



# Meetonderwijs op het snijvlak van ervaring en wiskundige concepten

*Irene Prins-Munting en Julie Menne*



JULIE MENNE  
INSTITUUT

# Meetonderwijs op het snijvlak van ervaring en wiskundige concepten



- Lessencyclus over inhoud (litermaten) en oppervlakte
- Ontwikkelingsgericht onderwijs

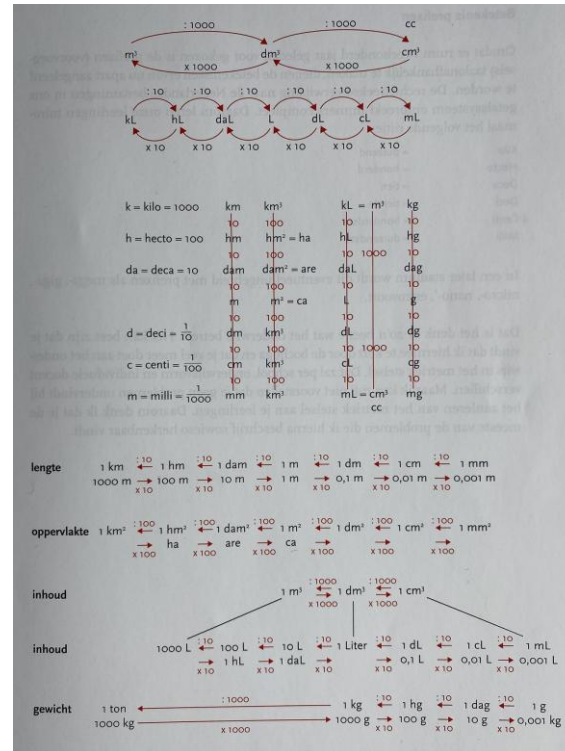
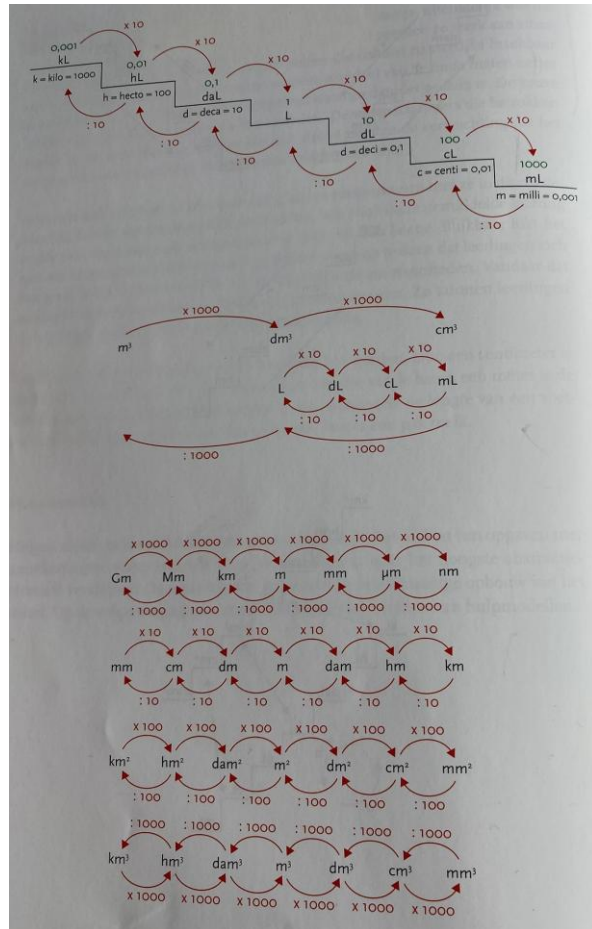
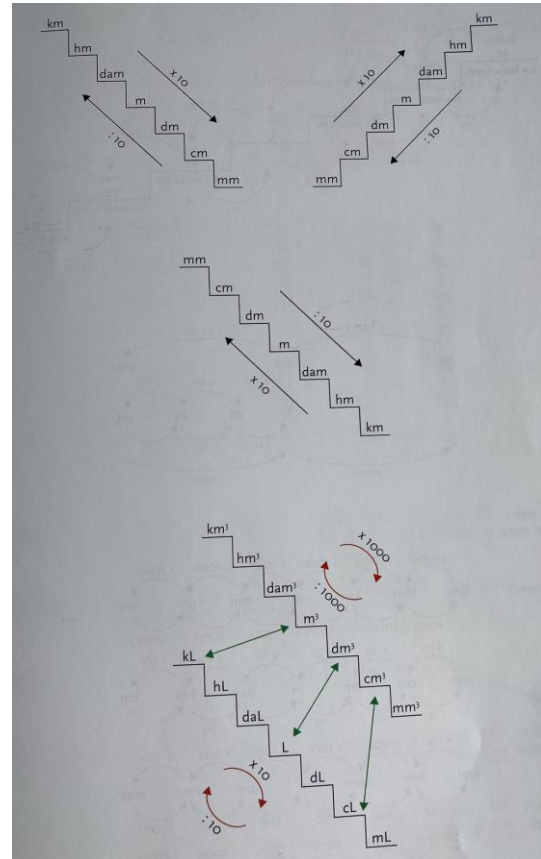
# Literatuur

Waarom vinden leerlingen meetonderwijs zo moeilijk?





# Kritische blik op bestaande modellen



**LENTE**

1 kilometer (= 1000m)  
 ×10  
 1 hectometer (= 100m)  
 ×10  
 1 decameter (= 10m)  
 ×10  
 1 meter

**LENTE**

km hm dam m dm cm mm

**LENTE**

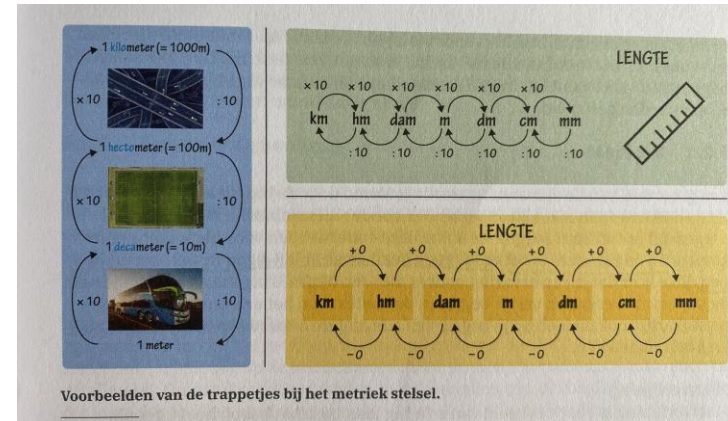
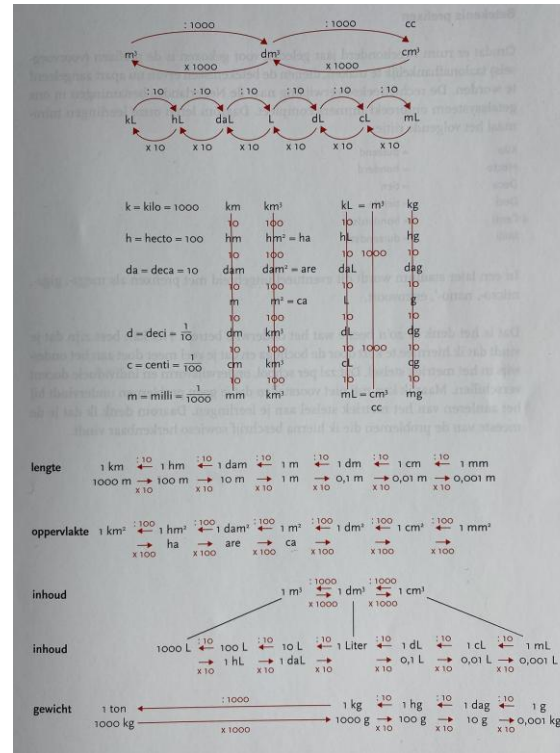
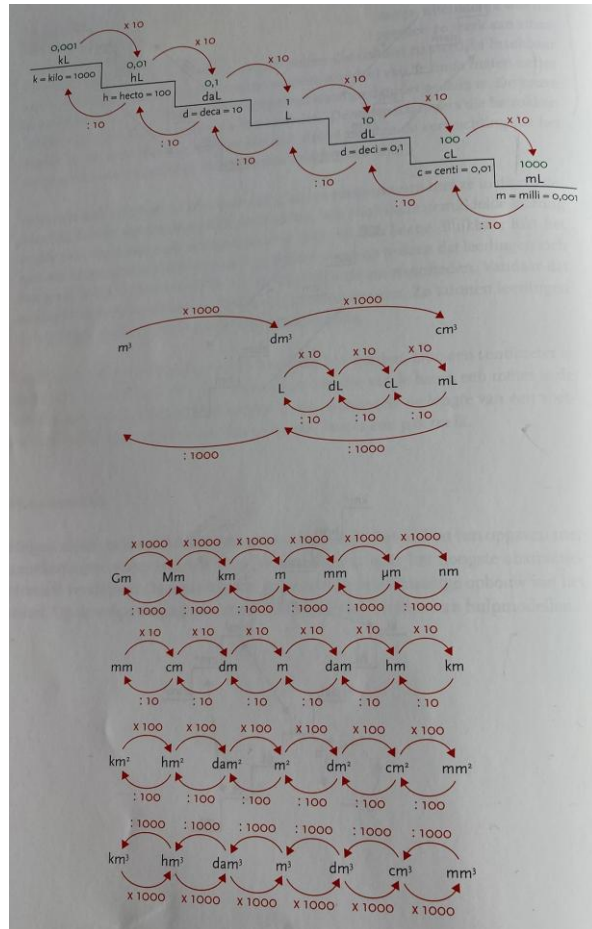
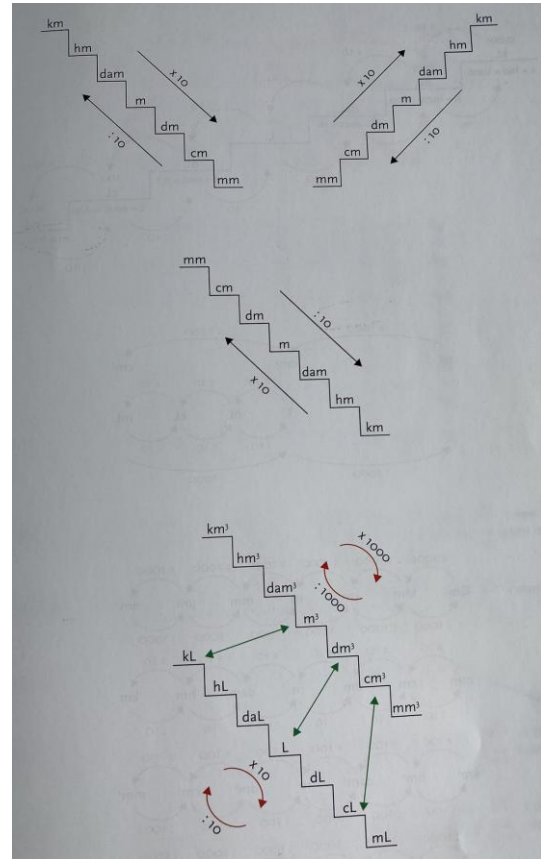
km hm dam m dm cm mm

Voorbeelden van de trappetjes bij het metrieke stelsel.





# Kritische blik op bestaande modellen

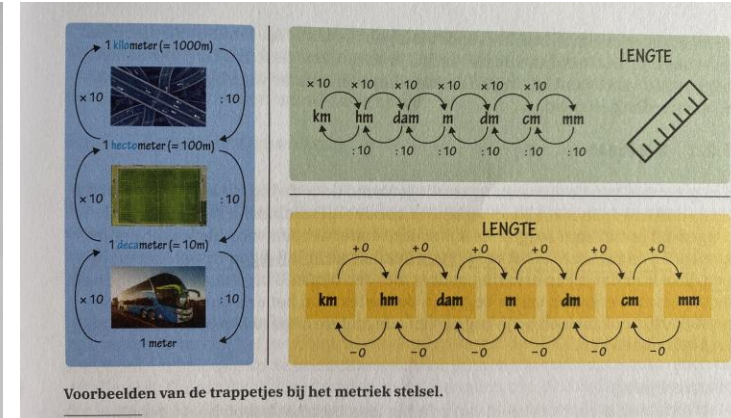
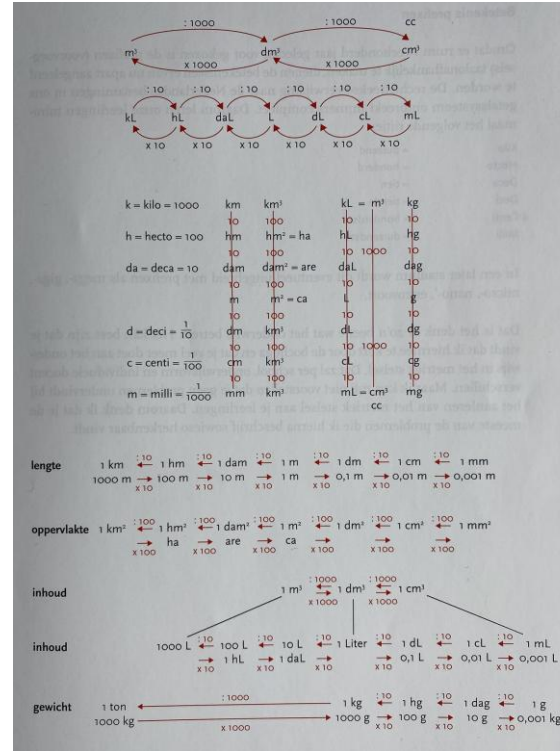
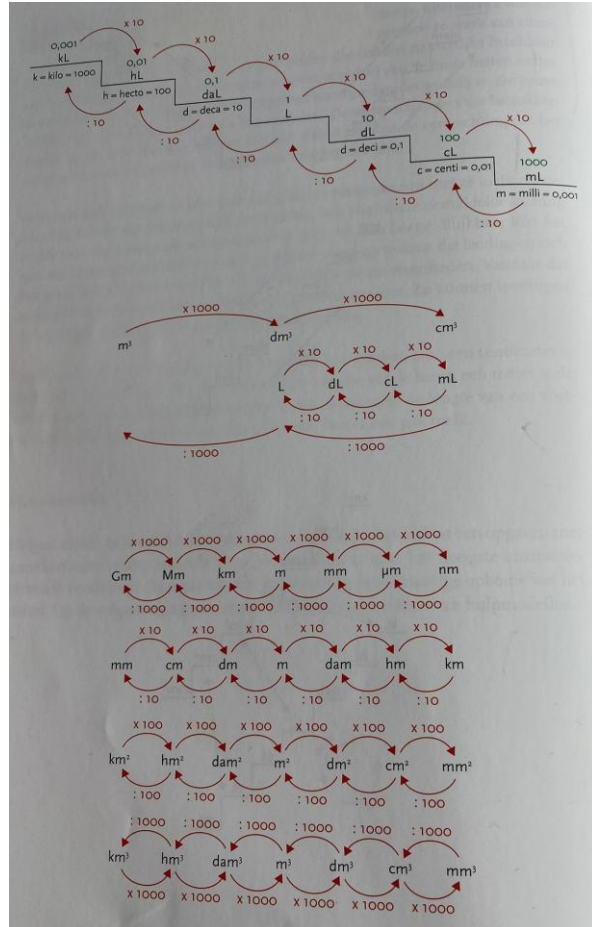
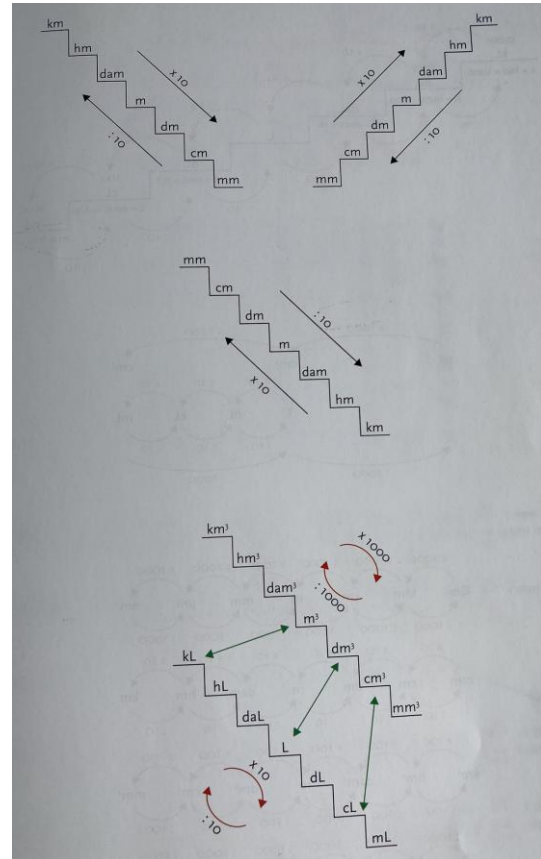


Wat de trappetjes zo verwarrend maakt is dat er tussen de eenheden een pijl met een bewerking staat, terwijl er in wezen twee bewerkingen worden gedaan die elkaar opheffen.

