675,-.

Suggestie

De leerlingen hebben eerder geleerd dat je bij een deling het deeltal en de deler mag delen door hetzelfde getal en dat het antwoord dan hetzelfde blijft. Bij bovenstaand voorbeeld kunnen ze bijvoorbeeld 22.500 en 100 beide delen door 100 (twee nullen doorstrepen), waardoor een gemakkelijkere som ontstaat.

De leerlingen kunnen nu de opdrachten van het leerlingenboek les 25 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U herhaalt het rekenen met procenten in een geldcontext. U legt hierbij de nadruk op rekenen met de verhoudingstabel.

U schrijft de volgende som op het bord:

Dilip spaart een bedrag van SRD 2.000,- bij de bank.

De rente is 6%.

Hoeveel geld staat er na een jaar op zijn spaarrekening?

U vertelt dat uitrekenen met een formule kan en met de verhoudingstabel. Laat de leerlingen oefenen met de verhoudingstabel.

U rekt het samen stap voor stap uit:

SRD	2.000	200	20	120	2.120
percentage	100%	10%	1%	6%	106%

Diagram illustrating the step-by-step calculation of the total amount after one year of interest:

- From 2.000 to 200: $\div 10$
- From 200 to 20: $\div 10$
- From 20 to 120: $\times 6$
- From 120 to 2.120: $+$

Dilip heeft na 1 jaar dus SRD 2.120 op zijn spaarrekening staan, waarvan SRD 120,- rente.

U schrijft de volgende som op het bord:

Sarmin leent SRD 5.000,- van de bank.

De bank vraagt 7% rente per jaar.

- Hoeveel rente moet Sarmin na 1 jaar aan de bank betalen?
- Welk bedrag moet Sarmin na 1 jaar terugbetalen?
- Hoeveel rente betaalt hij na 8 jaar?

U rekt het samen stap voor stap uit met een verhoudingstabel:
De verhoudingstabel ziet er bijvoorbeeld zo uit:

SRD	5.000	500	50	350	5.350
percentage	100%	10%	1%	7%	107%

Diagram illustrating the relationships between the values in the table:

- From 5.000 to 500: $\div 10$
- From 500 to 50: $\div 10$
- From 50 to 350: $\times 7$
- From 350 to 5.350: $+$
- From 100% to 10%: $\div 10$
- From 10% to 1%: $\div 10$
- From 1% to 7%: $\times 7$
- From 7% to 107%: $+$

Na 1 jaar moet Sarmin dus in totaal SRD 5.350,- terugbetalen aan de bank. Daarvan is SRD 350,- rente.

Na 8 jaar betaalt hij SRD 2.800,- aan rente ($8 \times \text{SRD } 350,-$).

U spreekt met deze leerlingen af welke opdrachten zij maken van het leerlingenboek les 25.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U kijkt samen naar de formule:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

U vraagt waarom er in de formule staat: 'gedeeld door 100'. U wijst dit aan in de formule. (De rente wordt uitgedrukt in een percentage. Een percentage is $\frac{1}{100}$ deel. Er wordt dus door 100 gedeeld.)

Rente in maanden en dagen

KERNBEGRIPPEN

de rente, de looptijd, het rentepercentage

DOMEIN	Procenten
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen in een spaar- of leencontext met procenten de enkelvoudige rente berekenen bij een looptijd in hele jaren. Ze kunnen dit berekenen met de formule en op andere manieren, bijvoorbeeld met een verhoudingstabel.
LESDOEL	De leerling kan met procenten de rente per aantal dagen of maanden berekenen.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen en individueel. Ze vergelijken hun resultaten met elkaar om van elkaar te leren.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

U legt de reclames en het voorlichtingsmateriaal over sparen en lenen uit les 25 op een centrale plek in de klas. U kunt op die manier een thematafel maken, waar de leerlingen ook buiten de rekenles kunnen leren over sparen en lenen. U tekent alvast een aantal lege verhoudingstabellen op het bord voor de instructie.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 26
- Reclames en voorlichtingsmateriaal over sparen en lenen
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

De looptijd is de periode waarin iemand spaart of leent. De looptijd van een lening of spaarregeling is in werkelijkheid niet altijd precies een jaar of een aantal jaren. De klant van een bank kan ook na een aantal dagen of maanden stoppen met sparen of lenen. Dan moet de rente bepaald worden voor een periode van dagen of maanden.

De rente per aantal maanden kan met onderstaande formule berekend worden:

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal maanden}}{12} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

of

$$R = \frac{M}{12} \times \frac{P \times K}{100}$$

Deze formule lijkt op de formule:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

In plaats van aantal jaren wordt nu gerekend met aantal maanden (3 maanden).

De M staat in de formule voor het aantal maanden.

Op vergelijkbare wijze kan de rente per aantal dagen worden berekend.
In plaats van jaren of aantal maanden wordt nu het aantal dagen (D) weergegeven.

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal dagen}}{360} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100} \text{ of } R = \frac{D}{360} \times \frac{P \times K}{100}$$

Het jaar wordt hierbij op 360 dagen gesteld.

Deze formules kunnen gebruikt worden bij het berekenen van:

- de te ontvangen of te betalen rente over een periode die korter is dan een jaar.
- de te betalen rente over een langere periode dan 1 jaar, bijvoorbeeld 41 maanden.

INTRODUCTIE

U herhaalt met de leerlingen wat zij in de vorige les hebben geleerd over het berekenen van rente bij lenen en sparen. U vraagt wat rente betekent. Laat de leerlingen daarbij onderscheid maken tussen rente die je ontvangt van de bank bij sparen en rente die je betaalt aan de bank bij lenen.

U schrijft de volgende som op het bord en laat de leerlingen in tweetallen de som uitrekenen. U laat hen zelf bepalen op welke manier.

Patrick leent een bedrag van SRD 4.000,-.

Hij betaalt 15% rente per jaar.

Hoeveel rente betaalt hij na 2 jaar? (SRD 1.200,-)

Bij de nabespreking laat u in ieder geval de formule voor renteberekening aan de orde komen. Deze hebben de leerlingen in les 25 geleerd. U schrijft de formule op het bord:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

Samen vult u de formule in:

$$\text{rente} = 2 \times \frac{15 \times 4.000}{100} = 2 \times \frac{60.000}{100} = 2 \times 600 = \text{SRD } 1.200,-$$

Patrick betaalt na een jaar SRD 1.200,- rente.

KERN

Didactiek en instructie

U vertelt dat de looptijd van een lening of spaarregeling in werkelijkheid niet altijd precies een jaar of een aantal jaren is. De klant van een bank kan ook na een aantal dagen of maanden stoppen met sparen of lenen. **Het rentepercentage** wordt dan berekend over een looptijd van een aantal maanden of dagen. U vertelt dat **de looptijd** de periode is waarin iemand geld leent.

U schrijft de volgende som op het bord:

Mavis leent SRD 2.400,- van de bank.

De rente is 12,5% per jaar.

Welk bedrag aan rente moet Mavis na een looptijd van 9 maanden betalen?

U vertelt dat het berekenen van **de rente**, net als in de vorige les, op een aantal manieren kan:

- Met de 1%-regel:
 1% van SRD 2.400,- is SRD 24,-.
 12,5% is SRD 300,- ($12,5 \times \text{SRD } 24,-$).
 De rente per maand is SRD 25,- ($\text{SRD } 300,- : 12$).
 De rente per 9 maanden is SRD 225,- ($9 \times \text{SRD } 25,-$).
 Mavis betaalt SRD 225,- aan rente na een looptijd van 9 maanden.

Suggestie

De leerlingen kunnen vermenigvuldigingen als $12,5 \times 24$ onder elkaar op kladpapier of met de rekenmachine uitrekenen. Stimuleer leerlingen ook om handig te rekenen (bijvoorbeeld met een breuk of met verdubbelen en halveren).

- Met een verhoudingstabel:
 Eerst reken je de rente per jaar uit:

	$\div 10$	$\div 4$	+	
SRD	2.400	240	60	300
percentage	100%	10%	2,5%	12,5%
	$\div 10$	$\div 4$	+	

Vervolgens reken je met een verhoudingstabel de rente per 9 maanden uit:

	$\div 12$	$\times 3$	$\times 3$	
rente (SRD)	300	25	75	225
maanden	12	1	3	9
	$\div 12$	$\times 3$	$\times 3$	

- Met een formule:
 U vertelt dat je de **rente voor een aantal maanden** ook met een formule kunt uitrekenen. De formule lijkt op de formule uit les 25, maar gaat nu over maanden in plaats van jaren. U schrijft de volgende formule op het bord.

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal maanden}}{12} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

De leerlingen nemen deze formule over in hun notitieboekje of schrift. U vertelt de leerlingen dat ze deze formule kunnen gebruiken bij het berekenen van rente van leningen. Samen met de leerlingen vult u de formule verder in stappen in:

$$\text{rente} = \frac{9}{12} \times \frac{12,5 \times 2.400}{100} = \frac{3}{4} \times \frac{30.000}{100} = \frac{900}{4} = \text{SRD } 225,-$$

U concludeert dat alle manieren hetzelfde antwoord opleveren:
 Mavis betaalt na 9 maanden een rente van SRD 225,- aan de bank.

De leerlingen oefenen nu in tweetallen met het berekenen van de rente over een aantal maanden. De leerlingen mogen zelf bepalen op welke manier zij rekenen.

Oefening 1

Shanta leent voor 3 maanden SRD 600,-.

De rente is 6% per jaar.

Welk bedrag aan rente moet ze na 3 maanden betalen? (SRD 9,-)

U loopt rond en ondersteunt.

U kunt de nabespreking beginnen met de vraag welke manier de tweetallen hebben gebruikt en waarom. Op het bord schrijft u de formule. Samen vult u de getallen in en rekt u verder.

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal maanden}}{12} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

$$\text{rente} = \frac{3}{12} \times \frac{6 \times 600}{100} = \frac{1}{4} \times \frac{3.600}{100} = \frac{36}{4} = \text{SRD } 9,-$$

De rente is SRD 9,- na 3 maanden. U vraagt of de leerlingen, die een andere manier hebben gebruikt, op hetzelfde antwoord zijn uitgekomen. Eventueel rekt u samen op het bord ook nog met de 1%-regel of de verhoudingstabel.

Suggestie

Bij een deling mag je het deeltal en de deler door hetzelfde getal delen, het antwoord blijft hetzelfde. Bij het toepassen van de formule is het handig om steeds goed naar de getallen boven en onder de deelstreep te kijken: zijn er getallen die je door hetzelfde getal kunt delen? In bovenstaand voorbeeld kun je bijvoorbeeld het deeltal en de deler allebei delen door 100. Je zet bij beide getallen een streepje door de twee nullen.

Suggestie

U kunt met de leerlingen ook een opgave uitwerken waarbij het aantal maanden hoger is dan 12. Dan is meteen duidelijk dat je zo ook bijvoorbeeld de te betalen rente over $2\frac{1}{2}$ jaar meteen kunt uitrekenen met deze formule ($2\frac{1}{2}$ jaar = 30 maanden).

Bijvoorbeeld:

$$\text{rente} = \frac{30}{4} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

U vertelt dat er ook een formule is om de te betalen **rente voor een aantal dagen** te berekenen. U schrijft de formule op het bord:

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal dagen}}{360} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

U vertelt dat bij het rekenen met dagen wordt uitgegaan van 360 dagen per jaar. U legt uit dat dat een afspraak is, zodat de getallen waar je mee rekt wat gemakkelijker zijn. In werkelijkheid heeft een jaar 365 dagen en een schrikkeljaar 366 dagen. U laat de leerlingen de formule overschrijven in hun schrift of notitieboekje.

U bespreekt een voorbeeld, zodat de leerlingen zien hoe u rekt met de formule.

Mike spaart een bedrag van SRD 2.000,- bij de bank.

Hij krijgt 4% rente per jaar.

Na 300 dagen stopt hij met sparen.

Hoeveel rente krijgt hij?

Wat is het totaalbedrag?

Samen vult u de formule in. Tijdens het invullen laat u zien hoe u het deeltal en de deler deelt door hetzelfde getal (in dit voorbeeld 100) en hoe u vervolgens de nullen wegstreept. Bij de uitkomst SRD 66,666... laat u zien hoe u dit afrondt op centen: SRD 66,67.

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal dagen}}{360} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

$$\text{rente} = \frac{300}{360} \times \frac{4 \times 2.000}{100} = \frac{5}{6} \times \frac{8.000}{100} = \frac{400}{6} = \text{SRD } 66,67$$

De te betalen rente is dus SRD 66,67.

Het totale terug te betalen bedrag is (SRD 2.000,- + SRD 66,67 =) SRD 2.066,67.

U schrijft de volgende som op het bord en laat de leerlingen in tweetallen de som uitrekenen met de formule.

Oefening 2

Ramon heeft SRD 3.000,-.

Hij krijgt van de bank 6% rente per jaar.

- Wat is het rentebedrag per dag? (SRD 0,50)
- Na hoeveel dagen heeft hij SRD 60,- aan rente opgebouwd? (120 dagen)
- Hoeveel rente krijgt hij als hij na 270 dagen stopt? (SRD 135,-)
- Wat is na 270 dagen het totaalbedrag? (SRD 3.135,-)

U loopt rond en ondersteunt.

Daarna bespreekt u de som. U schrijft de formule op het bord en vult deze samen in. Eerst voor 1 dag. Daarna rekent u op dezelfde manier uit hoeveel rente Ramon na 270 dagen ontvangt.

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal dagen}}{360} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100} = \frac{1}{360} \times \frac{6 \times 3.000}{100} = \frac{1}{360} \times \frac{18.000}{100} = \frac{180}{360} = \text{SRD } 0,50$$

Het aantal dagen dat nodig is om SRD 60,- aan rente te ontvangen, reken je uit met de som:

$$60 : 0,50 = 120 \text{ dagen}$$

Na 270 dagen is het totale te ontvangen bedrag SRD 3.135,- (SRD 3.000,- + SRD 135,-).

