

# Antwoordmodel bij de lesbrief Main-Donaukanaal: waterweg verbindt Europa

verschenen in De Geokrante 77 voorjaar 2015

## Opdracht 1 Ligging en bereikbaarheid

- a
- a = Noord-Oostzeekanaal
  - b = Elbe
  - c = Elbe-Havelkanaal
  - d = Mittellandkanaal
  - e = Weser
  - f = Ems
  - g = Rijn
  - h = Moezel
  - i = Main
  - j = Donau
- b Hoe *verder* landinwaarts, hoe *minder* dicht het vaarwegennet is.
- c Voorbeelden van een juist antwoord:
- In het laagland van Europa zijn de hoogteverschillen klein. Het is gemakkelijker om daar kanalen aan te leggen en de rivieren zijn er breder en stromen minder snel.
  - In het binnenland van Europa is er veel reliëf. De rivieren zijn er nog kleiner en stromen snel. Het is heel lastig om in heuvelland en in de bergen kanalen aan te leggen.

## Opdracht 2 Stroomgebieden en waterscheidingen

- a Het hele gebied dat afwatert op een bepaalde rivier
- b Een grens tussen twee stroomgebieden
- c



d Donau en Rijn

### Opdracht 3 Zeehavens en stroomgebieden

a

Stroomgebied	Zeehaven
Rijn	Rotterdam
Eems	Emden
Weser	Bremen / Bremerhaven
Elbe	Hamburg

b In de Noordzee

c Het Mittellandkanaal

d Van de Rijn en van de Seine

e Je moet de waterscheiding oversteken en het hoogteverschil overwinnen door bijvoorbeeld sluisen te bouwen. Dat kost veel geld.

### Opdracht 4 Zeehavens en achterland

a Het gebied waarvan de in- en uitvoer via een bepaalde haven gaat

b Le Havre-Duinkerken

Antwerpen

Rotterdam-Amsterdam

Hamburg-Bremen

c Via water en weg

d Het kaartje gaat alleen over personenvervoer. De Betuwelijn is voor goedertransport.

e Door de aanleg van het Main-Donaukanaal (het MDK) kunnen schepen van Rotterdam via de Rijn en de Main naar de Donau varen. Daarmee zijn een deel van Oost-Europa en de Zwarte Zee voor de binnenvaart bereikbaar geworden.

f Voor Bremen-Bremerhaven en Hamburg

### Opdracht 5 Schakel tussen Rijn en Donau

a Een hoofdriever met al haar zijrivieren en zijtakken

b Fränkische Alb

c 500 m - 1000 m

d C ondoorlaatbaar hard gesteente

e Dat is afkomstig van de neerslag boven het gebergte. Door de ondoordringbare laag eronder kan het water niet wegzakken.

f Toen de arbeiders bij het graven van de geul dieper gingen, kwamen ze bij de natte zandlaag. Nat zand op een helling gaat stromen. Daardoor liep het gat steeds weer vol met drijfzand.

### Opdracht 6 De droom van koning Ludwig

a Bamberg en Kelheim

b In de vaarweg werden 101 sluisen aangelegd om een hoogteverschil van 184 meter te overbruggen.

c A De binnenvaartschepen werden steeds groter.

C De concurrentie van vrachtauto en spoorlijn nam toe.

### Opdracht 7 MDK: een Europese waterweg

a Tussen Bamberg en Kelheim. Bijna 171 km

b De rivieren lopen allemaal weg van de waterscheiding.

c Op NN 408,0 m

d Op het noordelijke traject

e

	Noordhelling	Zuidhelling
verval (in m)	175,1 m	67,8 m
verhang (in m/km)	175,1 m / 108 km = 1,62 m/km	67,8 m : 63 km = 1,08 m/km

f Op de noordhelling is het verhang groter.