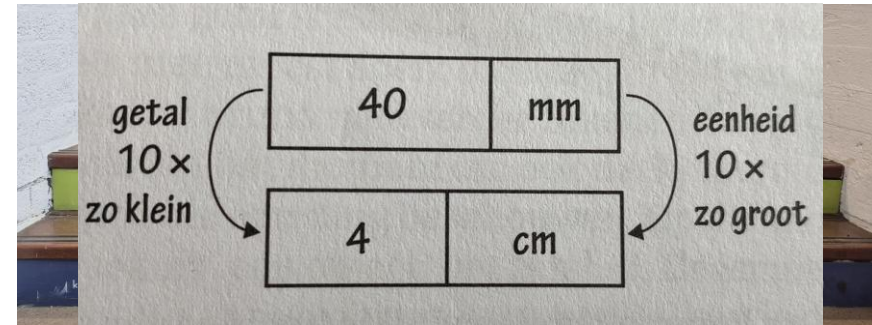




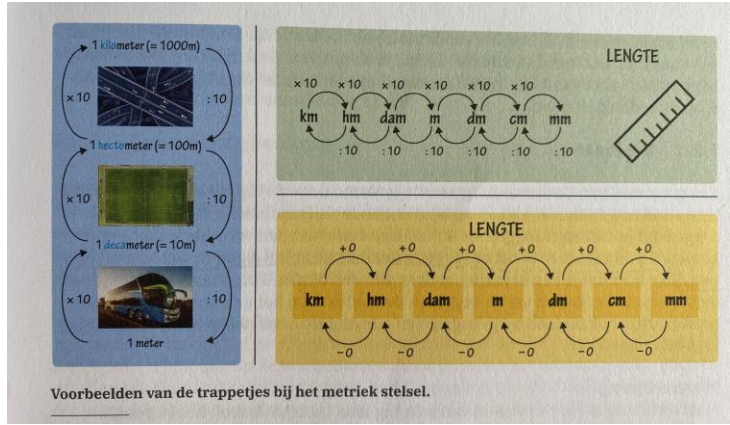
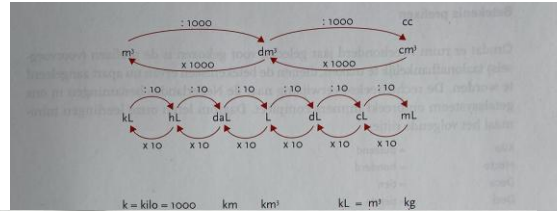
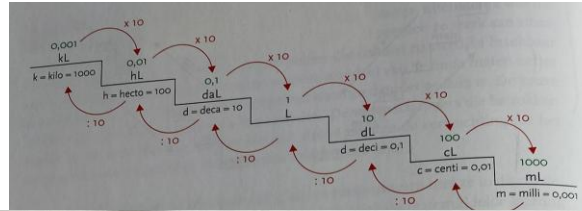
# Kritische blik op bestaande modellen



Wat de trappetjes zo verwarrend maakt is dat er tussen de eenheden een pijl met een bewerking staat, terwijl er in wezen twee bewerkingen worden gedaan die elkaar opheffen.



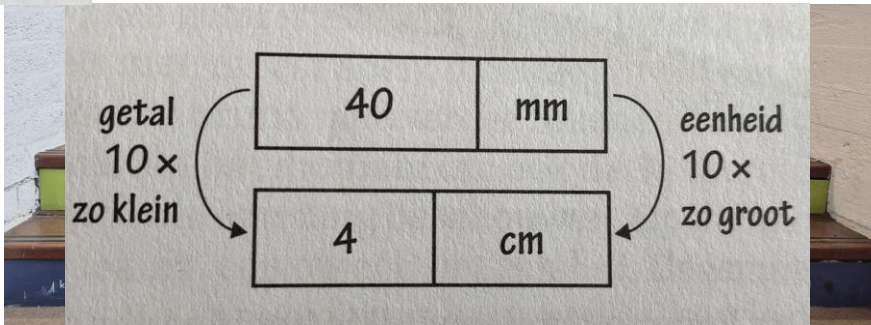
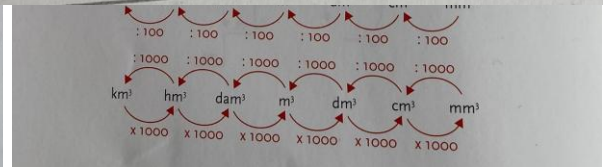
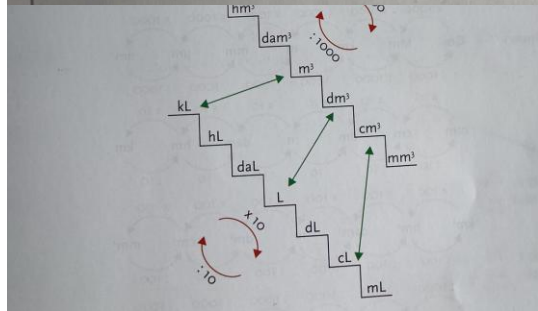
# Kritische blik op bestaande modellen



Duizendtal	Honderdtal	Tiental	Eenheid	Tiende	Honderdste	Duizendste
D	H	T	E,	t	h	d
k	h	da		d	c	m

Figuur 2.4 *Positionele verband metriek stelsel getallenstelsel*

Wat de trappetjes zo verwarrend maakt is dat er tussen de eenheden een pijl met een bewerking staat, terwijl er in wezen twee bewerkingen worden gedaan die elkaar opheffen.





# Kritische blik op ervaring meten van inhoud

- Verschillende ervaringen
- Geen ervaring
- Niet alles kan ervaren worden

Tabel 5.4 *Meetervaringen met precies omrekenen in de buureenheid*

		kilo-	hecto-	deca-	eenheid	deci-	centi-	milli-
lengte	meter							
gewicht/massa	gram							
inhoud in liters	liter							
inhoud/volume	$m^3$	$(m^3)$	n.v.t.	n.v.t.	$(dm^3)$	n.v.t.	n.v.t.	$(cm^3)$
oppervlakte	$m^2$							
oppervlakte	are	n.v.t.	ha*	are*	ca*	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.

- Dus: ervaring de klas in en vervolgens abstraheren
- Gedeelde ervaring op het snijvlak tussen de wereld en wiskundig concept

# Gebaseerd op aanbevelingen leidraad Betekenisvol en doelgericht wiskundeonderwijs groep 3-8

- Aanbeveling 1: Zorg dat leerlingen een rijk reken-wiskundig netwerk ontwikkelen
  - ✓ Geef meten en meetkunde een stevige plek in het netwerk
  - ✓ Maak inhoudelijke samenhang tussen rekenfeiten, procedures, concepten en situaties zichtbaar en inzichtelijk
- Aanbeveling 2: Schakel tussen concreet, schematisch en abstract

**po Betekenisvol en doelgericht reken-wiskundeonderwijs in groep 3-8**

Hoe zorg je als leerkracht voor betekenisvol, doelgericht en samenhangend reken-wiskundeonderwijs waarin leerlingen kennis, vaardigheid en begrip ontwikkelen, en dat hun motivatie, zelfvertrouwen en wiskundige attitude bevordert? Deze aanbevelingen bieden je inspiratie en ondersteuning.

**Aanbeveling 1**  
Zorg dat leerlingen een rijk reken-wiskundig netwerk ontwikkelen

- Zorg voor een stevige basis van getalbegrip, geautomatiseerde vaardigheden en parate kennis. Leer leerlingen procedures uitvoeren én begrijpen.
- Maak de inhoudelijke samenhang tussen rekenfeiten, procedures, concepten en situaties zichtbaar en inzichtelijk.
- Stimuleer dat leerlingen hun denk- en rekenwerk verwoorden en noteren, met aandacht voor reken-wiskundetaal.
- Laat leerlingen verschillende oplossingsmanieren bespreken en vergelijken. Leer leerlingen doordacht en onderbouwd kiezen voor een bepaalde aanpak.
- Laat leerlingen relaties leggen tussen gehele getallen, decimale getallen, breuken, verhoudingen en procenten.
- Geef meten en meetkunde een stevige plek in het netwerk.

**Aanbeveling 2**  
Schakel tussen concreet, schematisch en abstract

- Gebruik concrete materialen, herkenbare situaties, schema's en modellen, ook in de bovenbouw. Kies materialen, situaties en modellen met een duidelijke reken-wiskundige structuur die past bij de te leren concepten en procedures.
- Help leerlingen de verbanden te leggen tussen concreet, schematisch en abstract.
- Zorg dat leerlingen tot abstracties komen door materiaalgebruik af te bouwen. Voorkom dat leerlingen blijven vasthouden aan concrete materialen.
- Neem in je onderzoek van de ontwikkeling van leerlingen de verschillende niveaus van concreet tot abstract mee. Pas je instructie en begeleiding hierop aan.
- Zorg voor concrete ervaringen bij meten en meetkunde.

**Aanbeveling 3**  
Sluit aan bij je leerlingen en het beoogde doel

- Zorg dat je de doelen en leerlijnen van reken-wiskunde kent en werkdoelgericht. Deel en evalueer de doelen met de leerlingen.
- Stel geregeld vast wat leerlingen kennen, kunnen en denken. Doe dit op verschillende manieren.
- Sluit aan bij de ontwikkeling en onderwijsbehoeften van alle leerlingen. Activeer vooraf kennis, differentieer als dat nodig is, kies passende instructievormen en opdrachten, en zet digitale middelen doordacht in. Geef feedback die het leerproces verder brengt.
- Help leerlingen na te denken over veelvoorkomende fouten en misconcepties.
- Ondersteun leerlingen die het nodig hebben met gestructureerde interventies. Bied leerlingen die het aankunnen uitdagende en verdiepende activiteiten met instructie en begeleiding.

**Aanbeveling 4**  
Leer alle leerlingen reken-wiskundige problemen oplossen

- Bied alle leerlingen alle soorten opgaven aan, inclusief reken-wiskundige problemen waarvoor ze geen kant-en-klare aanpak paraat hebben.
- Ondersteun en stimuleer leerlingen in alle fasen van probleemoplossing: betekenis geven, uitvoeren en reflecteren. Neem denkwerk en moeilijkheden niet te snel weg.
- Begeleid leerlingen als ze samen verschillende aanpakken vergelijken, verwoorden, verdedigen en bespreken.
- Laat leerlingen ervaring opdoen met algemene aanpakken om reken-wiskundige problemen op te lossen. Leer leerlingen schematische rekeningen maken.
- Zorg voor een doortactische voorbereiding. Bedenk van tevoren welke correcte én foute oplossingsmanieren leerlingen mogelijk gebruiken, en hoe je daarop kunt inspelen.

**Aanbeveling 5**  
Stimuleer motivatie, betrokkenheid en een wiskundige attitude

- Maak leerlingen enthousiast voor reken-wiskunde en stimuleer hun motivatie en betrokkenheid. Maak reken-wiskunde relevant en betekenisvol, activeer leerlingen en laat ze overleggen en samenwerken.
- Stimuleer zelfvertrouwen en voorkom rekenangst. Positieve ervaringen zijn cruciaal.
- Begeleid leerlingen bij de ontwikkeling van metacognitieve vaardigheden: plannen, monitoren en evalueren van hun denken en handelen.
- Leer leerlingen reken-wiskunde in de werkelijkheid te herkennen en gebruiken. Stimuleer een onderzoekende en kritische houding.
- Wees je bewust van je voorbeeldrol als leerkracht. Toon enthousiasme en een wiskundige attitude.

**Aanbeveling 6**  
Invester als school in reken-wiskundeonderwijs

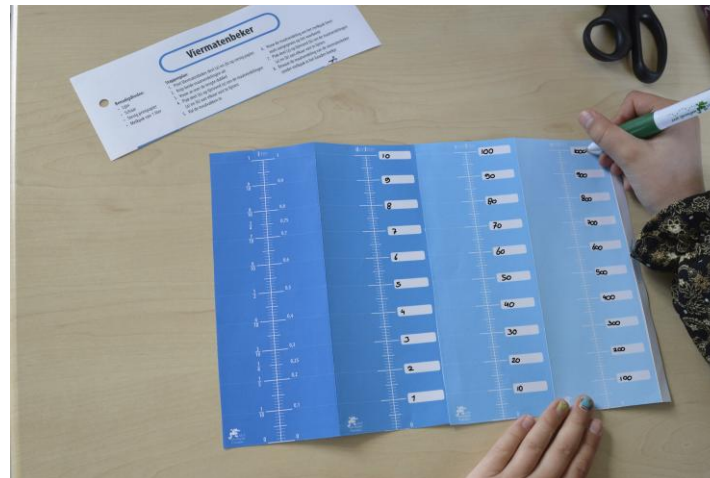
- Werk als school voortdurend en doelgericht aan de kwaliteit van het reken-wiskundeonderwijs. Maak dit een gedeelde verantwoordelijkheid van leerkrachten, ondersteuners en schoolleiding.
- Faciliteer en stimuleer als schoolleiding dat leerkrachten zich professionaliseren in reken-wiskundeonderwijs.
- Geef een rekencoördinator voldoende tijd en mogelijkheden om het team te ondersteunen.
- Realiseer een schoolcultuur van hoge verwachtingen.

