

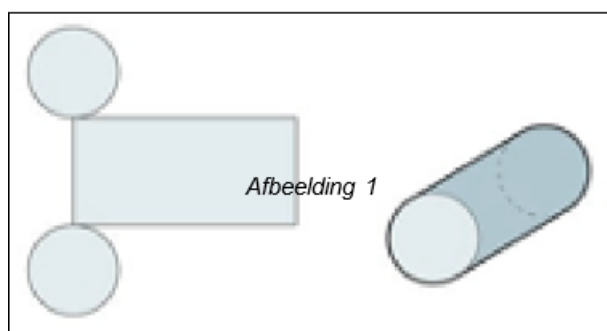
Oppervlakte

1. Wat is oppervlakte? Wat is een oppervlak

Oppervlakte is een grootte waarmee kinderen in hun dagelijkse bezigheden veel te maken hebben: een rol papier, de muur van een huis die ze bouwen, de speelplaats, het bord in de klas ... Er is ook een verschil tussen omtrek en oppervlakte. Omtrek drukken we uit in lengtematen en oppervlakte in oppervlakte- of landmaten. De leerlingen gebruiken beide begrippen vaak door elkaar. Leerlingen ervaren **oppervlakken** door erover te wrijven, door ze te bekleven, door ze te kleuren... Hierbij kun je denken aan de hoeveelheid materiaal (verf, stof, papier) om een bepaald voorwerp volledig te bedekken. Jonge kinderen spreken van 'grootte' en nog niet van 'oppervlakte'. 'Grootte' is echter een algemener en verwarrend begrip. We moeten dus niet al te lang wachten met de introductie van de vakterm 'oppervlakte'.

De oppervlakken zijn zowel gebogen (bv. het hoofd van hun pop wassen) als vlak (bv. het bord in de klas schoonmaken). We spreken van **oppervlakte** zodra we de grootte van een oppervlak uitdrukken.

We kunnen van elk ruimtelijk object de oppervlakte bepalen. Bijvoorbeeld door (denkbeeldig) een **uitslag** te maken of het (in gedachten) te verven.



We beschrijven 4 fasen van een 'meetleerlijn' toegepast op 'oppervlakte'.

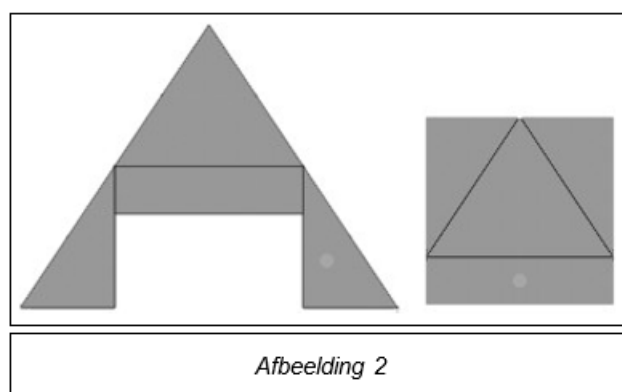
- ▲ Kwalitatief vergelijken
- ▲ Ordenen
- ▲ Oppervlakte meten met niet-coventionele maten
- ▲ Oppervlakte meten met coventionele maten

2. Kwalitatief vergelijken

De eerste fase van de oppervlakteleergang is het **kwalitatief vergelijken**. Bij het kwalitatief vergelijken, worden de eerste ervaringen opgedaan met oppervlakte en oppervlak. Er worden in deze fase nog geen getallen verbonden aan de te meten voorwerpen. We vergelijken oppervlakten zonder het gebruik van meetinstrumenten en/of maateenheden. Het resultaat is af te leiden uit de vergelijking van voorwerpen bv.:

“Mijn pannenkoek is groter dan de jouwe, mijn tekening van de boom is even groot als die van jouw, mijn voetafdruk is kleiner dan die van mijn mama...”

We laten de leerlingen ervaren en verwoorden dat bij sommige handelingen de grootte van de dingen verandert door bijvoorbeeld er een stuk af te knippen. En dat de oppervlakte behouden blijft, door er dat stukje weer ergens anders aan de figuur bij te plakken. Kinderen moeten bij het vergelijken



van oppervlaktes ervaren en kunnen verwoorden dat je onderdelen kunt uitwisselen en verplaatsen terwijl de oppervlakte even groot blijft. De oppervlakte van de figuren hiernaast is even groot.

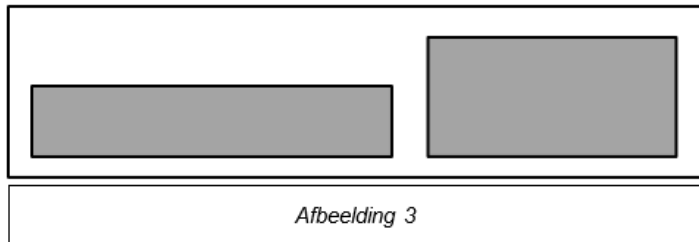
Dit **conservatie-inzicht** is belangrijk bij bijvoorbeeld het omvormen van een parallellogram tot een rechthoek om de oppervlakte van dit parallellogram te bepalen.

2.1 Verschillende vormen van kwalitatief vergelijken

a) Vergelijken op zicht

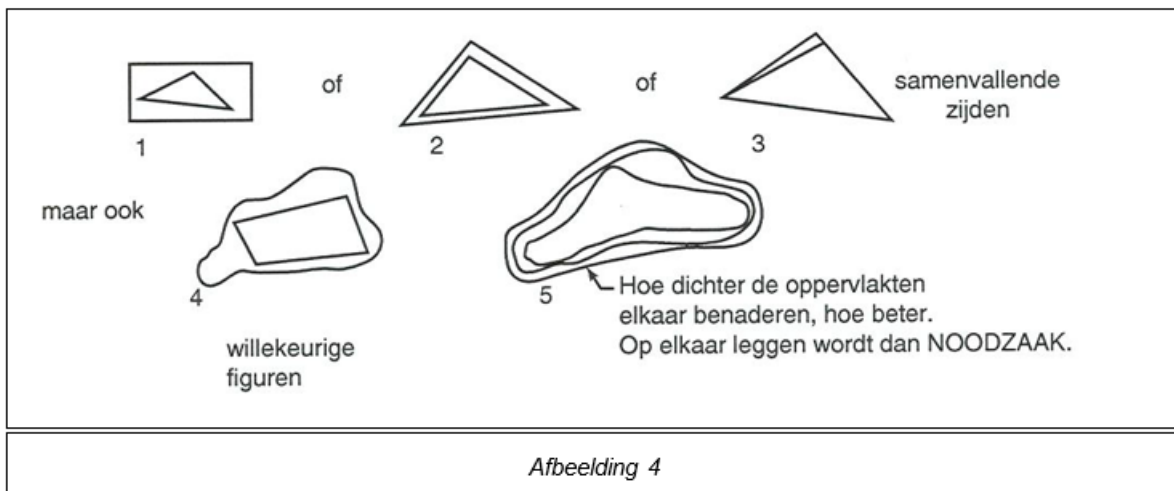
Kinderen kunnen gelijkvormige oppervlakken die duidelijk in oppervlakte verschillen vaak gemakkelijk op zicht vergelijken. Bij niet-gelijkvormige oppervlakken maken kinderen meer fouten omdat ze focussen op één dimensie.