### Opdracht 8 Een moderne vaarweg

- a C – D – A – B
- b  $8,40 \text{ m} \times 0,9 \text{ m/min} = 9,33 \text{ minuten}$
- c Om het waterverlies bij het schutten te beperken.
- d

Ludwigskanaal	MDK	Verhouding
126 m <sup>2</sup>	2280 m <sup>2</sup>	1 : 18

- e De scheepsgrootte is enorm toegenomen.
- f Het binnenvaartschip van foto 12 vervoert ijzererts van de zeehaven van *Rotterdam* naar de hoogovens bij Linz aan de rivier de *Donau* in Oostenrijk.

### Opdracht 9 Inzoomen op het MDK

- a 2411,54 km
- b De Altmühl
- c 1 Het kanaal wordt ook gebruikt voor allerlei soorten recreatie en natuurbeleving. Daar komen toeristen op af. Dat levert werk en inkomsten op.  
2 De natuur in de bovenloop van de Regnitz en de Main profiteert van de wateraanvoer.
- d Het water wordt in het MDK gepompt en via dit kanaal over de waterscheiding geleid.

### Opdracht 10 Vervoer door Europa

- a Dat is lager dan per spoor en veel lager dan per vrachtauto.
- b Een binnenvaartschip kan veel meer vracht meenemen. Daardoor is het energieverbruik per kilometer lager.
- c 1 Een auto kan bijna overal komen, van deur naar deur. Voor vervoer per schip heb je een haven nodig en een kanaal. Meestal moet je de goederen overladen.  
2 Een schip is veel langzamer dan een vrachtauto. Als er haast is, is een schip niet handig.
- d 1 Per tonkilometer veel minder luchtvervuiling dan een vrachtauto en bijna even weinig als de trein.  
2 Minder ongelukken dan de trein en veel minder dan de vrachtauto.  
3 Veel minder geluidshinder en water- en bodemverontreiniging dan de trein of de vrachtauto.
- e 1 Vervoer per schip is goedkoper dan per trein of per vrachtwagen.  
2 De welvaart in de Oost-Europese landen zal toenemen door een betere aanvoer en afvoer van producten.

### Opdracht 11 Wisselende waterstanden

- a Bij Passau
- b In het voorjaar. Dan smelt de sneeuw in de bergen.
- c Die wisselt sterk. In droge tijden is scheepvaart niet mogelijk. Als het veel regent of dooit, is het lastig varen door de sterke stroming.
- d Als de Donau bij en voorbij Passau hoog staat, kan het water in de Salzach niet wegstromen / wordt de waterafvoer van de Salzach geblokkeerd. Het water zal dan bij Schärding erg hoog komen te staan.

### Opdracht 12 Problemen in de scheepvaart

- a Vooral na 2000 was er een sterke daling van het containervervoer.
- b Het vervoer van massagoederen is veel minder gedaald, misschien gelijk gebleven of zelfs gegroeid.
- c De Donau is een onbetrouwbare vaarweg. Dat is ongunstig voor het containervervoer, dat stipt op tijd moet worden afgehandeld.

### Opdracht 13 Plussen en minnen, samengevat

<b>Voordelen</b>	<b>Nadelen</b>
verbindt twee dichtbevolkte stroomgebieden	overladen is vaak nodig, want een vaarweg kan de klanten thuis niet bereiken
MDK is goed voor de haven van Rotterdam	hoge kosten van aanleg en onderhoud
versterkt de economie, vooral van Oost-Europa	vervoershoeveelheid valt tegen; containervervoer daalt
beter voor het milieu: minder brandstof, minder vervuiling en geluidshinder	slechte bevaarbaarheid van de Donau belemmert bruikbaarheid van MDK
bevordert recreatie, toerisme en natuurbeleving (werk en inkomsten)	veel sluizen, dus tijdverlies
versterkt natuurbelangen	beperkte scheepsgrootte
voert zoet water aan / beperkt verdroging	
minder verkeersongelukken dan per auto	