Download of bestel de poster met aanbevelingen gratis op [www.onderwijskennis.nl/leidraad/reken-wiskunde-3-8](http://www.onderwijskennis.nl/leidraad/reken-wiskunde-3-8)



# Schematisch: de Viermattenbeker

1. Vul de viermattenbeker in en zet hem in elkaar.
2. Wat leren leerlingen van deze activiteit?
3. Neem de Viermattenbeker mee naar huis.



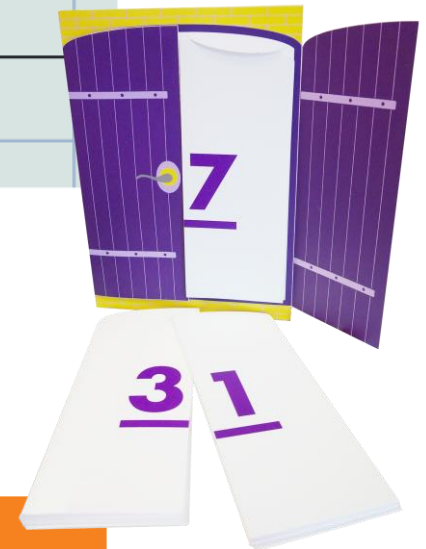


# Vier aandachtspunten voor schematisch weergeven

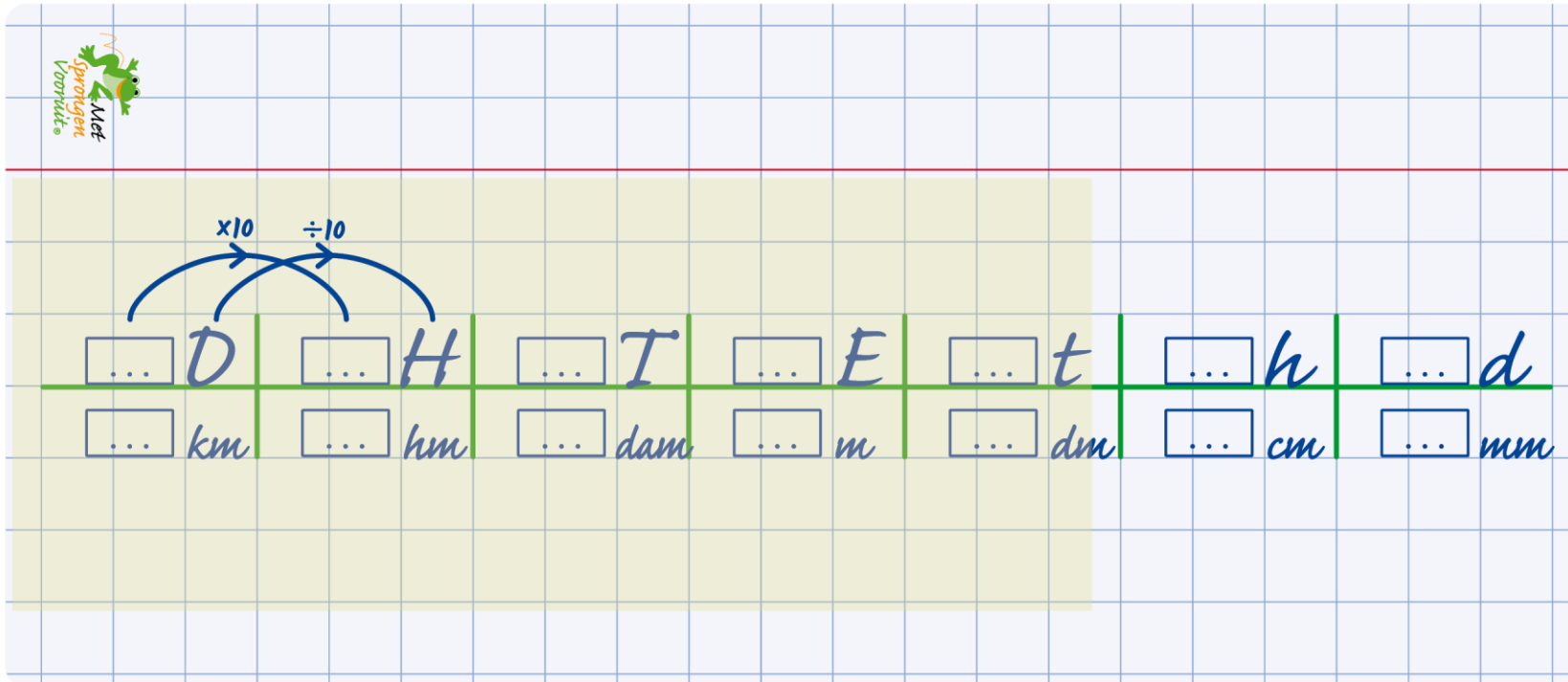
1. Metriek stelsel heeft dezelfde structuur als het decimaal getallenstelsel
2. Omrekenen: dezelfde inhoud in een andere eenheid!
3. Om welke factor gaat het?
4. Moet ik delen of vermenigvuldigen?

# 1. Metriek stelsel heeft dezelfde structuur als het getallenstelsel

D	H	T	E,	t	h	d
duizend	honderd	tien	-,	tiende	honderdste	duizendste
kilo-	hecto-	deca-	-,	deci-	centi-	milli-
kilometer	hectometer	decameter	meter,	decimeter	centimeter	millimeter
km	hm	dam	m,	dm	cm	mm
kl	hl	dal	l,	dl	cl	ml
kg	hg	dag	g,	dg	cg	mg



## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!

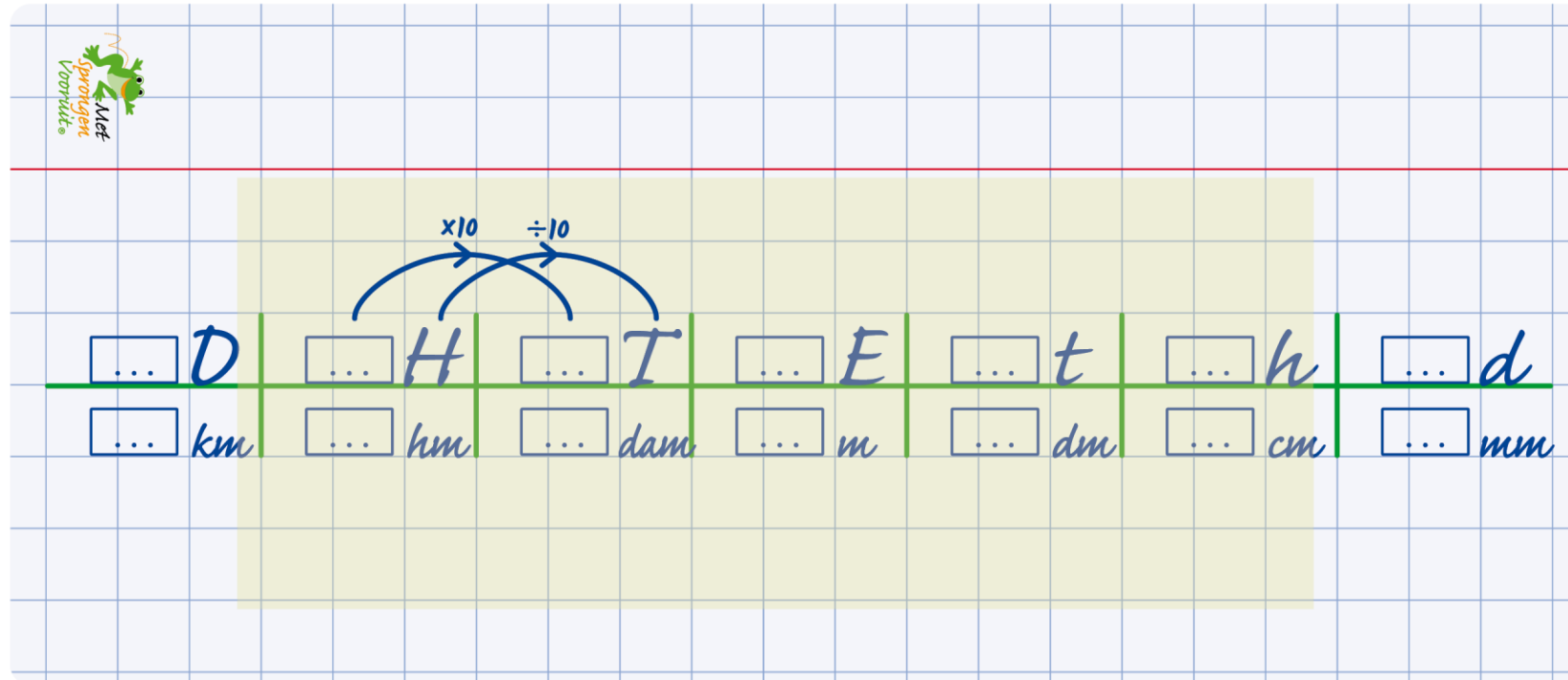


Bespreek de relatie tussen de buurmatten:

*Als ik '4 D' heb, hoeveel '[... ] H' is dat?*

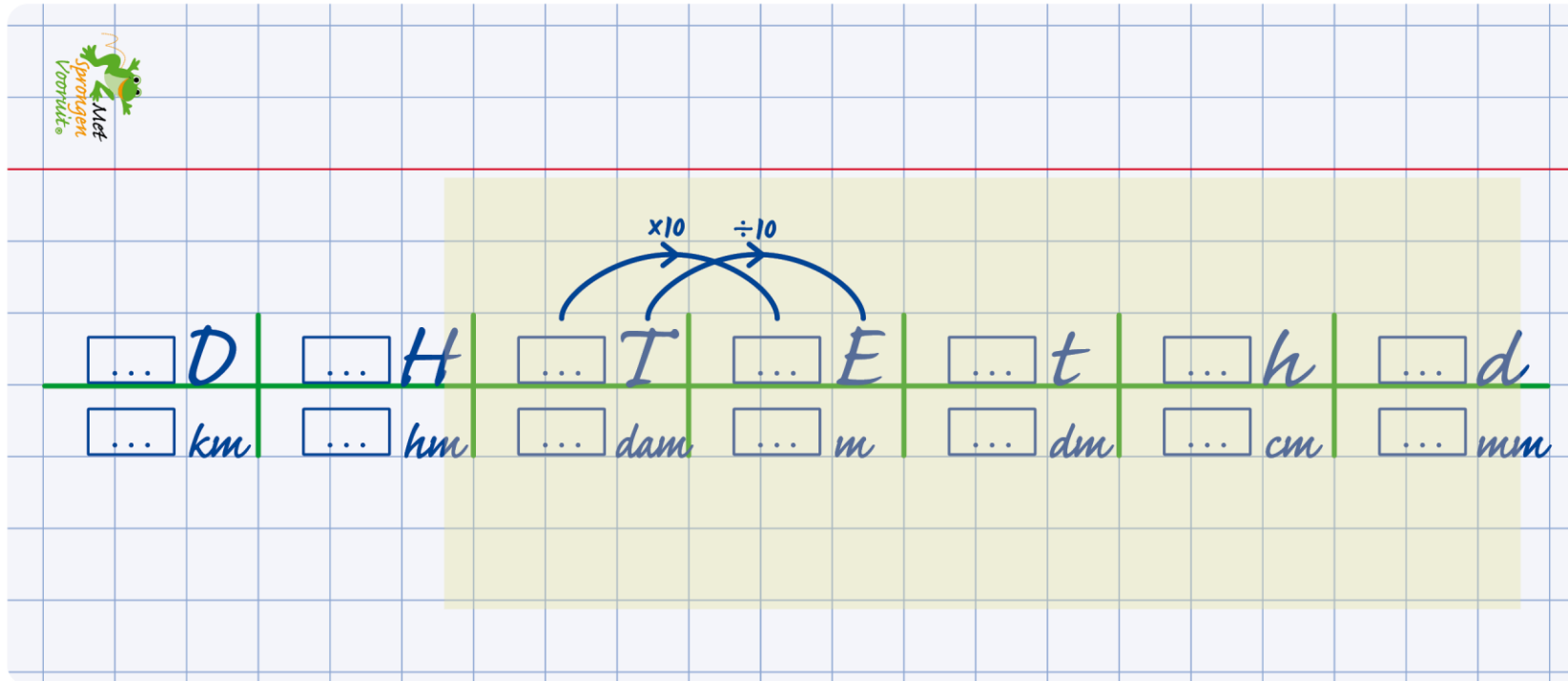
*Met welke rekenregels kun je van '[... ] D' naar '[... ] H'?*

## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!



Herhaal dit met de relatie tussen '[... ] H' en '[... ] T'

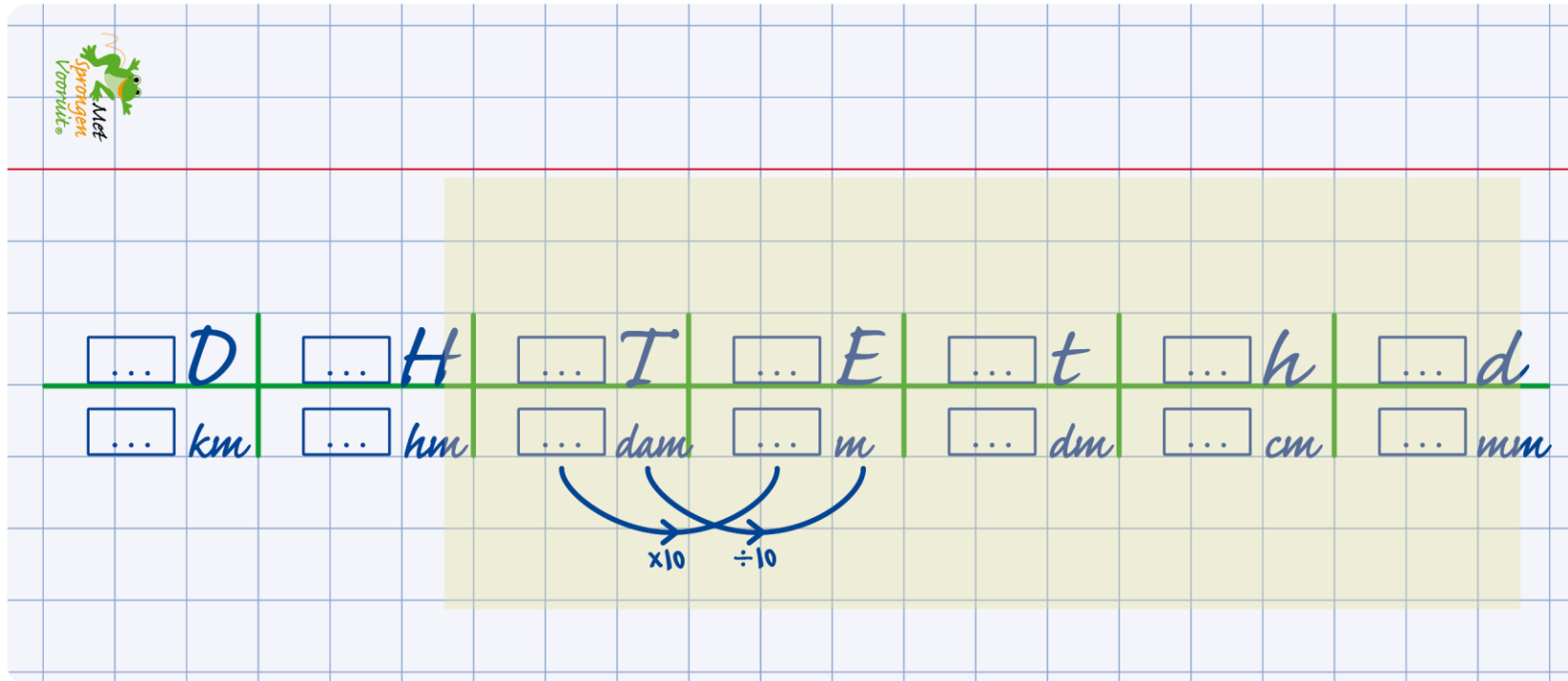
## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!



