wiskobas bulletin

Jaargang 1, nr. 2/3
Januari 1972

WISKOBAS-BULLETIN

— Bulletin ter begeleiding van het eksperiment 'Wiskunde — op de Basisschool'.

— Verschijnt gedurende de eerste jaargang 5 keer (± 64 pagina's per aflevering).

JAARGANG 1, NR. 2/3 — JANUARI 1972

REDAKTIEADRES:
INSTITUUT ONTWIKKELING WISKUNDE ONDERWIJS
Tiberdreef 4, Utrecht.
t.a.v. R.A. de Jong.

ABONNEMENTSPRIJS:
f 25,-- per jaargang.
Men abonneert zich door dit bedrag over te maken op girorekening 500167 van Vlaer en Kol te IJsselstein, t.n.v. V.V.C., rek.nr. 218401450, onder vermelding van 'WISKOBAS-BULLETIN'.

Verzamelabonnementen voor studenten Pedagogische Akademies en kursisten Heroriëntering f 15,-- per jaargang (aanmelden via docent).

INHOUD

EEN UITGAVE VAN HET INSTITUUT ONTWIKKELING WISKUNDE ONDERWIJS

INHOUD

kolommen

H. FREUDENTHAL

PLAATJES EN PRAATJES

- Noem tien bloemen.
- Een roos en nog een roos en nog een roos... (Bij elke roos gaat er een vinger omhoog tot het er tien zijn).
- Ik bedoel: tien verschillende bloemen!
- Ze zijn allemaal verschillend. Ze zitten in een vaas en zijn allemaal verschillend. Kleine en grote; rode, witte, gele.
- Ik bedoel: verschillende soorten!
- Als je soorten bedoelt, zeg dan soorten en niet bloemen.

* * *

Het is natuurlijk flauw. Als je in een boekwinkel net een boek over paddestoelen hebt ontdekt en je vraagt de bediende: 'hebt u nog meer boeken over paddestoelen?', dan zal de bediende niet op het rek met allemaal 'hetzelfde' boek over paddestoelen wijzen. Maar als de eigenaar tot de bediende zegt: 'het is najaar, zet maar alle boeken over paddestoelen zo voor het pakken op het voorste rek', dan bedoelt hij wel degelijk zijn hele voorraad en niet van elke titel één.

Het zijn twee verschillende begrippen: boek over paddestoelen nummer één — het stoffelijke boek — en nummer twee, wat uitgever en winkelier noemen: een titel.

Laten we ze door een 'index' onderscheiden: boeken$_1$ en boeken$_2$ — het individuele boek of de soort. In een bepaalde winkel zullen er misschien tien keer zoveel boeken$_1$ als boeken$_2$ zijn. Een boek$_2$ is een stel boeken$_1$, bij de uitgever misschien een duizendtal, in de winkel een, twee, drie of een tiental.

In 'deze postzegel heb ik al' en 'geeft u mij tien postzegels van 25' bedoel je weer verschillende begrippen postzegel. Overeenkomstig het geval van de boeken zou ik moeten zeggen 'deze postzegel$_2$ heb ik al' en 'geeft u mij tien postzegels$_1$', want de ene keer bedoel ik dat ik dit soort postzegel al heb. Een postzegel die ik op een brief plak, is postzegel$_1$, maar als ik er van spreek dat er een nieuwe postzegel van 25 ct is uitgekomen, is het postzegel$_2$.

Natuurlijk heb je aan die indices 1 en 2 in de dagelijkse taal geen behoefte. Uit de samenhang blijkt immers wat je bedoelt. Maar dit kan dan ook wel eens betekenen, dat buiten enige samenhang de bedoeling niet te achterhalen is.

* * *

In zgn. moderne wiskundeboekjes voor de school zie je wel eens plaatjes zoals afb. 1.
(zie pag. 4)

Bent u het er mee eens? Welneen. En dan hoeft u nog niet eens het voorafgaande gelezen te hebben.

Een plaatje in een wiskundeboek, dat mag natuurlijk, mits het plaatje iets voorstelt en duidelijk is *wat* het voorstelt. Wat stelt dit plaatje nu voor? De auteur heeft het er niet bij verteld. Ik zou gissen, een tafel met wat rommel uit de speelgoeddoos op twee borden en eromheen verspreid. A en B zouden dan de namen van de borden zijn of de namen voor wat op zo'n bord ligt — gis maar! Het schijnt de bedoeling te zijn, dat op die twee borden dingen van respektievelijk dezelfde soort liggen. Maar worden daardoor de verzamelingen A en B gelijk? Welneen, evenmin als dat het geval is met een verzameling munten van mij en een van u als we toevallig dezelfde soorten munten in onze portemonnees zouden hebben.

Maar misschien was er met dat plaatje heel iets anders bedoeld. Het is zo moeilijk te gissen. Je moet met plaatjes voorzichtig zijn. Ik bedoel dat je er tenslotte niet onderuit komt dat een plaatje iets voor moet stellen.

U laat de klas een gekleurde bal zien om na te tekenen. Ieder tekent de bal. Is dat nu alle-

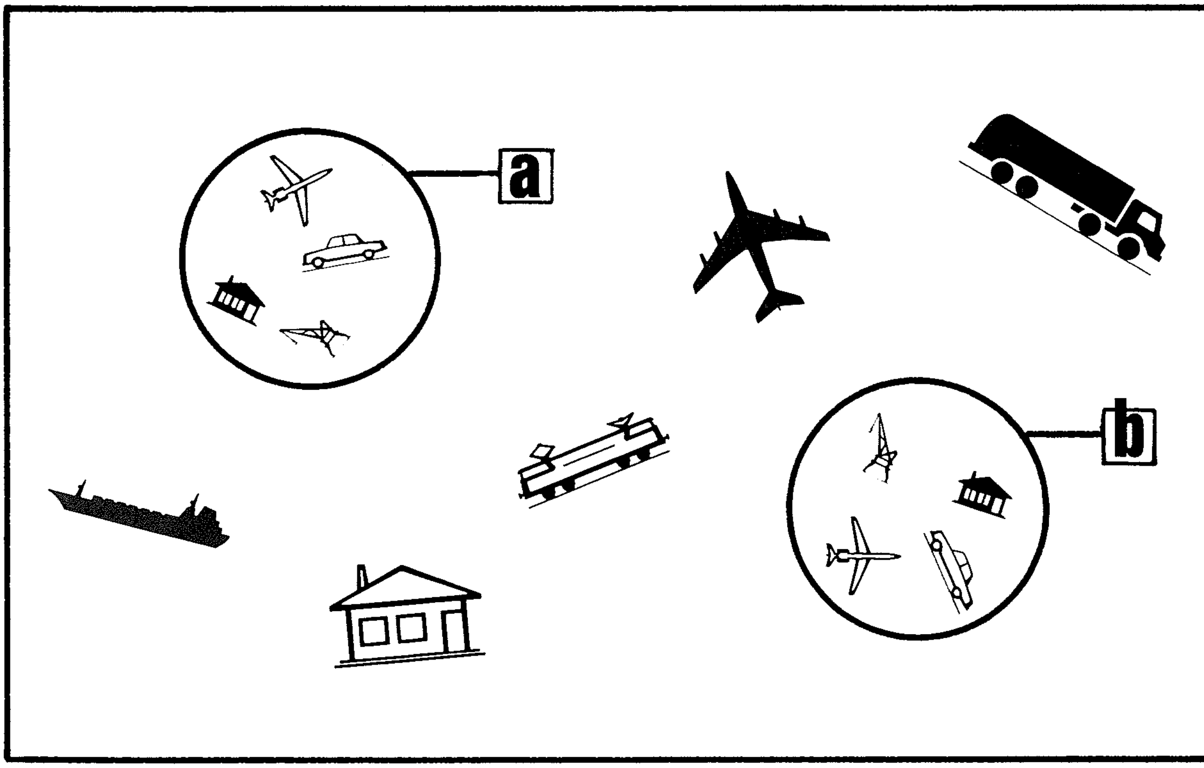


fig. 1

a = b

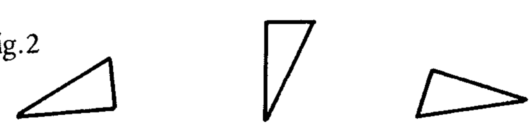
maal dezelfde bal of zijn het verschillende, zoveel als er kinderen in de klas zijn?

Taal is slordig. Dit is geen bezwaar, als je het ook, zodra er moeilijkheden zijn, exakt kunt zeggen. De kleurvlek op het papier *is* helemaal geen bal. Hij *stelt* een bal *voor.* En al die tekeningen stellen dezelfde bal voor, die bal die u hun hebt laten zien en die ze hebben nagetekend. Maar nog eens: het kind mag gerust zeggen 'dit *is* een bal', want met 'dit' bedoelt het niet de kleurvlek, het bedoelt ermee hetgeen door de kleurvlek wordt voorgesteld. Is het dezelfde aap die in 't leesboekje bij de A is afgebeeld – ik bedoel is hij dezelfde als in de leesboekjes van al de kinderen in de klas? Natuurlijk. Het is niet dezelfde vlek drukinkt, maar het stelt dezelfde aap voor – de aap die de auteur van het leesboekje heeft bedoeld.

De taal is arm en rijk tegelijk. *Arm,* voorzover ze niet alle dingen in de wereld van een aparte naam voorziet – hoe zou het ook kunnen –, een aparte naam voor elke roos, voor elke muis? *Rijk,* doordat ze ons dan toch met de beperkte taalschat in staat stelt, alles te benoemen. We benoemen soorten. De soorten hebben we zelf gevormd; we hebben alle voorwerpen van een zekere vorm waar we op kunnen zitten, stoel genoemd; alle dingen van een bepaald uiterlijk: rood, blauw, groen, kleur genoemd; ga zo maar door. We hebben een soort 'muis' gevormd en alles wat lijkt op de eerste muis, die we gezien hebben, in die soort gestopt; komen we weer eens zoiets tegen, dan noemen we het weer muis – misschien zijn we er niet altijd zeker van, of het net zo een muis is, maar wat die soort omvat, staat toch enigszins vast.

Dit vormen van soorten is een belangrijke bezigheid, die men ook de naam 'abstraheren' heeft gegeven. Driehoek is zo'n soort en het is duidelijk welke figuren erbij horen, en elk lid van die soort krijgt ook de naam driehoek. Je kunt er ook ondersoorten van vormen. De driehoeken van fig. 2 zijn allemaal 'dezelfde'.

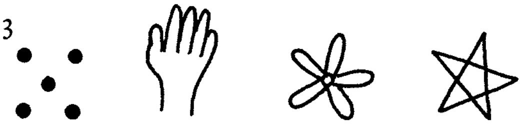
fig.2



In welk opzicht? Je kunt ze op elkaar leggen, ieder past in het gat dat de ander achterlaat, ze zijn 'kongruent'. Het is één soort driehoeken. Als je zegt 'een driehoek is volledig bepaald als je de lengtes van de drie zijden hebt', dan bedoel je niet de individuele driehoek, die ergens getekend kan zijn, maar de soort zoals zojuist beschreven. Het is weer driehoek_1 en driehoek_2.

Wat is 5? Ik bedoel het getal 5. Het is ook weer een soort van dingen, die in een zeker opzicht op elkaar lijken.

fig. 3



De vijf ogen op een zijvlak van een dobbelsteen, de vijf vingers van een hand, de vijf kroonbladen van een bloem, de vijf punten van een zekere ster (zie fig. 3). Ze horen allemaal tot de grote soort 'vijf'. Maar in welk opzicht lijken ze op elkaar, om tot een soort te worden gerekend? Je kunt de vijf vingers zo plaatsen, dat hun toppen één voor één net op de ogen van de dobbelsteen of net op de kroonblaadjes of net op de punten van de ster terechtkomen. Of je kunt de kroonblaadjes uitrukken om er stuk voor stuk de ogen van de dobbelsteen, de vingertoppen of de punten van de ster mee te bedekken, en ga zo maar door.

Je kunt het ook anders doen. De vingers hebben namen: duim, wijsvinger, middenvinger, ringvinger, pink, en je kunt de ogen van de dobbelsteen stuk voor stuk *dezelfde* namen geven - altijd natuurlijk: geen dubbel en geen overslaan. Als je die namen te lang vindt, mag je er ook a,b,c,d,e voor zeggen of 1,2,3,4,5. Je kunt twee verzamelingen rechtstreeks met elkaar vergelijken door ze één bij één op elkaar te passen, of door middel van telwoorden; indien ze overeenstemmen, stop je ze in dezelfde soort — vijf hebben we zonet gehad — maar met anderen gaat het eender. De dagen van de week - je zou ze in plaats van met maandag, dinsdag, enz. ook met de namen van de zeven dwergen van sneeuwwitje kunnen benoemen.

Drie is een soort, en vijf is een soort, en 27 is een soort - telkens een soort van verzamelingen die in één opzicht op elkaar lijken, namelijk dat je ze elementsgewijs aan elkaar kunt toevoegen. De verzameling van de vijf vingers is een lid van de soort vijf; hij representeert die soort zonodig, wanneer ik aan mijn vingers tel, optel, aftrek.

Zijn de verzamelingen A en B van plaatje 1 gelijk? We zagen al dat het niet te zeggen valt, als we niet weten wat de auteur bedoelt. In elk geval liggen op de twee borden evenveel dingen. Dus in *dit* opzicht zijn ze wel gelijk; de verzamelingen laten zich één-één aan elkaar toevoegen; beide horen tot de grote soort 4. Misschien heeft de auteur dit bedoeld.

Van B.Remmo Hamel ontvingen wij een rapport getiteld

'GETALBEGRIP BIJ KLEUTERS'

Het is een verslag van een door hem en door de heer H. de Tombe uitgevoerd onderzoek.
Aangezien volledige opname in Wiskobas-Bulletin niet mogelijk is, hebben wij Jan Postema (docent pedagogiek, Den Haag) gevraagd om voor het volgende nummer een samenvatting te schrijven.

Geïnteresseerde lezers kunnen het volledige verslag aanvragen bij de Vrije Universiteit,
Afd. Ontwikkelingspsychologie, Vossiusstraat 56, Amsterdam-Z.,
t.a.v. Drs. B.Remmo Hamel.


MELENCOLIA§I
16 3 2 13
5 10 11 8
9 6 7 12
4 15 14 1

F. VAN DER BLIJ

MELENCOLIA

Het was vorig jaar een Dürer gedenkjaar (geb. 1471, gest. 1528), daarom nu iets over een zeer bekende prent uit 1514. Er zijn vele dingen op te merken bij deze Melencolia, wij beperken ons tot twee punten. Dat Albrecht Dürer belangstelling voor de meetkunde had blijkt ook uit zijn boek 'Unterweysung der Messung mit dem Zirckel und Richtscheyt' (1525). In onze afbeelding valt een merkwaardig lichaam op. Het is gebouwd met driehoeken en vijfhoeken. Als u even goed kijkt kunt u het wel met mij eens zijn dat er twee driehoeken en zes vijfhoeken zijn.
Zouden deze veelhoeken regelmatig zijn? Zo te zien de driehoeken wel. Maar de zes vijfhoeken lijken niet regelmatig. Ze zijn het ook niet. In 1966 verscheen een studie van V.A. Zalgaller in de 'Seminars in Mathematics', Steklov Math.Inst.Leningrad, waarin een opsomming gegeven wordt van alle veelvlakken (convexe, d.w.z. zonder deuken of gaten) opgebouwd uit regelmatige veelhoeken. Naast de regelmatige prisma's en de regelmatige prismoïden (voor de definitie zie hieronder) zijn er maar eindig veel veelvlakken met regelmatige veelhoeken te konstrueren. (Het zijn er precies 108). En onder deze komt geen lichaam met 2 driehoeken en 6 vijfhoeken voor.

Toch kunnen we ons het veelvlak van Dürer wel voorstellen als één van een grote reeks. Neemt u eens een regelmatige n-hoek. Als u aan iedere ribbe een gelijkzijdig driehoekje plakt en deze naar dezelfde kant ombuigt, krijgt u een vlakke n-hoek met een kartelrand. Twee van zulke bouwsels kunt u in elkaar passen en u krijgt een *prismoïde* (twee n-hoeken en 2n-driehoeken). U kunt ook aan de ribben van de n-hoek vierkantjes plakken, die u twee aan twee onderling vastplakt.
Afgesloten met een regelmatige n-hoek als deksel geeft dit een prisma (twee n-hoeken en n-vierkanten).

Maar u kunt ook aan iedere ribbe van de n-hoek een (niet noodzakelijk regelmatige) vijfhoek plakken en de zijden van de in één punt samenkomende vijfhoeken weer aan elkaar plakken. Dan krijgt u een n-hoek met n vijfhoeken in een krans er omheen. Nu kunt u proberen twee van zulke bouwsels aan elkaar te passen. Dan krijgt u een lichaam met twee n-hoeken en 2n vijfhoeken. Voor n = 5 past het met regelmatige vijfhoeken, er ontstaat dan een 12-vlak. Bij verschillende gelegenheden droeg de schilder *Salvador Dali* zo'n half twaalfvlak als hoed. Ook in zijn schilderijen komt het voor (o.a. The sacrament of the last supper – 1955).

Het veelvlak van Dürer is nu zo'n lichaam voor n = 3, dus een driehoek met een krans van vijfhoeken, en eenzelfde bouwsel als deksel. Wat voor nette lichamen kunnen we eigenlijk bouwen met driehoeken en vijfhoeken? Voor ieder net veelvlak geldt de formule

$$Z + H = R + 2,$$

waarbij Z het aantal zijden, H het aantal hoekpunten en R het aantal ribben voorstelt. Hebben we nu A driehoeken en B vijfhoeken dan geldt

$$Z = A + B,\ R = \tfrac{1}{2}(3A + 5B).$$

Er zijn nog vele mogelijkheden. Om u een indruk te geven, beperken we ons tot lichamen met drie vlakken per hoekpunt. Dan geldt

$$H = \tfrac{1}{3}\ (3A + 5B).$$

Enig rekenen geeft

$$3A + B = 12.$$

Voor

$$A = 4,\ B = 0$$

hebben we een viervlak, voor

$$A = 0,\ B = 12$$

het bovengenoemde twaalfvlak, voor

$A = 2, B = 6$

het veelvlak van Dürer. Bestaan er ook lichamen met

$A = 1, B = 9$

en

$A = 3, B = 3$?

Zoudt u een model van het Melencolia-veelvlak willen maken begint u dan eens een achtvlak te bouwen. Op twee tegenover elkaar liggende driehoeken zet u dan afgeknotte regelmatige driezijdige pyramiden, zodat de trapeziumvormige zijvlakken precies in het verlengde van de aanliggende vlakken van het achtvlak liggen. Veel succes!

Nog even naar de rechterbovenhoek van de prent. Daar vinden we een magisch vierkant. In zestien vakjes zijn de cijfers 1,2,3,.....,16 zo gerangschikt dat in iedere kolom, in iedere rij en in ieder diagonaal de som gelijk is. Omdat

$$1 + 2 + 3 + \ldots + 16 = 136$$

moet de som per kolom etc. gelijk 34 zijn.

Een manier om zo'n magisch vierkant te construeren is uit te gaan van

1	2	3	**4**
5	**6**	**7**	8
9	**10**	**11**	12
13	14	15	**16**

en de vetgedrukte getallen te vervangen door hun komplement t.o.v. 17, dus door het getal dat met het oorspronkelijke samen 17 geeft.
We krijgen dan

16	2	3	13
5	11	10	8
9	7	6	12
4	14	15	1 .

Dit magisch vierkant komt volgens W.Ahrens (Mathematische Spiele) voor op een Jupiteramulet.

Omdat

$$\begin{pmatrix} 11 & 10 \\ 7 & 6 \end{pmatrix}$$

in beide diagonalen de som 17 geeft, mogen we de twee binnenste kolommen verwisselen en blijft een magisch vierkant optreden. Dit is dan

16	3	2	13
5	10	11	8
9	6	7	12
4	15	14	1

het magisch vierkant, dat voorkomt op de in **1514** gemaakte prent *Melencolia* van Albrecht Dürer.

Wiskobas bulletin

ROB DE JONG

TUSSEN START EN FINISH

'Tussen start en finish!
De naam van een bekend sportprogramma, dat aanduidenderwijs de plaats omschrijft, waar Wiskobas-Bulletin zich nu bevindt, nl. op een punt tussen start en finish. Het begrip 'tussen', opgevat als in het Stadsplan:

- een punt T ligt tússen twee punten S en U als het op één van de afstandswegen SU ligt -.

Het startschot is gevallen; een weg is ingeslagen.
Bij vrijwel alle aktiviteiten is de start het moeilijkst. Wanneer de auto aan het rijden, de bal aan het rollen, het eerste schaap over de dam en de eerste aflevering van een bulletin verschenen is, lijken een heleboel problemen achter de rug te zijn.

Akkoord, nieuwe belemmeringen en onvoorziene barrières zullen volgen. Steeds opnieuw zullen impulsen toegevoegd moeten worden. Nochtans.... de uitdrukking luidt: 'een goed begin is het halve werk'.
En weerspiegelen uitdrukkingen niet een stuk gekristalliseerde wijsheid?

Na het begin legt de automobilist immers opgelucht de zwengel in zijn kofferruimte, gaat de eerste-steen-legger na de handen te hebben gewassen uitrusten en neemt de schaapherder in alle zielerust z'n breiwerk weer op.

Voorzien van radarapparatuur is Wiskobas-Bulletin van start gegaan. Met welke bestemming?
De eindbestemming is bekend. Het Bulletin staat immers in dienst van de leerplanontwikkeling voor 5 tot 18 jaar.
De te volgen route is in schema vastgelegd, wordt echter gekorrigeerd en aangevuld door hetgeen het radarscherm registreert. Er zijn zóveel afstandswegen! !
Beoordeling van de juistheid der ingeslagen weg, kan aan de hand van een aantal vragen geschieden.

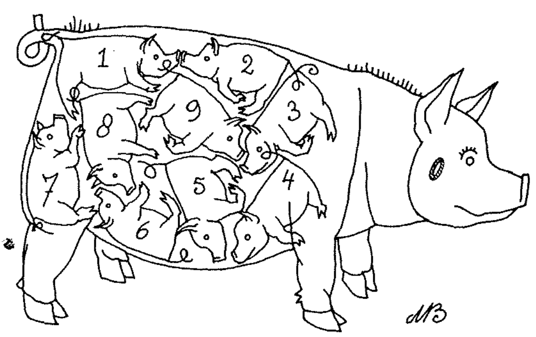
- *Weerspiegelt het Bulletin de Wiskobas-idee van de 'piecemeal social engineering'?*

Deze omschrijving van Karl Popper duidt op de reële aanpak in het sociaal-praktische vlak. Een omschrijving die sommigen doet denken aan gemanipuleer door sociale ingenieurs, aan een strakgeplande zeer bewuste beïnvloeding van konsumenten die zelf onwetend zijn van de wijze waarop en de mate waarin ze beïnvloed worden.
Degenen die op de hoogte zijn van de ideeën van Popper [1]) weten, dat een dergelijke interpretatie van 'piecemal social engineering' in strijd is met zijn opvattingen over de menselijke vrijheid, zijn filosofie van de openheid. Hij bedoelt het veel meer in tegenstelling tot de meer utopische benadering.

Bij de keuze van het onderwerp in het VARIABEL BLOK is in beide afleveringen

'KONING ONBE'0'

- een sprookje met een opvoedend element, verteld door *Oom Wiskobas* -



drachtig optimistisch

1 *Er was eens een heel dik varken en dat varken heette NUL.*

uitgangspunt geweest, dat het onderwerp niet te ver verwijderd moest zijn van het vigerende rekenonderwijs. Zowel 'koördinaten' als 'grafische verwerking' kunnen zonder grote moeilijkheden, zonder ingrijpende revoluties, in het huidige programma opgenomen worden. In een aantal — zogeheten: traditionele — leergangen komen deze onderwerpen reeds aan de orde. Beide hebben 'verlevendigingspotentie'; ze bieden mogelijkheden te over voor een diversiteit aan aktiviteiten en daarmee voor een belangrijk stuk wiskunde-onderwijs.

Een revolutie 'per mondjesmaat' in een richting die we met elkaar bepalen, aannemende: een kultuur waarin een geringe spreiding van 'mondmaten'.

Bij een kursusbijeenkomst in Deventer werd tijdens het koffiepauze-gesprek de wenselijkheid van een verlevendiging als een vernieuwing die vertrekt vanuit het bestaande, beklemtoond. Ook onderwerpen die reeds lang in alle rekenprogramma's opgenomen zijn, kunnen door leerkrachten — na een stevige heroriëntering — in een ander, mathematisch en onderwijskundig verantwoord perspektief, geplaatst worden. En zo aanleiding geven tot zelfontdekkende en probleemoplossende leerprocessen, resulterend in attituden, die minder dicht(-getimmerd) en meer open(-gebroken) zijn.
In Sittard bleken soortgelijke wensen en ideeën te leven. Impliciet veronderstellen de meesten van ons dergelijke 'formele vormings' - ideeën. De juistheid is echter moeilijk te bepalen.

De redaktie zal zeker gedurende de eerste jaargang aandacht schenken aan gekanoniseerde onderwerpen uit het huidige programma.

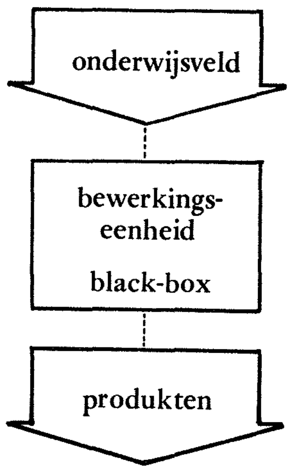
- *Blijkt in het Bulletin de open werkwijze van Wiskobas voldoende duidelijk?*

Geven vorm en inhoud een adekwate indruk van een opstelling waarin:
- ontwikkelingsvatbaarheid,
- responsnoodzakelijkheid,
- principiële voorlopigheid?

Een tijdschrift krijgt — vaak ongewild — het karakter van een instelling. Aan een instelling wordt wel 'gezag' toegekend. Iets dat er op een gegeven ogenblik ís; geredigeerd door mensen die het allemaal precies lijken te weten. Een enkele lezer weet het beter en schrijft een ingezonden stuk. Maar..... à la... het tijdschrift ligt er, klaar voor de konsumptie.

Het zou bizonder jammer zijn, indien het met het Bulletin zo zou gaan. Het Bulletin staat immers niet alleen in dienst van een 'zachte' vrijetijdsbesteding, is toch veel meer: uitnodiging, oproep tot deelname. Het karwei dat Wiskobas heet is geen aangelegenheid van een centrale en regionale élite, maar een zaak van allen (nu nog: kursisten H.O. en studenten P.A.; straks: alle onderwijsmensen, ouders en leerlingen). Zonder respons kan de ontwikkeling wel verder gaan, maar het gevaar is dan niet denkbeeldig, dat het allerlei inteelt-karakteristieken gaat vertonen.

Een instituut van leerplanontwikkeling kan heel goed opgevat worden als een black-box.



Er is input vanuit het onderwijsveld(respons), er vindt een of andere geheimzinnige bewerking plaats en aan de andere kant rollen de ideeën eruit.

Wij zijn van mening dat deze handelwijze hoogmoedig en onjuist is en leiden kan tot social engineering in de ongunstige betekenis van het woord.

Geen black-box, geen ondoorzichtigheid, maar transparantie. Alles wat gedaan wordt moet in principe openbaar zijn. Dat betekent tevens: niet versluierd door vakjargon.

Nauwgezet verantwoording afleggen van wat er met de respons gebeurt, van beslissingsgronden voor bepaalde procedures.

De open benadering met kontinu ingebouwde bijsturing is u bekend uit de H.O.- en P.A.-blokken. Niet alleen maar gebruikmaken van een in een kleine groep aanwezige deskundigheid, maar met elkaar aan de slag. Met elkaar profiteren van het geweldige arsenaal aan kennis en inzichten dat in het nederlandse onderwijs aanwezig is, geeft ruimte voor en struktuur aan een inteeltvrije ontplooiing.

De ontvangen respons bevat naast komplimentjes over het verstrekte materiaal (blokken en tijdschrift) een aantal zinvolle suggesties. In het RESPONS-BLOK wordt daar verder op ingegaan.

- *Komt op een juiste wijze over, dat Wiskobas teamwork veronderstelt en dat het Bulletin resultaat is van een unieke samenwerking?*
  Voor de redaktie moeilijk te beoordelen. Wel kunnen we een typering van de werkwijze geven:

  De samenwerking vond plaats in een ontspannen sfeer, door mensen die elkaar tot voor drie maanden niet of nauwelijks kenden. Samenwerken met een grote bebetrokkenheid en enthousiasme, maar ook met een kunnen relativeren van eigen en een respekteren van andermans standpunten. Samen wisten en konden we iets. Een kunnen en kennen echter onder het licht der voorlopigheid.
  O.i. uniek

- *Geven de vaste rubrieken die informatie waaraan behoefte is?*
  Een wat vreemd gestelde vraag. Indien immers iemand in het land 'ja' zegt, kan de vraag als bevestigend beantwoord beschouwd worden en zou een naieve redaktie gerustgesteld zijn.

  Variatie in schrijftrant en onderwerpkeuze is naar het oordeel van een expert in de publicistiek in voldoende mate aanwezig. Uw indruk is ons echter meer waard. Wellicht wist u ook alles al lang. Indien dat zo is, dan moet het VAST-BLOK anders opgezet worden. Want:

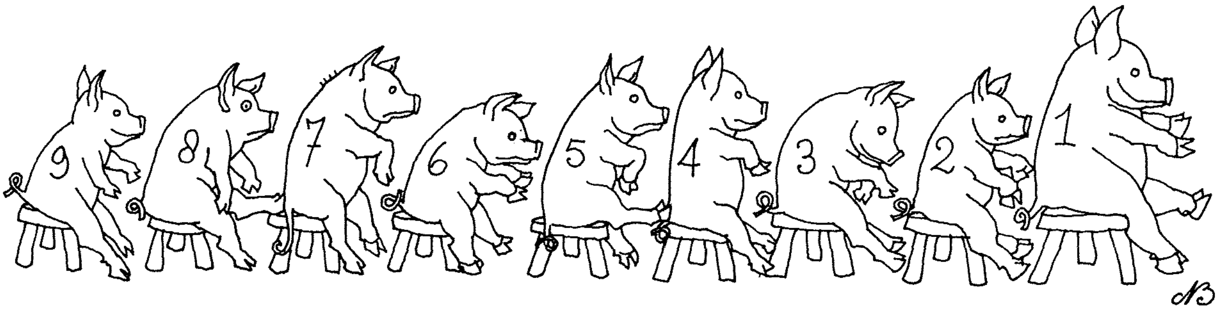
  'De waarde van de informatie die men verkrijgt als iemand iets zegt, is afhankelijk van de onzekerheid waarin men verkeerde, voordat deze ander begon te spreken. Hoe waarschijnlijker een signaal is, des te minder informatie bevat het.[2])

10 *Op één mooie lentedag liet zij negen borelingskes het levenslicht aanschouwen. Omdat NUL geen negen namen kon bedenken gaf zij ze maar nummers.*

We begonnen met startproblemen. We zijn nu onderweg. De finish van de marathon is met gemeenschappelijke stuurmanskunst te halen.

1) Een helder artikel over Karl Popper staat in 'Intermediair' (45–1971).

2) Uit 'Operationele Analyse' van Jan E. Berglund en Lars Halldén (pag. 33).



11 *Omdat er zovéél kinderen waren en ze in het begin ook nog al op elkaar leken, kon zij ze moeilijk uit elkaar houden, behalve één en die heette toevallig ook '1'.*

berichten uit het buitenland

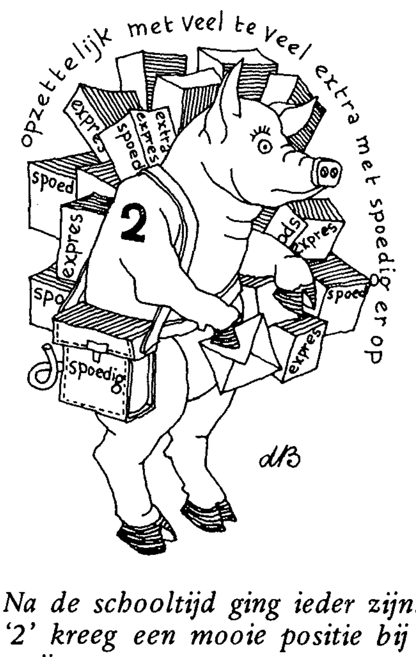
KLAAS KOSTER

INTERNATIONALE STUDIEGROEPEN VOOR HET WISKUNDE-ONDERWIJS AAN JONGE KINDEREN

Sinds 1963 bestaat de International Study Group for Mathematics Learning. Deze studiegroep heeft vanaf 1964 regelmatig konferenties belegd of geïnitieerd. Onder de stuwende leiding van Z.P. Dienes vonden in 1964 en 1965 konferenties plaats in Stanford en Parijs. De weerslag van de konferenties treft men aan in een rapport van Dienes, dat in 1966 door het Unesco Institute te Hamburg is uitgegeven onder de titel: 'Mathematics in Primary Education'.
Dit rapport Dienes diende als basismateriaal voor de konferentie in januari 1966 te Hamburg.

Van deze konferentie verscheen in 1967 een verslag, uitgegeven door het Unesco Institute in Hamburg en geschreven door John D. Williams, in die tijd stafmedewerker van de National Foundation for Educational Research (NFER) in Londen. Onder voorzitterschap van Dienes vond in november 1967 een tweede Unesco-konferentie plaats te Hamburg. De bedoeling van deze tweede konferentie was om de mogelijkheid na te gaan een soort handleiding voor leerkrachten te schrijven. Deze handleiding moest een serie suggesties bevatten, hoe men 'kreatieve en motiverende wiskundige leersituaties in de basisschool' kan scheppen. Een en ander is uitgelopen op het voorstel om zo'n boek met suggesties inderdaad te schrijven en er is zelfs een globale taakverdeling gemaakt. Williams, Dienes, Papy, Rosenbloom (Columbia University – U.S.A.) en Maslova (Moskou) verzorgen ieder een hoofdstuk . . . .
Hoewel medio 1969 de verwachting was dat het boek binnen een jaar in de handel zou verschijnen, laat de publikatie, voor zover bekend, nog op zich wachten. Maar het is wel iets om attent op te zijn.

Het sekretariaat van de 'International Study Group for Mathematics Learning' is gevestigd in het Centrum voor Research in Psychomathematiek te Sherbrooke (Quebec) Canada (dir. Z.P. Dienes; opgericht in oktober 1967 als een zelfstandige afdeling van de Universiteit van Sherbrooke). De I.S.G.M.L. geeft op nogal ongeregelde tijden een tijdschrift uit, waarin onderzoek of ervaringen van studiegroepen worden beschreven, terwijl men er eveneens veel konferentieverslagen in aantreft. Van 1963–1967 heette het tijdschrift 'The Bulletin of the International Study Group for Mathematics Learning'. In 1968 werd de naam gewijzigd in 'Journal of Structural Learning'. Met deze naamsverandering is tevens de onderwerpenlijst van de artikelen uitgebreid naar andere gebieden dan wiskunde-onderwijs. Onderzoek naar 'het leren van strukturen' omvat ook het leren van bv. taalkundige strukturen. Met name is men geïnteresseerd in de relatie tussen wiskundige en taalkundige strukturen.



100 *Na de schooltijd ging ieder zijns weegs. '2' kreeg een mooie positie bij de posterijen.*

In april 1970 werden onder voorzitterschap van J.M. Scandura aan de Pennsylvania University twee interdisciplinaire bijeenkomsten georganiseerd over 'research in mathematics education'. De ene bijeenkomst werd gesponsord door het Centrum voor Research in Psychomathematiek te Sherbrooke en de ander door de I.S.G.M.L.. De onderwerpen van de beide konferenties waren resp. 'structural learning' en 'research on teacher education in mathematics'.
Op de Pennsylvania-konferentie van april 1970 volgde intussen in het voorjaar van '71 een tweede bijeenkomst over 'structural learning'. In de volgende aflevering van dit tijdschrift zal over de Pennsylvania-konferentie van 1970 uitgebreider verslag worden gedaan.

Begin april 1972 heeft de I.S.G.M.L. een tweeweekse workshop gepland in Boedapest. De bedoeling van deze bijeenkomst is het wiskunde-onderwijs aan jonge kinderen in Europa te koördineren.
Aan het Centrum voor Research in Psychomathematiek worden in de maanden juli en augustus zesweekse zomerkursussen gehouden. In 1970 bedroeg het kursusgeld 260 dollar, intussen zal dat al wel weer fors verhoogd zijn, zodat de kans klein is dat nederlanders op eigen kosten aan deze kursus zullen gaan deelnemen.
Belangstellende leerkrachten kunnen misschien nu al proberen om fondsen voor een dergelijke kursus te verkrijgen.

Onlangs is in België opgericht de 'Groupe Internationale de Recherche en Pédagogie de la Mathématique' (GIRP). Voorzitter van deze groep is Georges Papy. De groep is opgericht door een aantal in het onderwijs geïnteresseerde wiskundigen en onderzoekers van het wiskunde-onderwijs.
Van 19 tot 28 juli 1971 heeft men in Luxemburg de eerste vergadering belegd. Het tema was: Recente verbeteringen in het wiskunde-onderwijs. Ook hierover hopen we in het volgende tijdschrift nadere informatie te verschaffen.

Sinds 1969 geeft de School Mathematics Study Group een tijdschrift uit waarin beknopte samenvattingen verschijnen van onderzoeken op het gebied van het wiskunde-onderwijs. Het tijdschrift heet 'Investigations in Mathematics Education' en heeft als ondertitel: 'A Journal of abstracts and annotations'. Het hoofddoel van dit tijdschrift is om de deelnemers en medewerkers van het SMSG projekt op de hoogte te stellen van de resultaten van onderzoek binnen het wiskunde-onderwijs. De adviesraad van SMSG verwacht dat deze informatie van nut kan zijn bij de ontwikkeling van programma's, gericht op de verbetering van het wiskunde-onderwijs.

De totdusver verschenen nummers van dit tijdschrift bevatten een groot aantal uitstekende samenvattingen van research-verslagen.

vragen

vragenvragenvragenvragenvragenvragenvragenvragenvragenvrage

ADRI TREFFERS

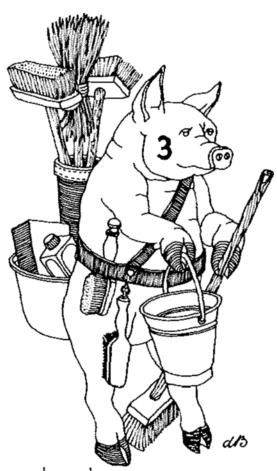
I Inleiding
In dit artikeltje gaan we kort in op enkele vragen, die ons bij diverse gelegenheden gesteld zijn en die in feite allemaal neerkomen op die ene opdracht: 'Vertel nou 'ns precies, wat er in de komende jaren gebeuren gaat met het rekenonderwijs op de basisschool!'

We gaan hier bewust niet in op ingewikkelde problemen als modellen van leerplanontwikkeling en onderzoekstechnische problemen, maar bepalen ons tot zeer konkrete punten. Wij wijzen er de lezer op, dat wij geen afdoende antwoorden op deze vragen kunnen geven, afdoende tenminste in die zin, dat u zult zeggen: 'O ja, nu weet ik precies waar we naar toe zullen gaan'. Het feit, dat een dergelijk etiket niet geplakt kan worden op de Wiskobas-aktiviteiten is niet een teken van vaagheid of onzekerheid, maar het is een logisch gevolg van de basisopvatting van Wiskobas, die ook in het voorwoord van het KO-boekje 'Het Stadsplan' tot uitdrukking gebracht wordt. Ter verduidelijking hiervan nog een enkel woord.
Leerplanontwikkeling is veelal op de volgende wijze aangepakt:

Fase 1: ontwerpen van teksten – al dan niet uitgaande van een duidelijk omschreven totaal van doelstellingen –
Fase 2: eksperimenteren in de school en op grond van min of meer wetenschappelijk onderzoek komen tot de definitieve versie van het leerplan of de metode
Fase 3: verspreiding van het produkt; de fase wordt ook wel aangeduid als de innovatie-fase (hoewel dit woord in oorsprong anders gebruikt werd).

Er is een scherpe scheiding tussen de ontwerper, de eksperimentator en de konsument. Vooral bij de laatste fase begint de problematiek dan grote vormen aan te nemen: termen als verstarring, verkalking en weerstand worden gehanteerd om aan te geven, dat bij zo'n introduktie niet alles van een leien dakje loopt. In dit verband wordt dan nog de zgn. stelling van Mort genoemd om aan te geven, dat een algemene doordringing van de vernieuwingelementen tientallen jaren in beslag neemt.

Het is in dit licht bezien ook niet verwonderlijk dat aan het eind van de zestiger jaren de eerste stemmen klonken, die zich verhieven tegen de invoering van moderne wiskunde op de basisschool: stemmen uit de werkkamer - wel te verstaan - die de nadruk legden op de onvoldoende achtergrondskennis of op het logisch-formalistische karakter van de moderne wiskunde e.d.
De glans van het nieuwe, de glamour van het ongewone was enigszins verdwenen en het oog



101 *'3' zag wel iets in een schoonmaakbedrijf, maar in veel varkenskotten was het moeilijk een poot aan de grond te krijgen.*

was gescherpt voor een meer zakelijke waarneming van de feiten. Wat bleek?

- Het moderne wiskunde-onderwijs werd op zeer uiteenlopende manieren gerealiseerd; zowel de leerstof, die alleen overeenkwam in trefwoorden, als de onderwijsaanpak verschilden hemelsbreed.
- De achtergrondkennis werd door de onderwijzer als onvoldoende ervaren.
- De onderwijzer had het gevoel dat hij overspoeld was door iets waaraan hij geen deel gehad had en waarvan hij soms geen enkele aantrekkingskracht voelde uitgaan.

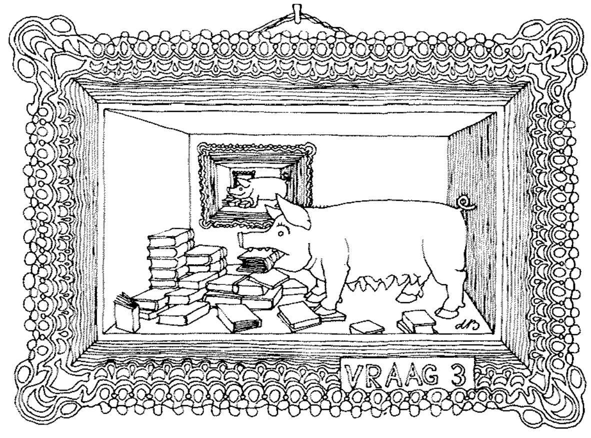
De eerste twee punten zijn het gevolg van wiskundig-didaktische beslissingen, het derde punt is het gevolg van de vernieuwingsstrategie.

1 Wiskobas nu heeft zich op het standpunt gesteld, dat een heterogeniteit in leerstof en didaktiek, zoals die zich enkele jaren geleden begon te manifesteren, een chaos teweeg zou kunnen brengen in het basisonderwijs.
2 Wiskobas propageerde een vernieuwing, die in aanzet dicht bij het rekenonderwijs zou beginnen: verlevendiging van het huidige rekenonderwijs.
3 Wiskobas sprak zich uit voor een 'open' vernieuwing: de onderwijzers kunnen via de heroriënteringskursus een aantal onderwerpen op hun bruikbaarheid vergelijken, op hanteerbaarheid onderzoeken en aldus invloed uitoefenen op de richting en de mate van ingrijpendheid van de vernieuwing.
4 Wiskobas beklemtoonde de noodzaak van een 'open' periode (tot ca 1975), waarin van vele kanten geprobeerd wordt om de vernieuwing gestalte te geven, maar daarbij – wat de leerstof betreft – uit te gaan van de traditionele leerstof. Tevens zou deze periode kunnen dienen om een bijscholings- en begeleidingsapparaat op te bouwen. Televisie en tijdschrift zouden daarbij een belangrijke funktie kunnen vervullen.
5 Kortom, Wiskobas is ervan overtuigd, dat leerplanontwikkeling vooral een aktiviteit, een proces is, waaraan – in principe – alle betrokkenen kunnen deelnemen: als men zich erbij betrokken voelt kan men goed modern wiskunde-onderwijs realiseren. Immers, men zal de elementen ervan voor een deel halen uit de alledaagse wereld van het kind: de t.v., het spel, de krant, andere schoolvakken, etc. Het gebruik van het leerboek zal minder intensief kunnen zijn dan vroeger het geval was: werkkaarten, werkhoeken en allerlei aktiviteiten zullen het onderwijs in de wiskunde sterker gaan beïnvloeden en een nieuwe gestalte geven. Een tijdschrift 'WISKOBAS-BULLETIN' zal deze nieuwe aanpak begeleiden en wellicht zullen er in de toekomst nog andere middelen gekreeërd worden.
Met deze handvol stellingen kunnen de volgende vragen worden beantwoord.

II Heeft Wiskobas een chaos in het rekenonderwijs teweeg gebracht?

Het antwoord hierop kan kort zijn: Nee! De drang naar vernieuwing van het rekenonderwijs is wellicht niet eens zo bizonder groot. Deze chaos zou wel kunnen ontstaan als we in eerste instantie niet dicht bij het huidige rekenonderwijs blijven staan. In vele landen is de moderne wiskunde (leerstof!) onverhoeds de basisschool binnengelopen en we zijn er van overtuigd, dat de klachten, die nu vanuit de V.S. komen, ook uit andere landen zullen opklinken, omdat – op enkele uitzonderingen na (Frankrijk, Zweden, ...) – aan de meest essentiële voorwaarden van bijscholing en begeleiding niet is voldaan. Wij moeten in Nederland – koste wat kost – een dergelijke toestand proberen te voorkomen. Dit kan door te wachten tot we over een viertal jaren een verregaand inzicht zullen hebben in datgene, wat voor Nederland de meest gewenste en mogelijke aanpak is.

III Wat heeft Wiskobas intern gepubliceerd, en waarom komt er niet meer 'naar buiten'?

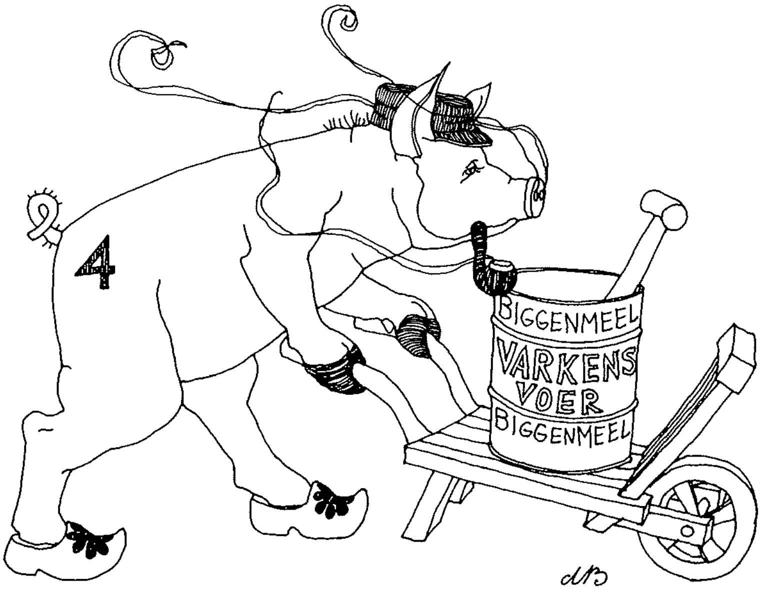


In het begin van 1970 is er – intern – een ontwerpleerplan gepubliceerd, waarin 150 doelstellingen voor wiskunde-onderwijs op de basisschool geponeerd werden; in 1971 is er – weer intern – een tweede publikatie verschenen, waarin 750 doelstellingen staan, gerangschikt naar 10 kategorieën.
Deze publikaties zijn oriëntatiepunten om het werk binnen het instituut (I.O.W.O.) enigszins te richten. Veel van de opgesomde doelstellingen zullen bij nader onderzoek ongewenst blijken te zijn. Dit nadere onderzoek gebeurt onder andere in het raam van de zgn. 'interne kadervorming', waarbij een aantal gebieden van de wiskunde grondig bekeken worden op hun bruikbaarheid voor het onderwijs.
Aangezien we de leerstof slechts belangrijk vinden inzoverre de didaktische hanteerbaarheid, het wiskundig belang en de maatschappelijke relevantie duidelijk zijn, willen we de genoemde publikaties allereerst plaatsen in de samenhang van de blokken voor de P.A., en de BAS-boekjes van de H.O.O., omdat de bedoelingen daarbij beter tot uitdrukking komen vanwege de didaktische kontekst, waarin een en ander geplaatst is. De openheid van de vernieuwing staat er borg voor, dat alle publikaties, die rijp zijn voor praktische overwegingen, naar buiten gebracht worden en ter beoordeling komen van belangstellenden.

IV Op welke basis beoordeelt Wiskobas wiskunde-onderwijs?

Er zijn een aantal maatstaven te noemen volgens welke wiskunde-metoden globaal beoordeeld kunnen worden. Voor ons zijn echter tot nu toe twee kriteria van groot belang geweest:
1 Is de metode hanteerbaar in de onderwijspraktijk? Voor het antwoord op deze vraag hebben we ons oor te luisteren gelegd in het onderwijsveld, dat we hiertoe voornamelijk in het buitenland zochten. Het antwoord is in het voorgaande reeds gegeven: zonder begeleiding is een moderne metode slecht hanteerbaar en herorientering is beslist noodzakelijk.
2 Brengt het geheel van metoden de mogelijkheid van een homogene vernieuwing tot uitdrukking? Wij konstateren, dat – afgezien van allerlei andere argumenten – de moderne wiskunde-metoden een grote diversiteit te zien geven. In de 'open' periode zal dit matematisch-didaktische gebied kleiner kunnen worden en duidelijker worden afgebakend.

Naast de genoemde maten kunnen nog duimstokken gelegd worden om wiskundige en onderwijskundige gegevens te meten. In dit tijdschrift zullen we daartoe in de toekomst een poging doen.



110 *'4' was een type met een rustig karakter en begon een agrarisch bedrijfje, dat weldra bloeide dat het een een lieve lust was.*

V Waarom geeft Wiskobas niet aan wat er in de huidige leerstof geschrapt kan worden?

Allereerst dient nadrukkelijk gezegd, dat Wiskobas niets wil en kan voorschrijven. Uit het voorgaande is duidelijk geworden, dat we onze inhoudelijke voorstellen ter diskussie willen stellen, zoals een ieder ideeën kenbaar kan maken.

Welnu, er zal in de toekomst geschrapt worden, dat staat wel vast. Toch willen we de nadruk niet op de leerstof leggen, want de nieuwe elementen ter verlevendiging kunnen wellicht goed geïntegreerd worden in het huidige rekenonderwijs. De verlevendiging heeft immers vooral betrekking op de wijze van aanbieding en verwerking en de leerstof is daarbij van afgeleid belang. Het is ook zeker, dat er een aksentverlegging zal komen: grafische verwerking, verzamelingentaal, meten, meetkunde, spelen en eksperimenten zullen een belangrijker plaats gaan innemen.

Hoe de verhoudingen precies komen te liggen kan niemand voorschrijven; de 'open' periode zal ertoe dienen om ideeën uit te wisselen en te kijken in hoeverre de standpunten overeenkomen. Ook in dit tijdschrift zal, naar wij hopen, de diskussie daarover opbloeien: in deze jaargang willen we een aflevering besteden aan het huidige rekenonderwijs en tevens zullen we kunnen onderzoeken in hoeverre er overeenstemming bestaat in de meningen over eventuele schrappingen en aksentverschuivingen.
Om kort te schetsen, waarvoor we staan, tekenen we de volgende punten aan bij de schrapproblematiek:

- Welke plaats neemt de stof in, in de opbouw van het geheel?
- Welke praktische waarde heeft de stof in het maatschappelijk leven?
- Welke voorbereidende waarde heeft de stof voor de beroepsopleiding en voor het onderwijs in andere vakken?
- Welke waarde heeft de stof voor de persoonlijke ontplooiing van het kind?
- In hoeverre is de waarde afhankelijk van een bepaalde didaktische aanpak?
- In hoeverre kan volstaan worden met beknotting, besnoeiing, beperking van de oefentijd?