Bijvoorbeeld: de lengte van de linkse rechthoek is langer dan de lengte van de rechtse rechthoek, maar is de linkse ook groter dan de rechtse?



b) Op elkaar leggen

Door het op elkaar leggen, wordt soms onmiddellijk zichtbaar welke vlakke figuur de grootste is: twee pannenkoeken op elkaar of vlakke figuren zoals hieronder. Hierbij kunnen de leerlingen ontdekken dat twee figuren die elkaar volledig bedekken even groot zijn of dezelfde oppervlakte hebben. Als ze elkaar niet volledig bedekken, dan is de ene groter dan de andere.

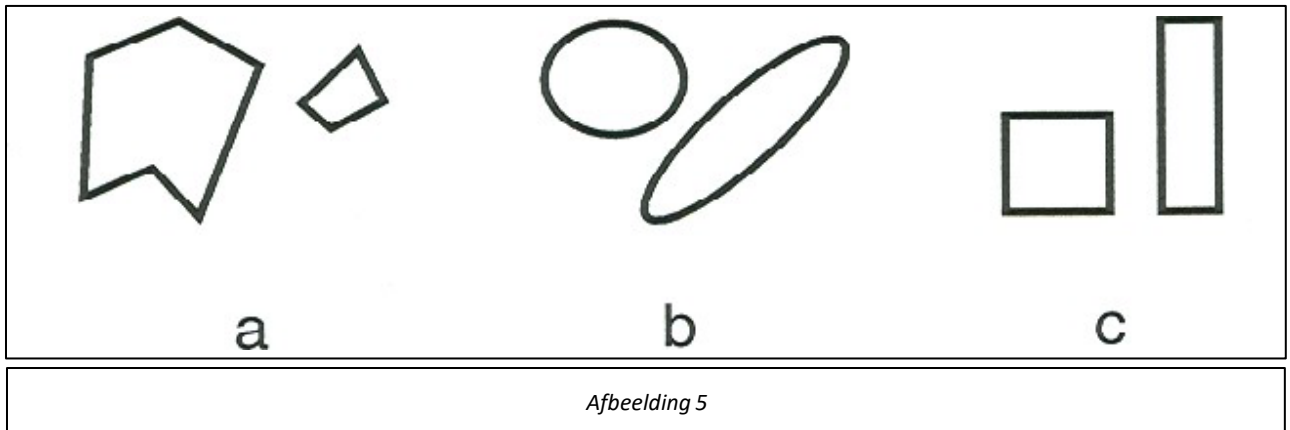


Tips:

- ▲ Kies ook andere vlakke figuren dan de 'klassieke' vierhoeken of driehoeken. Gebruik ook ovalen, veelhoeken en grillige figuren. Denk ook aan bv. patronen om kledij te maken, puzzelstukken, patronen voor trekpopjes...
- ▲ Zorg in het aanbod voor oppervlakken die op zicht niet zo sterk verschillen, zodat het op elkaar leggen noodzakelijk wordt.

2.2 Knippen en plakken

In andere vergelijkingsopdrachten moeten kinderen knippen en plakken. Ze voeren een handeling uit waarbij ze delen van de vlakke figuur verplaatsen of uitwisselen waarbij het voorwerp even groot blijft. Op onderstaande figuren (afbeelding 5) kun je op zicht zien dat bij a de linker veelhoek een groter oppervlak heeft dan de rechter veelhoek. Voor de twee vlakke figuren bij b gaat dit niet op. De leerlingen stellen vast dat het op elkaar leggen niet steeds resulteert in een zichtbare vaststelling over de oppervlakte. Ze doen ook zelf voorstellen om de grootte van het oppervlak te vergelijken. Men zal de smalle figuur in een aantal stukken moeten knippen. Bij c lijkt het moeilijk, maar met knippen en plakken (**omstructureren**) lukt het wel.



Kwalitatief vergelijken van oppervlakken vangt onder spelvorm aan in de kleuterschool. Ook in de hogere leerjaren van het basisonderwijs komt kwalitatief meten nog geregeld aan bod. Na activiteiten waarin werkelijk geknipt wordt, kan nadien en in hogere leerjaren overgeschakeld worden op 'mentale' omvormingen. We kunnen hierbij eventueel nog verdeel- of verknijplijnen laten tekenen. Zo kunnen we een vierkant van 1 cm bij 1 cm en een rechthoek van 0,5 cm bij 2 cm op het zicht laten vergelijken. (figuur c)

Tips

- ▲ Laat de leerlingen meermaals vlakke figuren verknippen omdat de kniphandeling het mentale omstructureren gaat ondersteunen.
- ▲ Het is goed vlakke figuren aan te bieden in verschillende kleur en verschillend materiaal. Bij het verknippen weten de leerlingen van welke figuur de afgeknipte delen afkomstig zijn.
- ▲ Nummer de vlakke figuren zodat bij het verwoorden de naam van de figuur geen hinder is.

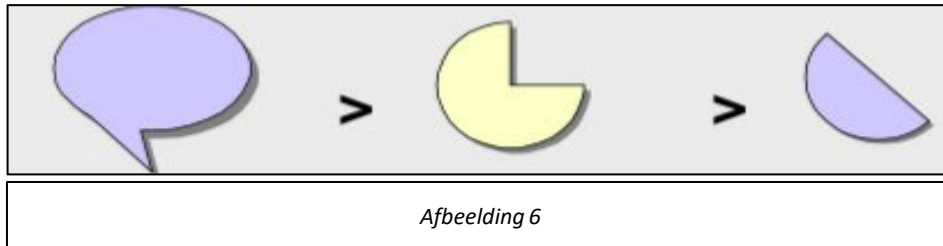
Bij de oppervlakteberekening van ruiten, parallellogrammen... werken we met omstructureringen naar rechthoeken. De leerlingen moeten inzien dat de oppervlakte behouden blijft.

3. Ordenen

Het uitbreiden van de vergelijkingen naar verschillende vlakke figuren houdt heel wat kansen tot ordenen in. Je ordent van klein naar groot of van groot naar klein. Dit ordenen gebeurt door en na vergelijking.

