

## Rekenen met kaarten

### Introductie

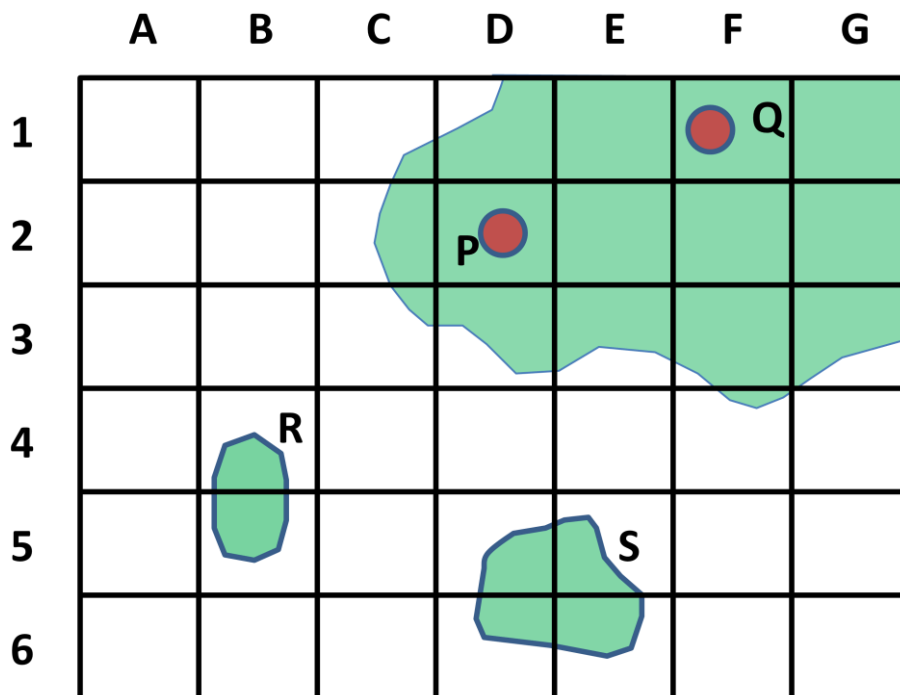
Bij aardrijkskunde werk je met allerlei soorten kaarten, gewone papieren kaarten, maar steeds meer ook met digitale kaarten. Bij het gebruik van vrijwel alle soorten kaarten moet je wel wat rekenen. Zo zijn kaarten gemaakt op schaal. Een afstand die je op een kaart meet, moet je dus met behulp van de schaal omrekenen, wil je de werkelijke afstand weten.

### Opdracht 1: Werken met een coördinatensysteem

Klas 1vmb, tl, h,v

Gebruik de onderstaande afbeelding.

- In welk vak ligt plaats P?
- In welk vak ligt plaats Q?
- In welke vakken ligt eiland R?
- In welke vakken ligt eiland S?



#### Wat betekent schaal?

Als een voorwerp 'op schaal' is getekend, betekent dat, dat het voorwerp verkleind is weergegeven. De vorm van het voorwerp blijft echter precies hetzelfde. Alles van het voorwerp is namelijk even sterk verkleind afgebeeld. Je kunt het vergelijken met een plaatje op de computer. Je kunt het plaatje vergroten of verkleinen door het vanuit één van de hoeken op te rekken. Alles in het plaatje blijft in dezelfde verhoudingen als je het vergroot of verkleint.

Schaal is dus eigenlijk een verhouding. Schaal 1: 10.000 wil zeggen dat de werkelijkheid 10.000 keer verkleind is getekend. Je kunt ook zeggen: 1 centimeter op de kaart is in werkelijkheid 10.000 centimeter, oftewel 100 meter.

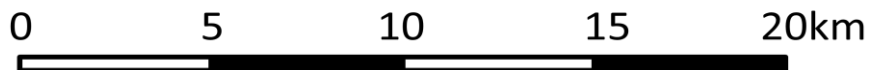
### **Wat is een schaalgetal?**

Het schaalgetal geeft aan hoe vaak de werkelijkheid is verkleind. Bij een schaal 1: 1.000.000 (je zegt schaal 1 op 1 miljoen) is 1.000.000 het schaalgetal. De werkelijkheid is op een kaart met schaal 1: 1.000.000 dus 1.000.000 keer verkleind.

