

Rekentaalkaart - toelichting

1. Het rekendoel van de opgave

In de handleiding van reken-wiskundemethodes beschrijft bij iedere opgave of taak wat het rekendoel voor leerlingen is. Een doel van een opgave kan te maken hebben met oriëntatie op een reken-wiskundig concept, bedenken hoe je een specifiek soort probleem efficiënter kan aanpakken en het toepassen of oefenen van vaardigheden en kennis. De opgave helpt de leerling om het doel te bereiken. De methode ondersteunt de leraar met didactische tips en aanwijzingen om het doel te bereiken.

2. Denkstappen van leerlingen

Om een rekenopgave op te kunnen lossen, gebruikt een leerling vaak denkstappen. Dit zijn handelingen met het hoofd om tot een oplossing te komen. Soms worden deze handelingen ook zichtbaar gemaakt op papier, bijvoorbeeld in een schema of met een tekening. Deze handelingen zijn in het algemeen gekoppeld aan het niveau waarop een opgave wordt opgelost. Dat zien we bijvoorbeeld wanneer leerlingen een antwoord proberen te bepalen van de opgave $\frac{3}{5} : 2$. We onderscheiden de volgende niveaus: contextniveau, modelniveau en formeel niveau.

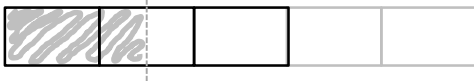
Contextniveau

Op het niveau van de **context** gaat het bijvoorbeeld om een opgave waarin $\frac{3}{5}$ pizza eerlijk verdeeld wordt met twee mensen. Daarbij denk je aan 3 stukken van $\frac{1}{5}$ pizza die elk in tweeën gedeeld worden of aan het uitdelen van twee van deze stukken om vervolgens de derde te halveren. Deze gehalveerde stukjes van een $\frac{1}{5}$ pizza zijn stukjes van $\frac{1}{10}$ pizza, omdat er 10 van deze stukken nodig zijn om een hele pizza vol te maken. Ieder krijgt $\frac{1}{5}$ pizza en $\frac{1}{10}$ pizza, óf 3 van stukjes van $\frac{1}{10}$ pizza.



Modelniveau

Op het **modelniveau** is de opdracht bijvoorbeeld om $\frac{3}{5}$ deel van een strook in tweeën te vouwen. Dan ontstaat een stukje van een vijfde en een half stukje van een vijfde, samen anderhalf vijfde. Dat is wat ongebruikelijk, dus moet je bedenken hoe de strook zo verder ingedeeld kan worden dat dat er wel hele stukjes ontstaan. Dan moet je bedenken dat ieder stukje in tweeën gedeeld moet worden, zodat er 10 stukjes ontstaan en dat $\frac{3}{5}$ deel staat voor zes van die stukjes. De helft hiervan zijn 3 van de 10 stukjes. Ofwel ieder krijgt opgave $\frac{3}{10}$ deel.



Formeel niveau

Op **formeel niveau** gaat het om het bedenken dat een gelijkwaardige breuk gezocht wordt, waarvan de teller deelbaar is door 2. Dat is de breuk $\frac{6}{10}$. Daarna moet de teller gedeeld worden door 2, wat resulteert in de volgende (denk)stappen: $\frac{3}{5} : 2 = \frac{6}{10} : 2 = \frac{6:2}{10} = \frac{3}{10}$.

3. Benodigde taal

Bij het aanpakken van een opgave uit de reken-wiskundemethode komt nogal wat taal kijken. In de tekst en ook in het gesprek over de tekst of context komen **dagelijkse woorden** voor. Dit zijn woorden die de leerling ook buiten de school gebruikt. Het woord 'pizza' is een dergelijk woord.

Naast deze alledaagse woorden komen er in het onderwijs ook **schooltaalwoorden** voor. Hierbij gaat het om woorden die typisch zijn voor school en bijvoorbeeld thuis vrijwel niet gebruikt zullen worden. Dit zijn bijvoorbeeld woorden of zinnen die leerlingen instrueren hoe ze een opgave aan moeten pakken, zoals 'begin met schrijven bij de kantlijn' of 'gebruik ruitjespapier'. Ook het woord 'som' als verwijzing naar een opgave is een schooltaalwoord.

