

Inhoudstafel

Lengte	1
Hoe de lengte meten?	2
Inhoud	3
Gewicht	4
Hoe gewicht meten?	5
Bronnen	6

10-delig stelsel: lengte, inhoud, gewicht

1 Lengte

1.1 Wat is lengte?

De grootheid 'lengte' kan over veel verschillende dingen gaan: lichaamslengte, de lengte van touw of wol op een bol, de lengte van de schoolgang, enz.... De lengtematen zijn de eerste maten die we met de leerlingen verkennen omdat ze zeer herkenbaar en tastbaar in hun leefwereld te vinden zijn.

Na de fase van het vergelijken en meten van voorwerpen met zelfgekozen en natuurlijke maateenheden wordt de meter (m) in het eerste leerjaar geïntroduceerd.

1.2 Hoe lang is een meter?

Je kan je leerlingen als uitdaging vragen om te meten hoe lang het klaslokaal is (=afstand). Probeer er tijdens het gesprek achter te komen of ze de lengte van 1 m kennen. Kunnen ze bijvoorbeeld 1 m uitbeelden, leggen met voorwerpen of tekenen? Kennen de leerlingen ook nog andere maten om de *klaslengte* te meten? Maak een overzicht van de maatkennis van jouw leerlingen.

Vanaf het 2^{de} leerjaar wordt de maateenheid centimeter (cm) ingevoerd en leren we leerlingen die gebruiken bij betekenisvolle schat- en meetoefeningen, berekeningen en probleemstellingen. Dit is het ideale moment om een aantal specifieke meetinstrumenten (meetlat, meetlint,..) onder de aandacht te brengen en te gebruiken voor verschillende meetoefeningen. Relevante metingen die ze samen, in groepjes of individueel uitvoeren in allerlei meetactiviteiten kunnen dan samengebracht worden in een groeiboekje. (zie kwaliteitskaart 10: Groeiboekje)

Wanneer het getalbereik wordt uitgebreid naar 100 en 1000, worden eerst de decimeter (dm) en daarna de millimeter (mm) en de kilometer (km) ingevoerd. Belangrijk om hier te koppelen aan referentiematen die herkenbaar zijn voor de leerling. Bijvoorbeeld 1 m = 1 grote stap of 1 km= afstand van de school tot ...? (zie kwaliteitskaart 7: Referentiematen & referentiepunten)

Omgekeerd moeten leerlingen over allerlei getalsmatige informatie uit het dagelijks leven beschikken. Bijvoorbeeld een deur is ongeveer 2 meter hoog.

2 Hoe lengte meten?

De meetinstrumenten voor de lengtemeting zijn bijvoorbeeld een liniaal, meetlint, plooiometer, rolmaat... Niet alle meetinstrumenten beginnen bij nul, soms is er een leeg stukje zoals bijvoorbeeld bij de schoollinialen.

Laat leerlingen met verschillende meetinstrumenten meten en zelf uitzoeken hoe dit zit. Je kan de leerlingen de breedte van eenzelfde blad papier laten meten. Wanneer leerlingen er geen rekening mee houden dat ze moeten beginnen bij nul, kan dit met verschillende meetinstrumenten tot verschillende resultaten leiden. Bespreek dan hoe zo'n verschil kan ontstaan en wat er van belang is bij het juist meten met een meetinstrument.



Daarnaast bestaan er ook digitale laserafstandsmeters die afstand meten via de terugkaatsing van een laserstraal. Die worden bijvoorbeeld door landmeters gebruikt om grote afstanden heel precies te meten.

2.1 Omtrek

We maken ook al vrij snel de evidente koppeling met de omtrek. De omtrek is waar je 'rondgaat' of wat je kunt 'omtrekken' en die lijn kun je meten. De leerlingen moeten dus in eerste instantie een meetoefening kunnen uitvoeren waarbij men de lengte van iets bepaalt, door 'rond iets te meten' waarbij men een willekeurig beginpunt kiest en meet tot men opnieuw bij dat beginpunt komt. Dit 'rondgaan' wordt door de leerlingen verwoord.