### **Hoe werk ik met een schaalstok?**

Bij een kaart hoort altijd een schaal. Je moet op een kaart dus altijd aangeven hoe vaak de werkelijkheid verkleind is getekend op de kaart.

Het eenvoudigste hulpmiddel om een afstand op de kaart op te meten is de schaalstok. Deze staat meestal bij de schaal onder of boven de kaart. Je meet een afstand op de kaart met een liniaal en je legt de liniaal daarna langs de schaalstok om de afstand op te meten.



Een afstand van 5 centimeter op de kaart, is in werkelijkheid een afstand van 10 kilometer.

### **Hoe reken ik met de schaal een afstand op de kaart om in de werkelijke afstand?**

De schaal is een verhouding die aangeeft hoeveel 1 centimeter op de kaart in werkelijkheid is. Als je weet hoeveel 1 centimeter op de kaart in werkelijkheid is, kun je van iedere andere gemeten afstand uitrekenen hoe groot deze in werkelijkheid is. Je vermenigvuldigt dan het aantal gemeten centimeters met het schaalgetal.

### **Voorbeeld**

De schaal van een topografische kaart is 1: 25.000. Op deze kaart meet je een afstand op tussen twee plaatsen, deze afstand is 5 centimeter. Je rekent dan de werkelijke afstand als volgt uit:

$$5 \times 25.000 = 125.000 \text{ centimeter.}$$

125.000 centimeter is gelijk aan 1.250 meter, oftewel 1,25 kilometer.

Als je op dezelfde kaart met schaal 1: 25.000 weet dat de werkelijke afstand tussen twee plaatsen 3,75 kilometer is kun je op de volgende manier uitrekenen hoeveel centimeter dat op de kaart zal zijn:

$$3,75 \text{ kilometer} = 375.000 \text{ centimeter}$$

25.000 centimeter in werkelijk is 1 centimeter op de kaart.

$$375.000 \text{ centimeter is dan: } 375.000 / 25.000 = 15 \text{ centimeter op de kaart.}$$

## Opdracht 2: Rekenen aan afstanden

Klas 1 vmbo, tl, h, v

Met behulp van de volgende site kun je gemakkelijk afstanden meten op kaarten.

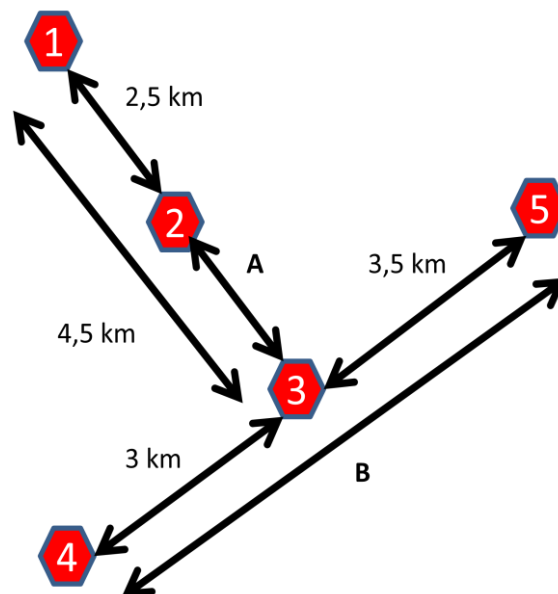
<http://www.afstandmeten.nl/>

Probeer zelf uit te zoeken hoe deze site werkt. Het is niet erg moeilijk.