De leerlingen kunnen nu de opdrachten van het leerlingenboek les 26 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U schrijft de volgende som op het bord:

Jenny leent een bedrag van SRD 1.000,-.

De rente is 18%.

Welk bedrag aan rente moet ze na 180 dagen terugbetalen?

U vertelt dat u het met een verhoudingstabel gaat uitrekenen.

Stap voor stap vult u de verhoudingstabel in om uit te rekenen hoeveel 18% van SRD 1.000,- is:

	$\div 10$	$\div 10$	$\times 18$	
SRD	1.000	100	10	180
percentage	100%	10%	1%	18%
	$\div 10$	$\div 10$	$\times 18$	

De te betalen rente per jaar (360 dagen) is dus SRD 180,-. U laat zien hoe u met een verhoudingstabel de te betalen rente per 180 dagen uitrekent:

Te betalen rente na 180 dagen:

		:2
rente (SRD)	SRD 180,-	SRD 90,-
aantal dagen	360	180
		:2

Misschien merken leerlingen op dat 180 dagen de helft van 360 dagen is. Je kon de som dus ook met een breuk ($\frac{1}{2}$ deel van de rente per jaar) uitrekenen. Geef leerlingen die dit doorhebben een compliment.

U oefent samen ook nog een keer met het rekenen met de formule.

Voorbeeld:

Quincy leent SRD 3.000,- van de bank.

De rente per jaar is 4%.

Hoeveel rente betaalt hij na 2 maanden?

U schrijft de formule op het bord en vult samen de getallen in. Stap voor stap rekt u samen verder:

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal maanden}}{12} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100} = \frac{2}{12} \times \frac{4 \times 3.000}{100} = \frac{1}{6} \times \frac{12.000}{100} = \frac{120}{6} = \text{SRD } 20,-$$

Quincy betaalt na 2 maanden dus SRD 20,- rente aan de bank.

U heeft nu 2 sommen samen gemaakt, de ene met een verhoudingstabel en de andere met de formule. U bespreekt met deze leerlingen welke manier hun voorkeur heeft en waarom.

U spreekt met deze leerlingen af welke opdrachten zij maken van het leerlingenboek les 26.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U laat leerlingen in tweetallen een som met percentages met een looptijd van maanden of dagen bedenken en opschrijven voor een ander tweetal.

U laat de sommen uitwisselen en uitrekenen.

Samengestelde interest

KERNBEGRIPPEN

het startkapitaal, de samengestelde interest, rente op rente

DOMEIN	Procenten
BEGINSITUATIE	De leerling kan in een leen- en spaarcontext berekeningen maken met rente met een verhoudingstabel of met een formule. De looptijd is hierbij gegeven in jaren, maanden of dagen. Het gaat om enkelvoudige interest.
LESDOEL	De leerling kan in een spaarcontext rente op rente berekenen.
ORGANISATIE	De leerlingen werken tijdens de instructie in tweetallen.

VOORBEREIDINGEN VOOR DEZE LES

U tekent alvast een aantal lege verhoudingstabellen op het bord voor de Kern.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 27
- Spaarkaarten

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Wie gedurende een aantal jaren geld spaart bij de bank, ontvangt elk jaar een vergoeding van de bank.

De rente van het eerste jaar wordt berekend en opgeteld bij het startkapitaal.

Na één jaar ontstaat dus een nieuw kapitaal.

Dit nieuwe kapitaal is gelijk aan startkapitaal plus de rente van het eerste jaar.

De rente van het tweede jaar wordt berekend op basis van het nieuwe kapitaal.

Na het tweede jaar is er weer een nieuw kapitaal enzovoort.

Deze manier van rente berekenen noem je een berekening van samengestelde interest of van rente op rente.

Voorbeeld:

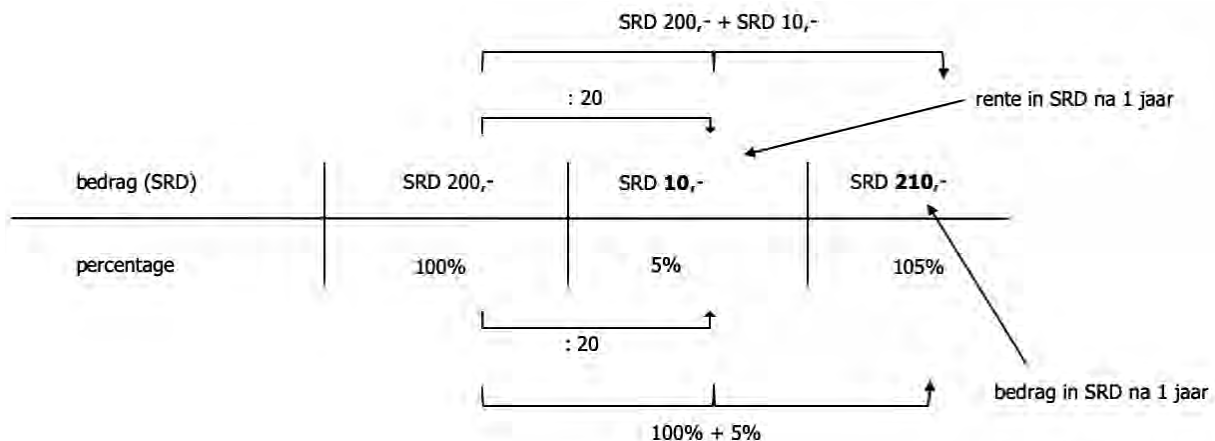
Het gespaarde startkapitaal is SRD 200,-.

Het rentepercentage is 5% per jaar.

Hoeveel kapitaal is er na een looptijd van 2 jaar?

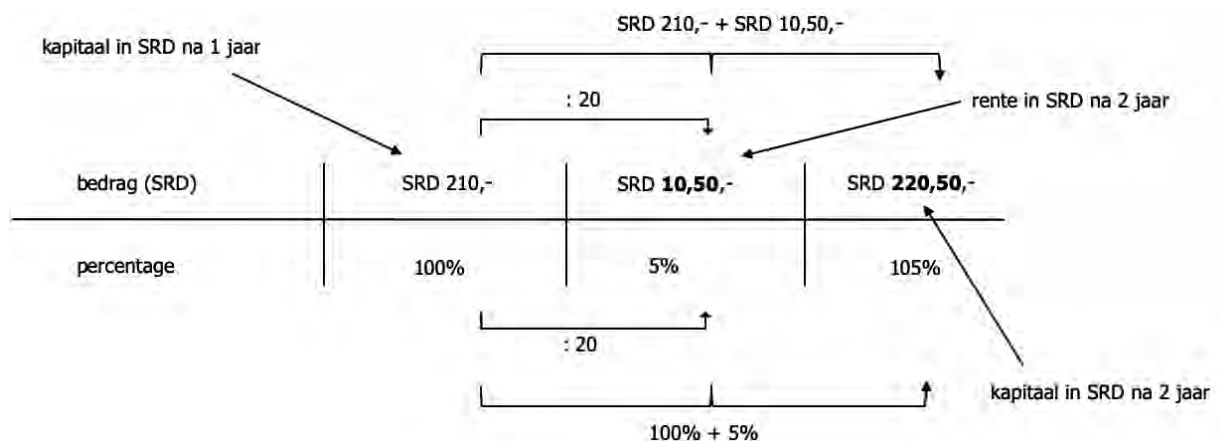
In een verhoudingstabel ziet dat er zo uit:

De berekening van het kapitaal na 1 jaar sparen:



Na 1 jaar is het kapitaal SRD 210,- geworden.

De berekening van het kapitaal na 2 jaar sparen:



Na 2 jaar is het kapitaal SRD 220,50 geworden.

De eindwaarde van het kapitaal is ook met een formule te berekenen:

$$E = K \times (1 + i)^n$$

Hierbij is

E = eindwaarde

K = kapitaal

i = interestpercentage/100

n = aantal perioden

Dit is leerstofinhoud voor het voortgezet onderwijs.

INTRODUCTIE

U herinnert de leerlingen aan de vorige twee lessen, waarin zij leerden om de rente over een aantal jaren, maanden of dagen te berekenen. U haalt de kennis op met een voorbeeld. U schrijft de volgende som op het bord en laat de leerlingen in tweetallen de som uitrekenen met een verhoudingstabel:

Mieke spaart bij een bank SRD 5.000,-.

De bank geeft 3% rente per jaar.

Hoeveel ontvangt ze na een looptijd van 1 jaar?

Als de leerlingen klaar zijn, tekent u een verhoudingstabel op het bord. Samen met de leerlingen vult u deze stap voor stap in. De verhoudingstabel ziet er dan bijvoorbeeld zo uit:

Na 1 jaar:

		$\div 100$	$\times 3$	$+$
SRD	5.000	50	150	5.150
percentage	100%	1%	3%	103%

Mieke ontvangt na 1 jaar SRD 150,- aan rente en heeft dan een totaalbedrag van SRD 5.150,-.

KERN

Didactiek en instructie

U vertelt dat je bij een bank ook langer dan 1 jaar kunt sparen.

U gaat verder met het voorbeeld uit de 'Introductie'.

U wijst op de som op het bord en zegt dat Mieke het bedrag dat ze na 1 jaar heeft, nog een jaar op de spaarrekening wil laten staan.

Hoeveel geld ontvangt ze na 2 jaar?

U tekent een nieuwe verhoudingstabel voor het tweede jaar op het bord. U vraagt de leerlingen wat u daar moet invullen. U komt samen tot de conclusie dat je in het tweede jaar te maken hebt met een hoger kapitaal.

- Het kapitaal voor het tweede spaarjaar bestaat uit **het startkapitaal** van het eerste jaar (Mieke legde een bedrag van SRD 5.000,- in) plus de rente die ze na een jaar ontving (Mieke ontving SRD 150,-). In het tweede jaar is het kapitaal dus SRD 5.150,-. Over dat hele bedrag ontvangt Mieke rente in het tweede jaar. De verhoudingstabel ziet er dan zo uit:

Na 2 jaar:

		$\div 100$	$\times 3$	$+$
SRD	5.150	51,50	154,50	5.304,50
percentage	100%	1%	3%	103%

U zegt dat het berekenen van rente over meer jaren **rente op rente** of **samengestelde interest** of samengestelde rente heet. Je krijgt immers niet alleen rente over het startkapitaal, maar ook over de rente die je na elk jaar ontvangt.

U laat de leerlingen bedenken hoe je de rente uitrekent als Mieke het geld nog een derde jaar laat staan. (Met een nieuwe verhoudingstabel. Het nieuwe kapitaal is dan SRD 5.304,50.)

U herinnert de leerlingen eraan dat de berekening van het rentebedrag na 2 jaar sparen dus anders is dan na 2 jaar lenen. Bij lenen vermenigvuldigt je de jaarrente met het aantal jaren, bij sparen moet dat anders, omdat je te maken hebt met een groeiend kapitaal.

U schrijft tot slot de volgende berekening op het bord waarbij u de gegevens gebruikt die in de verhoudingstabellen staan.

startkapitaal =	SRD 5.000,-
rente 1 ^e jaar = 3% van SRD 5.000,- = $3 \times \text{SRD } 50,- =$	<u>SRD 150,-</u> +
nieuw kapitaal na 1 ^e jaar =	SRD 5.150,-
rente 2 ^e jaar = 3% van SRD 5.150,- = $3 \times \text{SRD } 51,50 =$	<u>SRD 154,50</u> +
nieuw kapitaal na 2 ^e jaar =	SRD 5.304,50
rente 3 ^e jaar = 3% van SRD 5.304,50 = $3 \times \text{SRD } 53,05 =$	<u>SRD 159,15</u> +
nieuw kapitaal na 3 ^e jaar =	SRD 5.463,65

Het startkapitaal is dus elk volgend jaar hoger, waardoor je elk jaar meer rente ontvangt.

Oefening 1

U schrijft de volgende som op het bord, die de leerlingen in tweetallen uitrekenen met verhoudingstabellen.

Jairo spaart SRD 2.000,-.

De rente is 2,5% per jaar.

- Welk bedrag aan rente heeft hij na 2 jaar ontvangen? (SRD 101,25)
- Hoe groot is het totaalbedrag na 2 jaar sparen? (SRD 2.101,25)

U loopt rond en ondersteunt.

Daarna bespreekt u de opgave met de leerlingen.

Samen rekt u eerst de te ontvangen rente na 1 jaar en het totaalbedrag na 1 jaar uit.

De verhoudingstabel ziet er dan bijvoorbeeld zo uit:

Na 1 jaar:

	$\div 10$	$\div 4$	+	
bedrag SRD	2.000	200	50	2.050
percentage	100%	10%	2,5%	102,5%
	$\div 10$	$\div 4$	+	

Dan tekent u een verhoudingstabel voor het tweede jaar. U schrijft erboven 'Na 2 jaar' en boven de eerste verhoudingstabel schrijft u 'Na 1 jaar'. Het totaalbedrag na 1 jaar is gelijk aan het kapitaal voor het tweede jaar. Daarover bereken je 2,5% rente.

De verhoudingstabel ziet er dan zo uit:

Na 2 jaar:

	$\div 10$	$\div 4$	+	
bedrag SRD	2.050	205	51,25	2.101,25
percentage	100%	10%	2,5%	102,5%
	$\div 10$	$\div 4$	+	

- Jairo ontvangt na 2 jaar aan rente: $\text{SRD } 50,- + \text{SRD } 51,25 = \text{SRD } 101,25$
- Na 2 jaar sparen is het totale bedrag SRD 2.101,25 geworden.

U schrijft tot slot de volgende berekening op het bord waarbij u de gegevens gebruikt die in de verhoudingstabellen staan.

$$\begin{array}{lcl}
 \text{startkapitaal} & = & \text{SRD } 2.000,- \\
 \text{rente } 1^{\text{e}} \text{ jaar} & = 2,5\% \text{ van SRD } 2.000,- = 2,5 \times \text{SRD } 20,- = & \text{SRD } 50,- + \\
 \text{nieuw kapitaal na } 1^{\text{e}} \text{ jaar} & = & \text{SRD } 2.050,- \\
 \text{rente } 2^{\text{e}} \text{ jaar} & = 2,5\% \text{ van SRD } 2.050,- = 2,5 \times \text{SRD } 20,50 = & \text{SRD } 51,25 + \\
 \text{nieuw kapitaal na } 2^{\text{e}} \text{ jaar} & = & \text{SRD } 2.101,25
 \end{array}$$

Jairo ontvangt na 2 jaar SRD 2.101,25 van de bank.