Woorden die specifiek zijn voor het vak rekenen-wiskunde, duiden we aan als **vaktaalwoorden**. Dit zijn de woorden die typisch zijn voor het vak rekenen-wiskunde, zoals 'breuk', 'verhoudingstabel', 'getallenlijn' of 'kommagetal'. We maken hierbij onderscheid tussen vaktaalwoorden en **specifieke formuleringen**. We maken

dit onderscheid, omdat de formuleringen die specifiek zijn voor de reken-wiskundeles vaak bestaan uit dagelijkse woorden of schooltaalwoorden, maar door de specifieke formulering vaktaal wordt. Denk hierbij bijvoorbeeld aan 'schuiven met de komma' of 'springen over de getallenlijn'.

4. Scaffoldingstrategieën ter ondersteuning

Leerlingen hebben ondersteuning nodig wanneer de taal een obstakel vormt bij het realiseren van rekendoelen. Deze ondersteuning door de leraar duiden we hier aan als scaffoldingstrategieën. De aanduiding *scaffolding* is afgeleid van het Engelse woord *scaffold* dat steiger betekent. We vormen een steiger als ondersteuning bij het verwerven en leren gebruiken van taal in de reken-wiskundeles en bij het aanpakken van opgaven uit de methode. Deze steiger biedt ondersteuning daar waar nodig en wordt afgebroken, wanneer de leerling de ondersteuning niet meer nodig heeft.

Er zijn verschillende manieren om de taal van leerlingen te ondersteunen. Belangrijke strategieën zijn:

- herformuleren van leerlinguitingen (gesproken of geschreven)
- verwijzen naar of herinneren aan de benodigde denkstappen
- verwijzen naar of herinneren aan specifieke woorden en formuleringen
- vragen om gesproken of geschreven taal te verbeteren
- correcte, voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen of de kwaliteit ervan benoemen
- leerlingen vragen of aanmoedigen om zelfstandig de talige denkstappen te verwoorden

Voorbeeld – Korting

1. Rekendoel van de opgave

In dit voorbeeld gaat het om de volgende opdracht.

Een horloge kost normaal €120.
In de uitverkoop wordt 20 procent korting
gegeven.

Het doel van de opgave is leerlingen te stimuleren een verkorte aanpak te gebruiken om efficiënt 20 procent van 120 uit te rekenen. Dat kan bijvoorbeeld gebeuren door 20 procent te zien als het dubbele van 10 procent van dit bedrag of door 20 procent te herkennen als een vijfde deel, waarmee de korting kan worden uitgerekend door 120 te delen door 5.

2. Denkstappen van de leerling

Leerlingen die deze opgave aanpakken functioneren veelal op het niveau van rekenen ondersteund door een model. Als zij bedenken welk hulpmiddel ze het beste kunnen gebruiken om de gevonden gegevens uit de opgave in op te schrijven, komen zij in het algemeen uit bij een verhoudingstabel.

Voorbeeldmatige denkstappen kunnen dan zijn:

'Welke tussenstappen moet ik nu maken om bij 20% te komen. Eerst wil ik weten wat 10% van €120 is. Om 10% te krijgen deel ik 100% door 10. Verhoudingsgewijs moet ik nu ook het bedrag €120 delen door 10. Deze gegevens noteer ik in mijn verhoudingstabel. Ik noteer in de verhoudingstabel dat ik deel door 10. 10% van het totaal is dan €12. Omdat ik weet dat 20% het dubbele is van 10%, verdubbel ik dus ook €12. Dat is dan €24. Ik noteer in mijn verhoudingstabel dat ik beide getallen vermenigvuldig met 2.

↻ : 10 ↻ x 2

%	100	10	20
€	120	12	24

↻ :10 ↻ x 2

Dit betekent dus dat het horloge met korting €120 - €24 = €96 kost.'

3. Benodigde taal

dagelijkse taal: horloge, uitverkoop, korting.

schooltaal: noteren in tabel, getal.

vaktaalwoorden: verhoudingstabel, verhoudingsgewijs, procent.

specifieke formuleringen: 'bedrag met korting', 'onder en boven delen door', 'onder en boven vermenigvuldigen met', 'bij 20% komen', '100% gedeeld door 10', '10% van het totaal'.