Tips

- ▲ Laat leerlingen de criteria van vergelijking verwoorden.
- ▲ Laat de ordening ook voorstellen. Bijvoorbeeld:



4. Oppervlakten meten met niet-conventionele maateenheden

Het ontbreken van inzicht in oppervlakte is mede het gevolg van het te vroeg en te uitsluitend confronteren met standaardmaten. Voor een juiste begripsvorming is het nodig dat kinderen veel ervaringen opdoen met veelsoortige maateenheden. Je kunt niet-conventionele maateenheden introduceren nadat kinderen tot de vaststelling komen dat verknippen niet altijd mogelijk is (bijvoorbeeld oppervlakken aan lichamen). Het werken met natuurlijke maten is een logische, volgende stap.

De oppervlakte kan worden gemeten door **gebruik te maken van niet-conventionele maateenheden**. Dit meten kan op twee wijzen gebeuren.

a) Bedekken met een niet-conventionele maateenheid, door samen te stellen:

Op een bepaald moment willen we weten hoeveel groter/kleiner een bepaald object is dan een ander, of wat we moeten bijvoegen, zodat het kleinste object even groot wordt als het grootste object. Meten krijgt een 'kwantitatief karakter': het uitvoeren van bewerkingen met groottes (optellen, aftrekken, gelijk maken...). Deze vorm van kwantitatief meten maakt geen gebruik conventionele maateenheden en getallen. Het meten, door het samenstellen met maateenheden (als onderdelen), wordt voorbereid als bijvoorbeeld objecten gevonden worden die, naast elkaar geplaatst, even groot zijn als een ander object. Dit is de ervaring dat men voorwerpen kan meten met behulp van andere (kleinere) voorwerpen als een soort optelling. We starten het best met niet-vierkante maateenheden.

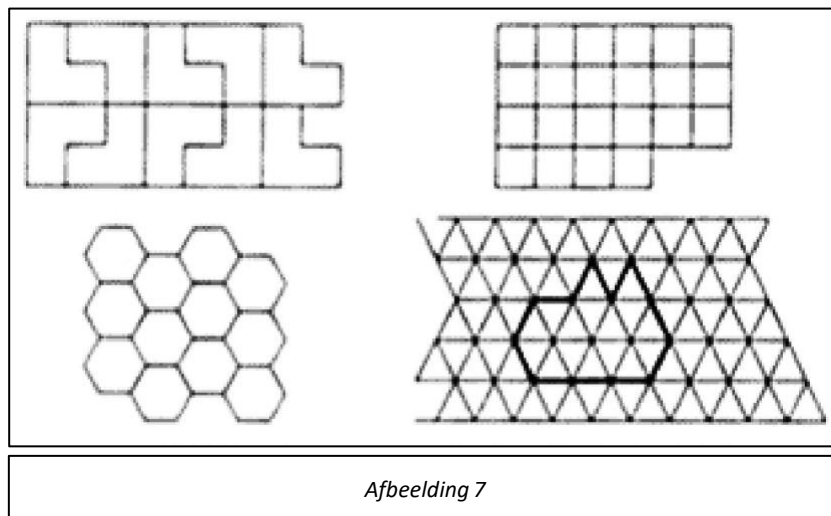
Bijvoorbeeld: het tafelblad is even groot als 8 bladen papier, 3 bierviltjes en 1 hand.

Enkele andere voorbeelden/tips:

- ▲ teken een aantal vlakke figuren op de vloer en vertel de leerlingen dat ze die figuren mogen bedekken door erin te gaan liggen. Zullen in deze figuur meer leerlingen kunnen liggen dan in de andere? In welke figuur kunnen de meeste/de minste leerlingen? Maak achteraf duidelijk dat we niet precies kunnen uitmaken hoe groot de figuren zijn omdat ze niet volledig bedekt zijn. We hebben maateenheden nodig die volledig kunnen aansluiten;
- ▲ pagina's uit dagbladen meten met papieren voeten;

- ▲ het 'uitknippen' ('afhalen') van een oppervlak met een maateenheid: knip telkens een bepaalde maateenheid (bv. grootte van dit blad) weg;
- ▲ bank bedekken met fiches, met A4-bladen...;
- ▲ een A4-blad en een klein blaadje dat precies een aantal keren in dit blad kan (bv. 12 keer: 4 keer in de breedte en 3 keer in de hoogte). Hoeveel kleine blaadjes heb je nodig om het grote blad te bedekken;
- ▲ meten met andere (vlakke) figuren, bv. driehoekjes als maateenheid is ook interessant;
- ▲ laat de kinderen uitzoeken met welke vormen je een vlakstuk aaneensluitend, zonder opening kunt bedekken. (onderstaande figuur)

Hierbij ontdekken de leerlingen dat het niet enkel kan met vierkantjes en rechthoekjes, maar ook met gelijkzijdige driehoekjes, met zeshoekjes,... Maar niet met vijfhoekjes of rondjes.



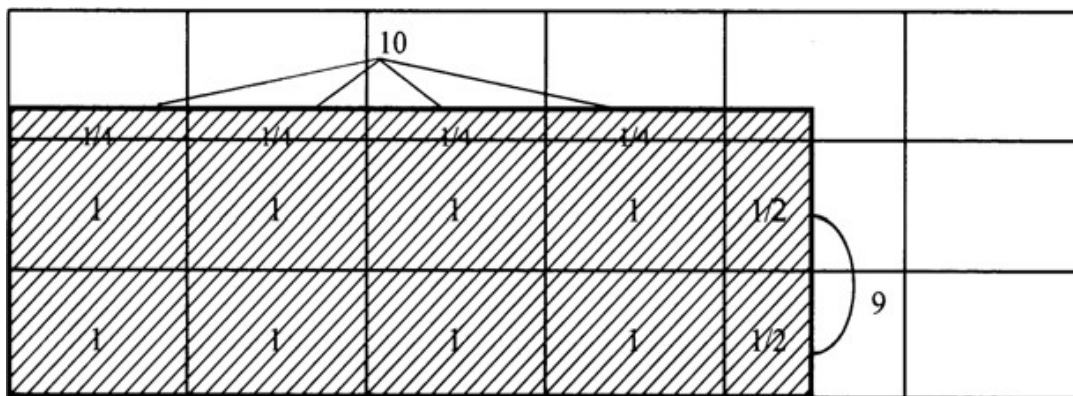
b) Bedekken met roosterfiguren

Het is niet handig om steeds de gekozen maateenheid te leggen op het oppervlak (bijvoorbeeld A4- bladen netjes tegen elkaar totdat het hele oppervlak bedekt is). Bij lengte construeerden we hiervoor zeker een zelfgemaakte meetstok, bij inhoud een maatglas en voor oppervlakte maken en hanteren we nu een oppervlaktemeter via **een meetrooster**.