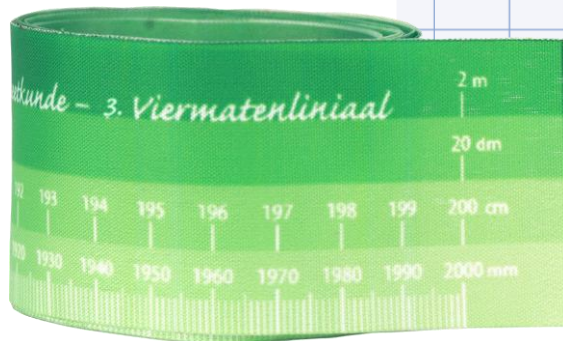
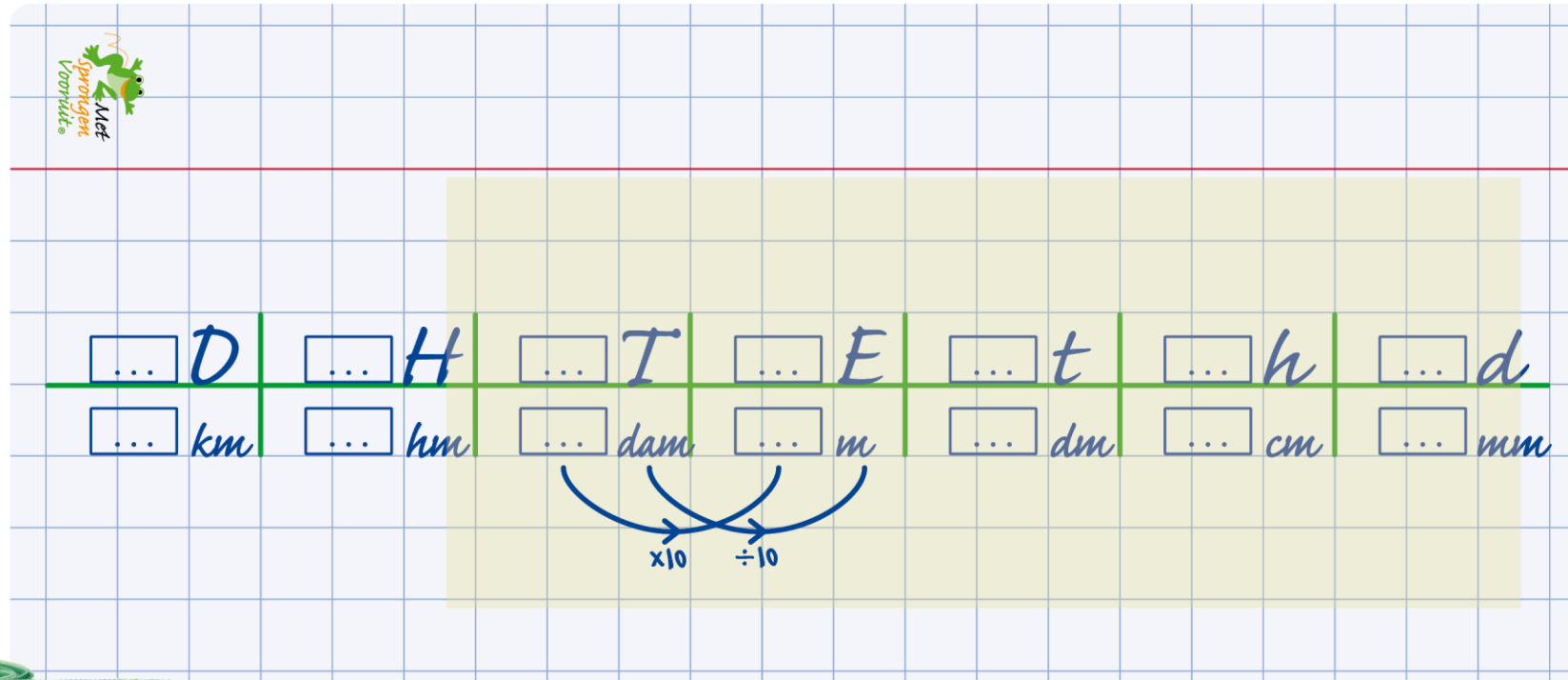
En zo verder



## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!

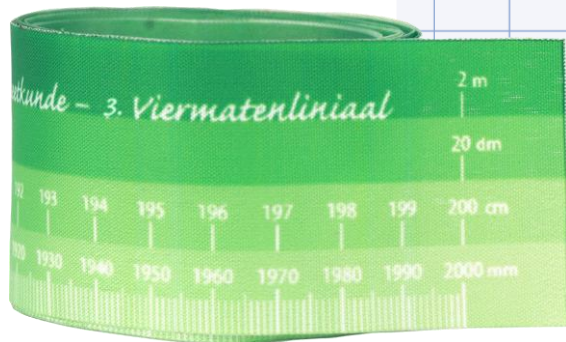
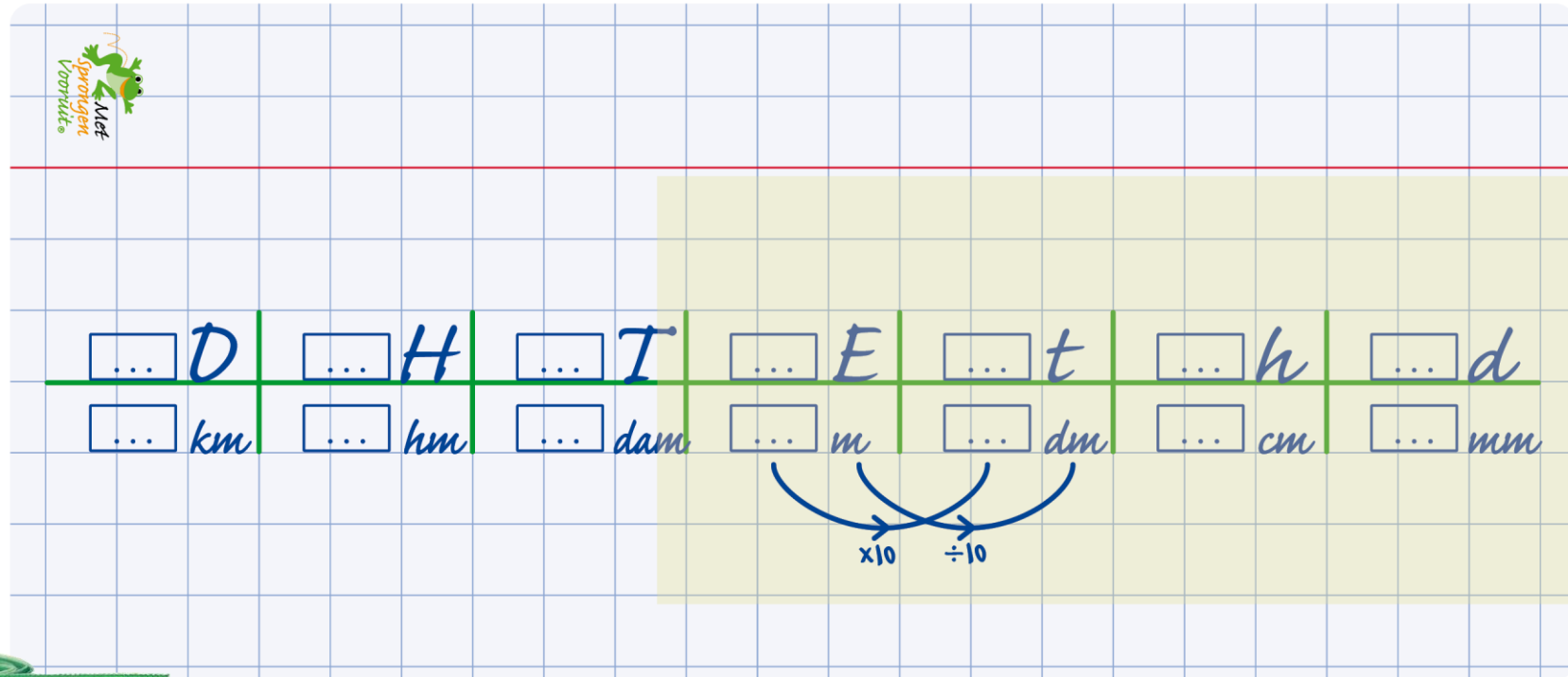


## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!



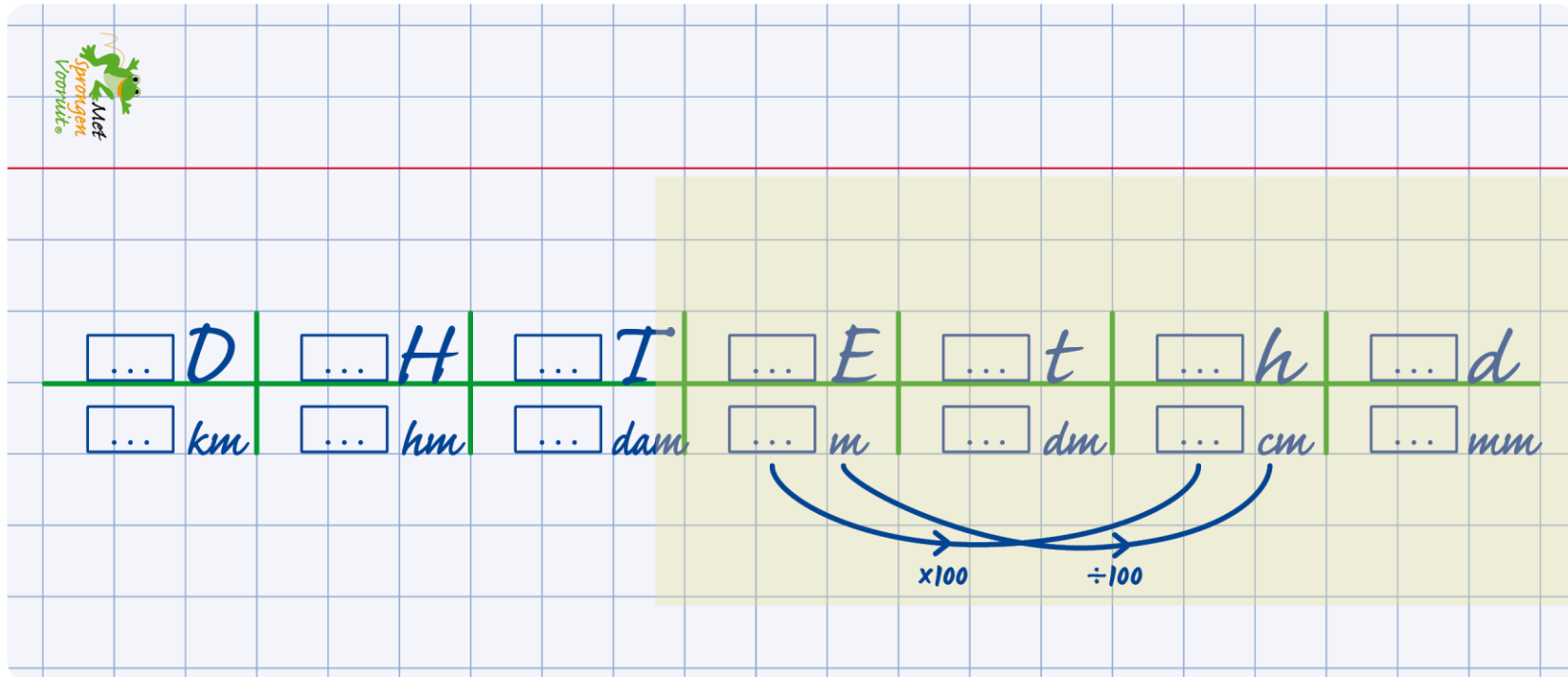
*De viermatenliniaal is 2 meter lang. Hoeveel decimeter is dat?  
Met welke rekenregels kun je van '[ ... ] m' naar '[ ... ] dm'?*

## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!