Allemaal vragen, die in de diskussie betrokken dienen te worden en die als zodanig uitstekend passen in het kader van een leerplanontwikkeling, die vooral ook opgevat dient te worden als een aktiviteit, een proces, waarbij het uiteindelijke produkt zijn belang ontleent aan de voorafgaande aktiviteit, de diskussie (zie daartoe het 'Respons Blok').
Wij hopen dat de lezer zijn stem zal laten horen.

VI Wat gebeurt er na 1975?

We stelden, dat de komende 'vrije' periode diende om te onderzoeken of de nieuwe leerstof (evolutionair) en de nieuwe aanpak (meer revolutionair) aanslaan en hanteerbaar blijken; tevens zal er gewerkt worden aan de opbouw van een ruimer samenwerkingsverband.
Van deze twee aspekten – inhoudelijk en struktureel – zal afhangen hoe we na 1975, als er een soort eenheidsplan ontstaan is, verder zullen gaan. Zeker is wel, dat het tijdschrift en de televisie belangrijke middelen zijn bij de wederzijdse kommunikatie. Ook is het waarschijnlijk, dat er bij de uitgeverijen leerstofpakketten en leermiddelen geproduceerd worden, die goed passen in de strategie van de verlevendiging. Dit temeer, daar nu reeds goede handleidingen (van de Nuffieldboeken), materialen (zoals de Invicta-materialen) en opdrachtkaarten (over 'Het Stadsplan', over spelen en eksperimenten) op het punt van verschijning staan of reeds verschenen zijn.

VII Samenvatting

1 Ons standpunt van de vernieuwingsstrategie – open, kwa leerstof direkt bij het huidige rekenonderwijs, kwa aanpak er ver van verwijderd – ligt onwrikbaar vast; we willen de vernieuwing een levendig, echter geen chaotisch karakter verlenen.
2 De inhoud van deze vernieuwing gaat uit van het gegeven: de traditionele rekenmetode. Hierbinnen zullen aksentverschuivingen optreden die fundamenteel zijn.
3 Aan de vernieuwing van de inhoud zal gestalte worden gegeven door:

- onderwijzers (die wellicht de H.O.O.-kursussen volgen);

- boekjesschrijvers, materiaalontwerpers, e.a.;
- instituten (Kohnstamminstituut, e.a.);
- individuele personen.

Het tijdschrift zal een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het uitdragen van de vernieuwingsgedachten.

4 De periode van eksploreren zal in ieder geval tot 1975 duren.

5 De periode tot 1975 staat in het teken van de verlevendiging van het huidige rekenonderwijs. Dit wil niet zeggen, dat er een oppervlakkige vernieuwing plaatsvindt, maar dat de zaak didaktisch fundamenteel aangepakt wordt (revolutionair) zonder leerstofinhoudelijk te ver van huis te gaan (evolutionair). Zo krijgt in BLOK I de speelse aanpak een kans, in BLOK II de empirische metode en in BLOK III het taalaspekt. Ongetwijfeld zullen in het vervolg ook alledaagse zaken van het rekenonderwijs in de H.O.O.-kursus 'n plaats krijgen.

6 *Wij vragen de lezer dan ook om zijn licht niet onder de korenmaat te steken, want juist door hem zal de vernieuwing gestalte moeten krijgen.*

111 *'5' ging in zaken, die soms wel een wat duister karakter hadden.*

SKRIPTIE SKRIPTIELEED SKRIPTIEBREUK

skriptoteek

HENK MEIJER
JOHAN VAN BRUGGEN

Het is hier niet de plaats om uitgebreid in te gaan op allerlei nevenverschijnselen van het wijdverbreide skriptie-maken door studenten van de Pedagogische Akademie. Hierboven zijn er enkele aangeduid. We hoeven er ook niet lang bij stil te staan, want het maken van een skriptie is in de huidige P.A. 3-specialisatie verplicht (al hoeft niet ieder die het vak wiskunde en didaktiek heeft gekozen een skriptie voor dat vak te maken, hij/zij kan ook voor de andere specialisatie een skriptie maken). Het is voor de meeste docenten en studenten ook wel duidelijk dat het maken van een skriptie een nuttige zaak 'kan' (!) zijn. Een aantal redenen daarvoor:

1 Men wordt gedwongen om een stuk studie te doen wat niet precies is voorgeschreven en men kan dus zelf een 'draai' geven aan het te bestuderen onderwerp, waardoor eigen kreativiteit wordt geprikkeld.
2 Men ervaart aan een konkreet voorbeeld welke moeilijkheden er zitten aan een zelfs zeer bescheiden opgezet onderzoek. Daardoor kan misschien bereikt worden dat men iets kritischer staat tegenover het soms als dooddoener gebruikte 'onderzoek heeft uitgewezen dat . . . ', maar ook dat men gaat inzien dàt er inderdaad gebieden zijn die onderzocht kunnen worden en dat men dus in het onderwijs niet alles intuïtief of traditioneel behoeft te benaderen.
3 De onderwijzersopleiding heeft sterk het karakter van een proeflokaal: overal mag je even aan proeven, maar nooit mag je de hele fles leegdrinken. In het proces van skriptiemaken zit nu een kans om één, niet al te omvangrijk onderwerp, eens lekker 'uit te benen'.
4 De a.s. onderwijzer(es) leert hoe hij/zij ook zelf in de latere beroepspraktijk mikro-didaktisch onderzoek kan doen.
5 Er wordt een sterk appèl gedaan op zaken als: tijdsindeling maken, werken met overzichten, de grote lijn in het oog houden, precies werken, zelfkritiek hebben, eigen ideeën verder ontwikkelen, materiaal ordenen, e.d.. Dit alles is moeilijk te skoren, maar 't geeft wel een aanwijzing betreffende iemands kapaciteiten tot organiseren, systematisch werken, orde op zaken stellen, kreatief zijn.
6 Naast de tot nu toe genoemde algemene zaken, zijn per vak of vakonderdeel voordelen te noemen, die sterk samenhangen met het soort skriptie dat men maakt:
een literatuuronderzoek,
een leergang opstellen,
een leermiddel uitproberen,
een leermiddel voorzien van opdrachtkaarten.

Al deze voordelen nemen niet weg dat er in augustus/september of later bij veel P.A.3-studenten moeilijkheden rijzen:
- welk onderwerp neem ik?
- waar vind ik literatuur?
- krijg ik gelegenheid om te eksperimenteren?
- zou iemand er al eens iets aan gedaan hebben?
- hoe zet ik de skriptie op?
- moet dit onderwerp er ook nog bij?
- soms: hoe brei ik er een eind aan?

Daarbij dreigt dan nog het gevaar van doublures: hoeveel skripties zouden er per jaar in nederland gemaakt worden over Frans Hals? Zijn daar ook (vrijwel) identieke bij, die misschien een gemeenschappelijk *'moederskript'* gehad hebben?
Op zichzelf is het didaktisch niet onjuist als er overal verschillende mensen bezig zijn met hetzelfde onderwerp. Zij hebben nl. hun 'oefening' (zie boven de punten 1 t/m 6) gehad en het resultaat is niet zo belangrijk.
In het huidige wiskunde- en didaktiek-onderwijs op de P.A. is echter het resultaat wèl belangrijk. En niet alleen voor de student of

voor zijn leraar, maar voor allen die in Nederland betrokken zijn bij de vernieuwing van het rekenonderwijs op de basisschool. Die resultaten van kleine onderzoekjes door P.A.3-studenten zouden bij bundeling invloed kunnen hebben op het geheel van de leerplanontwikkeling.
Daarbij komt nog, dat juist in al die skripties waarschijnlijk zeer veel waardevolle ideeën verborgen liggen over: spelletjes, leermiddelen, leergangetjes, lesopzetten, oefenmateriaal, eksperimenteerresultaten, e.d. Ideeën die juist binnen de verlevendiging van het rekenonderwijs zo'n enorme rol spelen.

A. WAT WILLEN WE ER AAN DOEN?

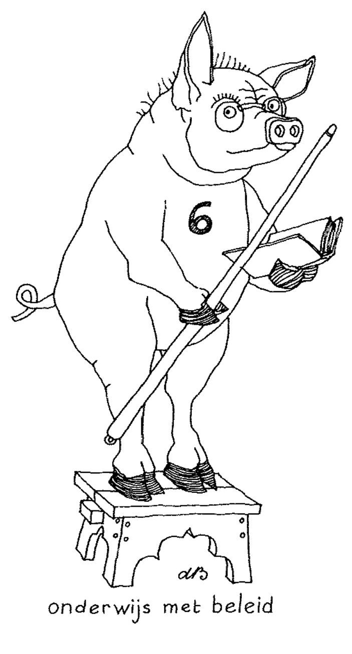
We willen graag bij het I.O.W.O. een *skriptoteek* inrichten: een verzameling van alle skripties die met het vak rekenen te maken hebben. Dat kan alleen als iedereen (leraren en studenten) meewerkt door te zorgen, dat een doorslag van elke rekenskriptie naar Utrecht gaat (de meeste skripties worden toch getypt; levert de te zenden doorslag moeilijkheden op, stuurt u dan een origineel, dan kunnen we eventueel een uittreksel of fotokopie maken).

B. WAT HEBBEN WE AAN ZO'N SKRIPTOTEEK?

1 Elk jaar zou in juni/juli een lijst met gekozen onderwerpen naar de P.A.'s kunnen gaan (zoals de drie Pedagogische Centra een lijst hebben gemaakt van veel onderwerpen die in 1970/1971 gekozen zijn; stuk 3PC/A 71/544 van de vakkommissie rekenen/wiskunde, te verkrijgen: A.P.S. i.o., Buitenveldertselaan 106, Buitenveldert-Amsterdam).
2 De skripties die op de lijst staan, kunnen bij het I.O.W.O. worden ingezien, teneinde het eigen onderwerp af te grenzen en ideeën op te doen. (Als men er toch is, kan men ook van de biblioteek gebruik maken).
3 In het Wiskobas-Bulletin kunnen af en toe tips gegeven worden over de opzet van een skriptie, leuke ideeën voor bepaalde aktiviteiten; misschien kan een keer een heel Variabel Blok van het tijdschrift gewijd worden aan één of twee skripties die voor alle of vele lezers belangrijk kunnen zijn.
4 Op den duur kunnen we misschien komen tot het verstrekken van literatuurlijsten per onderwerp.
5 Via het Wiskobas-Bulletin kan de keuze van een bepaald onderwerp gesuggereerd worden. I.O.W.O. kan dan de aktiviteiten van bv. 6 studenten van 5 verschillende P.A.'s enigszins bundelen en koördineren. In zo'n geval kan door teamwork een wat uitgebreider werkstuk tot stand komen, dat ook kwa 'resultaat' belangrijk kan zijn.
Belangrijk, zowel voor de makers en hun P.A. als voor Wiskobas-centraal, gezien de leerplanontwikkeling voor het wiskundeonderwijs op de basisschool.

U ziet dat er voor allerlei mensen voordelen kunnen zitten aan zo'n skriptoteek!
Mogen we daarom verwachten dat het binnenkort skripties regent in Utrecht?
Om alles zo vlot mogelijk te laten verlopen, stuurt u zoveel mogelijk de skripties via de docent van de P.A. naar het adres: I.O.W.O., afdeling Skriptoteek, Tiberdreef 4, Utrecht.

Om ook dit kursusjaar al iets te kunnen doen aan het onder B1, B3, B4 en B5 genoemde, zou het prettig zijn als elke docent vast een briefje stuurt met de onderwerpen, waaraan gewerkt wordt. We komen daar dan zo snel mogelijk op terug.



1000 *'6' hield van lange vakanties.*

egmond '71

ROB DE JONG

Uitspraken:

'Niet-konferentiegangers verklaren je wel voor gek, als je hen vertelt dat een cirkel ook vierkant kan zijn'
- een kollega uit Ede

'Wil je je gezag als wiskundige vestigen, dan moet je bij gestelde vragen reageren met: 'dat zie je toch zo' of 'dat weet toch iedereen''
- Prof. Dr. F. van der Blij

'Wat hoofdrekenen is? Dat weet toch iedereen'
- Drs. J. Nieland

In aflevering 1 is een verslag en een terugblik op de konferentie die van 4–9 oktober 1971 in Egmond is gehouden, toegezegd.
Een uitgebreid verslag zal als een aparte publikatie verschijnen. Mededelingen hierover zult u t.z.t. in het Bulletin aantreffen.

HOEVEEL KONFERENTIEGANGERS WAREN ER EN HOE WAS DE GROEP SAMENGESTELD?

Wiskunde-leraren aan Pedagogische Akademies;
pedagogiek-leraren aan Pedagogische Akademies en medewerkers van Schooladviesdiensten, die gedurende het schooljaar 71/72 betrokken zijn bij de heroriënteringskursussen van onderwijzers;
besturen van Wiskobas-werkgroepen, voorzover ze niet reeds in eerder genoemde kategoriën zijn opgenomen;
overigen (o.m. vertegenwoordigers van het Departement, Teleac, K.P.C., Inspektie kleuteronderwijs, ANOF, Inspektie onderwijzersopleiding, Lerarenopleiding Groningen).
Bij elkaar ongeveer honderdtwintig.

WAAROM DEZE KONFERENTIE?

We ontlenen aan de konferentiegids het volgende:
'De konferentie *wil* zijn een startpunt van werkzaamheden
* in de regionale werkgroepen,
* aan de heroriënteringskursussen,
* aan de pedagogische akademies.

De konferentie *biedt* daartoe
* informatie,
* studie,
* praktika,
* gelegenheid tot inspraak.'

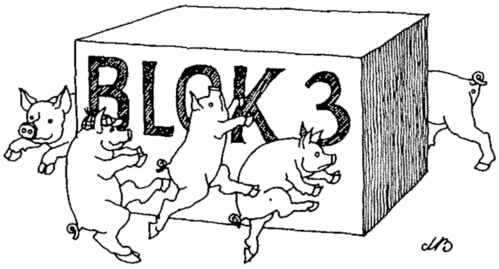
HEEFT DE KONFERENTIE HIERAAN BEANTWOORD?

Om dit te kunnen vaststellen is o.i. de meest adekwate wijze van verslaggeving: het geven van een overzicht der aktiviteiten die hebben plaatsgevonden.

WELKE AKTIVITEITEN VONDEN PLAATS?

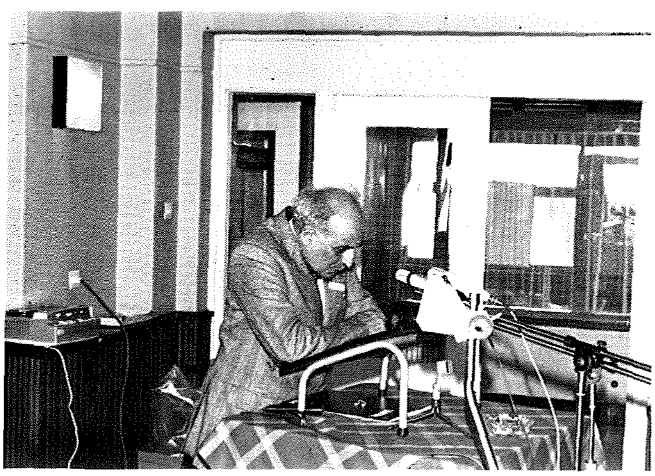
Aktiviteiten rond BLOK DRIE (Verzamelin-

gen — Taal — Tellen — Getallen) uit de serie 'Wiskunde en Didaktiek op de Pedagogische Akademie'.



De eerste twee konferentiedagen zijn hieraan gewijd. Wat gebeurde er zoal?

- Inleiding door Fred Goffree;	- Doelstelling en overzicht van het BLOK.
- Praktikum hoofdstuk 3	- Verzamelingen, hier, daar en overal.
- Kolleges wiskunde in de groepen.	- Telgetallen, torens, teorema's.
- Praktikum hoofdstuk 8	
- Kolleges 'Piaget' in de groepen (zie hoofdstuk 9, BLOK DRIE).	
- Inleiding van Th. Oudkerk Pool;	- Didaktische Analyse in verband met het Onderwijs in Wiskunde en Didaktiek op de Pedagogische Akademie.
- Praktikum hoofdstuk 11	- Analyse van traditionele rekenmetoden.
- Evaluatie van het groepswerk.	
- Kollege van Prof. Freudenthal	- Een korte samenvatting heeft hij in zijn KOLOMMEN van deze aflevering geschreven.



Aktiviteiten rond BLOK EEN (Het Stadsplan) uit de serie voor de heroriënteringskursussen van onderwijzers.
- Inleidend overzicht door Ed de Moor.
- Praktikum KO- en BAS-boekje.
- Kollege van Prof. van der Blij over 'Metrische Ruimte.

- Vertoning Videoband	- Een indruk van de wijze waarop leerkrachten en leerlingen van de Ontwerpschool aan het werk zijn met het Stadsplan.

eerst inrekenen en dan voorarrest niet aftrekken

1001 *'7' had de aantrekkelijke advertenties over de Amsterdamse Hermandad gelezen.*

- Bespreking en diskussie van een 'Model heroriënteringskursus'.

Aktiviteiten rond de werkgroepen.

- Inleiding van Henk Meyer
- Bijeenkomsten van de werkgroepen
- Funktie van de werkgroepen.
- Taakverdeling.

Overige inleidingen.

- Inleiding van Adri Treffers
- Inleiding van Kees Frenay
- Inleiding van Jan Nieland
- Leerplanontwikkeling en Strategie.
- De funktie van de Ontwerpschool.
- Verlevendiging van het huidige rekenonderwijs.

Het forum.

Tijdens het door Johan van Bruggen en Henk Meyer strak en zakelijk geleide forum werden allerlei vragen gesteld; wensen werden naar voren gebracht, beslissingen genomen.

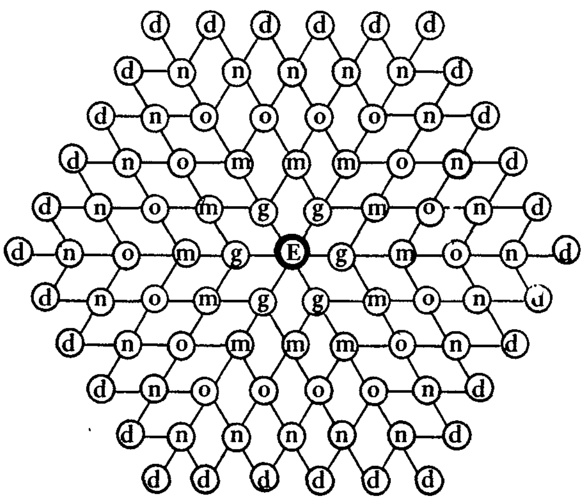
Randaktiviteiten.

- Prijsvraag 'Denk in Egmond'. Voor iedere konferentiedag was er een opgave. We nemen de donderdag-opgave op, en verzoeken u de oplossingen te sturen naar het IOWO, t.a.v. Ed de Moor.

OP HOEVEEL MANIEREN KUN JE HIER WISKOBASSIANEN LEZEN.

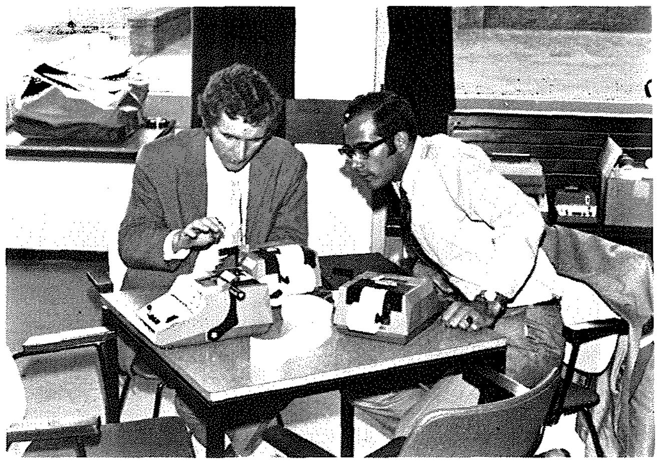
W
I I
S S S
K K K K
O O O O O
B B B B B B
A A A A A A A
S S S S S S S S
S S S S S S S
I I I I I I
A A A A A
N N N N
E E E
N N
•

OP HOEVEEL MANIEREN KUN JE 'EGMOND' LEZEN



- Rekenapparatuur. Tijdens nachtelijke uren werd steeds fanatiek rond de persoon van Willem Aarts gewerkt met rekenapparatuur. Een aparte zaal was hiervoor ingericht.

- De 'Terminal' stond regelmatig ter beschikking van de konferentiegangers. Velen hebben van de gelegenheid gebruikgemaakt om wat te 'kompjoeteren'.



- De tentoonstelling die de nederlandse uitgevers hadden ingericht, gaf iedereen een indruk van de marktsituatie.
- Soms liep er een konferentie-ganger op het strand.

Vrijdagmorgen om 11.15 uur werd de konferentie besloten. Na de lunch ging ieder zijns weegs. De meesten vermoeid en tevredengesteld; een enkeling gereserveerd. Een onderzoekje op de vrijdagmorgen onder een veertigtal konferentiegangers gaf aan, dat bijna iedereen de konferentie zeer positief had ervaren, en m.n. veel waardering had voor de groepsaktiviteiten.

Terugblik van een kollega:

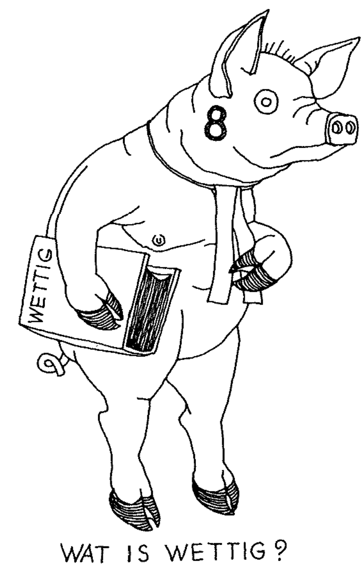
'Het geld dat in dit soort projekten gestopt wordt is uitermate nuttig besteed. Een dergelijke konferentie is m.i. de beste manier om een onderwijsprojekt op gang te brengen. Door het werken in groepen, de diskussies in de wandelgangen, afgewisseld door de plenaire vergaderingen, lezingen en films ontstaat naar mijn mening een ideaal klimaat om enthousiasme voor het wiskunde-ONDERWIJS te kweken.'

Een limerick van een andere kollega:

'Een vioolfan van klassieke sonaten
trioleerde steeds drie-vierkwartsmaten
tot hij las een blok
en sloeg om als een klok
speelt nu wisko-BAS voor z'n nazaten.'

Samenvattend:

Wat Egmond was? Dat weet toch iedereen!



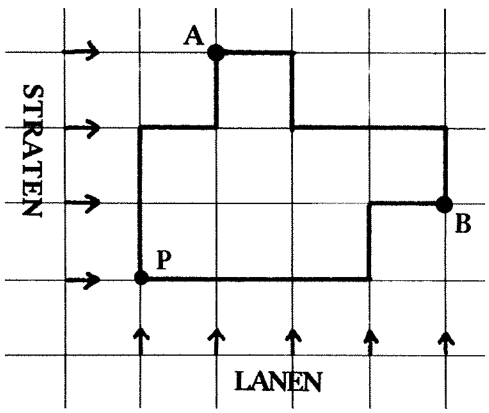
1010 *'8' had, zoals je wel kunt zien, een echt studiehoofd en bracht het tot rechter.*

een wat oudere bas onderzoeker

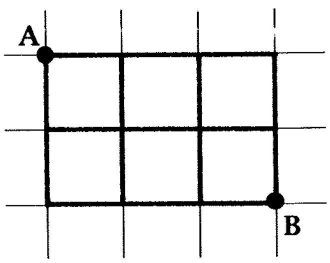
DIK OORT

AFSTANDSWEGEN IN HET STADSPLAN

Als we langs straten en lanen van A naar B gaan, kan dat op vele manieren. Als we de (dik getrokken) weg van A via P naar B nemen is dat duidelijk een omweg; we hebben dan n.l. 9 zijden van een roostervierkant afgelegd.
Een kortere weg is de andere (dik getrokken) route; hiervan is de lengte 5 (zijden van een roostervierkant). Dat een kortere weg niet mogelijk is, is gemakkelijk in te zien. B ligt 3 lanen verder dan A; we zullen dus in elk geval 3 eenheden naar rechts moeten gaan. A ligt 2 straten verder dan B; we leggen derhalve 2 eenheden 'naar beneden' af. We moeten, gaande van A naar B, minimaal 5 eenheden afleggen. De afstand van A naar B is daarom 5.

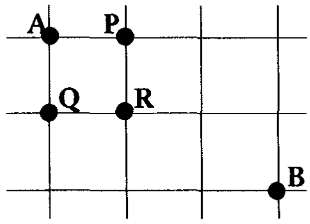


Elke weg van A naar B met lengte 5 is een afstandsweg. Het is duidelijk dat in ons voorbeeld van A naar B verscheidene (en verschillende) afstandswegen zijn. Als we ze allemaal een keer ekstra tekenen (dat is een moeilijke opgave; geen afstandsweg overslaan; geen afstandsweg tweemaal tekenen) kennen we hun aantal en zien we 'een rechthoek' ontstaan, waarvan A en B overstaande hoekpunten zijn.



Bij het tekenen (en tellen) van afstandswegen ontbreekt vaak elk systeem. We zien een afstandsweg en tekenen (tellen) deze, we tekenen (tellen) een andere en gaan zo 'in het wilde weg' door.

Dit leidt bij een iets grotere afstand tussen A en B al gauw tot vergissingen, vandaar dat we een 'waterdicht' systeem in onze aanpak gaan brengen.
Zo'n systeem kan de volgende zijn:
We willen (volgens een afstandsweg) van A naar B.

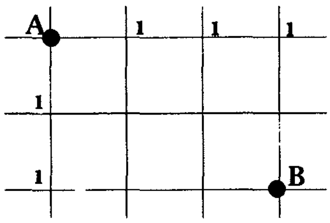


Het is duidelijk dat we op 1 manier in P kunnen komen.
Evenzo kunnen we op 1 manier in Q komen (respekt. volgens AP en AQ).
We zetten nu bij P een 1 en bij Q een 1.

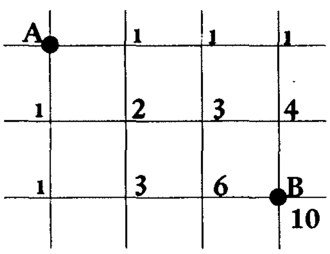
Het aantal afstandswegen van A naar R is 2; één weg gaat via P, één weg gaat via Q. Deze 2, die we bij R plaatsen ontstaat dus door de 1 bij P te vermeerderen met de 1 bij Q. In de praktijk komt het er op neer dat als we het aantal afstandswegen van A en B moeten bepalen, we de rechthoek beschouwen waarvan A en B overstaande hoekpunten zijn. De punten (van deze rechthoek) die op dezelfde laan of op dezelfde straat liggen als A, voorzien we van het getal 1.

Opmerking: Bij afstandswegen van A naar B mag men niet buiten de rechthoek komen. U kunt dus elk punt buiten de rechthoek voorzien van een 0.

We beginnen nu in het vierkantje links boven (bij A) en noteren het getal bij het hoekpunt rechts onder door de som te nemen van de getallen bij de naburige hoekpunten (van hetzelfde vierkantje). Daarna doen we dit in een vierkant, dat met één zijde grenst aan het vorige en zetten dit zo door tot we in B terecht gekomen zijn.



Er ontstaat dan deze figuur met het getal 10 bij punt B.

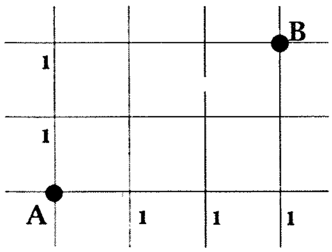


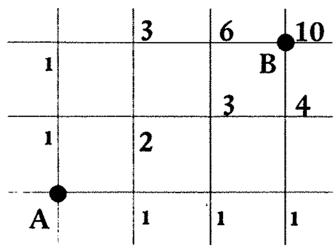
Het blijkt dus dat er 10 afstandswegen van A naar B zijn.

1011 *en '9' vond een nieuw wasmiddel uit, maar kon alleen de bestaande aan de man brengen.*

Indien in de 'rechthoek' de punten waarvan de afstandswegen geteld moeten worden links onder, respektievelijk rechts boven liggen, beginnen we natuurlijk met het vierkantje links onder en rekenen van elk vierkantje het getal uit dat bij het hoekpunt rechts boven moet komen.

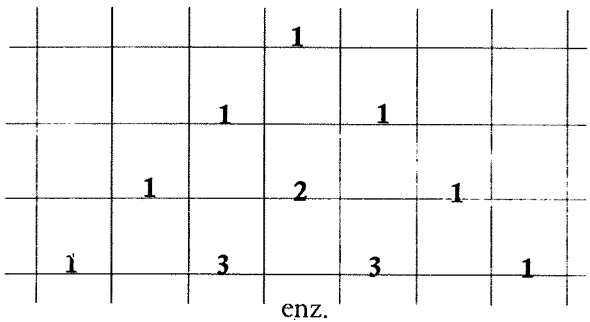
We beginnen met: en krijgen dan:





We kunnen altijd links beginnen omdat de afstand van A naar B gelijk is aan de afstand van B naar A; als B links van A ligt trekken we dus de afstandsweg van B naar A.

U ziet dat bij deze aanpak getallenseries optreden die herinneringen oproepen aan de driehoek van Pascal. Deze kunnen we gebruiken om de koëfficienten bij $(a + b)^n$ te berekenen.



Een bezwaar van bovengenoemde methode is toch wel dat we om bij punt B te komen (stel dat A en B ver uit elkaar liggen) eerst de getallen bij een groot aantal tussengelegen punten moeten berekenen. We zoeken dus nu naar een methode, die sneller werkt.

Daarvoor eerst nog een stukje wiskunde (ik wilde schrijven 'interessante wiskunde' maar dat is een pleonasme).

Eén letter b.v. *a* kan op 1 manier tot een 'woord' gelegd worden. De twee letters *a* en *b* kunnen op 2 x 1 = 2 manieren in volgorde worden gelegd nl. *ab* en *ba*.

Drie letters, b.v. *a, b* en *c* kunnen op 3 x 2 x 1 = 6 manieren in volgorde worden gelegd; als we aan de letters *a* en *b* met de woorden *ab* en *ba* een derde letter *c* toevoegen, kunnen we die *c* bij de 'woorden' *ab* en *ba* op 3 plaatsen toevoegen nl. links, in het midden en rechts. We krijgen dan de volgende 6 rangschikkingen (ook wel genoemd de 6 *permutaties*) van de letters *a, b* en *c* nl:

cab, acb, abc, cba, bca en bac.

5 verschillende letters kunnen we op 5 x 4 x 3 x 2 x 1 = 120 manieren rangschikken; een korte schrijfwijze voor 5 x 4 x 3 x 2 x 1 is 5!
(we spreken dit uit als 5 *fakulteit*).

Algemene regel:
Het aantal permutaties (rangschikkingen) van n elementen, die onderling verschillend zijn, is n!

We spreken nog af 0! = 1 en 1! = 1.

Als we de drie letters *a, b en c* op alle manieren rangschikken krijgen we:

abc, acb, bac, bca, cab en cba.

Als we hierin de letter *c* vervangen door *a* krijgen we:

aba, aab, baa, baa, aab en aba.

Deze zijn twee aan twee gelijk, dus het aantal permutaties van 3 letters, waarvan er 2 gelijk zijn is $\frac{3!}{2!} = 3$.

Zo is het aantal permutaties van 4 letters, waarvan er 3 gelijk zijn, b.v. *a, a, a en b,*
$$\frac{4!}{3!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1} = 4$$
dit zijn de rangschikkingen: *aaab, aaba, abaa en baaa.*

Het delen door 3 ! berust op het feit dat de drie letters *a, c en d* (waaruit *a, a, a* ontstaan is) op 3 ! manieren bij de letter *b* kunnen staan. Als we *c en d* vervangen door *a en a* geven elk van deze 3 ! rangschikkingen hetzelfde 'woord'.
Op dezelfde manier kunnen we beredeneren dat, als er nog andere gelijke letters voorkomen, we weer door een fakulteit moeten delen.

B.v. het aantal permutaties van de letters *a, a, a, b en b is:*

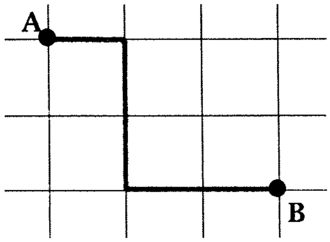
$$\frac{5!}{3!\ 2!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1} = 10.$$ (opm. 3! 2! betekent 3! x 2!)

Deze 10 rangschikkingen zijn:
aaabb
aabab
abaab
baaab
aabba
ababa
abbaa
baaba
babaa
bbaaa.

1100 *Maar wat was er toch van '1' terechtgekomen?*
Was hij niet altijd varkentje de voorste?

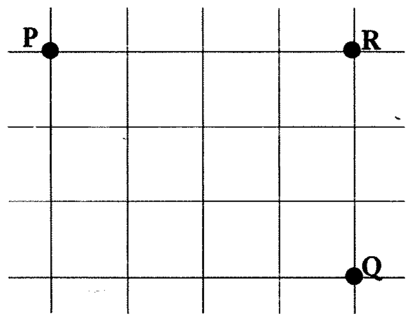
1101 *Jawel, in stilte was hij z'n eigen baan gegaan en sloeg zijn slag, toen het uur daar was.*

Elke afstandsweg van A naar B ontstaat uit 3 horizontale eenheden (H) en 2 vertikale eenheden (V).



De getekende weg kunnen we voorstellen door HVVHH.
Elke andere afstandsweg van A naar B is een andere rangschikking van de drie letters H en de twee letters V. Omgekeerd kunnen we zeggen dat bij elke rangschikking van deze letters een afstandsweg behoort.
De rechthoek, waarvan de punten A en B overstaande hoekpunten zijn en die bepalend is voor de afstandswegen van A naar B, heeft een lengte 3 (eenheden) en een breedte 2 (eenheden). Het aantal afstandswegen is dus:

$$\frac{(3+2)!}{3!\ 2!} = \frac{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 1} = 10.$$



Het aantal afstandswegen van P naar Q is

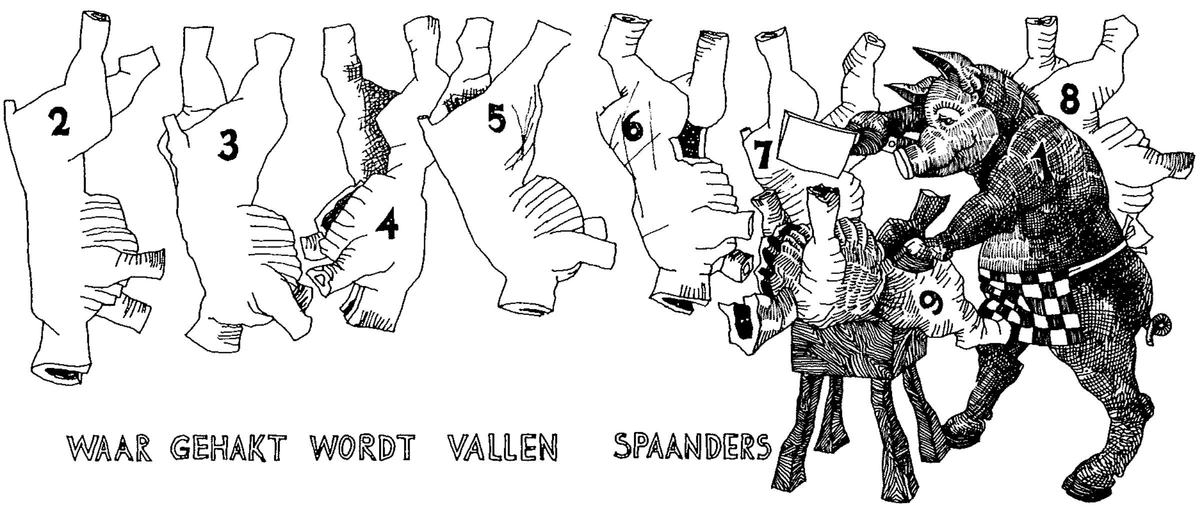
$$\frac{(4+3)!}{4!\ 3!} = \frac{7 \times 6 \times 5}{3 \times 2 \times 1} = 35.$$

Het aantal afstandswegen van P naar R is:

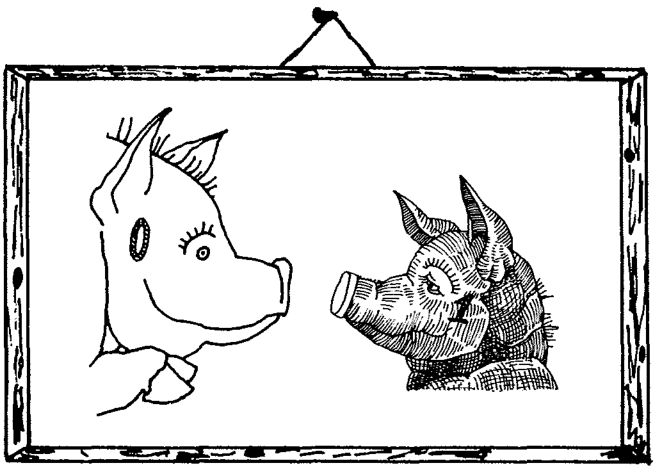
$$\frac{(4+0)!}{4!\ 0!} = \frac{4 \times 3 \times 2 \times 1}{4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 1} = 1.$$

In het algemeen: Als van 2 punten A en B het verschil van lanengetal l is en het verschil van stratengetal is s (de rechthoek waarvan A en B overstaande hoekpunten zijn heeft opvolgende zijden met lengten l *en* s) is het aantal afstandswegen van A naar B:

$$\frac{(l+s)!}{l!\ s!}.$$



1110 *Afgrijselijk was het bloedbad. Alleen zijn moeder spaarde hij.*



1111

Zo komt het nu, dat we vandaag de dag alleen nog met de nummers '1' en '0' opgescheept zitten.

INHOUD

variabel blok

2 GRAFISCHE VERWERKING

MEDEWERKERS AAN DIT BLOK

Jan van de Brink, Johan van Bruggen, Fred Goffree, Hans ter Heege, Ed de Moor, Leen Streefland, Adri Treffers, Edu Wijdeveld.

Uit: Ik doe en ik begrijp, Uitg.: Wolters-Noordhoff N.V., Groningen.

2.1 INLEIDING

Het VARIABEL BLOK staat in het teken van 'grafische verwerking'. Zowel op de H.O.-kursus als in het P.A.-programma komt dit onderwerp ter sprake. We zijn van mening, dat het in dit blok gepresenteerde een zinvolle, en wellicht noodzakelijke, aanvulling vormt.

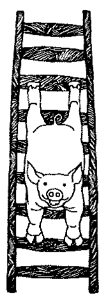
Van twee *'projekten'* - het waarom van deze aanhalingstekens wordt in de betreffende tekst uitgelegd - zijn een aantal mogelijkheden tot funktioneel gebruik van grafieken aangegeven. Een en ander is geïllustreerd met voorbeelden van door basisschool-leerlingen gemaakte grafieken en van door hen uitgevoerde opdrachten.
In de *eksperimenten* maakt de lezer kennis met een intuitieve introduktie van het begrip 'kans'. In het kader van een vertikale leerstofplanning krijgt *grafische verwerking* immers een vervolg onder het hoofd: *statistiek en waarschijnlijkheid.* Met de opdrachtkaarten die bij de eksperimenten zijn opgenomen, zijn al ervaringen opgedaan.
De basisschoolpraktijk is in deze bijdragen heel duidelijk aanwezig.

In de bijdragen *sorteren (werkbladen)* en *grafi-dinamika* vindt u wat meer theorie.
Aan de 'werkbladen voor de lezer' is een prijsvraag verbonden. De titels der werkbladen maken de gevolgde route (van sorteren via illusioneren naar moraliseren) duidelijk.
In 'grafi-dinamika' wordt vanuit een andere optiek op een speelse wijze en in nieuwe spelling het onderwerp benaderd.

De *oriëntatietocht* biedt informatie over de behandelingswijzen van het onderwerp in drie buitenlandse leergangen.
Boek- en materiaalbesprekingen zijn eveneens in het BLOK opgenomen.

Alhoewel de redaktie van mening is dat de samenstellende delen los van elkaar gelezen kunnen worden, acht zij het toch raadzaam dat, om enigszins beslagen op het basisschoolijs te komen, in ieder geval kennis wordt genomen van de eerste twee bijdragen.

In deze aflevering, treft u verder geen enquête (als VARIOMETER) aan.



2.2 GRAFI-DINAMIKA

GRAFISE VERWERKING

1 *GRAFIES VERWERKEN*

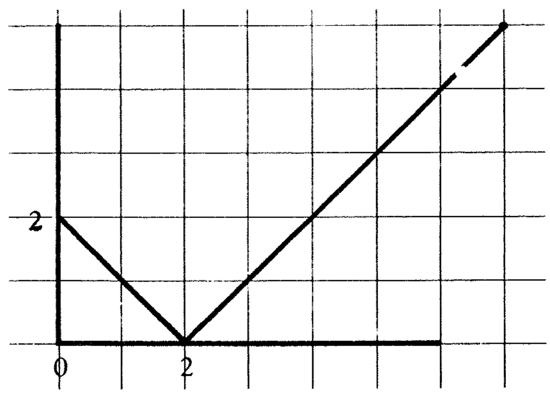
Koenen-Endepols: 'verklarend handwoordenboek der Nederlandse taal', 26e druk:

pag. 372: grafiek',........
(1. schrijf- en tekenkunst ; 2. grafische voorstelling; z. grafisch)
: *grafisch, ...*
(1. op de grafiek betrekking hebbende;
2. door schrijftekens, figuren voorgesteld; .....)

pag. 1222: *verwer'ken (.........)*
(1. werkende verbruiken; 2. verplaatsen; 3. maken tot; .....)

2 *GRAFISE VOORSTELLING*

2.1 Vraag een wiskundige naar een voorbeelt van *grafise verwerking* en tien tegen één komt hij aandragen met een *grafiek*.



De grafiek van de funktie F, gedefinieert door

$x \xrightarrow{F} |x-2|$

Hij doelt dan op een spesiaal soort *grafise voorstelling*, waarbij

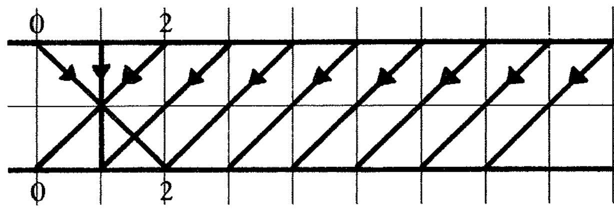
• de koördinaatassen lootrecht op elkaar staan

• de (meet-)eenhijt op bijde assen gelijk is, omdat

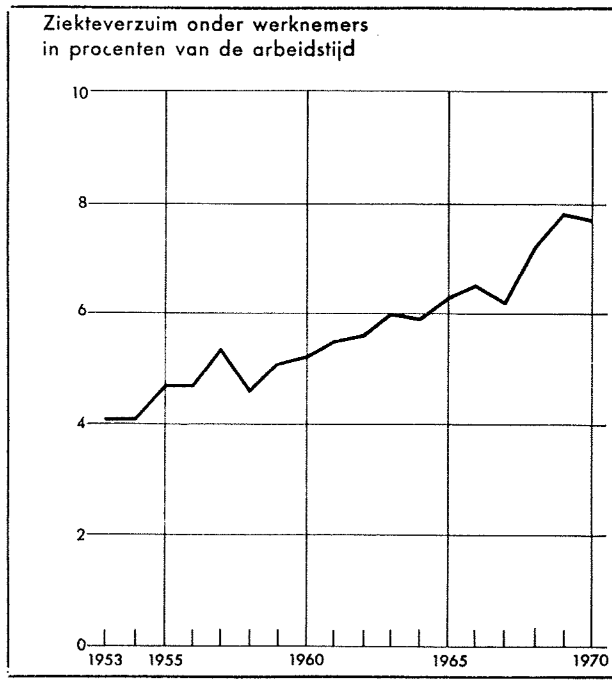
• een funksie tussen getalverzamelingen in beelt wort gebracht.

2.2 Na enig aandringen naar meerdere voorbeelden kunt U waarschijnlijk nog verwachten:

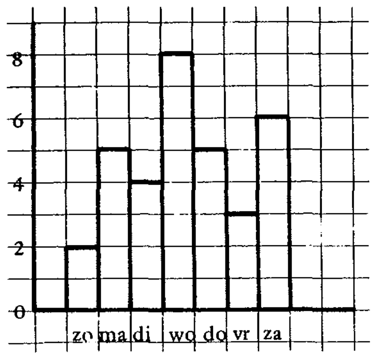
a grafise voorstellingen met (bijvoorbeelt) evenwijdige koördinaatassen,



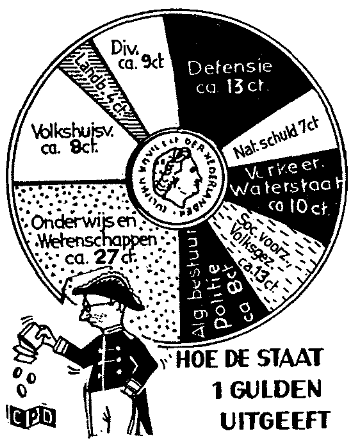
b diagrammen (grafise voorstellingen, waarbij de eenhijt op de assen niet meer gelijk hoeft te zijn).



c piktogrammen



aantal van een gegeven geboortedag in klas ...



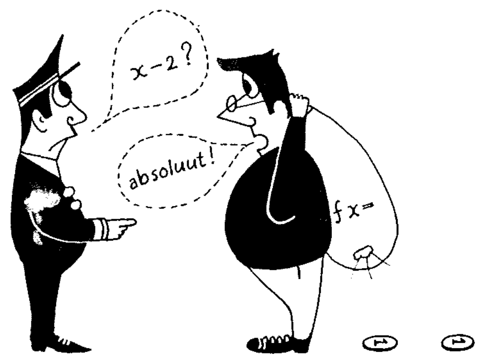
2.3 Dringen we nog harder aan, dan zal de wiskundige zijn besmette kontekst verlaten en kan een zee van voorbeelden volgen. Immers, bovenstaande voorbeelden geven grafise voorstellingen uit een zeer beperkte invalshoek: de eksakte wetenschappen. Grafies voorstellen is overigens slechts één faset van grafise verwerking; dat volgens Koenen–Endepols o.m. het resultaat is van 'het maken tot (iets dat) door *figuren* (wort) voorgestelt'.
Maar dan kunnen we nog veel meer gràfise voorstellingen bedenken van |X–2|: bijvoorbeelt:

of (in morseschrift):

—..— —— .. —. ..———
x m i n 2

.— —... ... ——— .—.. ..— ..— —
a b s o l u u t

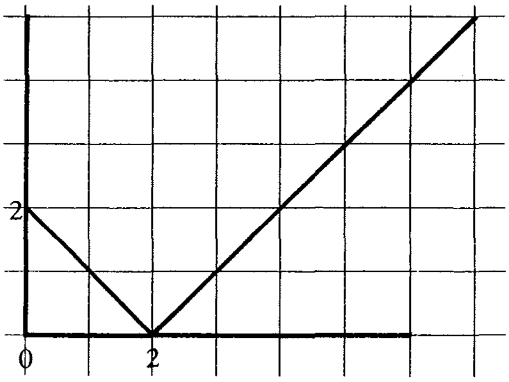
of als we wat speels worden:



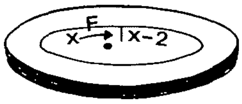
2.4 Koenen–Endepols levert ons nog veel meer mogelikheden van grafise verwerking, bijvoorbeelt:
'het maken tot (iets dat) door *schrijftekens* (wort) voorgestelt'.
Met andere woorden,
F: X → |X - 2| is een '*grafise* voorstelling' van 'de funksie F, gedefinieert doordat aan idere x het absolute verschil van x en 2 wort toegevoegt'. *)

* Door sommige wiskunstenaren wert het begrip 'grafiek' helemaal uit z'n oorspronkelike betekenis losgemaakt, door het *plaatje van* F tot de *afbeelding* van de grafiek in het platte vlak te verklaren. De grafiek zelve is dan de verzameling puntenparen, waartoe de funksie aanlijding geeft.
Dus: de 'grafiek' van de funksie F, gedefinieert door $x \xrightarrow{F} |x-2|$ is dan: {(0,2)(1,1)(2,0)(3,1) .....}. Het plaatje onder 2.1 is dan de afbeelding van deze grafiek in het platte vlak.

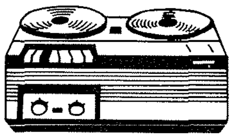
En nog een stap verder: de vorige zin tussen aanhalingstekens is dus ook al een 'gràfise voorstelling' van het bijbehorende gesproken woort! *
Kortom:



kan opgevat worden als de grafise voorstelling van F: $x \to |x-2|$, zijnde de grafise voorstelling van 'de funksie F gedefinieert door $x \xrightarrow{F} |x-2|$', zijnde de grafise voorstelling van wat is ingeblikt in



geluitsbant



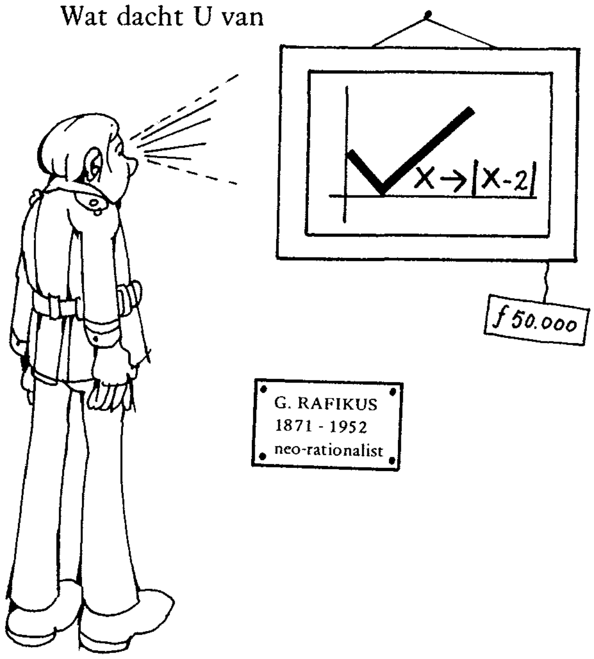
bantrekorder

2.5 In het voorgaande hebben we een 'bloetserieuze' zaak (....!) op een bekende manier in het belachelike getrokken: haal 't uit de kontekst en je lacht je (al dan niet) doot.
Hier was de bedoeling heel duidelik ons te doen realizeren hoezeer 'grafiek' in de kontekst van de wiskundige wetenschappen een spesifiek ijgen leven lijt.

2.6 Trauwens, vraag een grafies (!) kunstenaar eens naar een grafiek. Ook hier is de kans groot dat hij op de eerste plaats aan komt dragen met een voorbeelt uit ijgen kontekst: 'een grafiek, een ets, een litografie', enz. Klijne kunst om deze evenbloetserieuze-zaak op eenzelfde manier belachelik te maken.

* En om je zoiets te realiseren, moet je bijvoorbeelt de vereenvaudigde spelling schrijven, zoals wij nu doen!

Wat dacht U van



3 *GRAPHEIN*

Koenen–Endepols doen overigens 'grafies' ('grafiek') te kort als we de histografie (!) van 'grafie' opstellen. In ons huidig taalgebruik wemelt het van voorvoegsels grafo- en achtervoegsels -grafie:
– fotografie – radiografie – stenografie – demografie – fonografie – telegrafie – topografie – hektografie – ortografie – spektografie – geografie – hidrografie – histografie – litografie – biografie – sysmografie – etnografie – oseanografie – kardiografie – ensefalografie – pantografie – holografie – spirografie – grafologie – grafestesie – grafiek – graveren – grafikus – graf, enz.