Men kan een meetrooster tekenen op een plastic vel met als maateenheid bijvoorbeeld een A4-blad.

De oppervlakte wordt dan uitgedrukt in het aantal hokjes. De oppervlakten van verschillende figuren worden vergeleken door het aantal hokken te vergelijken.

De onvolledige hokjes worden geschat en omgezet tot volledige hokjes.

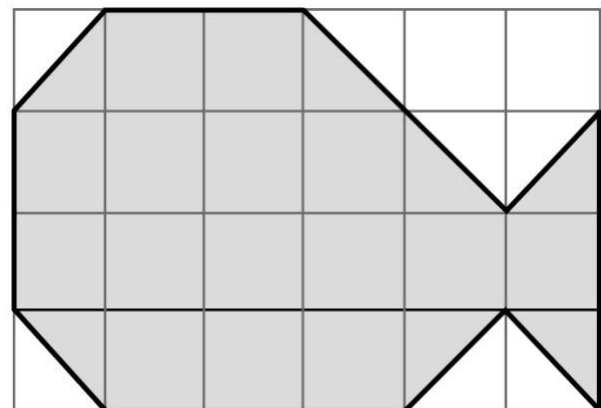


Afbeelding 8

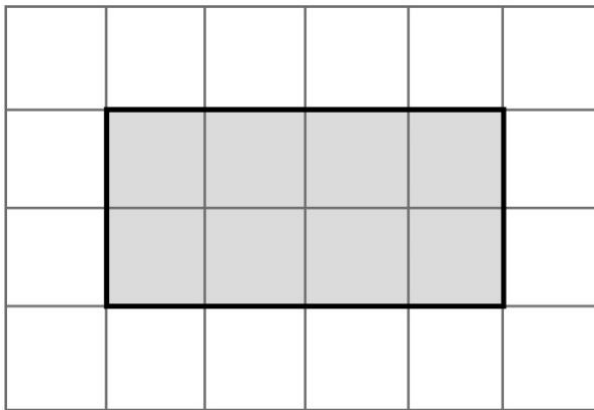
In bovenstaande figuur vergelijken we rechthoekige oppervlakken. Ook andere oppervlakken (van bijvoorbeeld driehoeken, trapeziums, onregelmatige veelhoeken, cirkels, ovalen en grillige figuren zoals van eilandjes, de kaart van België) worden bij benadering vergeleken door niet-conventionele maateenheden en meetroosters te gebruiken.

Bij het werken met niet-conventionele maateenheden zullen sommige kinderen inzien dat het tellen van het aantal gebruikte maateenheden niet noodzakelijk één per één moet gebeuren.

Deze figuur heeft een oppervlakte van 18 hokjes en een half hokje. De leerlingen tellen de hele en halve hokjes samen.



Afbeelding 9



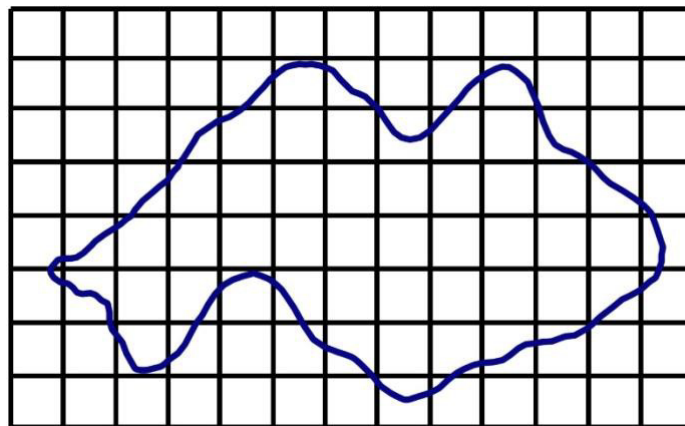
De leerlingen zien stilaan in dat in bepaalde gevallen een gemakkelijke manier bestaat om te tellen: de rechthoek bestaat uit 2 rijen van elk 4 hokjes. De oppervlakte is dus (2×4) 8 hokjes.

Afbeelding 10

We laten kinderen ervaren dat objecten met een grillige vorm een oppervlakte hebben en dat er werkwijzen zijn om hun oppervlakte handig en bij benadering te meten.

Tips

- ▲ Laat kinderen experimenteren met het bepalen van de oppervlakte van grillige figuren, bv. de eigen hand, de eigen voet....
- ▲ Laat de leerlingen onderzoeken of hun hand al dan niet een grotere oppervlakte heeft dan hun voet.



Afbeelding 11

We kunnen de leerlingen als opdracht geven te berekenen welke oppervlakte het eiland in bovenstaande figuur heeft. We laten de leerlingen de oppervlakte benaderend tellen, zodat oppervlakte niet alleen aan veelhoeken geassocieerd wordt.

5. Oppervlakte meten, vergelijken en ordenen met conventionele maateenheden

a) Standaardmaateenheden

Vanuit het meten met niet-conventionele maateenheden ontstaat de noodzaak om te meten met conventionele maateenheden. Als de leerlingen voldoende vertrouwd zijn met het begrip oppervlakte en ze kunnen tellen worden de maateenheden cm^2 , dm^2 , m^2 aangebracht.

Men start meestal met cm^2 . Het gebruik van cm^2 leunt dicht aan bij de ondertussen gekende manier van oppervlakteberekening door te tellen. Bovendien is de cm^2 voor de leerlingen makkelijker hanteerbaar dan de m^2 .

b) Vierkante meter (m^2)

Als referentie (zie ook referentiematen) kan worden gedacht aan de oppervlakte van een flinke douchebak of de afmeting van een kleed- of wc-hokje. Het begrip 'vierkante' is wellicht voor kinderen misleidend. Een ronde tafel kan ook een oppervlakte van 1 m^2 hebben.

Een voorbeeld:

Hoe vierkant is 'een vierkante meter'?

Deze opdracht kun je doen vanaf het vierde leerjaar.

- ▲ Hoe zien leerlingen de oppervlaktemaat vierkante meter? Denken ze dat een vierkante meter altijd vierkant is? Bereid vragen voor die je gaat voorleggen om kinderen te laten redeneren over de maat vierkante meter. Noteren enkele van hun uitspraken en ideeën op bord of een flap.
- ▲ Laat de leerlingen met bijvoorbeeld kranten een vierkante meter maken. Kunnen ze ook een vierkante meter maken die niet vierkant is?
- ▲ Laat ze met hun vierkante meter een terreintje ontwerpen van 8 m^2 om een spel te spelen op de speelplaats. Laat de leerlingen verschillende ontwerpen maken.
- ▲ Kijk in je evaluatie terug op het verloop van het gesprek. Welke vragen zetten de leerlingen goed aan het denken en redeneren over de term 'vierkante meter'?