U wijst op het eindbedrag van SRD 2.101,25 en vraagt of het met dit bedrag makkelijk is om voor een derde jaar 2,5% rente uit te rekenen. (Nee, er komen heel veel cijfers achter de komma. Je kunt dat beter met een rekenmachine uitrekenen.)

Suggestie

Er zijn leerlingen die deze bewerkingen steeds sneller en handiger uitrekenen. Mogelijk komen ze uit bij een formule. ($E = K \times (1 + i)^n$)

Moedig hen aan uit te zoeken hoe ze het eindkapitaal snel uit kunnen rekenen. (bijvoorbeeld bij oefening 1: $2.000 \times 1,025 \times 1,025$)

De leerlingen kunnen nu de opdrachten van het leerlingenboek les 27 maken.

Differentiatie – extra ondersteuning

U herhaalt wat 'rente op rente' is: als je spaart, krijg je na elk jaar rente erbij op je rekening. In het volgende jaar ontvang je niet alleen rente over het startkapitaal, maar ook over de rente die je hebt ontvangen. Je krijgt dus elk jaar meer rente.

U schrijft de volgende som op het bord:

Tante spaart SRD 1.000,- bij de bank.

De bank geeft 10% rente per jaar.

Hoeveel rente ontvangt tante na 2 jaar?

U vraagt de leerlingen hoe groot het startkapitaal is. (SRD 1.000,-)

U vertelt dat tante in het eerste jaar 10% rente ontvangt.

U rekt gezamenlijk met een verhoudingstabel uit hoeveel rente tante ontvangt:

Na 1 jaar:

	$\begin{array}{c} : 10 \\ + \end{array}$		
bedrag SRD	1.000	100	1.100
percentage	100%	10%	110%
	$\begin{array}{c} + \\ : 10 \end{array}$		

Dan tekent u een verhoudingstabel voor het tweede jaar:

Na 2 jaar:

	$\begin{array}{c} : 10 \\ + \end{array}$		
bedrag SRD	1.100	110	1.210
percentage	100%	10%	110%
	$\begin{array}{c} + \\ : 10 \end{array}$		

Als u nog een voorbeeld wilt bespreken, schrijft u de volgende som op het bord:
 James spaart SRD 10.000,- bij de bank.
 De bank geeft 15% rente per jaar.
 Hoeveel rente ontvangt James na 2 jaar?

U laat met een som of een verhoudingstabel de volgende berekeningen zien.

De rente na 1 jaar is 15% van SRD 10.000,-.

$15 \times \text{SRD } 100,- = \text{SRD } 1.500,-$

Na 1 jaar is het kapitaal (SRD 10.000,- + SRD 1.500,- =) SRD 11.500,-

De rente voor het tweede jaar is 15% van SRD 11.500,-.

$15 \times \text{SRD } 115,- = \text{SRD } 1.725,-$

Na 2 jaar ontvangt James dus (SRD 1.500,- + SRD 1.725,- =) SRD 3.225,- aan rente.

U spreekt met deze leerlingen af welke opdrachten zij maken van het leerlingenboek les 27.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U benadrukt nog eens dat het berekenen van het rentebedrag over een aantal jaren bij lenen anders gaat dan bij sparen. U onderzoekt dat samen met de leerlingen met een voorbeeld. U tekent de tabel op het bord en rekent samen met de leerlingen de getallen op de lege plekken uit:

Vaishno	Vani
spaart	leent
SRD 1.000,-	SRD 1.000,-
rente: 10%	rente: 10%
Looptijd: 2 jaar	Looptijd: 2 jaar
Te ontvangen rente na 1 jaar: ... (SRD 100,-)	Te betalen rente na 1 jaar: ... (SRD 100,-)
Te ontvangen rente na 2 jaar: ... (SRD 100,- + SRD 110,- = SRD 210,-)	Te betalen rente na 2 jaar: ... (2 × SRD 100,- = SRD 200,-)

Na 1 jaar is de rente dus wel hetzelfde, maar bij meer jaren loopt het uiteen. Bij lenen bereken je het rentebedrag door het rentebedrag per jaar te vermenigvuldigen met het aantal jaren. Bij sparen moet je rekening houden met het groeiende kapitaal waarover je rente ontvangt.

Weekafsluiting

DOMEIN

Procenten

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en daarna alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over rente. De eerste les ging over het berekenen van rente per jaar (enkelvoudige rente). Het ging hierbij specifiek over het berekenen van het bedrag aan spaarrente met een looptijd van één jaar of een terug te betalen lening na 1 of meer jaren. De leerlingen hebben geleerd hoe zij de rente per jaar of de te betalen rente bij een aantal jaren kunnen uitrekenen met een formule. De tweede les ging over het berekenen van de rente per aantal maanden of dagen (enkelvoudige rente). Ook hierbij is het gebruik van formules aan de orde gekomen. In de laatste les ging het om het berekenen van rente op rente (samengestelde interest) als het gaat om sparen.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit wordt formatieve evaluatie genoemd. Hiermee kunt u tussentijds zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom meteen door de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting op deze formatieve evaluatievragen.

Voorbeeldopdrachten:

U schrijft de volgende opdrachten op het bord en geeft de leerlingen 10 minuten om deze te maken.

1. Romano leent voor 2 jaar SRD 500,-.
De rente is 10% per jaar.
Hoeveel geld moet Romano na 2 jaar terugbetalen? (SRD 600,-)
2. Jetty leent voor 3 maanden SRD 480,-.
De rente is 5% per jaar.
Hoeveel geld moet Jetty na 3 maanden terugbetalen? (SRD 486,-)
3. Roy spaart SRD 500,-.
De rente is 4% per jaar.
Hoe groot is het bedrag na 2 jaar sparen geworden? (SRD 540,80)

Na afloop van de formatieve evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de drie onderdelen.

2. HERHALING OF VERRIJKING VAN DE LEERSTOF

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde onderdelen van procenten te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag gaan met de andere onderdelen.

U herhaalt de onderdelen:

1. Berekenen van het bedrag aan spaarrente met een looptijd van één jaar of een terug te betalen lening na meer jaren.
2. Berekenen van het bedrag aan rente met een looptijd van maanden en dagen.
3. Berekenen van het bedrag aan spaarrente met een looptijd van meer dan 1 jaar (rente op rente).

1. Berekenen van het bedrag aan spaarrente met een looptijd van één jaar of een terug te betalen lening na meer jaren.

U schrijft de volgende situatie op het bord:

Sarita leent voor 2 jaar SRD 1.000,-.

De rente is 5% per jaar.

Hoeveel geld moet Sarita na 2 jaar terugbetalen?

U vertelt dat je eerst het rentebedrag per jaar berekent, dat kan hier met een breuk (5% is $\frac{1}{20}$ deel), met de 1%-regel ($5 \times \text{SRD } 10,-$) of met een verhoudingstabel:

SRD	1.000	100	50
	100%	10%	5%

Diagram illustrating the relationship between the amounts and percentages:

- From 1.000 to 100: $\div 10$
- From 100 to 50: $\div 2$
- From 100% to 10%: $\div 10$
- From 10% to 5%: $\div 2$

Het te betalen rentebedrag na 1 jaar vermenigvuldigt je met 2 ($2 \times \text{SRD } 50,- = \text{SRD } 100,-$).

Je kunt het ook met de formule uitrekenen. U laat de berekening zien:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

$$\text{rente} = 2 \times \frac{5 \times 1.000}{100} = 2 \times \frac{5.000}{100} = 2 \times 50 = \text{SRD } 100,-$$

Het terug te betalen bedrag na 2 jaar is:

$$\text{SRD } 1.000,- + \text{SRD } 100,- = \text{SRD } 1.100,-$$

2. Berekenen van het bedrag aan rente met een looptijd van maanden en dagen.

U schrijft de volgende situatie op het bord:

Oom leent SRD 1.500,-.

De rente is 4% per jaar.

Hoeveel rente moet oom na 9 maanden betalen?

Ook hier bereken je eerst het rentebedrag na 1 jaar (12 maanden). Bijvoorbeeld met de 1%-regel of de verhoudingstabel:

Rentebedrag na 1 jaar, dus 12 maanden:

SRD	1.500	15	60
percentage	100%	1%	4%

Diagram showing the calculation steps for the 1% rule:

- From 1.500 to 15: $\div 100$
- From 15 to 60: $\times 4$
- From 100% to 1%: $\div 100$
- From 1% to 4%: $\times 4$

Vervolgens reken je dit om naar 9 maanden.

Rentebedrag na 9 maanden:

rente (SRD)	600	5	45
maanden	12	1	9

Diagram showing the calculation steps for 9 months:

- From 600 to 5: $\div 12$
- From 5 to 45: $\times 9$
- From 12 to 1: $\div 12$
- From 1 to 9: $\times 9$

Je kunt de rente per 9 maanden ook in 1 keer uitrekenen met de formule:

$$\text{rente} = \frac{9}{12} \times \frac{4 \times 1.500}{100} = \frac{3}{4} \times \frac{6.000}{100} = \frac{180}{4} = \text{SRD } 45,-$$

Na 9 maanden moet oom dus SRD 45,- rente betalen.

3. Berekenen van het bedrag aan rente met een looptijd van meer dan 1 jaar (rente op rente).

U schrijft de volgende situatie op het bord:

Jay spaart SRD 2.000,-.

De rente is 2% per jaar.

a. Welk bedrag aan rente heeft hij na 2 jaren ontvangen?

b. Hoe groot is het bedrag na 2 jaar sparen geworden?

U vertelt dat de leerlingen voor het berekenen van rente op rente geen formule hebben geleerd. Dit kunnen ze uitrekenen met verhoudingstabellen.

Je berekent eerst de te ontvangen rente en het totaalbedrag na 1 jaar:

Na 1 jaar:

bedrag SRD	2.000	200	40	2.040
percentage	100%	10%	2%	102%

Diagram showing the calculation steps for 1 year:

- From 2.000 to 200: $\div 10$
- From 200 to 40: $\div 5$
- From 100% to 10%: $\div 10$
- From 10% to 2%: $\div 5$
- From 2.000 to 2.040: $+$

Het totaalbedrag na 1 jaar neem je over en wordt het kapitaal waar je in het tweede jaar rente over ontvangt:

Na 2 jaar:

		$\div 10$	$\div 5$	+
bedrag SRD	2.040	204	40,80	2.080,80
percentage	100%	10%	2%	102%
		$\div 10$	$\div 5$	+

De groei van het kapitaal door rente op rente kunt u ook op deze manier laten zien:

Kapitaal = SRD 2.000,-
 Rente 1^e jaar = 2% van SRD 2.000,- = $2 \times \text{SRD } 20,- = \text{SRD } 40,-$ +
 Kapitaal na 1^e jaar = SRD 2.040,-
 Rente 2^e jaar = 2% van SRD 2.040,- = $2 \times \text{SRD } 20,40 = \text{SRD } 40,80$ +
 Kapitaal na 2^e jaar = SRD 2.080,80

Verrijking

Sommige leerlingen hebben geen herhaling nodig. Zij maken de verrijkingsoopdracht die u voor ze op het bord hebt gezet.

Orlando spaart een hoeveelheid geld.

De rente is 10% per jaar.

Na 2 jaar ontvangt hij in totaal SRD 2.420,-.

Met welk startkapitaal is hij begonnen te sparen? (SRD 2.000)

Als u deze opdracht nabesprekt met deze leerlingen, kunt u met deze verhoudingstabellen laten zien hoe je van achter naar voren moet rekenen om een antwoord te vinden op de vraag.

Na 2 jaar:

bedrag (SRD)	Je weet: SRD 2.420,-	Je rekent uit: SRD 2.200,-
percentage	110%	100%

Na 1 jaar:

bedrag (SRD)	Je weet: SRD 2.200,-	Je rekent uit: SRD 2.000,-
percentage	110%	100%

Kapitaal na 2^e jaar (110%) = SRD 2.420,-
 Kapitaal na 1^e jaar = $\text{SRD } 2.420,- : 110 \times 100 = \text{SRD } 2.200,- = \text{SRD } 2.200,- -$
 Kapitaal bij start = $\text{SRD } 2.200,- : 110 \times 100 = \text{SRD } 2.000,- = \text{SRD } 2.000,-$

3. TOELICHTING OP FORMATIEVE EVALUATIE

⌚ (10 MINUTEN)

- Romano leent voor 2 jaar SRD 500,-.
De rente is 10% per jaar.
Hoeveel geld moet Romano na 2 jaar terugbetalen?

Berekening van de rente na 1 jaar (10% van SRD 500,-) met een verhoudingstabel:

Rente na 1 jaar:

SRD	500	50
percentage	100%	10%

$\begin{array}{c} \text{: 10} \\ \curvearrowright \\ \text{: 10} \end{array}$

De rente na 1 jaar is dus SRD 50,-.

Dan is de rente na 2 jaar het dubbele: $2 \times \text{SRD } 50,- = \text{SRD } 100,-$

Romano moet na 2 jaar SRD 600,- terugbetalen (SRD 500,- + SRD 100,-).

Berekening met de formule:

$$\text{rente} = \text{aantal jaren} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

$$\text{rente} = 2 \times \frac{10 \times 50}{100} = 2 \times \frac{500}{100} = 2 \times 50 = 100$$

De rente is na 2 jaar SRD 100,-.

- Jetty leent voor 3 maanden SRD 480,-.
De rente is 5% per jaar.
Hoeveel geld moet Jetty na 3 maanden terugbetalen?