4. Scaffoldingstrategieën ter ondersteuning

De volgende strategieën kunnen hier worden toegepast:

- herformuleren van leerlinguitingen (gesproken of geschreven), als leerlingen niet expliciet onderscheid maken tussen getallen als percentages en getallen die geldbedragen aangeven,
- verwijzen naar of herinneren aan de boven genoemde denkstappen,
- verwijzen naar of herinneren aan genoemde specifieke woorden en formuleringen,
- vragen om gesproken of geschreven taal te verbeteren,
- correcte, voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen of de kwaliteit ervan benoemen, wanneer leerlingen de taal zo verwoorden als in de denkstappen aangegeven,
- leerlingen vragen of aanmoedigen om zelfstandig de talige denkstappen te verwoorden.

Voorbeeld – maat kiezen

1. Rekendoel van de opgave

Onderstaande opgave uit de Wereld in Getallen 5B vraagt de leerlingen een passende maat in te vullen achter de gegeven getallen. Het thema is sport en daarom gaat het in de opgave over de lengte van een sprong, de hoogte van een lat om overheen te springen, de lengte van een hardloopbaan, de hoogte van een hekje om overheen te springen, de lengte van een polsstok en de lengte van een ronde baan.



Het doel van de les is dat de leerlingen hun eigen ervaringen met de genoemde sporten en hun referenties bij een cm, dm en m inzetten om na te gaan welke maat past. Bijvoorbeeld moeten ze bij de eerste opdracht inzien dat 12 cm wel een heel korte afstand is en 12 meter te ver is voor een leerling in groep 5 (maar niet voor een wereldkampioen). De dm is kort ervoor geïntroduceerd, waarbij is aangegeven dat die ongeveer zo groot is als een handspan. Verder zijn de relaties tussen meter, decimeter en centimeter besproken.

2. Denkstappen van de leerling

De leerlingen zet de volgende denkstappen om de eerste opdracht te maken:

'Ik moet bedenken hoe ver je kunt springen. Ik stel me voor wat 12 cm is. Dat is ongeveer 12 keer een vinger naast elkaar. Dat is veel te kort voor een sprong. Dat is er decimeter invul, dan is het 12 keer een handspan. Dat is wel een afstand die ik kan springen. Het is ook iets meer dan een meter, want 10 dm is een meter. En een meter ver springen dat lukt wel.

Als ik er meter invul, dan is het 12 meter. Dat is wel erg ver, want dat zijn 12 grote stappen. Zo ver kan ik niet springen, maar dat lukt een kampioen misschien wel.

Ik vul dus decimeter in.'

Bij de andere opdrachten zetten leerlingen dezelfde denkstappen: 'Ik probeer een maat. Ik ga na wat het betekent als ik deze maat heb ingevuld. Kan ik me daar een voorstelling van maken? Als ik merk dat het kan, weet ik dat ik de bedoelde maat gevonden heb.'

3. Benodigde taal

dagelijkse taal: woorden die verband houden met de verschillende sporten: verspringen, hoogspringen, hardlopen, polsstok, enzovoorts.

schooltaal: getal, kies uit.

vaktaalwoorden: handspan, centimeter, decimeter, meter.

specifieke formuleringen: 'een maat invullen', 'springen over een hoogte van', 'lengte van de baan'.

4. Scaffoldingstrategieën ter ondersteuning

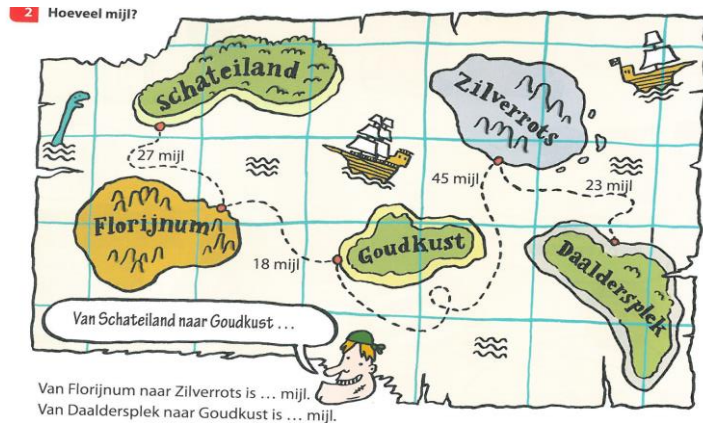
De volgende strategieën kunnen hier worden toegepast:

- herformuleren van leerlinguitingen (gesproken of geschreven), als leerlingen niet helder verwoorden waarom een specifieke maat wel of niet gepast is,
- verwijzen naar of herinneren aan de boven genoemde denkstappen,
- verwijzen naar of herinneren aan genoemde specifieke woorden en formuleringen,
- correcte, voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen of de kwaliteit ervan benoemen, wanneer leerlingen de taal zo verwoorden als in de denkstappen aangegeven,
- leerlingen vragen of aanmoedigen om zelfstandig de talige denkstappen te verwoorden.