Bij de aanbreng van de standaardmaateenheden is het belangrijk dat de leerlingen inzien dat ze niet afhankelijk zijn van de vorm. Zo heeft ook een rechthoek van 2 m maal $0,5 \text{ m}$ een oppervlakte van 1 m^2 .

Enkele suggesties voor de introductie van m^2 :

Gebruik contexten als instap. In reclamefolders vinden we veel afbeeldingen van voorwerpen uitgedrukt in m^2 : vloerbekleding, tegels, perceel grond, metselwerk... We tekenen 'een meter vierkant' op papier: de oppervlakte bedraagt 'een vierkante meter'.

We zeggen: " 1 m^2 is even groot als de oppervlakte van een vierkant waarvan de zijde 1 m is".

Een belangrijk punt is het inzicht dat de oppervlakte van 'een vierkante meter' verschillende vormen kan aannemen en niet enkel die van 'een vierkant met een zijde van 1 meter '. Met vloertegels van 20 cm bij 20 cm kunnen we vervolgens een oppervlakte van 1 m^2 construeren, eerst wellicht een

vierkant van 1 m bij 1 m, maar naderhand ook rechthoeken van 2 m bij 0,5m bijvoorbeeld.

We tonen de leerlingen vervolgens enkele vlakke figuren (vierkanten met 50 cm of 25 cm zijde, rechthoeken met ..., parallellogrammen met ...) en laten hen schatten welke een oppervlakte hebben van 1m^2 .

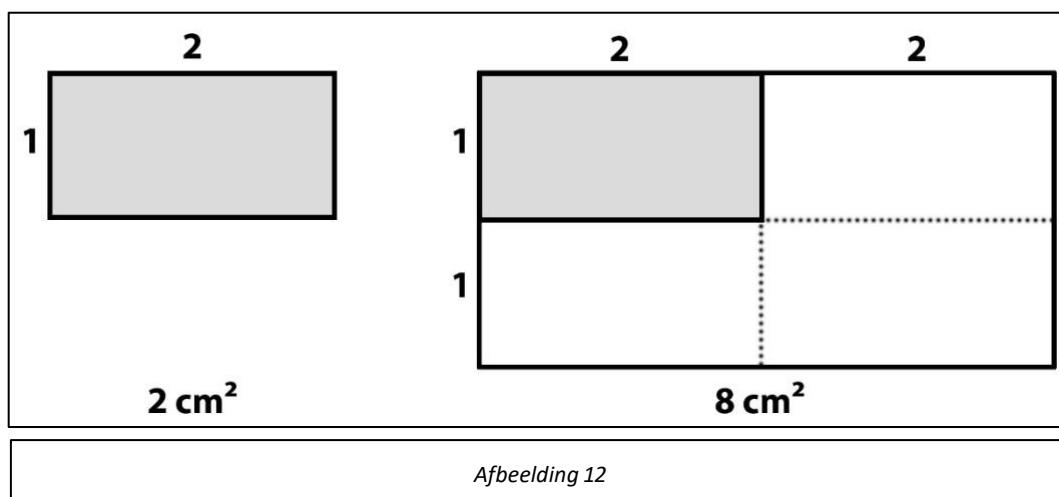
c) Landmaten: are/centiare/hectare

Een andere oppervlaktemaat is de are. Via de voorvoegsels worden centiare (1 bij 1 meter, dus 1m^2) en hectare ofwel hectare verkregen (100 bij 100 meter, dus $10\,000\text{m}^2$). Deze maten worden bijvoorbeeld gebruikt bij afmeting van stukken grond (land).

Dit is facultatieve leerstof in ons leerplan, maar het is toch soms aangewezen om dit aan te brengen, bijvoorbeeld als leerlingen wonen in een landelijk gebied, bij notariële aankondigingen, aankoop nieuw huis + grond...

d) Samenhang tussen lengte en oppervlakte

De samenhang tussen lengte en oppervlakte wordt duidelijk als de maten van een rechthoekig voorwerp veranderen. Als de afmetingen (lengte en breedte) 2 keer zo groot worden, wordt de oppervlakte in beide richtingen verdubbeld: zowel in de lengte als in de breedte. De oppervlakte wordt dus 4 keer zo groot.



e) Uitvoeren van metingen en berekeningen met standaardmaten

Oppervlakte van rechthoek en toepassing in contexten

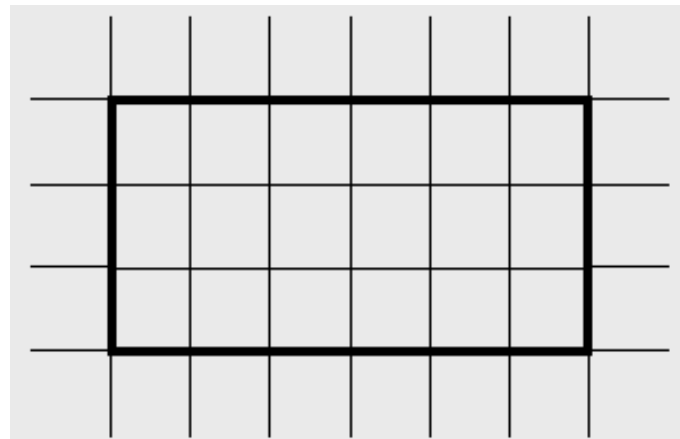
De oppervlakteberekening komt pas aan bod in hogere klassen. Oppervlakteberekening met een formule biedt enerzijds mogelijkheden om naar een wat formeler gedeelte van het metend rekenen over te stappen en is anderzijds heel bruikbaar zowel in het dagelijks als in het beroepsleven. Bijvoorbeeld bij de berekening van de hoeveelheid verf voor het schilderen van een ruimte.

f) Inzicht in de formule voor oppervlakte rechthoek

Vorbereiding op formule: aantal rijen van x-aantal hokjes

De wijze van oppervlakteberekening van een rechthoek staat model voor de oppervlakteberekening van andere veelhoeken: parallellogram, ruit, driehoek... De mentale voorstelling voor de oppervlakte van een rechthoek is het beeld van een aantal rijen van x-aantal hokjes. Inzicht in de formule en in de formulering kan als volgt verworven worden.

We werken met uitgesneden rechthoeken en met een meetrooster in cm² (zie onderstaande figuur). Aanvankelijk nemen we rechthoeken waarvan de zijden veelvoudig zijn van 1 cm. We meten de oppervlakte d.m.v. de cm². We bedekken dan de rechthoek met een doorzichtig rooster. Het rooster plaatsen we zodanig dat een horizontale en een verticale verdeelstreep samenvallen met 2 opeenvolgende zijden van de rechthoek.