Berekening met de formule:

$$\text{rente} = \frac{\text{aantal maanden}}{12} \times \frac{\text{percentage} \times \text{kapitaal}}{100}$$

$$\text{rente} = \frac{3}{12} \times \frac{5 \times 480}{100} = \frac{3}{12} \times \frac{2.400}{100} = \frac{3}{12} \times 24 = \frac{72}{12} = 6$$

Jetty betaalt na 3 maanden SRD 6,- aan rente terug.

Zij moet na 3 maanden SRD 480,- + SRD 6,- = SRD 486,- terugbetalen.

U laat zien hoe je het met verhoudingstabellen doet. Je rekent eerst de rente per jaar (12 maanden) uit (5% van SRD 480,-):

Rentebedrag per jaar, dus 12 maanden:

SRD	480	48	24
percentage	100%	10%	5%

$\begin{array}{c} \text{: 10} \quad \text{: 2} \\ \curvearrowright \quad \curvearrowright \\ \text{: 10} \quad \text{: 2} \end{array}$

Vervolgens reken je dat om naar 3 maanden:

Rentebedrag per 3 maanden:

		$\div 12$	$\times 3$	
rente (SRD)	24	2	6	
Aantal maanden	12	1	3	
		$\div 12$	$\times 3$	

Jetty moet na 3 maanden SRD 480,- + SRD 6,- = SRD 486,- terugbetalen.

3. Roy spaart SRD 500,-.
De rente is 4% per jaar.
Hoe groot is het bedrag na 2 jaar sparen geworden?

U laat zien dat je eerst uitrekent hoeveel rente Roy ontvangt na een jaar. Dat tel je op bij het startkapitaal. Dan heb je het kapitaal waarover Roy in het tweede jaar rente ontvangt.

Na 1 jaar:

		$\div 10$	$\times 4$	+	
SRD	500	5	20	520	
percentage	100%	1%	4%	104%	
		$\div 10$	$\times 4$	+	

Na 2 jaar:

		$\div 100$	$\times 4$	+	
SRD	520	5,20	20,80	540,80	
percentage	100%	1%	4%	104%	
		$\div 100$	$\times 4$	+	

Na 2 jaar sparen is het bedrag dus SRD 540,80 geworden.

4. AFRONDING VAN DE LESSEN

⌚ (15 MINUTEN OF MEER)

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Aan die onderdelen kunt u nu aandacht besteden. Laat de leerlingen zoveel mogelijk activiteiten uitvoeren. Deze activiteiten en andere oefeningen kunt u uit de lessen halen.

5. HOOFDREKENEN

⌚ (15 MINUTEN)

U heeft deze week tijd voor een hoofdrekenles. Een hoofdrekenles is een korte les waarin sommen worden verduidelijkt. De sommen hebben te maken met het onderwerp van deze week: procenten.

U schrijft de volgende opgaven op het bord. Hierbij noteren ze hun aanpak en antwoord in hun schrift.

25% van SRD 40,- is ... deel ($\frac{1}{4}$) van SRD 40,- en dat is SRD ... (10)

50% van SRD 40,- is ... deel ($\frac{1}{2}$) van SRD 40,- en dat is SRD ... (20)

10% van SRD 40,- is ... deel ($\frac{1}{10}$) van SRD 40,- en dat is SRD ... (4)

20% van SRD 40,- is ... deel ($\frac{1}{5}$) van SRD 40,- en dat is SRD ... (8)

$\frac{1}{4}$ deel van SRD 40,- is ...% (25) van SRD 40,- en dat is SRD ... (10)

$\frac{3}{4}$ deel van SRD 40,- is ...% (75) van SRD 40,- en dat is SRD ... (30)

$\frac{1}{100}$ deel van SRD 40,- is ...% (1) van SRD 40,- en dat is SRD ... (0,40)

U loopt rond en let op de diverse werkwijzen ofwel strategieën die de leerlingen toepassen. Wanneer ze klaar zijn, bespreekt u het resultaat klassikaal. Vraag enkele leerlingen naar hun werkwijze en resultaat.

U rondt de hoofdrekenles af door de leerlingen een compliment te geven over hun inzet.

6. ACTIVITEITEN

⌚ (10 TOT 30 MINUTEN PER ACTIVITEIT)

Global Money Week (klassikaal)

De Centrale Bank van Suriname organiseert elk jaar activiteiten voor de Global Money Week. Deze activiteiten hebben als doel de jeugd en de ouders meer te leren over geld en geldzaken, over duurzaam levensonderhoud en hen te interesseren voor ondernemerschap.

Uit onderzoek van de CYFI blijkt dat het goed is om kinderen op jonge leeftijd te betrekken bij geldzaken, zodat zij op latere leeftijd verantwoorde financiële keuzes kunnen maken.

U kunt op internet diverse activiteiten vinden die u kunt gebruiken als u deze lessen over renteberekeningen en kapitaal geeft.

Redenen om te sparen of te lenen (tweetallen)

U maakt tweetallen. Laat de leerlingen met elkaar praten over waarom en waarvoor zij zouden willen sparen of lenen. Laat hen samen een top 3 maken van redenen om te sparen of te lenen.

Maak een reclameposter over geld sparen. (groepjes van 4)

Benodigdheden: een groot vel tekenpapier en divers tekenmateriaal

U maakt groepjes van 4 leerlingen. U geeft de opdracht om voor een bank een reclameposter te bedenken en te maken voor een spaaractie. De spaaractie is speciaal bedoeld voor kinderen. De leerlingen bedenken eerst wat de spaaractie wordt. Laat de leerlingen, behalve het rentepercentage, ook andere voorwaarden bedenken waardoor het sparen aantrekkelijk wordt gemaakt. Als iedereen het ermee eens is wordt het getekend. U zegt dat er op de poster in ieder geval een berekening moet staan, zodat iedereen kan zien waar het over gaat.

Maak een reclameposter over geld lenen. (groepjes van 4)

Benodigdheden: een groot vel tekenpapier en divers tekenmateriaal

U maakt groepjes van 4 leerlingen.

U geeft de opdracht om voor een bank een reclameposter te bedenken en te maken om goedkoop te lenen. De actie is speciaal bedoeld voor volwassenen.

De leerlingen bedenken eerst wat de actie wordt. U gaat na of de leerlingen begrijpen wat 'goedkoop lenen' betekent. (niet veel geld terugbetalen voor de lening) Laat de leerlingen, behalve het rentepercentage, ook andere voorwaarden bedenken waardoor het lenen aantrekkelijk wordt gemaakt. Als iedereen het ermee eens is, wordt het getekend.

U zegt dat er op de poster in ieder geval een berekening moet staan, zodat iedereen kan zien waar het over gaat.

28 Afstand, tijd en snelheid

KERNBEGRIPPEN

de afgelegde afstand, de gemiddelde snelheid, de tijdsduur

DOMEIN	Metten – <i>snelheid</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen hebben zich in leerjaar 7 georiënteerd op de begrippen afstand, tijd en snelheid. Ze kunnen snelheid berekenen met een gegeven afstand in kilometers en tijd in uren.
LESDOEL	De leerling kan snelheid berekenen in kilometer per uur (km/u) en met afgeleide formules de tijd en afstand.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U tekent alvast enkele lege schematische wegen en verhoudingstabellen op het bord (zie introductie en instructie).

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 28
- Kladpapier

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

Snelheid geeft weer hoe snel een voorwerp zich verplaatst. Anders gezegd, snelheid geeft weer welke afstand in een bepaalde tijd wordt afgelegd. Snelheid druk je uit in twee verschillende maateenheden. In een eenheid van lengte en in een eenheid van tijd. Daarom is snelheid een samengestelde grootte. Veelgebruikte eenheden voor snelheid zijn meter per seconde (m/s) en kilometer per uur (km/u).

De snelheid in km/u wordt bepaald door de afstand die je in 1 uur aflegt. Wanneer je een afstand van 40 km aflegt in 4 uur, dan is de snelheid:

$$40 : 4 = 10 \text{ kilometer per uur (10 km/u)}$$

De snelheid is dus de afstand gedeeld door de tijd.

In een formule:

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand}}{\text{tijd}} \quad \begin{array}{l} \text{(eenheid van lengte)} \\ \text{(eenheid van tijd)} \end{array}$$

Van deze formule zijn ook andere formules af te leiden. Als bijvoorbeeld de snelheid en de tijd bekend zijn, kun je de afstand uitrekenen door de snelheid te vermenigvuldigen met de tijd. Bijvoorbeeld:

Je fietst met een snelheid van 15 km/u.

Je fietst 2 uur.

Wat is de afgelegde afstand?

In 1 uur fiets je 15 km.

In 2 uur is de afstand $2 \times 15 = 30 \text{ km}$.

De afgeleide formule:

$$\text{afstand} = \text{tijd} \times \text{snelheid}$$

Zo kun je ook de formule om de tijd te berekenen afleiden van de eerste formule van snelheid.

Bijvoorbeeld:

Je wandelt met een snelheid van 4 km/u.

Hoelang doe je dan over 8, 2, 1 of een halve kilometer?

Dit kun je mooi in een verhoudingstabel uitrekenen:

afstand	4 km	8 km	2 km	1 km	$\frac{1}{2}$ km
tijd	1 u	2 u	$\frac{1}{2}$ u	$\frac{1}{4}$ u	$\frac{1}{8}$ u

Als de snelheid en afstand bekend zijn, dan is de tijd de afstand gedeeld door de snelheid.

De afgeleide formule:

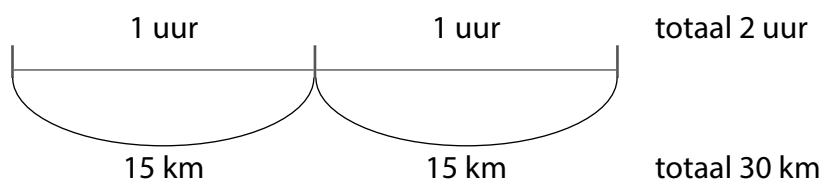
$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand}}{\text{snelheid}}$$

Er worden verschillende modellen gebruikt om de berekeningen te maken. Denk aan de schematische weg (strokenmodel) of een verhoudingstabel, zoals te zien is bij het volgende voorbeeld:

Een fietser fietst in 1 uur 15 km.

Hoeveel kilometer fietst de fietser dan in 2 uur?

Met een schematische weg



Met een verhoudingstabel

afstand (km)	15	30
tijd (u)	1	2

Diagram showing multiplication factors: $\times 2$ from 15 to 30 and $\times 2$ from 1 to 2.

INTRODUCTIE

U noteert de volgende som op het bord:

Een jongen fietst in een kwartier 5 km naar het sportveld.

Wat is de gemiddelde fietssnelheid van de jongen?

Met behulp van deze contextsom herhaalt u kort de begrippen afstand, tijd en snelheid.

Bijvoorbeeld:

De jongen fietst 5 km over de weg naar het sportveld.

Je noemt die 5 km **de afgelegde afstand**.

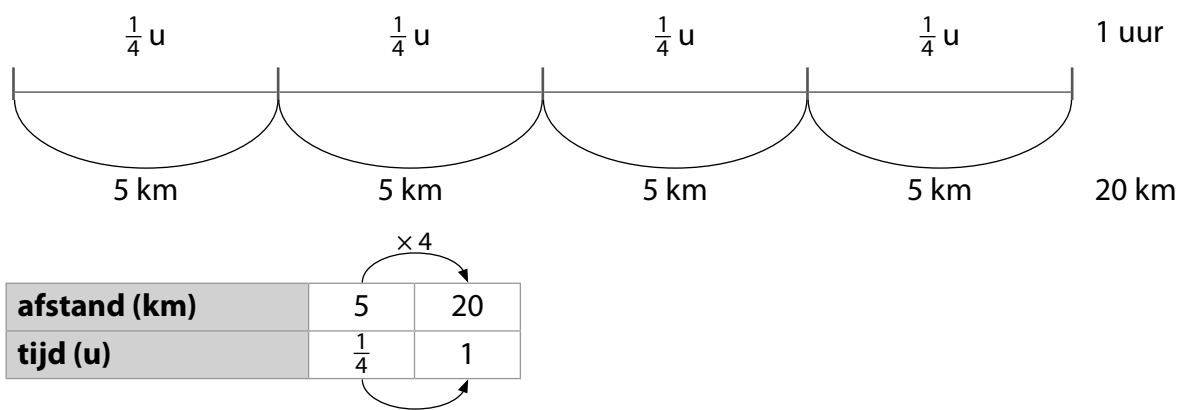
De tijdsduur is een kwartier (15 minuten of $\frac{1}{4}$ uur).

Wat is **de gemiddelde snelheid** van de jongen?

Vervolgens laat u de uitwerking in tweetallen op kladpapier maken.

U loopt rond en observeert en begeleidt daar waar mogelijk.

In de nabespreking komen de oplossingen met een schematische weg en een verhoudingstabel op het bord:



In een kwartier ($\frac{1}{4}$ uur) fietst de jongen een afstand van 5 km. U wijst dit aan op de schematische weg. Er gaan 4 kwartieren in een uur ($4 \times \frac{1}{4}$ uur is 1 uur).

In 1 uur wordt de afstand dus 4 keer zo groot. Er wordt 20 km (4×5) afgelegd in 1 uur.

De gemiddelde snelheid is 20 km per 1 uur. Dat schrijf je als 20 km/u.

U vraagt tot slot naar de betekenis van 20 km/u. (Er wordt in 1 uur een afstand van 20 km afgelegd.)

U laat bedenken of een wandelaar en een hardloper sneller of langzamer gaan dan 20 km/u.

(Een wandelaar gaat langzamer, ongeveer 4 km/u, en een hardloper gaat ook langzamer, zo'n 11 km/u.)

KERN

Didactiek en instructie

Dit deel van de les heeft twee delen:

1. Het berekenen van de afstand,
2. Het berekenen van de tijd (tijdsduur).

1. Het berekenen van de afstand

U bespreekt en maakt de volgende opgave samen met de leerlingen:

Clifton fietst gemiddeld 30 km/u.

Welke afstand heeft hij na 1,5 uur afgelegd?

U vraagt de leerlingen welke grootheden bekend zijn. (snelheid en tijd)

U vertelt dat tot nu toe meestal de snelheid uitgerekend wordt.