- Rechtsboven kun je een kaart veranderen in bijvoorbeeld een satellietbeeld.
  - Links op de kaart kun je het balkje verschuiven tussen + en – om in- en uit te zoomen.
  - Met het kruisje kun je lijnen op de kaart trekken. Bovenin het scherm staat de afstand van de lijn die je hebt getrokken.
  - Met de icoontjes boven de kaart kun je extra bewerkingen doen
- A. Stel het zoomniveau zo in dat je heel Nederland kunt zien. Kies rechtsboven voor 'kaart'. Trek een lijn tussen Groningen en Maastricht. Hoeveel kilometer liggen deze plaatsen hemelsbreed van elkaar verwijderd?
- B. Hoeveel kilometer ligt je school verwijderd van het centrum van Amsterdam?
- C. Vul bij de tijd 2 uur in (daarvoor moet je in het eerste vakje '2' invullen). Trek daarna een route over de snelweg van Amsterdam naar Groningen. Hoeveel is je gemiddelde snelheid over deze route als je er 2 uur over doet?
- D. Kies bij 'routes zoeken (tabel)' voor de marathon Eindhoven. Het parcoursrecord op de halve marathon (21,1 kilometer) is 1 uur en 3 minuten. Vul dit in. Wat was de gemiddelde snelheid van de hardloper die dit record liep? *Tip: reken eerst de snelheid per minuut uit.*

## Opdracht 3: Afstanden tussen plaatsen

Klas 1 vmbo, tl, h, v



Gebruik bovenstaande afbeelding. De rode zeshoeken geven steden weer.

- A. Hoe groot is de afstand A?
- B. Hoe groot is de afstand B?

- C. Je reist van plaats 1, via 2 en 3, naar plaats 4. Hoeveel kilometer leg je af?
- D. Je loopt met een snelheid van 4 km per uur van plaats 1, via 2 en 3, naar plaats 5. Hoe lang ben je onderweg?

## Opdracht 4: Projecties

Klas 2v,3 tl, h,v

Bekijk het filmpje via onderstaande link

[http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20080701\\_wiskundevdprof07](http://www.schooltv.nl/beeldbank/clip/20080701_wiskundevdprof07)

- A. Wat is de enige juiste afbeelding van de aarde?  
Gebruik de Grote Bosatlas, kaartblad 12 (54<sup>e</sup> en 55<sup>e</sup> druk) of Alcarta kaartblad 10. Op dit kaartblad staan verschillende manieren om de aarde af te beelden op een plat vlak.
- B. Wat is het voordeel van het gebruik van een Mercatorprojectie?
- C. Wat is het belangrijkste nadeel van het gebruik van een Mercatorprojectie?
- D. Wat is het voordeel van het gebruik van de projectie van Peters?
- E. En wat is het nadeel van het gebruik van de projectie van Peters?

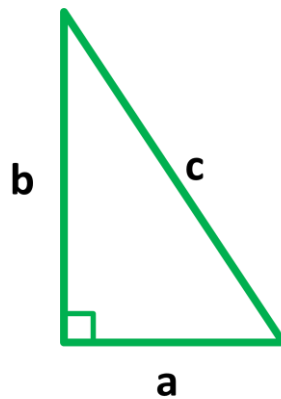
De meeste wereldkaarten worden gemaakt met de projectie van Winkel (atlas) of Robinson (filmpje). Deze kaarten zijn eigenlijk in alle opzichten foute afbeeldingen van de aarde.

- F. Waarom worden deze kaarten toch vaak gebruikt?