Al deze woorden verraden duidelik hun afkomst van stammoeder 'graphein' (Gr. schrijven).
In hun betekenis is 't merendeel echter de letterlike familitrek ruimschoots ontgroeit.
Grof gesproken kan men stellen dat de familie uiteen is gevallen in een drital takken: de artistike tak, de wetenschappelike tak en de technise tak, die stammoeder 'graphein' het meest nabij bleef, maar gebruik maakte van ijgentijtse verworvenheden.
In de loop van de geschidenis hebben de verschillende stammen zich onderling vermengt, zodat we ook een technies-wetenschappelike,

technies-artistike en artistiek-wetenschappelike tak kunnen onderschijden. En zelfs daar is 't niet bij gebleven.
Enfin, oordeelt U zelf: hierna hebben we een (schrale) poging gedaan een 'grafise voorstelling' te geven van stammoeder 'graphein' en haar vele kinderen. (Zie onder).

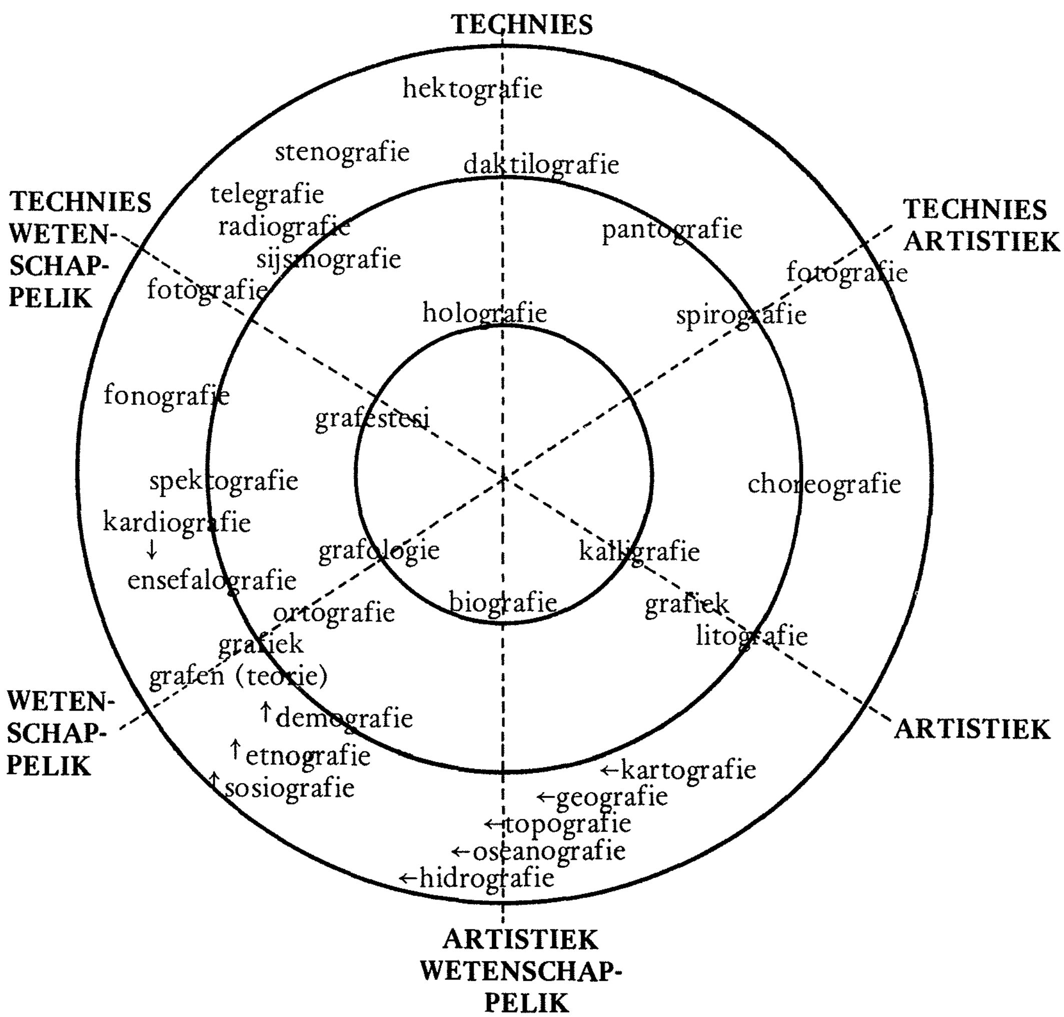
Het blijkt dat met name de wetenschappelike tak van de familie, hoog in aanzien is, getuige het fijt, dat er met name van de technisi en artiesten een ware uittocht is in de richting van deze stam.

Vb. 1 Geografie (oorspronkelijk: beschrijven, tekenen van de aarde) heeft inmiddels z'n naam gegeven aan een pure wetenschap, waarbinnen de grafie van de geo nog maar een aspekt is (naast bijvoorbeelt topo-grafie, oseano-grafie, hidrografie, enz).

2 Andersom zijn er 'pure' wetenschappelike studies, die er niet tegen opzien om 'grafie' in hun naam op te nemen, omdat zij hun gegevens ontlenen aan een 'beschrijving' (sosiografie, demografie, etnografie).

3 Tenslotte gelt hetzelfde voor wetenschappelike techniken als kardiografie, ensefalografie, enz.

Hiernaast zijn er 'grafiën', die afhankelijk van hun doelstelling in meerdere stammen voorkomen, zoals fotografie.



4 *GRAFI-STATIKA VERSUS GRAFI-DINAMIKA*

't Wort tijt dat we 't doel van dit verhaal eens onthullen.

4.1 In 't voorgaande hebben we laten zien dat in de wiskunde 'grafiek' een betekenisvernauwing heeft ondergaan, zijnde een grafise voorstelling van algebraïse gegevens. De daaruit voortvloeiende bewustzijnsvernauwing wilden we opheffen.

4.2 Waar we 't nog niet over hadden, is dat voor de wiskundige een grafiek veelal slechts een middel is tot een hòger doel, dat begint met de interpretatie van de grafiek.

4.3 En waar we 't nog veel minder over hadden, is dat in 't traditionele wiskundeonderwijs het onderwerp 'grafiken' daarentegen, vooral doel in zich zelf was:

'Teken de grafiek van $Fx = x^2 - 2x - 8$', waaraan veelal slechts later, een funksionele waarde wert toegekent (en dan nog steets uit de eng-wiskundige hoek*).

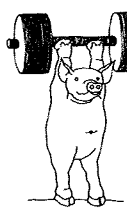
4.4 Wat het nu volgent Variabel Blok wil laten zien, is dat 'grafise verwerking' in het onderwijs een betekenis kan hebben, die Koenen–Endepols niet omschrijft en die het wiskundeonderwijs-tot-nu-toe niet (er)kende:
de bewustmaking van de mogelikhijt om empirise gegevens d.m.v. een grafise voorstelling overzichtelik weer te geven, met het doel om daaruit konklusies te trekken en die toe te passen in de konkrete situatie.
Kortom:
aan de grafi-statika van het traditionele wiskundeonderwijs: grafiek om de grafiek, dient de grafi-dinamika (minstens) vooraf te gaan:

de funksie van een grafise voorstelling bij de oplossing van konkrete problemen.

* Voorb: 'Voor welke waarde(n) van a heeft $x^2 - 2px + 2(p + 4)$ twee verschillende wortels?'

Opl: $D > 0$

$$\Leftrightarrow 4p^2 - 8p - 32 > 0$$
$$\Leftrightarrow p^2 - 2p - 8 > 0$$
$$\Leftrightarrow p < -2 \vee p > 4$$

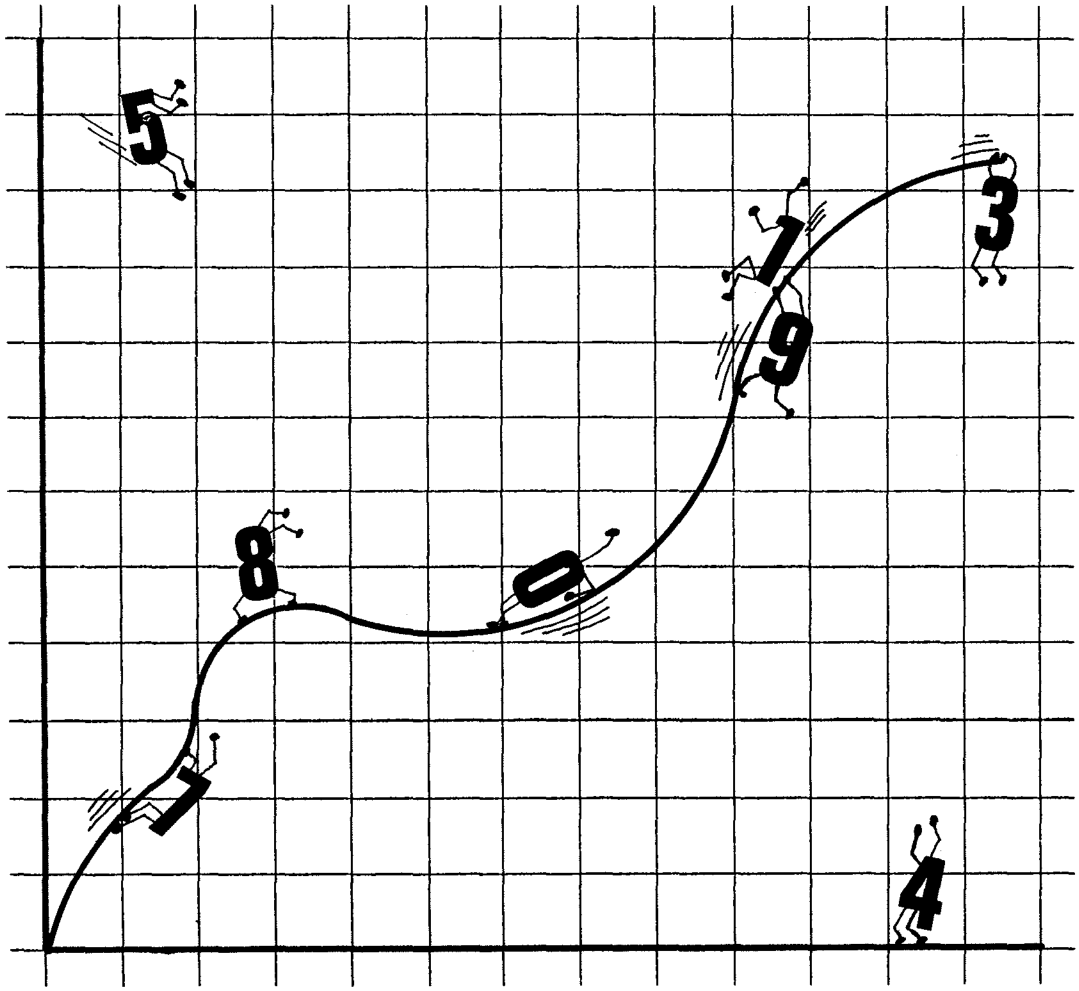


2.3 WERKBLADEN VOOR DE LEZER

OPDRACHTEN VOOR DE . . . . LEZER

Onze wereld is vol van grote en kleine problemen. Dagelijks wordt men ermee gekonfronteerd. De wiskunde reikt zo af en toe panklare oplossingsmethoden of zelfs oplossingen aan. Wiskunde staat evenwel bekend als een abstrakt vak. Wiskundeonderwijs wordt, ook nog heden ten dage, gevreesd om deze abstraktie.

In deze serie *'Opdrachtkaarten voor de lezer'* willen we trachten een indruk te geven van de wijze waarop men zich in de wiskunde ook van konkrete aanschouwelijke hulpmiddelen bedient.



Prijsvraag: Onder degenen die de juiste antwoorden inzenden worden twee boekenbonnen van f 25,- verloot. In de volgende aflevering wordt de uitslag bekendgemaakt.

werkblad 1

SORTEREN

Een probleem stemt tot nadenken. Een probleem, waarvoor het dagelijks leven ons kan stellen, leidt in vele gevallen tot een nader onderzoek van bepaalde aspekten van dat dagelijkse leven.

6	6	5	7	7	3	4	3	8	8	1	9	9	6
2	5	6	6	5	4	8	6	6	5	7	6	8	10
4	5	4	3	7	4	5	9	8	7	7	5	9	7
4	6	5	5	9	4	6	7	8	6	6	7	2	8
1	2	6	4	6	5	8	10	5	7	7	3	0	3

tabel 1

Observeren en kwantificeren in een bepaalde situatie (prestaties van 70 elfjarige kinderen op een toets) leverden bovenstaande waarnemingsgetallen.

▶ a Hoe kunt u tot een ordening van dit materiaal komen?

▶ b Maak een nieuwe tabel waarin de frekwenties van de waarnemingen tot uitdrukking komen.

▶ c Is er een regelmatigheid (wetmatigheid) in dit cijfermateriaal te vinden? Welke?

▶ d Is er één (waarnemings)getal waarmee u deze 70 waarnemingsgetallen kunt representeren?

▶ e Zet alle waarnemingsgetallen op een rijtje, van klein naar groot, Welke getallen staan nu op de 35e en 36e plaats?

▶ f Had u bovenstaande vraag ook kunnen beantwoorden zonder al die getallen op de aangegeven manier te rangschikken? Hoe?

werkblad 2

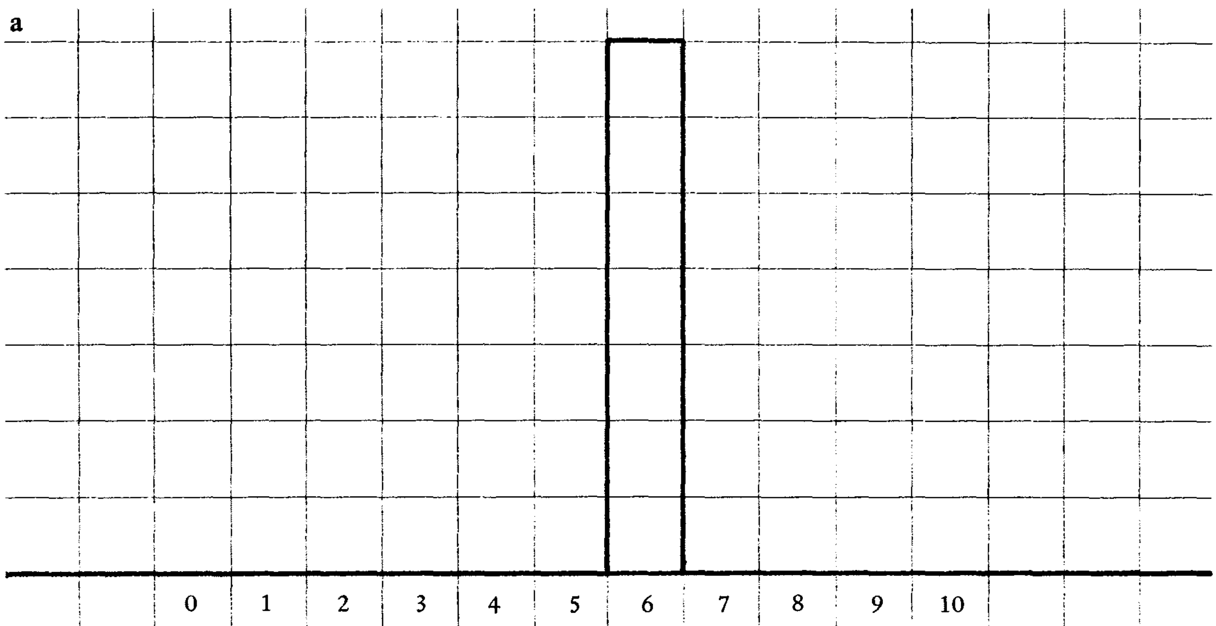
In de vorige opdrachten hebben we ons beziggehouden met het ordenen van een chaotische verzameling gegevens.
Op dit moment willen we uitgaan van het geordende materiaal:

cijfer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
aantal keren behaald	1	2	3	5	8	11	14	11	8	5	2

tabel 2

Een beter BEELD van de toestand op het moment van toetsing kunnen we krijgen door dit cijfermateriaal te verwerken tot een aanschouwelijke voorstelling:

a



Maak deze kolommengrafiek af

fig. 1

b Noteer de frekwentie die overeenkomt met de oppervlakte van 1 cm^2.

cijfer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
frekwentie per cijfer	1	2	3	5	8	11	14	11	8	5	2
kumulatieve frekwentie	1	3	6	11	19	30	44	55	63	68	70

tabel 3

c Kunt u uit de gegevens in tabel 3 afleiden wat men verstaat onder 'kumulatieve frekwentie'? Vergelijk hiertoe de tweede en de derde regel van de tabel.

d Hoe leest u uit de tabel af hoeveel leerlingen minder dan 6 skoorden?

e Maak een grafiek waaruit men direkt een beeld krijgt van het aantal leerlingen dat 'minder dan . . . . ' heeft geskoord.

werkblad 3

Grafieken spelen in het gewone dagelijks leven een belangrijke rol. Veel informatie wordt door de diverse media kort en krachtig in een grafische voorstelling aangeboden. Het vereist enige ervaring en oefening om dit soort informatie op zijn juiste waarde te kunnen schatten. Waarschijnlijk heeft de vorige opdracht u daarvan reeds overtuigd.

We keren nog even terug naar tabel 3:

cijfer	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
kum.frekw. in %	1	4	8	15	29	42	62	77	88	95	100

Wil men deze tabel beschouwen als een model van de werkelijke situatie (toetsresultaat), dan moet men genoegen nemen met een ingebouwde onnauwkeurigheid.

▶ a Welke?
Uit de tabel lezen we af: 62% van de kinderen behaalde een 6 of minder. Of ook: 58% behaalde een 6 of meer.

De resultaten van de leerlingen van vorig jaar op dezelfde toets zijn uitgebeeld in onderstaande grafiek

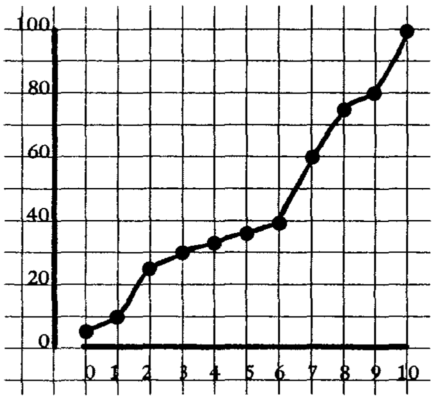


fig. 2

▶ b Om de resultaten van beide jaren te kunnen vergelijken zetten we de grafiek van de resultaten van dit jaar ook hierin uit.

▶ c Hoe valt de vergelijking uit?

▶ d Is er reden om de leerlingen van dit jaar aan te zetten tot een grotere aktiviteit? Hoe kunt u dat doen met deze grafiek?

▶ e Is een vergelijking met behulp van deze gegevens wel eerlijk?

werkblad 4

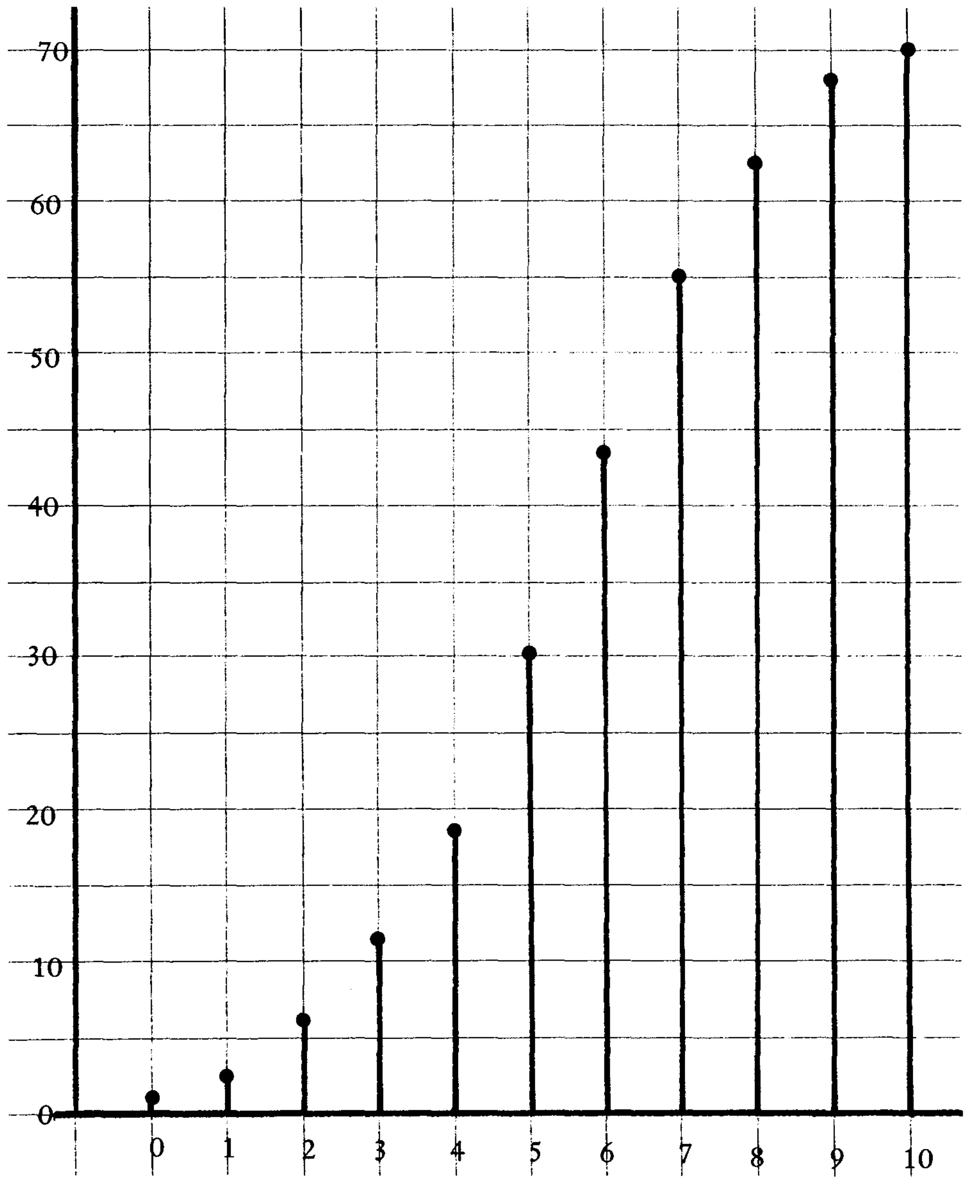


fig.3

In deze grafiek hebben we opdracht 2e uitgevoerd. De kolommen zijn hierbij ingedund tot lijnen.

▶ **a** Maak (in bovenstaande figuur) een (kumulatieve) frekwentiepolygoon.

▶ **b** Hoe kun je gemakkelijk dat middelste waarnemingsgetal (mediaan) aanwijzen?

▶ **c** Zet naast de absolute frekwenties (vertikaal) de relatieve frekwenties in procenten (70 'absoluut' wordt dan 100%).

▶ **d** 25% van de leerlingen behaalde een cijfer hoger dan . . . . .

WERKBLAD 4

- **e** Welke cijfers behaalden de 25% laagste skoorderd?
- **f** Geef in fig. 3 een 'grafisch' antwoord op beide bovenstaande vragen.
- **g** Van uw eigen klas maakte u ook enkele van deze kumulatieve frekwentiepolygonen. Voor het gemak trok u echter een kromme verbindingslijn. Welke van de onderstaande voorbeelden zou u dan het beste aanstaan?
- **h** Motiveer uw keuze.

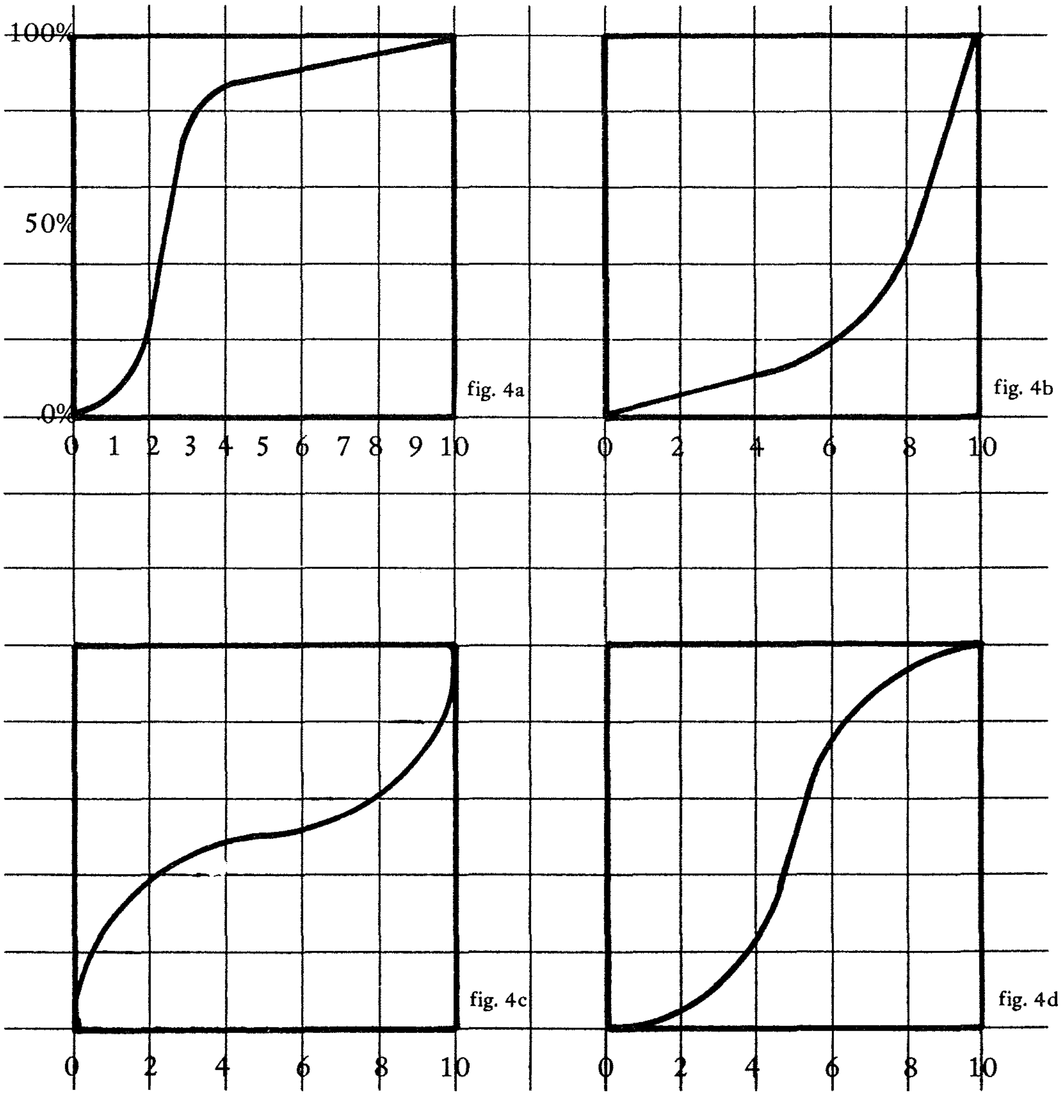
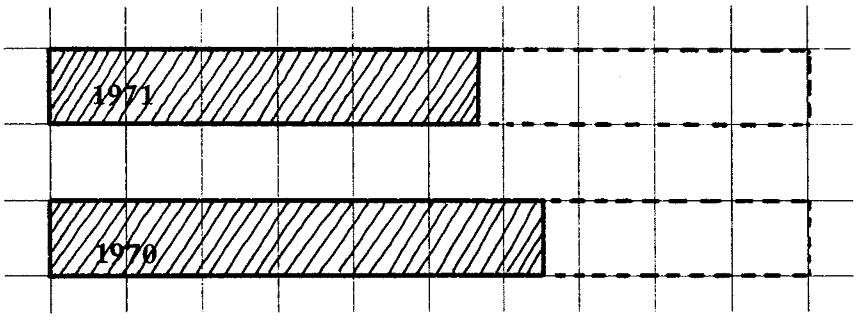


fig. 4a fig. 4b fig. 4c fig. 4d

- **j** Bespreek de verschillen in de situaties, waarvan deze 'lijnen' de reflekties zijn.

werkblad 5

Dit jaar behaalde 58% van de kinderen een zes of meer.
Vorig jaar was dat 65%.
Om het verschil voor onze leerlingen van nu aan te geven kunnen we een grafiek gebruiken:



percentage voldoende
resultaten op TOETS

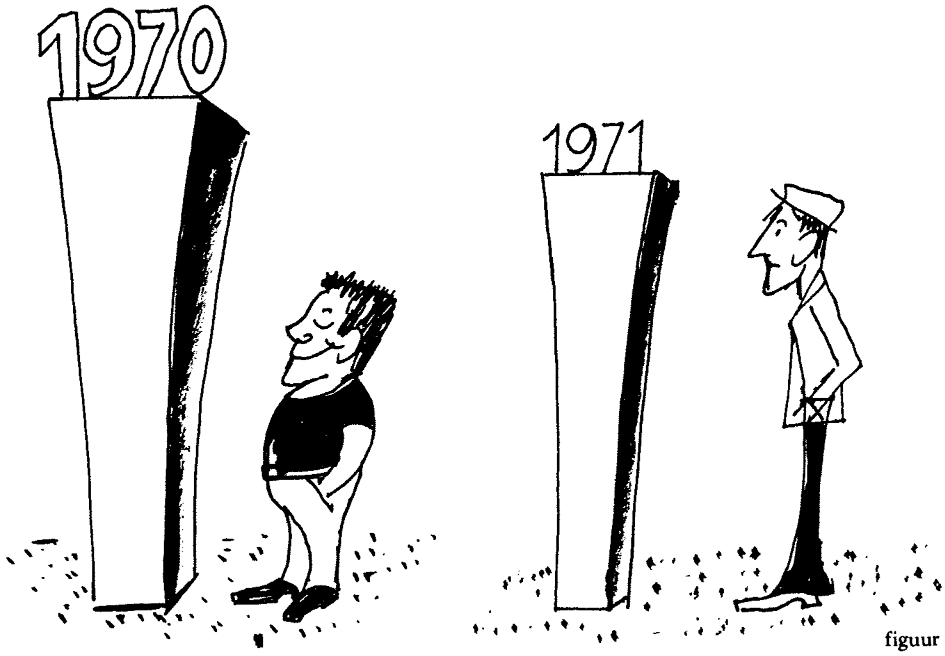
figuur 5

Dit verschil van 7% zou mogelijkerwijs onze leerlingen niet zo aanspreken, als we wel zouden willen.
Laten we het eens anders proberen:

figuur 6

WERKBLAD 5

We kunnen de grafieken ook nog *mis*bruiken:



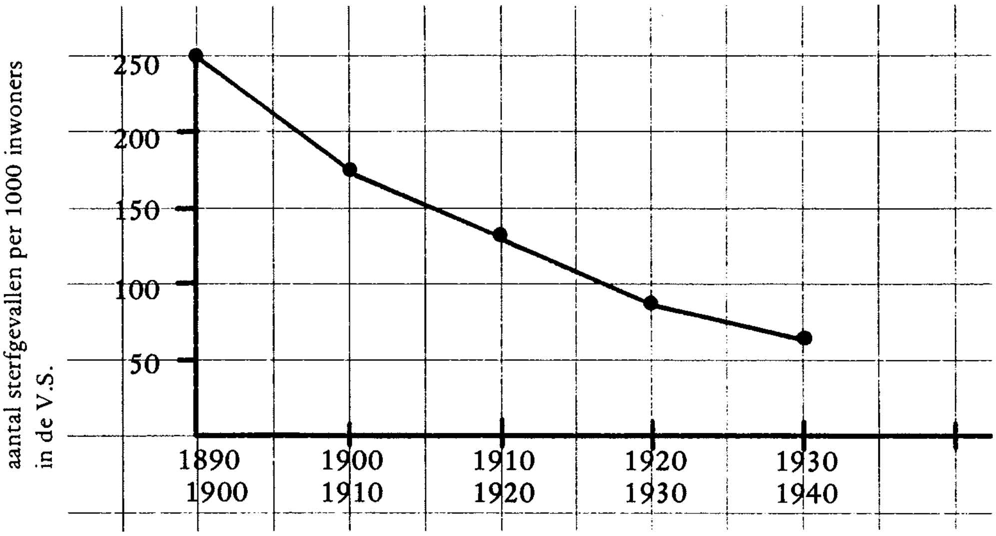
figuur 7

▶ **a** Ga na in welke opzichten de grafieken misleidend zijn. Denk daarbij aan het feit dat de juiste percentages in de lengte zijn afgezet.

▶ **b** Bedenk een manier om op deze wijze een verhouding van 1:2 weer te geven als een verhouding van 1:8.

werkblad 6

We zagen dat het beeld, door een grafiek van de werkelijkheid gegeven, al dan niet met boos opzet vertekend kan zijn.
Bij het beoordelen van de werkelijkheid met behulp van een gegeven grafiek zullen we misleidende tendenzen moeten trachten te doorzien. Aan de andere kant moeten we proberen om met behulp van grafieken een zo juist mogelijk beeld van de werkelijkheid te geven. Het interpreteren van goede grafieken kan dan al lastig genoeg zijn.

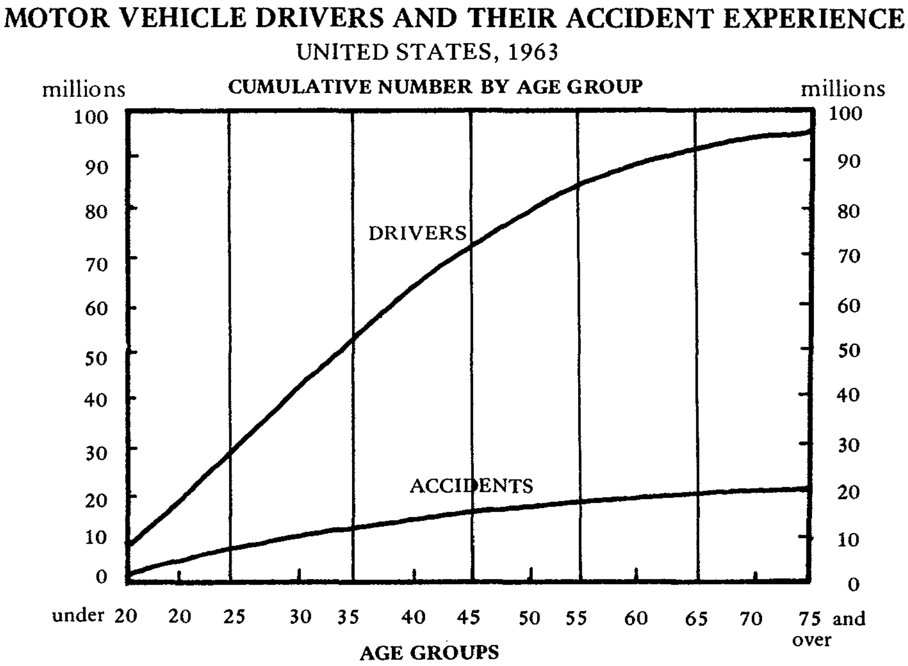


figuur 8

- **a** Welke informatie geeft deze grafiek?
- **b** Wat betekent 'de daling' in dit geval?
- **c** Kunt u iets zeggen over de mate van daling in de eerste en laatste periode?
- **d** Hoe zou men in een grafiek de daling meer aksent hebben kunnen geven?
- **e** Zoudt u een konklusie uit deze gegevens kunnen trekken?

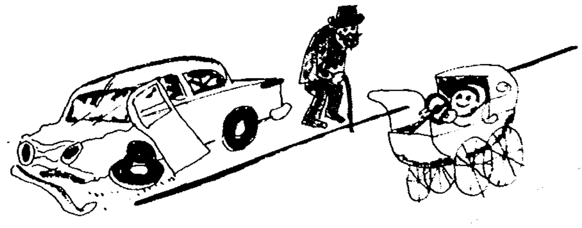
WERKBLAD 6

In Amerika onderzocht men het probleem van de verkeersongelukken van bestuurders van motorrijtuigen. Is er verband met de leeftijd van de bestuurders?

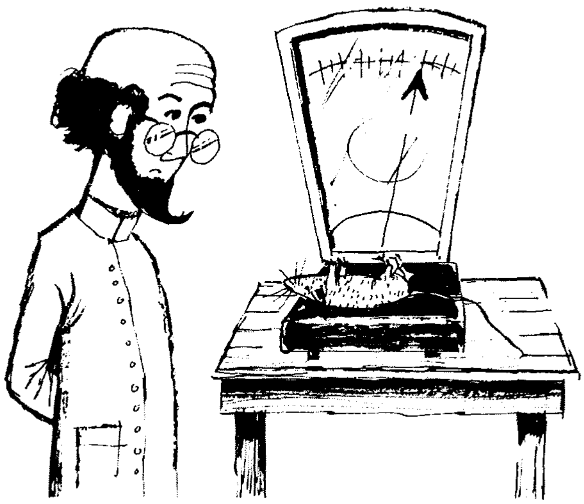


figuur 9

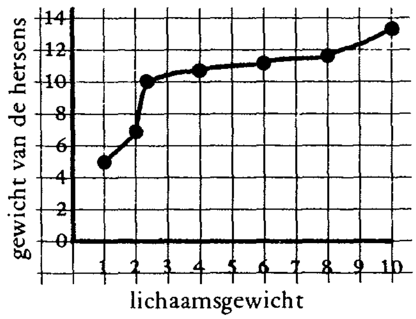
- ▶ f Welke informatie geeft deze grafiek?
- ▶ g Wat betekent het feit dat beide lijnen stijgen?
- ▶ h Geeft de afstand tussen beide lijnen nog een bepaalde informatie?



werkblad 7



Psychologen in de V.S. hebben zich jarenlang beziggehouden met het bestuderen van de gedragingen van ratten. De onderstaande grafiek is het resultaat van een 'nog nader' onderzoek van ratten:

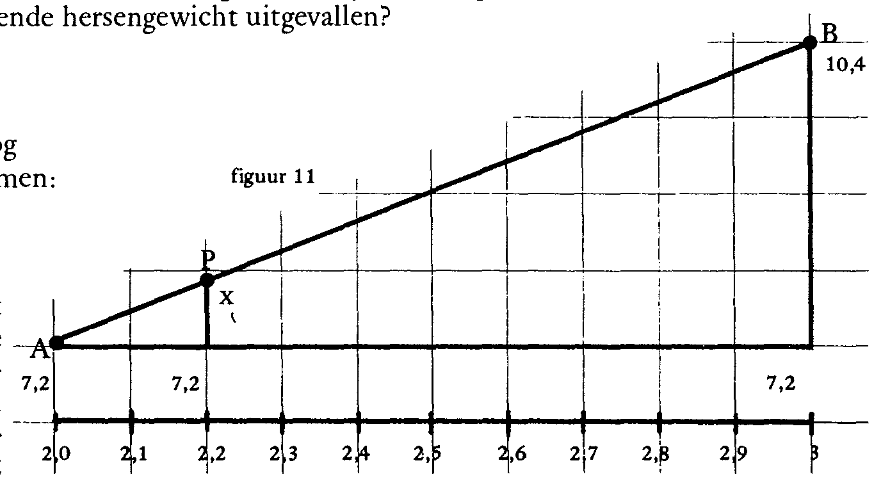


figuur 10

- **a** Hoeveel waarnemingen zijn hier verwerkt?
- **b** Welke overwegingen leiden tot het trekken van de kurve door de gegeven punten?
- **c** De gebruikte gewichtseenheden zijn niet vermeld. Kunt u iets opmerken over de schalen op elk van de assen?
- **d** Stel: bij lichaamsgewichten 1 en 2 behoren hersengewichten 5 en 7,2. Hoe kunt u dan het hersengewicht bepalen, dat bij een lichaamsgewicht van 1,5 behoort
  - metend in de grafiek,
  - berekenend?
- **e** Stel dat we alleen hersengewichten hadden geweten bij lichaamsgewichten van 1, 2 en 3. Hoe was dan het bij 2,2 behorende hersengewicht uitgevallen?

De laatste vraag willen we nog even nader onder de loep nemen:

figuur 11



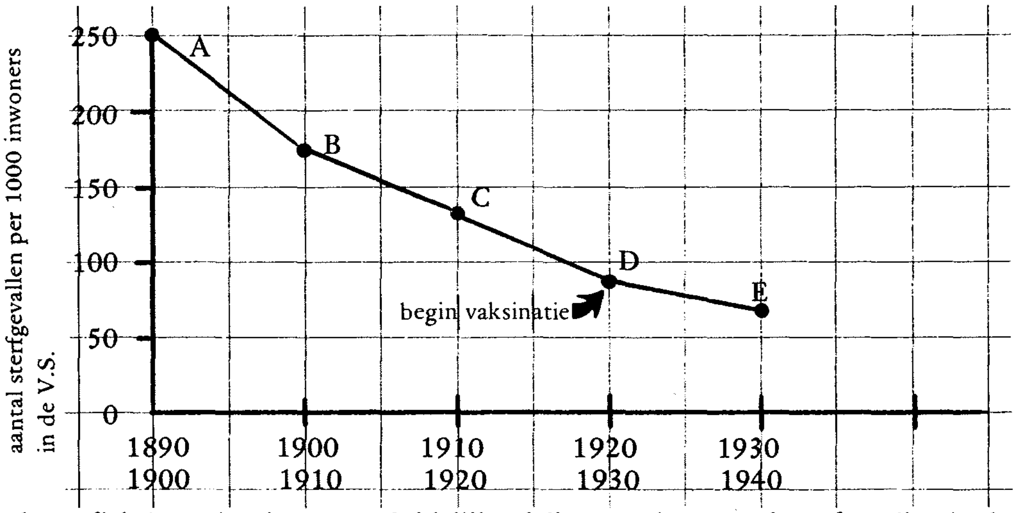
We hebben de waarnemingen van de hersengewichten bij 2 en 3 (lich. gew.) afgezet in de punten A en B. We veronderstellen (zonder nader te noemen argumenten voor of tegen) dat de waarneming bij lich. gew. 2,2 *lineair geïnterpoleerd* kan worden uit de waarnemingen in 2 en 3. (d.w.z. dat P op de rechte AB ligt).

- **f** Ga na dat geldt: $\dfrac{x}{3{,}2} = \dfrac{2}{10} \rightarrow x = 0{,}64$

  de "berekende waarneming" van hersengewicht bij lich. gew. 2,2 is dan gelijk aan 7,84.
- **g** Bereken door lineaire interpolatie het hersengewicht bij een lichaamsgewicht van 8,5.

werkblad 8

Hoewel interpoleren in sommige gevallen ook tot aanzienlijke misrekeningen kan leiden, is de poging om vanuit een verzameling waarnemingen een greep op de toekomst te verkrijgen nog riskanter.
We keren terug naar figuur 8:



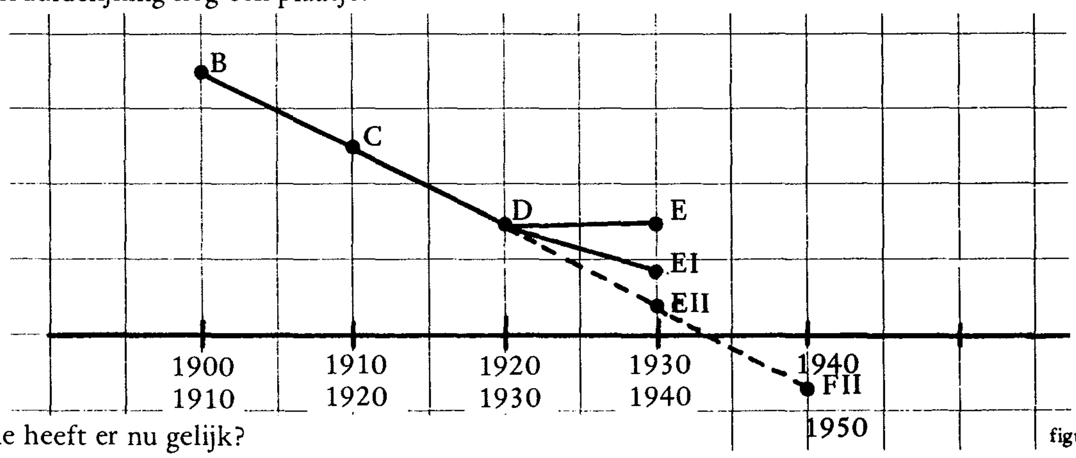
Zoals de grafiek laat zien is er een duidelijke daling van het aantal sterfgevallen in de jaren vanaf 1890. Hoewel de daling aanhoudt, wordt de mate van daling steeds minder sterk. Dat komt vooral tot uitdrukking in de perioden na 1920.
Nu wil het geval dat men juist in 1920 was begonnen met een zekere inentingsprocedure. De tegenstanders gebruikten deze grafiek om *de negatieve werking* van de vaksinatie aan te tonen.

▶ **a** U bent tegenstander van de uitgevoerde inentingsprocedure. Hoe had volgens u, na lineaire ekstrapolatie uit B, C en D, de toestand in de periode 1930-1940 (E) moeten zijn zonder vaksinatie?

▶ **b** En hoe als de inenting duidelijk positief resultaat had gehad?

▶ **c** Wat had, volgens dezelfde redenering, dit als gevolg gehad voor de toestand in de periode 1940-1950?

Ter verduidelijking nog een plaatje:



▶ **d** Wie heeft er nu gelijk?

figuur 13

werkblad 9

Uit het land der cijfervreters.

Baas : Grote Tien – een wat onbetrouwbare figuur, nochtans in hoge mate bedreven in het illusioneren.
Volk : De vretertjes – behoren tot een duidelijk begrensde maatschappelijke laag.
Negens : De élite – snobistisch; vergelijk hun uitspraak: 'maatschappelijke nullen tellen niet mee'.
Magere zessen: – ontevreden met het kastenstelsel; grootmeesters in de interpretatiekunde; doorzien het gegoochel van Grote Tien; ergeren zich aan de werkwijzen der interpolisten en ekstrapolisten.
Acht-plus : – een streber uit de acht-laag; ekstrapolist en beramer van een staatsgreep.

Bij een staatsgreep wordt Acht-plus gekozen tot Grote Tien. De grote her-klassifisering bedoelt de oorspronkelijke piramide-opbouw te vervangen door een nieuwe piramide-opbouw, maar daarbij de vretertjes te suggereren dat het aantal in alle klassen gelijk is.
Grote Tien maakt gebruik van posters, die op grote borden overal langs de wegen worden geplaatst. Een paar voorbeelden:

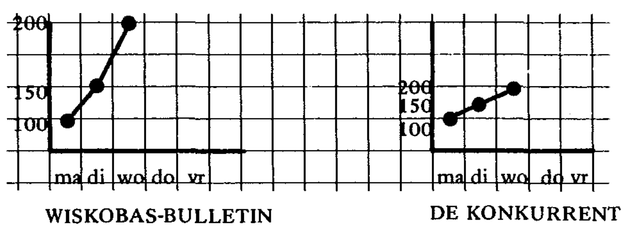
- Grote Tien zorgt ook voor uw gelijke kansen.
- Cijfers zijn altijd waar en behoren de hiërarchieke weg te volgen.
- Illusionisten mogen hun vak uitsluitend op de Bühne beoefenen (naar aanleiding van een flauw grapje van een reflektant).
- Intimideerders mogen alleen met absolute getallen werken (afkomstig van een protest-hearing van de schooljeugd tegen het eeuwige gepercenteer).
- Veel sorteren, weinig visualiseren (aangezwengeld door de interpretendenten).
- Vóór sorteren? Raadpleeg nooit uw auktor visualis!
- Interpolarisatie is een politieke kwestie en mag alleen op het hoogste niveau uitgeoefend worden (de sociale laag waaruit Tien afkomstig is, blijkt hier duidelijk).

Tevens wordt gebruik gemaakt van de TV-reklame. *Ekstrapol* (het reklame-bureau van Tien) verzorgt iedere avond onderhoudende cijfer-filmpjes. Op zeer slimme wijze wordt deze reklame in "spotjes" van allerlei artikelen gestopt (... 10 cent goedkoper; bij grote afname van ... 8% korting, enz.).

Jarenlang bleef Tien aan de macht met steun van zijn geheime dienst (*Interpol*) en tot vreugde van de vretertjes. Een ekstrapolist in hart en nieren, met als lijfspreuk: regeren is vooruitzien!

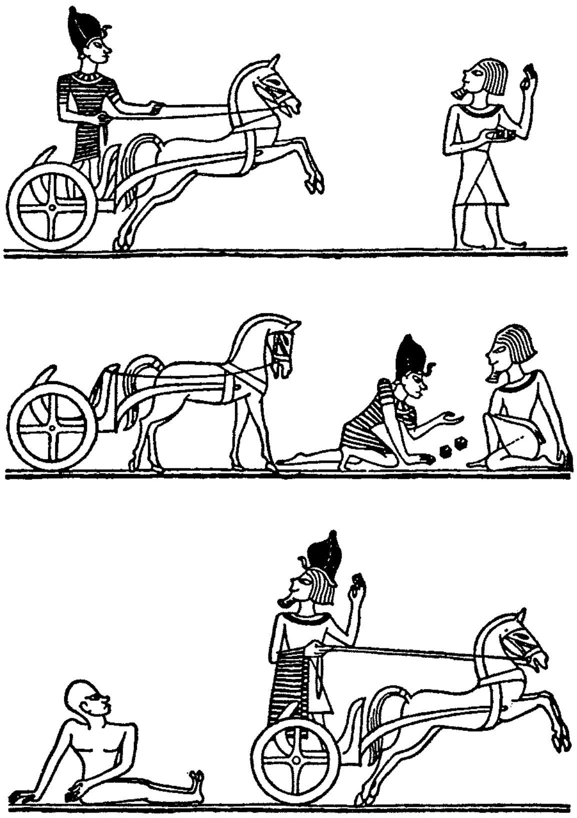
En nu de MORAAL!
Wees geen vretertje, maar een attente konsument!
Bekijk kritisch alle cijfers, grafieken, interpretaties, enz.
Een stuk gereedschap hiertoe ligt in de voorgaande werkbladen.

▶ Opdracht:



WISKOBAS-BULLETIN DE KONKURRENT

Welke krant groeit het snelst?



Uit: Darrell Huff-Bereken uw kansen, Prisma 1096,

24 EKSPERIMENTEN MET MUNTEN

1 WAT ER ACHTER ZIT

Met een muntstuk werpen kan twee uitkomsten opleveren: 'kruis' of 'munt'. We kunnen de verzameling van de mogelijke uitkomsten ook kort opschrijven: S = {kruis, munt}.
De kans dat we bijvoorbeeld 'kruis' gooien is één op twee. We zeggen daarom dat de kans om 'kruis' te gooien ½ is. Dat wil uiteraard niet zeggen dat men na twee maal werpen met de munt op één maal 'kruis' kan rekenen. Evenmin dat men na honderd worpen vijftig maal precies de uitkomst 'kruis' verkrijgt. Dit is zelfs onwaarschijnlijk, het zullen er negenenveertig zijn of tweeenvijftig. Men zal in het geval van honderd worpen vrijwel zeker veertig tot zestig maal 'kruis' werpen.
Als men echter het aantal worpen vergroot, zal de uitkomst 'kruis' steeds meer de helft van het aantal uitkomsten benaderen, wat het percentage betreft.

2 GEBRUIK IN DE BASISSCHOOL

In een nog uit te werken leergang over het begrip 'kans' — indien een dergelijk leergang mogelijk is —, zal het werpen met munten thuishoren in een vroeg stadium.
Het is immers 'eenvoudig', zeker eenvoudiger dan het werpen met dobbelstenen. Een tweetal fundamentele begrippen kunnen echter reeds aan de orde gesteld worden:
kans en voorspelling.
Beide begrippen komen in de serie opdrachtkaarten over munten naar voren.

De serie is bedoeld voor de 4e klas. Desondanks lijkt het mogelijk dat er in een 2e of 3e klas van de basisschool mee gewerkt kan worden. De redaktie van de kaarten zal dan uiteraard problemen opleveren. Meer dan de inhoud problemen zal geven.

