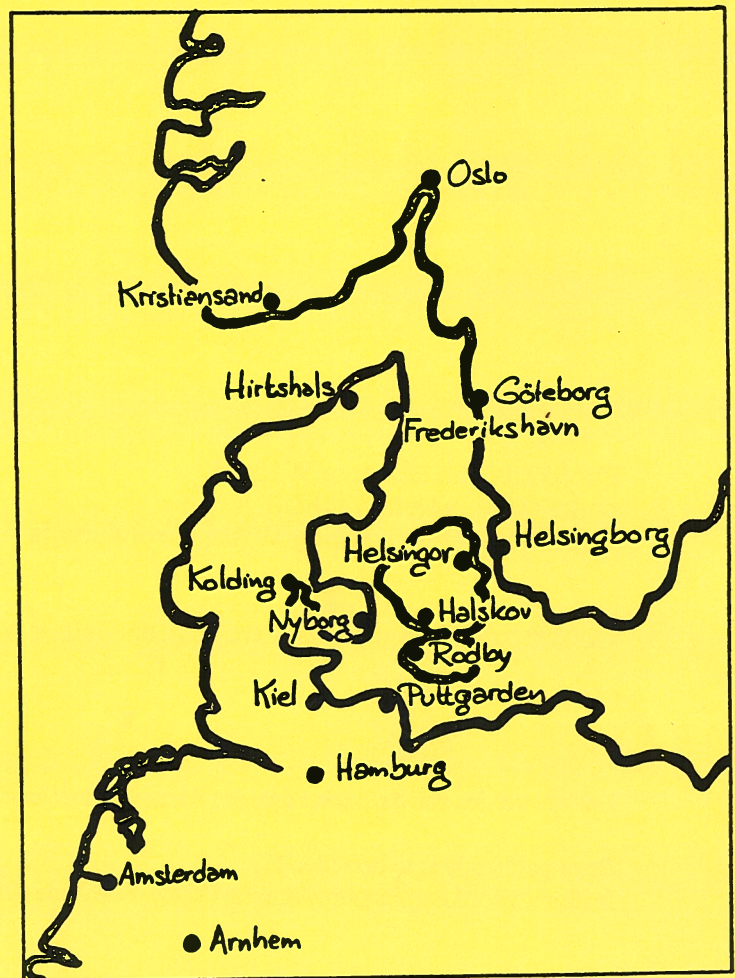




Kaart, graaf en tabel 1b

Leerlingenmateriaal



Publikatie van het team W12-16  
onder verantwoordelijkheid van de  
Commissie Ontwikkeling Wiskundeonderwijs

Ontwerp: Rob Bloem, Douwe Kok en Heleen Verhage

Eerdere versies van deze tekst droegen de naam Kaart en Graaf

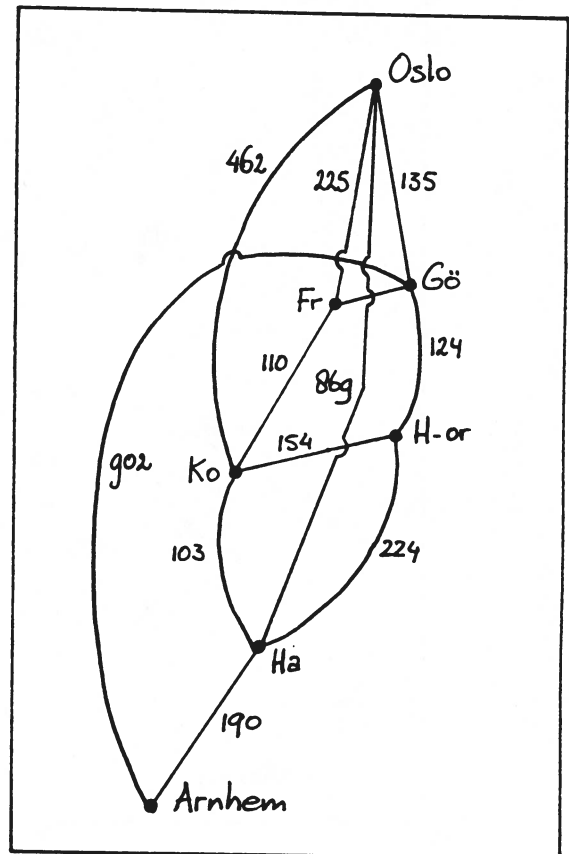
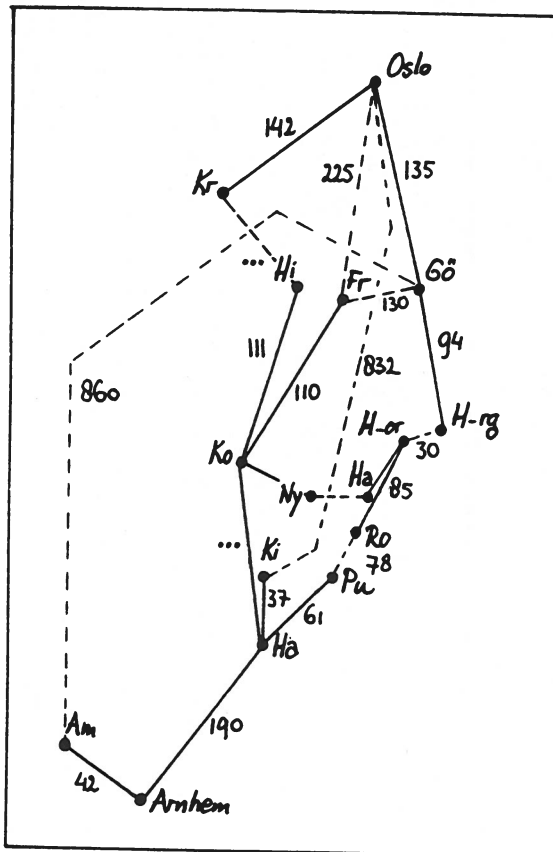
Deze publikatie is te bestellen bij  
Instituut voor Leerplanontwikkeling (SLO), Enschede (053-840339)