Nu is het anders. Nu wordt gevraagd naar de afstand.

Als snelheid en tijd bekend zijn, kun je de afstand berekenen. Je gebruikt dan een afgeleide formule van de formule voor snelheid.

U vraagt de leerlingen hoe de snelheid uitgerekend kan worden. (afstand : tijd)

De formule:

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand}}{\text{tijd}}$$

De snelheid van Clifton is bekend: 30 km/u.

Wat is de afstand na 1,5 uur?

Hij legt 30 km af in 1 uur.

In 1,5 uur is het:

$$1,5 \times 30 = 45 \text{ km} \quad (1 \times 30 + \frac{1}{2} \times 30 = 30 + 15)$$

De afgeleide formule om afstand te berekenen is:

$$\text{afstand} = \text{snelheid} \times \text{tijd}$$

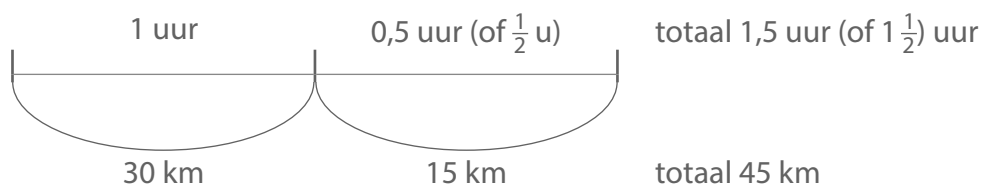
In het geval van Clifton:

$$30 \times 1\frac{1}{2} = 45 \text{ km}$$

U herhaalt: als je onthoudt hoe de snelheid berekend wordt, kun je afleiden hoe je de afstand berekent.

Suggestie

U kunt de opgave van de Kern ondersteunen met een verhoudingstabel of een schematische weg:



Clifton heeft in 1,5 uur 45 km afgelegd.

In de verhoudingstabel laat u zien hoe de berekening verloopt van 1 uur naar 1,5 uur.

		$\div 2$	$\times 3$
afstand (km)	30	15	45
tijd (u)	1	0,5 (of $\frac{1}{2}$)	1,5 (of $1\frac{1}{2}$)
		$\div 2$	$\times 3$

Clifton heeft in 1,5 uur 45 kilometer afgelegd.

Oefening 1

De leerlingen oefenen in tweetallen met de volgende opgave:

Neel loopt 2 uur hard.

Hij loopt met een gemiddelde snelheid van 7,5 km/u.

Welke afstand heeft Neel afgelegd?

Als de leerlingen klaar zijn, bespreekt u de oefening na:

De gemiddelde loopsnelheid van Neel is 7,5 km/u.

Wat is de afstand na 2 uur?

Hij legt 7,5 km af in 1 uur.

In 2 uur legt hij $2 \times 7,5 = 15$ km af.

Met de afgeleide formule:

afstand = snelheid $\times$ tijd

$7,5 \times 2 = 15$ km

Neel legt een afstand af van 15 km.

2. Het berekenen van de tijd (tijdsduur)

U bespreekt en maakt samen met de leerlingen de volgende opgave:

Indra legt een afstand van 150 km af met een gemiddelde snelheid van 60 km/u.

Hoelang doet hij over 150 km?

U vraagt de leerlingen welke grootheden bekend zijn. (snelheid en afstand)

De tijd ofwel tijdsduur wordt gevraagd: hoelang doet Indra over 150 km?

Omdat je de formule voor het berekenen van de snelheid weet, kun je ook afstand of tijd uitrekenen. Je leidt dit af van de formule voor snelheid:

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand}}{\text{tijd}}$$

De snelheid van Indra is bekend: 60 km/u.

Hoelang doet hij over 150 km? Wat is de tijd?

Hij legt gemiddeld 60 km af in 1 uur. Hoeveel uur doet hij dan over 150 km?

$$150 : 60 = 2 \frac{1}{2}$$

De tijdsduur is $2 \frac{1}{2}$ uur.

De afgeleide formule om tijd te berekenen is:

$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand}}{\text{snelheid}} = \frac{150}{60} = 2 \frac{1}{2} \text{ uur}$$

Indra doet $2 \frac{1}{2}$ uur over een afstand van 150 km.

U herhaalt: als je onthoudt hoe de snelheid berekend wordt, kun je afleiden hoe je tijd kunt berekenen.

Oefening 2

De leerlingen oefenen in tweetallen:

Kamla zwemt van Domburg naar Paramaribo over een afstand van 18 km. Haar zwemsnelheid is gemiddeld 2,5 km/u. Hoelang doet zij over de zwemmarathon?

Als de leerlingen klaar zijn, bespreekt u de oefening na:

De snelheid is bekend: 2,5 km/u.

De afstand is bekend: 18 km.

Wat is de tijdsduur? Hoelang doet Kamla over de tocht?

Ze legt gemiddeld 2,5 km af in 1 uur.

Hoeveel uur doet zij over 18 km?

$18 : 2,5 = 7,2$ (te berekenen met een staartdeling)

De tijdsduur is 7,2 uur, ook wel uit te spreken als $7 \frac{2}{10}$ uur.

$$\frac{2}{10} \text{ uur} = \dots \text{ minuten}$$

$$\frac{1}{10} \text{ uur} = 6 \text{ minuten } (60 : 10 = 6)$$

$$\frac{2}{10} \text{ uur} = 12 \text{ minuten } (2 \times 6 = 12)$$

Met de afgeleide formule is dit uit te rekenen:

$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand}}{\text{snelheid}} = \frac{18}{2,5} = 7,2 \text{ uur (7 uur en 12 minuten)}$$

Kamla doet 7 uur en 12 minuten over de zwemmarathon.

U herhaalt: als je onthoudt hoe de snelheid berekend wordt, kun je afleiden hoe je tijd kunt berekenen.

Oefening 3

Als u vindt dat leerlingen nog extra oefening nodig hebben om te rekenen met formules, dan kunt u oefening 3 laten maken. Anders kunnen leerlingen de opdrachten van het leerlingenboek les 28 maken.

U zet onderstaande tabel op het bord. U laat de afgeleide formules gebruiken om de ontbrekende grootte uit te rekenen.

	afstand	tijd	snelheid
a.	... km (260)	$3 \frac{1}{4}$ u	80 km/u
b.	175 km	$1 \frac{3}{4}$ u	... km/u (100)
c.	30 km	... u ($\frac{1}{2}$)	60 km/u
d.	420 km	6 u	... km/u (70)

U loopt rond en observeert en begeleidt waar nodig.

U bespreekt de antwoorden na. U vraagt hierbij steeds wat de getallen in de formules betekenen.

Differentiatie – extra ondersteuning

U oefent met de leerlingen het berekenen van grootheden in de verhoudingstabel of schematische weg.

1. De snelheid berekenen

Harold rijdt met zijn bus 85 km en doet daar precies 2 uur over.

Wat is zijn gemiddelde snelheid?

U laat de leerlingen reageren hoe dit op te lossen.

(snelheid is afstand in 1 uur, snelheid = afstand : tijd)

U bespreekt:

afstand = 85 km

tijd = 2 uur

Hoeveel km is dat in 1 uur?

Met de verhoudingstabel:

U laat het in een verhoudingstabel zien. De leerlingen maken zelf een tabel.

afstand (km)	85	? (42,5)
tijd (u)	2	1

$\overset{:2}{\curvearrowright}$
 $\underset{:2}{\curvearrowleft}$

Met de formule:

snelheid = afstand : tijd

$$85 : 2 = 42\frac{1}{2} \text{ of } 42,5 \text{ km/u}$$

Eventueel rekenen de leerlingen dit uit met splitsen:

$$80 : 2 + 5 : 2 = 40 + 2,5 = 42,5$$

U herhaalt dat snelheid de afstand in een bepaalde tijd betekent. De maat km/u betekent het aantal km in 1 uur.

Antwoordzin:

Harold rijdt met een gemiddelde snelheid van 42,5 km/u.

2. De afstand berekenen

Een vliegtuig vliegt van Zorg en Hoop naar Palemeu in ongeveer 3 uur.

Het vliegtuig vliegt met een gemiddelde snelheid van 500 km/u.

Wat is de afstand ongeveer?

U vraagt eerst aan de leerlingen wat de bekende grootheden zijn:

snelheid = 500 km/u

tijd = 3 uur

Wat wordt gevraagd uit te rekenen? (de afstand)

U vertelt dat het vliegtuig 500 km in 1 uur vliegt.

Hoeveel vliegt het dan in 3 uur? Leerlingen voelen misschien direct aan dat de afstand gemakkelijk uit te rekenen is, want de snelheid van 1 uur is gegeven, namelijk 500 km/u.

Het vliegtuig vliegt 3 uur, dus $3 \times 500 = 1.500$ km.

In 1 uur 500 km.

In 3 uur $3 \times 500 = 1.500$ km.

De afgeleide formule voor afstand is:

afstand = tijd $\times$ snelheid

$$3 \times 500 = 1.500 \text{ km}$$

Antwoordzin:

De afstand is ongeveer 1.500 km. Het gaat hier immers om gemiddelden en een tijdsduur van ongeveer 3 uur.

3. De tijd berekenen

Sofie wandelt met een gemiddelde snelheid van 3 km/u naar het zwembad.

Het zwembad ligt op 0,6 km (600 m) van haar huis.

Hoelang doet zij erover om naar het zwembad te lopen?

U vraagt eerst aan de leerlingen wat de bekende grootheden zijn:

snelheid = 3 km/u

afstand = 0,6 km

Wat is de tijd?

Sofie wandelt geen 3 maar 0,6 km.

Ze wandelt 3 km in 1 uur.

U vraagt of ze dan langer of korter doet over 0,6 km? (Korter, want 0,6 km is minder dan 1 km.)

Welk deel is 0,6 km van 3 km? (0,6 past 5 keer in 3, dus 0,6 is $\frac{1}{5}$ deel van 3 km.)

De afgeleide formule voor tijd is:

$\text{tijd} = \text{afstand} : \text{snelheid}$

... = $0,6 : 3$

$0,6 : 3 = 0,2$ uur

$0,2 \text{ uur} = \frac{2}{10} \text{ uur}$

1 uur = 60 minuten

$\frac{1}{10}$ deel van 60 minuten = 6 minuten ($60 : 10$)

$\frac{2}{10}$ deel van 60 minuten = 2×6 minuten = 12 minuten

Antwoordzin:

Sofie wandelt in 12 minuten naar het zwembad.

U helpt de leerlingen met de start van de opdrachten van het leerlingenboek les 28.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U herhaalt de berekening (formule) voor snelheid en de afgeleide formules voor afstand en tijd.

De leerlingen schrijven de formules in hun notitieboekje.

$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand}}{\text{tijd}}$	$\begin{array}{l} \text{(eenheid van lengte)} \\ \text{(eenheid van tijd)} \end{array}$

De afgeleide formule om afstand te berekenen:

$$\text{afstand} = \text{snelheid} \times \text{tijd}$$

De afgeleide formule om tijd te berekenen:

$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand}}{\text{snelheid}}$$

29 Snelheid in meter per seconde (m/s)

KERNBEGRIPPEN

meter per seconde (m/s), kilometer per uur (km/u), de grootheid

DOMEIN	Meten – <i>snelheid</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen kunnen afstand, tijd en snelheid met behulp van afgeleide formules berekenen als twee grootheden hiervan bekend zijn. De schematische weg en de verhoudingstabel kunnen ze gebruiken om deze berekeningen te maken en de formule te begrijpen. Ook weten de leerlingen dat de snelheid uitgedrukt wordt in kilometer per uur (km/u).
LESDOEL	De leerling kent de standaardmaat voor snelheid meter per seconde (m/s) en kan hiermee berekeningen maken.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen als dat wenselijk is.

VOORBEREIDING VOOR DEZE LES

U zet vooraf een recht pad van 20 meter uit op een geschikte plek rondom de school.
U noteert de afgeleide formules om de verschillende grootheden te berekenen op het bord (zie Introductie).
U tekent de tabel voor de registratie van de tijden (zie Kern). Eventueel kunt u vóór de rekenles de benodigde tijden al opmeten.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 29
- Stopwatch
- Meetlint
- Rolmaat
- Eventueel een rekenmachine per leerling

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

De gemiddelde wandelsnelheid van een mens is 1 meter per seconde.
Een snelheid van 1 m/s komt overeen met het afleggen van 1 meter in 1 seconde.

m/s is net als km/u een eenheid voor snelheid. Het is ook een samengestelde eenheid.
In de praktijk gebruik je voor snelheid meestal km/u.
km/u is afgeleid van de maat m/s.
m/s wordt gebruikt om hoge snelheden uit te drukken, bijvoorbeeld tijdens sprint- of zwemwedstrijden of de snelheid die de aarde draait om zijn as.

In een verhoudingstabel:

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/u}$$

	$\times 60$	$\times 60$	
afstand	1 meter	60 meter	3.600 m (3,6 km)
tijd	1 seconde	1 minuut	1 uur
	$\times 60$	$\times 60$	

Er zijn ook nog andere maateenheden voor snelheid. Een schip vaart bijvoorbeeld met een snelheid van 30 knopen. Een knoop is ongeveer 1,85 km/u.

INTRODUCTIE

U herhaalt de begrippen van de vorige les: de afgelegde afstand, de gemiddelde snelheid en een formule.

U vraagt aan de leerlingen hoe je snelheid kunt uitrekenen. (snelheid is afstand in 1 uur, snelheid = afstand : tijd)

U schrijft op het bord:

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand}}{\text{tijd}}$$

U vraagt daarna naar de afgeleide formules voor het berekenen van afstand en tijd.

U schrijft ze op het bord:

$$\text{afstand} = \text{tijd} \times \text{snelheid}$$

$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand}}{\text{snelheid}}$$

U herhaalt dat als er twee grootheden bekend zijn, je de derde altijd kunt berekenen.

U schrijft op het bord:

Een auto heeft 200 km afgelegd in 2 uur en 30 minuten.