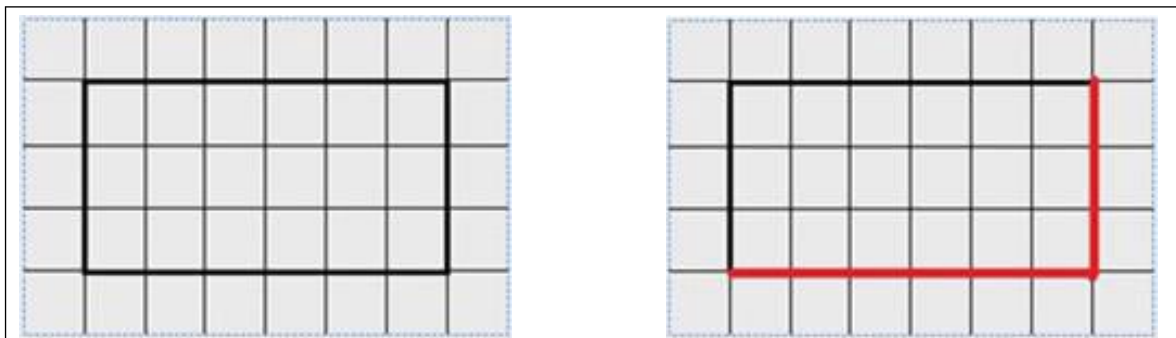
Afbeelding 13

Hoe kunnen we nu de oppervlakte berekenen?

We kunnen het aantal hokjes één voor één tellen, maar we kunnen dit ook korter door het aantal in de breedte maal het aantal in de lengte te vermenigvuldigen. Bij verdeling in hokjes springt de structuur van het vermenigvuldigen in het oog.

Hoe kunnen we de oppervlakte berekenen zonder oppervlakterooster?

Vanuit het verkort tellen van afzonderlijke hokjes (= via vermenigvuldigen) stappen we over naar een vermenigvuldigen van twee afmetingen 'lengte (basis) x breedte (hoogte)'.



Afbeelding 14

Teken bijvoorbeeld de lengte (basis) en de breedte (hoogte) in de rechthoek in het rood en plaats een streepje per cm (eenheid). We vinden de oppervlakte door het aantal eenheden in de lengte (basis) te vermenigvuldigen met het aantal eenheden in de breedte (hoogte).

Of in een formule: oppervlakte rechthoek = lengte (basis) x breedte (hoogte).

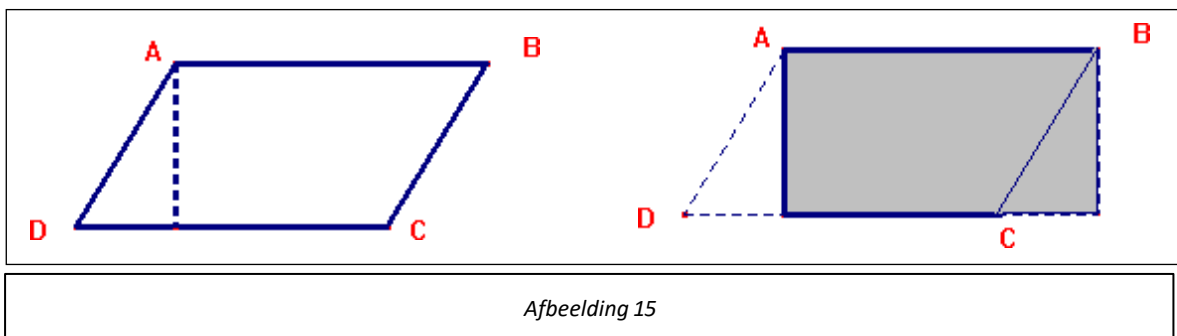
Notatie:

Voor de berekening wordt de notatiewijze $6 \times 3 \times 1 \text{ cm}^2$ gehanteerd, cf. 6 rijen van elk 3 hokjes. De notatie $6 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ is vanuit dat standpunt niet verkeerd, maar voor de leerlingen minder concreet. In de lagere school komen immers geen machten aanbod, waardoor de stap ' $\text{cm} \times \text{cm} = \text{cm}^2$ ' moeilijk is. Er zijn evenwel leerkrachten die menen dat de tweede notatiewijze ($\text{cm} \times \text{cm} = \text{cm}^2$) een hulpmiddel en een geheugensteuntje is voor zwakkere leerlingen.

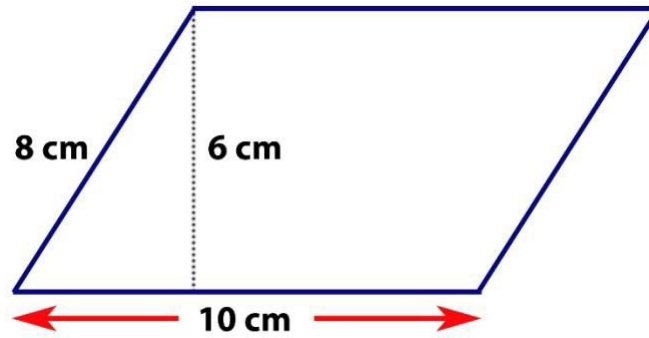
g) Meten van de oppervlakte van driehoeken en vierhoeken

Uit de oppervlakteformule van de rechthoek worden de andere oppervlakteformules afgeleid door omstructurering.

Om de **oppervlakte(formule) van het parallellogram** af te leiden, structureren we een parallellogram om naar een rechthoek. We besluiten dat we dezelfde formule basis (of lengte) x hoogte (breedte) kunnen toepassen.



Een voorbeeld:

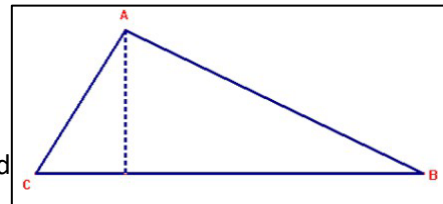


Afbeelding 16

Hoe groot is de oppervlakte van bovenstaand parallellogram?

