

# Reis door de kaart

## Doelgroep

De lesbrief is bedoeld voor leerlingen in de onderbouw vmbo, havo en vwo. Het uitwerken van de opdrachten kost de leerling ongeveer een tot anderhalf lesuur (van 50 minuten).

## De onderzoeksvragen

De leerling zoekt een antwoord op de volgende **hoofdvraag**:

**Hoe en waardoor veranderde het landschap in jouw omgeving op de kaart?**

Om tot een antwoord op de onderzoeksvraag te komen worden de volgende deelvragen gesteld:

1. Hoe is jouw woonomgeving ingericht en waarom?
2. Op welk soort kaarten wordt de inrichting van het landschap vastgelegd en waarom?
3. Wie karteert de inrichting van het landschap en hoe doet men dat?
4. Hoe veranderde jouw woonomgeving in de afgelopen twee eeuwen en waardoor?

## Hoe en waarmee?

- De leerling gebruikt de Grote Bosatlas (54<sup>e</sup> of 55<sup>e</sup> druk).
- De leerling heeft internet nodig.
- De leerling kan alleen werken of samen met een of twee medeleerlingen.

## Introductie in de klas

Bekijk met de leerlingen het filmpje *200 jaar kaarten maken*:

 [https://www.youtube.com/watch?v=bR\\_ztPWCqSk](https://www.youtube.com/watch?v=bR_ztPWCqSk)

Volgens de tekst:

In 1815 begon de overheid met het verzamelen van topografische gegevens van Nederland. In 2015 vieren we dan ook het 200-jarig bestaan van de Nederlandse topografie. In 200 jaar is er veel veranderd. Van Militaire Verkenningen naar Kadaster, van Bonnebladen naar 3D kaarten en van driehoeksmeting naar luchtfotografie. In dit filmpje nemen wij u mee op reis door de geschiedenis en de ontwikkelingen van het in kaart brengen van Nederland.

## Oriëntatie voor de docent

In het antwoord op deelvraag 3 maakt de leerling kennis met driehoeksmeting. Landmeetkundigen maken gebruik van de wiskunde door de sinusregel toe te passen. Deze opdracht maakt samenwerking met de sectie wiskunde mogelijk. Bij dat vak kan de docent wat dieper ingaan op zowel kaartprojecties als driehoeksmeting.

Bij het maken van topografische en kadastrale kaarten wordt in Nederland de zogenaamde stereografische projectie gebruikt. Met deze methode kan de bolvormige aarde op een plat vlak, dus in de vorm van een kaart, worden afgebeeld. Het gekozen projectievlak doorsnijdt de aarde op ongeveer 122 km vanaf de OLV-toren. De toren zelf ligt op ongeveer 1.200 meter boven het punt waarop de ligging van de toren in dit vlak wordt geprojecteerd. Zie de brochure:

 [https://rdinfo.kadaster.nl/pdf/rd\\_brochure.pdf](https://rdinfo.kadaster.nl/pdf/rd_brochure.pdf)

De site op wikipedia over kaartprojecties levert de volgende informatie op:

 <https://nl.wikipedia.org/wiki/Kaartprojectie>

Een kaartprojectie is een methode om het gebogen oppervlak van de aarde over te brengen op een vlakke kaart. Als wordt afgezien van de afplatting van de aarde, is dit wiskundig een afbeelding van een boloppervlak of een deel daarvan op een plat vlak.

Gewenste eigenschappen van de kaartprojectie kunnen zijn:

- hoekgetrouwheid  
een hoekgetrouwe of conforme kaart laat hoeken intact en beeldt daardoor een kleine vorm op de bol bij benadering gelijkvormig af op de kaart;
- richting- of koersgetrouwheid  
grootcirkels door één bepaald punt vormen rechte lijnen;
- oppervlaktegetrouwheid  
de schaal van de equivalente kaart kan variëren, maar de verhouding van de oppervlakten van twee gebieden op de kaart is gelijk aan de verhouding van hun oppervlakten in werkelijkheid;
- aaneensluitend  
door kaarten te verknippen kan voor elk van de delen een optimale projectie worden gekozen, maar de delen sluiten dan niet naadloos meer op elkaar aan;
- afstandsgetrouwheid  
op een afstandsgetrouwe of equidistante kaart is de schaal langs bepaalde lijnen onafhankelijk van het punt op zo'n lijn. Deze lijnen kunnen ontspringen aan één punt (radiaal) of parallel langs elkaar liggen. Langs lijnen die uit een ander punt ontspringen resp. die niet parallel lopen geldt die afstandsgetrouwheid niet.