Bereken de gemiddelde snelheid in km/u.

U laat de leerlingen in tweetallen deze opgave oplossen.

U loopt rond, observeert en begeleidt daar waar nodig.

Als de leerlingen klaar zijn, bespreekt u de oefening na:

afstand = 200 km

tijd = 2 uur en 30 minuten. Dat is 2,5 of $2\frac{1}{2}$ uur.

$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand (km)}}{\text{snelheid (u)}} = \frac{200}{2,5} = 80 \text{ km/u}$$

Antwoordzin:

De auto reed met een gemiddelde snelheid van 80 km/u.

U vraagt wat 200 in de formule betekent. (de afgelegde afstand in kilometer)

U vraagt wat $2\frac{1}{2}$ in de formule betekent. (de tijd in uren)

U vraagt wat 80 in de formule betekent. (de gemiddelde snelheid in **kilometer per uur**)

Suggestie

U biedt de leerlingen de formules aan, maar u geeft ze daarnaast de ruimte om de sommen via een verhoudingsmodel op te lossen.

U koppelt dan de gebruikte getallen in de formule continu terug naar de getallen in de modellen.

afstand (km)	200	40	80
tijd (uur)	$2\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1

KERN**Didactiek en instructie**

U wijst op de contextopgave uit de introductie waarin het antwoord in km/u is uitgerekend.

U vertelt dat snelheid ook in een andere maateenheid uitgedrukt kan worden, namelijk in **meter per seconde (m/s)**.

U laat dit door de leerlingen ervaren met de volgende activiteit:

U gaat met de klas naar het afgezette pad van 20 m.

U zegt dat dit pad 20 m lang is. Dus: de afstand is 20 m. U zegt dat 20 m de eerste bekende **grootheid** is om de gemiddelde snelheid uit te kunnen rekenen.

Hierna toont u de leerlingen de stopwatch. U herhaalt kort de werking van de stopwatch. Met de stopwatch wordt de tijd in seconden opgemeten.

U zegt dat tijd de tweede bekende grootheid is om de gemiddelde snelheid uit te kunnen rekenen.

U laat een leerling de afstand van 20 m wandelend afleggen, waarbij u de tijd met de stopwatch meet. (ongeveer 20 seconden)

U noteert de gegevens in een schema. Hieronder is een voorbeeld weergegeven.

naam	activiteit	afstand (m)	tijd (sec)	gemiddelde snelheid (m/s)
Sanjay	wandelen	20	20	... (1)
Rosa	wandelen	20	16	... (1,25)
...	joggen	20	...	...
...	joggen	20	...	...
...	rennen	20	...	...

U herhaalt deze activiteit met andere leerlingen. U kunt verschillende leerlingen laten wandelen, joggen en rennen zodat ieder een beurt krijgt.

U kunt hierbij de tijd ook door leerlingen op laten nemen, zodat alle leerlingen bij de activiteit betrokken blijven.

U noteert steeds de naam van de leerling, de loopactiviteit, de afstand en de tijd.

U laat eventueel de loopsnelheid opvoeren van heel traag naar heel snel.

U vult de laatste kolom met 'gemiddelde snelheid' nog niet in.

Als u terug bent in de klas, vult u samen de laatste kolom in.

Op deze manier ervaren de leerlingen dat de tijd hierbij bepalend is voor de steeds veranderende snelheden. De afstand blijft immers gelijk, namelijk 20 m.

U vertelt de leerlingen dat de afstand en tijd nu de twee bekende grootheden zijn. U wijst deze grootheden in de tabel aan.

U herhaalt dat snelheid een afstand per tijdseenheid is. In dit geval de afstand per 1 seconde. De berekening wordt dan afstand gedeeld door tijd. (snelheid = afstand : tijd)
U zegt dat dit dezelfde formule is als bij de berekening van kilometer per uur. Nu gaat het alleen om **meter per seconde**.

U maakt met de leerlingen samen de eerste berekening:

De snelheid bij wandelen:

snelheid = afstand : tijd

$20 : 20 = 1$

De snelheid van Sanjay is 1 m/s.

Zo ook de volgende:

$20 : 16 = \dots$ (gebruik uw eigen gegevens)

$20 : 16 = 1,25$ (rekenen uit het hoofd, met een staartdeling of met de rekenmachine)

De snelheid van Rosa = 1,25 m/s.

Benadrukt u nogmaals dat het hier gaat om de gemiddelde snelheid.

U vraagt wat 20 in de formule betekent. (de afgelegde afstand in meter)

U vraagt wat 16 betekent. (de tijd in seconden)

U vraagt wat 1,25 betekent. (de gemiddelde snelheid in meter per seconde)

Oefening 1

De leerlingen maken in tweetallen de berekeningen van de snelheden in de tabel.

Of u maakt een verdeling over de klas als de lijst erg lang is.

U loopt rond en observeert.

Tijdens de nabespreking ligt het accent op de berekening met de formule of de verhoudings-tabel en de wijze van oplossen. Rekenen de leerlingen uit het hoofd of met een staartdeling?

Wordt er op de plaats van de komma gelet? En hoe worden de uitkomsten afgerond?

U vraagt de leerlingen tot slot wat zij kunnen zeggen over de uitkomsten. Wat zeggen deze snelheden? Laat de leerlingen vertellen.

De leerlingen gaan zelfstandig aan het werk met les 29 van het leerlingenboek.

Suggestie

Als u de activiteit niet werkelijk hebt kunnen uitvoeren, kunt u een aantal tijden bedenken en in de tabel plaatsen.

Oefening 2

Ottela wandelt naar school.

De school is 360 m van haar huis.

Zij doet er precies 4 minuten over.

Bereken de gemiddelde snelheid in m/s.

Als de leerlingen klaar zijn, bespreekt u de oefening na:

De bekende grootheden zijn:

afstand = 360 m

tijd = 4×60 seconden = 240 seconden

U gaat bij de tijd na of de leerlingen inzien dat 4 minuten eerst omgerekend moet worden naar seconden, want de snelheid moet in meter per seconde worden berekend.

De berekening met formule:

snelheid = afstand : tijd

snelheid = $360 : 240$

snelheid = 1,5 m/s

De gemiddelde wandelsnelheid van Ottela is 1,5 m/s.

U vraagt of Ottela per seconde meer of minder dan een meter loopt. (meer, een $\frac{1}{2}$ m meer of 0,5 m meer)
 U laat het schema met de looptijden op het 20-meterpad zien. U vraagt wie ook ongeveer 1,5 m/s liep.

Differentiatie – extra ondersteuning

U maakt samen de volgende contextopgaven.

U hanteert bij iedere opgave dezelfde stappen, waarbij u continu refereert aan de betekenis van de getallen.

U geeft leerlingen steeds kort bedenktijd en laat bij de uitwerking kladpapier gebruiken. Ze gebruiken hierbij het wegmodel en de formule.

U noteert op het bord:

Kleuter Devia loopt 0,5 m per seconde.

U herhaalt hoe de afkorting van m/s tot stand komt en wat de betekenis is.

Devia loopt dus 0,5 m en doet daar precies 1 seconde over.

U vraagt hoeveel seconden Devia doet over 1 meter. (2 seconden)

Heb je daar een formule voor nodig? (Nee, dit is eenvoudig te verdubbelen.)

Een formule gebruik je als het om moeilijke getallen gaat. Je kunt wel controleren met de formule.

U noteert op het bord de grootheden die bekend zijn:

snelheid = 0,5 m/s

afstand: 1 m

De formule:

$\text{tijd} = \text{afstand} : \text{snelheid}$

$\text{afstand} : \text{snelheid} = 1 : 0,5$

$1 : 0,5 = 2$

Devia doet 2 seconden over 1 meter.

U vraagt wat 1 in de formule betekent. (de afgelegde afstand in meter)

U vraagt wat 0,5 in de formule betekent. (de gemiddelde snelheid in meter per seconde)

U vraagt wat 2 in de formule betekent. (de tijd in seconden)

Ondersteun dit eventueel met het wegmodel.

De leerlingen rekenen nu zelf uit hoelang Devia doet over 10 meter.

U bespreekt het gezamenlijk na:

snelheid = 0,5 m/s

afstand = 10 m

De formule:

$\text{tijd} = \text{afstand} : \text{snelheid}$

$\text{tijd} = 10 : 0,5 = 20$

Devia doet 20 seconden over 10 meter.

Samen met de leerlingen maakt u tot slot de volgende stap:

Hoeveel meter loopt Devia in 1 minuut?

U gaat na of de leerlingen inzien dat er nu een andere formule nodig is. (De afstand wordt gevraagd, de formule is $\text{afstand} = \text{snelheid} \times \text{tijd}$.)

Wat zijn de bekende grootheden bij deze vraag? (snelheid = 0,5 m/s, tijd = 1 minuut)

U bespreekt met de leerlingen dat het antwoord in meter wordt uitgerekend. Dat betekent dat je 1 minuut eerst gaat omrekenen in seconden, want de snelheid is in meter per seconde en niet in meter per minuut.

Hoeveel seconden is 1 minuut? (60 seconden)

De formule:

$\text{afstand} = \text{snelheid} \times \text{tijd}$

$\text{afstand} = 0,5 \times 60 = 30$

In 1 minuut loopt Devia een afstand van 30 meter.

U helpt de leerlingen met de eerste opdracht van het leerlingenboek les 29.

AFSLUITING EN EVALUATIE

U herhaalt kort de essentie van de les:

Snelheid geef je aan in m/s of km/u.

Je hebt te maken met de grootheden tijd, afstand en snelheid.

Reken je naar m/s, dan moet de tijd in seconden en de afstand in meters zijn.

U sluit de les af met een kleine quiz. U maakt tweetallen.

U doet een aantal uitspraken en laat leerlingen uitzoeken of de uitspraak gaat over lopen, fietsen of autorijden.

U geeft steeds bedenktijd. De leerlingen mogen kladpapier gebruiken. Ze schrijven het antwoord op het blaadje.

Op uw teken houden ze het antwoord op het blaadje omhoog.

1. De afstand van huis naar school is ongeveer 8 km.

Ik doe daar ongeveer 4 minuten over.

Wat past hierbij: lopen, fietsen of autorijden? (autorijden)

2. De afstand van huis naar school is ongeveer 1 km.

Ik doe daar ongeveer 10 minuten over.

Wat past hierbij: lopen, fietsen of autorijden? (lopen)

3. De afstand van huis naar school is ongeveer 5 km.

Ik doe daar ongeveer 20 minuten over.

Wat past hierbij: lopen, fietsen of autorijden? (fietsen)

30 Van m/s naar km/u en andersom

KERNBEGRIPPEN

de gemiddelde snelheid, meter per seconde (m/s), kilometer per uur (km/u)

DOMEIN	Meten – <i>snelheid</i>
BEGINSITUATIE	De leerlingen kennen de standaardmaten voor snelheid meter per seconde (m/s) en kilometer per uur (km/u). Ze kunnen rekenen met verhoudingstabellen, schematische wegen of formules om de verschillende grootheden uit te rekenen: tijd, afstand of snelheid.
LESDOEL	De leerling kan snelheid in m/s omrekenen naar km/u en andersom.
ORGANISATIE	De leerlingen werken in tweetallen.

BENODIGDHEDEN

- Leerlingenboek les 30
- Eventueel rekenmachine per leerling

INFORMATIE VOOR DE LEERKRACHT

De samengestelde maat m/s bestaat uit de eenheden meter en seconde. De samengestelde maat km/u bestaat uit de eenheden kilometer en uur. Het is mogelijk om het aantal km/u om te rekenen naar m/s en andersom.

Bijvoorbeeld 18 km/u omrekenen naar m/s:

$$18 \text{ km/u} = \dots \text{ m/s}$$

Het aantal kilometers moet worden omgerekend naar meters en het aantal uur naar seconden. Wat je moet weten:

$$1 \text{ km} = 1.000 \text{ meter}$$

$$1 \text{ uur heeft } 3.600 \text{ seconden}$$

$$18 \text{ km} = 18 \times 1.000 = 18.000 \text{ m}$$

$$1 \text{ uur} = 3.600 \text{ seconden}$$

Je hebt dan 18.000 meter per 3.600 seconden. Hoeveel meter is dat per 1 seconde?

$$18.000 : 3.600 = 5 \text{ m/s}$$

Antwoord:

$$18 \text{ km/u} = 5 \text{ m/s}$$

Met een verhoudingstabel:

	$\xrightarrow{=}$	$\xrightarrow{: 3.600}$	
afstand	18 km	18.000 m	5 m
tijd	1 uur	3.600 s	1 s
	$\xrightarrow{=}$	$\xrightarrow{: 3.600}$	

Van km/u naar m/s betekent $\times 1.000$ voor omrekening naar het aantal meters. Daarna delen door 3.600 voor de omrekening naar het aantal seconden. Deze omrekening in twee keer kan ook direct in één keer worden gedaan, want $\times 1.000$ en daarna $: 3.600$ is hetzelfde als delen door 3,6.

$$18 \text{ km/u} \rightarrow 18.000 : 3.600 = 18 : 3,6 = 5 \text{ m/s}$$

Andersom van bijvoorbeeld 5 m/s omrekenen naar km/u:

$$5 \text{ m/s} = \dots \text{ km/u}$$

Het aantal meters moet worden omgerekend naar kilometers en het aantal seconden naar uur.

$$5 \text{ m} = 0,005 \text{ km}$$

$$1 \text{ u} = 3.600 \text{ s}$$

0,005 km per seconde, hoeveel is dat in 1 uur?

$$0,005 \times 3.600 = 18 \text{ km/u}$$

Met een verhoudingstabel:

Met een verhoudingstabel:

	$\xrightarrow{=}$	$\xrightarrow{\times 3.600}$	$\xrightarrow{=}$
afstand	5 m	0,005 km	18 km
tijd	1 s	1 s	3.600 s
	$\xrightarrow{=}$	$\xrightarrow{\times 3.600}$	$\xrightarrow{=}$

Van m/s naar km/u betekent delen door 1.000 voor omrekening naar het aantal kilometers. Daarna vermenigvuldigen met 3.600 voor de omrekening naar het aantal uur. Deze omrekening in twee keer kan ook direct in één keer worden gedaan, want $: 1.000$ en daarna $\times 3.600$ betekent vermenigvuldigen met 3,6.

$$5 \text{ m/s} \rightarrow 5 : 1.000 \times 3.600 = 18 \text{ km/u}$$

is hetzelfde als:

$$5 \text{ m/s} \rightarrow 5 \times 3,6 = 18 \text{ km/u}$$

Hieruit ontstaat de volgende vuistregel:

$$\begin{array}{l} \text{m/s} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h} \\ \text{km/h} \xrightarrow{: 3,6} \text{m/s} \end{array}$$

INTRODUCTIE

U herhaalt de begrippen afstand, tijd en **gemiddelde snelheid**.