© Vakgroep OW & OC, RU Utrecht / SLO Enschede, maart 1991

# **INHOUDSOPGAVE**

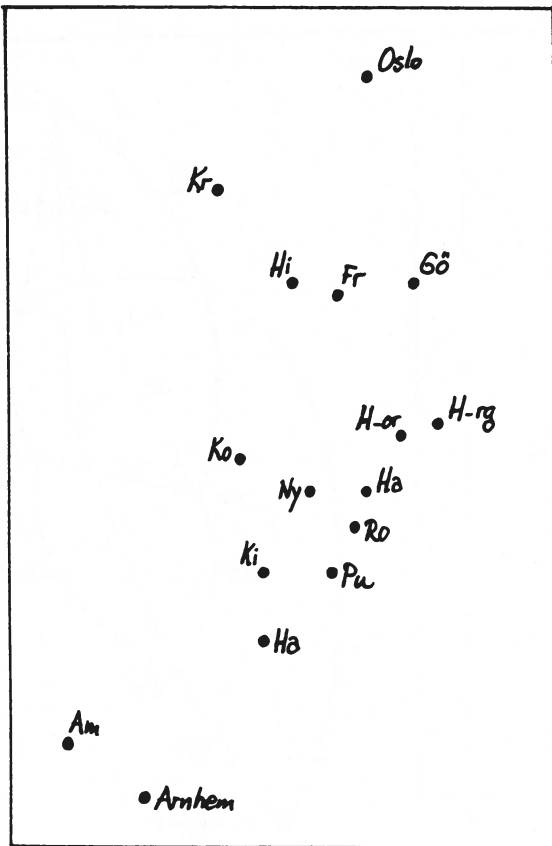
<b>Hoofdstuk 1</b>	<b>Tabellen</b>	<b>1</b>
<b>Hoofdstuk 2</b>	<b>Treinwijzer en Reisplanner Gebruiken</b>	<b>4</b>
<b>Hoofdstuk 3</b>	<b>Een Reis Naar Het Noorden</b>	<b>9</b>
<b>Werkbladen</b>		

De graaf bij opdracht 7 ziet er ingewikkeld uit. Hieronder is die graaf nog eens getekend. Rechts staat een vereenvoudigde graaf, waarin alle belangrijke gegevens zijn verwerkt.



- 8a Er ontbreken nog een paar getallen in de linker graaf. Vul op de puntjes de juiste getallen in.
- b In de rechter graaf is het knooppunt Puttgarden verdwenen. Waarom is dat niet gebeurd met het knooppunt Hamburg?
- c Wat is het voordeel van de rechter graaf?
- d Leg uit hoe de rechter graaf is ontstaan uit de linker graaf.
- e Welke route is het goedkoopst?
- 9 Marieke en Yvonne hadden zichzelf nog een vraag gesteld. Ze wilden ook weten welke route de snelste is.
- a Zoek met behulp van een graaf uit welke route het snelst is.
- b Wat vind je belangrijker in de vakantie: de prijs of de reistijd? Zou dat voor iedereen gelden?
- c Welke route zou jij kiezen?

Om het probleem overzichtelijker te maken, maken Marieke en Yvonne een graaf van de kosten.



Op werkblad 3 staat bovenstaande figuur uitvergroot afgedrukt. Gebruik dat werkblad bij de volgende opdracht.

- 7a Teken in bovenstaande figuur alle land- en zeeroutes en zet bij iedere route de kosten. Zo ontstaat de kostengraaf.
- b Vergelijk deze graaf met het kaartje uit de reisgids. Welke gegevens zijn in de graaf weggelaten?
- c Wat is de goedkoopste route? Leg uit hoe je je antwoord hebt gevonden. Schrijf ook je berekeningen op.

Op werkblad 2 vind je een vergroting van het kaartje uit de reisgids. Gebruik die vergroting bij het beantwoorden van de volgende vragen.

- 2a Welke landen staan op dit kaartje?  
 b In welke van deze landen ben je zelf al eens geweest?
- 3 Teken alle veerverbindingen in het kaartje.

<u>Afstandstabel over land</u> afstanden via de gangbare autowegen gemeten	
	afstand in km
Arnhem-Amsterdam	100
Arnhem-Hamburg	453
Hamburg-Kiel	87
Hamburg-Kolding	245
Hamburg-Puttgarden	145
Kolding-Frederikshavn	261
Kolding-Hirtshals	264
Kolding-Nyborg	94
Kristiansand-Oslo	339
Halskov-Helsingor	157
Rodby-Helsingor	203
Helsingborg-Göteborg	223
Göteborg-Oslo	321

- 4a In bovenstaande tabel staan de routes over land. Teken met een andere kleur ook de routes over land in het kaartje.  
 b Een geschikte reisroute lijkt te zijn: met de auto van Arnhem naar Frederikshavn en vandaar met de boot naar Oslo. Hoe lang schat je dat deze reis duurt? Noem enkele voordelen en enkele nadelen van deze route.  
 c Welke reisroute zou jij Marieke en Yvonne aanraden? Waarom?  
 d Welke route raad je mensen aan die gauw zeeziek worden?
- 5 De prijzen van de verschillende veerdiensten lopen behoorlijk uiteen. Ook het aantal kilometers over land verschilt veel. Marieke en Yvonne willen weten wat de goedkoopste en wat de snelste weg is.  
 a Wat moeten zij weten om hun probleem op te lossen?  
 b Hoe zou jij te werk gaan?
- 6 De auto van het gezin kost, alles bij elkaar, 42 cent per kilometer. Op zo'n lange tocht rijden ze gemiddeld 90 kilometer per uur.  
 a De reis Arnhem-Amsterdam kost 42 gulden en duurt ruim een uur. Leg dat uit.  
 b Welke sommen moet je uitrekenen om de prijs en de rijtijd van de reis Hamburg-Puttgarden uit te rekenen?  
 c Neem de tabel van de verschillende landroutes over en vul de kosten en de rijtijd bij iedere route in. Gebruik daarbij de rekenmachine. Rond de prijs afop hele gulden en de rijtijd op halve uren.

<u>Afstandstabel over land</u> afstanden via de gangbare autowegen gemeten			
	afstand in km	prijs in gulden	rijtijd in uren
Arnhem-Amsterdam	100	42	1
Arnhem-Hamburg	453		
Hamburg-Kiel	87		
Hamburg-Kolding	245		
Hamburg-Puttgarden	145		
Kolding-Frederikshavn			
Kolding-			