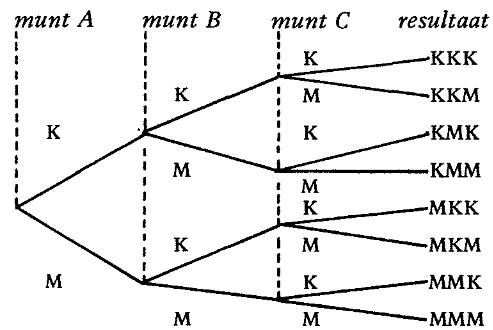
In opdrachtkaart 1 maken de kinderen kennis met de aanduidingen *'kruis'* en *'munt'*. Door het tekenen of overtrekken van de munt worden de leerlingen gedwongen de munten nauwkeurig te bekijken. Daarna wordt er een eenvoudig spel geïntroduceerd, waarna de resultaten van het spel grafisch worden verwerkt.

In opdrachtkaart 2 staat een spel met drie spelers. Bij dit spel is een 'zekere' winnaar. Omdat te verwachten is dat de leerlingen dit niet doorzien, zal het waarschijnlijk verrassend voor ze zijn.

In opdrachtkaart 3 wordt een spel met drie munten gespeeld, dat als verdieping van het spel uit opdrachtkaart 2 moet worden gezien. Ook hier is een 'zekere' winnaar.
De opdrachtkaarten hebben gemeen dat ze voor groepjes van 2 of 3 leerlingen bestemd zijn. Dit houdt tevens in dat ze per groepje, eventueel met een beperkt aantal groepjes tegelijk, de kaarten kunnen doorwerken.

In de ontwerpschool van Wiskobas te Arnhem beviel het klassikaal werken met deze kaarten — hiermee wordt bedoeld: de opdrachtkaarten worden aan de hele klas tegelijk aangeboden — slecht, terwijl de leerlingen er in groepjes zeer enthousiast mee werkten.

Tot slot geven wij hier een boomdiagram voor het werpen met drie munten:



De letter K symboliseert de uitkomst "kruis" en M de uitkomst "munt".

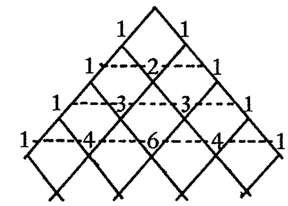
Uit deze vorm van 'uitschrijven' leren we dat:

- de kans van KKK is 1/8
- de kans van MMM is 1/8
- de kans van KMM (ongeacht hun volgorde) is 3/8
- de kans van KKM (ongeacht hun volgorde) is 3/8.

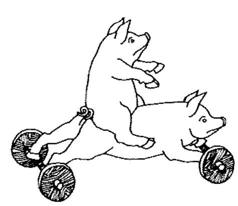
Hieruit is de verhouding 1 : 3 : 3 : 1 te destilleren. Deze verhouding vinden we in de wiskunde vaak terug.

Schrijf $(a + b)^3$ maar eens uit.
De verhouding die in de *driehoek van Pascal* voorkomt kwamen we reeds tegen in het Stadsplan.

1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1



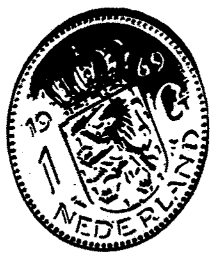
- U weet nu ook hoe groot de kans is dat met vier munten KMMM geworpen wordt.
- U kunt de systematische opbouw van de driehoek van Pascal zonder veel moeite vinden. Vult u de 5e regel maar in!
- U kunt wegen op het Stadsplan doorlopen. De ↙ richting geeft bijv. 'kruis', de ↘ richting 'munt'. We kunnen nu op grond van de uitkomsten van het werpen, de route gaan doorlopen.



munten 1

Speel het muntspel met z'n tweeën. Vraag twee verschillende munten. Teken ze na of leg ze onder je papier en ga er zacht met potlood over heen.
Denk om de achterkant van de munten!
Een munt heeft kruis en munt.
Zet dat erbij onder je tekeningen.

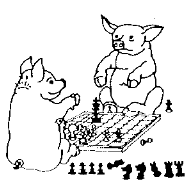
'kruis'
of 'munt'?



Kies 'kruis' of kies 'munt'.

Doe nu de munten in een plastic beker. Schud flink, keer om en neem de beker weg. Liggen beide munten op 'kruis'? Dan heeft de speler die 'kruis' koos twee punten verdiend. Beide munten op 'munt'? Dan verdient de ander twee punten. Liggen de munten op 'kruis' én op 'munt', dan krijgt geen der spelers een punt.

Gooi zo elk 20 maal!



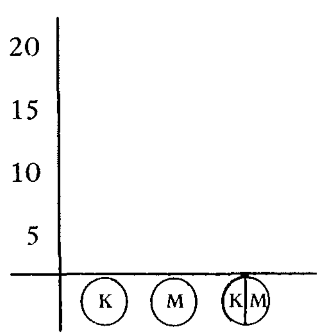
Keer om!

Bedenk een slimme manier om het spel op te schrijven:

1 Hoeveel beurten heeft elke speler gehad?
2 Hoeveel punten skoorde ieder?

Is het spel klaar?

Maak nu een staafdiagram met 2 staven:
één staaf voor speler K, die 'kruis' koos en één staaf voor speler M, die 'munt' koos.
Zet vertikaal het aantal punten af dat geskoord werd.



Jullie gooiden soms 'kruis' en 'munt' tegelijk. Dan kreeg niemand punten. Hoe vaak denk je?
Maak er een staaf van in de staafdiagram.

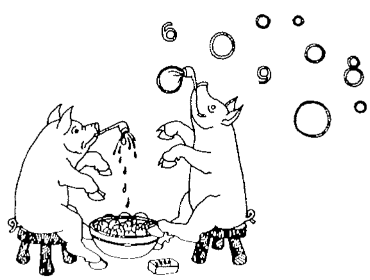
munten 2

Speel dit muntspel met z'n drieën. Vraag twee gelijke munten, bijvoorbeeld guldens. Let maar niet op kleine verschillen, zoals jaartallen.

Kies nu uit:
neem 'kruis-kruis'
of neem 'munt-munt'
of neem 'kruis-munt' (dat is hetzelfde als 'munt-kruis').

Doe de munten in een plastic beker. Schud flink, keer om en neem de beker weg.
Liggen beide munten op 'kruis'?
Dan heeft de speler die 'kruis-kruis' koos twee punten verdiend.
Beide munten op 'munt'? Dan verdient de speler die 'munt-munt' koos twee punten. En, je begrijpt het al: in het laatste geval verdient de speler die 'kruis-munt' koos twee punten.

Gooi zo elk 15 maal!



Keer om!

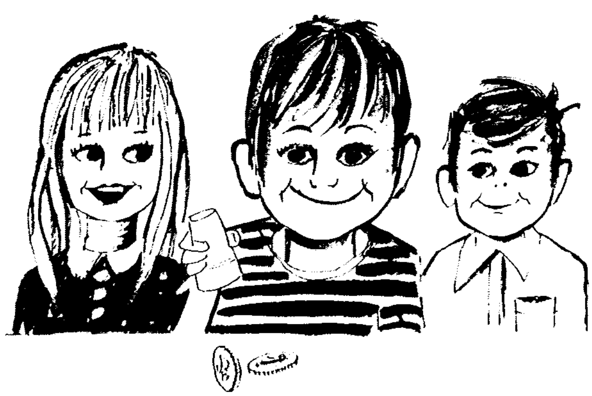
Bedenk een slimme manier om het spel op te schrijven:
1 Hoeveel beurten heeft elke speler gehad?
2 Hoeveel punten skoorde iedere speler?

Is het spel klaar?

Wat is de uitkomst van het spel?

Maak nu een staafdiagram met 3 staven:
één staaf voor de speler die 'kruis-kruis' koos {K, K},
één staaf voor de speler die 'munt-munt' koos {M, M} en één staaf voor de speler die 'kruis-munt' koos {K, M}.
Zet vertikaal het aantal punten af dat werd geskoord.

Wat merk je op?
Kun je dat verklaren?
Is de kans groot dat de speler {M, M} het spel wint?
En is de kans voor de andere spelers groot?
Voorspel eens wie van de drie spelers een volgend muntspel gaat winnen?



munten 3

Speel dit muntspel met z'n tweeën. Vraag 3 gelijke munten, bijvoorbeeld guldens.
Met 3 munten kun je het volgende gooien:
1 alle drie 'kruis',
2 alle drie 'munt',
3 twee 'kruis' en één 'munt',
4 twee 'munt' en één 'kruis'.
We schrijven dat zó op:

$$\left.\begin{array}{ll}1 & K,\ K,\ K\\ 2 & M,\ M,\ M\end{array}\right\}\text{ serie 1}$$
$$\left.\begin{array}{ll}3 & K,\ K,\ M\\ 4 & K,\ M,\ M\end{array}\right\}\text{ serie 2}$$

Kies nu serie 1 (alle drie gelijk) of serie 2 (niet alle drie gelijk).
Doe de munten in een plastic beker. Schud flink, keer om en neem de beker weg.
Liggen alle munten op 'kruis'? Dan verdient de speler die serie 1 koos drie punten.
Ga zelf na wanneer de andere speler punten verdient.

Gooi zo elk 20 maal!

Keer om!

Bedenk een slimme manier om het spel op te schrijven:
1 Hoeveel beurten heeft elke speler gehad?
2 Hoeveel punten skoorde ieder?

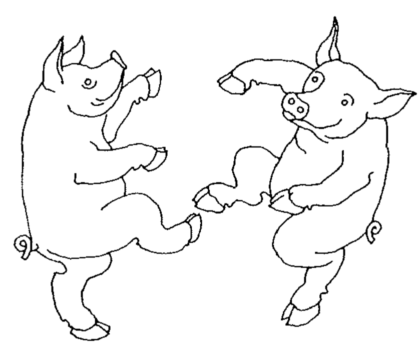
Is het spel klaar?

Wie heeft het spel gewonnen?
Probeer op te schrijven hoe het komt dat deze speler gewonnen heeft.

Kun je voorspellen welke serie je moet kiezen om het spel vrijwel zeker te winnen?
Probeer op te schrijven hoe dat komt.
Speel het spel nu nog eens en maak een staafdiagram met 4 staven, en wel voor:

{K - K - K} en voor
{M - M - M} en voor
{K - K - M} en voor
{K - M - M}.

Welke konklusie trek je?
Komt je voorspelling uit?



2.5 VERSLAG VAN EEN ORIËNTATIETOCHT

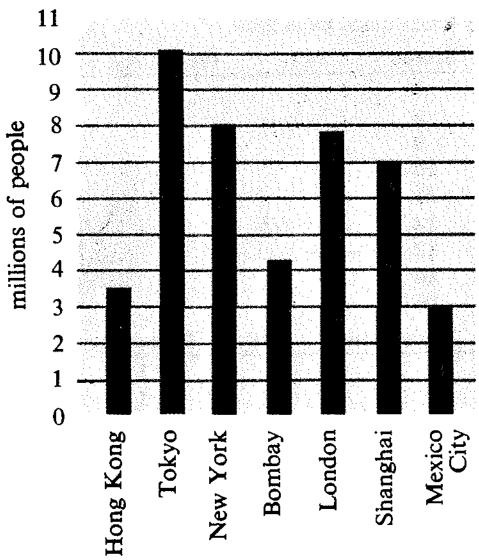
Evenals in het eerste nummer van *WISKOBAS BULLETIN* wil 'de vlag van het opschrift de lading dekken' van een globaal en alleszins onvolledig overzicht van de introduktie en het gebruik van de grafische verwerking op het niveau van de basisschool in enkele buitenlandse leergangen.

1 SEEING THROUGH ARITHMETIC
Pas in het zesde deel (zesde leerjaar) is sprake van een hoofdstuk, waarin grafische verwerking aan de orde komt. In dit hoofdstuk vindt een zeer beperkte introduktie op de grafische verwerking (beschrijvende statistiek) plaats. Deze introduktie staat geheel in dienst van de waarschijnlijkheidsrekening, welke eveneens in hetzelfde hoofdstuk geïntroduceerd wordt.

De opbouw van het gedeelte beschrijvende statistiek, waartoe we ons in dit overzicht willen beperken, is zowel beknopt als star te noemen.

De leerlingen maken kennis met het staafdia-

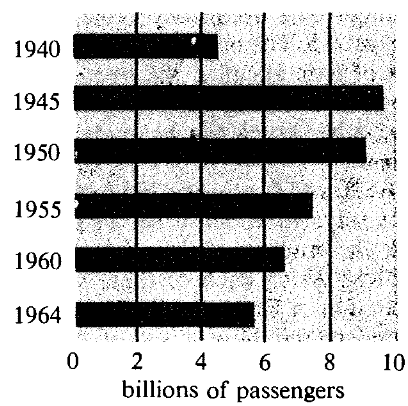
Population of world's large cities



A What does the graph above show?
Population of world's large cities
For what cities?
Hong Kong, Tokyo, New York, Bombay, London, Shanghai, Mexico City
What do the numerals along the vertical scale represent?
Millions of people

B Which three cities have the smallest population?
Tokyo, New York, London
Which three cities have the smalles population?
Hbng Kong, Bombay, Mexico City

Passengers carried by bus in U.S.A.



C What does the graph above show?
Number of passengers carried by bus in U.S.A.
For what years?
1940, 1945, 1950, 1955, 1960, 1964
What do the munerals on the horizontal scale represent?
Billions of passengers

D What is the approximate number of people who rode buses in 1940?
4 billion
In 1950?
9 billion
In 1960?
6 billion

E Were there more or fewer bus passengers in 1950 than in 1964?
More
Why do you think this is true?
Responses will vary.

(afb. 1)

gram, met zowel horizontale als vertikale staven.
De aktiviteiten i.v.m. staafdiagrammen blijven vrijwel beperkt tot het lezen en interpreteren. Dit lezen en interpreteren is sterk geprogrammeerd door de vragen welke ter beantwoording bij de diagrammen geplaatst zijn (afb 1).

Mocht een onderwijzer zijn klas zelf een staafdiagram willen laten maken, dan wordt hem gesuggereerd de konstruktie hiervan stapje voor stapje op te bouwen.
De zo belangrijke momenten als:

- het zelf verzamelen van gegevens,
- het rangschikken en ordenen van die gegevens,
- het kiezen van een diagram,
- het verwoorden van wat uit het diagram is af te lezen, missen we vrijwel volledig in deze leergang.

Na de staafdiagrammen komen de frekwentietabellen aan bod.

Ook hierbij wordt weer dezelfde geprogrammeerde procedure gevolgd. Slechts bij een enkele opdracht krijgen de leerlingen de kans zelf een frekwentietabel samen te stellen, zij het aan de hand van gegevens, die ze niet meer zelf behoeven te verzamelen.

Een volgende stap is de behandeling van het rekenkundig gemiddelde. Diverse opgaven, waarbij van een aantal gegevens het rekenkundig gemiddelde bepaald dient te worden, zijn opgenomen.
De onderwijzer dient in de begeleidende lessen te doen uitkomen, dat bepaling van het rekenkundig gemiddelde uit een aantal gegevens in vele gevallen weinig zin heeft, omdat dit rekenkundig gemiddelde tot totaal onjuiste konklusies voor het geheel van de gegevens kan leiden (afb 2).

salary	frequency
$45,000	1
$15,000	1
$10,000	2
$5700	1
$5000	3
$4700	4
$4000	1
$3000	12

(evenals afb. 1 afkomstig uit antwoordenboek voor de onderwijzer)

E. The data in display 5 are the salaries of the 25 employees of a company.
Mr. Bell wants to work for this company. He is told only what the mean salary is. Find the mean.
$6380
Is this a good representation of the salaries?
No

(afb. 2)

Behalve het rekenkundig gemiddelde komen in de 'Teacher's Guide' de begrippen modus en mediaan ter sprake.
In de leerlingentekst ontbreken deze begrippen.

Het zou zinvoller geweest zijn ze wèl aan de orde te stellen. Immers, wanneer (zoals afb 2 laat zien) een opgave wordt aangeboden, waarbij bepaling van het rekenkundig gemiddelde van de gegevens weinig zin heeft en de leerlingen hiernaar gevraagd wordt, lijkt het een onvermijdelijke konsekwentie de andere centrummaten (modus en mediaan) eveneens te behandelen.
De leerlingen komen dan tot het inzicht, dat meer mogelijkheden beschikbaar zijn om over het geheel van een aantal gegevens toch een zinvolle uitspraak te doen, wanneer het rekenkundig gemiddelde hierbij te kort schiet.

Wenst men de begrippen modus en mediaan op dit niveau – om welke reden dan ook – nog niet te introduceren, dan is de enige konsekwentie het rekenkundig gemiddelde alleen in die gevallen te doen bepalen, waarin dit inderdaad zinvol is. Na uitvoerige oefening in het bepalen van het rekenkundig gemiddelde wordt de waarschijnlijkheidsrekening geïntroduceerd, hetgeen we in dit overzicht buiten beschouwing zouden laten.

2 DISCOVERING MATHEMATICS

In Discovering Mathematics is de materie van de beschrijvende statistiek (grafische verwerking) ingebed in de totale leergang. Het volgende overzicht van *'Charts, Graphs and Statistics'* voor de leerjaren 1 t/m 6 (Grades one, two ...) moge dit onderstrepen.

Charts, Graphs and Statistics

1. *Bar graph readiness;* classroom activities.
2. Understanding reinforced and extended; coordinate axes readiness puzzle; *recording data; using data.*
3. Understanding reinforced and extended; *reading and making bar graphs;* using charts of the basic facts of the four operations.

4 Understanding reinforced and extended; *pictograph; bar graphs; line graphs, concept of average developed;* readiness developed *for circle graph;* reading scale distances and using data from maps; scale drawings.
5 Understanding reinforced and extended; charting ordered pairs: *circle graphs;* terms: *mode, median, mean;* readiness for coordinate axes
6 Understanding reinforced and extended; *circle graphs* with idea of one hundred per cent; *line graph* with ordered pairs of numbers; coordinate axes (two number lines); sampling of data.'

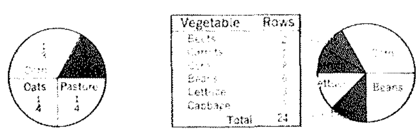
Om tot een zinvolle vergelijking met 'Seeing through Arithmetic' te komen zal het programma voor 'Grade six' nader belicht worden.

Twee verschillen welke direkt in het oog springen, ten gunste van Discovering Mathematics zijn:

- De brede opzet van het onderwerp.
- De grote mate van aktiviteit waarin de leerlingen bij het onderwerp betrokken worden.

Een uitgebreider beschrijving van de beschrijvende statistiek in D.M.-deel 6, zal beide genoemde punten nader expliciteren.
Alle reeds in voorgaande jaren behandelde diagrammen komen in het kader van de 'understanding reinforced and extended' opnieuw aan de orde.
Achtereenvolgens komen het staafdiagram (met vertikale en horizontale staven) de frekwentietabel, het beelddiagram (piktogram), het lijndiagram en het sektordiagram ter sprake.

A circle graph is used to compare one part with the whole or with any other part.



3. Ted has a vegetable garden. The chart in Model B shows the kinds of vegetables he planted and the number of rows of each kind. The circle graph was made from the chart.

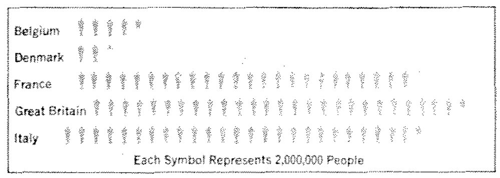
afb. 3

De vraag, waarom een bepaald diagram bij de grafische verwerking van gegevens de voorkeur verdient, wordt in de leerlingentekst beantwoord (afb 3 en 4).

The **pictograph** is used to show comparison of data where knowledge of exact numbers is not important.

5. The pictograph in Model C shows the population of five European countries. What are the countries?
a. How many people are represented by each symbol? 2.000.000
b. What is the approximate population of each country?
c. Which country has the largest population? G. Britain The smallest? Denmark

C Population of Countries



afb. 4

De grafische verwerking blijft niet alleen beperkt tot het lezen en interpreteren van diagrammen.
De leerlingen verzamelen zelf ook gegevens om deze in diagrammen te verwerken.

Overigens is bij deze leergang eveneens van starheid sprake. De opbouw is weer vrij sterk geprogrammeerd en de bezwaren, welke voor Seeing through Arithmetic golden, zijn hier eveneens van kracht, hoewel – zoals reeds gesignaleerd – didaktisch gezien, het onderwerp grafische verwerking in Discovering Mathematics beter tot z'n recht komt.

Dit laatste is alleen al gefundeerd door het feit, dat behalve het rekenkundig gemiddelde ook de centrummaten modus en mediaan aan de orde komen, zelfs al in Grade 5.

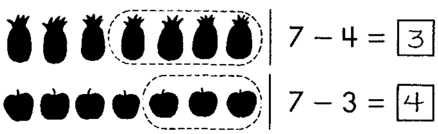
Een bezwaar hierbij is echter, dat aan deze begrippen aparte paragrafen gewijd zijn, welke in geen enkel verband staan met de paragrafen, waarin de beschrijvende statistiek behandeld wordt.

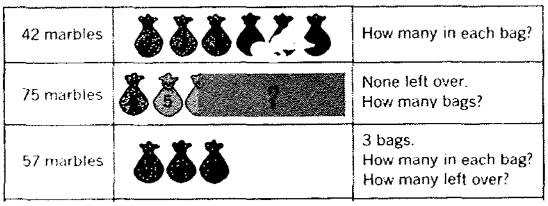
3 ELEMENTARY SCHOOL MATHEMATICS

In deze methode worden vijf verschillende soorten diagrammen door de kinderen bekeken:
1 het piktogram,
2 het staafdiagram,
3 het 'dunne lijntjes'-diagram,
4 het polygoon,
5 het cirkel- of sektordiagram.

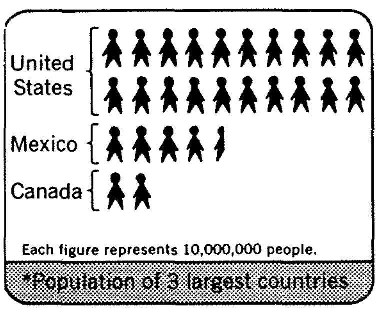
ad 1 Het *piktogram* wordt op twee manieren door de kinderen gebruikt:

- 'impliciet' als hulpmiddel bij het aftrekken of verdelen:

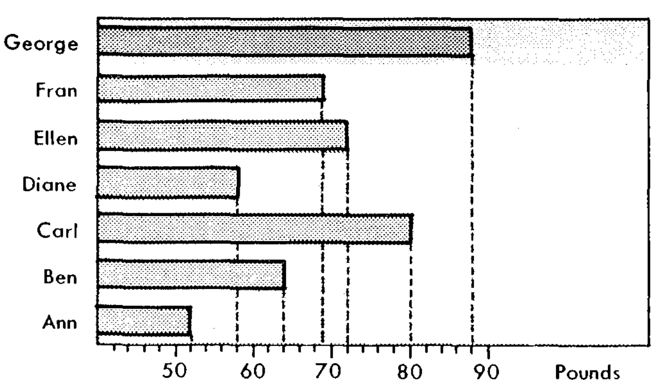


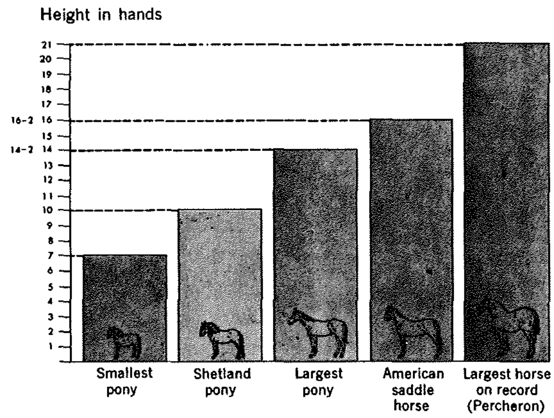


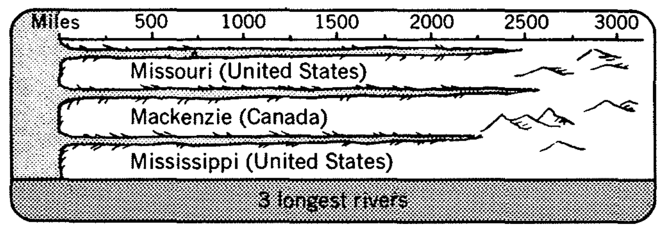
- 'expliciet', dat wil zeggen voor de kinderen als piktogram aangeboden; bijvoorbeeld bij het visualiseren van bevolkingsaantallen

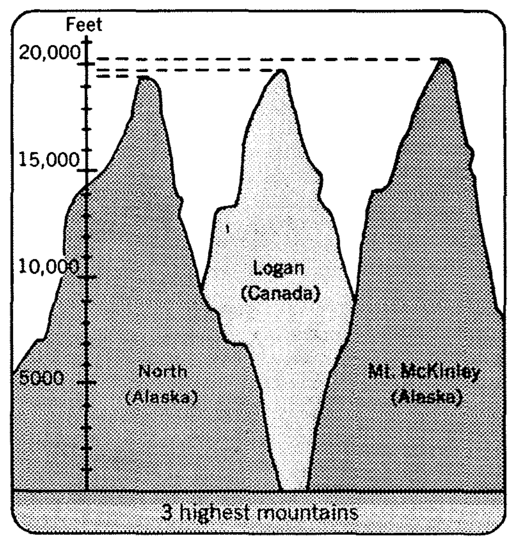


ad 2 Het *staafdiagram* komt ten opzichte van de andere genoemde diagrammen het meest voor in de methode.
Er is een grote verscheidenheid in de grafische aanbieding van dit diagram.



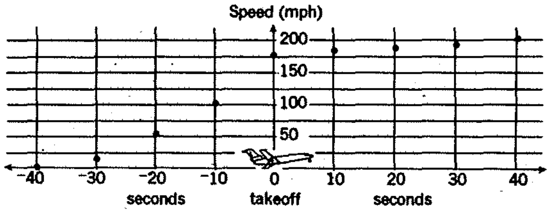




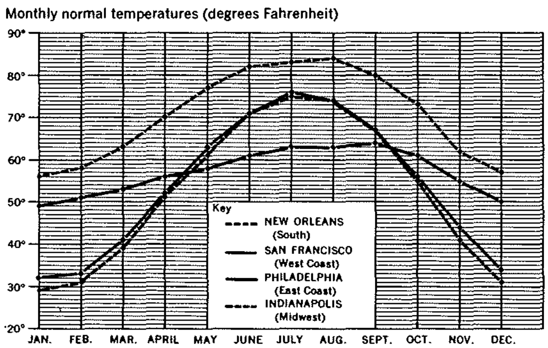


Opmerking:
Opvallend is dat de auteurs de aanbieding van de schematische vorm in de methode vooraf laten gaan aan de meer piktorale aanbieding van het staafdiagram.

ad 3 Het *'dunne lijntjes'-diagram* wordt slechts in één opgave gebruikt.
De snelheid van een vliegtuig bij het stijgen wordt in een dergelijk diagram tegen de tijd afgezet.

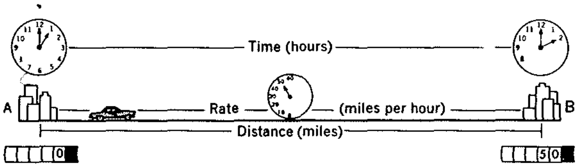


ad 4 Het *polygoon* komt slechts voor in één soort van opgaven, nl. om het verband aan te geven tussen tijd en temperatuur.



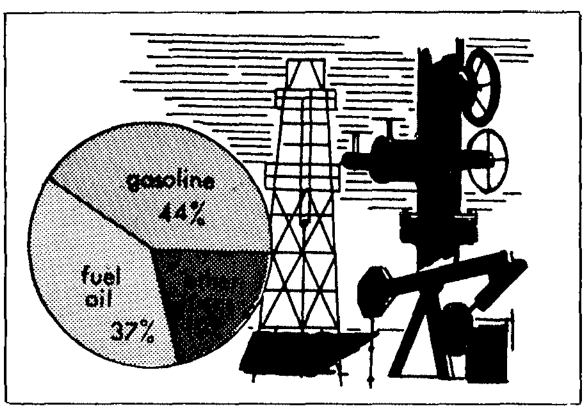
ad 5 Cirkel of sektordiagram
De funkties die het cirkeldiagram in de methode heeft, zijn als volgt te karakteriseren:

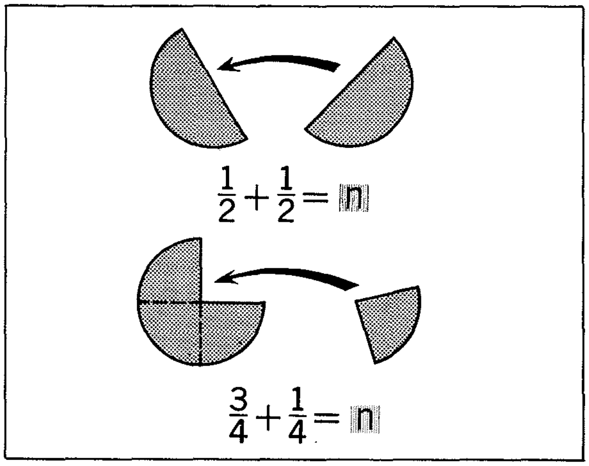
• het cirkeldiagram als beschrijving van *voorwerpen* zoals klok, snelheidsmeter, e.d.;



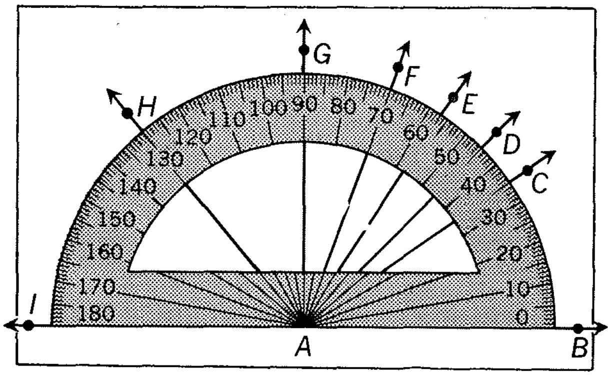
• het diagram als hulpmiddel bij het onderwijs van *breuken* en *procenten*;

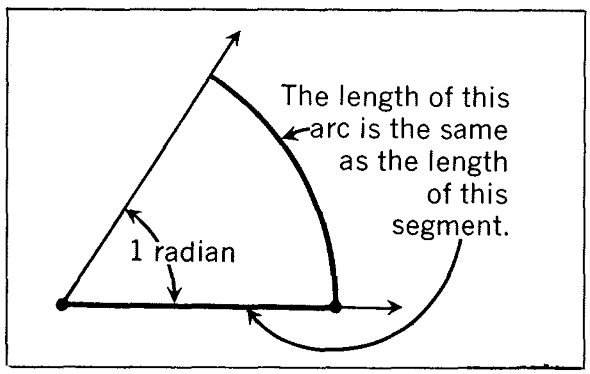
Voorbeelden:



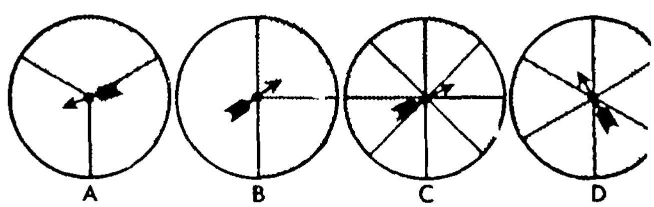


• in de meetkunde-lessen van de methode wordt het cirkeldiagram gebruikt bij het definiëren van 'graad' en 'radiaal';





• en tenslotte gebruiken de kinderen het sektordiagram van de kanstol bij het werken met het begrip 'waarschijnlijkheid'.



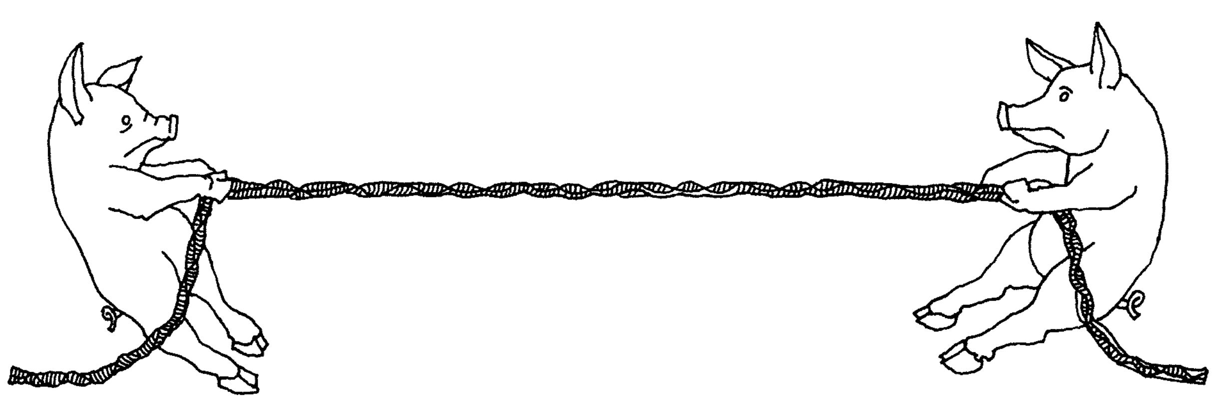
Beschouwen we de plaats van de beschrijvende statistiek in de methode *Elementary School Mathematics*, dan is allereerst op te merken, dat er geen leergang is te ontdekken in de aanbieding van de diagrammen. De diagrammen liggen als het ware willekeurig verspreid door de leerstof en worden aangeboden zonder dat er sprake is van een gerichte voorbereiding in de voorgaande lessen. Wel wordt een éénmaal ingevoerd diagram in de volgende leerboeken van de methode herhaald.
Helaas gaat dit niet gepaard met een verhoging van moeilijkheidsgraad en wordt veelal hetzelfde voorbeeld gekozen, zij het met andere getallen.
De aktiviteiten van de kinderen beperken zich tot het lezen van de diagrammen naar aanleiding van vragen. Weinig aandacht wordt besteed aan het interpreteren en kritisch beschouwen van een diagram.

LITERATUUR

1 *Seeing through Arithmetic,*
Maurice L. Hartung, Henry van Engen, E. Glenadine Gibb, James E. Stochl, Louis Knowles, Ray Walch.
Uitg: Scott, Foresman and Company, Illinois (U.S.A.)

2 *Discovering Mathematics,*
M. Vere de Vault, Roger Osborn, David W. Darling
Uitg: Charles E. Merril Pubishing Co., Ohio (U.S.A.)

3 *Elementary School Mathematics (1968),*
R.E. Eicholz, P.G.O' Daffer.
Uitg: Addison-Wesly and Company, California (U.S.A.).



2.6 EEN BOEK VOOR ZELFSTUDIE

'CIJFERS IN LIJNEN'

Schrijvers: Drs. B. van der Meer & G.S.E. Mandema.
Uitgever: Stichting IVIO, Amsterdam (122 pag).

Voor de studenten van de P.A., die BLOK EEN hebben doorgewerkt en voor de H.O.O. kursisten, die BLOK TWEE bestudeerd hebben en het idee hebben, dat ze best nog iets meer zouden willen weten over grafische verwerking, willen wij genoemd boekje van harte aanbevelen. Zonder wiskundig diep te graven komen begrippen als grafiek, gemiddelde, frekwentieverdeling, spreiding, mediaan, standaarddeviatie, indexcijfer, histogram, verzadiging, regressielijn en korrelatie aan de orde.

Alle onderwerpen worden ingeleid met en gedemonstreerd aan voorbeelden uit het dagelijks leven (gezin, werkkring, krant etc). De vele voorbeelden geven talloze ideeën voor toepassingen in het huidige rekenonderwijs.

De vraagstukken zijn nuttig voor de lezer om zich de begrippen eigen te maken. Het is jammer, dat geen antwoordlijst toegevoegd is. De vraagstukken zijn trouwens lang niet even gemakkelijk. Wie lost bijvoorbeeld eens vraagstuk 21 op?

'Opgave 21
Het aantal auto's in Nederland neemt ieder jaar geweldig toe. Van de laatste jaren hebben we de volgende cijfers (alleen personenauto's):

	aantal auto's
1953	187.608
1955	268.035
1957	376.433
1959	456.500
1961	615.500
1965	ca. 1.100.000

Zal een aantal van 1.500.000 auto's ooit bereikt worden? En 2.500.000 personenauto's?

Waar zou een maximum ongeveer kunnen liggen, en hoe kan dat geschat worden? '

Dat statistiek beslist geen saai, dor vak behoeft te zijn, moge tenslotte gedemonstreerd worden aan het volgende citaat uit 'CIJFERS IN LIJNEN':

'1. Voorbeeld uit het gezinsleven
Als voorbeeld willen we behandelen een dameskransje. Het gezelschap bestaat uit een vijfentwintigtal vrij jonge dames, die op deze bijeenkomst allemaal aanwezig zijn.
Op een gegeven ogenblik vervelen de dames zich, tot een van hen voorstelt om elkaar te gaan meten en wegen om te kijken in hoeverre er een verband is tussen de lichaamslengte en het lichaamsgewicht. Het plan wordt met grote vreugde ontvangen.'

2.7 EKSPERIMENTEN MET DOBBELSTENEN

1 WAT ERACHTER ZIT

Wanneer we werpen met één dobbelsteen zijn zes uitkomsten mogelijk, te weten 1, 2, 3, 4, 5 of 6. Noemen we de verzameling van mogelijke uitkomsten bij het werpen met één dobbelsteen S, dan noteren we:
$S = \{1,2,3,4,5,6\}$.

Bij een eerlijke dobbelsteen met gelijke kansen voor elk van de mogelijke uitkomsten, is de kans om b.v. 3 te gooien 1/6. Dit geldt uiteraard ook voor de andere uitkomsten. Elke uitkomst is even waarschijnlijk om redenen van symmetrie. Bij de gemaakte vooronderstelling dat elke uitkomst bij het werpen met één dobbelsteen even waarschijnlijk is speelt het fysisch aspekt een rol, te weten: de symmetrie, niet alleen wat de vorm van de dobbelsteen betreft, maar ook met betrekking tot de gewichtsverdeling.

Dat na 6 worpen elk van de mogelijke uitkomsten precies één keer voorkomt behoeft natuurlijk helemaal niet het geval te zijn.

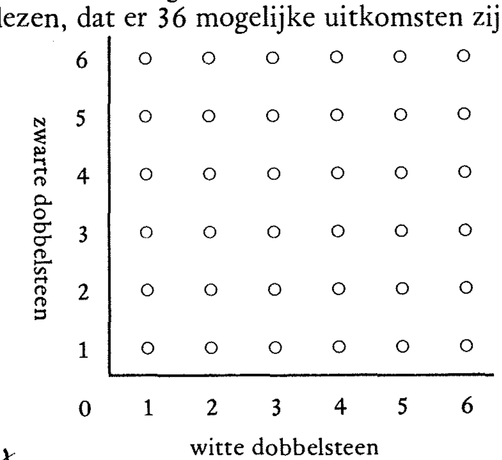
Wel kan gesteld worden, dat na een vrij groot aantal worpen iedere mogelijke uitkomst in ongeveer gelijke mate voorkomt en dat op den duur – als men het werpen met de dobbelstenen maar vaak genoeg herhaalt – het aantal malen, dat b.v. de uitkomst 3 voorkomt niet veel van het zesde deel van het totaal aantal worpen meer zal verschillen. Er is hier dus duidelijk sprake van twee aspekten van het begrip kans. Enerzijds kan men door het uitvoeren van een groot aantal worpen met één dobbelsteen tot de konklusie komen: de kansen voor elk van de mogelijke uitkomsten bij het werpen met één dobbelsteen zijn ongeveer gelijk. Dit is door ervaring vastgesteld. Men spreekt van *empirische kans.*

Anderzijds kan men op grond van overwegingen van symmetrie stellen: de kansen voor elk van de mogelijke uitkomsten bij het werpen met één dobbelsteen zijn gelijk. Men spreekt dan van *apriori kans.*

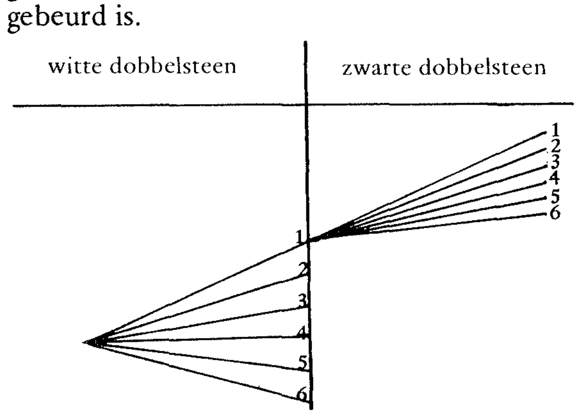
Bij het werpen met twee dobbelstenen wordt de vraag naar de mogelijke uitkomsten wat gekompliceerder.

Werpt men b.v. met een witte en een zwarte dobbelsteen, dan kan men afspreken dat de uitkomst van een worp met beide dobbelstenen opgevat wordt als een geordend getallenpaar, waarbij de uitkomst van b.v. de witte dobbelsteen steeds het eerste getal van het geordende paar is.

Uit de volgende tabel is dan direkt af te lezen, dat er 36 mogelijke uitkomsten zijn.



Het aantal uitkomsten bij het werpen met twee dobbelstenen kan ook aardig gedemonstreerd worden met behulp van een boomdiagram, zoals ook bij het werpen met munten gebeurd is.



Beschouwen we bij het werpen met twee dobbelstenen elke mogelijke uitkomst in termen van apriori kans, dan heeft elke uitkomst een kans van 1/36 om gegooid te worden. Dit betekent niet, dat bij het 36 maal werpen met twee dobbelstenen elke uitkomst één keer voorkomt.

Ook hier geldt weer een soortgelijke redenering als bij het werpen met één dobbelsteen.

We voeren nu een *stochastiek* in, d.w.z.: een afbeelding van de uitkomstenverzameling (in dit geval de uitkomsten bij het werpen met twee dobbelstenen) in de verzameling van de reële getallen. Bv. na een worp met twee dobbelstenen beschouwen we niet meer de uitkomst, maar de som van de ogen. We spreken dan niet meer van uitkomst, maar van *gebeurtenis*.

Men kan zich b.v. afvragen, wat de kans is op de gebeurtenis '3' of, anders gezegd: wat de kans is dat het aantal ogen bij het werpen met twee dobbelstenen 3 is. De gebeurtenis '3' treedt op bij de uitkomsten (1,2 en (2,1). Beide uitkomsten hadden, zoals we reeds zagen, een kans van 1/36 bij elke worp. De gebeurtenis 3 heeft dus een kans van 1/36 + 1/36 = 1/18 bij elke worp.

Als mogelijke gebeurtenissen treden nu op de getallen van 2 t/m 12.

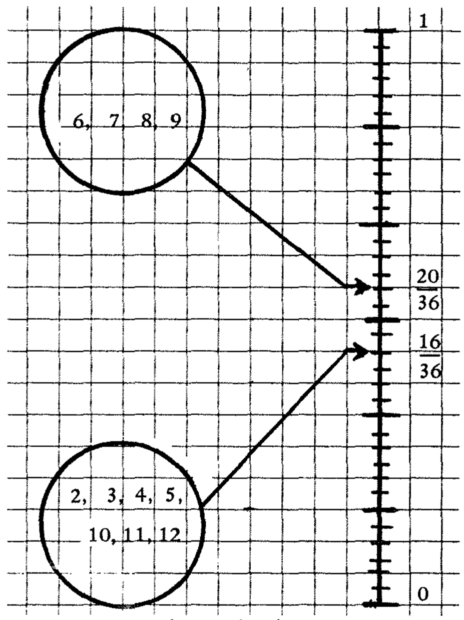
De volgende tabel geeft een overzicht van de kansverdeling voor de getallen 2 t/m 12 om bij een worp met twee dobbelstenen als aantal ogen op te treden.

gebeurtenis	mogelijke uitkomsten	kans
2	(1,1)	1/36
3	(1,2); (2,1)	2/36
4	(1,3); (2,2); (3,1)	3/36
5	(1,4); (2,3); (3,2); (4,1)	4/36
6	(1,5); (2,4); (3,3); (4,2); (5,1)	5/36
7	(1,6); (2;5); (3,4); (4,3); (5,2); (6,1)	6/36
8	(2,6); (3,5), (4,4); (5,3); (6,2)	5/36
9	(3,6); (4,5), (5,4); (6,3)	4/36
10	(4,6); (5,5); (6,4)	3/36
11	(5,6); (6,5)	2/36
12	(6,6)	1/36

2 ENIGE KANTTEKENINGEN BIJ DE OPDRACHTKAART

Bij het samenstellen van de opdrachtkaart is van bovenstaande gegevens gebruik gemaakt om tot een spel te komen, waarbij de kansen om te winnen niet eerlijk verdeeld zijn door uit te gaan van gebeurtenissen met ongelijke kansen. De ene speler krijgt nl. een punt bij de gebeurtenissen 6,7,8 of 9 de ander krijgt een punt bij de gebeurtenissen 2,3,4,5,10,11 of 12.

De volgende figuur laat zien hoe 'de-kansen-op-een-punt' voor beide spelers bij elke worp zijn:



kansschaal

De leerling die bij 2,3,4,5,10,11 of 12 ogen een punt krijgt acht zich kansrijker voor de overwinning dan zijn tegenstander door het ogenschijnlijk grotere aantal mogelijkheden. Degene die bij 6,7,8 of 9 ogen een punt krijgt acht zich – door zijn geringe mogelijkheden een punt te halen – bij voorbaat verslagen.

De uitkomst van het spel zal – met (grote) waarschijnlijkheid – het verwachtingspatroon van beide spelers logenstraffen.

Deze waarschijnlijkheid zal des te groter zijn, naarmate ze langer spelen.

Uitroepen als: 'Hé, hoe kan dat nu? ' zullen mogelijk kunnen leiden tot nauwkeuriger beschouwing van het probleem en ontdekking van de achtergronden.

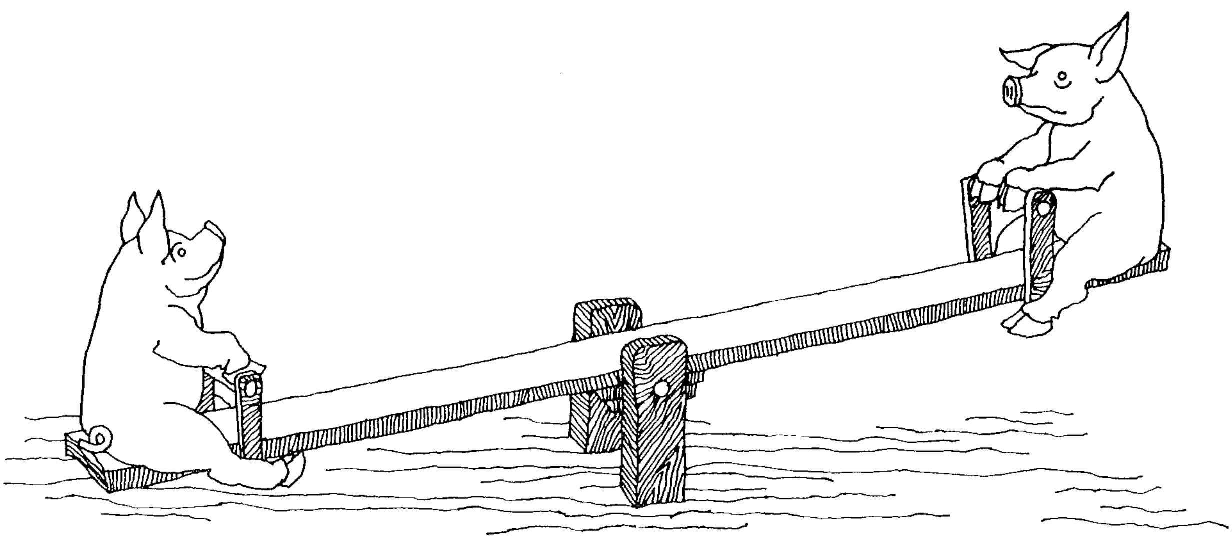
De ervaring leerde, dat de leerlingen na het verwerken van de muntenkaarten zich t.a.v. het gestelde probleem kritischer opstelden.

Sommigen kozen bewust voor het ogenschijnlijk geringere aantal mogelijkheden om een punt te behalen.

Dit gebeurde dan onder het motto: 'We zullen nog wel eens zien'.
Het niet doen van de gewenste ontdekking doet aan de waarde van het eksperimentje als zodanig en de aktiviteiten hierbij niets af.

Het gaat erom, dat de leerlingen van deze werkelijkheid een *wiskundig model* maken en daardoor een beter inzicht krijgen in die werkelijkheid.
Uiteindelijk is de hele zaak beschreven met:

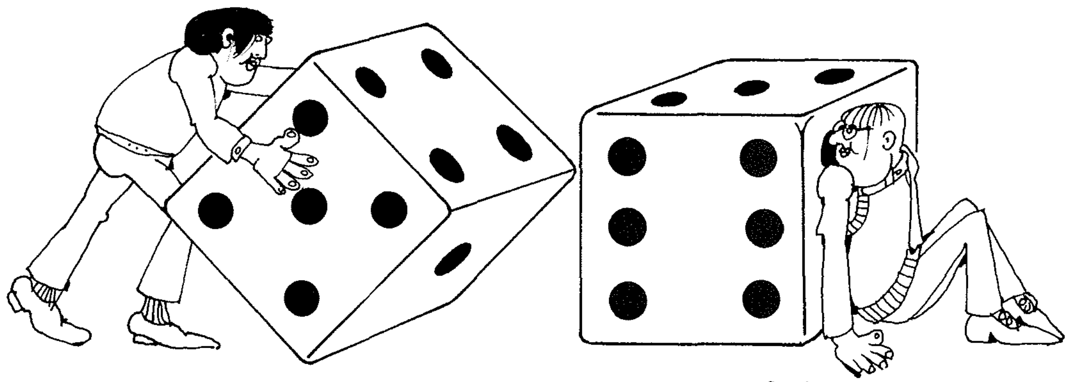
$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \frac{1}{36} & \frac{1}{18} & \frac{1}{12} & \frac{1}{9} & \frac{5}{36} & \frac{1}{6} & \frac{5}{36} & \frac{1}{9} & \frac{1}{12} & \frac{1}{18} & \frac{11}{36} \end{pmatrix}$$



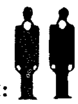
dobbelstenen

HOE ROLLEN DE DOBBELSTENEN?

Welk aantal ogen tonen ze samen?



Spel met dobbelstenen.

Speel het spel met: 

Wat je nodig hebt:
Papier
Potlood of pen
Liniaal
Twee dobbelstenen
Een plastic beker.

Opdrachten:

1 a Gooi met de dobbelstenen.
b Schrijf de som van de aantallen ogen op.
c Herhaal a en b en zoek uit welke *verschillende* antwoorden mogelijk zijn. Schrijf deze op.

2 Nu het spel!
Gooi om beurten met de dobbelstenen. Als het aantal ogen (samen) 6,7,8 of 9 is, heeft de ene speler een punt; is het aantal ogen 2,3,4,5,10,11 of 12, dan heeft de andere speler een punt.