Soms zijn de gegevens in verschillende eenheden zoals bij de volgende opgave:

Een fietser fietst elke dag 4,5 km naar het werk in ongeveer 15 minuten.

Wat is de gemiddelde snelheid?

De snelheid kan niet direct in km/u of m/s uitgerekend worden want de afstand is in km uitgedrukt en de tijd in minuten. Kilometer per minuut is geen gebruikte maat voor snelheid.

De leerlingen rekenen in tweetallen de opgave uit. U loopt rond, observeert en begeleidt daar waar nodig.

U bespreek de som gezamenlijk:

$$\text{afstand} = 4,5 \text{ km}$$

$$\text{tijd} = 15 \text{ minuten}$$

Van minuten naar uur:

$$15 \text{ minuten} = \frac{1}{4} \text{ uur of } 0,25 \text{ uur}$$

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand (km)}}{\text{tijd (u)}} = \frac{4,5}{0,25} = \frac{450}{25} = 18 \text{ km/u}$$

De fietser fietst met een gemiddelde snelheid van 18 km/u.

Suggestie

Bij berekeningen van de opgaven in deze les kunnen de leerlingen een rekenmachine gebruiken.

KERN

Didactiek en instructie

Omrekenen van m/s naar km/u

U bespreekt met de leerlingen de volgende opgave:

Het zwemrecord vrije slag voor mannen ligt voor de 800 m op (ongeveer) 7:30 min. (afgeronde tijd van 7 minuten en 30 seconden).

Wat is de snelheid van deze zwemmer in m/s? Rond het af op honderdsten.

De leerlingen kunnen dit in tweetallen berekenen op kladpapier.

U bespreekt dit samen na:

afstand = 800 m

tijd = 7:30 min, omgerekend in seconden: $(7 \times 60) + 30 = 420 + 30 = 450$ seconden.

De zwemmer zwemt 800 m in 450 seconden.

Hoeveel meter is dat in 1 seconde? $(800 : 450)$ is uit te rekenen met een staartdeling: 1,78 m/s

Antwoordzin:

De zwemmer zwemt met een snelheid van 1,78 m/s. Je mag zeggen bijna 2 m/s.

U laat dit nog een keer zien met de formule voor het berekenen van snelheid:

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand (km)}}{\text{tijd (u)}} = \frac{800}{450} = 1,78 \text{ m/s}$$

U vraagt de leerlingen of ze een idee hebben bij deze snelheid.

U vertelt dat je soms beter een gevoel hebt bij snelheid als het over km/u gaat. Dat komt omdat je gewend bent aan km/u. Bijvoorbeeld een auto rijdt 70 km/u. Dat is best snel.

Of je fietst 20 km/u, ook best snel.

Om nu te weten of de zwemmer heel snel zwemt, bijvoorbeeld vergeleken met de snelheid van een auto, reken je de snelheid in m/s om naar km/u.

U schrijft de omrekening op het bord en bespreekt deze met de leerlingen:

De snelheid van de zwemmer is ongeveer 2 m/s.

Omrekenen naar km/u gaat in twee stappen. Van seconden naar uur en van meter naar kilometer.

snelheid = 2 m/s

Je weet dat hij 2 meter in 1 seconde zwemt.

Stap 1 Hoeveel meter is dit per uur?

1 uur = 3.600 seconde (60×60) want er zitten 60 seconden in 1 minuut en 60 minuten in 1 uur)

$3.600 \times 2 = 7.200$ m/u (7.200 meter in 1 uur)

Stap 2 Hoeveel kilometer is dit per uur?

7.200 m = 7,2 km

Antwoord:

2 m/s = 7,2 km/u

Oefening 1

De leerlingen oefenen de omrekening van m/s naar km/u met de volgende opgave:

Lola fietst met een gemiddelde snelheid van 5,5 m/s.

Wat is haar gemiddelde snelheid in km/u?

U loopt rond en observeert. U bespreekt daarna de som en schrijft op het bord:

snelheid = 5,5 m/s

Stap 1 Hoeveel meter is dit per uur?

$3.600 \times 5,5 = 19.800 \text{ m/u}$

Stap 2 Hoeveel kilometer is dit per uur?

$19.800 \text{ m} = 19,8 \text{ km/u}$

Antwoordzin:

De gemiddelde snelheid van Lola is 19,8 km/u.

U vertelt dat de omrekening ook sneller kan worden gedaan. U laat dit met de verhoudings-tabel zien.

U noteert op het bord:

Ik loop met een gemiddelde snelheid van 1 m/s. Hoeveel is dat in km/u?

U vult de verhoudingstabel tijdens de uitleg steeds verder in.

afstand	1 m	0,001 km	3,6 km	3,6 km
tijd	1 s	1 s	3.600 s	1 u

Diagram showing conversion factors: $\times 3.600$ from 1 s to 3.600 s, and $\times 3.600$ from 0,001 km to 3,6 km.

U vraagt welke grootheden bekend zijn. (1 m en 1 s)

U vraagt hoeveel meter 1 kilometer is en vult dit in. ($1 : 1.000 = 0,001 \text{ km}$)

U vraagt hoeveel seconden in 1 uur gaan (want je moet omrekenen naar 1 uur) en vult dit in. ($1 \text{ u} = 60 \text{ min.} = (60 \times 60 \text{ s}) = 3.600 \text{ s}$)

Van 1 s naar 1 uur is vermenigvuldigen met 3.600 (getallen onderkant). Dan ook de afstand, getallen aan de bovenkant, met 3.600 vermenigvuldigen:

3,6 km in 3.600 seconden ($3.600 \text{ seconden} = 1 \text{ uur}$)

3,6 km in 1 uur = 3,6 km/u

1 m/s = 3,6 km/u

Antwoordzin:

Ik loop met een snelheid van 3,6 km/u.

U licht hierna de verkorte berekening toe:

Van m/s naar km/u is delen door 1.000 voor omrekening van meter naar kilometer en vermenigvuldigen met 3.600 voor omrekening van seconde naar uur. Deze omrekening in twee keer kan ook direct in één keer worden gedaan, want : 1.000 en daarna $\times 3.600$ betekent vermenigvuldigen met 3,6. ($3.600 : 1.000 = 3,6$)

Dit leidt tot de volgende vuistregel:

$\times 3,6$
m/s $\rightarrow$ km/h

Oefening 2

U noteert de volgende opgaven op het bord en laat deze door de leerlingen in tweetallen maken met behulp van de vuistregel:

1 m/s is gelijk aan 3,6 km/u.

2 m/s is gelijk aan ... km/u. ($2 \times 3,6 = 7,2$)

5 m/s is gelijk aan ... km/u. ($5 \times 3,6 = 18$)

U bespreekt het na en ondersteunt het eventueel met een verhoudingstabel.

afstand	2 m	0,002 km	7,2 km
tijd	1 s	1 s	1 u (3.600 s)

Omrekenen van km/u naar m/s

Voor de omgekeerde bewerking van km/u naar m/s volgt u eenzelfde procedure als hierboven. Uiteindelijk komt u uit op de volgende vuistregel:

$$\text{km/h} \xrightarrow{:3,6} \text{m/s}$$

U bespreekt hiervoor een andere opgave, bijvoorbeeld:

Je fietst 20 km/u.

Hoeveel is dat omgerekend in m/s?

U maakt samen met de leerlingen de omrekening in twee stappen en komt uit op de vuistregel.

U kunt dit ook door leerlingen zelf laten ontdekken.

U bespreekt de opgave als volgt:

snelheid = 20 km/u

Stap 1 Hoeveel meter is dit per uur?

20 km = 20.000 m

Stap 2 Hoeveel meter is dat per seconde?

20.000 : 3.600 = 5,6 m/s (afgerond)

Antwoordzin:

De fietssnelheid is omgerekend 5,6 m/s.

Van km/u naar m/s is vermenigvuldigen met 1.000 voor omrekening van km naar m en delen door 3.600 voor omrekening van uur naar seconde. Deze omrekening in twee keer kan ook direct in één keer worden gedaan, want $\times 1.000$ en daarna $: 3.600$ betekent delen door 3,6. ($3.600 : 1.000 = 3,6$)

Dit leidt tot de volgende vuistregel:

km/u : 3,6 = m/s

U schrijft de samenvatting op het bord:

$$\text{m/s} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h}$$

$$\text{km/h} \xrightarrow{:3,6} \text{m/s}$$

Oefening 3

U noteert de volgende opgaven op het bord en laat deze door de leerlingen in tweetallen maken.

3,6 km/u is gelijk aan 1 m/s. ($3,6 : 3,6 = 1$)

10,8 km/u is gelijk aan ... m/s. ($10,8 : 3,6 = 3$)

21,6 km/u is gelijk aan ... m/s. ($21,6 : 3,6 = 6$)

U bespreekt het na en ondersteunt het eventueel met een verhoudingstabel.

afstand	10,8 km	10.800 m	3 m
tijd	1 uur	3.600 s	1 s

De leerlingen gaan zelfstandig aan het werk met les 30 van het leerlingenboek.

Suggestie

Op internet zijn meerdere filmpjes te vinden waarin het omrekenen helder wordt uitgelegd. U kunt zo'n filmpje uitzoeken en laten zien.

Differentiatie – extra ondersteuning

U noteert onderstaande opgave op het bord en maakt deze samen met de leerlingen:

$$1 \text{ m/s} = \dots \text{ km/u}$$

U tekent het volgende schema op het bord en rekt stap voor stap 1 **meter per seconde (m/s)** om naar **kilometer per uur (km/u)**.

$$\begin{array}{ccccccc} & & : 1.000 & & \times 3.600 & & \\ 1 \text{ m/s} & \rightarrow & 0,001 \text{ km/s} & \rightarrow & 3,6 \text{ km/u} \end{array}$$

Stap 1 Omzetten van de seconde naar uur:

$$0,001 \text{ km/s} = \dots \text{ km/u.}$$

Je vermenigvuldigt met 3.600, omdat 1 uur gelijk is aan 3.600 seconden.

Dus:

$$0,001 \text{ km/s} = 3,6 \text{ km per 3.600 seconden}$$

En dat is 3,6 km/u.

U wijst dit aan in het schema.

Stap 2 Omzetten van meter naar kilometer:

$$1 \text{ m/s} = \dots \text{ km/s}$$

Je deelt 1 m door 1.000, omdat 1 m gelijk is aan $\frac{1.000}{1}$ deel van 1 km.

Of u wijst samen met de leerlingen naar de stappen in het metrieke stelsel.

Dus:

$$1 \text{ m} = 0,001 \text{ km}$$

$$1 \text{ m/s} = 0,001 \text{ km/s}$$

U wijst dit aan in het schema.

U noteert beide vuistregels op het bord:

$$\begin{array}{l} \text{m/s} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h} \\ \text{km/h} \xrightarrow{: 3,6} \text{m/s} \end{array}$$

Bespreek met deze leerlingen welke opdrachten zij nog moeten maken. Het advies is hierbij minimaal opdracht 1 tot en met 4.

AFSLUITING EN EVALUATIE

$$\begin{array}{l} \text{m/s} \xrightarrow{\times 3,6} \text{km/h} \\ \text{km/h} \xrightarrow{: 3,6} \text{m/s} \end{array}$$

U laat de leerlingen deze vuistregel overnemen in hun notitieboekje.

Weekafsluiting

DOMEIN

Meten – snelheid

INLEIDING

De bedoeling van de afsluiting van de week is herhaling, evaluatie, verdieping en vasthouden van de leerstof die aan de orde is geweest in de drie rekenlessen. De afsluiting bestaat uit de volgende onderdelen:

1. Formatieve evaluatie en nakijken
2. Herhaling of verrijking van de leerstof
3. Toelichting op formatieve evaluatie
4. Afronding van de lessen
5. Hoofdrekenen of automatiseren
6. Activiteiten

U kunt de onderdelen opnemen in uw lesvoorbereidingen voor de twee overgebleven dagen (donderdag en vrijdag). Het advies is om met de formatieve evaluatie te beginnen en alle volgende activiteiten daarop af te stemmen.

Deze week ging over snelheid, een onderdeel van het domein meten.

In de eerste les is alles met betrekking tot snelheid herhaald en zijn de grootheden afstand, tijd, snelheid en de bijbehorende formules aan de orde gekomen. In de tweede les hebben de leerlingen kennisgemaakt met de maateenheid meter per seconde (m/s) waarin snelheid uitgedrukt kan worden.

In de derde les hebben de leerlingen geleerd hoe ze snelheid in m/s kunnen omrekenen in km/u en andersom.

1. FORMATIEVE EVALUATIE EN NAKIJKEN

⌚ (15 MINUTEN)

U evalueert de leerlingen op hun rekenvaardigheden met enkele opdrachten. Dit noemt u een formatieve evaluatie. Hiermee kunt u tussentijds zien wat de leerlingen al kunnen, maar ook of de lessen zijn begrepen. Ook voor de leerlingen zelf is dit heel belangrijk om te weten. De evaluatie wordt daarom meteen door de leerlingen nagekeken. De opdrachten worden op een los blaadje gemaakt.

Bij punt 3 treft u de toelichting op deze formatieve evaluatievragen.

Voorbeeldopdrachten:

U schrijft de volgende opdrachten op het bord en geeft de leerlingen 10 minuten om deze te maken.