Op de volgende site is meer informatie (met afbeeldingen) te vinden over kaartprojecties:

 [http://www.cmo.nl/pdw/pdf/bob\\_landkaartenprojecties\\_wo\\_ak\\_topo\\_kaart.pdf](http://www.cmo.nl/pdw/pdf/bob_landkaartenprojecties_wo_ak_topo_kaart.pdf)

Daaruit de volgende tekst:

De kaart van Mercator uit 1569 is speciaal gemaakt voor zeevaarders: op deze kaart kan de stuurman door het trekken van rechte lijnen zijn koers uitzetten. Zoals je weet is de aarde een bol. Het is onmogelijk om op een plat vlak (een kaart dus) een bol precies af te beelden. Bij de scheepvaartkaart van Mercator klopt bijvoorbeeld de richting wel, maar niet de grootte van de landen. Landen die in het noordelijk of het zuidelijk gedeelte van de aardbol liggen worden veel groter afgebeeld. Kaartenmakers hebben verschillende manieren om toch de hele aarde af te beelden op een plat vlak. We noemen dit de verschillende projecties. Stel je hebt een sinaasappel met daarop een globe afgedrukt. Het is niet mogelijk om van de globe een aaneensluitende landkaart te maken. Om er een kaart van te maken zal je bepaalde gebieden kleiner of groter moeten maken. Cartografen doen dit op verschillende manieren, bijvoorbeeld met de Mercatorprojectie of de Petersprojectie. Met behulp van de Mercatorprojectie kun je precies de richting bepalen. Met de Peters-projectie kun je de juiste groottes van landen of werelddelen zien.

Meer achtergrondinformatie bij deze lesbrief is te vinden met behulp van de volgende links:

- [https://rdinfo.kadaster.nl/pdf/rd\\_brochure.pdf](https://rdinfo.kadaster.nl/pdf/rd_brochure.pdf)
- <https://nl.wikipedia.org/wiki/Rijksdriehoeksco%C3%B6rdinaten>
- <https://nl.scoutwiki.org/Rijksdriehoeksgrid>
- <https://www.startpagina.nl/v/wetenschap/vraag/15125/midden-nederland>

Stille getuigen van nooit uitgevoerde plannen

- <https://www.wegenforum.nl/viewtopic.php?t=1103&start=2880>

Bij deelvraag 4 is een tip voor de leerlingen om te kijken of er in het verleden een tram- of spoorlijn door de woonomgeving heeft gelopen die naderhand weer is opgedoekt. Vaak wordt het vroegere tracé nog gebruikt als fietspad, soms als autoweg.

Een voorbeeld is te vinden in het Noord-Groningse dorp Ulrum, waar het gebouw van de vroegere tramremise nog te zien is. Vanaf 1897 was het mogelijk om met een *paardentram* van Ulrum naar Winsum te reizen. Deze lijn staat eerst op de kaart van 1909 aangegeven. Nadat de tram op 31 maart 1922 zijn laatste rit had gemaakt, werd op 1 april de spoorlijn tussen Zoutkamp en Winsum in gebruik gesteld. Pas op de kaart van 1932 is deze zichtbaar. In de jaren '30 schoten de autobusdiensten als paddenstoelen uit de grond. De concurrentie was moordend en in veel gevallen delfde het minder flexibele spoorwegnet het onderspit. Het reizigersvervoer op de lijn Zoutkamp – Ulrum – Winsum werd in 1938 beëindigd. De lijn werd in 1942 opgebroken. De rails werden afgevoerd naar het oostfront. Op de kaart van 1953 is te zien dat de lijn dan niet meer in gebruik is. Op de kaart van 1970 staan over het tracé een autoweg en deels ook een fietspad getekend.

## Opgave 1

### Hoe is jouw woonomgeving ingericht en waarom?

#### Vraag 1 Een voorbeeld van veranderingen in de woonomgeving.

- a Om de aanleg van een weg / de aanleg van de Nieuwe Twenteroute tussen Groenlo en Enschede.
- b Voorbeelden: Huizen, bossen / bomen / akkers / weilanden / sloten / weggetjes
- c Voorbeelden: Fietsverbinding, fietspaden / afslagen en viaducten / fietstunnels / groenstroken / sloten / afrasteringen (zoals hekken, paaltjes, schuttingen) / geluidsschermen.