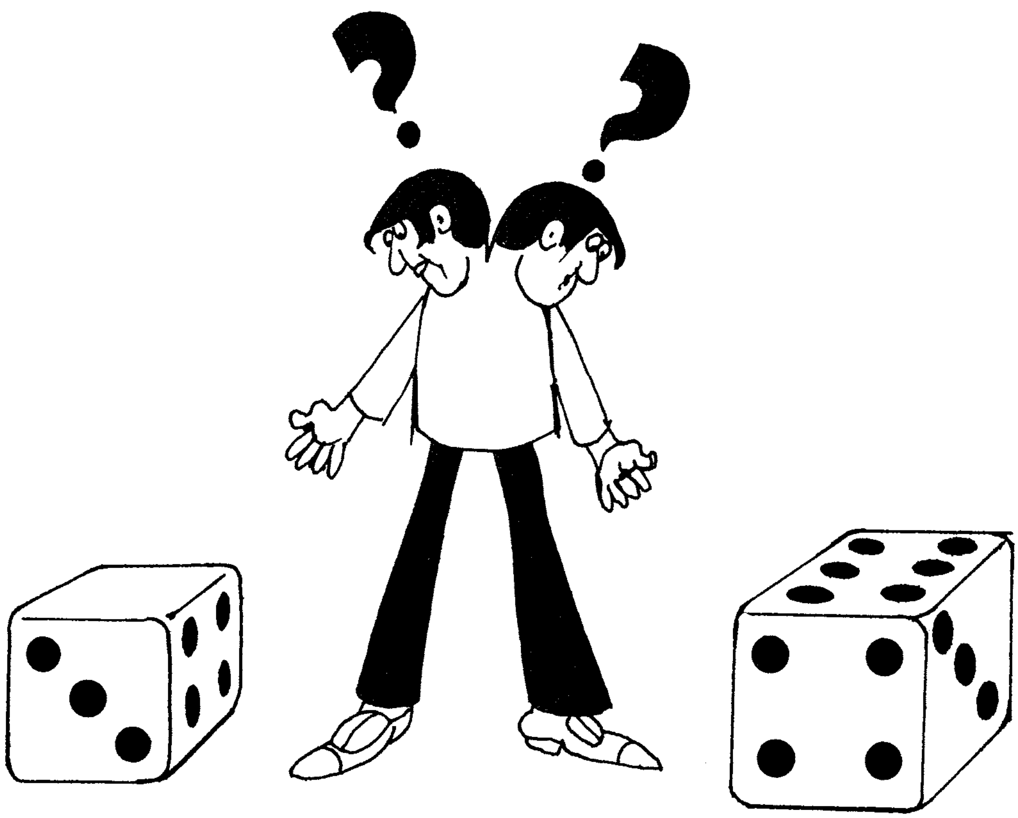
Nu eerst een vraag:
Wie denk je dat het spel gaat winnen? Schrijf je antwoord op.

3 Speel nu het spel. Gooi *samen* in totaal 180 maal. Houd tijdens het spelen een lijst bij als de onderstaande:

Aantal ogen	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aantal worpen											

4 Zoek je antwoord op vraag 2 op. Is dit antwoord uitgekomen? Schrijf op wat je vindt.

5 Maak van de uitslag van het spel (zie opdracht 3) een staafgrafiek.



6 Als je het spel nu nog eens zou gaan spelen, zou je dan de uitslag kunnen voorspellen?
Ik denk van $\frac{\text{niet}}{\text{wel}}$, omdat ......
Schrijf op wat je denkt.

7 Als je niet goed raad weet met vraag 6, doe dan het volgende:
Speel het spel nog eens.
Samen weer 180 maal gooien.
Een lijstje bijhouden, en een staafgrafiek maken.
De uitkomsten vergelijken met het eerste spel.
Probeer dan nu vraag 6 nog maar eens te beantwoorden.

2.8 EEN PROJEKT OP DE ONTWERPSCHOOL

Deze bijdrage is geschreven tegen de achtergrond van het boekje voor de onderwijspraktijk van H.O.O.-blok 2: 'GRAFISCHE VERWERKING'.
In de ontwerpschool, de Dr. W. Dreesschool te Arnhem, zijn zoveel aspekten van dit onderwerp aan de orde geweest in de periode van begin september tot midden oktober 1971, dat het onmogelijk was, alle gewenste aspekten op te nemen in een 'Basboekje' van redelijke omvang. In dat 'Basboekje' wordt dan ook wel gesteld dat grafische verwerking van gegevens zeer goed kan funktioneren binnen een projekt, maar dit wordt niet nader uitgezocht. Deze nadere uitwerking volgt hier.
Welke bedoelingen hebben we?

- U een indruk te geven van de manier waarop de ontwerpschool funktioneert binnen de geboorte van een H.O.O.-blok.
- U een indruk te geven van de vele manieren waarop men grafische verwerking van gegevens kan toepassen in een projekt.
- U enkele konkrete uitwerkingen te laten zien van onderzoekjes door leerlingen binnen een projekt gedaan, met de didaktische kritiek die daarop te geven is.

De indeling van het artikel is als volgt:
1 Iets over projektonderwijs en het funktioneren van aangeleerde technieken.
2 Het verslag van de totstandkoming van dit projekt.
3 Een globaal overzicht van de aktiviteiten van onderwijzers en leerlingen binnen het projekt.
4 Een vrij uitvoerige weergave van enkele onderzoekjes door leerlingen.

1 PROJEKTONDERWIJS EN HET PROBLEEM VAN HET FUNKTIONEREN VAN AANGELEERDE TECHNIEKEN

1.1 *Het is hier niet de meest geschikte plaats* om diep in te gaan op de theoretische achtergronden van projektonderwijs. Waarom doet men aan projektonderwijs? Hoe doet men dat? Wie kiest een onderwerp: de onderwijzer, de leerlingen of de hele groep in onderling overleg? In de pedagogisch-didaktische literatuur is veel geschreven over projektonderwijs, meestal benaderd vanuit een nogal theoretisch standpunt. Het is nuttig zich daar eens in te verdiepen; aan het eind zijn een aantal boekjes met name genoemd.
Uit een (ongepubliceerde) skriptie van Drs. C.J.J.A. Morsch over het okkasionele projekt nemen we een definitie over die door hem is opgesteld na lezing van zeer veel publikaties over projektonderwijs. Die definitie verenigt veel elementen in zich.
Hij luidt:

> 'Een projekt is een leeraktiviteit die in sterke mate een beroep doet op de interesse van de leerling(en); die zoveel mogelijk door hemzelf (eventueel in samenwerking met anderen: docenten en medeleerlingen) wordt gekozen en als waardevol voor hemzelf en/of anderen wordt beschouwd; waarvan de uitvoering door hemzelf (eventueel in samenwerking met anderen) gepland en voltooid wordt; die mogelijkheden inhoudt tot 'integratie' van in en buiten de school verkregen kennis, kunde en vaardigheden en tot vergroting van de *sociale integratie*.'

Tot zover deze definitie van Morsch, waaruit duidelijk enkele elementen spreken:

- De leerlingen moeten enthousiast bezig zijn. Morsch noemt het opwekken van dat enthousiasme en het blijven onderhouden ervan, een proces van 'katalyse'. Middelen daartoe: films, ekskursies, tentoonstelling. Morsch gaat er niet zo uitdrukkelijk op in, maar ook het leerlingenonderzoek heeft een katalyserende werking.

- Het werk geschiedt in aktiviteiten van de leerling zelf (eventueel in samenwerking met ...). De leerlingen moeten dus aan de gang: iets onderzoeken, iets maken, iets schrijven. De klas moet een produktie-eenheid worden!
- Zoveel mogelijk moet het projekt-onderwerp en de vorm van aktiviteit benevens de planning van de uitvoering door de leerling(en) zelf geschieden.
- De mogelijkheid moet bestaan veel zaken die in of buiten de school in ander verband geleerd zijn, funktioneel binnen het projekt toe te passen, d.w.z. in het projekt te integreren.

Aan de derde voorwaarde was door ons niet geheel voldaan. O.i. kàn deze eis bij het basisonderwijs ook niet altijd verwezenlijkt worden. (Morsch schrijft vooral over het voortgezet onderwijs).

1.2 Waarom zijn we er toe gekomen te gaan denken in de richting van een projekt 'Grafische verwerking'? Zoals uit het 'Basboekje' bij 'Grafische verwerking' al blijkt, zagen we op een bepaald punt duidelijk dat we op een doodlopende weg zaten: de technieken van grafische verwerking (turven, tabelleren, staafgrafiek e.a. lezen en maken) werden wel juist uitgevoerd door de kinderen maar we hadden soms het gevoel dat het wat in de richting ging van verbalisme. Hoewel de leerlingen het kennelijk erg leuk vonden om grafiekjes te maken, vroegen we ons af: begrijpen ze eigenlijk nog wel wat het nut ervan is, waarom je het doet, wanneer je het wel of niet moet doen? M.a.w: funktioneren de technieken wel juist?

We zijn toen gaan zoeken naar mogelijkheden om de technieken nog duidelijker in een geheel te laten funktioneren. We hebben gekozen voor twee vormen:

- Enkele klassen gingen werken met losse opdrachtkaarten. Een groepje leerlingen was per kaart een poos bezig met een bepaald probleem (zie elders in dit nummer).
- Enkele klassen gingen werken met een bescheiden opgezet projektje, waarbinnen via een serie opdrachtkaarten — in de vorm van een onderzoekje — allerlei vormen van grafische verwerking aan de orde zouden komen.

2 *EEN VOORBEELD VAN HET FUNKTIONEREN VAN DE ONTWERPSCHOOL IN HET PROJEKT WISKOBAS: 'EEN PROJEKT(JE)'*

Alvorens in te gaan op het projekt als zodanig, willen we kort schetsen hoe alles gegaan is, teneinde een indruk te geven van de manier van werken binnen de Dr. W. Dreesschool te Arnhem.

2.1 Met het voltallige personeel werd het in 1.2 beschreven probleem besproken en werd ook een globale opzet van een tweetal projekten doorgenomen, te weten: 'Vakantielanden in Europa' en 'De Krant'. Bij beide onderwerpen was door een medewerker van het IOWO een lijst gemaakt van mogelijke leerlingonderzoeks-aktiviteiten. In deze bijeenkomst werd vastgesteld welke klassen met het projekt en welke met de opdrachtkaarten aan de gang zouden gaan (bij elk één vierde, één vijfde en één zesde klas).

2.2 Met de drie betrokken onderwijzers werd afgesproken dat zij het globale plan betreffende 'Vakantielanden in Europa' (dit onderwerp werd direkt al gekozen i.v.m. de aansluiting bij het vak aardrijkskunde) grondig zouden bestuderen en van kritiek en aanvullingen zouden voorzien.

2.3 Zij hebben dat in een *gezamenlijke werkbespreking* gedaan. Daarna zijn we met elkaar tot de vaststelling van een werkplan gekomen n.a.v. de kritiek en de aanvullingen die inmiddels op tafel lagen. De kritiek was in drie punten samen te vatten:

- er zitten ontzettend leuke opdrachten bij de lijst suggesties,
- willen we het hele voorstel integraal uitvoeren dan zijn we te lang bezig, behalve misschien in klas vijf waar die landen toch behandeld worden,
- een zeer fundamentele kritiek: we vinden het in feite helemaal geen projekt; 't lijkt meer een enigszins geprogrammeerde serie opdrachtkaarten.

2.3.1 We zetten de bezigheden in de drie klassen verschillend op, respektievelijk:

KLAS 4	KLAS 5	KLAS 6
Als beginprojekt waarin je veel termen en begrippen kunt aanbieden en waar later in lesseries uitgebreider op terug kan worden gekomen	Als startprojekt (beknopt), gevolgd door een systematische behandeling van de landen. Als afsluiting: in het voorjaar een meer uitgebreide versie van het projekt met weer andere onderzoekjes.	Als beknopt eindprojekt, waarbij de kennis die de leerlingen al van zowel aardrijkskunde als van grafische verwerking hebben, moet gaan funktioneren

2.3.2 De opzet werd enigszins beperkt tot:
- leergesprek over rekreatie,
- globaal bezig zijn met de kaart van Europa, m.n. de 'toeristenlanden',
- uit laten werken van 4 of 5 leerlingenonderzoekjes,
- samenvattend leergesprek.

2.3.3 Deze opzet werd verder uitgevoerd. De drie betrokken onderwijzers bereidden de lessen en de organisatie van het groepswerk voor. Het IOWO nam het uitwerken van de opdrachtkaarten voor de leerlingenonderzoekjes op zich, alsmede het verzamelen van materiaal: folders van verkeers- en toeristenbureaus, een tijdschriftartikel met veel cijfers en tabellen over vakantieverkeer in Europa.

2.3.4 Tijdens en na de uitvoering noteerden de drie onderwijzers opnieuw alle zwakke punten. Kritiek op opzet, organisatie groepswerk, taal van de opdrachtkaarten, tijdsduur, enz. Ze vatten al deze punten samen in een onderlinge werkbespreking, die weer uitliep in een bespreking met de twee medewerkers van IOWO die min of meer met dit onderdeel van het Basboekje bezig waren geweest.

3 EEN GLOBAAL OVERZICHT VAN DE AKTIVITEITEN VAN ONDERWIJZERS EN LEERLINGEN BINNEN DIT PROJEKT.

3.1 Als 'toeleiding' naar het projektonderwerp werd een tekst gebruikt over de kinderarbeid zoals die voorkomt in een geschiedenisleerboek.

De tekst luidde:

Een eeuw geleden

In de eerste helft van de 19e eeuw leefden vele mensen door de werkeloosheid in diepe armoede. Hoe erg die armoede was, blijkt hieruit, dat b.v. in 1817 de helft van de bewoners van Leiden bedeeld werd. Zij moesten leven van de aalmoezen, die het stadsbestuur of de kerk hun gaf. In andere steden was het vaak niet beter.

Op het platteland verenigden brutale bedelaars zich soms tot benden, die een plaag waren voor de bevolking.

Wel gaven de rijke mensen aalmoezen en probeerde de regering de bedelaars in gestichten te verbeteren. Ook verschafte men aan werklozen arbeid op het land (de Maatschappij van Weldadigheid).
Maar deze middelen hielpen weinig.

De arbeiders in de fabrieken en werkplaatsen verdienden lang niet genoeg. Zij moesten soms wel 16 uur per dag werken en woonden in krotten, waar zonlicht en frisse lucht niet voldoende konden binnendringen. Dikwijls werd in vele gezinnen gebrek geleden. Ook vrouwen en kinderen (van 6 – 12 jaar) werkten in de fabrieken en moesten daar werk doen, dat veel te zwaar voor hen was. In 1874 kwam er echter een wet, de z.g. kinderwet, die fabrieksarbeid voor kinderen beneden 12 jaar verbood.

Uit een enquête naar de toestand van fabrieken en werkplaatsen lezen we het volgende:

V. Zijn er ook jongens bij?

A. Jawel, maar boven de 12 jaren.

V. Natuurlijk, want anders zoudt gij ook gestraft worden. Dus er zijn jongens bij van tussen de 12 en 13 jaar. Ook bij de nachtploeg?

A. Zeker.

V. Dus gij laat toe, dat kinderen van die leeftijd ook nachtwerk doen?

A. Jawel.

V. Ook al komen ze 3 nachten in de week niet op hun bed?

A. Overdag kunnen ze slapen.

V. Maar 3 nachten in de week komen ze niet op hun bed.

A. Maar die des nachts werken, hebben de dag om te rusten.

V. Het is dus zoals ik vraag: 3 nachten van de week komen zij niet op hun bed?

A. Neen, 6 nachten van de week.

V. 6 nachten! Dan is het nog erger dan ik dacht. Ik stelde het nog wat zachter voor dan het is. Er zijn alzo onder Uwe directie op Uwe fabriek jongens van 12 tot 13 jaar, die 6 nachten van de week niet op hun bed komen?

A. En overdag kunnen zij slapen.

V. Acht gij dat niet schadelijk voor de ontwikkeling van die aankomende jongens?

A. Neen.

V. Gij zegt dat zo koudweg, maar houdt gij het dan inderdaad niet voor bezwarend voor die jongens?

A. Hoe zou het werk kunnen gaan zonder die jongens? Een brigade is niet compleet als er een aan ontbreekt.

V. Dat is mijn vraag niet. Is hetgeen de jongens doen bepaald een werk dat door een kinderhand verricht moet worden? Of is het gebruik van jongens een kwestie van geld?

A. Ook het laatste.

V. Misschien het laatste hoofdzakelijk?

A. Ik vraag U excuus. Een jongen loopt als het glas (we bevinden ons in een glasblazerij) gereed is, er mee naar de oven. Dat is geen zwaar werk, een jongen doet dat spelende. Als een jongen dit 12 uur gedaan heeft, is hij onvermoeid en loopt nog als een haas. Zware personen en personen op leeftijd kunnen voor dat werk niet gebruikt worden.

V. Dus gij noemt dit *nachtwerk* van *kinderen* in Uw fabriek *zes nachten* achtereen, een werk dat *spelenderwijs* verricht wordt?

A. Ja.

Zoals we gezien hebben was de toestand van de arbeidsbevolking in de 19e eeuw bijzonder slecht. Pas in de 20ste eeuw kwam daarin een belangrijke verbetering.

(bovenstaand fragment is afkomstig uit '*Wereld in Wording*', uitgegeven bij G.B. van Goor & Zonen N.V.)

Deze tekst lazen de leerlingen voor zichzelf (in groepjes) waarna ze elkaar vragen konden stellen, zowel over woorden die ze niet begrepen als over de inhoud. In de meeste groepjes kwam wel een gesprek op gang, hoewel voor klas 5 de tekst toch wel 'pittig' was (voor klas 4 was de tekst bepaald te moeilijk).

3.2 Naar aanleiding van de tekst werd een leergesprek begonnen over de zaak die aangeroerd was in de tekst. De bedoeling was dat dit leergesprek door de onderwijzer zou worden gestuurd in de richting van de 'rekreatie'. Hoe dit verliep kan blijken uit de aantekeningen van de zesdeklasser Wobbe die hij van dit leergesprek maakte op een blad papier dat in zijn 'projektmapje' gedaan werd.
Hier volgt een *letterlijke* weergave ervan:

Een Eeuw Geleden

Wat vinden we ervan?
– een beetje overdreven → 6 nachten
– 't moest in die tijd; *armoede*! !
– 't was slavernij
– 't is ongezond (ongelukkig!)
– Kinderen worden verpest → ze zijn in de groei

Kinderen *toen*	Kinderen *nu*
1 geen onderwijs	wel goed onderwijs (verplicht)
2 wonen in krotten	goeie huizen
3 slecht te eten	te goed eten
4 slechte kleding	goede kleding
5 je werd nooit verwent	wel verwent (!)
6 extra hard werken (in fabriek-lang)	wij hoeven niet te werken, kunnen spelen, hebben vrije tijd
7 gauw ziek (geen goeie dokter)	niet zo gauw ziek (goeie dokter)

Wat doe ik in mijn vrije tijd?
zwemmen, vissen, voetballen, lezen, met mijn vriendjes spelen, fietsen, T.V.-kijken, op vakantie gaan, spelletjes doen, huiswerk maken, vriendje opzoeken om te gaan spelen, hut bouwen, tekenen, schaatsen, kattekwaad uithalen, op konijnejacht, winkelen, honkballen, wandelen, tennissen, knutselen.

R E C R E A T I E = ontspanning

recreëren ←——→ lezen
plezier werken

recreatie → dagrecreatie
recreatie → avondrecreatie
recreatie → *verblijfs*recreatie

3.3 In een lesje werden verschillen besproken tussen de drie soorten rekreatie:
– rekreatie bij huis (avondrekreatie),
– rekreatie in de buurt (weekendrekreatie),
– rekreatie in de vakantie (verblijfsrekreatie).

Gesproken werd over wat je kunt doen, waar je heen kunt gaan, de rekreatievoorzieningen dichtbij of verder weg, het verkeer, de kosten van de rekreatie, hobbies.

(N.B. Hier zou een groot aantal aktiviteiten aan gekoppeld kunnen worden, b.v. leeslessen, tekenen, berekeningen, onderzoekjes, interviews, rekreatie in de geschiedenis, lessen rondom planologie, milieuverontreiniging, verkeersonderwijs, enz. Dat is in dit projekt niet gebeurd; zie 2.3.1).

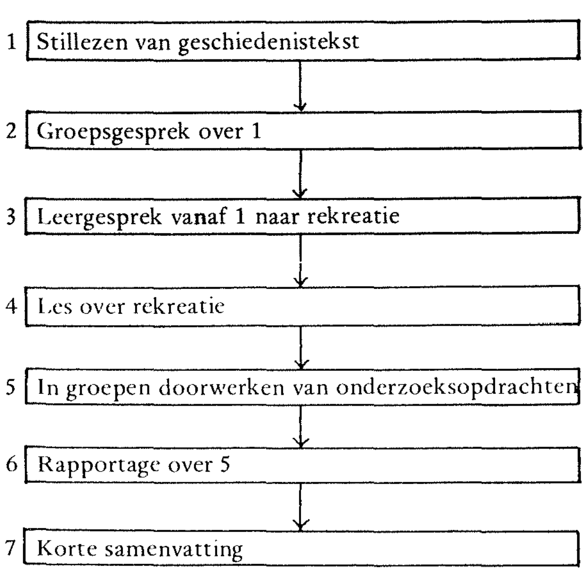
Alles bleef wat oppervlakkig. De onderwijzers zeiden dit ook tegen de kinderen waarna de motivering gegeven kon worden om er nu één onderwerp uit te lichten, dat wat beter bekeken zou worden, n.l. het vakantiehouden in enkele landen van Europa buiten Nederland.

3.4 Dit gebeurde aan de hand van verschillende groepsopdrachten, waarbij in elke klas vier, vijf of zes groepen van elk vier tot acht kinderen een bepaalde opdracht uitvoerden die op een opdrachtkaart was uitgewerkt. Hierbij was het vaak zo dat een groepje gebruik kon of moest maken van de resultaten van een andere groep; soms zelfs van resultaten uit een andere klas. Dit vond zeker niet vlekkeloos plaats (zie verder).

3.5 Tenslotte werd in klasse-verband verslag gedaan van de onderzoekjes en werd door de onderwijzer een en ander enigszins samengevat.

3.6 De tijd die dit alles kostte liep uiteen: de in 3.1, 3.2, 3.3 en 3.5 geschetste aktiviteiten namen in totaal ongeveer 1½ uur; het werken aan de opdrachten nam 2 tot 10 werkuren. Dat hing er ook van af hoe de onderwijzer de opdrachten gebruikte: in één klas werden alle beschikbare kaarten verdeeld en werkte elk groepje slechts één kaart door; in een andere klas werkte elk groepje een twee- of drietal op elkaar aansluitende kaarten door.

3.7 Overzicht:



3.8 Opmerkingen:

- Zoals reeds in 3.3 opgemerkt, zouden er veel meer aktiviteiten bij betrokken kunnen worden, vooral tussen de fasen 2 en 3 uit het overzicht; bij de fasen 4 en 5; bij en na fase 7.
- Het schriftelijk werk dat de leerlingen produceerden (aantekeningen, grafieken, tabellen, verslagen van onderzoek, tekeningen) en het materiaal dat zij kregen (tekst, opdrachtkaart) werd gebundeld in een mapje.

3.9 Hoe ontstonden de opdrachtkaarten?
Zoals reeds vermeld (2.1) was door een medewerker van het IOWO een lijst suggesties gemaakt van door leerlingen uit te voeren onderzoekjes onder de titel 'Vakantielanden in Europa'. Bij de opstelling van deze lijst was sterk rekening gehouden met de mogelijkheden die er 'moesten' komen tot het laten funktioneren van de geleerde technieken van grafische verwerking. Daarom was en is de kritiek ook gerechtvaardigd dat het hier niet ging om een 'projekt waarin toevallig grafieken gebruikt konden worden', maar om 'het laten maken van grafieken binnen een projektvorm'. Het laatste was hier inderdaad de bedoeling.

Men kan zich derhalve afvragen of er überhaupt wel gesproken mag worden van een projekt. Toch laten we hier die lijst suggesties volgen om een indruk te geven van de vele terreinen waarop het inderdaad mogelijk is om zinvol bepaalde vormen van grafische verwerking in te schakelen.

Suggesties:

3.9.1 Naar welke landen gingen de kinderen van jullie klas?

3.9.2 Naar welke landen gingen de kinderen van de klassen 4a, 5a en 6b?

3.9.3 Naar welke landen gingen de mensen uit flat X of straat Y?

3.9.4 Naar welke landen gingen de nederlanders? (gegevens C.B.S.)
N.B. Veel cijfers waren te vinden in Elseviers Magazine van 17 juli 1971.

3.9.5 Als 3.9.1-4 met de vraag: met welk vervoermiddel gingen ze?

3.9.6 Als 3.9.1-4 met de vraag: waar verbleven ze (tent, hotel, huisje e.d.)?

3.9.7 Uitsplitsing van de gegevens van 3.9.2

en 3.9.3 over de regio's van de betrokken landen.

3.9.8 Welke bezigheden werden verricht door de groepen van 3.9.2 en 3.9.3?

3.9.9 Hoeveel toeristen trok elk Europees land en wat zou de oorzaak kunnen zijn van de verschillen?

3.9.10 Waarom gaan de mensen naar land X? Maak een toeristische reklamefolder voor dat land.

3.9.11 Welke betekenis heeft het toerisme voor de ekonomie in de verschillende landen? (welk percentage van het nationaal inkomen is afkomstig van het toerisme?)

3.9.12 Vergelijk het aantal inwoners van een land met het aantal in- en uitgaande toeristen.

3.9.13 Stippel m. b.v. de kaart routes uit naar verschillende plaatsen in de verschillende landen.

3.9.14 Maak lijsten van voor een bepaald land typerende produkten of souvenirs.

3.9.15 Hoe is het uitgaande toerisme in Nederland gegroeid in de laatste tien jaar?

3.9.16 Wat kost een dag leven in verschillende landen? (vaststelling pakket, prijzen vergelijken, grafisch verwerken in sektor- of blokdiagram).

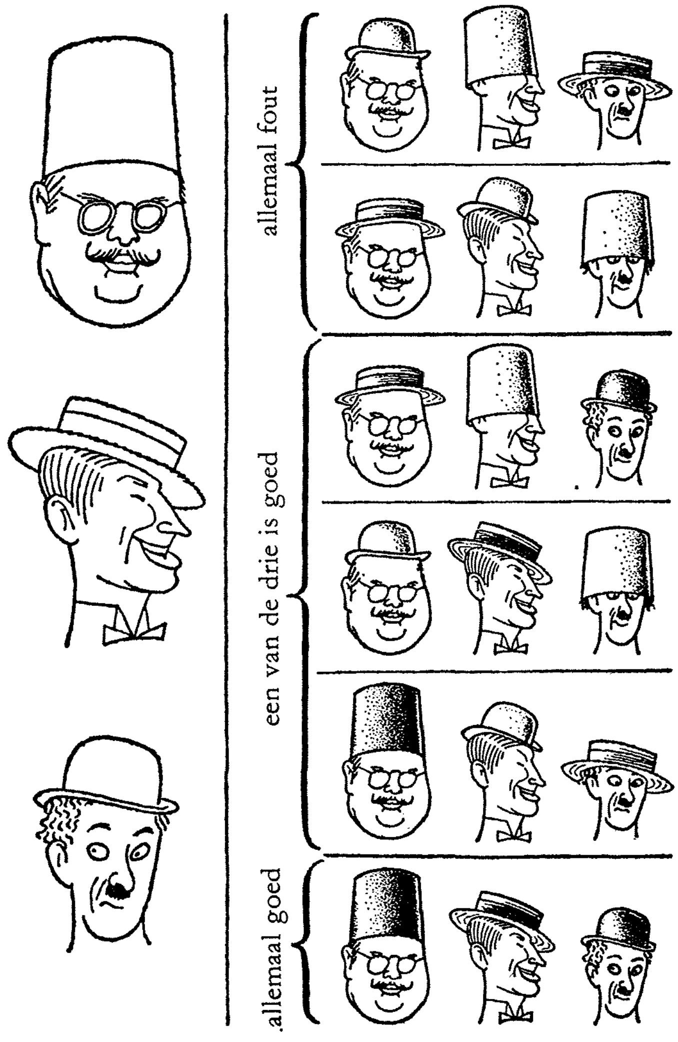
3.9.17 Welke zijn de gemiddelde temperaturen, de uren zonneschijn, de millimeters neerslag in verschillende landen?

N.B.

- De lijst suggesties is slechts voor een deel uitgewerkt (zie verder onder 4); het is derhalve niet mogelijk om van elke suggestie aan te geven of het onderzoekje realiseerbaar is. Bovendien is de lijst niet uitputtend.
- Wanneer de leerlingen aan het werk gaan, is er materiaal nodig dat liefst in een hoek van het lokaal aanwezig moet zijn. Dat was hier:
  - papier, viltstiften e.d.,
  - atlassen en aardrijkskundeboeken,
  - enkele exemplaren van het genoemde Elsevier-nummer,
  - massa's folders en boekjes van de verkeers- of toeristenbureaus van de meeste Europese landen (adressen bij A.N.W.B.).
- Wanneer de groepen gaan werken blijkt het nodig dat ze aanvullende informatie kunnen verkrijgen en resultaten kwijt kunnen op een centraal punt. Daar met drie klassen tegelijk gewerkt werd, die van elkaar informatie nodig hadden, is achteraf gedacht aan een soort 'informatiebank' in b.v. de personeelskamer, bemand door een kwekeling of ouder in de voor groepswerk vastgestelde uren.
- Voor de opdrachtkaarten zijn uitgewerkt de suggesties onder 3.9.1, 3.9.2, 3.9.3 en 3.9.7 (gedeeltelijk). Deze uitwerkingen vonden plaats op twee niveaus, nl. voor klas 4 en voor klas 5/6

4 ENKELE VOORBEELDEN

4.1 Uitwerking van suggestie 3.9.1 voor klas 4 (zie kaart 1(4)). Op de voorkant staan: titel, algemene aanwijzingen; op de achterkant de opdrachten.

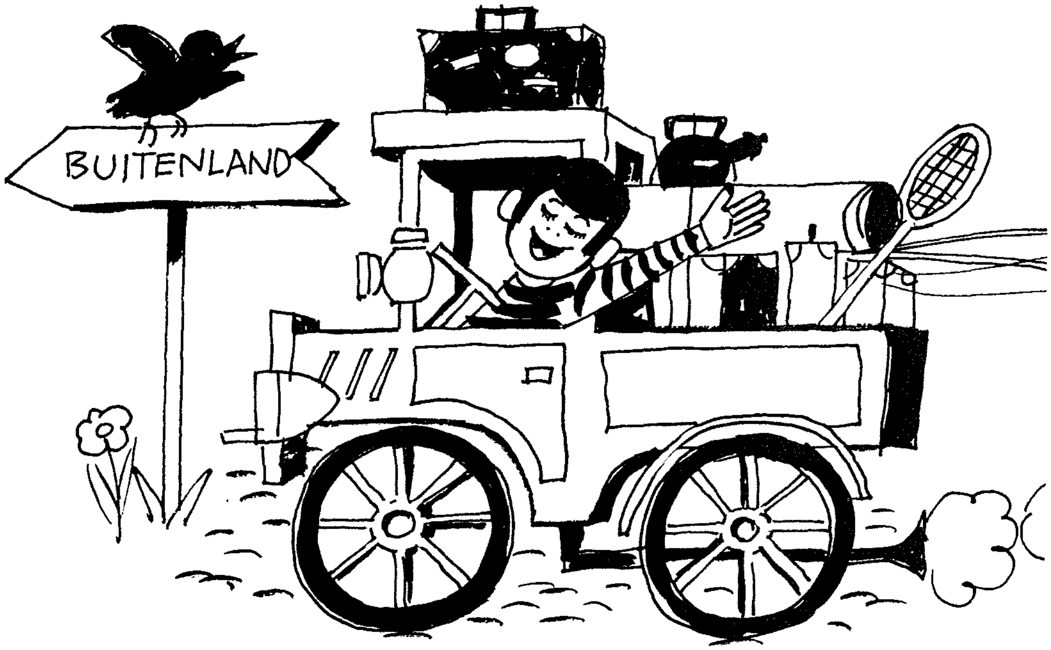


Uitg.: Het Spectrum N.V., Utrecht/Antwerpen 1965,

vakantie

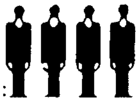
WAARHEEN MET VAKANTIE?

Gaan we naar het buitenland of blijven we in Nederland?



Wat je nodig hebt:

Atlas van Europa
Atlas van Nederland
Stempel van de kaart van Europa (staatkundig)
  of een kaart van Europa
Stempel van de kaart van Nederland
  of een kaartje van Nederland
Papier
Pen en potlood
Lineaal
Gum
Kleurtjes of viltstiften.

Dit is werk voor een groep van: 

Zorg steeds voor een goede werkverdeling.

(Draai de kaart maar om)

1 Maak voor ieder kind van jullie klas het volgende lijstje met vragen:
   a Ben je deze zomer met vakantie geweest?
   b Zo ja, naar welk land?
   c Als je in Nederland bent gebleven naar welke provincie en welke plaats ging je?

   Vraag aan elk klasgenootje of je het lijstje ingevuld terug krijgt. Vul het zelf ook in.

2 a Maak met het stempel een afdruk van de kaart van Europa, of neem het kaartje van Europa. Kleur de landen die door de kinderen uit jullie klas bezocht zijn.

   Gebruik de antwoorden op vraag b en je atlas.
   b Welke landen werden bezocht? Maak een lijstje.
   c Welk van de landen uit vraag 2b ligt het verst van Nederland? Meet van grens tot grens.
   d Welk van de landen uit vraag b grenst aan Nederland?
   e Noem eens twee landen die niet bezocht zijn.

3 Maak met het stempel een afdruk van de kaart van Nederland, of neem het kaartje van Nederland. Kleur de provincies, die door de kinderen uit je klas bezocht zijn.

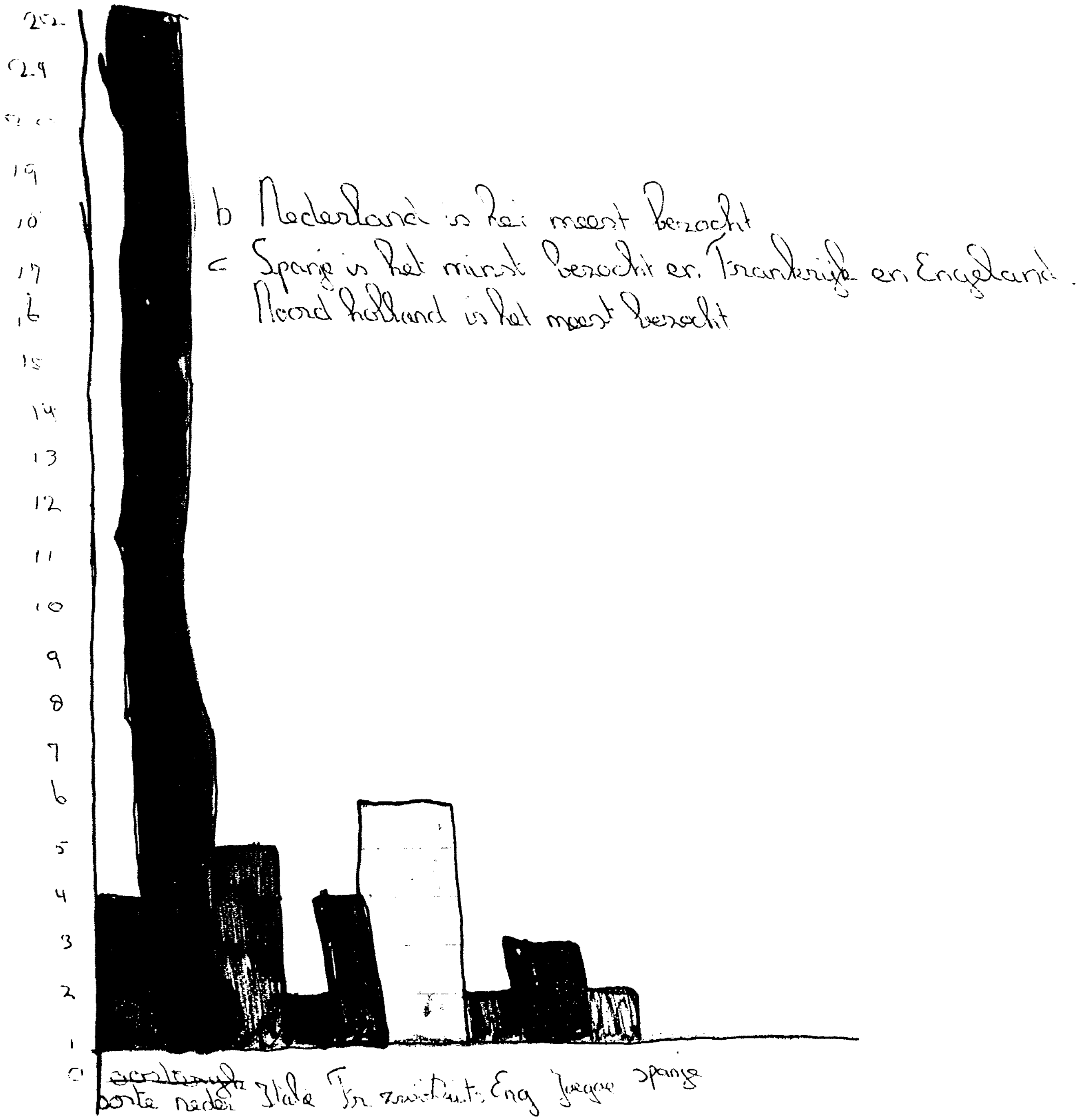
   Gebruik de atlas en de antwoorden op vraag c (van nr. 1). Teken ook de plaatsen, die bij vraag c genoemd zijn, op de kaart.

4 a Maak een staafgrafiek van de antwoorden op vraag 2b van het vragenlijstje.
   b Welk land is het meest bezocht?
   c Welk land is het minst bezocht?

5 a Maak een staafgrafiek van de antwoorden op vraag c van het vragenlijstje.
   Alleen de provincies!
   b Welke verschillende provincies zijn bezocht en welke hoofdsteden hebben ze?
   Gebruik je atlas!
   c Welke provincie is het meest bezocht?
   d Welke provincie is het minst bezocht?
   e Zijn er ook provincies, die helemaal niet zijn bezocht? Zo ja, welke?
   f Arnhem is de hoofdstad van de provincie . . .
   Zijn er ook kinderen die in hun eigen provincie gebleven zijn? Zo ja, hoeveel?
   g Probeer de plaatsen, die je kreeg als antwoord op vraag c in groepen te verdelen. Eén groep is b.v.: badplaatsen. Bedenk voor de andere groepen ook een naam.
   Denk erom: het zijn vakantieplaatsen.
   h Probeer te bedenken waarom de provincies uit het antwoord op vraag 5b bezocht zijn.

6 Maak een kort verslagje van alles wat jullie ontdekt hebben. Bespreek eerst in de groep, wat in deze samenvatting zou moeten komen

Vanwege de ruimte is het niet goed mogelijk
om alle uitwerkingen op te nemen.
Enkele voorbeelden:



Friesland is een moei land ze spreken daar vries
Drente om dat daar hunebeddestaan
Overyssel om dat daar mooie bosse staan -
Noordbraband om dat daar ook mooie bosse zijn
Gelderland omdat daar de veluwe is.
Utrecht omdat daar de hoofdgebouwen van Nederland staa
N. Holland om dat daar grachten zijn
Z. Holland om dat dat aan zee ligt.
Zeeland om dat dat een eiland is
Limburg omdat dat daar mooi is

4.2 Uitwerking van suggestie 3.9.3 voor klas 5/6 (zie kaart III (5/6)).

kaart III(5/6)

vakantie

WAARHEEN MET VAKANTIE?

Welk vakantieland bezochten deze flatbewoners?

Wat je nodig hebt:

Atlas van Europa
Papier
Potlood of pen
Kleurtjes of viltstiften
Stempel van Europa (staatkundig)
of een kaartje van Europa
Introduktiebriefje (aan je onderwijzer vragen).

Dit is werk voor een groep van: 

Zorg steeds voor een goede werkverdeling.

(Draai de kaart maar om)

1 Welke vijf landen in Europa worden volgens jullie het meest door nederlandse vakantiegangers bezocht?
Schrijf ze zó op, dat bovenaan het vakantieland komt te staan, dat volgens jullie door de meeste mensen bezocht werd, dan het tweede enz.

2 Kies in overleg met jullie onderwijzer een flat in de buurt. Maak voor elk gezin in de flat het volgende vragenlijstje:
a Bent u deze zomer met vakantie geweest?
b Zo ja, naar welk land?
Ga nu in de gekozen flat de bewoners vragen, of ze het lijstje willen invullen.
Denk er om: Er kunnen overdag nogal wat mensen niet thuis zijn. Ga dan 's avonds na het eten nog eens vragen. Introduktiebriefje meenemen (in totaal 50 gezinnen).
Als je alle gegevens hebt dan:

3 a Maak een afdruk met het stempel van de kaart van Europa. Kleur de landen, die door de gezinnen uit de flat bezocht zijn.
Gebruik de antwoorden op vraag 2b en je atlas.
b Welke verschillende landen werden bezocht en wat zijn hun hoofdsteden?
c Welk van deze landen ligt het verst van Nederland? Meet van grens tot grens.
d Welk van de landen uit vraag 3b grenst aan Nederland?
e Noem eens twee landen (met hun hoofdsteden) die niet bezocht zijn.

4 a Maak een staafgrafiek van de antwoorden op vraag 2b van het vragenlijstje.
b Welk land is het meest bezocht?
c Welk land is het minst bezocht?
d Vergelijk de staafgrafiek met jullie antwoord op vraag 1. Wat merk je op?

5 a Schrijf de drie vakantielanden, die door de flatbewoners het meest bezocht zijn, in volgorde op.
b Probeer redenen aan te geven, waarom deze landen door de flatbewoners als vakantieland werden uitgekozen.

6 Zoek eens uit of er verband bestaat tussen de afstand van Nederland tot een vakantieland en het aantal gezinnen uit de flat, dat er naar toe ging.

7 In een verhaal over vakantie schreef men:
'Spanje is niet te verslaan'.
Wat zou deze zin betekenen?

8 Klopt de zin uit vraag 7 met de uitkomst van jullie onderzoekje?

9 Probeer uit de gegevens, die je nog van je onderwijzer krijgt, na te gaan of het lijstje dat jullie in vraag 1 maakten, wel voor alle nederlandse vakantiegangers geldt.

10 Maak samen eens een kort verslagje van alles wat je nu gevonden hebt. Bespreek eerst in de groep, wat in deze samenvatting zou moeten komen.

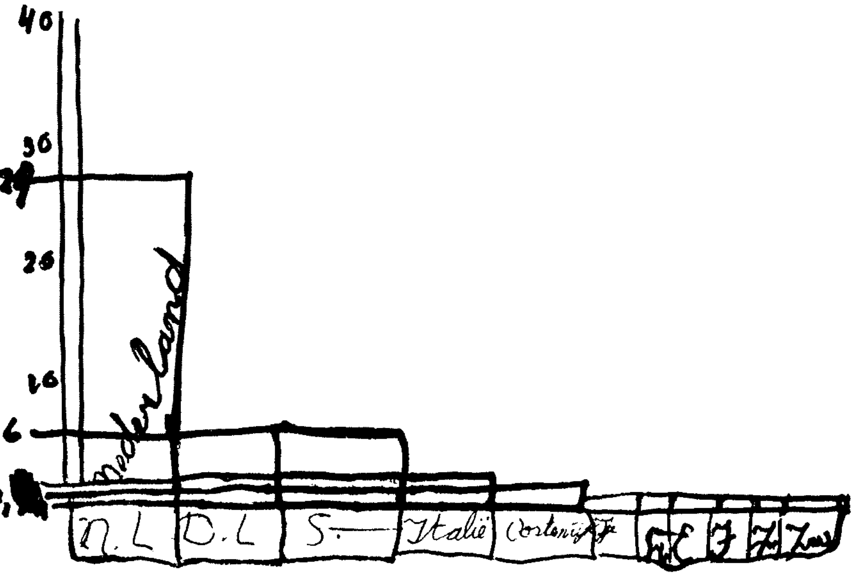
Voorbeelden van uitwerking:

Vraag 3b

De aantallen staan er ook bij!

3b
1 Tjechoslowakije - praag.
6 Duitsland - Bonn.
28 Nederland - Amsterdam.
1 Oostenrijk - Wenen.
3 Spanje - Madrid.
1 Luxemburg - Luxemburg.
4 Italie - Rome.
1 Engeland - Londen.
1 Frankrijk - Parijs.
1 Joegoslavië - Belgrado.
1 Zwitserland - Bern

Vraag 4a
Een slechte uitwerking!



Vraag 8

8 Nee deze zin klopt niet met ons onderzoekje.

4.3 Uitwerking van suggestie 3.9.2 voor klas 5/6.

Tenslotte nemen we nog een voorbeeld op van een andersoortige opdrachtkaart, die veel minder sterk gestruktureerd is.

Een ander verschil met de vorige kaarten is, dat in deze kaart alleen het onderzoekje en de grafische verwerking ervan aan de orde komen, en geen vragen op meer geografisch terrein.

4.4 Nog enkele op- en aanmerkingen.

- We laten nu de vraag rusten of men van een projekt mag spreken, als een bepaalde techniek zo duidelijk naar voren komt. Het is ons wèl duidelijk dat er bij een vrij willekeurig onderwerp vele mogelijkheden zijn tot grafische verwerking.
- Het blijkt dat de leerlingen veel tijd nodig hebben voor een opdrachtkaart en bovendien hun tijd inefficiënt gebruiken met praten over bijkomstigheden (eigen vakantieverhalen breed uitmeten, heen en weer lopen, in folders gaan zitten lezen e.d.). Hoewel dit alles niet erg is, zelfs nuttig kan zijn, geeft het de onderwijzer soms toch het gevoel dat hij tijd aan het verspillen is.
- De uitgangstekst was voor klas 4 en 5 ook nog te moeilijk zowel kwa taal als kwa inhoud. Ook bij de opdrachtkaarten is de taal nogal eens te moeilijk of onduidelijk. Een voorbeeld is de zesde opdracht op kaart III (5,6), die door bijna geen enkele leerling werd begrepen. De noodzaak tot herschrijving der kaarten blijkt duidelijk.
- De indeling van de leerlingen in groepen die moeten samenwerken, geeft soms moeilijkheden, vooral bij enkele leerlingen, die niet willen samenwerken. Wanneer de groep eenmaal goed op gang is en ieder groepslid een wat duidelijker taak krijgt gaat het beter.
- Omdat de vulling naast de opdrachtkaarten gering is, zou men ook één seriekaart kunnen maken waaraan tijdens bepaalde 'vrijwerkuren' door een groepje kan worden gewerkt. De overige groepen werken dan aan andere opdrachten.
- Het is moeilijk om de ene groep gebruik te laten maken van de resultaten van een andere groep. De één moet wachten en als die kan gaan werken is de animo er soms al af.

  Bovendien kunnen ze haast niet rustig werken omdat andere groepen nogal wat onrust produceren. Een mogelijke oplossing: Zet de opdrachten die met elkaar te maken hebben niet op 4 losse kaarten, maar op één totaalkaart; maak de groepen wat groter en laat ze komen tot een taakverdeling. Er kán dan doorgewerkt worden.

4.5 Tenslotte:

Veel sukses bij uw eigen pogingen; graag willen we iets horen (en zien)! van de resultaten met betrekking tot onderwerpkeuze, teksten voor opdrachtkaarten, uitwerkingen door leerlingen, uw kommentaar op uw werk. Ook kommentaar op deze bijdrage kunnen we goed gebruiken!

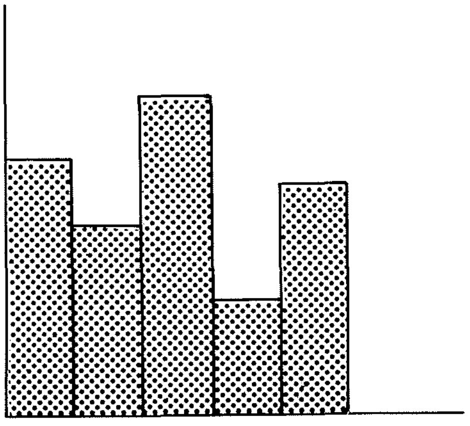
4.6 LITERATUUR

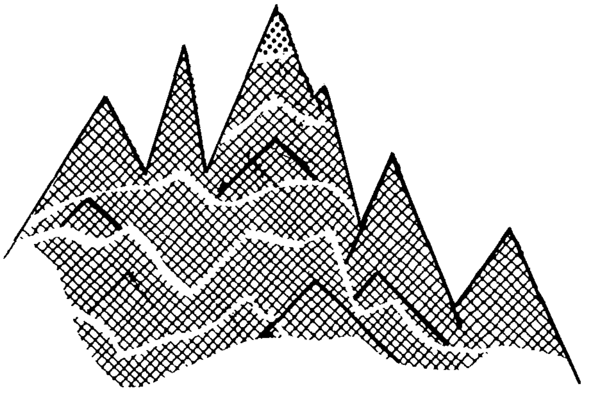
G.Boomsma -	*Praktische wenken voor het projektonderwijs, (Groningen).*
N.Deen -	*Totaliteitsonderwijs, in 'Mededelingen van het Nutsseminarium voor Pedagogiek' (Groningen, 1968).*
D.Fokkema -	*De projektmethode, Uitgave van het Christelijk Pedagogisch Studiecentrum (1957).*
W.H.Mannesse en H.L.F.Pen -	*Projektonderwijs op de middelbare school, Purmerend (z.j).*
M.Vastenhouw -	*Projektonderwijs, Groningen (1950[2]).*

vakantie

OPDRACHT 2

Een uitgebreid onderzoek!





ONDERWERP: Naar welke landen zijn de kinderen van de klassen 4a, 5a en 6b in de zomervakantie geweest?

OPDRACHT A: Maak een formuliertje, waarop de kinderen van klas 4a, 5a en 6b alles kunnen invullen wat jullie willen weten.

OPDRACHT B: Maak één of meer tabellen, waarin je gemakkelijk de antwoorden op OPDRACHT A kunt aflezen.

OPDRACHT C: Maak een grafiek van de antwoorden. Kies zelf wat voor soort grafiek.

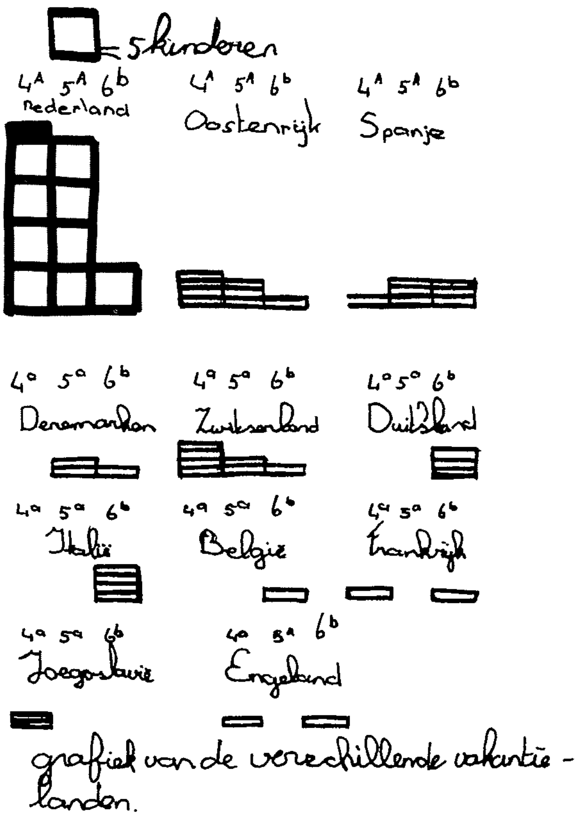
OPDRACHT D: Maak een grafiek, waaruit je kunt aflezen, of er verschil is in de vakantiebestemming tussen de leerlingen van de drie klassen.

OPDRACHT E: Bedenk, wat je uit de grafieken allemaal kunt aflezen en schrijf dat op een stuk tekenpapier. Maar er ook een tekening bij. Prik vervolgens de grafieken, de tekening en de zinnen op de muur.

OPDRACHT F: Laten twee kinderen uit de groep in een samenspraakje gedurende vijf minuten iets aan de klas vertellen over jullie werk.