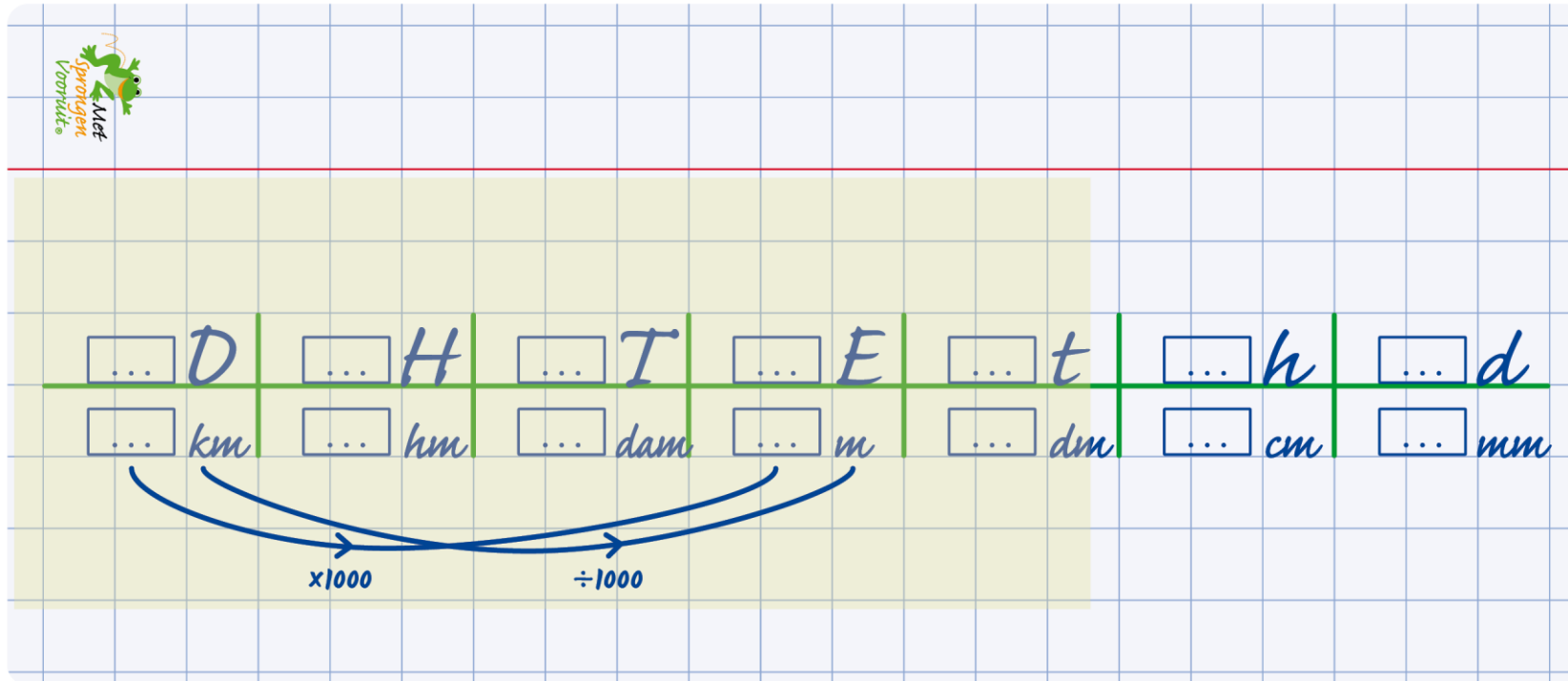
*De viermatenliniaal is 2 meter lang. Hoeveel decimeter is dat?  
Met welke rekenregels kun je van '[ ... ] m' naar '[ ... ] dm'?*

## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!





## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!





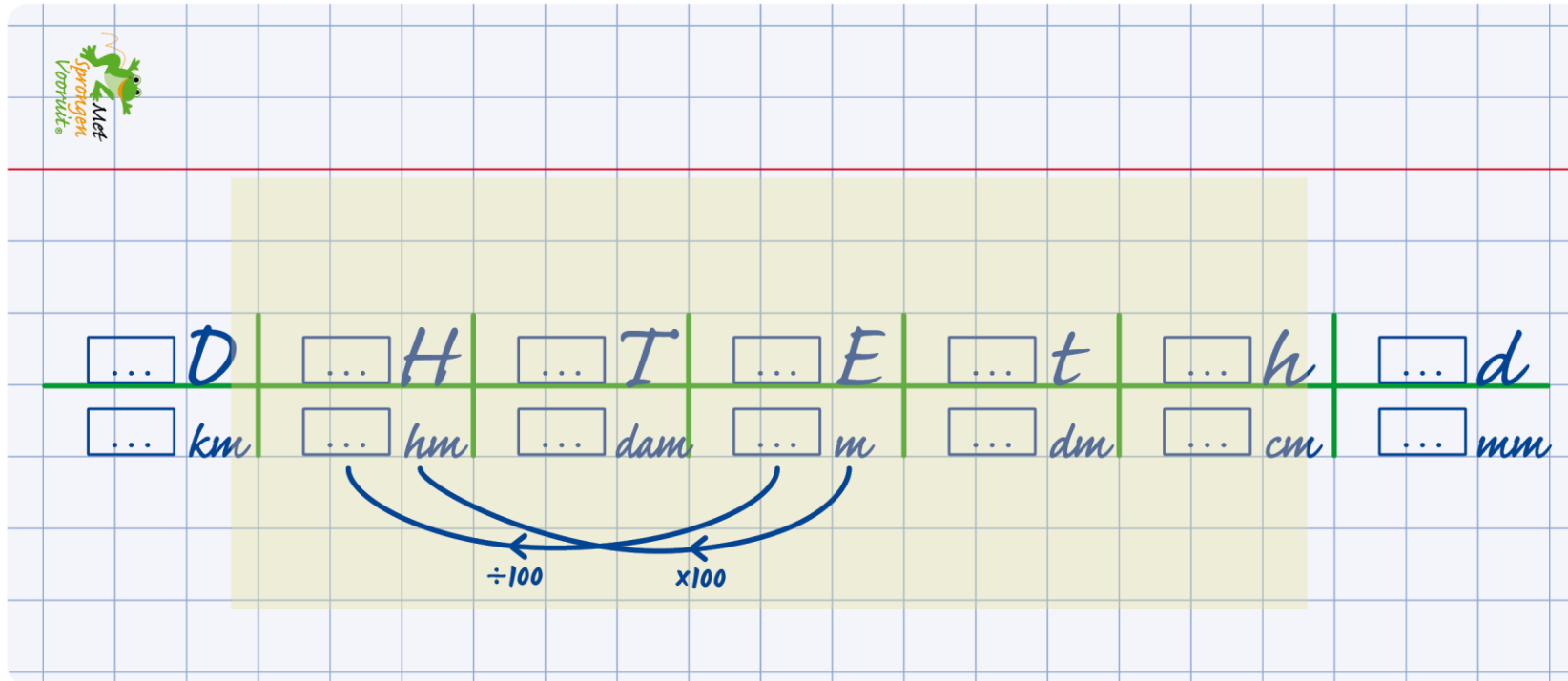
## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!

Met Sprongen Vooruit

...	<b>D</b>	...	<b>H</b>	...	<b>I</b>	...	<b>E</b>	...	<b>t</b>	...	<b>h</b>	...	<b>d</b>
...	km	...	hm	...	dam	...	m	...	dm	...	cm	...	mm

$\div 10$     $\times 10$

## 2. Omrekenen: hetzelfde in een andere eenheid!



# 3. Om welke factor gaat het?

# 4. Moet ik delen of vermenigvuldigen?

$\times 10$   $\div 10$

D	H	T	E	t	h	d
km	hm	dam	m	dm	cm	mm

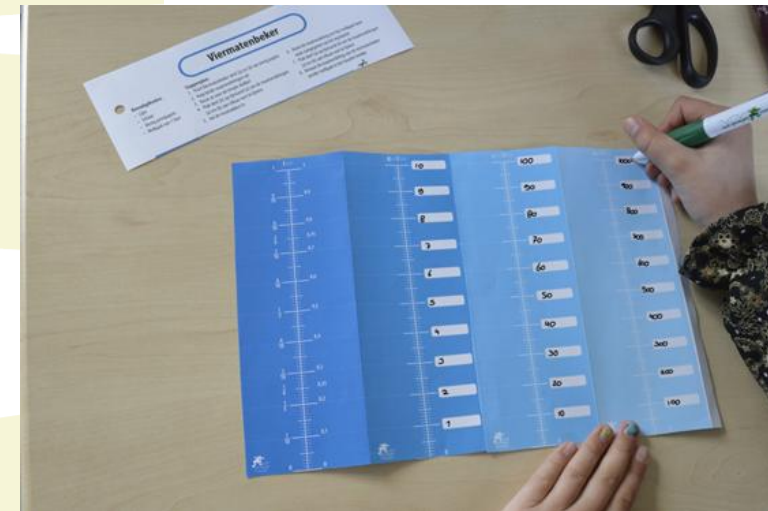
$\times 100$   $\div 100$

D	H	T	E	t	h	d
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml

$\times 1000$   $\div 1000$

$\div 10$   $\times 10$

$\div 100$   $\times 100$



# Abstract: omrekenen

1. Bedenk in tweetallen vijf omrekenrelaties met **inhoudsmaten** volgens de zojuist herontdekte omrekenrelaties. Voor **lengtematen** ziet dat er bijvoorbeeld zo uit:

$$300 \text{ dm} = \underline{\quad} \text{ m}$$

$$5 \text{ m} = 500 \underline{\quad}$$

$$\underline{\quad} \text{ cm} = 20 \text{ dm}$$

$$1 \underline{\quad} = 1000 \text{ m}$$

$$4 \text{ hm} = \underline{\quad} \text{ m}$$



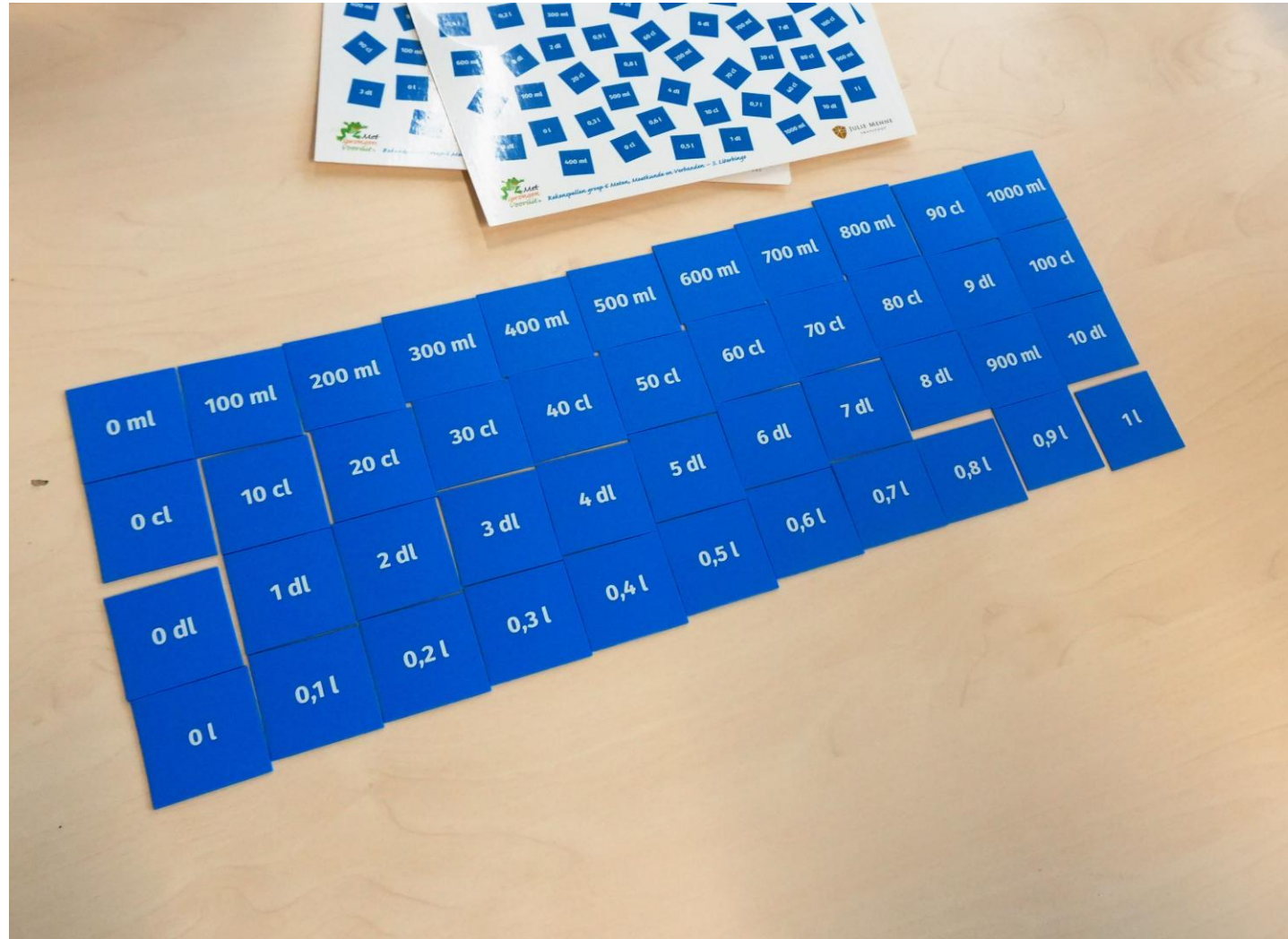
2. Noteer de opgaven met antwoorden op de achterkant.
3. Los tijdens mixen en fixen elkaars vergelijkingen op.

# Abstract: Literbingo



Reflectie Spellenpracticum Inhoud en Gewicht					
Naam spel	Interventies die leiden tot bereiken van het doel	Te verwachten fouten en uw feedback daarop	Vereenvoudiging	Verdieping	Variatie
<p>Kampen – inhoud</p> <p>Literbingo</p> <p>Viermatenkwartel – inhoud</p> <p>Kampen – gewicht</p> <p>Viermatenkwartel – gewicht</p>					
Reflectieformulier Spellenpracticum Inhoud en Gewicht, bk 2	Met Sprongen Vooruit groep 5&6 Verslof	Julie Menne Instituut B.V.			

# Abstract: Literbingo



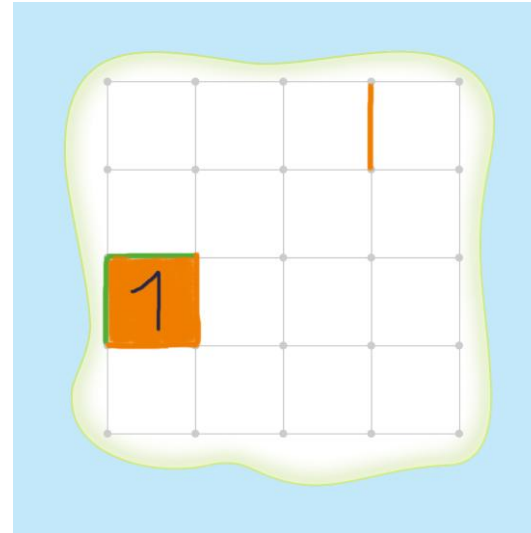


# Omtrek en oppervlakte

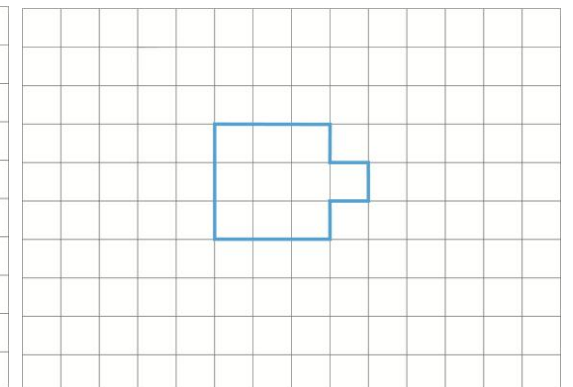
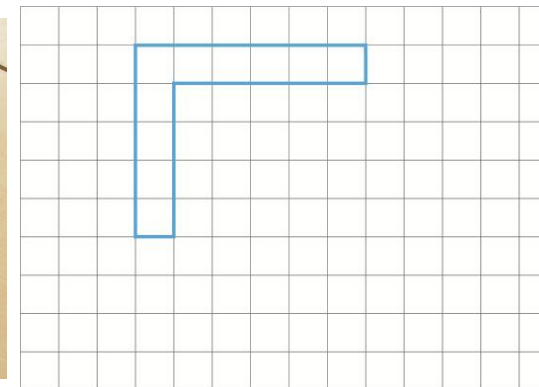
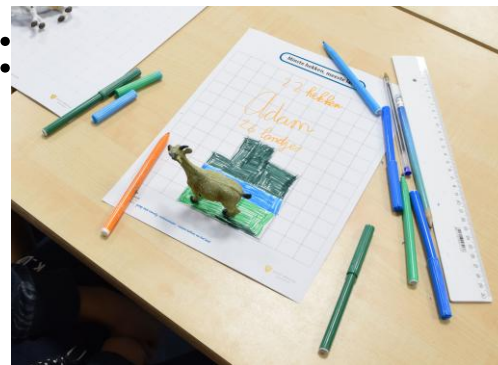
1. Concreet
2. Schematisch
3. Abstract