## Opdracht 5: De stelling van Pythagoras bij aardrijkskunde

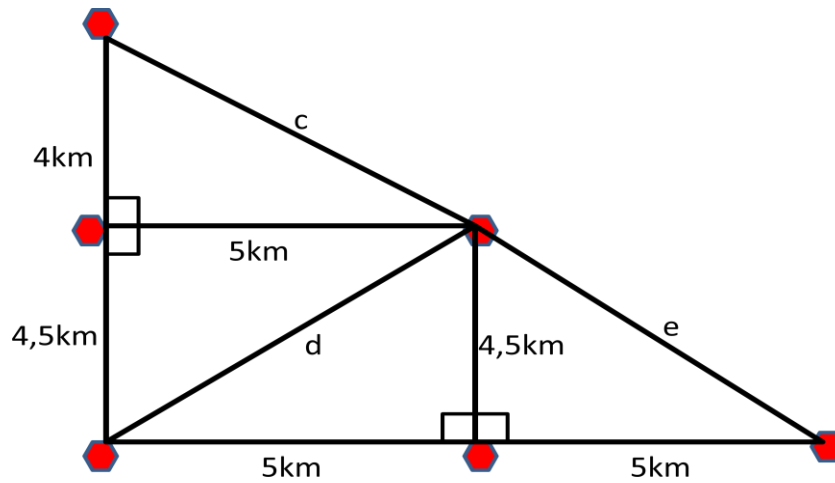
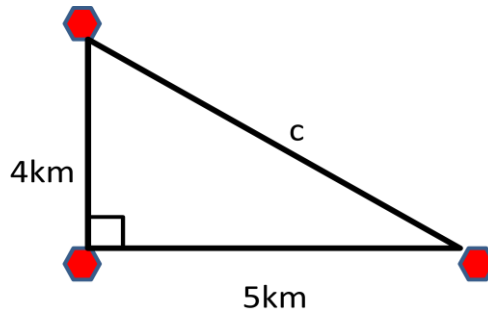
Vanaf klas 2 h,v

De stelling van Pythagoras houdt het volgende in:



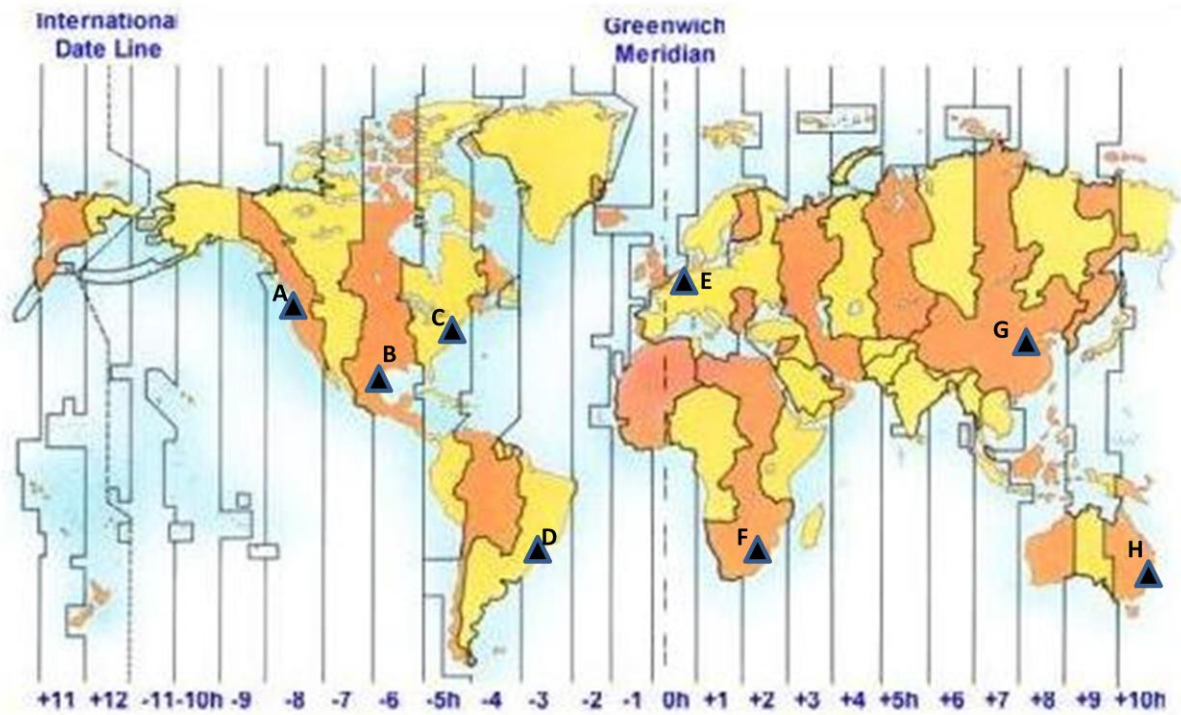
$$a^2 + b^2 = c^2$$

- A. Reken uit hoe groot de afstand c is in de volgende afbeelding door de stelling van Pythagoras te gebruiken.
- B. Reken uit hoe groot de afstand d is in de grotere afbeelding.
- C. Hoe groot is de afstand e?