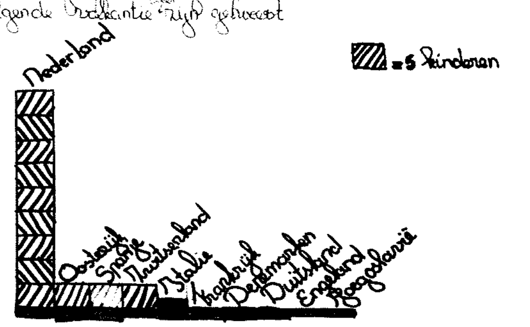
Voorbeelden van uitwerking.

Opdracht D

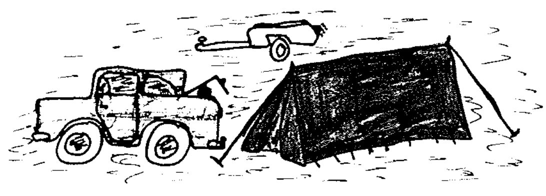


Opdracht E

E Uit de grafiek kun je aflezen dat er kinderen naar de volgende vakantie zijn geweest



Zevenveertig kinderen zijn in Nederland gebleven.
Acht kinderen zijn naar Oostenrijk geweest.
Acht kinderen zijn naar Spanje geweest.
Zeven kinderen zijn naar Zwitserland geweest.
Vijf kinderen zijn naar Italie geweest.
Drie kinderen zijn naar Frankrijk geweest.
Drie kinderen zijn naar Denemarken geweest.
Drie kinderen zijn naar Duitsland geweest.
Twee kinderen zijn naar Engeland geweest.
Twee kinderen zijn naar Joegoslavië geweest.

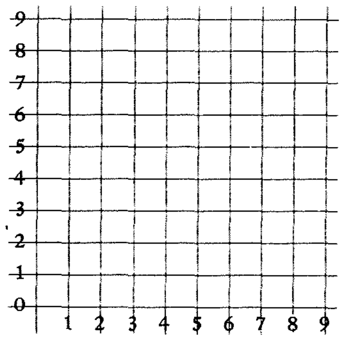


2.9 EKSPERIMENTEN MET AUTO- EN TELEFOONNUMMERS

1 WAT ER ACHTER ZIT

Het bepalen van de som van de laatste twee cijfers van een telefoon- of autonummer kan aanleiding geven tot soortgelijke opdrachten als bij het werpen met twee dobbelstenen.
De mogelijke antwoorden zijn hier 0 t/m 18.

Bij het samenstellen van de opdrachtkaarten is ook dit keer uitgegaan van een werkverdeling, die oneerlijkheid suggereert en minder van het spelelement.
De achtergronden van het probleem zijn soortgelijk als die bij het werpen met twee dobbelstenen.
Immers, de laatste twee cijfers van een telefoon- of autonummer worden gevormd door alle mogelijke kombinaties van de cijfers 0 t/m 9. Deze kombinaties kunnen weer opgevat worden als de koördinaten van de punten van een rooster van 9 x 9. Uit de figuur blijkt, dat dit er 100 zijn.



De kans dus, dat een willekeurig telefoon- of autonummer op b.v. 00 eindigt is 1/100.
De kans dat de som van de laatste twee cijfers nul is, is eveneens 1/100.
De kans, dat een willekeurig telefoon- of autonummer op 43 eindigt is 1/100. De kans echter dat de som van de laatste twee cijfers 7 is, is aanmerkelijk groter. Immers, 7 kan optreden als som van 0 en 7, 1 en 6, 2 en 5, 3 en 4, 4 en 3, 5 en 2, 6 en 1 of 7 en 0. De kans

Som	Mogelijke kombinaties	Kans
0	(0,0);	1/100
1	(0,1);(1,0)	2/100
2	(0,2);(1,1);(2,0)	3/100
3	(0,3);(1,2);(2,1);(3,0)	4/100
4	(0,4);(1,3);(2,2);(3,1);(4,0)	5/100
5	(0,5);(1,4);(2,3);(3,2);(4,1);(5,0)	6/100
6	(0,6);(1,5);(2,4);(3,3);(4,2);(5,1);(6,0)	7/100
7	(0,7);(1,6);(2,5);(3,4);(4,3);(5,2);(6,1);(7,0)	8/100
8	(0,8);(1,7);(2,6);(3,5);(4,4);(5,3);(6,2);(7,1);(8,0)	9/100
9	(0,9);(1,8);(2,7);(3,6);(4,5);(5,4);(6,3);(7,2);(8,1);(9,0)	10/100
10	(1,9);(2,8);(3,7);(4,6);(5,5);(6,4);(7,3);(8,2);(9,1)	9/100
11	(2,9);(3,8);(4,7);(5,6);(6,5);(7,4);(8,3);(9,2)	8/100
12	(3,9);(4,8);(5,7);(6,6);(7,5);(8,4);(9,3)	7/100
13	(4,9);(5,8);(6,7);(7,6);(8,5);(9,4)	6/100
14	(5,9);(6,8);(7,7);(8,6);(9,5)	5/100
15	(6,9);(7,8);(8,7);(9,6);	4/100
16	(7,9);(8,8);(9,7)	3/100
17	(8,9);(9,8)	2/100
18	(9,9)	1/100

om 7 als som van de laatste twee cijfers te krijgen is dus 8/100.
Het voorstaande overzicht kan weer duidelijk maken hoe de op de opdrachtkaarten gekozen werkverdeling tot stand gekomen is en hoe het met de eerlijkheid daarvan staat.

2 DE OPDRACHTKAARTEN

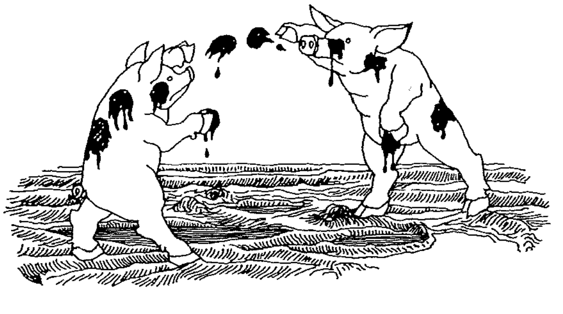
Degene die moest zoeken naar de nummers, waarvan de som van de laatste twee cijfers resp. 6,7,8,9,10,11 of 12 was, had, zoals het overzicht onder 1 laat zien, bij ieder telefoonnummer een kans van

7/100 + 8/100 + 9/100 + 10/100 + 9/100 + 8/100 + 7/100 = 58/100

dat het tot zijn werkterrein behoorde.

De werkverdeling suggereert voor de leerlingen echter, dat degene die speurt naar telefoonnummers met als som van de laatste twee cijfers 0,1,2,3,4,5,13,14,15,16,17 of 18, het meeste werk heeft, omdat dit veel meer lijkt. Het probleem met de som van de laatste twee cijfers van een autonummer is analoog aan dat van de telefoonnummers.

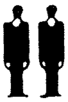
Het aardige voor de leerlingen bij het verwerken van de opdrachten i.v.m. de autonummers is echter, dat ze er nu op uit mogen om daadwerkelijk op straat de gegevens te gaan verzamelen.



telefoonboek

WELKE CIJFERS IN HET TELEFOONBOEK?

Wat zijn de laatste twee cijfers van een telefoonnummer? Hoeveel zijn ze samen?

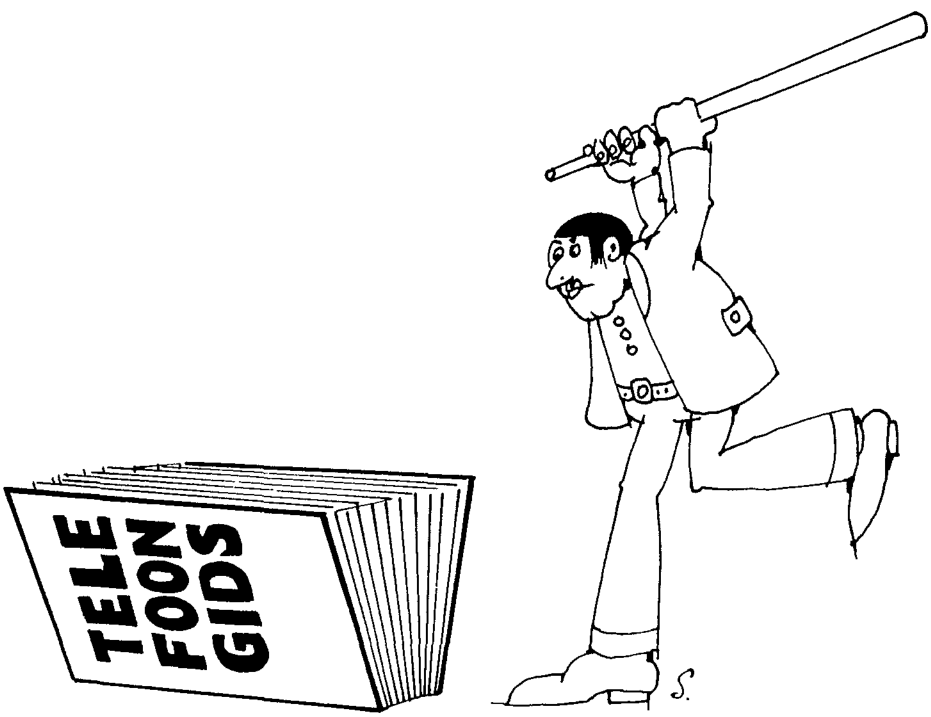
Werk met z'n: 

Wat je nodig hebt:

Papier
Potlood of pen
Telefoongids
Lineaal.

Opdrachten:

1 Sla de telefoongids op een willekeurige bladzijde open.



'Op een willekeurige bladzijde openslaan'

Zoek een willekeurig telefoonnummer op. Tel de laatste twee cijfers van dit nummer op. Schrijf het antwoord op.
Herhaal dit 20 maal. Schrijf steeds het antwoord op.
Welke verschillende antwoorden kun je allemaal krijgen? Schrijf ze op.

2 Neem een willekeurige andere blz. van de telefoongids.
Tel van 200 nummers op die blz. de laatste twee cijfers op.
Gebruik bij het turven van de antwoorden een tabel als de onderstaande:

Som laatste 2 cijfers	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aantal telefoonnummers																			

3 Maak van het antwoord op vraag 2 een staafdiagram.

4 Lees nu goed:
Twee leerlingen maakten eens opdracht 2 van deze kaart. Ze maakten een afspraak over de verdeling van het werk.(Ze hadden immers dezelfde telefoongids).
De één zocht alleen naar de telefoonnummers, waarvan de som van de laatste twee cijfers 6,7,8,9,10,11 of 12 was.
De ander speurde naar de telefoonnummers, die 0,1,2,3,4,5,13, 14,15,16,17 of 18 tot som van de laatste twee cijfers hadden.

Wie had zo het meeste werk! (De tabel van opdracht 2 kan je helpen bij het antwoord). Schrijf je antwoord op.

Doe nu met dezelfde werkverdeling de volgende opdracht:

5 Neem zelf een andere blz. van de telefoongids voor je.
Doe voor 200 telefoonnummers de opdrachten 2 en 3 nog eens. Schrijf de antwoorden weer op.

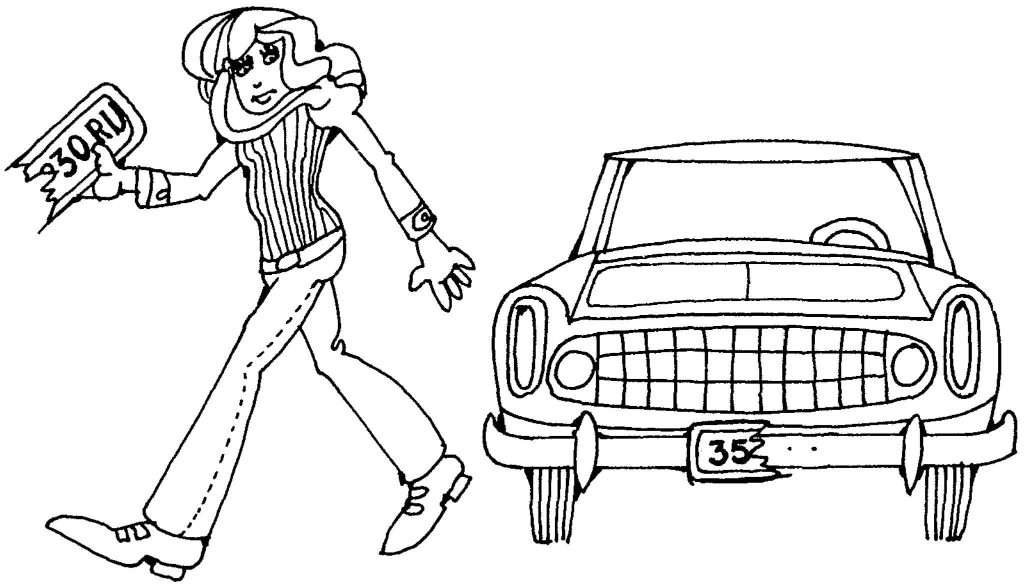
6 Lees je antwoord op de vraag bij opdracht 4 nog eens na.
Bekijk de staafdiagram, die je bij opdracht 5 gemaakt hebt, heel goed.
Schrijf zo goed mogelijk op of de werkverdeling eerlijk was of niet.

7 Schrijf zo goed mogelijk op hoe je denkt dat het komt, dat de werkverdeling wel of niet eerlijk was.
(Gebruik als het nodig is je antwoorden op de vragen 4,5 en 6).

autonummers

WAT DOE JE MET EEN HALF AUTONUMMER?

Neem je het mee? Of ga je er mee rekenen?



Werk met z'n: 
Zorg steeds voor een goede werkverdeling!

Wat je nodig hebt:

Papier
Potlood of pen
Stuk karton (20x30)
2 Elastiekjes
Lineaal.

(Alleen bij regenachtig weer).

Opdrachten:

1 Ga twee aan twee naar verschillende drukke kruispunten.
Schrijf per groepje van twee 100 autonummers op. (De letters bij de autonummers kun je wel weglaten).

2 Tel de laatste twee cijfers van een autonummer op. Schrijf het antwoord op. Zoek nu uit welke verschillende antwoorden je kunt krijgen en schrijf ze op.

3 Lees nu *goed*:
Het ene groepje van twee gaat zo uitzoeken hoeveel autonummers er zijn, waarbij de som van de laatste twee cijfers 6,7,8,9,10,11 of 12 is.
Het andere groepje gaat na hoeveel autonummers er zijn, waarbij de som van de laatste twee cijfers 0,1,2,3,4,5,13,14,15,16,17 of 18 is.
Nu eerst een vraag:

Vind je, dat het werk eerlijk verdeeld is? Waarom wel/niet?
Schrijf het antwoord op.

Aan het werk! Beide groepjes van twee alle 200 autonummers nagaan.
Je kunt gebruik maken van een tabel als de onderstaande:

Som laatste 2 cijfers	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Aantal autonummers																			

4 Kijk naar jullie antwoord op de vraag bij opdracht 3. Schrijf op wat je opmerkt.

5 Maak één staafgrafiek met behulp van de beide lijstjes, die jullie gemaakt hebben bij opdracht 3. (Samen doen!)

6 Schrijf op wat je afleest van de staafgrafiek.

7 Lees goed:
Neem weer de tabellen die jullie gemaakt hebben bij opdracht 3. Stel dat het volgende gebeurde (jullie hoeven het zelf *niet* te doen):
Twee leerlingen zoeken uit hoeveel autonummers er zijn, waarvan de som van de laatste twee cijfers 0,1,2,3,4,5,6,8,10,15,16,17 of 18 is.
Twee andere leerlingen nemen de autonummers met 7,9,11,12,13 of 14 als som van de laatste twee cijfers.
Vraag:

Is de werkverdeling op deze manier eerlijk? Schrijf op wat je vindt.

Kun je ook een uitleg geven bij het antwoord op vraag 7 en dit opschrijven.

Probeer nu zelf eens een eerlijke werkverdeling aan te geven en schrijf deze op.

2.10 OPMERKINGEN EN LITERATUUR BIJ DE EKSPERIMENTJES

1 *OPMERKINGEN*

- *Bij de evaluatie van de opdrachtkaarten op de ontwerpschool te Arnhem bleek, dat de organisatie van de klas de grootste problemen gaf.*
  Uniforme richtlijnen voor het werken met opdrachtkaarten zijn niet te geven.
- *Uniforme richtlijnen voor de inrichting van de opdrachtkaart zijn evenmin te geven. Vandaar, dat verschillende vormen zijn opgenomen. Het is niet ondenkbaar, dat u hieruit nog een geheel andere vorm van opdrachtkaarten ontwikkelt.*
- *Het uitvoeren van de eksperimentjes werkte zeer enthousiasmerend, zodat we het hanteren van deze werkvorm beslist willen aanbevelen.*

2 *LITERATUUR:*

Dr.J.Wessels - *Rekenen met kansen Uitg.: Wolters-Noordhof, Groningen.*

H.Shaw D.C.P. - *Simple Probability through Experiments Uitg.: Invicta Plastics (m.n. blz. 3 t/m 36) Ltd, Leicester (England)*

Darrell Huf - *Bereken uw kansen Uitg.: Spectrum N.V., Utrecht (Prisma 1096).*

Frédérique - *Waarschijnlijkheid (Uit: NIKO 9, pag.29-38) NIKO-driemaandelijks tijdschrift van de B.C.M.W.-. Uitg.: De Sikkel N.V., Antwerpen.*

Irving Adler - *Waarschijnlijkheidsrekening en Statistiek (m.n. hoofdstuk 3) Uitg.: Spectrum N.V., Utrecht (Aula 295).*

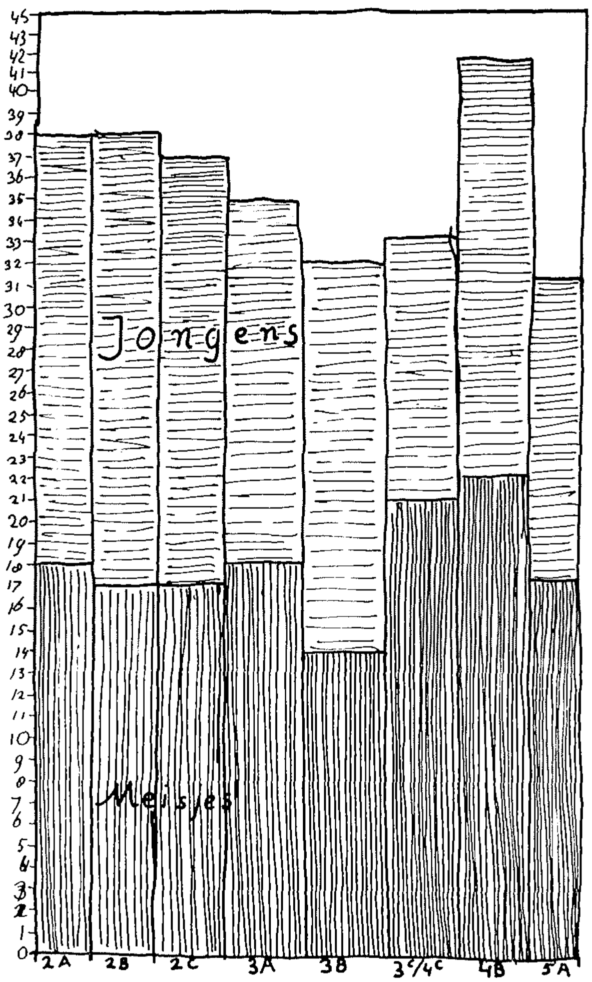
M.L.Wijvekate - *Verklarende Statistiek (m.n. hoofdstuk 2) Uitg.: Spectrum N.V., Utrecht (Aula 39).*

2.11 ONDERZOEK JE SCHOOL

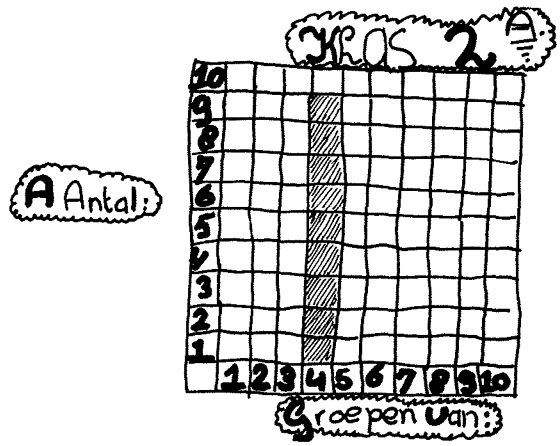
"Onderzoek je school" is de titel van een projekt dat door een vijfde klas op een amsterdamse basisschool werd uitgevoerd.
In dit artikel zijn *diagrammen* opgenomen die door de klas gemaakt, voorts enkele *verslagen* en een *didaktische verantwoording.*

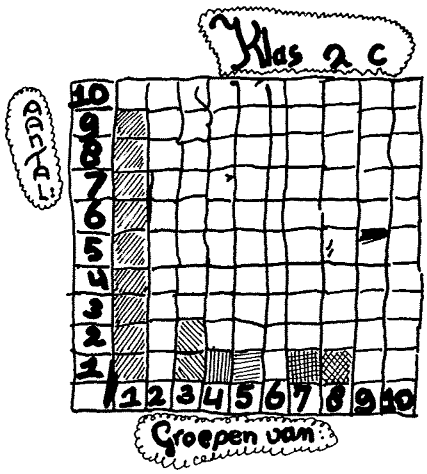
I DIAGRAMMEN

Jongens en meisjes per klas

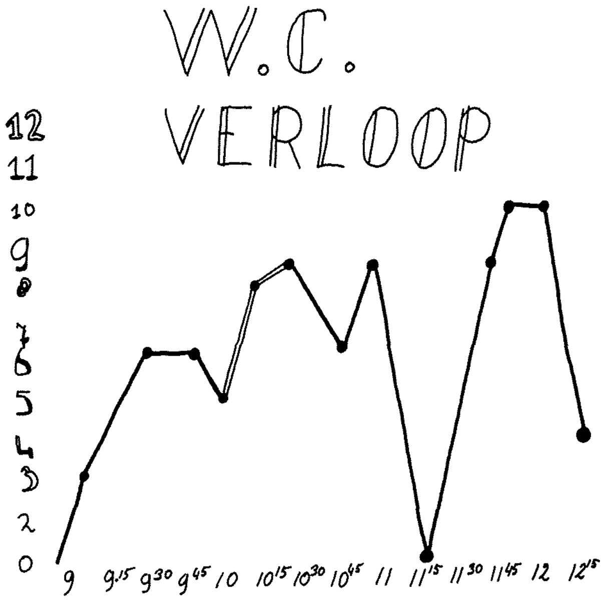


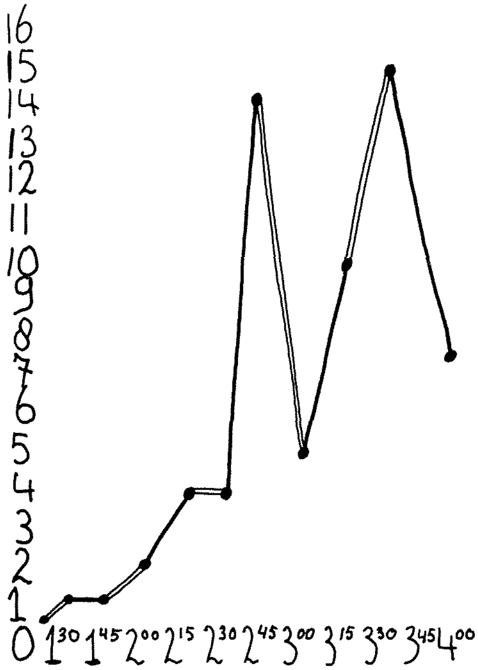
Aantal soorten groepen per klas



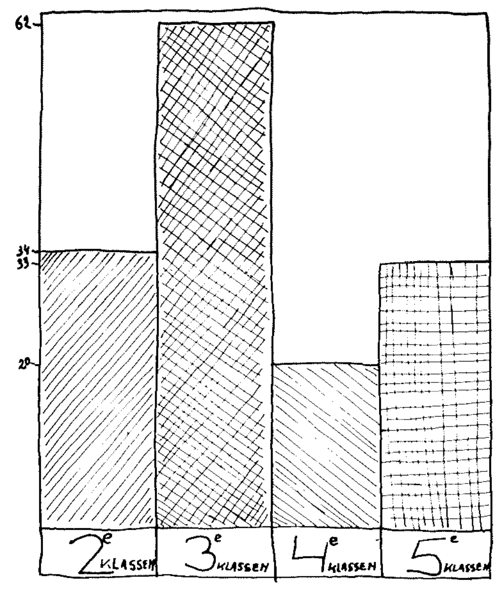


's MORGENS 's MIDDAGS

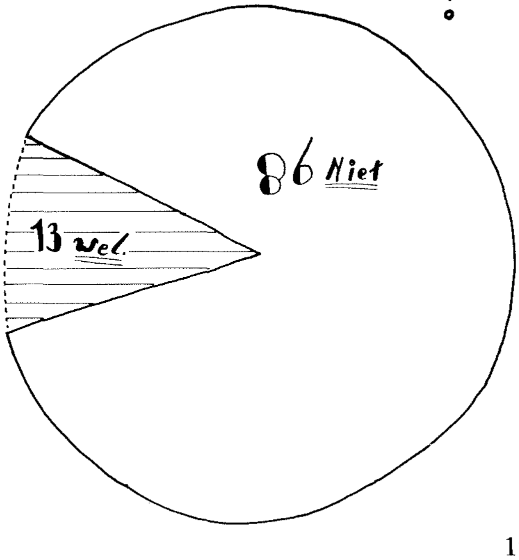




Hoeveel kinderen per klas gaan er naar de W.C.?



HANDEN WASSEN nà de W.C. ?



II VERSLAGEN VAN RONALD, MARJOLEIN, MARCELLE, ANNEKE

Marjolein 5b
Wij hebben in de klassen een onderzoek gedaan en daar hebben wij grafieken van gemaakt, en die grafieken hangen nu in de klas. Het begon zo met het onderzoek: Wij gingen allemaal (dus onze klas) 5b de klassen rond. En daar stelden wij allemaal vragen. Ook zaten er twee kinderen op de gang en die deden net of ze straf hadden, maar dat was niet zo, want ze waren aan hun taak en daar hadden ze een groot papier en dan moest je noteren van welke klas ze kwamen en of ze wel doortrokken en hun handen wasten. Veel kinderen hebben dat niet gedaan. De 5e klas is het meest naar de W.C. geweest die dag. Maar het lijkt op de grafieken of de derde klas het meest naar de W.C. is geweest. Maar er zijn drie derde klassen en van de vijfde is er maar één. Op de dependance is dit onderzoek geweest.

Ronald 5b
Het moest geheim blijven, maar nu mag ik het zeggen, dat wij een onderzoek hebben gedaan. Een onderzoek over de school. Een paar jongens gingen naar buiten om het dichtheidscijfer uit te rekenen. We hebben nou een heleboel grafieken aan de muur hangen over het onderzoek van de school. We hebben ook een onderzoek van de W.C. gedaan. Er ging een jongen op de gang zitten en deed net of hij strafwerk had, maar hij schreef op wie er naar de W.C. ging. Of het een jongen of een meisje was, welke tijd, uit welke klas, en of hij of zij doortrok.
De derde klassen zijn het meest naar de W.C. geweest.
Maar eigenlijk klopt het niet omdat er drie derde klassen zijn.

Marcelle en Anneke 5b
Het onderzoek schijnt leuk geweest te zijn hopen we, want we hebben er niet aan mee gedaan. Sommige kinderen moesten bij de W.C.'s zitten, om te kijken of de kinderen hun handen wasten, doortrokken ja of nee en hoe laat de meeste kinderen naar de W.C. gingen enz. Er waren ook moeilijkheden, zoals: als er kinderen kwamen, dan vroegen die: 'waarom zit jij hier', en dan moesten de kinderen die op de gang zaten maar zeggen: 'Ik ben stout geweest'. Een meisje die op de dependance bij de W.C. zat, moest steeds heen en weer rennen om te kijken of te luisteren of er wel werd doorgetrokken, en dan kwam er weer een ander aan en dan moest ze weer gauw aan haar werk. Het is een leuke bezigheid voor in je vrije tijd.

III DIDAKTISCHE VERANTWOORDING

1 *Doel van het projekt*

De doelen van het projekt waren:

a de school op bepaalde aspekten door leerlingen laten onderzoeken,

b de resultaten van het onderzoek in diagrammen presenteren,

c deze diagrammen door de leerlingen laten interpreteren en beoordelen.

2 *Leerstof*

De leerstof bestond uit de volgende diagrammen, waaruit de leerlingen een keuze konden doen om de resultaten van het onderzoek te verwerken:

- staafdiagram,
- polygoon,
- sektor- of cirkeldiagram,
- piktogram.

3 *Hulpmiddelen*

Schrijfgerei, enquête-formulieren (door leerlingen gemaakt), dun gekleurd karton (groot formaat), linealen, viltstiften, kleurpotloden, scharen, lijm.

4 *Organisatie*

De organisatie is van wezenlijk belang voor het slagen van het projekt. We zullen achtereenvolgens bespreken:

A mogelijke onderwerpen die aanleiding kunnen zijn om de school te onderzoeken,

B het inventariseren van andere onderwerpen door de klas en het formuleren van deze onderwerpen in groepsopdrachten,

C voorbereiding van de enquête,

D verwerking van de resultaten tot diagrammen,

E vervolg-aktiviteiten en suggesties.

A *Aanleiding*

Talrijke onderwerpen kunnen aanleiding zijn om de school te onderzoeken. We noemen enkelen:

gesprek over kinderen, de indeling van het lokaal, een schoolreisje, een feest, een bericht uit de krant over de klassegrootte, diagrammen uit de 'maatschappij'.

B *Groepsopdrachten*

Bespreek met de klas welke andere zaken onderzocht kunnen worden; laat hieruit een selektie maken; formuleer de groepsopdrachten. Bijvoorbeeld:

- bepaal het aantal jongens en meisjes in elke klas
- bepaal het aantal groepjes leerlingen in elk klaslokaal
- welk 'vak' doen de leerlingen het liefst?
- welke spelletjes zie je op het speelplein?
- welke hobbies hebben leerlingen?
- planten, dieren en platen in elke klas
- het aantal prullenbakjes per klas
- verschillende soorten dieren op school
- wat doen leerlingen met de schoolkrant?
- hoeveel leerlingen gaan er uit elke klas naar de w.c.?
- hoeveel leerlingen trekken de w.c. door en hoeveel niet?
- op welk tijdstip gaat het grootste aantal (kleinste aantal) leerlingen naar de w.c.?
- hoeveel leerlingen wassen hun handen na de w.c.?

C *Enquête*

Er zijn enkele 'principiële' besluiten te nemen:

– Zolang het onderzoek duurt, blijft het geheim voor leerlingen van andere klassen.

– Doet de klas zelf ook mee aan de enquête?

De klas wordt vervolgens in groepjes van drie leerlingen verdeeld.

Elke groep kiest een opdracht waarvoor het een enquête-formulier gaat maken met vragen die het groepje tijdens het onderzoek gaat stellen. Kies nu een dag waarop de enquête zal worden gehouden. Overleg met de klas of deze dag vrij gekozen (a-selekt) moet worden of dat het een bepaalde dag moet zijn (waarop bijvoorbeeld geen enkele klas op schoolreisje is).

Het is nodig dat de kollega's voorbereid worden op het onderzoek, dat de klas gaat instellen.

Bedenk ook dat het voor de ouders van de leerlingen nog vaak een vreemde zaak is.

D *Diagrammen*

U kunt de leerlingen stellen voor de taak een tentoonstelling in te richten over de resultaten van het schoolonderzoek.

De verschillende mogelijkheden tot grafische verwerking kunnen geïllustreerd worden met diagrammen uit kranten en tijdschriften. De leerlingen komen tevens snel met zelf bedachte diagrammen.

Terzijde: het cirkel- of sektordiagram is erg moeilijk te maken. Verwijzen naar de verdeling in minuten op een klok kan een uitkomst zijn.

E *Suggesties*

1 Een kritische beschouwing van de diagrammen is zeer belangrijk. De diagrammen blijken namelijk niet altijd het juiste beeld weer te geven van wat er in het onderzoek is ontdekt. Laat bijvoorbeeld leerlingen konklusies trekken uit een diagram waaraan ze zelf niet hebben meegewerkt. De groep die het diagram heeft gemaakt bespreekt daarna deze konklusies.

2 Richt een tentoonstelling in voor leerlingen van andere klassen. Laat uw leerlingen opdrachten maken voor de bezoekers van de tentoonstelling zodat deze de diagrammen wat beter bekijken. U kunt er een prijsvraag aan verbinden.

3 Stimuleer de leerlingen diagrammen te maken over zelfgekozen onderwerpen. Bijvoorbeeld:

- eetgewoonten van huisdieren,
- welke boodschappen komen vaak voor op je boodschappenlijst?
- hoe vaak steek ik de straat over?
- e.d.

4 U kunt de klas opdracht geven te zoeken naar onderwerpen in andere vakken (aardrijkskunde, geschiedenis, enz.) waarvan een diagram is te maken.

We hopen u met deze suggesties te hebben aangespoord om zelf een dergelijk projekt met uw klas uit te voeren.

We wensen u veel sukses toe!

2.12 MATERIAALSUGGESTIES

Bij 'grafische verwerking' vindt veelal de volgende handelings-volgorde plaats:

- het verzamelen van gegevens,
- de grafische verwerking van de gegevens,
- de interpretatie van de grafiek.

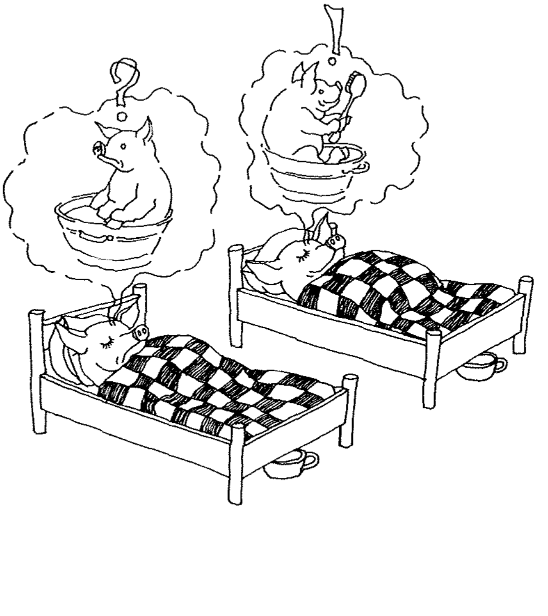
Welke materialen kunnen hierbij gebruikt worden?

In de tweede fase – *het grafisch verwerken* – is weinig materiaal nodig. Te denken is aan lijm, lineaal, potlood, passer, kleurpotloden of viltstiften en papier. Ruitjespapier, dat in diverse maten in de kantoorboekhandel verkrijgbaar is, blijkt in de praktijk bijzonder goed te voldoen. De ruitjes zijn 1 bij 1 cm, of ½ bij ½ cm. Het papier met de grote ruiten (1 bij 1 cm) lijkt ons het meest bruikbaar. Grafiekpapier is in het algemeen voor het werk in de basisschool minder geschikt. In de lagere klassen kunnen met behulp van pennenbord en spijkerbord staafdiagrammen gemaakt worden.

Veel omvangrijker is het materiaal dat gebruikt kan worden bij het *verzamelen van gegevens*. Hieronder kan alle meet- en weegapparatuur gerekend worden:

- meten van lengten en gewichten van leerlingen i.v.m. een onderzoek naar het onderling verband (personenweegschaal ± *f* 25,–; bordlineaal);
- meten van luchtdruk en buitentemperatuur, eveneens om een korrelatieonderzoek uit te laten voeren (barometer-Luktor; buitenthermometers- door sommige verzekeringsmaatschappijen en frisdrankfabrikanten wel eens gratis verstrekt);
- meetlint, balans met gewichtenblik, stopwatch, maatbekers, klikwiel (Malmberg), enz.

Munten, dobbelstenen, maar ook fiches (knopen) kunnen gebruikt worden bij kanseksperimentjes.
Er zijn veel variaties in dobbelsteen-soorten. B.v. de dobbelsteen waarop de kleuren van het kaartspel zijn aangebracht. Deze worden in een serie van 4 (verschillende) verkocht.
Diverse spelen zijn hiermee mogelijk.
Bij een dobbelsteen met de vlakken harten, ruiten, schoppen, schoppen, klaveren, klaveren is de kans op schoppen: 2/6.
Verder zijn er 8-kantige en 10-kantige dobbelstenen in de handel.



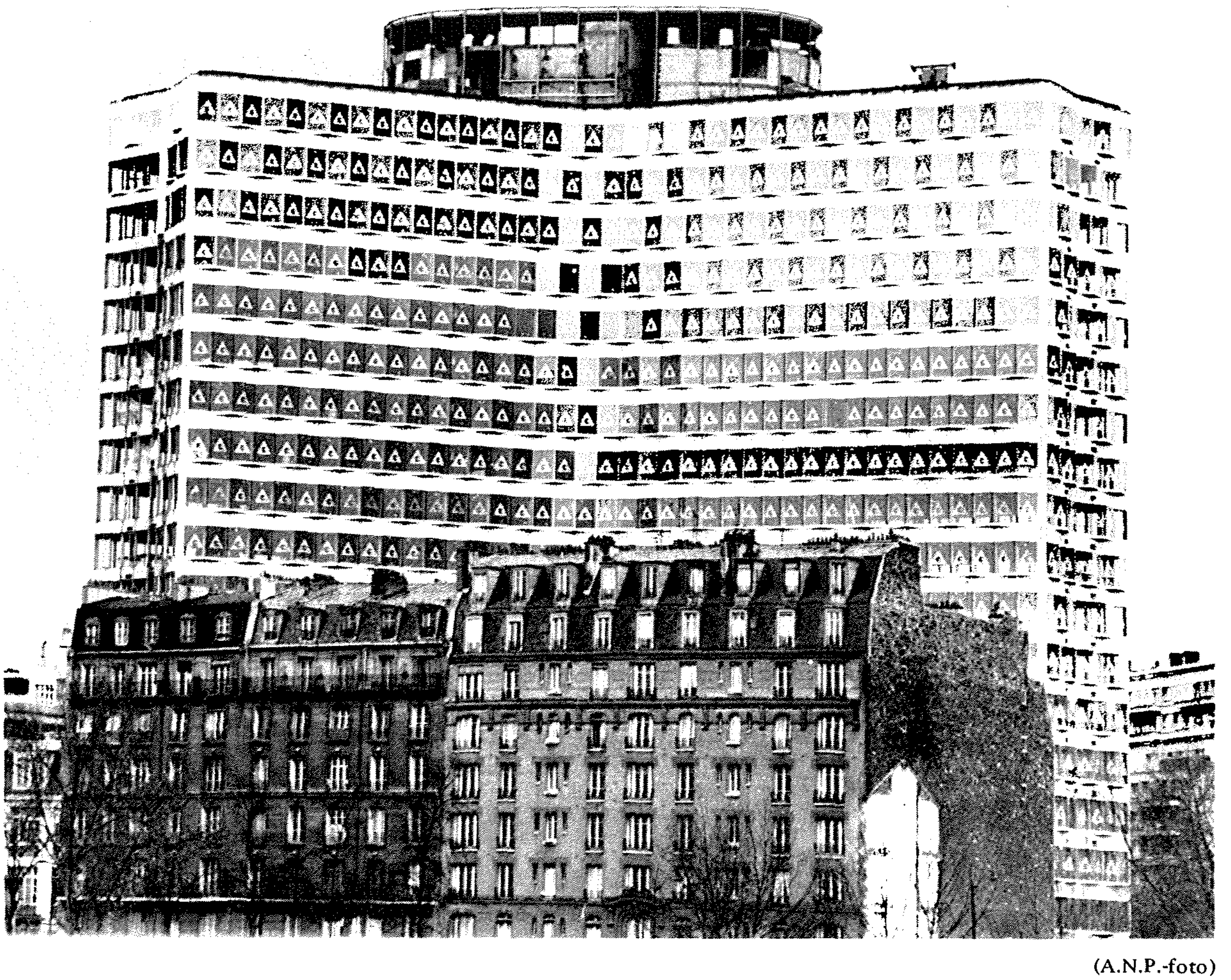
INHOUD

MEDEWERKERS AAN DIT BLOK
Deelnemers van heroriënteringskursussen, Chris Boekkooi, Ton van Hagen, Frans van der Heyden, Rob de Jong, Keimpe Kuipers, Adri Treffers, Gerard Willemen en . . . . alle forumleden.

respons blok

2.1 INLEIDING

Nadat in de eerste aflevering het aksent vooral op de Pedagogische Akademie is gelegd, is het RESPONS-BLOK nu meer in het kader van de heroriënteringskursussen - en daarmee: van de onderwijspraktijk - geplaatst.
We konden dit doen dankzij de respons die we van u ontvingen. We zijn daar erg blij mee en we zijn er zeker van dat veel kollega's zullen profiteren van uw ideeën. Het ziet er naar uit dat dit blok aan zijn doel zal gaan beantwoorden.



(A.N.P.-foto)

Welk raam? (2,4,1) of (2,4,2)?

2.2 IMPRESSIES VAN KURSISTEN

Sittard I

Wat betreft de aangeboden stof welke tijdens de eerste les aan de orde werd gesteld, kunnen we nog moeilijk een mening vormen, We nemen aan dat van deskundige zijde beter beoordeeld kan worden of het invoeren van de moderne wiskunde binnen de basisschool 'zinvoller' zal zijn dan de 'rekenstof' waarmee vele uren rekenen worden 'opgevuld'.

De eerste indruk die als waardevol gewaardeerd kan worden is de wijze waarop leerkrachten uit de dagelijkse praktijk zelf aan het zoeken 'worden gezet' waardoor het gemakkelijker wordt om je in te leven ('terug' in te leven) in de plaats van de leerling van de lagere school. Als kursist van Wiskobas zal het zoeken en ontdekken van systemen als zeer aantrekkelijk ervaren worden, waardoor hopelijk een mentaliteits-verandering bij onszelf geen theorie zal blijven. Didaktische aanpak van de kursusleiders zal uiteindelijk ook onze didaktiek kunnen worden die inhoudt dat niet wij de leerlingen opdringen 'hoe het moet' maar de leerlingen uitnodigen mee te zoeken, mee te denken en mee te doen, terwijl wij hen kunnen laten ervaren dat zijn aktie het belangrijkste is en het meeste gewaardeerd kan worden.

Sittard II

De eerste kursusdag is ons allen goed bevallen. We hopen dat we op deze manier verder gaan zodat we na het beëindigen van de kursus in staat zijn op verantwoorde wijze 'rekenles te geven'.
De werkwijze is ons goed bevallen: In groepsverband gekonfronteerd worden met problemen waarvoor geen 'konfektieoplossingsmethode' bestaat. Voor dergelijke problemen staan onze leerlingen nu, maar straks nog meer. Op deze wijze kunnen we ons beter indenken in de situatie waarin de leerlingen zich bevinden. We hopen dat deze kursus zoveel mogelijk op de praktijk gericht zal blijven (het theoretische gedeelte echter niet verwaarlozend)!

Heerlen

Ons werd gevraagd onze eerste indrukken m.b.t. de heroriënteringskursus wiskunde voor onderwijzers weer te geven. Men was blijkbaar vooral benieuwd of de op de eerste lesavond verkregen informatie omtrent doel en werkwijze van Wiskobas overeenstemde met onze verwachtingen.
Door gebrek aan informatie over de heroriënteringskursus, waren onze verwachtingen echter zeer vaag en we kunnen dan ook geen zinnige vergelijking maken.

Eerste indrukken:

Inleiding
De inleiding over de te behandelen of door te werken stof was erg vaag. Als men hier iets over wil vertellen dan iets duidelijker en konkreter of anders helemaal weglaten.
De inleiding over doel en werkwijze van Wiskobas was wel duidelijk, maar hieromtrent zijn bij ondergetekenden wel enkele vragen ontstaan.
1 Hoe kan iemand die de Pedagogische Akademie verlaat of de Heroriënteringskursus achter de rug heeft, zijn kennis in praktijk brengen, als hij op een basisschool terecht komt waar de nieuwe 'methode' nog onbekend is?
2 Hoe kan in het omgekeerde geval iemand die de nieuwe methode niet kent, funktioneren in een team dat wel al met de nieuwe methode werkt? Individueel volgen van de heroriënteringskursus is immers onmogelijk, en het verloop van de leerkrachten op sommige scholen groot.
3 Het doel van Wiskobas is om in 1975 in het hele land met de nieuwe methode te starten.

Men kan echter maar 2400 leerkrachten bij de vernieuwing betrekken d.m.v. deze heroriënteringskursus. Is 1975 dan toch haalbaar als startjaar?

1 Praktikum
Het tweede deel van de avond, het praktikum, was een verademing na de saaie theoretische inleiding. Deze aktieve manier van kursusvolgen, sprak ons wel aan. Ook het door elkaar gooien van de vijf deelnemende scholen was bevorderlijk voor de sfeer.
Een enkele opmerking:
Zou het niet mogelijk zijn om een uitkomstentabel bij het werkblok te voegen, zodat zelfkontrôle en -korrektie mogelijk is. Dit voorkomt stagnatie.
We hopen u met bovenstaande van dienst geweest te zijn.

Vught

Op de vraag om een trefwoord ter kwalifikatie van deze eerste kursusmiddag te geven reageerde een al wat oudere onderwijzer: 'Het werken aan het praktikum was voor mij een openbaring', welke opmerking met veel instemmend geknik begroet werd.
Een jonge onderwijzeres merkte op dat ze zich verbaasd had over het uitstekend funktioneren van het groepswerk en het feit, dat zij van de andere groeperingen geen enkele hinder ondervonden had (leerruis).

Deventer

Na het verstrekken van de opdracht (stel een les samen met behulp van de suggesties op pag. 8, 9 en 10 van het Basboek) zegt één der kursisten, dat rekening gehouden moet worden met de faktor 'tijd'. Het team van zijn school is al druk met niveaukursussen rekenen en lezen en met kursussen pedagogisch-didaktisch handelen. Zij zullen echter hun best doen en in ieder geval de lessen maken en geven.

KOMMENTAAR BIJ DE VRAGEN VAN DE KURSISTEN UIT HEERLEN

Op de genoemde vragen kunnen we maar voor een deel een bevredigend antwoord geven.

* *Ieder jaar komen er enkele duizenden studenten van de Pedagogische Akademies en ieder jaar volgen enkele duizenden een Wiskobas-heroriënteringskursus. Stel het totaal per jaar (in de toekomst) op 5000 onderwijzers. Er zijn in Nederland 50.000 onderwijzers, maar het verloop is groot. Het is niet waarschijnlijk dat het tien jaar zal duren om een ieder, die dat wenst, te bereiken. Er zijn allerlei storende faktoren, die een eenvoudige berekening gewoonweg niet toelaten.*

* *Ongetwijfeld zal binnen enkele jaren de televisie ingeschakeld worden, zowel bij de heroriëntering als bij het onderwijs in de klas.*

* *De invloed van de heroriënteringskursussen op de onderwijspraktijk zal mede afhangen van het feit of de ideeën gestalte krijgen in leerlingenmateriaal. Het ontwerpen van dit materiaal is zeker niet de (eerste) taak van het I.O.W.O.*

* *Daarom poneren wij: handhaaf de traditionele rekenmetode en injekteer hem met allerlei nieuwe stoffen uit de heroriënteringskursussen. Wij hopen, dat er in de komende jaren via de uitgevers materiaal verschijnt (opdrachtkaarten en andere onderwijsmiddelen), dat goed past in ons stramien, zodat u als de heroriënteringskursus afloopt (in 1973) naast de mogelijkheid van het volgen van N.O.T.-lessen, ook goed hanteerbaar materiaal heeft om de rekenles te verrijken. Nogmaals het gaat vooral om de aanpak in de klas: geef de kinderen gelegenheid om te ordenen, allerlei patronen te ontdekken, geef ruimte voor diskussie, onderzoek. Wij hopen dat u op uw herorienteringskursussen iets ervaart van deze werkwijze.*

* *Uit het voorgaande is duidelijk geworden wat we bedoelen als we zeggen: 'Verlevendiging van het huidige rekenonderwijs'. Ook is duidelijk, dat Wiskobas voorlopig de huidige rekenmetode als fundament wil houden. Gaan we immers snel over op een geheel nieuwe metode (leerboek), dan lopen we het risiko, dat we over een paar jaar weer opnieuw kunnen beginnen (zoals dat nu ook het geval is met enkele grote Amerikaanse projekten). We moeten de ruimte scheppen om in de komende jaren - met elkaar - dieper door te dringen in de vernieuwing van het wiskunde-onderwijs dan veelal tot heden gebeurd is. De leerstofverandering stond daarbij steeds te centraal.*

* *Dat we daarbij de door u genoemde problemen in één slag kunnen oplossen is niet waarschijnlijk (helaas!).*

Tot slot willen we nog eens duidelijk onderstrepen, dat Wiskobas geen metode in de zin van een leerboek produceert. De taak van Wiskobas is het ontwerpen en ontwikkelen van een uitgebreid leerplan, waaruit men kan putten bij het ontwerpen van werkplannen voor de school. We hebben 1975 genoemd als jaar waarin zo'n plan gepubliceerd zou kunnen worden.

2.3 PROBLEMEN IN HET STADSPLAN

KO-BOEKJE

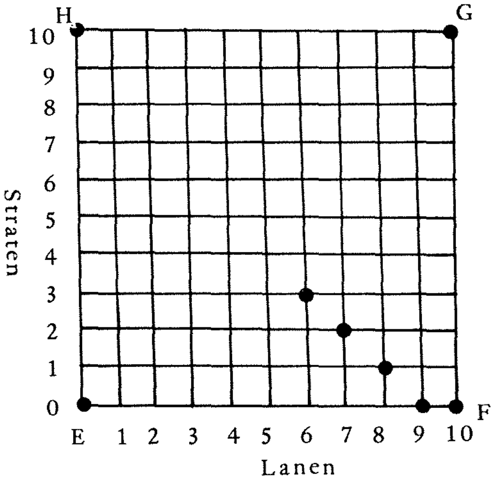
Onderstaand een aantal opmerkingen van docenten en kursusbezoekers omtrent het KO-boekje van het Stadsplan.

pag. 9 onderaan:
Vul de volgende afstandstabel in, waarbij de afstand dus de *kortste* verbinding tussen genoemde punten betreft. (We hebben de afstand van A naar D reeds ingevuld).

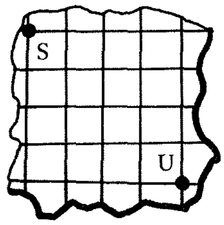
Afstand	A	B	C	D	E	F	G	H
A				6				
B								
C								
D	6							
E								
F								
G								
H								

Niet iedereen had in de gaten dat deze opdracht betrekking had op het Stadsplan van pag. 7.

pag. 7



pag. 10, opdracht 5:
Een punt T ligt *tussen* twee punten S en U als het op één van de afstandswegen SU ligt. Raadpleeg onderstaand kaartje.



Hoeveel punten (denk erom alleen roosterpunten!) liggen er tussen S en U?

Bij de nabespreking blijkt praktisch iedereen 23 roosterpunten te hebben gevonden.