# Concreet: gedeelde ervaring in de klas

1. Leerlingen spelen:  
Hekkensluiter

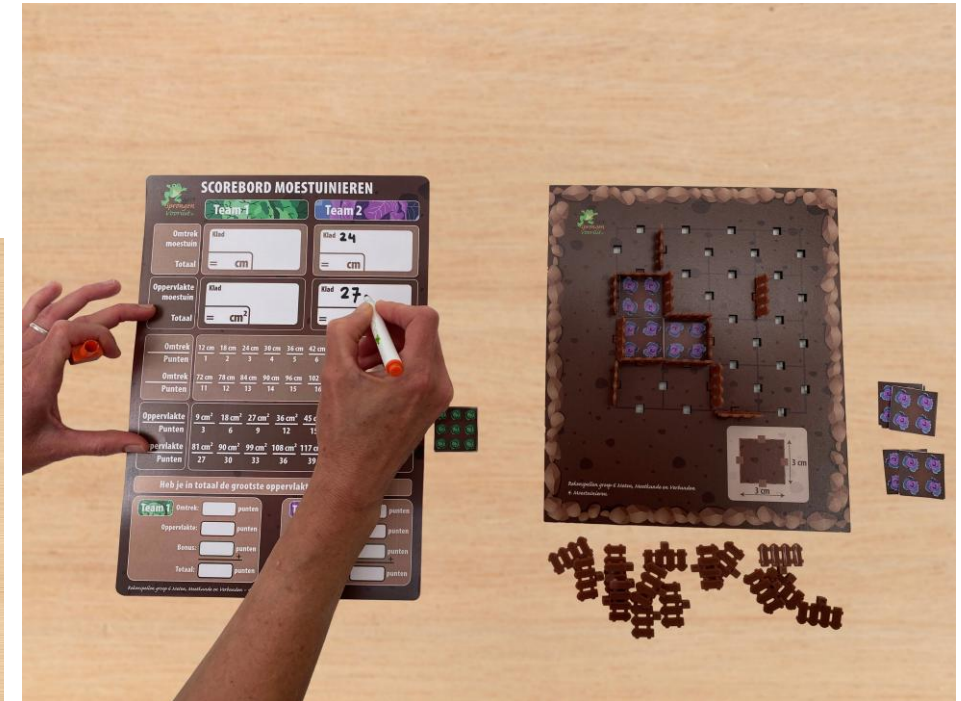
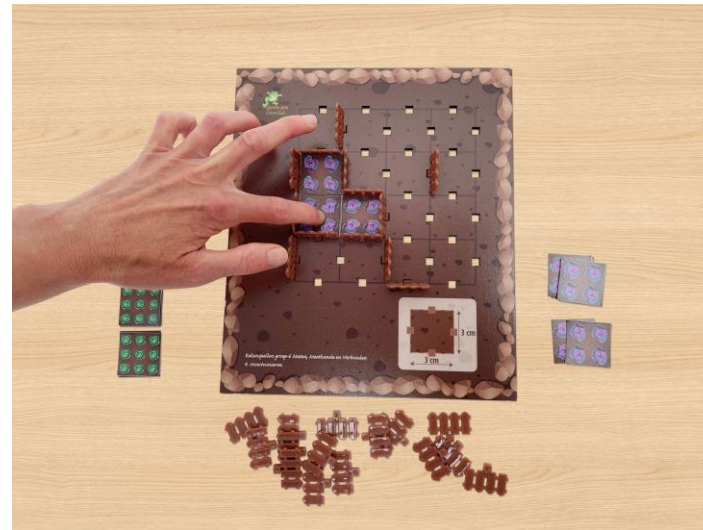


2. Leerlingen spelen:  
Minste hekken  
om het land

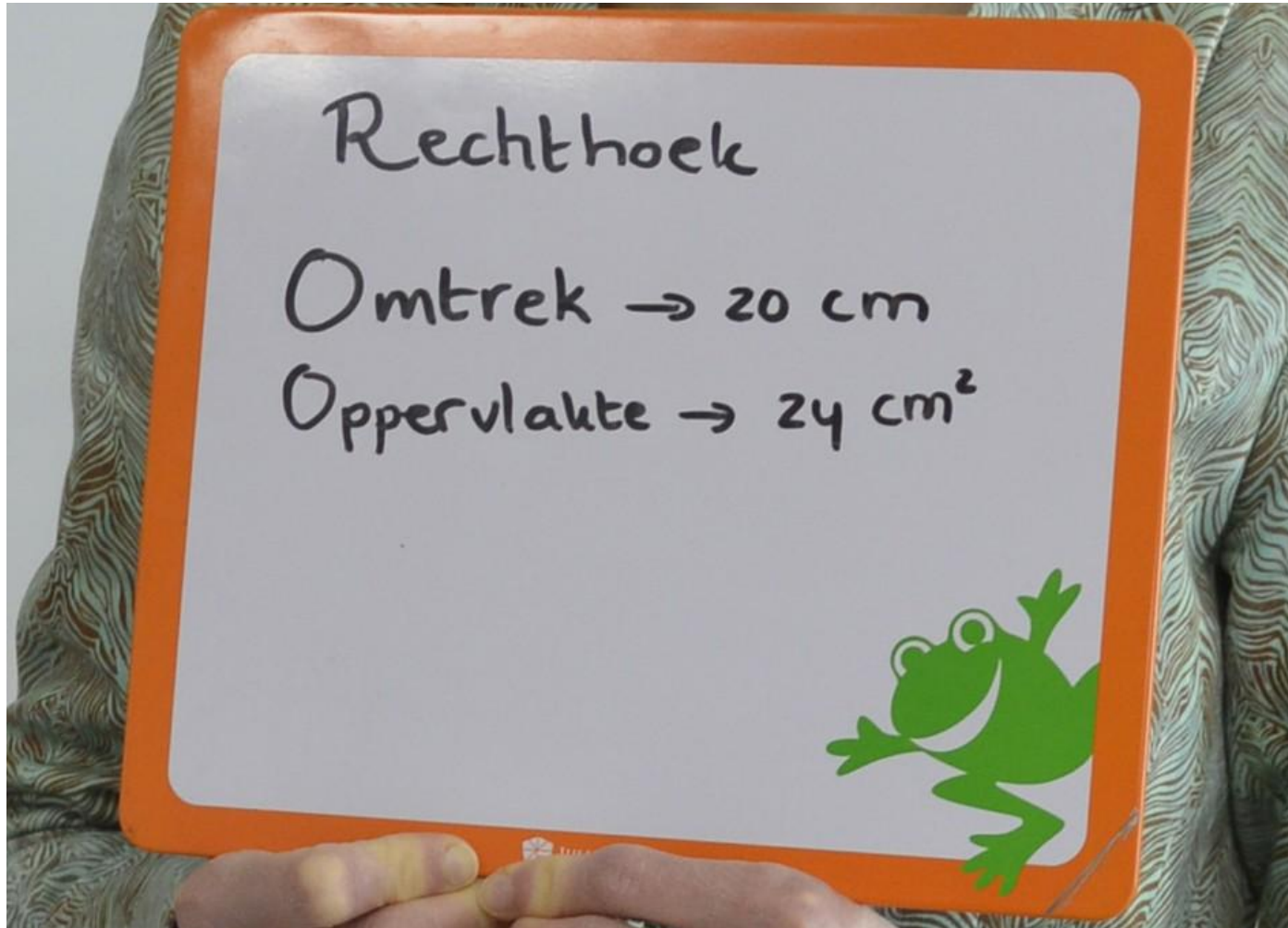


# Concreet: gedeelde ervaring in de klas

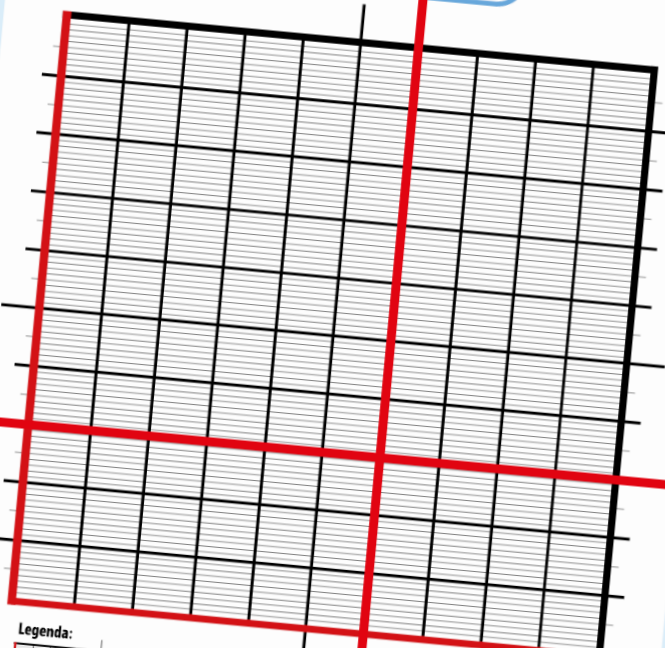
## 3. Leerlingen spelen Moestuiniëren: omtrek en oppervlakte in $\text{cm}^2$



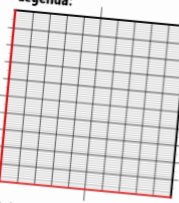
# Schematisch: Raad je rechthoek



18. Schuifmaat




Legenda:



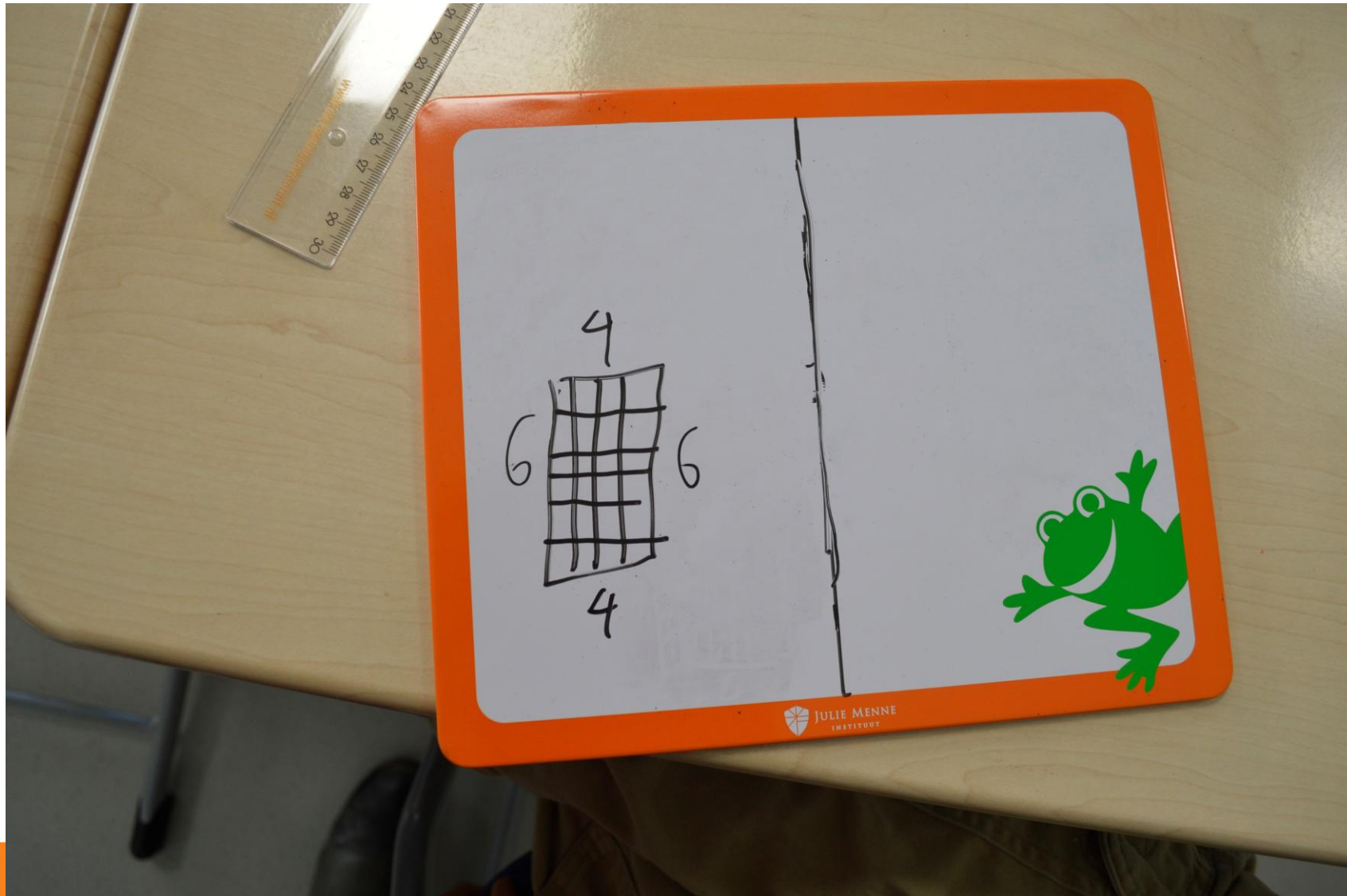
=  $\frac{10}{10}$   $\frac{100}{100}$   $\frac{1000}{1000}$  of 1,0

Met Sprongen Vooruit Rekenopellen groep 6 Hela en Gebroken Getallen - 18. Slakkenocht