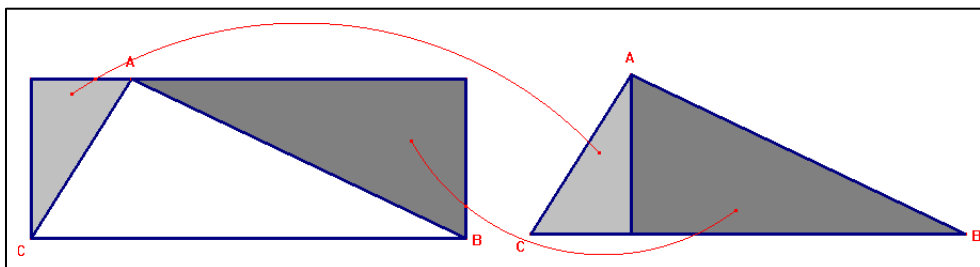
- A 30 cm²
- B 36 cm²
- C 48 cm²
- D 60 cm²
- E 80 cm²

Om de oppervlakte(formule) van de driehoek te vinden maken we met 2 dezelfde driehoeken een parallellogram of een rechthoek. Aangezien de oppervlakte van de oorspronkelijke driehoek de helft is van de oppervlakte van het (de) verkregen parallellogram (rechthoek), kan die via omstructureren berekend worden, eventueel via de formule



Afbeelding 17

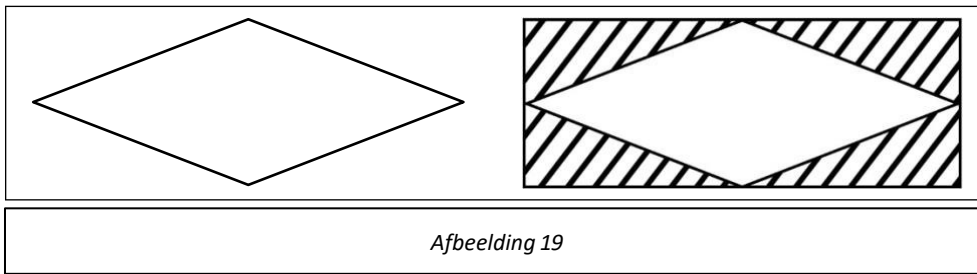
$$\frac{\text{Basis (lengte)} \times \text{hoogte (breedte)}}{2}$$



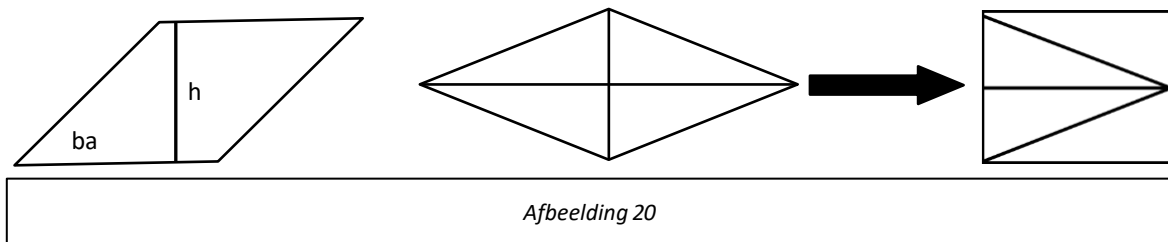
Afbeelding 18

Om de oppervlakteformule van de ruit te vinden, maken we met 2 dezelfde ruiten een rechthoek waarvan de basis en de hoogte de kleine en grote diagonaal van de ruit zijn. De oppervlakte van deze rechthoek is het dubbel van de oppervlakte van de ruit, zodat de oppervlakte van de ruit berekend wordt via de formule:

$$\frac{D \times d}{2}$$



Het kan interessant zijn om de leerlingen uit te dagen om de oppervlakte van de ruit op nog andere manieren te berekenen bv. via de formule voor de oppervlakte van een parallellogram, via het maken van een rechthoek door twee stukken te verplaatsen.

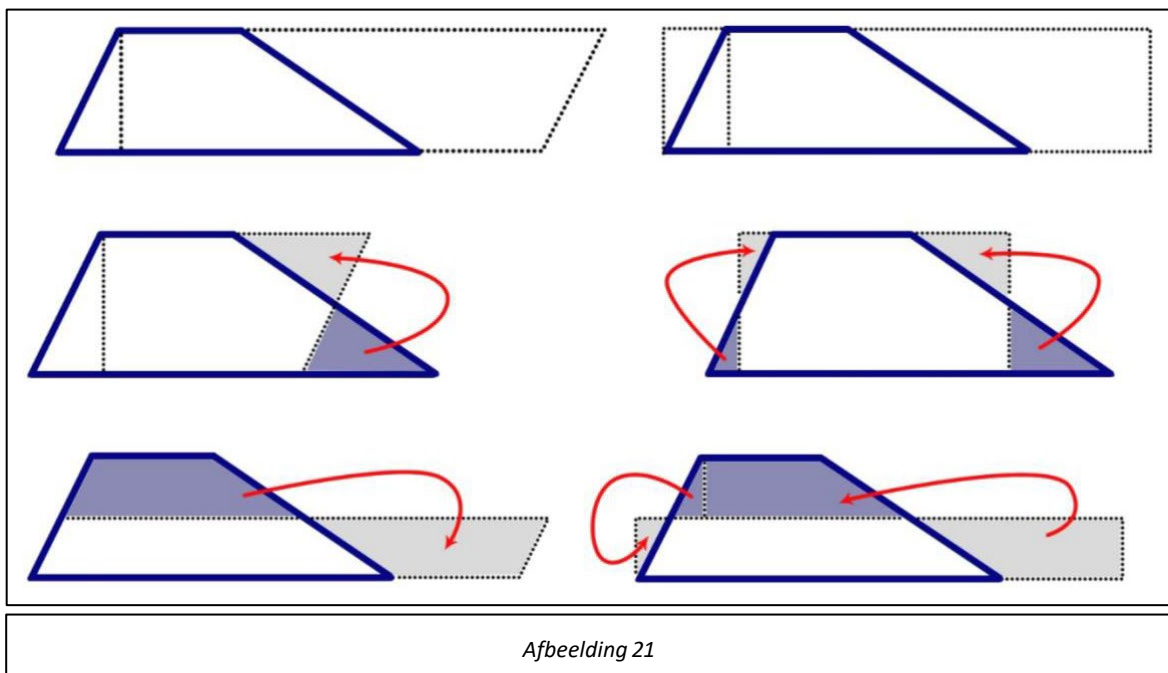


Om de oppervlakte te berekenen van andere vierhoeken zijn er verschillende werkwijzen.

Tip:

- ▲ Laat de leerlingen dit onderzoeken door de tekenen, te knippen, te plakken... en te vergelijken met de oppervlakte(formule) van de rechthoek.

Exemplarisch geven we het trapezium (niet meer als begrip in het leerplan) als voorbeeld.



h) Meten van de oppervlakte van een cirkel

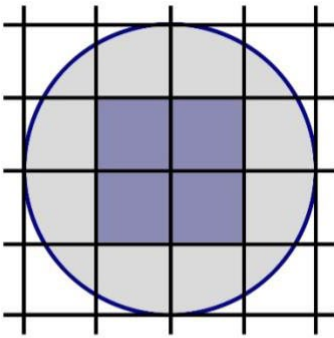
We herleiden **de oppervlakte van een cirkel** naar een andere figuur met dezelfde oppervlakte.