1. De afstand van Paramaribo naar Nieuw-Nickerie is ongeveer 240 km.
Sergio rijdt met een gemiddelde snelheid van 80 km/u.
Hoelang doet hij over deze afstand? (3 uur)
2. Navia rijdt met een snelheid van 20 m/s.
Hij rijdt in precies 15 minuten naar zijn bestemming.
 - a. Bereken de afstand in meter. (18.000 m)
 - b. Bereken de afstand in kilometer. (18 km)
3. Reken om:
 - a. $15 \text{ m/s} = \dots \text{ km/u}$ (54 km/u)
 - b. $90 \text{ km/u} = \dots \text{ m/s}$ (25 m/s)

Na afloop van de formatieve evaluatie kijkt u de opdrachten samen met de leerlingen na, maar u bespreekt de aanpak nog niet. U noteert de antwoorden op het bord. De leerlingen noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. Onderaan het blaadje noteren ze ook wat ze nog moeilijk vinden.

U verzamelt de evaluatieblaadjes. U registreert wie de volgende dag extra ondersteuning gaat krijgen op een van de drie onderdelen.

2. HERHALING OF VERRIJKING VAN DE LEERSTOF

⌚ (10 MINUTEN)

Voor de meeste leerlingen van de klas is het goed om naar de herhaling van de drie behandelde onderdelen van de grootheid snelheid te luisteren.

Herhaling

U licht de onderwerpen toe met voorbeelden. U geeft de leerlingen geen opdrachten of sommen. Het is namelijk belangrijk dat de herhaling kort is en dat de leerlingen zo snel mogelijk actief aan de slag gaan met de andere onderdelen.

U herhaalt drie onderdelen:

1. Het berekenen van snelheid, afstand of tijd
2. De snelheid in m/s
3. Omrekenen van m/s naar km/u en andersom

1. Het berekenen van snelheid, afstand of tijd

U herhaalt de begrippen afgelegde afstand, tijd en gemiddelde snelheid.

Snelheid is een samengestelde grootheid. Snelheid is de afstand die afgelegd is in een bepaalde tijdseenheid (1 uur of 1 seconde). Als de snelheid in km/u wordt uitgedrukt, dan betekent dit het aantal kilometer in 1 uur afgelegd.

Snelheid is de afstand per tijdseenheid.

$\text{km/u} = \text{afstand} : \text{tijd}$

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand}}{\text{tijd}} \quad \begin{array}{l} \text{(eenheid van lengte)} \\ \text{(eenheid van tijd)} \end{array}$$

Afgeleide formule om de afstand te berekenen:

$$\text{afstand} = \text{tijd} \times \text{snelheid}$$

Afgeleide formule om de tijd te berekenen:

$$\text{tijd} = \frac{\text{afstand}}{\text{snelheid}}$$

Als twee grootheden bekend zijn kan de ander worden uitgerekend.

Bijvoorbeeld:

De afgelegde afstand is 150 km met een snelheid van 75 km/u.

In hoeveel tijd wordt de afstand afgelegd?

afstand = 150 km

snelheid = 75 km/u

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand (km)}}{\text{tijd (u)}} = \frac{150}{75} = 2 \text{ uur}$$

Antwoordzin:

In 2 uur wordt met een snelheid van 75 km/u een afstand van 150 km afgelegd.

2. De snelheid in m/s

Een andere maateenheid voor snelheid is meter per seconde (m/s).

U licht toe wanneer je km/u gebruikt en wanneer m/s. Bij relatief korte afstanden zoals wandelen of een baan waar een bal over rolt, gebruik je m/s. Maar ook bij heel snelle bewegingen, zoals het vallen van een bal of het sprinten bij kampioenschappen.

Een sporter loopt een afstand van 100 m in 20 seconden.

Wat is zijn loopsnelheid?

De bekende grootheden zijn:

afstand = 100 m

tijd = 20 seconden

De snelheid is aantal meter per 1 seconde.

100 m in 20 seconden

$100 : 20 = 5 \text{ m/s}$

De loopsnelheid = 5 m/s

In de formule:

$$\text{snelheid} = \frac{\text{afstand (m)}}{\text{tijd (s)}} = \frac{100}{20} = 5 \text{ m/s}$$

3. Omrekenen van km/u naar m/s en andersom

U schrijft de vuistregel op het bord:

$$\begin{array}{ccc} & \times 3,6 & \\ \text{m/s} & \xrightarrow{\quad} & \text{km/h} \\ \\ \text{km/h} & \xrightarrow{\quad} & \text{m/s} \\ & : 3,6 & \end{array}$$

Wanneer u nogmaals de uitleg van de vuistregels wilt aanbieden, herhaalt u de instructie uit les 30.

Verrijking

Sommige leerlingen hebben geen herhaling nodig. Zij maken de twee verrijkingsopdrachten die u voor hen op het bord hebt gezet. Deze leerlingen mogen hierbij eventueel ook een rekenmachine gebruiken.

Opdracht 1:

Roy vertrekt om 10:00 u. vanuit Paramaribo naar Zanderij.

Hij rijdt met een snelheid van 13 m/s.

Onderweg stopt hij een half uur in Lelydorp en hij komt om 11:30 u. op Zanderij aan.

Hoeveel kilometer is de afstand van Paramaribo naar Zanderij?

Opdracht 2:

De route van Paramaribo naar Nieuw-Nickerie is 240 km lang.

Sergio vertrekt om 08:45 u. uit Paramaribo en komt na 2 uren in Coronie aan.

Op de route van Paramaribo naar Coronie heeft hij een gemiddelde snelheid van 90 km/u.

Hij rust in Coronie 20 minuten uit.

Op de route van Coronie naar Nieuw-Nickerie heeft hij een gemiddelde snelheid van 80 km/u.

Op welk tijdstip komt Sergio in Nieuw-Nickerie aan?

U bespreekt de drie opdrachten van de formatieve evaluatie.

- De afstand van Paramaribo naar Nieuw – Nickerie is 240 km.
Sergio Ramos rijdt met een gemiddelde snelheid van 80 km/u.
Hoeveel uur doet hij over deze afstand?

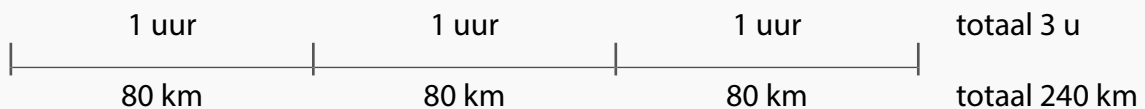
De afgeleide formule is:

$\text{tijd} = \text{afstand} : \text{snelheid}$

$\text{tijd} = 240 : 80 = 3$

Hij doet 3 uur over deze afstand.

Met het wegmodel:



Met een verhoudingstabel:

afstand (km)	80	160	240
tijd (u)	1 u	2 u	3 u

- Navia rijdt met een snelheid van 20 m/s.
Hij rijdt in precies 15 minuten naar de plaats van bestemming.
 - Bereken de afstand in meter.
 - Bereken de afstand in kilometer.

15 minuten = $15 \times 60 = 900$ seconden

De bijbehorende formule is:

$\text{afstand} = \text{tijd} \times \text{snelheid}$

$\text{afstand} = 900 \times 20 = 18.000 \text{ m}$

Navas rijdt 18.000 m of 18 km in 15 minuten.

- Reken om van m/s naar km/u en andersom.
 - $15 \text{ m/s} = \dots \text{ km/u}$
 - $90 \text{ km/u} = \dots \text{ m/s}$

a. $15 \times 3,6 = 54 \text{ km/u}$

Met een verhoudingstabel:

snelheid	15 m	0,015 km	54 km	54 km
tijd	1 s	1 s	3.600 s	1 u

b. $90 : 3,6 = 25 \text{ m/s}$

Met een verhoudingstabel:

snelheid	90 km	90.000 m	25 m
tijd	1 u	3.600 s	1 s

4. AFRONDING VAN DE LESSEN**⌚ (15 MINUTEN OF MEER)**

Tijdens de afsluiting van de week kunt u tijd inruimen om lessen af te ronden. U kijkt met aandacht naar de drie lessen en bepaalt welke onderdelen nog niet of te weinig aan bod zijn geweest. Aan die onderdelen kunt u nu aandacht besteden. Laat de leerlingen zoveel mogelijk activiteiten uitvoeren. Deze kunt u uit de lessen halen.

U kunt extra aandacht besteden aan het omzetten van m/s naar km/u of andersom.

5. HOOFDREKENEN**⌚ (15 MINUTEN)**

U heeft deze week tijd voor een hoofdrekensles. Een hoofdrekensles is een korte les waarin sommen worden verduidelijkt. De sommen hebben te maken met het onderwerp van deze week: meten van snelheid.

U geeft eerst een som die de leerlingen op hun eigen manier mogen oplossen. Hierbij noteren ze hun aanpak en antwoord op papier. Ze gebruiken hierbij geen rekenmachine. U observeert terwijl de leerlingen de sommen oplossen.

$$37 : 1.000 = \dots (0,037)$$

U bespreekt enkele oplossingen:

- *in stappen: drie keer delen door 10*
 $37 : 10 = 3,7$
 $3,7 : 10 = 0,37$
 $0,37 : 10 = 0,037$
- *de komma drie plaatsen naar links opschuiven*
 $37,0 : 1.000 = 0,037$

De leerlingen maken daarna de volgende sommen:

- a. $7,2 : 3,6 = \dots (2)$
- b. $5 \times 3,6 = \dots (18)$
- c. $4 : 1.000 = \dots (0,004)$
- d. $8 \times 60 = \dots (480)$
- e. $0,005 \times 3.600 = \dots (18)$
- f. $7.200 : 3.600 = \dots (2)$
- g. $12 \times 60 = \dots (720)$
- h. $10 \times 3,6 = \dots (36)$

U loopt rond en let op de diverse werkwijzen ofwel strategieën die de leerlingen toepassen. Wanneer ze klaar zijn, bespreekt u het resultaat klassikaal. Vraag enkele leerlingen naar hun werkwijze en resultaat.

Na afloop geeft u meteen de antwoorden op het bord. De leerlingen kijken zelf het werk na en noteren hoeveel goede antwoorden ze hebben. U haalt de blaadjes op voor uw registratie.

U rondt deze hoofdrekensles af door de leerlingen een compliment te geven over hun inzet.

6. ACTIVITEITEN**⌚ (10 TOT 30 MINUTEN PER ACTIVITEIT)**

Hoe snel loop jij? (groep van vier leerlingen)

Benodigdheden: rolmaat of meetlint, stopwatch (of mobieltje met timerfunctie), vel papier en pen

U laat groepen van vier leerlingen een afstand van 100 meter (of een andere afstand) uitzetten op het schoolerf.

U spreekt af dat ze die 100 meter om de beurt gaan wandelen, joggen of rennen.

Om de beurt klokt een andere leerling van de groep de tijd met een stopwatch en noteert de resultaten op de lijst.

Bij 'activiteit' wordt ingevuld of het wandelen, joggen of rennen is.

Bij een volgende beurt kunnen ze een andere activiteit doen. Op deze manier hebben ze aan het eind allemaal gewandeld, gejogd en gerend.

naam	activiteit	afstand	tijd	gemiddelde snelheid
Anna	rennen	100 m	45 s	2,2 m/s
...	...	100 m	...	...
...	...	100 m	...	...

Terug in de klas berekenen ze de gemiddelde snelheid (m/s) van iedere leerling uit.

In de nabespreking kunt u ingaan op de aanpak die de leerlingen hebben gebruikt om tot een gemiddelde snelheid te komen.

Tip:

Laat de snelheden ook omrekenen naar km/u.

Snel, sneller, snelst (groep van vier leerlingen)

Benodigdheden: resultaten van de activiteit 'Hoe snel loop jij?', vel papier en pen

U laat de tijden die zijn gelopen bij de activiteit 'Hoe snel loop jij?' per activiteit ordenen van snel naar langzaam.

	wandelen	joggen	sprinten
1.			
2.			
3.			
4.			

In de nabespreking kunt u ingaan op de aanpak die de leerlingen hebben gebruikt om tot een ordening te komen.

Tip:

Stimuleer leerlingen om deze gegevens op een andere manier weer te geven dan in een tabel, bijvoorbeeld in een grafiek.

Hoe snel ben jij? (groepswork)

Benodigdheden: resultaten van de activiteit 'Snel, sneller, snelst'

U bespreekt klassikaal de resultaten van de activiteit 'Snel, sneller, snelst'.

U laat kijken naar overeenkomsten en verschillen tussen de lijstjes bij 'Snel, sneller, snelst'.

U vraagt met welke snelheid de meeste leerlingen wandelen. (Bijvoorbeeld: de meeste leerlingen lopen 1 m/s.)

U vraagt met welke snelheid de meeste leerlingen rennen. (Bijvoorbeeld: de snelste is ... m/s en de minst snelle is ... m/s.)

U laat uitzoeken of er kinderen zijn die een hogere snelheid (m/s) hebben bij joggen dan bij rennen.

U laat bedenken hoe dat zou komen. Een mogelijk antwoord kan zijn dat je joggen langere tijd op hetzelfde tempo volhoudt. Sprinten is explosief, en dat houdt je minder lang vol.

Snelheidsrecords (groep van 4 leerlingen)

Benodigdheden: computer en internet, of boeken waarin snelheidsrecords staan van dieren. U laat kinderen (op internet) op zoek gaan naar bijzondere snelheidsrecords van dieren (zoekwoord 'snelheidsrecords dieren'). Wat is bijvoorbeeld hun maximumsnelheid? U laat de snelheden van dieren met elkaar vergelijken.

In de nabespreking kunt u ingaan op de aanpak die de leerlingen hebben gebruikt om tot een goede vergelijking te komen. Snelheden kunnen alleen vergeleken worden als er gerekend wordt naar m/s of km/u.

Daarna kunt u deze gegevens op een creatieve manier laten verwerken. U laat bijvoorbeeld een poster maken met een overzicht van een aantal dieren op volgorde van langzaam naar snel, waarbij de snelheden zijn opgenomen.