Voorbeeld Optellen tot 100 in context

1. Rekendoel van de opgave

Onderstaande opgave uit de Wereld in Getallen 4B vraagt de leerlingen afstanden uit te rekenen vanuit een gegeven schatkaart. De afstanden zijn gegeven in mijlen. Het doel van de opgave is om het optellen te oefenen in een context. Het thema in het blok is schateiland. De leerlingen moeten op het plaatje beginpunt en eindpunt van de route zoeken. In elke opgave bestaat de route uit twee af te leggen afstanden. De twee, op de kaart af te lezen, afstanden moeten samengevoegd worden tot een getal.



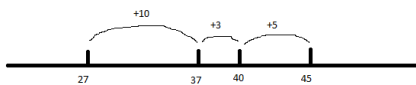
Zo wordt bijvoorbeeld de afstand gevraagd van het schateiland naar Goudkust. Op het kaartje is af te lezen dat de route loopt via het eiland Florijnum, 27 mijl en 18 mijl. De afstanden zijn gegeven in (zee)mijlen. Dit begrip is al in eerdere lessen aan de orde geweest. De kinderen moeten deze vraag herkennen als de opgave $27+18 =$. Het antwoord moet vervolgens terugvertaald worden als totale afstand van Goudkust naar Florijnum. De aanpak van optellen zelf wordt overgelaten aan de leerling. Vanuit de leerlijn kan een leerling bijvoorbeeld kiezen voor de rijgmethode (met als model de lege getallenlijn), voor de splitsmethode, of voor vormen van handig rekenen.

2. Denkstappen van de leerling

De leerlingen zetten de volgende denkstappen om de eerste opdracht te maken:

Context: De vraag 'hoeveel mijl' van ... naar ...? betekent dat ik op het kaartje moet kijken om de route van ... naar ... op te zoeken. Ik zoek het beginpunt en kijk vervolgens hoe de route naar het eindpunt staat getekend met de stippellijn. Ik schrijf de getallen op die langs de stippellijn staan. Ik moet de getallen optellen om de afstand van de hele route uit te rekenen. Het antwoord van de optelling is de gevraagde afstand.

Voorbeeld van denkstappen in de berekening: Om de getallen op te tellen kan ik gebruik maken van een lege getallenlijn. Ik plaats het eerste getal op de lijn en tel vervolgens het tweede getal in stapjes erbij. Ik teken de stapjes op de getallenlijn.



Bij de andere opdrachten zetten leerlingen dezelfde denkstappen

3. Benodigde taal

dagelijkse taal: woorden die verband houden met het thema: kaart, eiland, schip, varen, vertrekken

schooltaal: hoeveel, route, beginpunt, eindpunt, stippellijn, afstand

vaktaalwoorden: mijl, getallen, getallenlijn, tental, eenheid, splitsen

specifieke formuleringen: 'van ... naar.. is...mijl. 18 splits ik in 10 en 8, 27 erbij 10 is ($27 + 10 =$)

4. Scaffoldingstrategieën ter ondersteuning

De volgende strategieën kunnen hier worden toegepast:

- herformuleren van leerlinguitingen (gesproken of geschreven), bijvoorbeeld als een leerling niet helder verwoordt hoe hij de juiste route vindt van het beginpunt naar het eindpunt,
- verwijzen naar of herinneren aan de boven genoemde denkstappen,
- verwijzen naar of herinneren aan genoemde specifieke woorden en formuleringen,
- correcte, voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen of de kwaliteit ervan benoemen, wanneer leerlingen de taal zo verwoorden als in de denkstappen aangegeven,
- leerlingen vragen of aanmoedigen om zelfstandig de talige denkstappen te verwoorden.

Voorbeeld – Berekening omtrek en oppervlakte van een figuur

1. Rekendoel van de opgave

Onderstaande opgave uit de methode Pluspunt, blok 7 voor groep 7, vraagt de leerlingen de begrippen omtrek, oppervlakte en inhoud toe te passen in de geschetste situaties. In de bespreking leggen we de focus op opgave 7b waarin de afgebeelde vloeren met bijbehorende maten dienen als context voor omtrek en oppervlakte berekeningen. De uitkomsten moeten vervolgens verwerkt worden in de bijbehorende tabel.