De meetoefeningen (zie kwaliteitskaart 9: Meetstands) worden op verschillende soorten voorwerpen uitgevoerd. Bijvoorbeeld de omtrek van het hoofd meten met een touw om een passende kroon te maken voor de jarige of de hand- of polsomtrek meten om een armband te maken die niet over de hand kan schuiven. Ook bij grotere voorwerpen wordt dit 'rondgaan' ervaren. De leerlingen kunnen een gracht maken rond een zandkasteel. Ze kunnen rond een boom staan met de armen gespreid of ze kunnen rond een huis gaan en stappen tellen. Ze moeten daarbij goed weten waar ze gestart zijn: bijvoorbeeld bij de voordeur.

Het 'rondgaan' ervaart men ook bij het tekenen van de omtrek van voorwerpen door bijvoorbeeld de hand te omlijnen. Ze tekenen een lichaam door op de grond te liggen en rond te gaan met krijt of ze tekenen rond een kartonnen doos.

In een volgend stadium kun je gebruik maken van een touw. Je kunt de omtrek bepalen door in gedachten een touw om de figuur heen te leggen. De lengte van het touw dat daarvoor nodig is is de omtrek. Met deze 'meetinstrumenten' kan men de omtrek (ook deze van grillige figuren) heel exact meten. Als men niet over dergelijke 'plooibare' materialen beschikt, dan wordt de omtrek van (grillige) figuren meestal benaderend en/of schattend gemeten. Zo kan men de omtrek van bijvoorbeeld het konijnenhok benaderend meten door er rond te stappen (de omtrek is zes stappen en nog drie voeten). Deze concrete manier van werken start al in het kleuteronderwijs en zetten we verder doorheen de lagere school. (zie kwaliteitskaart 12: Kleuters)

Geleidelijk zal de behoefte ontstaan om de omtrek van voorwerpen en meetkundige figuren te meten met conventionele maateenheden. Het meten van de omtrek met conventionele maten kan op 3 verschillende wijzen en met verschillende soorten meetinstrumenten:

- meten van de omtrek met touwen, deze omvormen tot een rechte lijn en nameten;
- meten van de omtrek met meetinstrumenten die ook geschikt zijn om de omtrek van grillige figuren te meten (bijvoorbeeld een lintmeter, een rolmeter, een kilometerteller op de fiets om de omtrek van het meer fietsend te meten, een (digitale) curvimeter om op een kaart de omtrek van een meer te meten...);

- meten van de omtrek van voorwerpen en meetkundige figuren met alleen rechte zijden door elke zijde te meten en de som van de zijden te maken.



Het is belangrijk dat kinderen veelvuldig meetkansen krijgen. Enkel op deze wijze zullen ze tot het inzicht komen dat werkwijze 3 (omtrek = som van de zijden) een handige manier is om de omtrek van veelhoeken te meten. Deze meetvorm via berekening (som van de zijden) is de enige vorm van 'formulisering' die in het huidige leerplan als basisdoel bij het meten van omtrek is opgenomen.

Sommige leerlingen kunnen, op basis van inzicht in de eigenschappen van veelhoeken, aan de hand van deze berekeningswijze komen tot een versnelde procedure voor het berekenen van bijvoorbeeld de omtrek van een vierkant of een rechthoek. Ze zien dan in dat het voldoende is om een zijde van een vierkant te meten om de som van de zijden te kunnen maken.