## Opdracht 6: Rekenen aan tijdzones [1]

Vanaf klas 1 vmbo



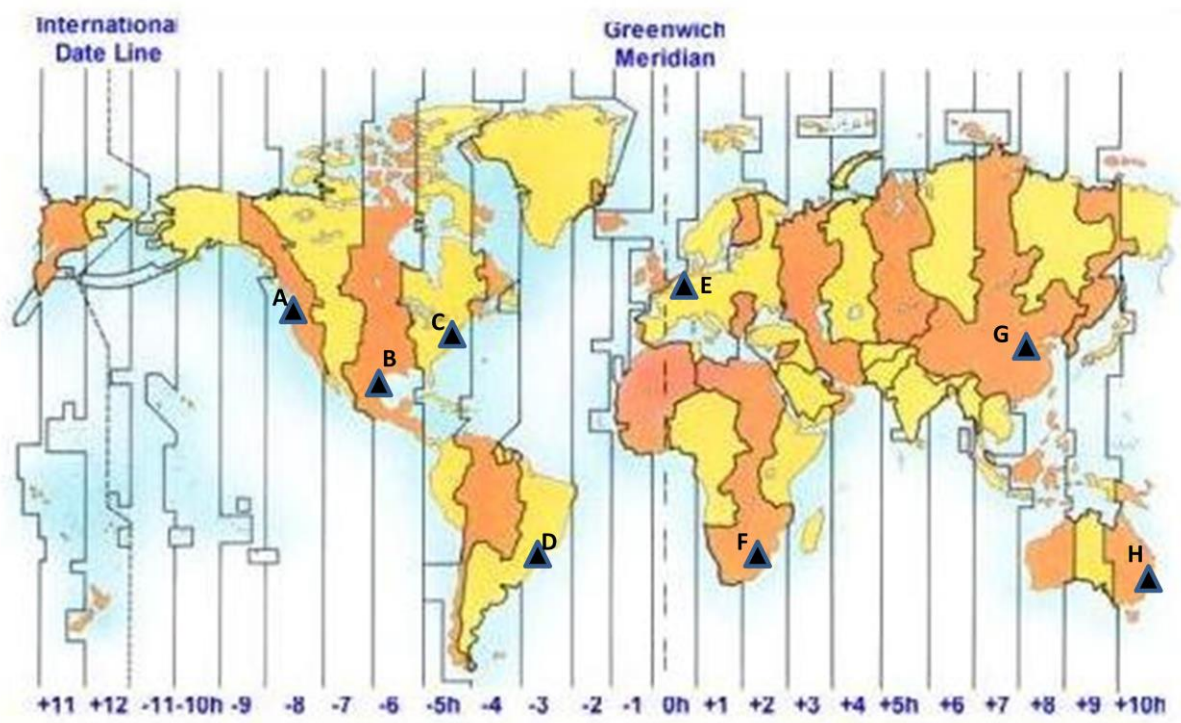
Vrij naar: <http://www.timezonedistance.com/images/time-zones-map.jpg>

De wereld is verdeeld in tijdzones. Aan de onderkant van de kaart is te zien welke tijd er in een bepaalde zone is.

- A. Hoe groot is het tijdsverschil tussen plaats A en plaats C?
- B. Hoe groot is het tijdsverschil tussen plaats C en E?
- C. Is het in plaats G vroeger of later dan in plaats E?
- D. Hoe groot is het tijdsverschil tussen plaats D en H?

## Opdracht 7: Rekenen aan tijdzones [2]

Vanaf klas 3 h,v



Vrij naar: <http://www.timezonedistance.com/images/time-zones-map.jpg>

- A. Hoe groot is het tijdsverschil tussen plaats F en H?
- B. Waar komt de zon het eerst op, in plaats C, E of G?
- C. Hoe groot is het tijdsverschil tussen het uiterste westen en het uiterste oosten van Rusland? (Gebruik de atlas om te kijken waar de west- en de oostgrenzen van Rusland liggen)
- D. De meeste grote landen zijn verdeeld in een aantal tijdzones (Rusland, Canada, VS, Brazilië, Australië). China kent echter maar één enkele tijdzone. Geef zowel een voordeel als een nadeel van het hebben van slechts één tijdzone in een groot land als China.