JULIE MENNE  
INSTITUUT

# Schematisch: Raad je rechthoek



# Schematisch: Raad je rechthoek

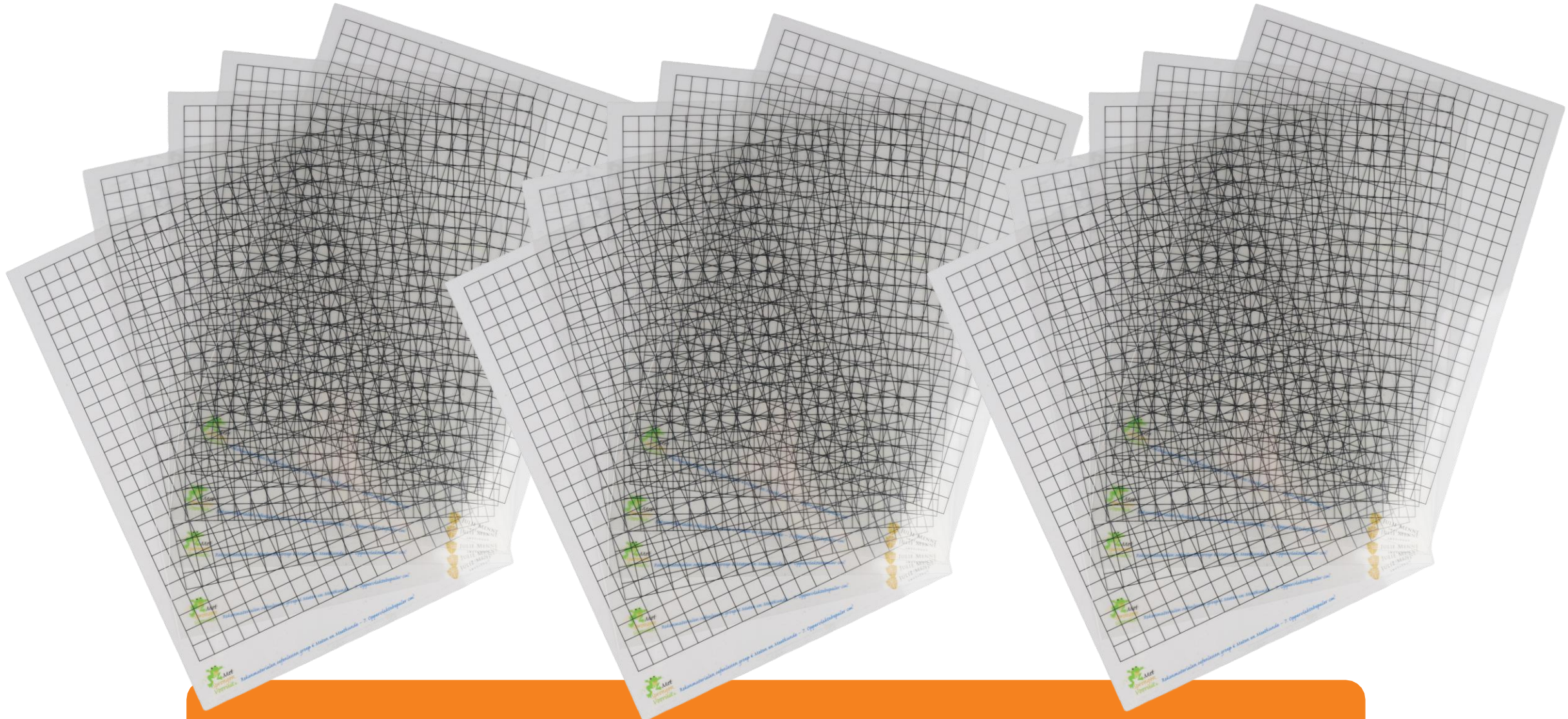


# Schematisch: Raad je rechthoek

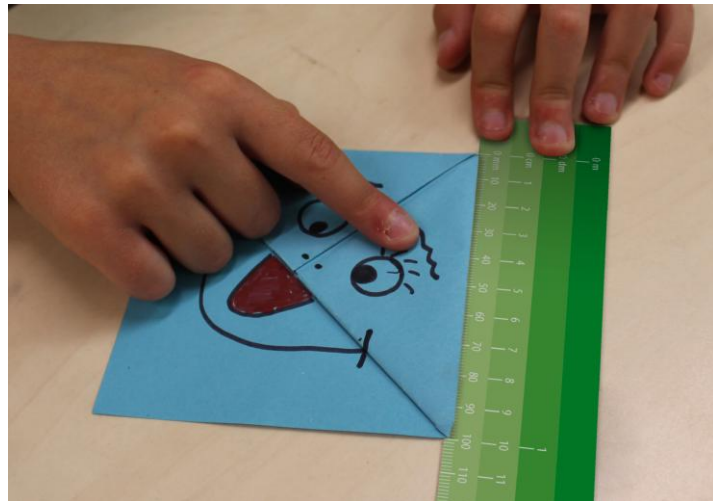
Left whiteboard:  
omtrek  $\rightarrow$  24 cm  
oppervlakte  $\rightarrow$  32  
4  
8  $\rightarrow$   $\leftarrow$  8  
4  
JULIE MENNE INSTITUTE

Right whiteboard:  
omtrek  $\rightarrow$  24 cm  
oppervlakte  $\rightarrow$  35 cm<sup>2</sup>  
5 cm  
7 cm  $\leftarrow$   $\rightarrow$  7 cm  
5 cm  
JULIE MENNE INSTITUTE

# Schematisch: oppervlaktebepalers



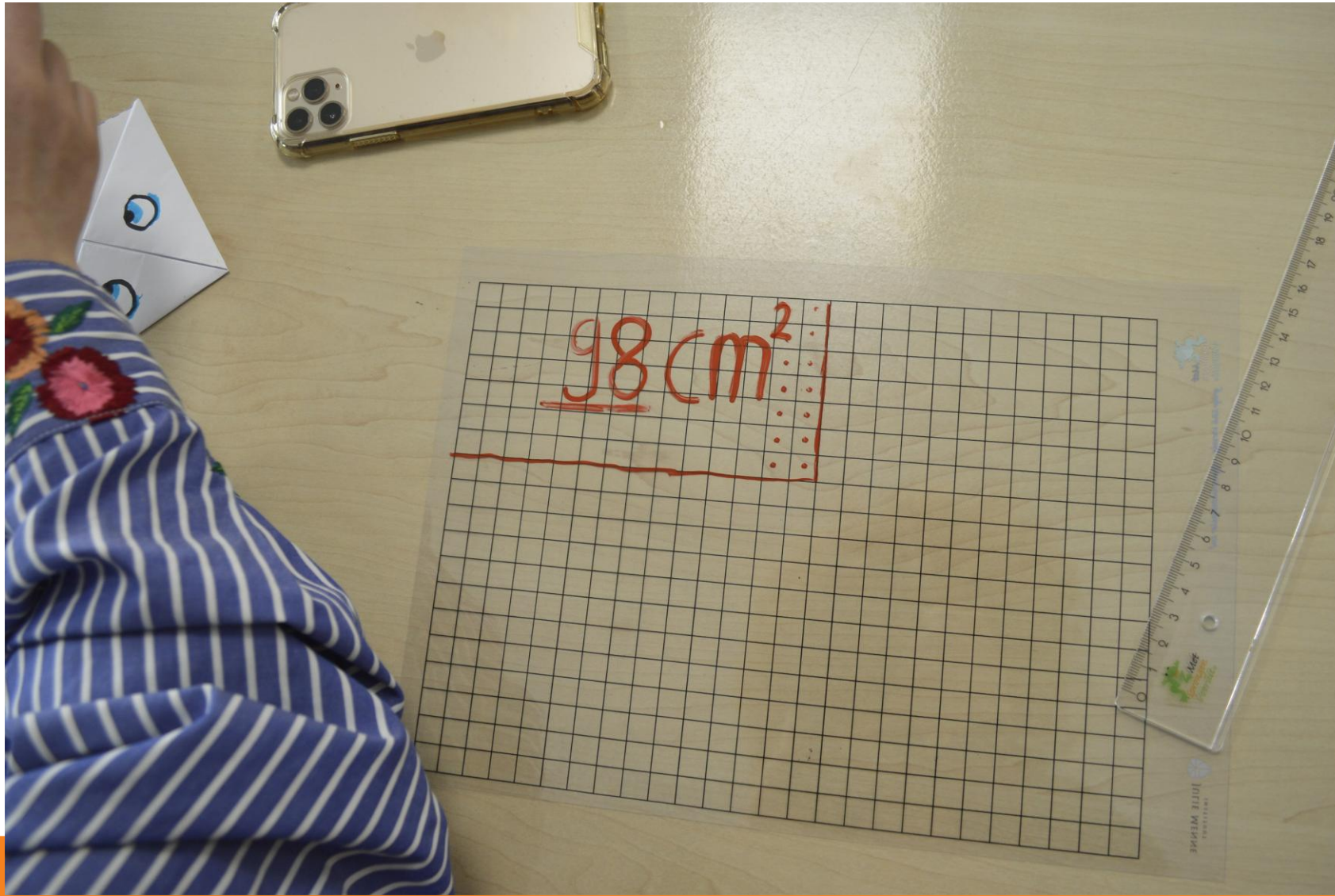
# Schematisch: oppervlaktebepalers



# Schematisch: oppervlaktebepalers



# Schematisch: oppervlaktebepalers



# Schematisch: oppervlaktebepalers

$24 \times 19 = 456$


$20 \times 10 = 200$

$20 \times 9 = 180$

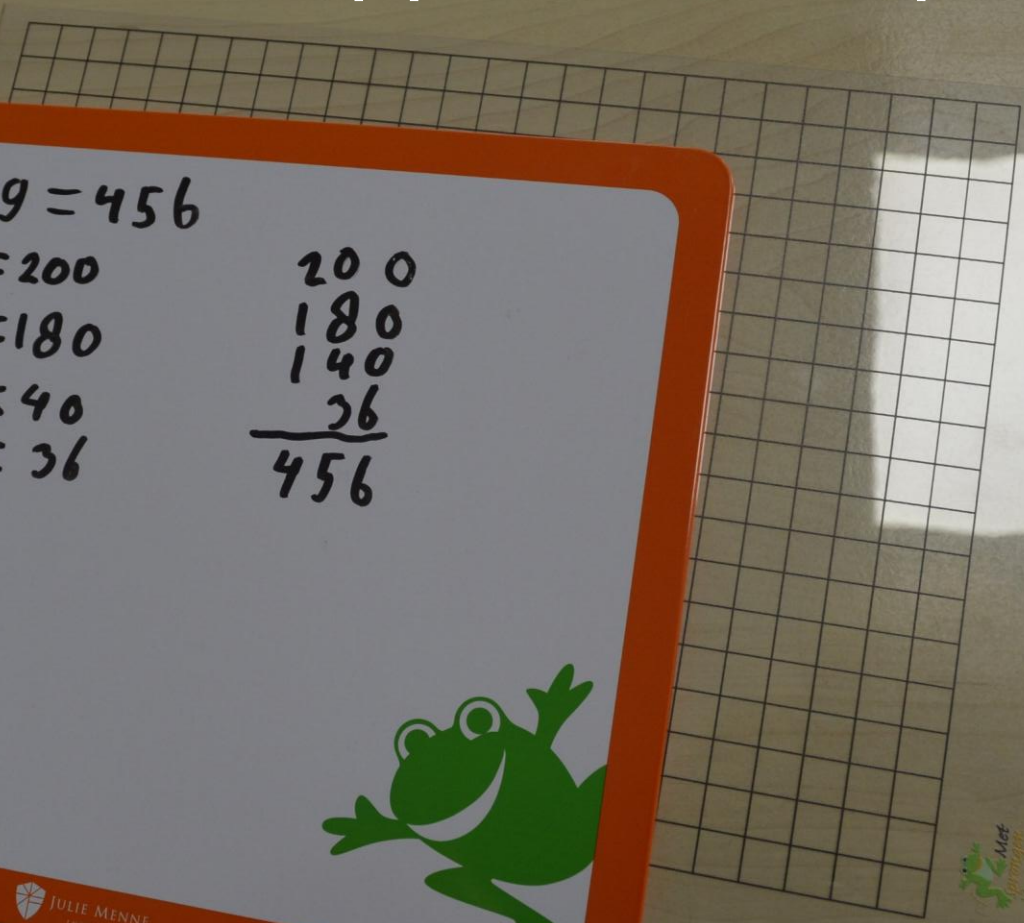
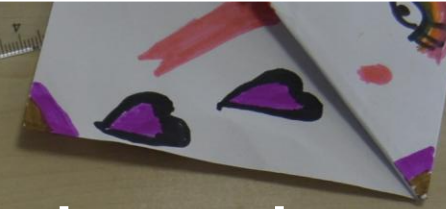
$4 \times 10 = 40$

$4 \times 9 = 36$

200	200
180	180
40	40
36	36
<hr/>	<hr/>
456	456



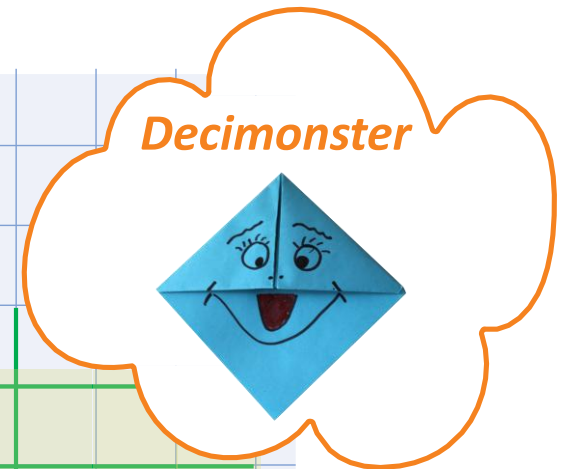
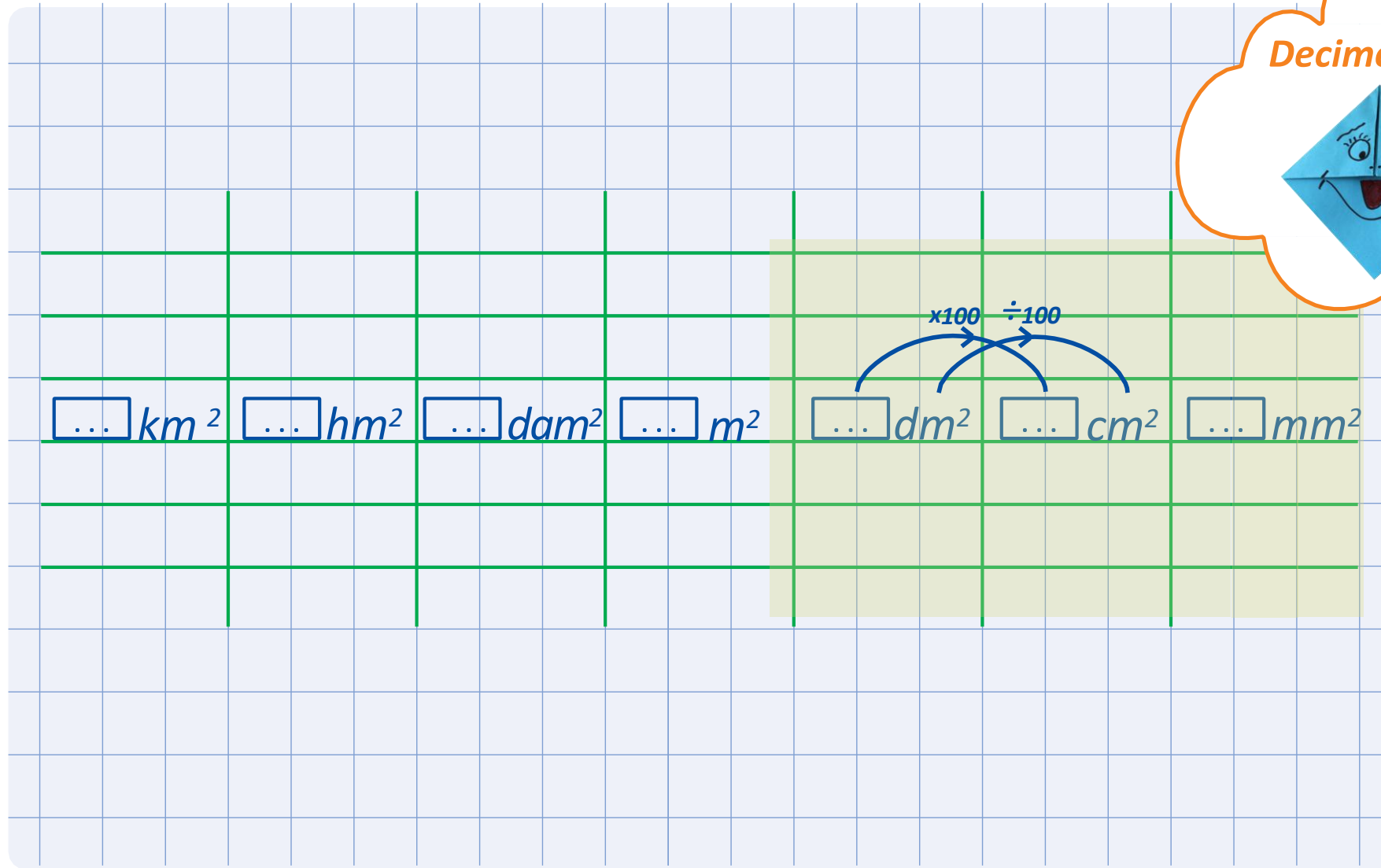
JULIE MENNE  
INSTITUUT



# Vier aandachtspunten voor schematisch weergeven

1. Vierkante metrieke maten overeenkomstig 'gewone' metrieke maten
2. Omrekenen: dezelfde oppervlakte in een andere eenheid!
3. Om welke factor gaat het?
4. Moet ik delen of vermenigvuldigen?