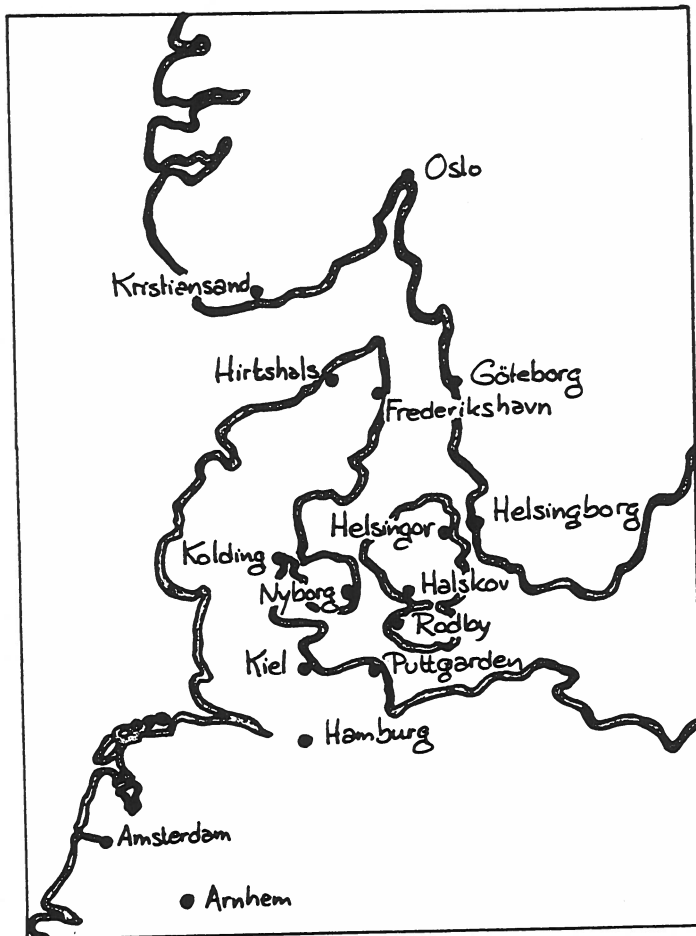
### HOOFSTUK 3 - EEN REIS NAAR HET NOORDEN

Marieke en Yvonne wonen met hun ouders in Arnhem. Deze zomer gaan zij met hun ouders op vakantie naar Noorwegen. Ze bezoeken eerst naar Oslo. Waarschijnlijk gaat de reis daarna nog wel verder naar het noorden.

Het gezin reist per auto. Maar om in Noorwegen te komen moet je in ieder geval een stuk per boot reizen. Dat kan op een heleboel manieren. In dit hoofdstuk gaan we met Marieke en Yvonne uitzoeken wat de slimste manier van reizen is.

- 1a Met welke dingen zullen Marieke en Yvonne rekening willen houden als zij hun reis gaan plannen?
- b Hoe kunnen ze aan de juiste informatie komen?

Je hoeft niet zelf alle materiaal op te sporen en uit te zoeken. Wij hebben al de nodige informatie voor je verzameld. Hieronder staan een kaartje en een lijstje uit een reisgids.

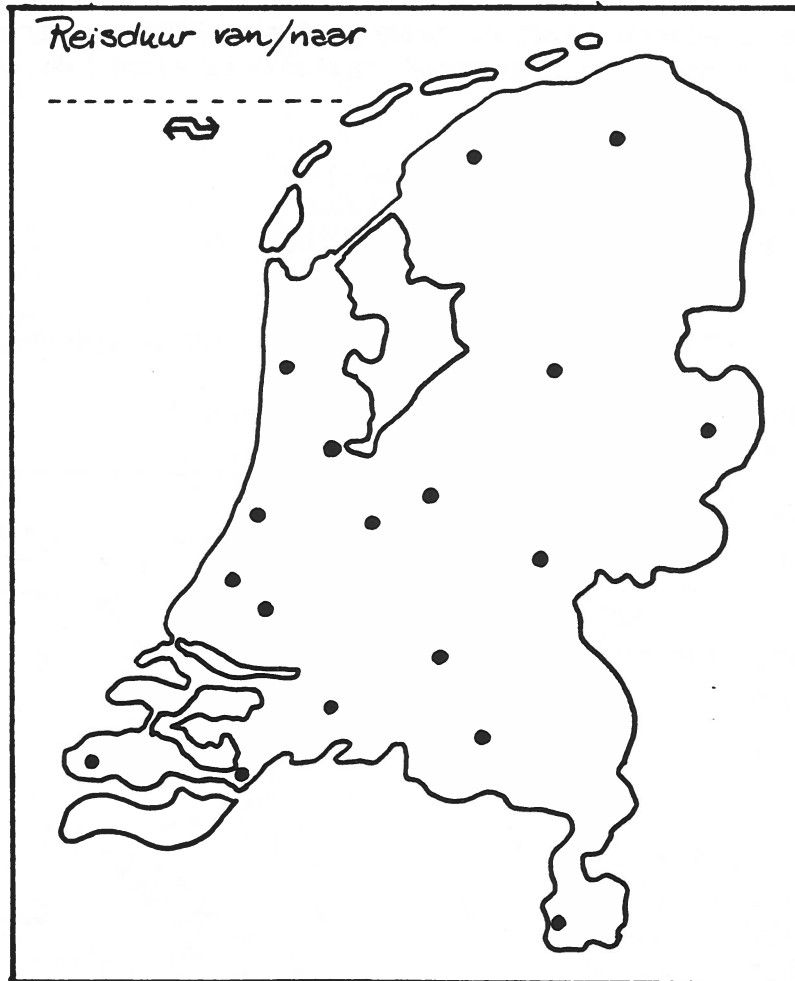


#### Prijslijst veerverbindingen naar Scandinavië

tarief gebaseerd op enkele reis prijs voor een auto met vier personen

	prijs in guldens	vaartijd in uren
Amsterdam-Göteborg	860	24
Kiel-Oslo	832	19
Frederikshavn-Oslo	225	9
Frederikshavn-Göteborg	130	3,5
Hirtshals-Kristiansand	209	4,5
Puttgarden-Rodby	78	1
Helsingor-Helsingborg	30	0,5
Nyborg-Halskov	50	1

- 9a De reisduur van Utrecht naar Eindhoven is volgens het kaartje 53 minuten. Hoe lang duurt volgens het kaartje de reis Zwolle - Eindhoven? Vergelijk je antwoord met je antwoord op opdracht 8b.
- b Meneer Kuiper beweert dat volgens het kaartje de reisduur van Groningen naar Maastricht gelijk is aan 4 uur en 13 minuten. Hoe komt hij daaraan? Controleer deze reisduur met de Reisplanner.
- 10 De reisduur van Amsterdam naar Zwolle is met dit kaartje slechts ruw te schatten.
- a Maak een schatting hoe lang deze reis duurt.
- b Hoe lang duurt de reis volgens de Reisplanner?
- c Verklaar het verschil.
- 11 Maak met behulp van de Reisplanner zo'n 'Reisduur-kaartje' voor een NS-station bij jou in de buurt. Gebruik hiervoor de kaart van werkblad 1.