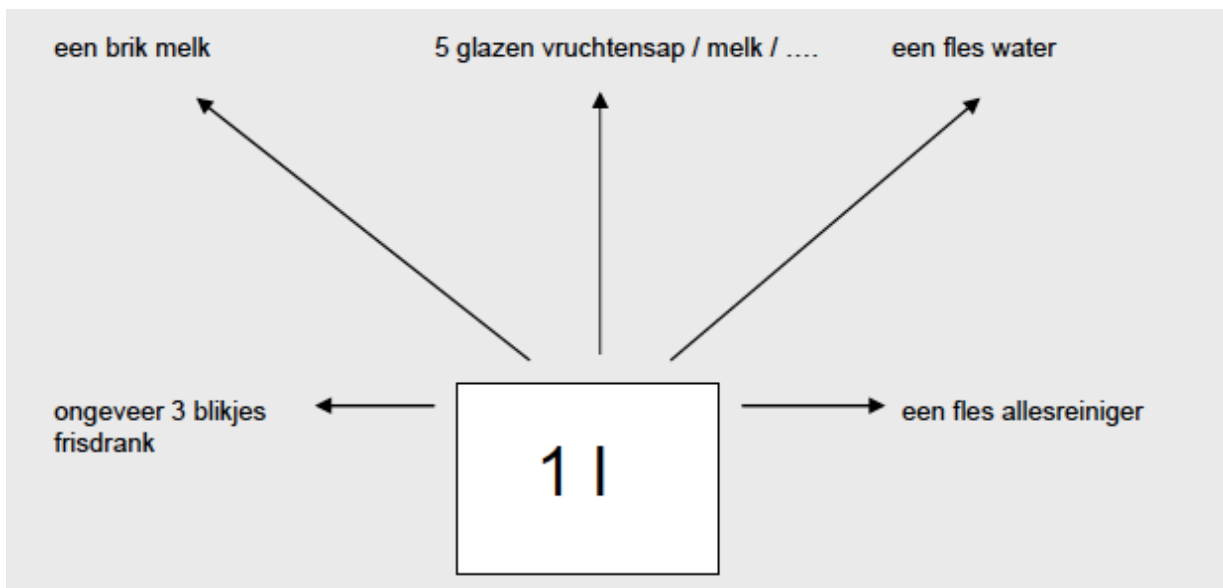
3 Inhoud

3.1 Wat is inhoud?

Bij inhoud kan gedacht worden aan dat wat er in past. In een glas of een emmer is dat makkelijk voorstelbaar te maken door te denken aan het volgieten met water. Van jongsaf maken spelende kleuters vaak kennis met inhoud via bijvoorbeeld de watertafel en via verschillende recipiënten om water over te gieten. Jonge kinderen verkennen inhoud onder andere via de begrippen 'leeg' en 'vol'.

3.2 Hoe inhoud meten?

Hiervoor gebruiken kleuters vaak (maat)bekers, potten, flessen, emmers... in verschillende formaten. Vanuit hun experimenteren ervaren ze dat in sommige recipiënten meer kan dan in andere. Bij het vullen van de watertafel merken ze dat ze minder grote emmers nodig hebben dan kleine emmers, dat hoe groter de maateenheid is hoe minder aantal keren die maateenheid moet gehanteerd worden en hoe vlugger ze klaar zijn met het meten. Deze ervaringen vormen onmisbare achtergronden en inzichten voor herleidingen die later aan bod komen, namelijk de omgekeerde evenredigheid tussen maateenheid en maatgetal. (zie kwaliteitskaart 8 Herleidingen). Het meten leidt op een gegeven moment tot het gebruiken van een passende maateenheid die best niet te klein is. Bijvoorbeeld het vullen van een kookpan gebeurt beter niet met een soeplepel maar wel met een pollepel. Het blijkt soms dat die grote maateenheid niet precies een aantal keren in het te meten object gaat. Op dat ogenblik wordt de noodzaak gevoeld om de maateenheid te verfijnen. Dit zal aanleiding geven tot het kiezen van een vaste maateenheid en is het moment om de liter (l) te introduceren. Bijvoorbeeld een emmer heeft een inhoud van 10 liter. Inhoudsmaten kom je veel tegen in het dagelijks leven, op verpakkingen van drank en soep, bij recepten... Maak rond de inhoudsmaten een netwerk.



3.3 Een wereld zonder inhoudsmaten?

Vraag aan de leerlingen hoe een wereld zonder inhoudsmaten er zou uitzien. Verzamel verschillende flessen en verschillende verpakkingen waarop inhoudsmaat genoteerd staan. Wat zou er in die wereld op de etiketten komen te staan?