# Omrekenen van oppervlakte





# Omrekenen van oppervlakte

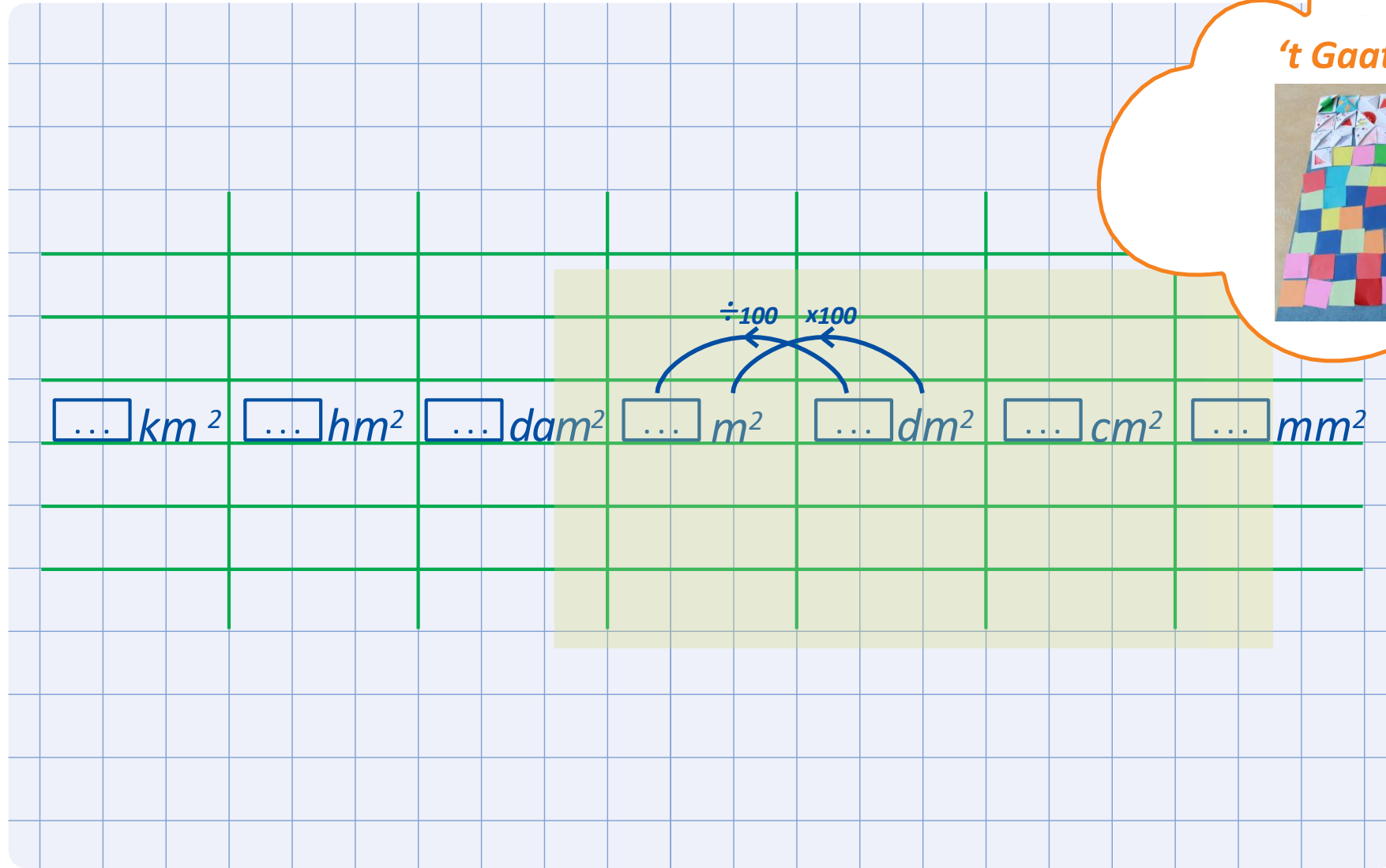
Hand van de leerkracht

$km^2$      $hm^2$      $dam^2$      $m^2$      $dm^2$      $cm^2$      $mm^2$

$\div 100$     $\times 100$



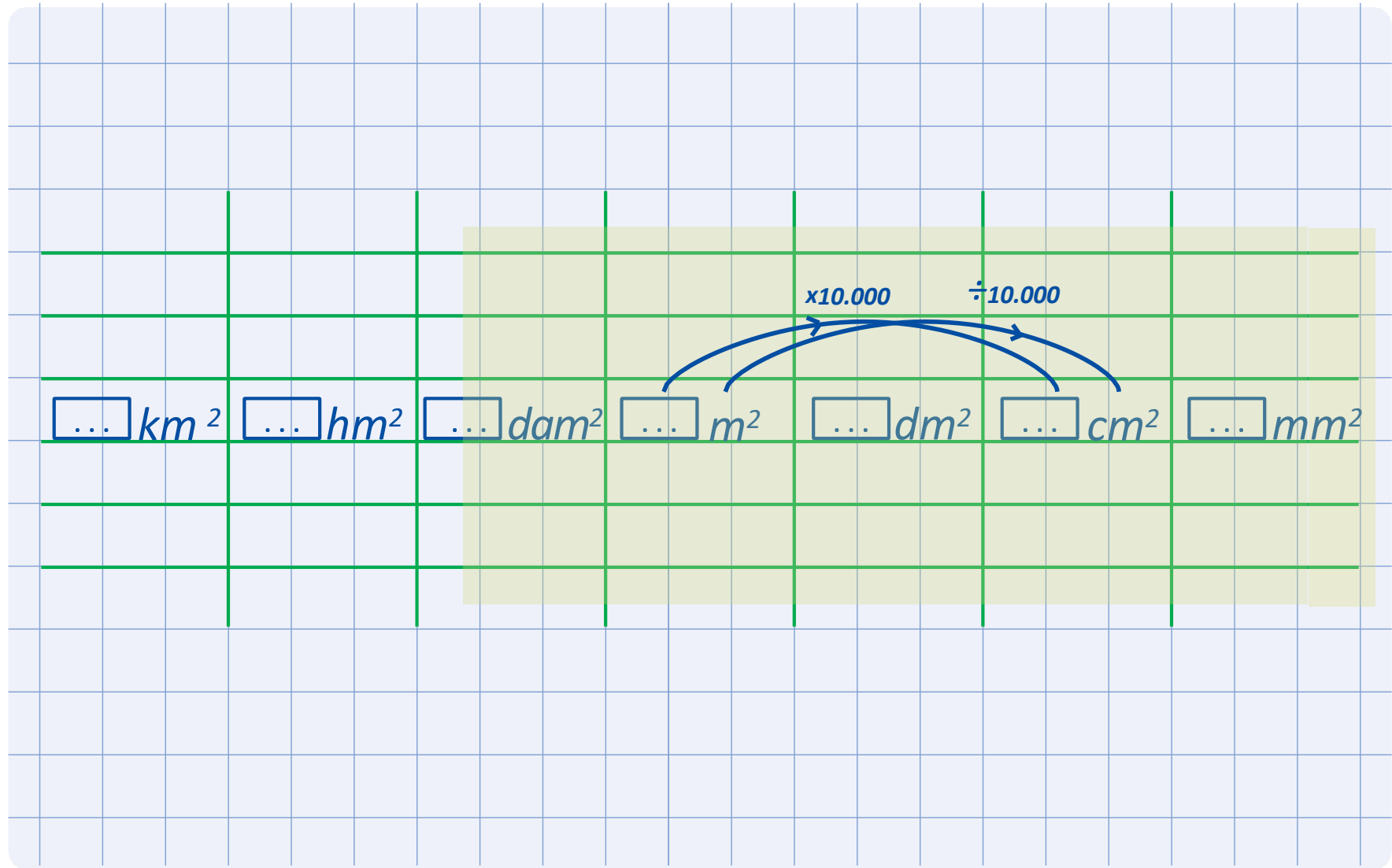
# Omrekenen van oppervlakte



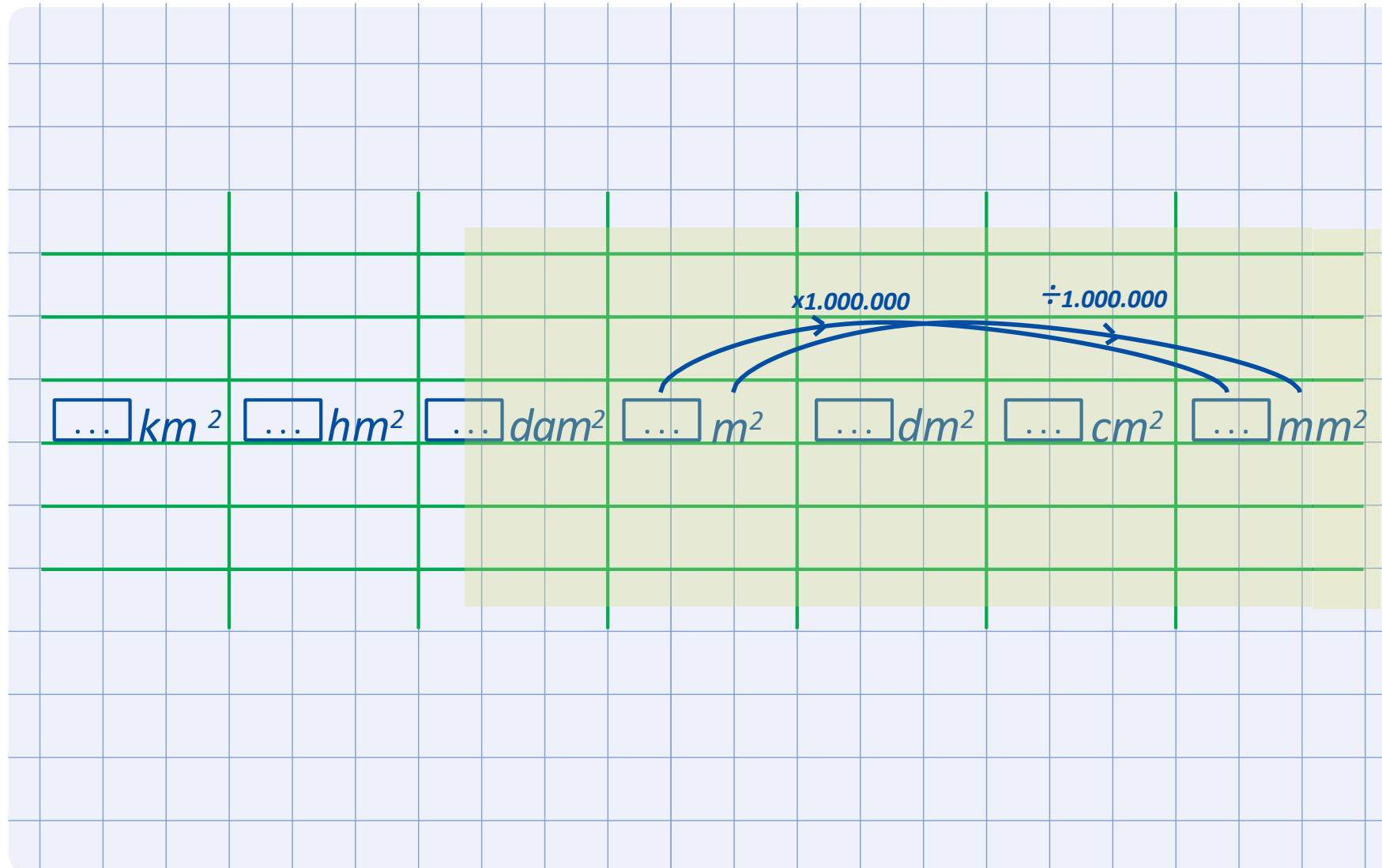
't Gaat monster



# Omrekenen van oppervlakte



# Omrekenen van oppervlakte



# Omrekenen van oppervlakte

Tabel 5.4 *Meetervaringen met precies omrekenen in de buureenheid*

		kilo-	hecto-	deca-	eenheid	deci-	centi-	milli-
lengte	meter							
gewicht/massa	gram							
inhoud in liters	liter							
inhoud/volume	$m^3$	$(m^3)$	n.v.t.	n.v.t.	$(dm^3)$	n.v.t.	n.v.t.	$(cm^3)$
oppervlakte	$m^2$							
oppervlakte	are	n.v.t.	ha*	are*	ca*	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.



Niet alles kan ervaren worden



# Abstract: omrekenen

1. Bedenk in tweetallen vijf omrekenrelaties met **oppervlaktematen** volgens de zojuist herontdekte omrekenrelaties.



2. Noteer de opgaven met antwoorden op de achterkant.
3. Los tijdens mixen en fixen elkaars vergelijkingen op.



# Criteria pendelen

concreet ↔ schematisch ↔ abstract

- .....
- .....
- .....
- .....





# Bedankt en tot ziens!