- 4a Merel wil om 12.00 uur in Vlissingen zijn. Geef deze tijd op. Druk vervolgens op de F10-toets. Hoe laat vertrekt haar trein uit Maastricht?
- b In welke plaatsen moet Merel overstappen? Welke informatie staat er nog meer op het scherm?
- 5 Ga met F3 weer terug naar het beginscherm.  
Op welke vraag krijg je antwoord als je *daarna* op de F9-toets drukt?
- 6 Merel krijgt korting want ze heeft een 'Jeugdmaandkaart'. Met zo'n kaart hoeft je niet de hele prijs, maar slechts de reductieprijs voor een kaartje te betalen.  
Het bedrag dat ze moet neertellen voor haar treinkaartje vind je met de F8-toets.  
Hoeveel kost haar retourtje Maastricht - Vlissingen?

De Reisplanner vertelt je ook de reisafstand, als je dat wilt. Maar dan moet je dat wel aan het programma laten weten. Je moet dan eerst terug naar het hoofdmenu. Dat gaat met de F3-toets. Type daarna F5 zodat je kunt kiezen (met F3) voor het afdrukken van kilometer informatie. Zoals onder op het scherm staat kun je met F10 weer naar het scherm met de reisgegevens. Soms is het programma al zo ingesteld dat je de reisafstanden kunt aflezen.

- 7a Hoe groot is de reisafstand van Maastricht naar Vlissingen?
- b Welke twee Nederlandse stations liggen het verst uit elkaar?
- c En tussen welke twee Nederlandse stations is de reistijd het langst?

8 De heer Kuiper werkt in Zwolle. Hij moest op 8 november om 14.40 uur in Eindhoven zijn.

- a Hoe laat vertrekt de trein die hem op tijd in Eindhoven kan brengen?
- b Hoe lang duurt de reis?
- c Wat kost zijn retourtje?
- d Tijdens de reis maakt de heer Kuiper gebruik van 2 treinen.

De trein Zwolle - Utrecht en de trein Utrecht - Eindhoven. Welke trein rijdt gemiddeld het snelst?  
Hoe groot is het verschil?

In Eindhoven krijgt de heer Kuiper een bijzonder kaartje. Op dat kaartje staat de reisduur aangegeven van en naar Eindhoven, vanuit de belangrijkste stations van Nederland.

Op bladzijde 8 volgen de opdrachten bij dit kaartje.



## NS-Reisplanner

De meeste mensen die thuis willen uitzoeken welke trein ze moeten nemen, gebruiken daarvoor het spoorboekje. Maar de tijden veranderen en de Spoorwegen veranderen mee. Sinds kort kun je de computer je reis laten uitstippelen.

De NS heeft namelijk alle gegevens uit het spoorboekje in een computerprogramma gestopt. Dit elektronisch spoorboekje is onder de naam NS-Reisplanner op de markt gebracht en voor weinig geld te koop.

We gaan uitzoeken hoe dat programma werkt en wat je ermee kunt doen.

In een vorige paragraaf kwamen we Merel tegen, die vanuit Maastricht een dagje naar Vlissingen wilde. We plannen nu haar reis met de NS-reisplanner. Voor het gemak nemen we aan dat Merel uitgerekend vandaag deze reis wil maken.

- 1 Het starten van NS-Reisplanner gaat als volgt.
  - a Type in: **reisplan**
  - b Druk daarna op de **Enter**-toets.
  - c Je moet nu van de computer 'even geduld' hebben, want hij moet alle gegevens inlezen. Als dat gebeurd is, moet je op willekeurige toets drukken.  
Op het scherm verschijnt:

```
NS-Reisplanner. Geldig van 27 mei 1990 t/m 1 juni 1991. (c) C.V.I. 1990

[ Reisgegevens ]
van:
naar:
tijd:

F1 << dag >> F2          zondag 27
F3 << mnd >> F4         mei 1990
F5 -Instellingen

[ Station ]
Niet alfabetische herkenning
-----
[ kies station ]

F9- Zoek naar vertrektijd  F10- Zoek naar aankomsttijd  Ctrl_Home-Einde
```

Op het scherm staan nu twee rechthoeken. Je moet nog even niets intypen.


In de linker rechthoek kun je gegevens invullen over de reis. Waar je vertrekt. Waar de reis naar toe gaat. Enzovoort.

In de andere rechthoek verschijnen namen van de stations die lijken op de naam die je intypt.

- 2a Klopt de datum? Zo niet, stel dan de juiste dag in met de **F1**- en de **F2**-toets (achteruit en vooruit) en de juiste maand met de **F3**- en de **F4**-toets.
  - b Wat is de vroegste datum die je kunt instellen. En wat de laatste? Waarom is dat zo gedaan, denk je?
- 3a De cursor knippert bij **van**:  
Type **maastricht** en druk weer op de **Enter**-toets.  
Wat gebeurt er tijdens het typen in de andere rechthoek?
  - b De cursor knippert nu bij **naar**:  
Typ de eerste vier letters van **vlissingen**. Wat zie je?  
Waarom waren de eerste drie letters nog niet genoeg?

- 1a Van Leeuwarden naar Zwolle gaat er 2 keer per uur een trein. Hoe kun je dat zien in het kaartje?
- b Je kunt uit het kaartje ook aflezen hoe lang de reis Leeuwarden - Zwolle duurt. Hoe lang?
- 2 Merel woont in Maastricht. Ze wil in de vakantie een dagje naar Vlissingen.
- a Welke informatie voor haar reis kan zij allemaal uit het kaartje te weten komen?
- b Noem de belangrijkste plaatsen die ze op haar reis naar Vlissingen passeert.
- c Hoe lang zal ze ongeveer over de reis doen?
- d Maak een schatting van de afstand Maastricht - Vlissingen. Gebruik daarbij je antwoord op vraag c
- e Merel heeft geen spoorboekje en gaat op goed geluk naar het station van Maastricht. Hoe lang zal ze hoogstens moeten wachten, voordat ze kan vertrekken?
- 3a Hoeveel keer per uur gaat er een trein van 's Hertogenbosch richting Nijmegen?
- b En hoe lang doet de trein over die reis?
- c Op hoeveel kilometer schat je de afstand die de trein van 's Hertogenbosch naar Nijmegen aflegt?

In de Reiswijzer staat ook een tabel waarin de kilometerafstanden tussen de meeste Intercity-stations staan. Een stukje van die tabel staat hieronder.