KOMMENTAAR

Een dergelijke omschrijving, van het begrip **tussen** *is in strijd met het alledaags begrip* '**tussen**'.
We werken in het Stadsplan in een bepaald model, waarbinnen we bepaalde afspraken maken.
Nu kunnen we twee dingen doen:

- *De afspraak veranderen en wel zodanig dat S en U uitgesloten worden.*
- *De afspraak volgen en dan moeten we zeggen: S en U liggen op de afstandswegen SU, dus . . . krijgen we 25 punten.*

Vooraf was reeds duidelijk geworden, dat we bij dit vraagstuk twee kategorieën antwoorden krijgen.
We hebben echter de afspraak omtrent het begrip '**tussen**' *niet veranderd, omdat het verschil in antwoorden aanleiding kan geven tot een diskussie, die direkt te maken heeft met 'wiskunde bedrijven als menselijke aktiviteit'. In tegenstelling tot de opmerking in het vorige geval, waar sprake is van een leemte in de redaktie, kunnen we over deze opdracht zeggen, dat hier een heel goed aangrijpingspunt voor de docent ligt om*

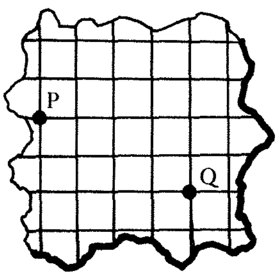
met de kursisten over 'n stukje wiskunde te praten. We noemen tenslotte een aantal gevallen, waarbij zich ook dergelijke overwegingen voordoen:

- *Is een lijn evenwijdig met zichzelf? (Wat in ieder geval een heel andere vraag is dan: staat een lijn loodrecht op zichzelf?).*
- *Is het getal 12 een veelvoud van zichzelf?*
- *Is de uitspraak: 'Een getal is groter dan of gelijk aan zichzelf' waar?*

Bij de beantwoording van al deze vragen spelen diverse overwegingen een rol, waarbij het alledaagse begrip - zoals 'tussen' of 'evenwijdig' of 'veelvoud' - van de gebruikte termen slechts één onderdeel vormt.
In het algemeen zou je kunnen zeggen: Speel het spel binnen het Stadsplan en hou je nauwkeurig aan de gemaakte afspraken!

pag. 11, opdracht 6:

Breng onder woorden hoe we i.h.a. kunnen konstateren waar de afstandswegen tussen twee punten P en Q lopen en waar dus de punten liggen tussen P en Q. Gebruik daarbij de onderstaande tekening om naar te verwijzen.



Antwoord:

De formulering van het antwoord wordt algemeen als 'uiterst moeilijk' gekwalificeerd.

pag. 11, opdracht 8:

Bepaal de afstand tussen de volgende roosterpunten (het stadsplan niet meer gebruiken!).

(2,3) en (5,1)	De afstand is . . . . .
(0,0) en (8,9)	De afstand is . . . . .
(0,0) en (p,q)	De afstand is . . . . .
(p,q) en (r,s)	De afstand is . . . . .

Bij de opgave: bepaal de afstand tussen de roosterpunten (p,q) en (r,s) ontstaat er diskussie over de mogelijkheid van een negatief antwoord.

KOMMENTAAR

Voor de docent ligt hier een aangrijpingspunt om het begrip 'absolute waarde van een getal' te introduceren.

$|a|$ *(de absolute waarde van het getal a).*
$|a| =$ *a voor het geval, dat a positief is.*
$|a| =$ *- a voor het geval, dat a negatief is.*
$|a| =$ *0, voor het geval, dat a nul is.*

Slordig geformuleerd: de absolute waarde produceert 'positieve' getallen.

$|+3| = +3$
$|-3| = +3$
$|\ 0\ | = \ 0$

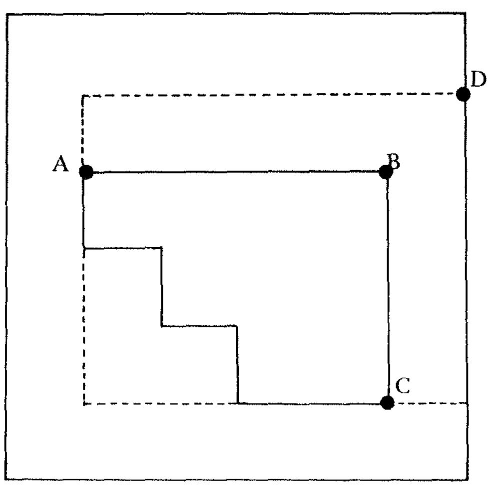
De afstand tussen de roosterpunten (p,q) en (r,s) is dus als volgt te noteren:
$|p-r| + |q-s|$

Doet men dit op 't nivo van de basisschool met bijvoorbeeld de punten (2,3) en (5,1), dan zal de leerling veelal 'intuitief' de afstand positief nemen als bij het plaatje erbij getekend heeft. Toch is het goed om in de hogere klassen de werkwijzen van de leerlingen bewust te maken.

pag. 12

Lees onderstaand stuk heel nauwkeurig!

9)
In de nu volgende opdrachten gaan we **roosterfiguren** tekenen.
Deze figuren zijn samengesteld uit roosterpunten en roosterlijnen en nu is het de bedoeling, dat u zelf probeert uit te vinden hoe zo'n bepaalde roosterfiguur eruit ziet.
Zo omschrijven we een roosterdriehoek **naar analogie** met een driehoek zoals u die 'gewoon' bent te omschrijven, een roostercirkel naar analogie met een cirkel, etc.
Om de roosterfiguur te vinden moet u dus eerst goed nagaan wat de 'gewone' figuur definieert.
Meer zeggen we niet; we zijn benieuwd of u eruit komt!



Vul in (wel of niet):

ABC is . . . . . 'n roosterdriehoek
ABD is . . . . . 'n roosterdriehoek
BCD is . . . . . 'n roosterdriehoek
ADC is . . . . . 'n roosterdriehoek

!Voordat u verder gaat, eerst met de kursusleider nagaan of u deze opgave goed hebt!

De figuur schept hier en daar verwarring, omdat men het rooster niet meer ziet. Zo denkt men slechts op twee manieren van B naar D te kunnen komen: òf via C, òf via A.
Nagenoeg niemand heeft de juiste oplossingen:

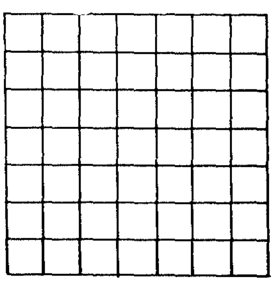
niet
niet
niet
wel.

KOMMENTAAR

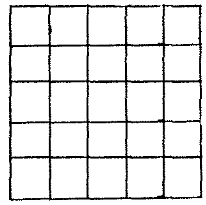
Ongetwijfeld is deze opdracht verreweg het zwaarste van het gehele KO-boekje (temeer daar inderdaad het rooster weggevallen is).
Men moet immers het begrip roosterdriehoek definieren en wel in die zin, dat de drie punten niet op een roosterlijn mogen liggen. Hierbij speelt dus het begrip 'tussen' een overheersende rol.
B ligt tussen A en C, dus ABC is geen *roosterdriehoek.*
De docent kan hier helpen, door na ± 5 minuten te zeggen: 'Let eens op het begrip tussen! Is ABC een driehoek als B tussen A en C ligt?'
Opdracht 9 is in de tekst geplaatst met de veronderstelling dat de docent af en toe een duwtje in de goede richting geeft, zonder nu ineens de juiste oplossing te serveren.

Hetzelfde geldt overigens voor de sterretjes-opdrachten: ook hier kan de docent nu en dan een hint geven.

pag. 14, opdracht 14:
Teken in onderstaand stadsplan een gelijkzijdige roosterdriehoek met zijden van 3 eenheden.



pag. 15, opdracht 15:
Deze opdracht sluit aan bij opdracht 14. Bewijs of maak d.m.v. een tekening duidelijk, dat de omtrek van iedere roosterdriehoek op het stadsplan een even getal is.



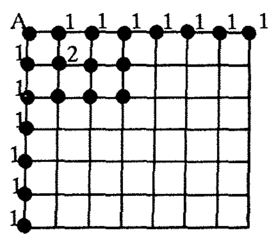
De onuitvoerbaarheid van opdracht 14 is spoedig duidelijk; "het waarom", zoals dat in opdracht 15 gevraagd wordt is bizonder lastig.

KOMMENTAAR

Een hint voor degene die roosterdriehoeken op het stadsplan tekent:
'Neem steeds de randweg; ga steeds buitenlangs!'
Een roosterdriehoek vertoont zich dan voortdurend als een rechthoek.
Dat de omtrek van dergelijke rechthoeken even is kan nu zelf gevonden worden.

pag. 15, opdracht 16:

Bedenk een systeem om het aantal afstandswegen tussen twee roosterpunten op het stadsplan te ontdekken. Een tip: neem de punten geleidelijk verder van elkaar en zet steeds bij ieder punt het getal dat alle mogelijke afstandswegen aangeeft.



Ook deze opdracht ('n sterretjes-opdracht!) wordt als 'moeilijk' ervaren.

KOMMENTAAR

In het vervolg van de heroriënteringskursus zal een dergelijk probleem nog wel vaker gesteld worden (bijv. bij het blok 'IN ORDE' en bij het blok 'WAARSCHIJNLIJKHEIDSREKENING EN STATISTIEK').
In een bijdrage van Dik Oort in het VAST BLOK van deze aflevering wordt nader aandacht aan het probleem geschonken.

Nevenstaande gegevens zijn representatief voor de totaal-verzameling opmerkingen die we ontvingen.

Zowel bij de revisie van het KO-boek als bij de voorbereiding van de volgende blokken (formulering, lay-out) kunnen we er gebruik van maken.

24 VOOR OF ACHTER?

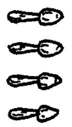
- Leg 'voor' in de klas op een tafel een rij vorken of lepels.

Vraag aan de leerlingen om de voorste aan te wijzen.

- Idem, maar nu:

Stel de vraag opnieuw.

- Tenslotte:



Welke is de voorste?

Zijn er verschillende meningen?
Geven jongens andere antwoorden dan meisjes?
Kun je gekonstateerde verschillen verklaren?
Antwoorden insturen naar:

Chris Boekkooi, Arnelaan 15, Middelburg.

In een volgende aflevering zullen de reakties besproken worden.

2.5 KURSUS IN OIRSCHOT

De kursus aan de pedagogische akademie 'De Kempenhorst' in Oirschot, geleid door Ton van Hagen en Frans van der Heijden, krijgt - om redenen die de lezer vanzelf duidelijk zullen worden - een centrale plaats in dit BLOK.

De kursus wordt gevolgd door 31 leerkrachten van 5 basisscholen uit Oirschot. Uit het materiaal dat we van Ton en Frans kregen hebben we drie onderdelen gelicht:
1 Vragenlijst
2 Toets
3 Verslag van een aantal lessen betreffende 'HET STADSPLAN'

1 VRAGENLIJST
De kursisten moesten een vragenlijst invullen opdat de kursusleiders
- inzicht zouden krijgen in de wijze waarop de leerstof (Het Stadsplan), de docenten en de presentatie door de kursisten wordt ervaren; bij de volgende bijeenkomsten kan hiermee dan rekening worden gehouden;
- materiaal konden verzamelen dat gebruikt zou kunnen worden bij de inleiding op BLOK II (Grafische Verwerking).

Op de kursusbijeenkomst tijdens welke de vragen werden beantwoord, waren 26 kursisten aanwezig.
Al op de eerste kursusavond hebben de docenten de groepen zodanig ingedeeld dat de schoolteams niet bij elkaar konden blijven zitten.

Eerst volgen nu de gestelde vragen en daarna de resultaten

I BETREFT AANGEBODEN STOF

Bijvoorbeeld zo invullen

1	~~2~~	3	4	5

1a Vindt u de aangeboden stof te moeilijk?

zeker wel	1	2	3	4	5	niet te moeilijk

b Vindt u de aangeboden stof te gemakkelijk?

zeker wel	1	2	3	4	5	niet te gemakkelijk

2a Hoe is uw oordeel betreffende de praktische bruikbaarheid van de in het blok aangeboden stof voor de eigen lespraktijk?

onbruikbaar	1	2	3	4	5	zeer bruikbaar

b Overweegt u behandeling van 'koördinaten' op uw basisschool?

zeker niet	1	2	3	4	5	zeker wel

3 Wat is uw mening over de opdrachten, welke u tijdens de praktika te verrichten kreeg?

zin-loos	1	2	3	4	5	zin-vol

4 Wat denkt u van de mate, waarin de onderwijsproblematieken aan de orde zijn gekomen?

onvol-doende	1	2	3	4	5	vol-doende

5 Hoe beoordeelt u het hanteren van toetsen tijdens de kursus?

niet terzake	1	2	3	4	5	ter zake

II BETREFT ORGANISATIE/PRESENTATIE

6 Wat denkt u van de wijze waarop de kursusleiders de stof behandelen (presentatie)?

slecht	1	2	3	4	5	goed

7a Vindt u het werktempo tijdens de kursus te traag?

zeker wel	1	2	3	4	5	niet te traag

b Vindt u het werktempo tijdens de kursus te snel?

zeker wel	1	2	3	4	5	niet te snel

8a Hoe ervaart u het werken in groepen?

negatief	1	2	3	4	5	positief

b Bent u akkoord met de door de kursusleiders gehanteerde en opgestelde groepenindelin

niet akkoord	1	2	3	4	5	wel akkoord

9 Hoe ziet u de algehele organisatie van de kursus?

onvol-doende	1	2	3	4	5	vol-doende

10 Is donderdag voor u een gunstige kursusdag?

on-gunstig	1	2	3	4	5	gunstig

11 Vindt u de tijd waarop de kursus gegeven wordt geschikt?

ongeschikt	1	2	3	4	5	geschikt

12 Wat is uw oordeel aangaande de tijdsduur van een kursusavond?

te lang	1	2	3	4	5	goed

13 Vindt u de kollegezaal geschikt als lesruimte?

ongeschikt	1	2	3	4	5	geschikt

14 Wat vindt u van de koffie?

prut	1	2	3	4	5	geweldig

III LAATSTE VRAAG

15 Bent u van plan de kursus voorlopig te blijven volgen?

zeker niet	1	2	3	4	5	zeker wel

MET DANK VOOR DE DOOR U GENOMEN MOEITE !

HET STADS PLAN	NUMMERS VAN DE GESTELDE VRAGEN																		
NUMMERS DER KURSISTEN	1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7a	7b	8a	8b	9	10	11	12	13	14	15
1	5	3	3	5	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	1	3	5
2	5	3	2	2	4	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	-	5
3	5	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	4	5
4	5	3	3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	1	5	5	5	5	5
5	5	5	2	2	5	1	3	5	5	3	5	5	5	2	3	4	4	4	5
6	4	2	3	4	5	4	2	4	5	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5
7	4	3	3	4	5	4	2	4	4	3	4	5	3	4	5	5	4	3	4
8	4	3	3	5	5	2	1	5	5	2	5	5	4	5	5	2	5	3	5
9	5	2	5	5	5	3	3	5	5	3	5	5	5	3	1	5	5	3	5
10	5	2	4	5	4	3	3	-	5	5	4	4	5	5	5	1	5	5	-
11	5	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5
12	4	3	2	2	4	3	1	5	5	5	5	5	5	-	-	2	-	4	-
13	5	3	2	2	4	3	1	5	5	5	5	5	5	5	5	2	3	4	5
14	5	3	5	4	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	1	5
15	5	3	5	4	5	4	5	4	4	5	3	1	5	5	5	3	3	3	5
16	5	3	5	5	5	4	5	5	5	3	5	3	5	5	3	5	4	4	5
17	5	5	2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	4	5
18	5	5	4	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	3	1	5	5
19	3	3	4	4	4	4	4	4	4	2	4	5	5	5	4	4	4	5	4
20	5	5	4	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5
21	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	2	5	5	5	5	5	4	5
22	5	3	5	5	5	4	5	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5	5	5
23	5	3	5	5	5	4	5	4	3	3	5	5	4	5	5	4	5	4	5
24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
25	5	3	3	3	5	5	5	4	2	5	5	1	5	1	5	5	5	5	5
26	5	2	5	5	5	4	5	4	4	4	5	1	4	5	5	5	2	3	5

FREKWENTIES WAARDERING PER VRAAG																			
1	0	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	3	0	2	1	1	4	1	0
2	0	4	5	4	0	2	2	0	1	2	0	1	0	1	0	3	1	0	0
3	1	15	8	2	2	5	3	0	1	7	2	3	1	1	3	2	4	7	0
4	4	1	4	6	5	11	1	8	6	6	5	1	4	2	2	5	5	9	2
5	21	6	9	14	19	7	17	17	17	11	19	18	21	19	19	15	11	8	22
gem	4.8	3.3	3.7	4.2	4.7	3.8	4	4.6	4.4	4	4.7	4.2	4.8	4.4	4.5	4.2	3.7	3.9	4.9

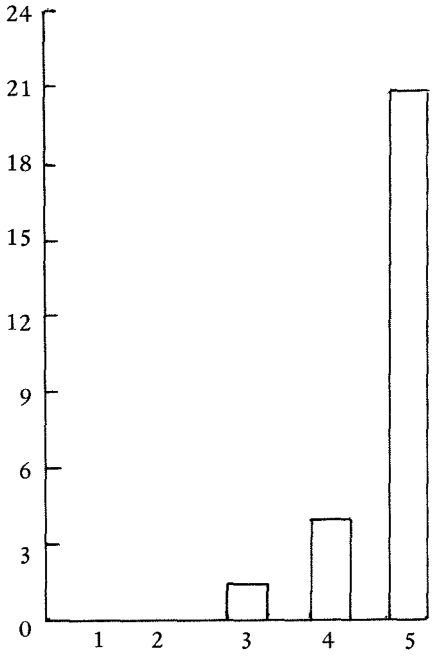
EVALUATIE WISKOBAS H.O.O. DE KEMPENHORST 1971–1972

FREKWENTIES WAARDERING PER KANDIDAAT				
1	2	3	4	5
1	0	6	0	12
0	3	2	2	11
0	0	5	1	13
1	0	2	3	13
1	3	3	3	9
0	2	4	10	3
0	1	5	9	4
1	3	3	2	10
1	1	5	0	12
1	1	2	4	9
1	0	1	1	16
1	3	2	3	6
1	3	3	2	10
1	0	1	3	14
1	0	5	4	9
0	0	4	3	12
1	1	0	1	16
2	0	1	1	15
0	1	2	12	4
0	0	2	1	16
0	1	0	7	11
0	0	2	3	14
0	0	3	5	11
0	0	0	1	18
2	1	3	1	12
1	2	1	5	10

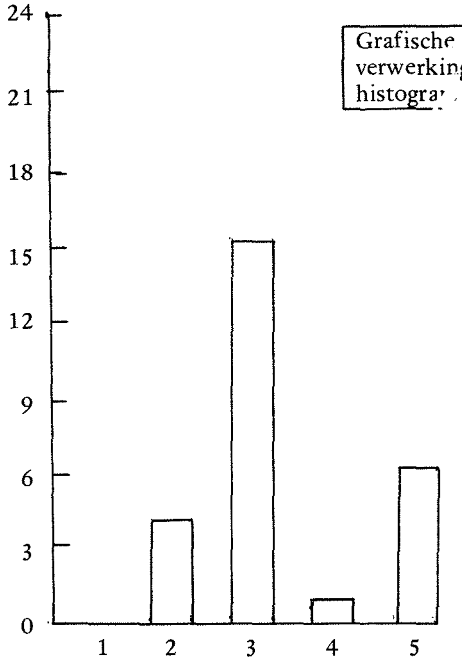
Totale frekwenties				
1				
2				
3				
4				
5				

GEMIDD. WAARDERING

Grafische verwerking histogrammen

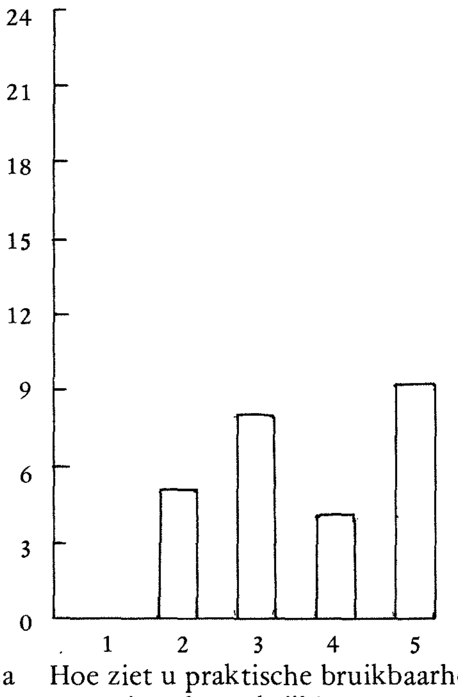


1a Vindt u de aangeboden stof te moeilijk?
Gemidd. skore: 4,8
Konklusie:
STOF NIET TE MOEILIJK.

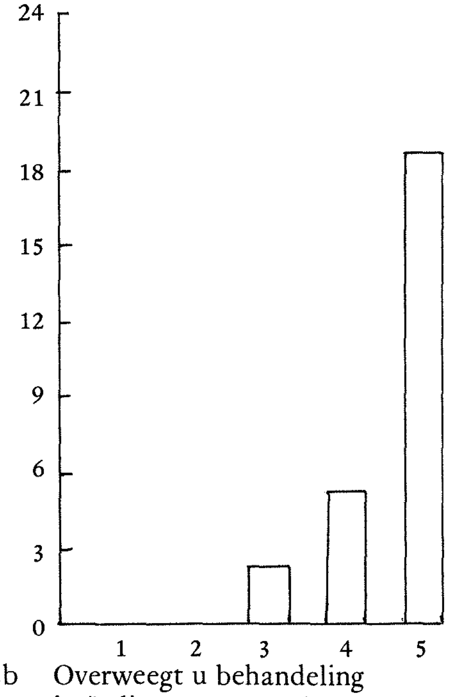


1b Vindt u de stof te gemakkelijk?
Gemidd. skore: 3,3
Konklusie:
STOF VRIJ GEMAKKELIJK.

Vertikaal: Frekwenties — Horizontaal: Waardering

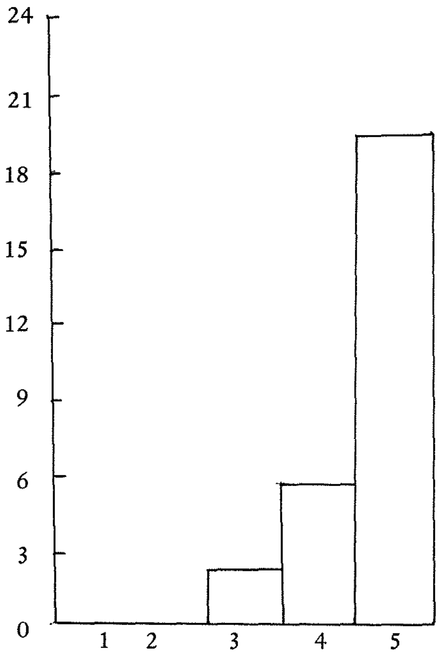


2a Hoe ziet u praktische bruikbaarheid voor eigen lespraktijk?
Gemidd. skore: 3,7
Konklusie:
U ZIET DE PRAKTISCHE BRUIKBAARHEID ENIGSZINS.

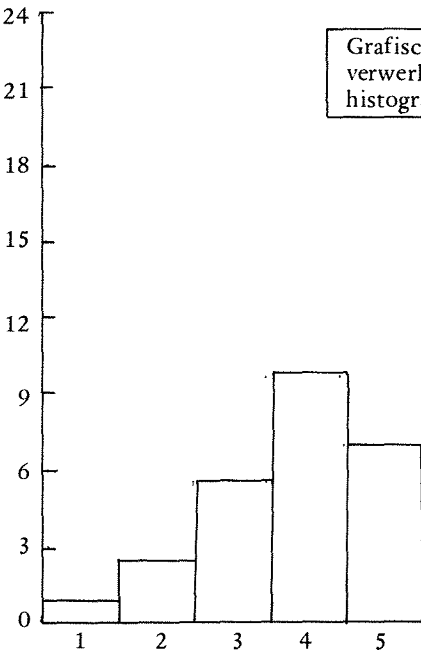


2b Overweegt u behandeling koördinaten op B.S.?
Gemidd. skore: 4,2
Konklusie:
84% VAN DE BASISSCHOOL-LEERLINGEN ZAL KOORDINATENLEER AANGEBODEN KRIJGEN !

Grafische verwerking histogrammen

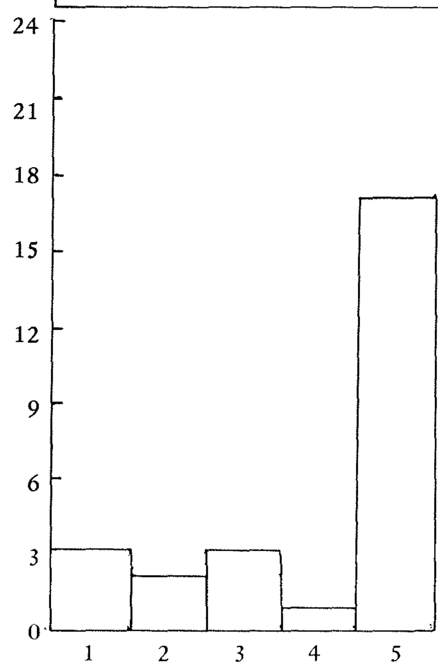


3 Wat is uw mening over praktikum-opdrachten?
Gemidd. skore: 4,7
Konklusie:
PRAKTIKA ZIJN ZEER ZINVOL.

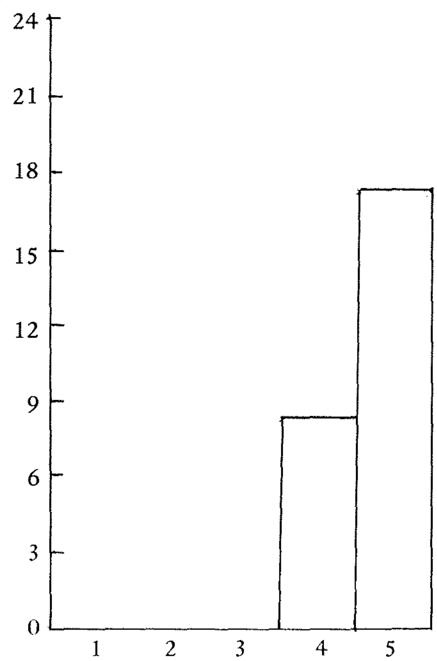


4 Hoe zijn de onderwijsproblematieken aan de orde gekomen?
Gemidd. skore: 3,8
Konklusie:
DE ONDERWIJSPROBLEMATIEKEN ZIJN VRIJ REDELIJK BESPROKEN.

Vertikaal: Frekwenties — Horizontaal: Waardering

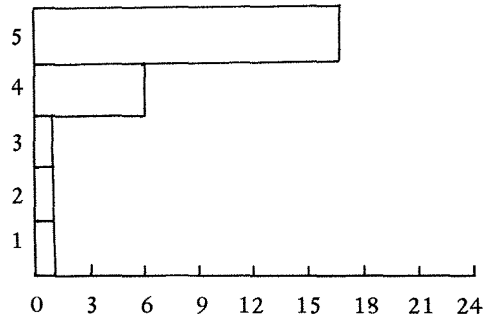


5 Hoe beoordeelt u de gehanteerde toetsen?
Gemidd. skore: 4
Konklusie:
U VINDT HET BEST AARDIG NOGEENS EEN PROEFWERKJE TE MOGEN MAKEN.

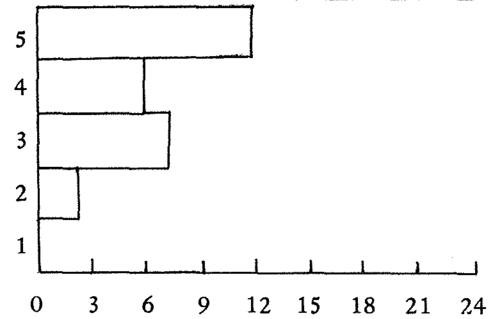


6 Hoe behandelen de kursusleiders de stof?
Gemidd. skore: 4,6
Konklusie:
DE KURSUSLEIDERS: 'EEN PAAR APART'.

Grafische verwerking histogrammen

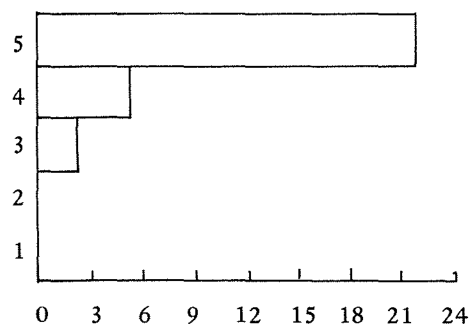


7a Vindt u het werktempo te traag?
Gemidd. skore: 4,4
Konklusie:
HET WERKTEMPO IS NIET TE TRAAG

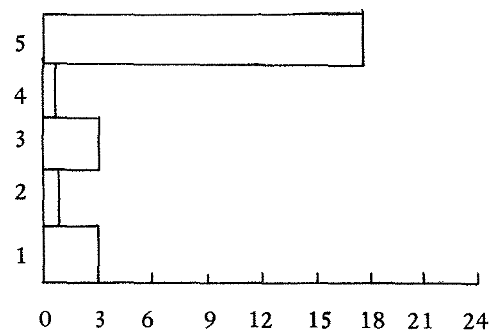


7b Vindt u het werktempo te snel?
Gemidd. skore: 4
Konklusie:
HET WERKTEMPO IS TOCH OOK NIET TE SNEL.

Horizontaal: Frekwenties — Vertikaal: Waardering

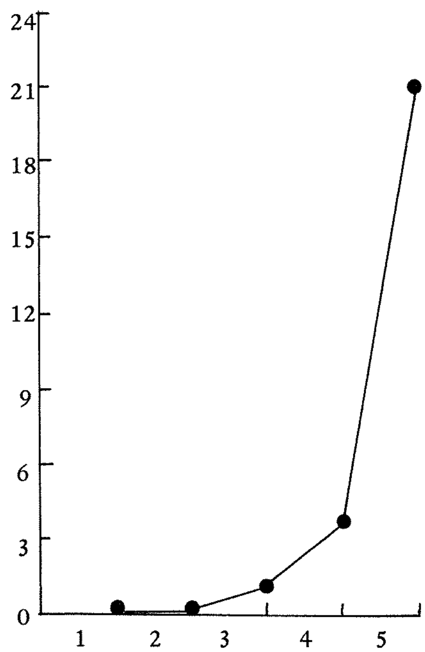


8a Hoe ervaart u het werken in groepen?
Gemidd. skore: 4,7
Konklusie:
DE ERVARINGEN MET GROEPSWERK ZIJN ZEER POSITIEF.

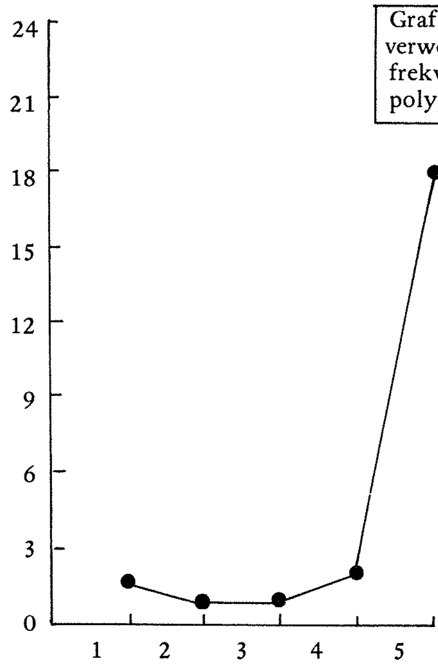


8b Bent u akkoord met de opgestelde groepsindeling?
Gemidd. skore: 4,2
Konklusie:
U BENT - ALS GROEP - TEVREDEN MET DE OPGESTELDE GROEPSINDELING.

Grafische verwerking frekwentie-polygonen

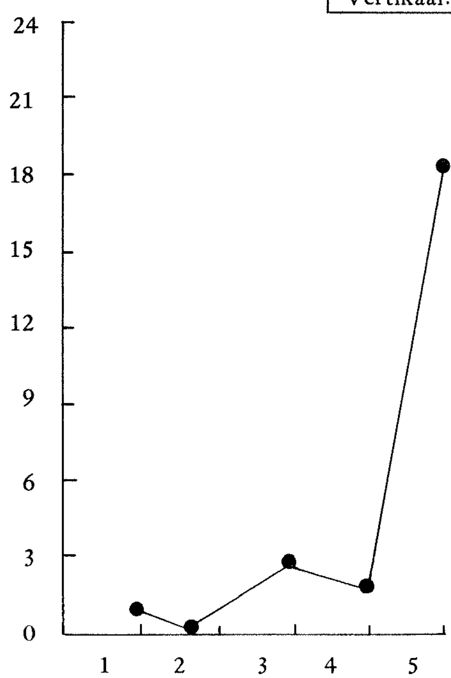


9 Hoe ziet u de algehele organisatie?
Gemidd. skore: 4,8
Konklusie:
DE KURSUS IS BIJNA PERFEKT GEORGANISEERD.

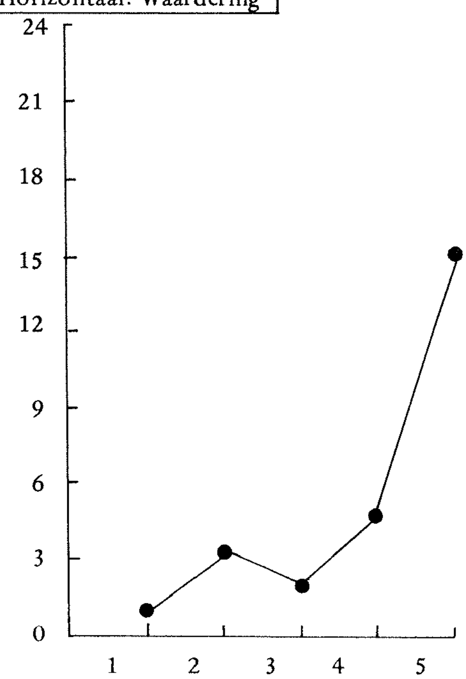


10 Is donderdag een gunstige kursusdag?
Gemidd. skore: 4,4
Konklusie:
DONDERDAG IS BEST 'N GESCHIKTE KURSUSDAG.

Vertikaal: Frekwenties — Horizontaal: Waardering

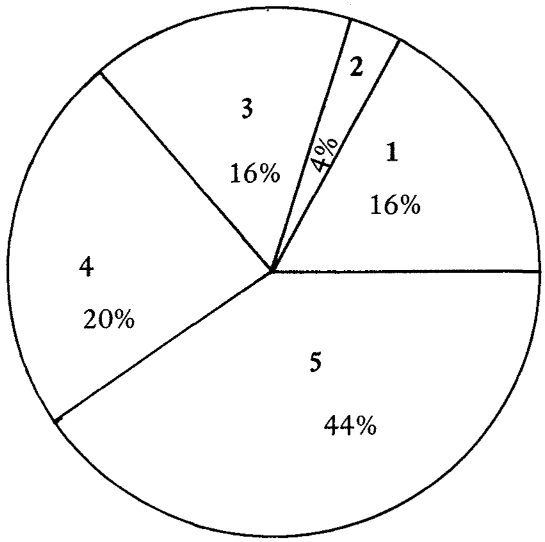


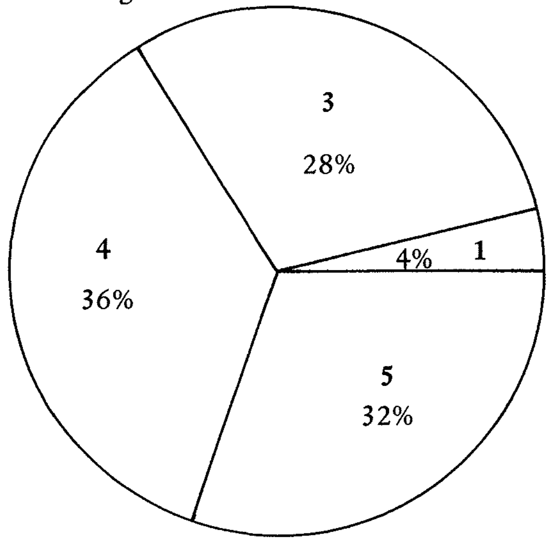
11 Vindt u de kursustijd geschikt?
Gemidd. skore: 4,5
Konklusie:
DE KURSUSTIJD IS GESCHIKT.



12 Wat vindt u van de tijdsduur?
Gemidd. skore: 4,2
Konklusie:
U KUNT HET WEL 2 UUR UITHOUDEN (MAAR OOK NIET LANGER !).

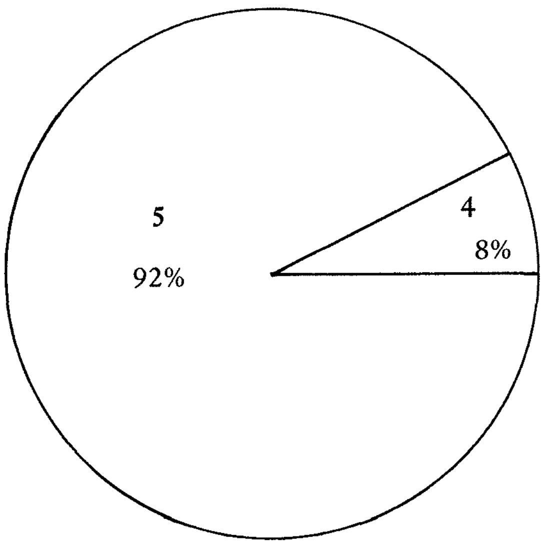
Grafische verwerking sektor diagrammen





13 Hoe is kollegezaal als lesruimte?
Gemidd. skore: 3,7
Konklusie:
KWALIFIKATIE 'VOLDOENDE, MAAR NIET IDEAAL' VOOR KOLLEGEZAAL.

14 Hoe vindt u de koffie?
Gemidd. skore: 3,9
Konklusie:
KOFFIE IS REDELIJK TOT GOED (VERGEET NIET DAT IE VOOR NIKS IS !).



15 Bent u van plan de kursus te blijven volgen?
Gemidd. skore: 4,9
Konklusie:
U BLIJFT DE KURSUS VOLGEN - (ALLICHT !).

Totaal aantal gegeven antwoorden: 487

(op een mogelijk totaal van 26 x 19, of: 494)

Er zijn dus 7 vragen niet beantwoord.

26 kursisten leverden met 487 gegeven waarderingen een totaalskore van 2068. Als men nu de rekenkundige bewerking 2068 : 487 'uitvoert' kan men konkluderen dat men een 'totaal-gemiddelde-waardering heeft gegeven van 4,3.
NOU, DA'S NIET GEK.

De frekwenties voor de verschillende waarderingen zijn als volgt:

1 → 17 maal
2 → 26 maal
3 → 67 maal
4 → 87 maal
5 → 290 maal

487

Er was één kursist die maar liefst 4 vragen **niet** heeft beantwoord !

2 TOETS

Op 11 november 1971 maakten de kursisten de 'Stadsplan-toets' (KO-boekje, pag. 16, 17,18). We drukken deze toets in een kleiner lettertype af.

1. Teken op roosterpapier het 'Stadsplan'.
2. Duid aan de punten (6,5) en (3,7).
3. Bepaal de afstand tussen deze punten.
4. Bepaal het aantal afstandswegen tussen deze punten.
5. Noteer de koördinaten van de punten, die op een afstand van 4 (eenheden) liggen van het punt (6,5).
6. Noteer de koördinaten van de punten, die op een afstand van minder dan 4 liggen van (6,5) en tegelijkertijd op een afstand van minder dan 3 van (3,7).
7. Noteer de koördinaten van de punten, waarvan het 'laangetal' drie groter is dan het 'straatgetal'.
8. Noteer de koördinaten van de punten, waarvan het 'laangetal' het kwadraat is van het 'straatgetal'.
9. We starten vanaf het punt (6,5) en lopen een route volgens de *routekaart:*

→	←	↑	↓
1	2	1	2

Lees:
1 naar rechts, 2 naar links
1 naar boven, 2 naar beneden.

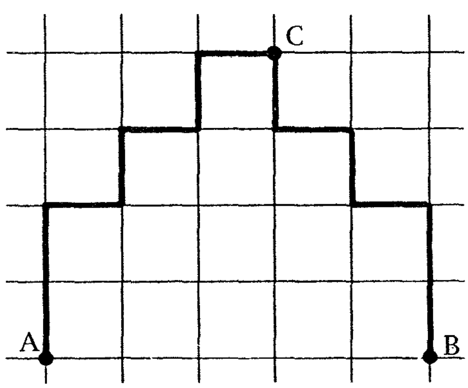
Waar komen we terecht?

10. Geef een eenvoudiger routekaart, zodat we vanaf (6,5) (als vertrekpunt) uitkomen op hetzelfde eindpunt.
11. We starten (op een voldoend groot rooster) op een punt (6,5) en lopen de route

→	←	↑	↓
100	104	83	82

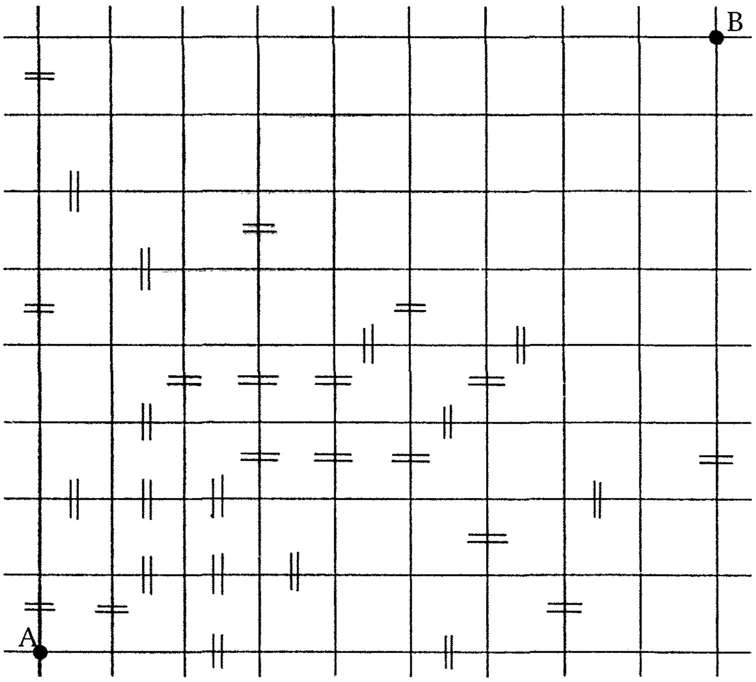
12. Idem voor routekaart

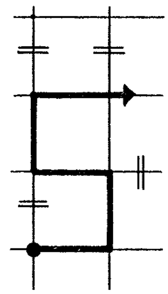
→	←	↑	↓
100	108	83	93



13. ABC is een rooster
....

*14. (Ter keuze)

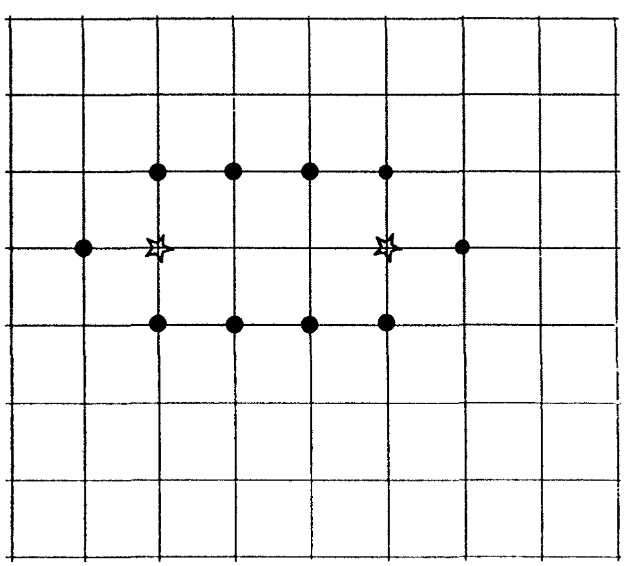




betekent dat de doorgang is geblokkeerd.

Bepaal het aantal afstandswegen dat van A naar B voert.

*15 (Ter keuze)



Nevenstaande figuur is een rooster . . . . .
. . . .

De resultaten op deze toets zijn door de kursusleiders weer in tabellen en grafieken verwerkt.

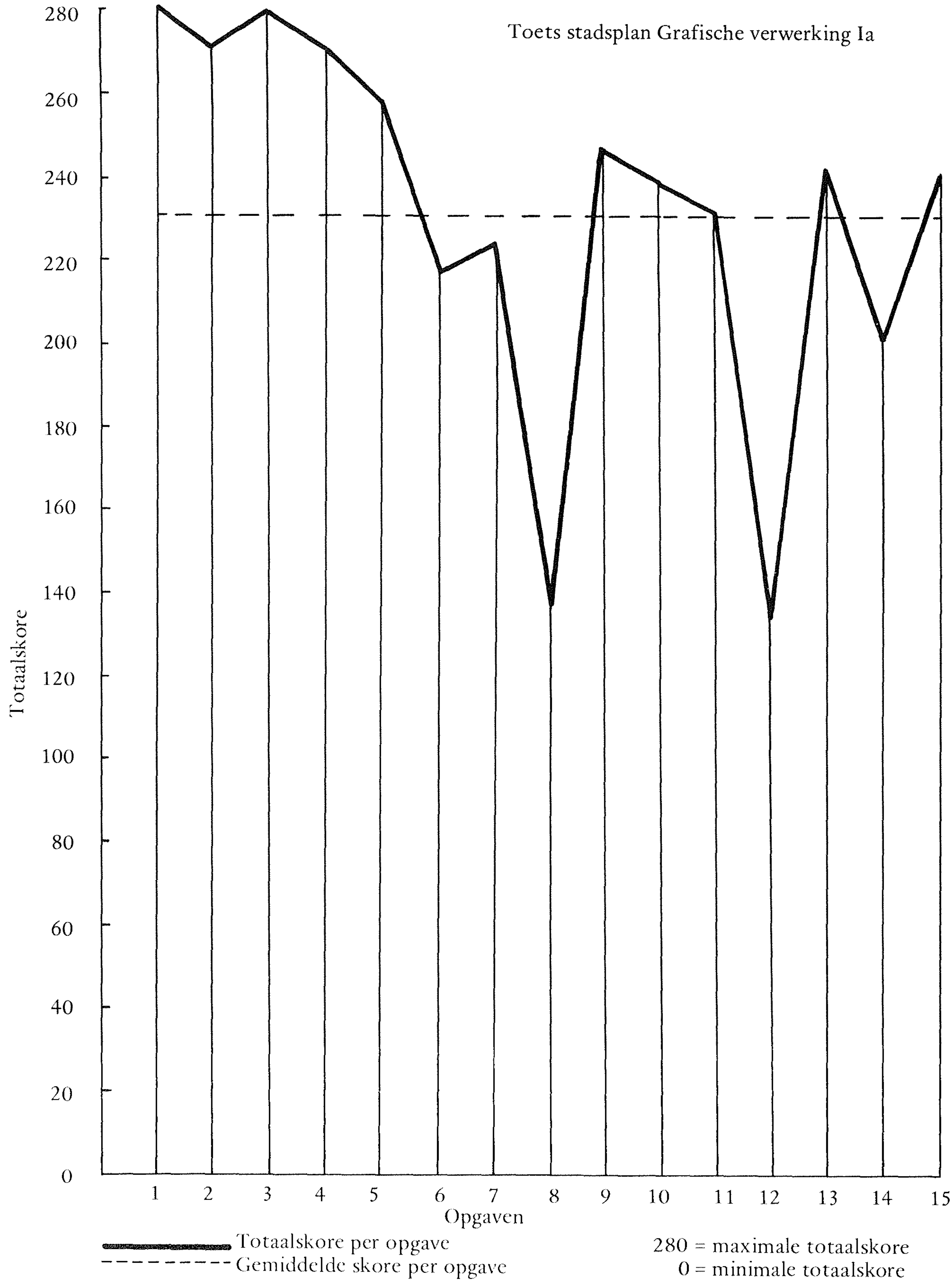
TOETSRESULTATEN

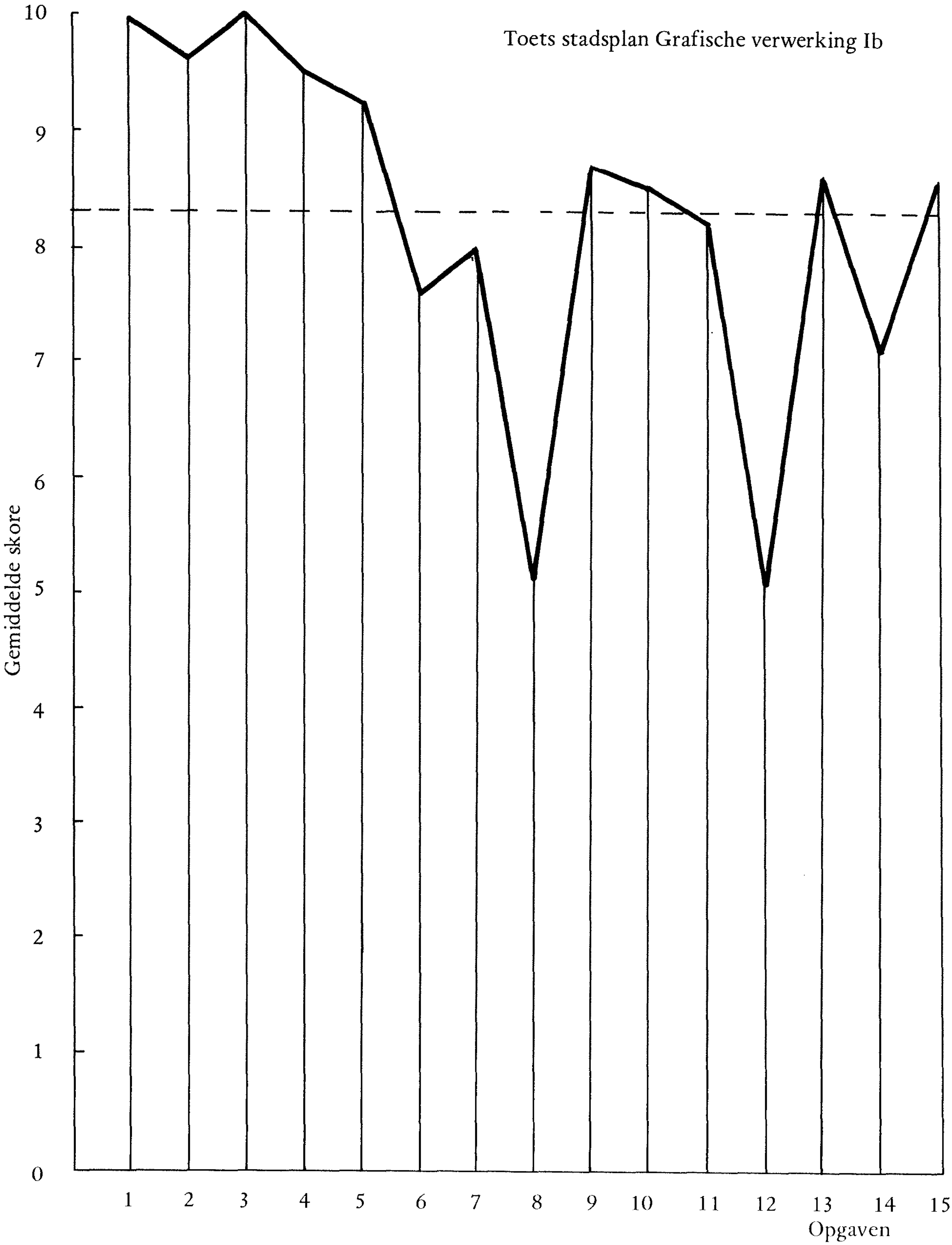
TOETS HET STADSPLAN WISKOBAS HOO 1971 – 1972
'DE KEMPENHORST' OIRSCHOT 11-11-1971