#### Vraag 2 Zichtbare veranderingen in het landschap.

- a Bijvoorbeeld:
  - Er is een fietspad aangelegd. Reden: veiliger / sneller voor alle verkeer / recreatie
  - Er zijn huizen gebouwd. Reden: geeft woonruimte voor mensen.
  - Er is een parkeergarage gebouwd. Reden: meer parkeerruimte / vermindert parkeeroverlast / meer ruimte en veiligheid.
- b
  - Door de nieuwste kaart / plattegrond te vergelijken met oudere kaarten.
  - Door beelden van bijvoorbeeld Google Earth of Google Maps/Streetview te vergelijken met oudere foto's of kaarten.
  - Door foto's gemaakt met een drone te vergelijken met oudere foto's of kaarten.

#### Vraag 3 Ruimtelijke plannen.

- a Bijvoorbeeld:
  - om de weg te vinden (en niet te verdwalen of verkeerd uit te komen).
  - de gemeente moet een betrouwbaar bestemmingsplan kunnen maken.
  - om bijvoorbeeld een weg aan te leggen moet je weten waar die het beste kan liggen.
- b Bijvoorbeeld: Wonen en tuin / wonen en agrarisch / recreatie / bedrijven.
- c Bijvoorbeeld:
  - Een bestemmingsplan wordt na veel overleg (en inspraak) vastgesteld door de gemeente (raad). Dat kan je niet zomaar veranderen omdat het jezelf goed uitkomt / als iedereen dat zomaar kan veranderen weet niemand meer waar hij/zij aan toe is.
  - Sommige bestemmingen geven meer waarde aan een perceel dan andere. 'Wonen' is meer waard dan 'Recreatie' bijvoorbeeld.

## Opgave 2

Op welk soort kaarten wordt de inrichting van het landschap vastgelegd en waarom?

### Vraag 1 Stafkaart en schaal.

- a De kaarten waren bedoeld voor gebruik in het leger / door de militaire staf.
- b Kadaster Geo-Informatie.
- c De kaart 1:10.000 of 1:25.000. Op deze kaart staan veel details, zodat je goed weet waar je bent / je kunt alle paden en gebouwen goed vinden op de kaart. De wandeling past op één vel papier / op één kaartblad.
- d Dan rijd je al heel snel van de kaart af. Dat is lastig om de goede route te vinden.

### Vraag 2 Kaart en kadaster.

a

Perceeloppervlakte	Antwoorden afhankelijk van de eigen situatie van de leerling
Kadastrale aanduiding	
Perceelnummer	
Adressen in perceel	

BRON 4 Kadastrale gegevens.

- b Het kadaster is een bestand van de **overheid** dat iedereen kan inzien. Het kadaster geeft onder andere een overzicht van alle **onroerende** zaken (zoals huizen en percelen) en de **rechten** en plichten die daarbij horen. Een perceel is een stuk grond van dezelfde **eigenaar**.
- c
  - men moet belastingen betalen over de grond en een huis. De overheid (bijvoorbeeld gemeente en waterschap) moet dan precies weten van wie het is / wat de waarde is / hoe groot het is.
  - als je een huis of stuk land wilt kopen moet je weten van wie het is.
  - bijvoorbeeld een notaris / een makelaar / de gemeente moet precies weten van wie iets is / wat de waarde is / hoe groot het is.
- d Bijvoorbeeld:
  - Op een perceelnummer staan soms meer woningen.
  - Er zijn ook percelen zonder woning, zoals weiland, akker, bos etc.

## Opgave 3

Wie karteert de inrichting van het landschap en hoe doet men dat?

### Vraag 1 Kaartprojectie en vervorming.

- A De azimuthale of orthografische projectie.  
Nederland is maar een klein stukje van de wereld. Je kunt dus het beste projecteren vanuit één plaats als middelpunt en dat is O.L.V. Amersfoort. De vervorming aan de randen is maar heel klein en naar alle richtingen gelijk.