	Heerlen	Den Helder	Hengelo	's-Hertogenbosch	Hilversum	Leeuwarden	Leiden	Maastricht	Middelburg	Nijmegen	Roermond	Roosendaal	Rotterdam CS	Schiphol	Sittard	Tilburg	Utrecht CS	Venlo	Vlissingen	Zwolle
Heerlen	-																			
Den Helder	236	-																		
Hengelo	221	237	-																	
's-Hertogenbosch	128	168	136	-																
Hilversum	194	110	127	66	-															
Leeuwarden	318	287	154	230	177	-														
Leiden	226	106	182	98	68	232	-													
Maastricht	24	298	223	130	130	320	228	-												
Middelburg	247	271	272	136	201	365	165	249	-											
Nijmegen	128	197	83	43	85	190	127	130	179	-										
Roermond	44	252	177	84	150	274	182	46	203	84	-									
Roosendaal	178	202	203	67	132	296	96	180	69	110	134	-								
Rotterdam CS	204	144	188	93	74	238	38	206	127	133	160	58	-							
Schiphol	234	92	178	106	48	225	24	236	194	135	130	125	67	-						
Sittard	19	277	202	109	175	289	207	21	226	109	26	159	165	215	-					
Tilburg	133	190	158	22	68	252	109	135	114	65	89	45	71	128	114	-				
Utrecht CS	176	120	132	48	18	182	50	178	183	77	132	114	56	58	157	70	-			
Venlo	87	252	164	84	160	251	182	69	203	61	23	134	160	190	48	89	132	-		
Vlissingen	253	277	278	142	207	371	171	255	6	185	209	75	133	200	234	120	169	209	-	
Zwolle	223	192	59	135	82	95	137	225	278	95	178	201	143	130	204	157	87	156	278	-

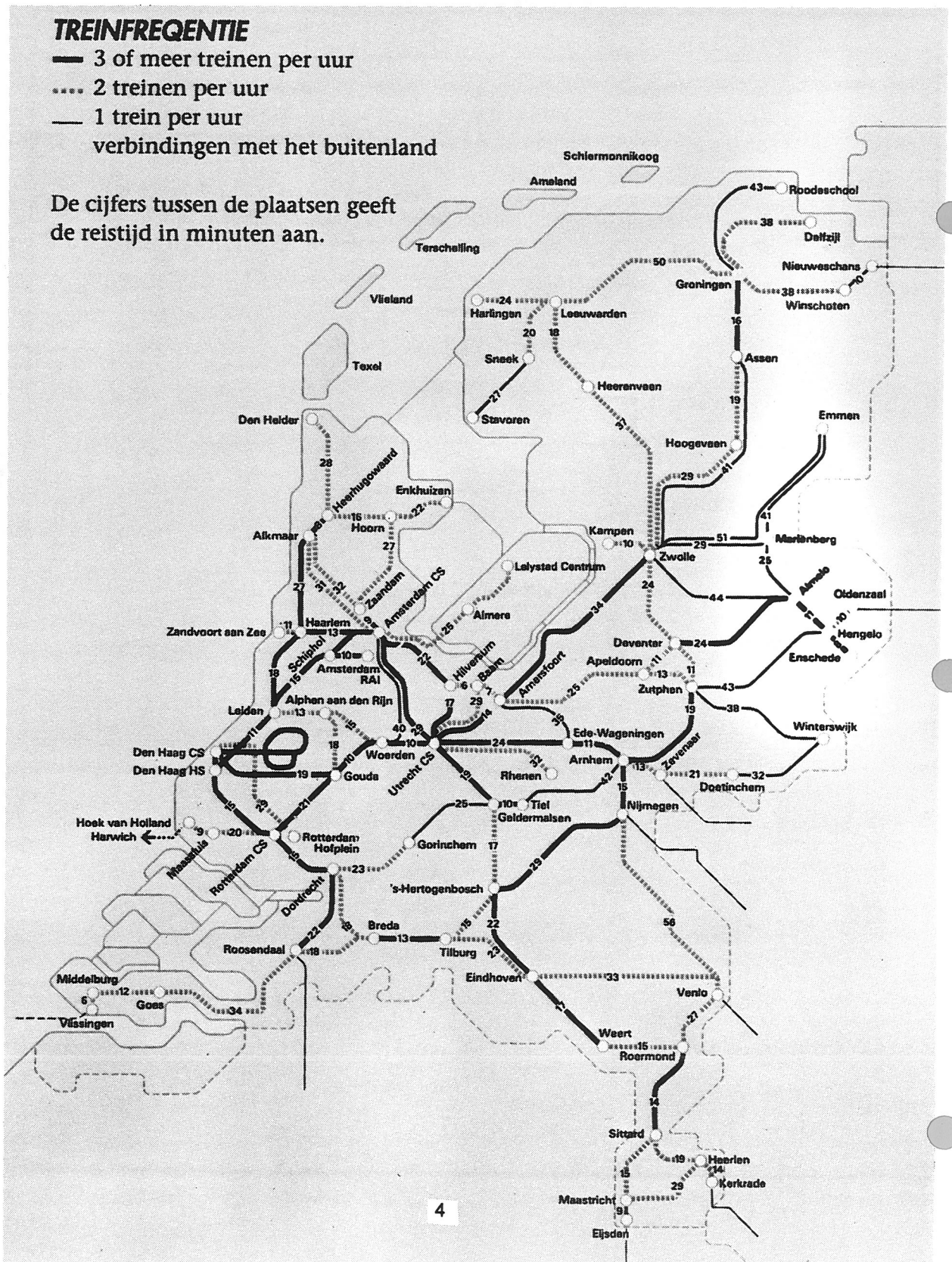
- 4a Hoe groot is volgens de tabel de afstand tussen Nijmegen en 's-Hertogenbosch? Vergelijk dat getal met je schatting in opgave 2.
- b De afstand tussen Leiden en Tilburg kun je in de tabel niet vinden achter Leiden. Toch kun je deze afstand uit de tabel halen. Hoe dan?
- c Hoe groot is de afstand tussen Leiden en Tilburg?
- 5a Iemand beweert dat de afstand tussen Nijmegen en Schiphol gelijk is aan 194 km. Wat voor vergissing maakte deze persoon?
- b Welke plaats die in deze tabel voorkomt, ligt het verst af van Hilversum?
- 6a Ga na of de afstand tussen Rotterdam en Zwolle gelijk is aan de som van de afstand tussen Rotterdam en Utrecht en die tussen Zwolle en Utrecht. Verklaar je antwoord.
- b Hoe zit dat met de afstanden tussen Roermond, Nijmegen en Utrecht? Leg het verschil met de situatie uit opgave a uit met behulp van het kaartje op bladzijde 4.

## HOOFDSTUK 2 - TREINWIJZER EN REISPLANNER GEBRUIKEN

### De treinwijzer

De NS geeft een handig boekje uit met informatie over treinen. Dat boekje heet *Treinwijzer*. Je vindt er van alles in over het reizen per trein door Nederland. Hoe duur een bepaald treinkaartje is. Hoe veel keer per uur een bepaalde trein gaat. Enzovoort. We gaan een aantal kaarten en tabellen uit dat boekje eens nader bekijken.