## Opdracht 8: Rekenen met schaal [1]

Klas 1 h,v

De Arc de Triomphe in Parijs is in werkelijkheid 50 meter hoog.

- A. Hoeveel centimeter is de Arc de Triomphe op de onderstaande afbeelding?
- B. Bereken op welke schaal de Arc de Triomphe getekend is.



[http://th02.deviantart.net/fs19/300W/f/2007/273/7/0/Arc\\_de\\_Triomphe\\_\\_\\_reprise\\_by\\_JanBoruta.jpg](http://th02.deviantart.net/fs19/300W/f/2007/273/7/0/Arc_de_Triomphe___reprise_by_JanBoruta.jpg)

## Opdracht 9: Rekenen met schaal [2]

Klas 1 vmbo, tl

De schaal van een kaart is 1: 10.000.

- A. Hoeveel meter is 1 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- B. Neem de onderstaande verhoudingstabel over en vul hem verder in.

cm op de kaart	1	2	3	4	5	6
cm in werkelijkheid	10.000					

- C. Hoeveel meter is 7 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- D. Hoeveel kilometer is 15 centimeter op de kaart in werkelijkheid?

De schaal van een kaart is 1: 1.000.000.

- E. Hoeveel kilometer is 1 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- F. Hoeveel kilometer is 6,5 centimeter op de kaart in werkelijkheid?

## Opdracht 10: Rekenen met schaal [3]

*Klas 1 vmbo, tl, h,v*

De schaal van een topografische kaart is 1: 100.000.

- A. Hoeveel kilometer is 2 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- B. Hoeveel kilometer is 7,5 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- C. De afstand tussen twee plaatsen is in werkelijkheid 13 kilometer. Hoeveel centimeter is dit op de kaart?

De schaal van een topografische kaart is 1: 25.000.

- D. Hoeveel kilometer is 4 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- E. Hoeveel kilometer is 7 centimeter op de kaart in werkelijkheid?
- F. De afstand tussen twee plaatsen is in werkelijkheid 3,5 kilometer. Hoeveel centimeter is dit op de kaart?

## Opdracht 11: Rekenen met schaal [4]

*Klas 1 tl, h,v*

Bekijk GB54 kaart 36B of GB55 kaart 34B. De schaal van de kaart is 1: 25.000.

- A. Op de kaart zijn horizontale en verticale lijnen getrokken die samen vierkante vakken maken. Hoeveel kilometer is zo'n vak breed?
- B. Reken uit hoe groot de afstand tussen de kerktoren van Usquert (het rode rondje) en boerderij Nieuw Biwema (in het noorden van de kaart) in werkelijkheid is.
- C. Reken uit hoe groot de afstand tussen de kerktoren van Usquert en boerderij Watwerd (in het westen van de kaart) in werkelijkheid is.
- D. Bereken de lengte van de Zijlsterweg (vanaf boerderij Nieuw Biwema tot aan de grotere, rode weg).
- E. Hoeveel km<sup>2</sup> is het gebied dat op het kaartje is afgebeeld groot?