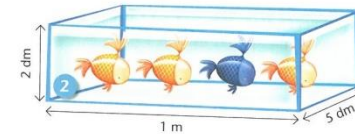
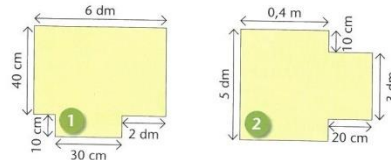
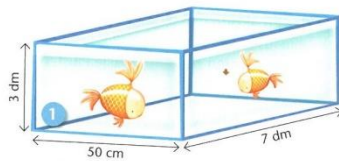
3 a Teken 2 verschillende figuren met elk een oppervlakte van 9 cm^2 .

Gebruik ruitjespapier.

b Kijk naar de vloeren hiernaast. Maak de tabel af.

	vloer 1	vloer 2
omtrek dm dm
oppervlakte dm^2 dm^2

c Bereken de inhoud in dm^3 .



Het doel van de les is dat de leerlingen hun begrip van omtrek en oppervlakte verder aanscherpen, waarbij zowel het gebruik van verschillende maten op de tekening, als ook het verdelen van de oppervlakten in verschillende rechthoeken geoefend worden. Het gaat om een opgave die zich richt op leerlingen die werken op het streefniveau (1S). Voordat de leerling gaat rekenen zal hij de gegevens op de plaatjes moeten aanvullen en moeten veranderen in eenzelfde maat. Met behulp van hulplijnen in de figuur kan hij de oppervlakte van elke figuur omvormen tot een aantal kleinere rechthoeken.

2. Denkstappen van de leerling

De leerlingen zet de volgende denkstappen om de eerste opdracht te maken:

'Ik moet de omtrek en de oppervlakte uitrekenen in dm. Ik moet de gegeven maten bij het figuur allemaal omwerken naar dm. Daarbij weet ik dat $1 \text{ dm} = 10 \text{ cm}$. Dus $40 \text{ cm} = 4 \text{ dm}$; $30 \text{ cm} = 3 \text{ dm}$ en $10 \text{ cm} = 1 \text{ dm}$. Ik moet bedenken dat de lengte van de zijde waar geen maat bij staat uit te rekenen is door een vergelijk met de tegenoverliggende zijde. Om de omtrek te berekenen moet ik over de rand van de vloer lopen en alle afstanden noteren en vervolgens optellen. (dus beginnen in de linkerbovenhoek, met de klok mee, $6+4+2+1+3+1+1+4$). Om de oppervlakte uit te rekenen kan ik de figuur verdelen in een aantal rechthoeken, bijvoorbeeld in de volgende rechthoeken, 1 bij 4; 3 bij 5; 2 bij 4 (verticale hulplijnen) of, 4 bij 6; 1 bij 3 (horizontale hulplijn) Zowel de uitkomst van mijn berekening voor omtrek als die voor oppervlakte plaats ik in de tabel.'

Bij de andere opdracht zetten leerlingen dezelfde denkstappen.

Bij het uitrekenen van de oppervlakte kan een leerling er ook voor kiezen om met lijnen de vloer te verdelen in dm^2 . De maat dm^2 kan dan geteld worden op de vloer vanuit de vraag: 'hoeveel dm^2 passen er op de vloer?'

3. Benodigde taal

dagelijkse taal: woorden die verband houden met de context: vloer, bovenaanzicht

schooltaal: hiernaast, tabel, afmaken, uitrekenen.

vaktaalwoorden: omtrek; oppervlakte; maat, dm, dm^2 , figuur, lengte, breedte, rechthoek.

specifieke formuleringen: 'maak de tabel af, 'oppervlakte van rechthoek = lengte x breedte';

4. Scaffoldingstrategieën ter ondersteuning

De volgende strategieën kunnen hier worden toegepast:

- herformuleren van leerlinguitingen (gesproken of geschreven), als leerlingen niet helder verwoorden hoe de begrippen omtrek en oppervlakte geconcretiseerd worden tot een rekenmodel,
- verwijzen naar of herinneren aan de boven genoemde denkstappen,
- verwijzen naar of herinneren aan genoemde specifieke woorden, getekende hulplijnen en formuleringen,
- correcte, voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen of de kwaliteit ervan benoemen, wanneer leerlingen de taal zo verwoorden als in de denkstappen aangegeven,
- leerlingen vragen of aanmoedigen om zelfstandig de talige denkstappen te verwoorden.