Hier is een kaart die de *treinfrequentie* weergeeft. Uit de tekst in het kaartje kun je te weten komen wat dat moeilijke woord 'treinfrequentie' betekent



## Tabellen met elkaar combineren

Hieronder is een tabel met treinprijzen afgedrukt. Het gaat in deze tabel om de prijs van een retourtje in de tweede klas.

afstand	prijs	afstand	prijs	afstand	prijs
in km	dag-	in km	dag-	in km	dag-
van-t/m	retour	van-t/m	retour	van-t/m	retour
1-8	3.50	37-40	15.00	97-104	36.00
9-12	5.00	41-48	17.00	105-112	38.00
13-16	6.50	49-56	20.00	113-120	39.50
17-20	8.00	57-64	22.50	121-136	42.00
21-24	9.50	65-72	25.50	137-152	45.50
25-28	10.50	73-80	28.00	153-168	48.50
29-32	12.00	81-88	31.00	169-...	50.00
33-36	13.50	89-96	33.50		

6 De afstand tussen Groningen en Assen is, volgens het kaartje op bladzijde 1, gelijk aan 28 kilometer. Wat kost een dagretour Groningen-Assen?

7a Reken uit hoe duur een retourtje Groningen-Nieuweschans is.

b Breid de tabel van opgave 2 uit met een extra kolom: prijs van een retour. Vul vervolgens de nieuwe kolom in.

	afstand in km	prijs in guldens
Groningen-Nieuweschans	...	...
Groningen-Delfzijl	...	...
Groningen-Roodeschool	...	...
...		

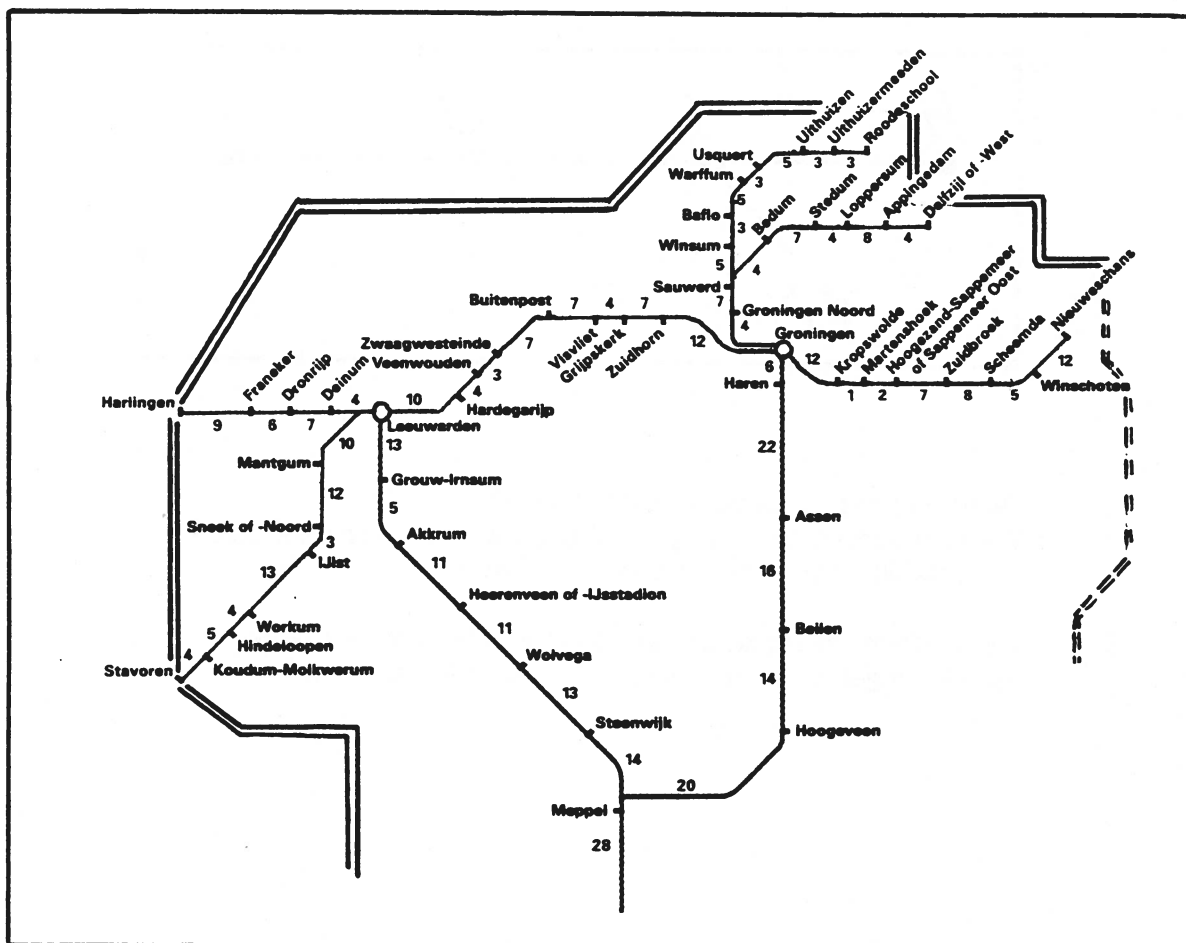
8a Zoek op de kaart de afstand van Groningen naar Meppel op en bereken de prijs van een retourtje Groningen-Meppel.

b Zoek in de tabel op hoe duur een treinkaartje is voor een retourtje Groningen-Assen. Doe hetzelfde voor een retourtje Meppel-Assen.

c Vergelijk de prijzen bij opdracht a met de prijzen bij opdracht b. Wat valt je op? Kun je dat verklaren?

# HOOFDSTUK 1 - TABELLEN

## Bij een kaart een tabel maken



Je ziet hier een schematische kaart van de spoorweg-verbindingen in Noord-Nederland. De stations zijn met punten of streepjes aangegeven. Bij elke verbinding staat de afstand tussen de opeenvolgende plaatsen vermeld.

- 1a Zoek op hoelang de spoorverbinding tussen Nieuweschans en Winschoten is.
- b Reken uit hoelang de spoorverbinding tussen Nieuweschans en Groningen is.

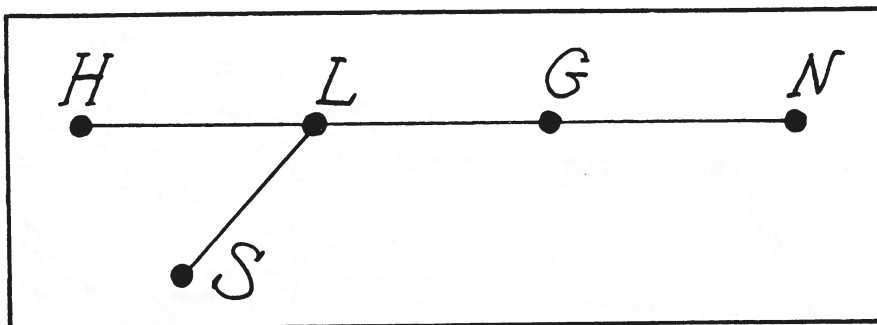
Bij het kaartje met de spoorverbindingen kun je een afstandentabel maken. Uit die tabel kun je direct de lengtes van de belangrijkste afstanden aflezen.