Bij een doos of vrachtwagen kun je denken aan het volstapelen met blokken of kisten. Voor de leerlingen wordt het al wat moeilijker als ze moeten aangeven wat de inhoud van een vergiet is. Volgieten met water is daarbij immers niet mogelijk maar als het vergiet wordt gevuld met bijvoorbeeld groenten of aardappelen wordt het duidelijk dat het ook hier om inhoud gaat. Ook nadenken over een niet direct zichtbare inhoud, zoals die van je longen, draagt bij aan het inzicht van deze inhoudsmaat. Er is dan ook een sterke link met volume. Vaak worden volume en inhoud ook (in wiskundemethoden) als synoniemen gehanteerd. (zie kwaliteitskaart 5: Volume)

4 Gewicht¹

4.1 Wat is gewicht?

Het gewicht van een voorwerp is niet op het zicht vast te stellen. Jonge kinderen verkennen gewicht onder andere via de begrippen 'licht' en 'zwaar'. De verschillen in gewicht moeten ze voelen of nauwkeurig meten.

¹ We gebruiken gewicht als synoniem voor massa. Strikt wetenschappelijk gesproken is dit niet helemaal correct. Massa geeft de hoeveelheid materie aan: voorwerpen die van een grote hoeveelheid materiaal gemaakt zijn, hebben een grote massa. Bij gewicht gaat het om de zwaartekracht, namelijk de kracht die de aarde uitoefent op een bepaalde massa. In het dagelijks leven is die kracht meestal gelijk en kunnen we probleemloos 'massa' door 'gewicht' vervangen. Op de maan is de zwaartekracht anders dan op de aarde. De massa van een voorwerp op de maan is gelijk aan de massa op de aarde. Maar het gewicht is er een stuk kleiner. (ongeveer 1/6 keer).

5 Hoe gewicht meten?

We zijn afhankelijk van meetinstrumenten zoals een weeghaak, een weegschaal of balans, om het gewicht van voorwerpen vast te stellen of met elkaar te kunnen vergelijken. Afhankelijk van de meetcontext kan je een (digitale) keukenweegschaal (kleinere voorwerpen, voedingswaren...) of een (digitale) personenweegschaal gebruiken (personen, grotere voorwerpen). Met een weeghaak of hangweegschaal kan je bijvoorbeeld het gewicht van een reiskoffer of grotere hoeveelheden voedingsmiddelen wegen.



Als referentiemaat bij de standaardmaat kilogram (kg) kan worden gedacht aan het gewicht van een pak suiker. Andere maten die veel gehanteerd worden zijn gram (g), bijvoorbeeld het gewicht van een zakje thee of een snoep, milligram (mg) wordt bij medicijnen gebruik, een ton komt ongeveer overeen met het gewicht van een middenklassenauto (= 1 000 kg),...

(zie kwaliteitskaart 7: Referentiematen en referentiepunten)

5.1 Referentiematen bij gram en milligram

De referentiematen bij de kleine 'gewichts' maten kun je benaderen door een vel A4-papier in stukken te knippen en te verdelen. Zo'n vel papier weegt ongeveer 5 g:

- Knip of vouw een stuk papier met een gewicht van 1 g.
- Hoe kun je hiervan een snipper met een gewicht van 1 mg afknippen? Hoe nauwkeurig is je meting?
- Een wesp weegt ongeveer 200 mg en een mug 50 mg. Hoe groot zijn de stukjes papier die evenveel wegen?
- Hoeveel blaadjes A4 wegen evenveel als een egel (0,8 kg), een kat (ongeveer 4 kg) en een paard (800 kg)?

6 Bronnen

Ale P. en Van Schaik M. (2017), *Rekenen – wiskunde & didactiek, De rol van de leerkracht in het basisonderwijs*, Bussum, uitgeverij Coutinho bv

Carbonez M. e.a. (2008), *Wiskundewijzer voor het lager onderwijs*, Wommelgem, Van In

Feys R. en Van Iseghem H. (2002), *Meten en metend rekenen, praktijkgids voor de basisschool, aflevering 62*, Mechelen, Wolters Plantyn

Hutten O. e.a. (2016), *Meten en meetkunde*, Amersfoort, Thieme-Meulenhoff

OVSG (1998), *Leerplan wiskunde, deel 4, meten p. 238 – 279*, Brussel, OVSG

OVSG, Didactische reader bij de OVSG-toets 2004 (2004), *kwalitatieve en kwantitatieve analyse Meten: een onderzoek*, Brussel, OVSG

Pedagogische begeleiding GO! – wiskundegroep PBD BaO, *Didactische cahier Meten*, Brussel, Politea

<https://www.fi.uu.nl/toepassingen/00326/maatkennis/welcome.html>