Dit kan via:

- 1) meetrooster met m^2 ;
- 2) vanuit $1/3$ van de oppervlakte van een vierkant;
- 3) de cirkel te verdelen in sectoren en die de herschikken tot een parallellogram.

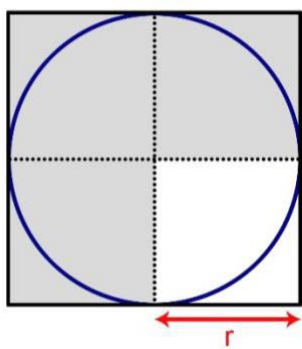
Hieruit kun je dan de **oppervlakteformule** afleiden.

1.



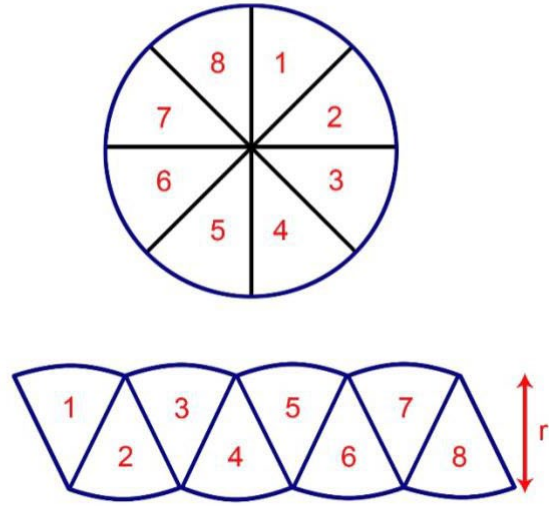
opp. cirkel
 $\approx 4 \text{ cm}^2 + 12 \times \frac{1}{2} \text{ cm}^2$

2.



opp. cirkel $\approx 3 \times r \times r$
 $= r \times r \times \pi$

3.



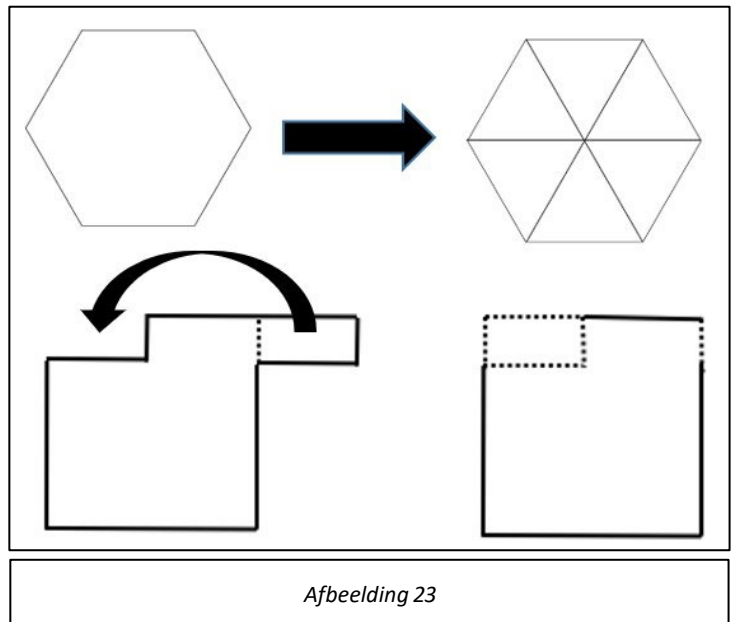
opp. cirkel \approx opp. parallellogram

$= b \times h$
 $\approx \frac{\text{omtrek cirkel}}{2} \times r$
 $= \frac{2 \times \pi \times r}{2} \times r$

opp. cirkel = $\pi \times r \times r$

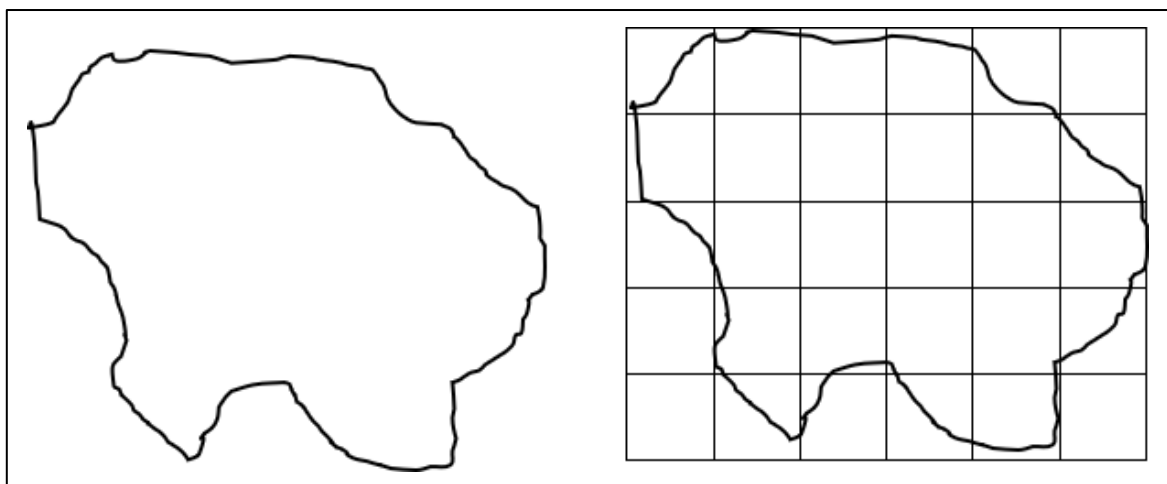
Afbeelding 22

Om de oppervlakte te berekenen van (on)regelmatige veelhoeken herleiden we, indien mogelijk naar een andere figuur met dezelfde oppervlakte. (som van andere figuren)



Afbeelding 23

Om de oppervlakte te berekenen van grillige figuren kunnen we de figuren bedekken met een meetrooster en de restjes bijtellen.



Afbeelding 24

Bronnen

- Carbonez , M. (2008). Wiskundewijzer voor het lager onderwijs. Wommelgem: Van In.
- Feys , R., & Van Iseghem , H. (2002). *Metten en metend rekenen, praktijkgids voor de basisschool, aflevering 62*. Mechelen : Wolters Plantyn.
- Hutten, O., & e.a. (2016). *Metten en meetkunde* . Amersfoort, Thieme-Meulenhoff.
- OVSG. (1998). Leerplan Wiskunde: deel 4, meten. p. 252 - 258.
- OVSG. (2004). *Didactische reader bij de OVSG toets, kwalitatieve en kwantitatieve analyse. Meten: een onderzoek* . Brussel.