- 2a Neem de tabel over en vul hem verder in:

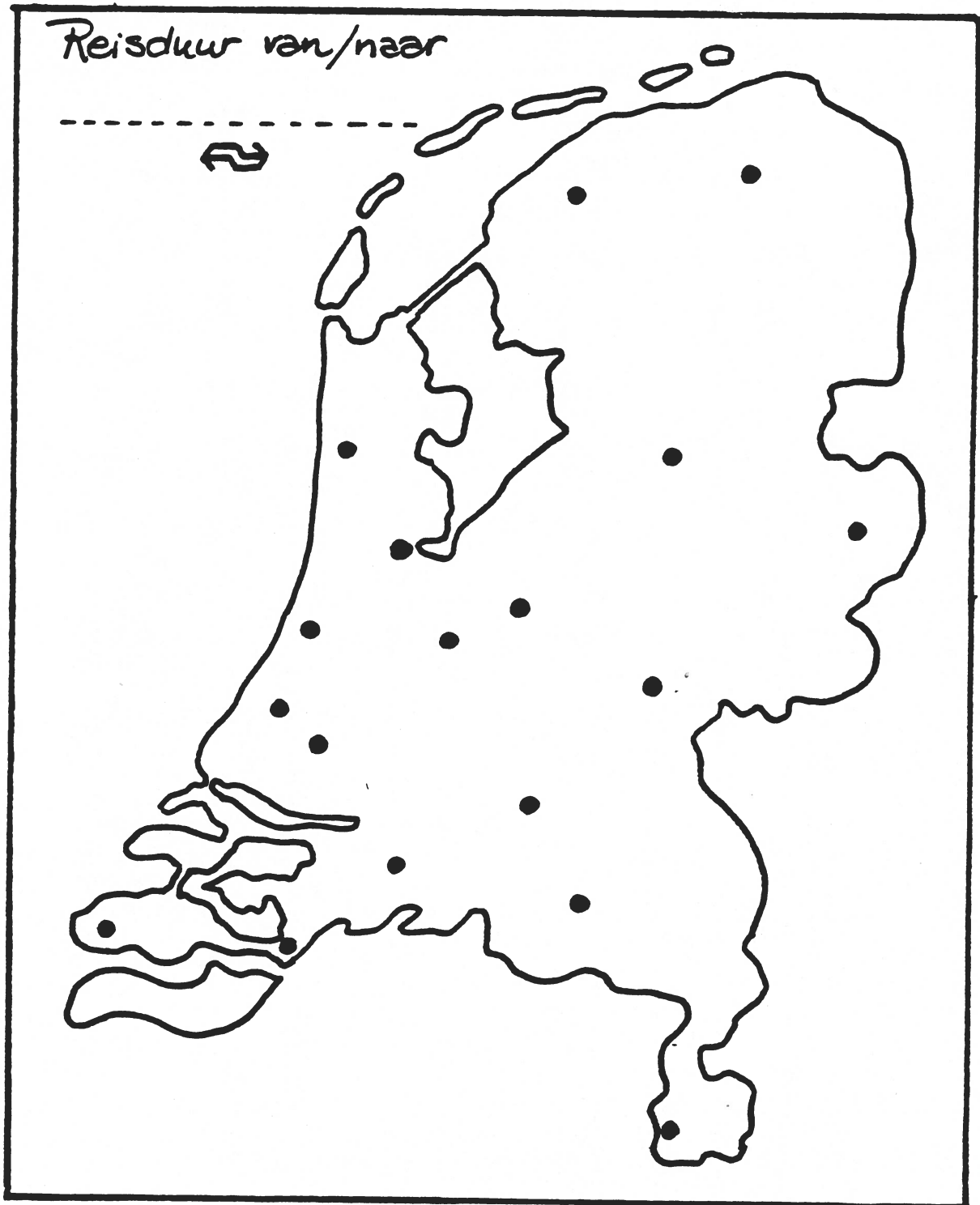
	afstand in km
Groningen-Nieuweschans	...
Groningen-Delfzijl	...
Groningen-Roodeschol	...
Groningen-Meppel	...
Groningen-Leeuwarden	...
Leeuwarden-Harlingen	...
Leeuwarden-Stavoren	...
Leeuwarden-Meppel	...

- b Noem een voordeel van deze tabel ten opzichte van de kaart.