### Vraag 2 Een ander nulpunt.

- a Elke plaats in Nederland heeft nu altijd een positief getal voor x en y. De waarde van de y-coördinaat is altijd groter dan die van de x-coördinaat. Hierdoor raak je niet in de war met wat een x- en een y-coördinaat is.
- b  $X = 185-186$ ;  $y = 495 - 496$ .

### Vraag 3 Merktekens RD-punten.

Waar vond je het merkteken? Hoe ziet het eruit? Heb je een foto gemaakt? Wat laten de foto's van de anderen zien?

## Opgave 4

### Hoe veranderde jouw woonomgeving in de afgelopen eeuwen en waardoor?

#### Vraag 1 Als een vis op het droge.

- a In 1948.
- b De Noordoostpolder / De N.O.P.
- c Dan is er op, rond en naast Schokland bos geplant.
- d Er is daar een eilandje opgespoten met de naam IJsseloog.

#### Vraag 2 Hoe zag jouw woonomgeving er 200 jaar geleden uit?

Mijn woonplaats / woonbuurt: *bijvoorbeeld Leersum*

Voorbeelden van veranderingen en voorbeelden van het waarom:

Tijdperk	Opvallende veranderingen zijn:	Redenen van deze veranderingen:
1815-1851	<i>Aanleg van bos op de vroegere heide.</i>	<i>Voor hout en als landgoedpark.</i>
	<i>Bouw van huizen, aanleg van wegen en straten.</i>	<i>Opvang van bevolkingsgroei, groei van het verkeer / de economie.</i>
1852-1900	<i>Meer wegen en paden aangelegd.</i>	<i>Groei van de welvaart en het verkeer.</i>
	<i>Bossen zijn uitgebreid.</i>	<i>De vraag naar brand- en timmerhout is toegenomen.</i>
1901-1950	<i>Meer wegen en paden aangelegd, een uitzicht-toren en een aantal koepels, een rusthuis. De Dorotheapomp is ook nieuw.</i>	<i>Groei van de welvaart en het verkeer. Het toerisme groeit. Men krijgt oog voor de mooie omgeving. De pomp zorgt voor drinkwater.</i>
	<i>Bijna alle heidevelden zijn nu bossen. De tuinbouw (fruitteelt) is uitgebreid.</i>	<i>De vraag naar timmerhout is toegenomen. De recreatie neemt toe. De vraag naar fruit is gegroeid (welvaart, veranderend voedingspatroon)</i>
1951-2000	<i>Meer grasland, iets minder boomgaarden.</i>	<i>Veeteelt brengt meer op dan fruitteelt.</i>
	<i>Bijna alle heidevelden zijn nu bossen. De tuinbouw (fruitteelt) is uitgebreid.</i>	<i>Bevolkingsgroei en suburbanisatie. Er wonen minder mensen in hetzelfde huis, maar meer mensen in grotere huizen met meer grond. De behoefte aan ontspanning / vrije tijdbesteding neemt toe.</i>
2001 - nu	<i>Er zijn extra heideveldjes gekomen.</i>	<i>Meer aandacht voor natuurbehoud en milieu.</i>
	<i>De bedrijfsgebouwen aan de rand van het dorp zijn uitgebreid.</i>	<i>Om genoeg te kunnen verdienen breiden bedrijven (o.a. in de landbouw) hun veestapel en stallen uit.</i>

**BRON 13** Hoe mijn woonomgeving veranderde.

**Vraag 3 De lesbrief in het kort.****a**

Begrip	Nr	Begrip	Nr	Begrip	Nr
Stafkaart	2	Bestemmingsplan	1	Cartograaf	3
Vastgoed	2	Topotijdreis	4	Karteren	1
Inrichtingselementen	1	topografische kaart	2	Onroerende zaken	2
Azimuthale projectie	3	Kadastraal middelpunt	1	Perceel	2
Kadaster	2	Ingerichte landschap	1	Rijksdriehoeksmeting	3
Coördinaten	3	Ruimtelijke ontwikkelingen	1	Landmeetkundige	3
Tijdbalk	4	Kaartprojectie	3		

**BRON 14** Begrippen en deelvragen.**b** Voorbeelden van goede verklaringen:

De ontwikkelingen in de techniek

Bevolkingsgroei

Groei van de welvaart en de bedrijvigheid

Meer verkeer en vervoer

Meer vrije tijd en recreatie

De mensen zijn anders tegen economie en natuur gaan aankijken

Mensen trekken uit de stad om buiten te wonen / suburbanisatie