## Opdracht 12: Rekenen met schaal [5]

*Klas 1 tl,h,v*

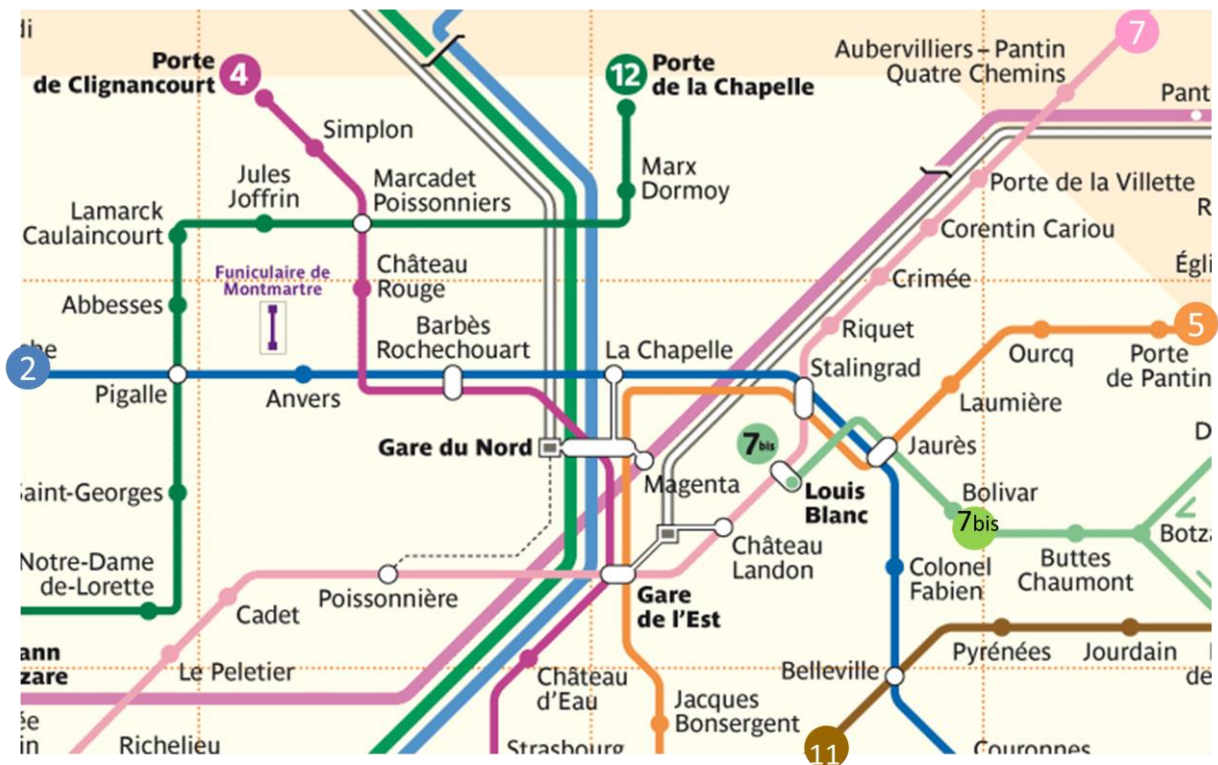
Bekijk GB54 of GB55 kaart 106, of Alcarta 114. De schaal van de kaart staat linksboven in de kaart afgebeeld.

- A. Bereken de afstand (hemelsbreed) tussen Oslo en Stockholm.
- B. Hoe breed is de Botnische Golf op het smalste stuk? Gebruik hiervoor de schaalstok.
- C. Bereken hoeveel kilometer de stad Helsinki verwijderd ligt van de noordpoolcirkel ( $66\frac{1}{2}^{\circ}$  noorderbreedte).



## Opdracht 13: De metro van Parijs

Klas 1 vmbo, tl



<http://www.parisweekendbreak.net/images/metro-map-large.gif>

Het afgebeelde kaartje is een fragment van de metrokaart van Parijs.

Je wil van station Porte de Clignancourt naar station Stalingrad.

- Geef de nummers van de twee metrolijnen die je moet nemen.
- Op welke twee stations kun je overstappen?
- Hoeveel stations kom je onderweg tegen (tel het begin- en het eindstation niet mee)?

Je wil van station Porte de la Villette naar station Notre-Dame de-Lorette.

- Noem de kleuren van de drie metrolijnen die je moet nemen.
- Op welke twee stations zul je moeten overstappen?
- Hoeveel stations passeer je na de laatste overstap voordat je aankomt op station Notre-Dame de-Lorette?

Bij de metrokaart is geen schaal of schaalstok afgebeeld.

- Waarom is het niet zo erg dat bij een metrokaart geen schaal of schaalstok is afgebeeld?