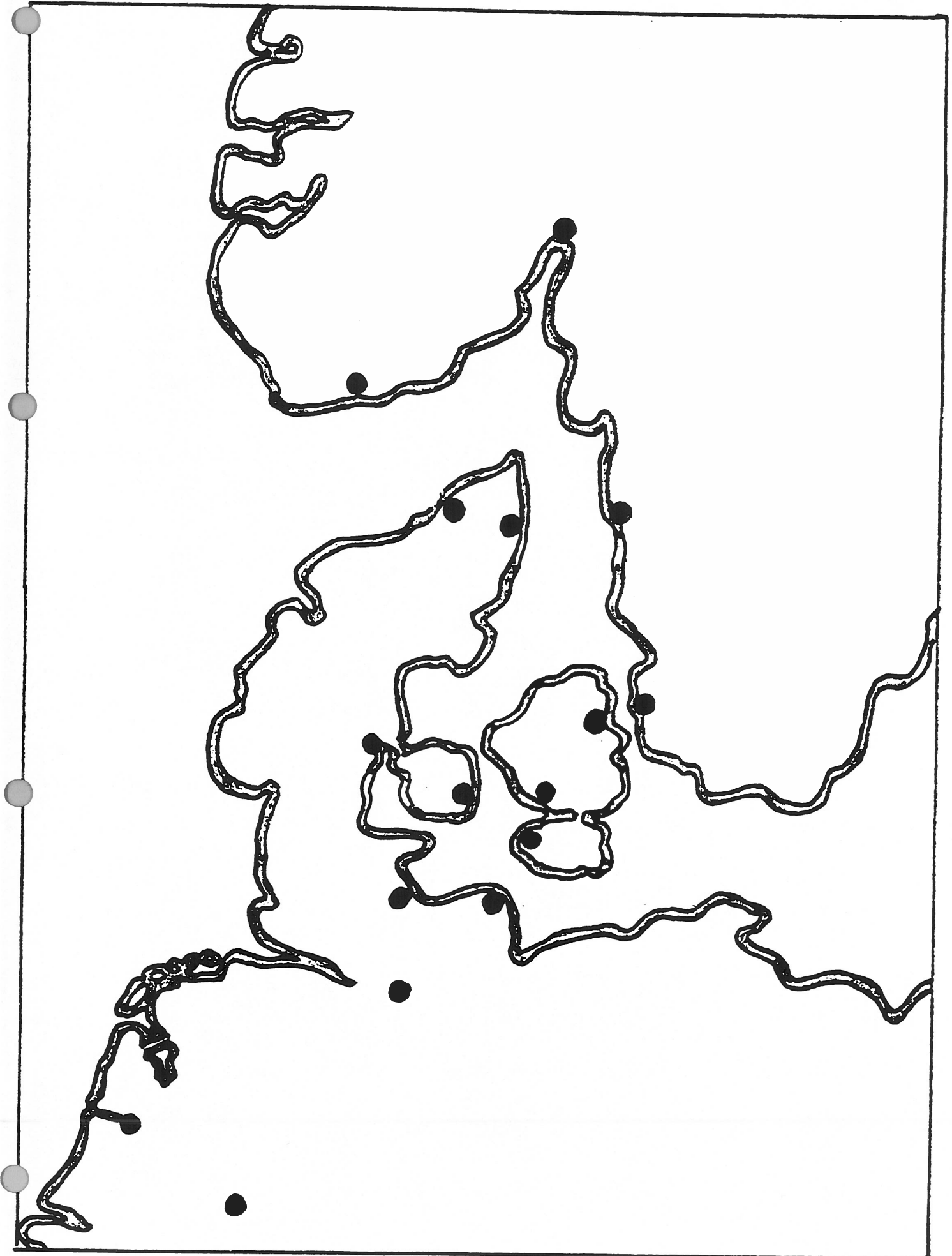
- 3a De tabel maakt duidelijk dat er in Noord-Nederland acht belangrijke spoorlijnen zijn. Dat kan met een graaf zichtbaar gemaakt worden. In zo'n graaf wordt alle overbodige informatie weggelaten. Teken zo'n graaf. Hieronder is al een begin gemaakt.
- b Geef de afstanden tussen de verschillende knooppunten aan in de graaf.

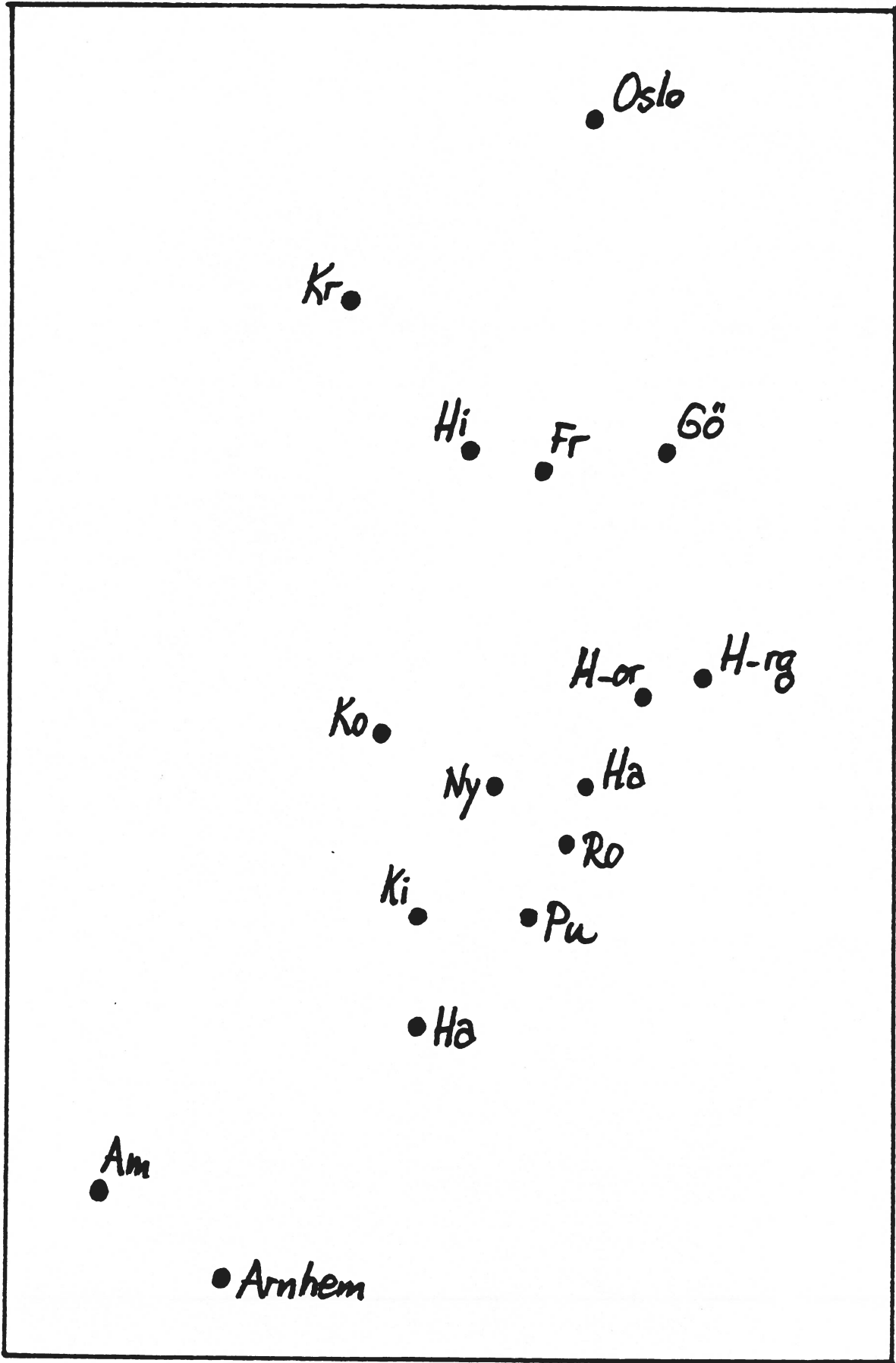


- 4 De reis gaat van Steenwijk naar Scheemda.
- a Welke knooppunten uit de graaf bij opgave 3 worden gepasseerd?
- b Hoeveel kilometer bedraagt de (enkele) reis?
- 5 Een volgende keer gaat de reis van Steenwijk naar Grijpskerk.  
Ligt Groningen op de kortste route? Hoelang is deze tocht?









archief FI

02.01.43

Kaart, graaf en tabel 1b

Leerlingenmateriaal

Bloem, R. , D. Kok , H. Verhage