Nummers kursisten in volgorde prestatie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	10	10	10	10	10	10	10	10	4	10	10	10	10	10	10	124	20	144	9.5	9.6
2	10	10	10	10	10	10	10	4	10	10	10	10	10	10	10	124	20	144	9.5	9.6
3	10	10	10	10	10	6	10	7	10	10	10	10	10	10	10	123	20	143	9.5	9.5
4	10	10	10	10	9	10	10	4	10	10	10	10	10	10	10	123	20	143	9.5	9.5
5	10	10	10	10	10	6	8	7	10	10	10	10	10	10	10	121	20	141	9.3	9.4
6	10	10	10	10	9	10	8	4	10	10	10	10	10	10	10	121	20	141	9.3	9.4
7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	120	20	140	9.2	9.3
8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	120	20	140	9.2	9.3
9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	120	20	140	9.2	9.3
10	10	10	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120	20	140	9.2	9.3
11	10	10	10	10	10	10	8	-	10	10	10	10	10	10	10	118	20	138	9.1	9.2
12	10	10	10	10	10	10	10	7	10	10	-	10	10	10	10	117	20	137	9	9.1
13	10	10	10	10	9	10	8	-	10	10	10	10	10	10	10	117	20	137	9	9.1
14	10	10	10	10	3	10	8	4	10	10	10	10	10	10	10	115	20	135	8.8	9
15	10	10	10	10	10	10	10	4	10	10	10	-	10	10	10	114	20	134	8.8	8.9
16	10	10	10	10	10	10	10	4	10	10	10	-	10	10	10	114	20	134	8.8	8.9
17	10	10	10	10	10	-	8	10	10	10	10	-	10	10	10	108	20	128	8.3	8.5
18	10	10	10	10	10	6	8	4	10	10	10	-	10	10	10	108	20	128	8.3	8.5
19	10	10	10	10	10	10	-	7	10	10	10	10	10	-	10	117	10	127	9	8.5
20	10	10	10	10	10	-	10	4	-	10	10	10	10	10	10	104	20	124	8	8.3
21	10	10	10	10	10	-	10	4	10	10	10	-	10	-	10	104	10	114	8	7.6
22	10	10	10	-	9	10	8	4	10	-	-	10	10	10	10	91	20	111	7	7.7
23	10	10	10	10	10	10	10	7	-	-	10	-	10	-	10	97	10	107	7.5	7.1
24	10	10	10	10	10	6	10	7	10	9	-	-	-	-	-	92	-	92	7.1	6.1
25	10	10	10	10	10	10	-	-	-	-	10	-	10	-	10	80	10	90	6.2	6
26	10	10	10	10	10	10	10	-	10	9	-	-	-	-	-	89	-	89	6.8	5.9
27	10	10	10	10	10	10	-	-	10	-	10	-	-	-	-	80	-	80	6.2	5.3
28	10	-	10	10	-	-	-	-	10	10	-	-	-	-	-	50	-	50	3.8	3.3
max	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	130	20	150	10	10
Totaalskore	280	270	280	270	259	214	224	142	244	238	230	140	240	200	240	3031	440	3471	241	231
Gemiddeldeskore	10	9.6	10	9.6	9.2	7.6	8	5.1	8.7	8.5	8.2	5	8.6	7.1	8.6	108	16	124	8.3	8.26

Kolom 1-15 : Skore per opgave 1 t/m 15 per kursist
Kolom 16 : Totaalskore opgaven 1 t/m 13 per kursist
Kolom 17 : idem als 16 over opgaven 14 t/m 15
Kolom 18 : idem als 16 over opgaven 1 t/m 15
Kolom 19 : Gemidd. opgave-skore over opgaven 1 t/m 13 per kursist
Kolom 20 : idem als 19 over opgaven 1 t/m 15

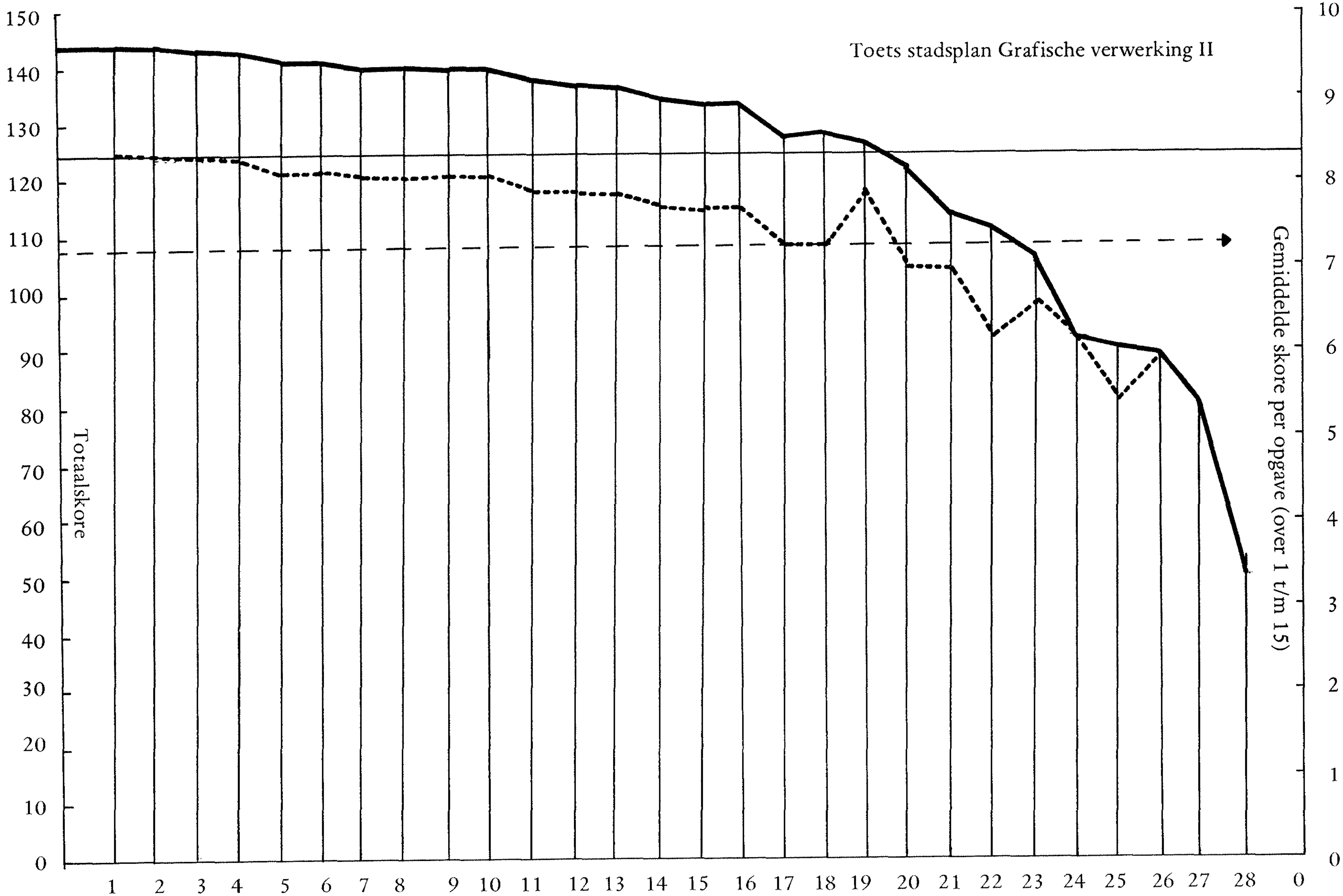
HET STADSPLAN PER SCHOOL							
SCHOLEN		Aantal kursisten per school	Totaalskore	Gemiddelde totaalskore per kursist		Gemiddelde opgaveskore per kursist	
JOZEF-		3	420	140		9.3	
ODULPHUS-		8	1030	129		8.6	
MARIA-		10	1290	129		8.6	
PAULUS-		3	314	105		7	
ANTONIUS-		4	417	104		7	
WISKOBAS		28	3471	124		8.26	


Toets stadsplan Grafische verwerking Ia
Totaalskore
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
Opgaven
Totaalskore per opgave
Gemiddelde skore per opgave
280 = maximale totaalskore
0 = minimale totaalskore



Gemiddelde skore per opgave per kursist
Gemiddelde skore over alle opgaven per kursist

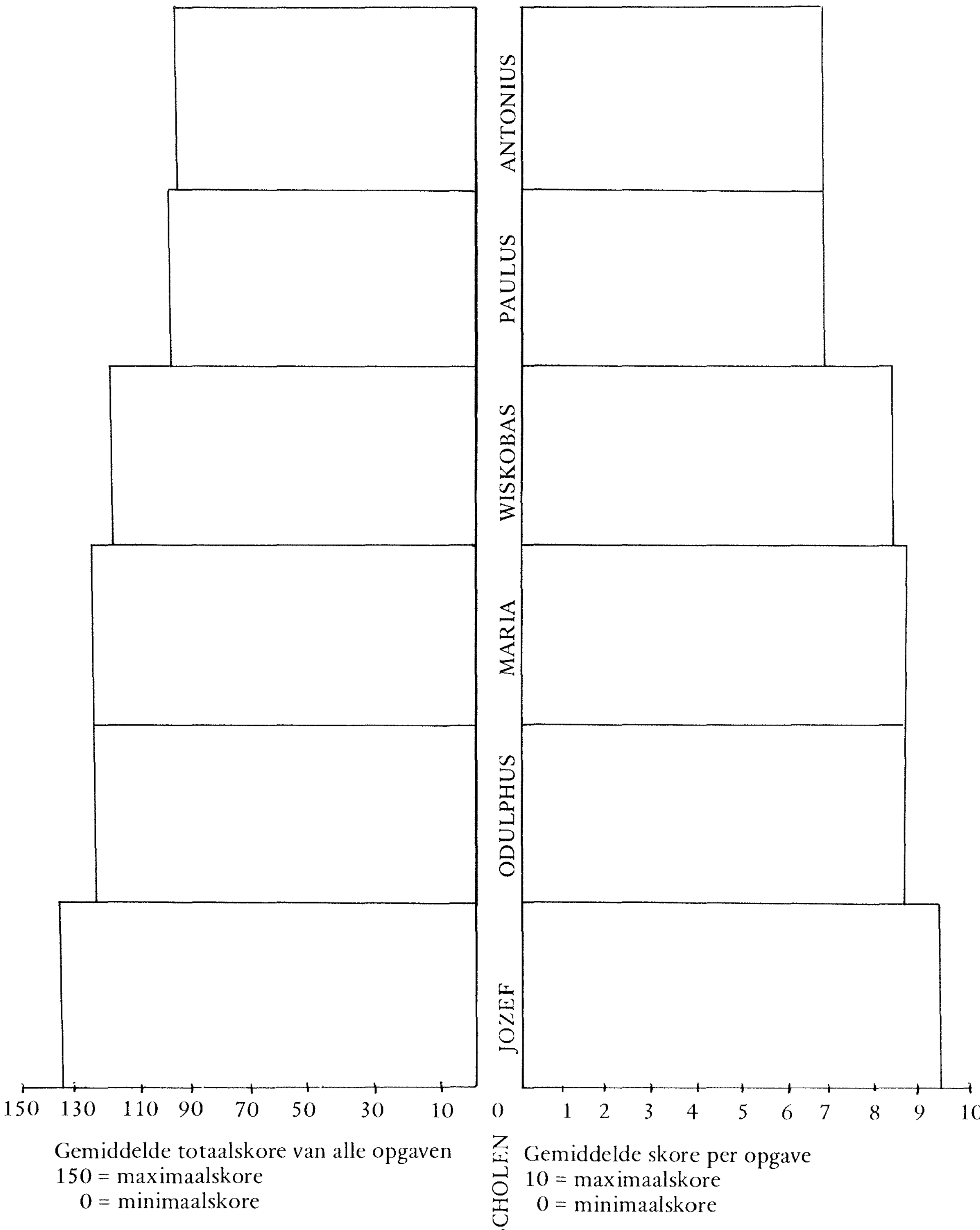
10 = maximale skore
0 = minimale skore



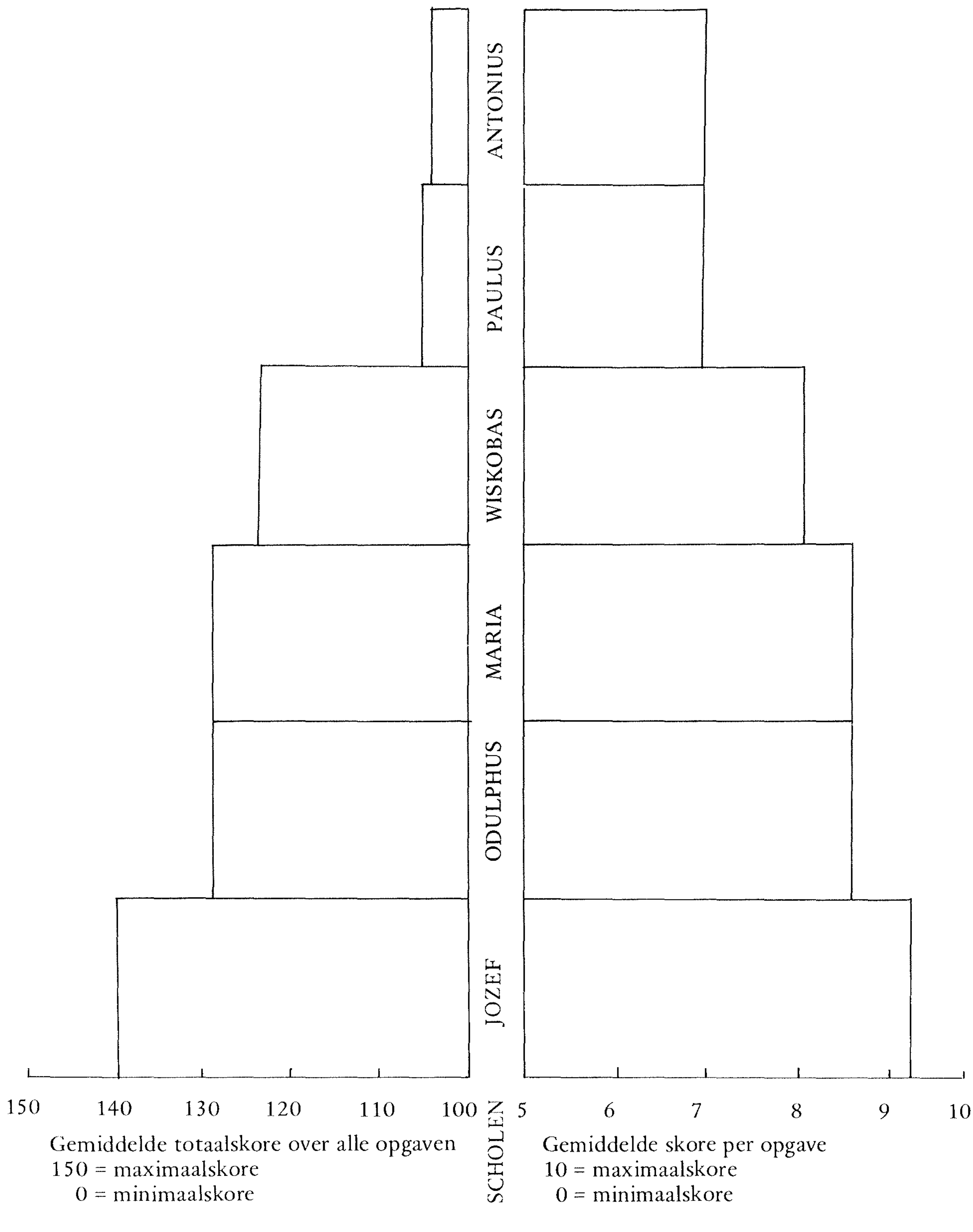
Totaalskore per kursist over opgaven 1 t/m 15
Totaalskore over opgaven 1 t/m 13 per kursist
Gemiddelde totaalskore over opgaven 1 t/m 15
Gemiddelde totaalskore over opgaven 1 t/m 13

150(10) = maximaal
0(0) = minimaal

Toets stadsplan Grafische verwerking IIIa



Toets stadsplan Grafische verwerking IIIb

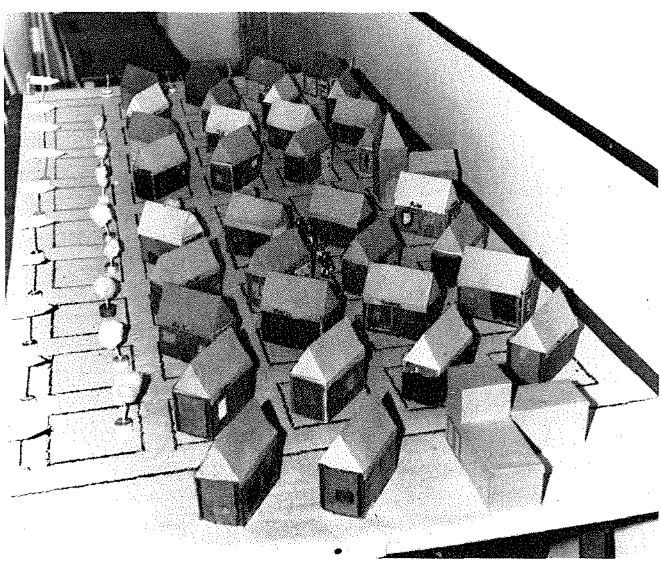


3 VERSLAG VAN EEN AANTAL LESSEN BETREFFENDE 'HET STADSPLAN'

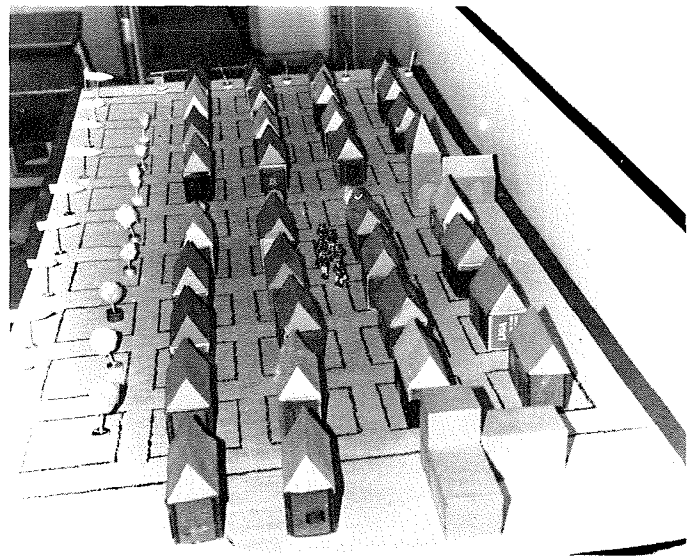
De lessen zijn gegeven in klas 3 (34 leerlingen) van de St.Odulphusschool, Spoordonkseweg 3, Oirschot.
Het hele team van de school is bij de voorbereiding van de lessen betrokken geweest. Gerard Willemen - onderwijzer in klas 3 - heeft het verslag geschreven.

Uitgangspunt

Voor het aanleren van koördinaten, alsmede voor bewerkingen met dit kennisgeheel ging ik uit van een zeer konkrete situatie, die door de leerlingen zelf is geschapen.
Dit is noodzakelijk, aangezien in de derde klas allereerst het begrip plattegrond dient te worden aangebracht. Bovendien biedt dit een prachtige gelegenheid tot kombinatie met aardrijkskunde-onderwijs. Alvorens met de lessen te starten werd een handenarbeidles besteed aan het vervaardigen van eenvoudige huisjes. Enkele bizondere gebouwen (school, kerk, brandweerkazerne etc.) werden door de leerkracht vervaardigd.



Meteen daarna werd het dorp opgebouwd. Iedere leerling zette zijn eigen huis op een door de onderwijzer vervaardigd stratenplan. Alle wegen werden voorzien van naambordjes. De lanen kregen bomennamen, de straten bloemennamen. De kinderen hebben 1½ uur enthousiast gewerkt. Het was een prettige en toch leerzame afwisseling, die volkomen als spelen werd ervaren. Die spelsfeer bleef aanwezig zolang er nog niet met een op papier gemaakte plattegrond gewerkt werd.



Bovendien dient vermeld te worden dat de lessen over het koördinatennet een aaneenschakeling van aktiviteiten vormden en dat er weinig ruimte gelaten is voor gesprekken betreffende rand- of nevenzaken.

Oriëntering

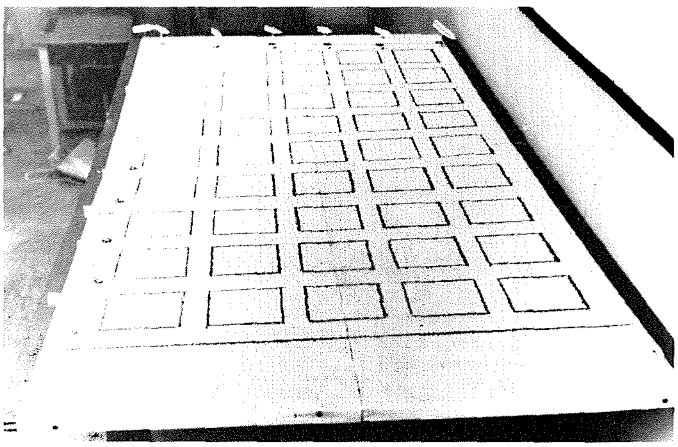
Om de leerlingen met het door hen opgezette dorp vertrouwd te maken is het noodzakelijk dat we ons eerst oriënteren. De leerlingen zijn hiervoor amfitheatersgewijs voor het dorp opgesteld. Het blad ligt op schragen achter in de klas. De onderwijzer wijst de lanen aan en de leerlingen - afwisselend individueel of klassikaal - noemen de namen ervan. Zo ook de straten. Tevens straten en lanen door elkaar.
Daarna noemt de onderwijzer een laan of straat, die de leerlingen gaan aanwijzen. De fout om een straat of laan met één enkel punt aan te wijzen wordt gekorrigeerd. De hele lengte moet aangegeven worden.
Daarna geven de kinderen elkaar soortgelijke opdrachten. De oriëntatie gaat verder met opdrachten als:
- In welke straat staat jouw huis?
- In welke laan staat jouw huis?

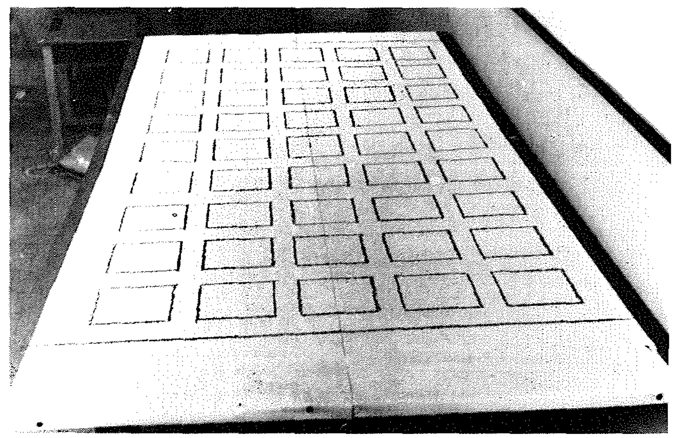
De oriëntatie wordt afgesloten met invoering n die in het dorp aanwezig zijn: lie de klanten afgaat, een auto, lie door de straten loopt, een ji deze voorwerpen door straten en trekken noemen de leerlingen de namen daarvan. Op enkele kruispunten staan ze stil. We laten een paar leerlingen de kruispunten noemen, in willekeurige volgorde.

Tijdens deze oriëntatie bleek dat het blad, waarop het dorp was gebouwd te hoog lag en voor enkelen geen goed overzicht bood. Aan dit grote bezwaar zat echter een voordeel. Ik had nu een aanleiding om het dorp te laten afbreken en op de grond weer op te bouwen.

gaan doen, lijkt het me verstandig om het klassikaal te doen. De leerlingen krijgen tekenpapier. De onderwijzer gebruikt het zwarte bord.

Eerst wordt de ligging der straten bestudeerd. Ze lopen van links naar rechts. De straten worden geteld. Het zijn er 5. Nu worden de 5 horizontale straten getekend. Zo gaat het ook met de lanen. Er zijn een aantal kinderen die wel getekend hebben, maar niet begrijpen wat ze getekend hebben. Ze weten dat het een dorp moet zijn, maar kunnen dat er niet uithalen. We werken daarom even in omgekeerde volgorde. (In feite een kontrole of we goed getekend hebben). De ligging en het aantal straten en lanen wordt eerst op de plattegrond bekeken, dan vergeleken met de werkelijkheid.





Het vervaardigen van een plattegrond werd hieraan vastgeknoopt.

We willen het dorp na de afbraak weer precies in de oude staat opbouwen. De onderwijzer vraagt naar oplossingen voor dit probleem.

Er komen enkele suggesties:

- Ieder moet onthouden waar zijn eigen huis staat.
- We moeten alles opschrijven.
- We kunnen er een tekening van maken.

Van de eerste twee opmerkingen laat de onderwijzer de nadelen zien. Van tekenen niet. (Oneerlijk? Tekenen doen ze graag, schrijven niet zo). We gaan dus een plattegrond maken in de volgende les.

Plattegrond

Daar het de eerste keer is dat de leerlingen dit

Daarna worden de namen van lanen en straten aangegeven, alsmede de huizen, gebouwen, boompjes etc. Iedere leerling mag op de maquette iets gaan uitkiezen en aangeven op het bord. De anderen kontroleren en noteren het op hun papier. Het aangeven van het eigen huis geeft voor menigeen nog moeilijkheden. De steun van het 'centrale bord' is immers weggevallen. Met steun van andere leerlingen die mogen helpen en van goed kijken naar en vergelijken met de maquette krijgen ook zij het tenslotte voor elkaar.

Voor een verdere gewenning aan de plattegrond houden we een soortgelijke oriëntatie als bij de maquette.

Het is opvallend dat er tot nu toe weinig problemen zijn. De leerlingen leren snel. Alleen in het

begin is het even zoeken, maar na enkele opdrachten gaat het reeds vlot en goed.
Verdere oefening van het begrip plattegrond (het maken van een plattegrond van de klas, de school, de omgeving van de school, etc) komt in de aardrijkskundeles aan de orde, daar het in feite buiten de leerstof over het stadsplan valt. Een oefening met de plattegrond, die wel wezenlijk is voor dit onderwerp, is de wederopbouw van de maquette m.b.v. de plattegrond.
Alle gebouwen, naambordjes, huizen etc. liggen op een hoop. De leerlingen krijgen één voor één de opdracht een voorwerp uit te zoeken, te kijken waar het zich op de plattegrond bevindt en het dan op de maquette te plaatsen. Eerst de naambordjes, dan de bizondere gebouwen, tenslotte hun eigen huis.
Alles verloopt verrassend snel. De enige moeilijkheid zijn de open plekken op de maquette. Leerlingen zoeken allemaal houvast. Ze oriënteren zich op bekende zichtbare objekten. Zodoende brengen de open plekken af en toe 'vergissingen' met zich mee.

Kruispunten, afstandswegen, afstand

Aansluitend worden ook de melkboer etc. weer op de maquette geplaatst. Nu - op verzoek van de onderwijzer - op een kruispunt. Dit mag nog steeds 'vrij' genoemd worden. Doch als alles staat wordt (autoritair!) de afspraak gemaakt eerst de lanen te noemen en dan pas de straten. Alle voorwerpen worden verzet en het kruispunt wordt aangeduid met de nieuwe benoemingswijze.
Nu draaien we het om! De onderwijzer noemt een kruispunt. De leerlingen brengen de auto, de harmonie etc. naar hun goede plaats, maar moeten meteen zeggen door welke straten of lanen ze gaan.
Als extra oefening doen we hetzelfde nog eens. De leerling mag nu echter vrij kiezen naar welk kruispunt hij de voorwerpen laat gaan. Hij moet wel het kruispunt noemen en de bewandelde weg aanduiden.
Voor een volgende les wordt ter herhaling een leeg rooster op het bord getekend. Met behulp van de plattegrond wordt het rooster ingevuld. Diverse opdrachten moeten uitgevoerd worden. Verschillende afstandswegen worden ontdekt. Tot nu toe hebben zich weinig 'echte' problemen voorgedaan. De stapjes voorwaarts zijn expres zo klein mogelijk gehouden. Bovendien is er veel tijd ingeruimd voor herhaling en extra oefening. De leerlingen leren het echter 'spelenderwijs' en ze beheersen de materie voldoende.

Er is echter één 'maar' aan deze zeer gedetailleerde leergang. Het duurt lang voor men een eind gevorderd is in de stof. Gelukkig is het enthousiasme van leerlingen en onderwijzer groot genoeg. Ze werken nog altijd spontaan, vooral omdat ze geen enkel moment het idee krijgen het niet aan te kunnen. Toch zijn er bij iedere les voldoende weerstanden die overwonnen dienen te worden.
Daar behandeling van het stadsplan alleen in afgesnoepte tijd kan worden uitgevoerd moet ik voortaan met een sneller program werken om niet in de knel te komen met andere vakken.

Namen worden vervangen door cijfers

Er wordt een jongetje getekend op het toekomstige punt (0,0). Het jongetje is echter niet bekend in het dorp en het zou graag naar de kerk gaan. Hoe moet hij daar komen? Wie helpt hem?
Er komen weer verschillende aanwijzingen:
- Eerst door de Narcisstraat en dan door die laan naar de kerk. Het jongetje weet echter niet waar de Narcisstraat is . . . . .
- De laatste straat op een na en dan rechts. Het antwoord is goed, maar . . . . het jongetje weet niet als hij bij die straat is of dat de laatste op één na is: er kunnen er net zo goed nog drie komen . . . . .
- Tot voorbij de brandweerkazerne en dan rechts.
  Dit antwoord is volledig goed. Het jongetje kan er nu inderdaad komen, maar ik wil nog een korter antwoord.

De leerlingen komen er niet. Vermoedelijk zijn ze te zeer gebonden aan hun plattegrond. Die is voor hen zo duidelijk, dat de weg vinden voor hen geen probleem meer is. De onderwijzer kiest daarom een voorbeeld, uit de direkte omgeving van de school:
Ik sta hier voor de school en wil naar de melkboer in de Michiel de Ruyterlaan. Wie kan me uitleggen hoe ik daar moet komen?
Joan begint: Je moet die kant uit de Spoordonkseweg op, en als je dan bij de Michiel de Ruyterlaan bent, dan moet je daar afslaan.
Ja, maar hoeveer is die laan dan?
Marjo: dat is de tweede straat.

Ik kies nog enkele voorbeelden.

Nu gaan we weer terug naar de plattegrond. Ineens lukt het.
De vierde straat rechts.
Als hij nu door de Tulpstraat loopt, de hoeveelste is het dan?
En de Vergeet-me-niet-straat?
Alle straten krijgen naast hun bloemennaam ook een nummer. Bij de lanen beginnen we met het hoogste nummer en tellen zo terug.
Automatisch wordt nu laan 0 gevonden, maar daar komt ook strááť 0 uit.
Dan zetten we voor elk een 0------(0,0).

De onderwijzer geeft enkele oriënteringsopdrachten. We spreken nu van laan nummer 6 en straat nummer 3, etc.
Daarna worden op een gestencilde plattegrond de nieuwe namen ingevuld. Wederom oriëntatie, maar nu op de nieuwe plattegrond. Tevens worden loopopdrachten gegeven en worden kruispunten benoemd.
Ook afstandsbepaling.

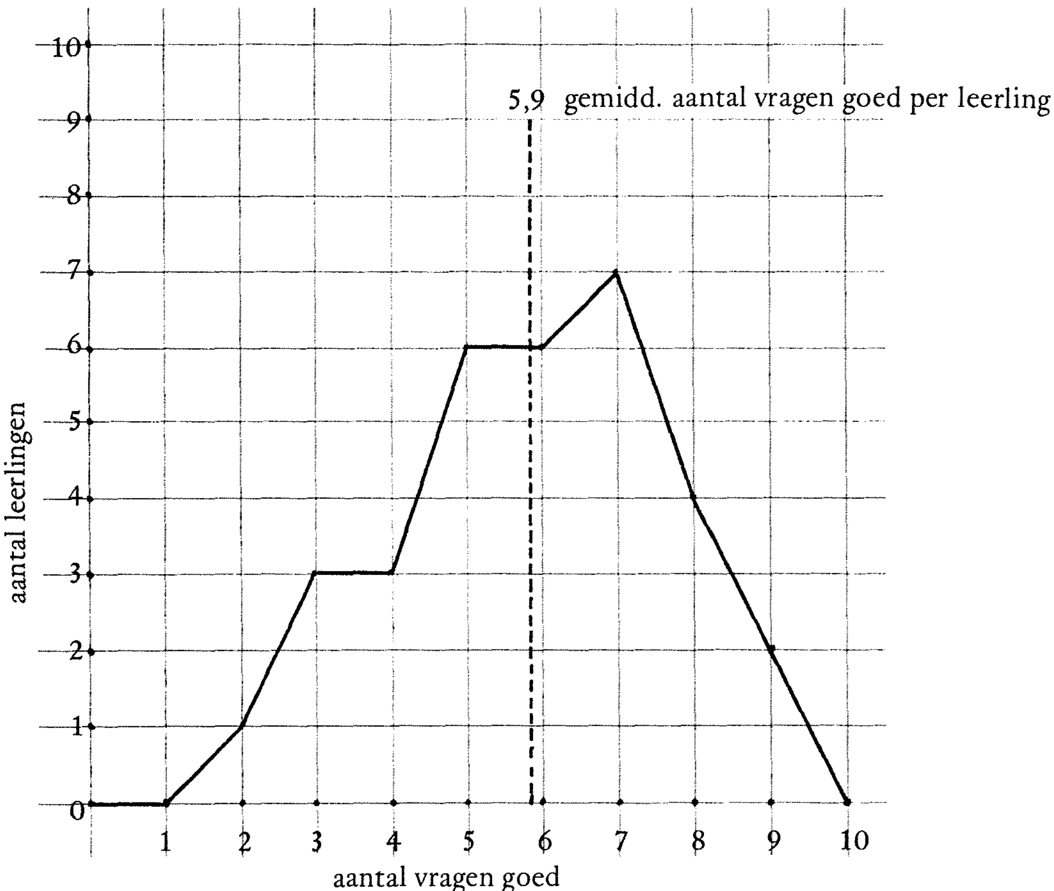
Koördinaten - routebeschrijving

De les begint met een korte herhaling van afstandswegen, afstand, het benoemen van cijfers. Geheel onverwachts ben ik binnen een minuut klaar met het benoemen van de koördinaten.
Ik teken een vrouwtje op het kruispunt van laan 3 en straat 1. Als ik vraag op welk kruispunt dat vrouwtje staat zegt Riny: Op kruispunt 3...eh...1. Is dat goed?
De klas twijfelt. Ze vinden eigenlijk het antwoord wel juist maar toch korrigeren ze: Het kruispunt van laan 3 en straat 1.
Natuurlijk kies ik partij voor Riny. Ik vind het antwoord van Riny toch leuk, het is veel korter, en toch goed. Hoe weet ik, dat - en ik wijs kruispunt 1, 3 aan - ik nu niet dit kruispunt bedoel?
Marjo: Nou, de lanen staan toch eerst!
Precies, de lanen staan voorop, de straten achteraan. Zoals Riny het zegt is het veel korter. We kunnen het voortaan ook zo wel doen.
De hele klas stemt toe.
Daarna wijs ik een tiental kruispunten aan en laat die door de leerlingen - individueel en klassikaal - benoemen. Wat later laat ik ze ook op het bord schrijven.
De eerste vorm die verschijnt is: kruispunt 42. Hé, dat is tweeënveertig. We zullen er maar een komma tussen zetten: 4,2. De anderen doen het nu allemaal goed.
Omdat het allemaal zo vlot gegaan is (in nog geen tien minuten) besluit ik om maar meteen over te stappen op het begrip routebeschrijving.
Het vrouwtje dat nog altijd op (3,1) staat wil naar de kerk. Wijs haar de weg eens!
Eerst door laan 3 en dan door straat 4.
Voor de vlotheid pas ik zelf een kleine korrektie toe: Hoeveel blokjes moet ik door laan 3 lopen?
Alle leerlingen tellen: Drie blokjes.
En hoeveel door straat 4?
Eentje.
We schrijven dat even op het bord:
3 blokjes door laan nr. 3
1 blokje door straat nr. 4.
Wie kan dat nu korter opschrijven?
Er worden weer verscheidene suggesties gedaan:
- 3 blokjes omhoog, 1 naar rechts. Dat is al goed. Maar ik wil het nog korter.
- 1 o 3 r. Ik laat het een jongen lezen: Honderd en drie rechts.
  Ik keur het wel goed, maar wil toch iets anders, omdat ik me hier makkelijk mee kan vergissen.
- Een volgende leerling tekent de route en zet er cijfertjes bij. Ook dit is goed en kort, maar ik laat zien dat het bij een ingewikkelde route moeilijk wordt.

Wie weet er iets dat lijkt op die streepjes, en waaraan ik toch kan zien dat het omhoog, naar links of rechts gaat?
En werkelijk komt het antwoord 'pijltjes' uit de bus.
Ik schrijf het op: 3↑ 1→
Dan geef ik nog enkele opdrachten om de route te laten beschrijven.

Toets

Meteen aansluitend is een toets gegeven. De uitslag toont aan, dat de kinderen er nog de grootste moeite mee hebben. Ze snappen amper wat ze moeten doen. Verklaring hiervoor: de kinderen hebben te weinig schriftelijke oefeningen gehad; de lessen waren grotendeels mondeling; alleen het werken aan en met de plattegrond was schriftelijk. Bij de mondelinge les hebben de leerlingen steun aan het stemgebruik, de mimiek, de gebaren, de aanwijzingen.



Toetsresultaten

Samenvatting

Wat de lessen over het Stadsplan in het algemeen betreft: kleine stapjes vooruit geven de beste leerresultaten; veelvuldige herhaling en extra-oefening lijken me vereist voor een goede integratie.
Ook al zijn de praktische mogelijkheden nog maar zeer magertjes uit te buiten; als afwisseling in het dagelijkse doen en voor het vormen van een logische denkwijze is het Stadsplan een heerlijke materie.

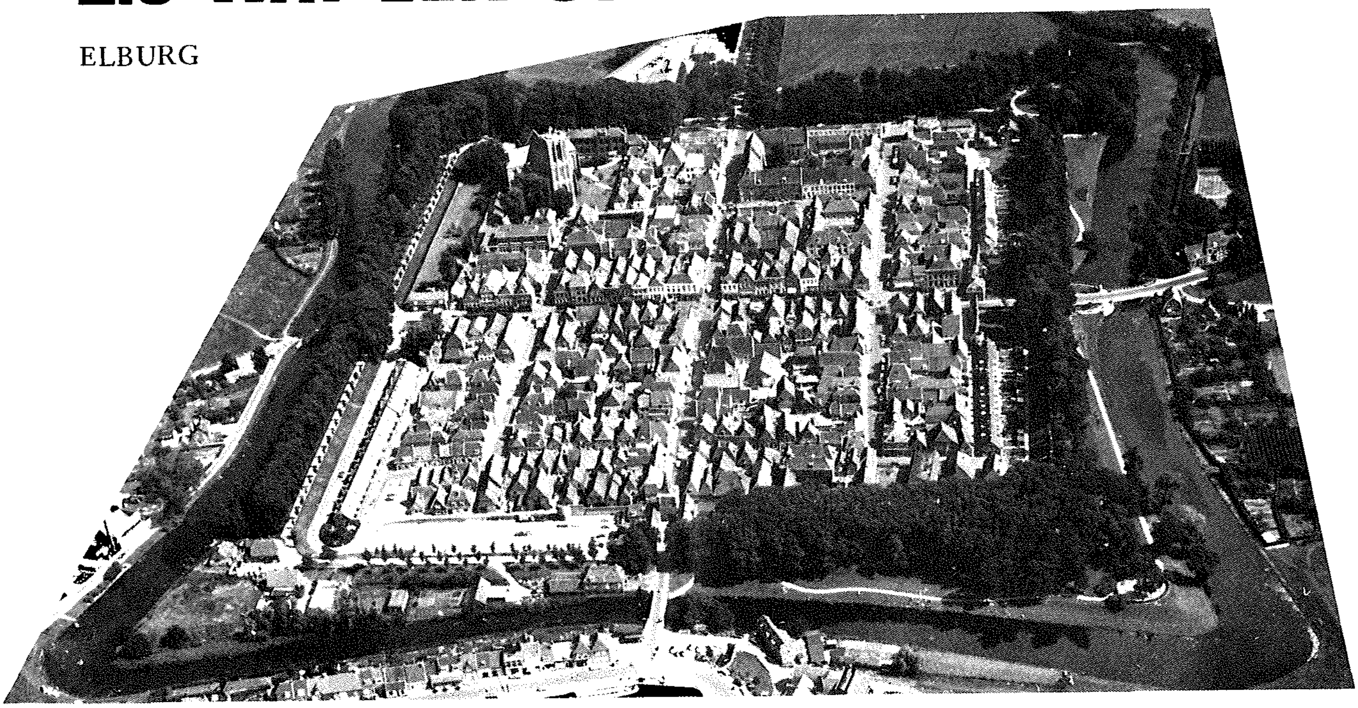
Wanneer u de voorgaande beschrijving goed gelezen heeft, dan zult u ongetwijfeld waardering kunnen opbrengen voor de wijze waarop in de St.Odulphusschool gewerkt is. Ook al is de les nog lang niet vlekkeloos en is op talrijke punten kritiek te leveren, toch menen wij dat het geheel zeer aanvaardbaar is. In de andere leerjaren van de St.Odulphusschool zijn eveneens diverse Stadsplan-aktiviteiten ontwikkeld. Aktiviteiten waar vaak goede ideeën achter zitten. Zo is in één van de lagere klassen de vloer van het handenarbeid-lokaal 'gestoffeerd' met behangpapier; hierop is vervolgens een Stadsplan getekend. De leerlingen kunnen nu zelf door straten en lanen wandelen.

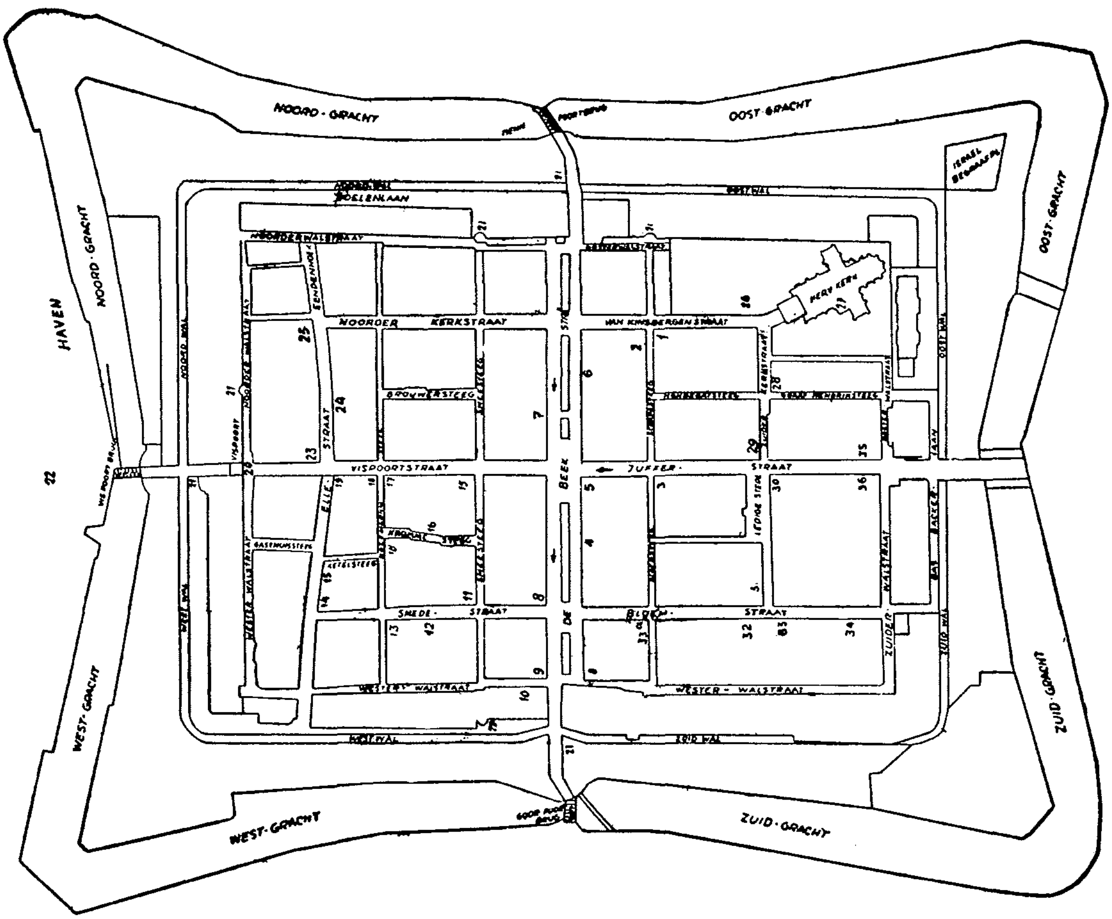
Uit Sittard kregen we ook een paar leuke Stadsplanlessen - tjokvol suggesties - toegestuurd. We hopen hieraan in een volgende aflevering aandacht te kunnen besteden.

Graag zouden wij van u aanvullingen op- en aanmerkingen over de lessen in Oirschot ontvangen. M.n. ervaringen in de klas zijn bizonder welkom. Wilt u ze zenden naar Gerard Willemen, St.Jozefstraat 48b, Tilburg?
Hij zal een en ander sorteren, bewerken en een kort verslag schrijven.

2.6 WAT EEN STADSPLAN!

ELBURG





2.7 WAAROM TOCH?

MOTIEVEN KURSUSBEZOEK

Het is goed om te weten waarom leerkrachten bij het basisonderwijs naar een Wiskobaskursus gaan. Inzichten in motieven geven wellicht aanknopingspunten voor een vervolg. Het zal u duidelijk zijn dat onderstaande gegevens niet volgens strikt wetenschappelijke methoden verkregen zijn. Oordelen van kursisten in Amstelveen, van twee schoolteams in Vught en van een schoolhoofd in Sittard zullen beslist niet representatief zijn voor de hele populatie 'Wiskobassianen'.
We mogen derhalve uit de Amstelveense cijfers geen konklusies trekken en er zeker geen beslissingen op baseren.
Toch geven we ze weer, omdat ze ongetwijfeld interessant zijn voor u.

Amstelveen

104 kursisten hebben een vragenlijst ingevuld. Ger Blaauw maakte hiervan het volgende overzicht:

De nummers 1 t/m 6 zijn als vragen gegeven. nr. 7 konden de kursisten zèlf produceren!

Sittard

Een hoofd van een school: de studenten van de P.A. doen van alles in je klas; je wilt ook wel weten wat ze zo aan het doen zijn.

Vught

Twee buurscholen (samen 26 man personeel) waren aan een nieuwe rekenmethode toe. Ze informeerden bij een bepaalde uitgever. Ondanks de uitvoerige toelichting die zij kregen, kwam men eensluidend tot de konklusie dat de 'papieren begeleiding' (in de boeken voor de leerkrachten) onvoldoende was. De personelen van de scholen wensten voor zichzelf meer zekerheid t.a.v. het inhoudelijke, voordat men de stap waagde. Men heeft het moment dat er een kursus zou komen afgewacht en volgt deze duidelijk vanuit de visie dat er eerst 'bijgespijkerd' moet worden. Heroriëntering wordt als een noodzakelijke voorwaarde gezien.

	1e keus	2e keus	3e keus	totaal
1 Nieuwsgierig naar modern wiskunde/rekenonderwijs	52	27	11	90
2 Onvrede met het huidige rekenonderwijs	19	14	10	43
3 Nieuwe wiskunde willen leren	3	10	15	28
4 Bijblijven in het onderwijs	27	47	18	92
5 De school heeft een nieuwe methode ingevoerd	---	1	6	7
6 De school overweegt een nieuwe methode in te voeren	1	3	18	22
7 Diversen	2	2	19	23

2.8 ERVARINGEN MET KOÖRDINATEN

De heer D. de Vries, onderwijzer aan een C.N.S.school in Ede geeft zijn impressies van de door Johan van Bruggen gegeven les:

> 'Om eerlijk te zijn, had ik in het begin geen al te hoge verwachtingen van een dergelijke les (te hoog gegrepen?).
> Je denkt dan: Waar is dat nu weer goed voor? Wat voor nut heeft zo'n les?
> Hierover ben ik echter van gedachten veranderd. Het heeft wel degelijk zin, om zoiets aan de orde te stellen. Het werken met koördinaten op een dergelijke manier - van konkreet naar abstrakt - werpt, dacht ik, wel vruchten af.
> Men zal het didaktisch dan wel wat anders moeten aanpakken; kortere tijdsduur; serie van zulke lessen.
> Afgezien van deze dingen, juich ik de manier van werken toe. Met belangstelling zal ik de procedure blijven volgen.'

De heer E.Schimmel uit Lunteren heeft zijn leerlingen laten werken met de 'werkbladen'. Hij schrijft:

> 'Nadat de leerlingen in groepjes waren gaan zitten, begon ik met het verhaal van de twee jongens, die elkaar het raam van Jan's vader willen aanwijzen. Hierna zochten ze in 't groepsgesprek naar mogelijkheden. De meeste groepen vonden wel 3 manieren. Een heel bizondere manier was: Jan gaat naar boven om voor het raam te zwaaien en Karel wacht.
> Eén leerling kwam tot de ontdekking dat er wel acht mogelijkheden zijn om het raam aan te duiden: 2 van links, 5 van onder, maar je kunt ook eerst 5 van onder tellen en daarna 2 van links. Zo zijn er vanuit elke hoek van de gevel 2 manieren.
> Vervolgens zijn we gezamenlijk aan het stencil begonnen. De eerste pagina gaf voor de meesten geen problemen en vanaf blad twee mochten de kinderen zelf het programma afmaken. Daarbij kwamen nog wel wat moeilijkheden. Bv. op blz. 2: bij het inkleuren hadden enkelen 't gele en rode raam naast elkaar gekleurd, zodat ze geen raad meer wisten met het benoemen van het raam ertussen.
> Heel wat leerlingen hadden ook (2,2) i.p.v. (2,1) groengekleurd. Dit komt m.i. omdat ze met het tellen van '2 links' met de vinger over de eerste rij raampjes gaan, en bij '1 onder' één raampje naar boven gaan en zo op '2 onder' komen. Bij een rooster blijkt die moeilijkheid er niet te zijn.
> De opbrengsten van het groepspraatje waren pover, maar ik had er van te voren ook geen enkele aandacht aan besteed. De verdere resultaten vielen mij echter erg mee. Temeer daar veel kinderen heel wat moeite met het *lezen* van het programma bleken te hebben. De opdracht bij een figuur komt vaak achteraf, soms zelfs op het volgende blad (bv. bij de pagina's 5 en 6). De kinderen verwachten hem echter direkt, zodat ze niet weten wat te doen. Ook dienen er altijd stippellijnen te staan op plaatsen waar ze iets moeten invullen. Dat moet niet op een grote witte ruimte.
>
> Mijn konklusie is dat de aangeboden stof zeker bevattelijk is voor begin 4e klas, vooral ook omdat de kinderen het meestal direkt begrepen na een mondelinge aanwijzing. In deze vorm is het echter veel te gekomprimeerd. Als de stof over meerdere lessen wordt verdeeld, en het opzoeken, aflezen en noteren van nummers langer geoefend kunnen worden en op verschillende manieren kan worden aangepakt, is er waarschijnlijk veel te bereiken.'

Mevr. S. Schuller-Saager uit Oss reageert op een door Leen Streefland gegeven les over 'koordinaten'.

'Naar aanleiding van de proef die de heer Streefland gedaan heeft in de 4e klas van de Oranje-Nassauschool te Oss - waar ik tijdelijk waarnam - wil ik u mededelen, dat ik reeds zeer snel resultaat zag van deze koördinatenlessen, en wel bij het vak aardrijkskunde.

De kinderen kregen de opdracht in het register een plaats te zoeken en die plaats op de kaart te lokaliseren. Een tamelijk moeilijke opdracht die normaal eerst na zeer veelvuldig oefenen uitgevoerd kan worden, maar nu vrijwel zonder uitleg kon worden gedaan - met uitzondering van de zwakke leerlingen -.

Is wel leuk, vindt u niet?'

2.9 OPERATIES MET GETALLEN

Van diverse kanten worden regelmatig de vragen gesteld:

- *Wanneer schenken jullie eens aandacht aan onderwerpen die opgenomen zijn in het huidige rekenprogramma van de basisschool?*
- *Welke onderdelen uit het huidige rekenprogramma kunnen we schrappen wanneer we nieuwe leerstof gaan invoeren? (het programma is al zo overladen).*

Meestal worden deze vragen meteen al gespecificeerd:

- *moeten we de leerlingen nog ingewikkelde delingen met breuken laten uitvoeren?*
- *kunnen de tafels van vermenigvuldiging niet veel beter met rekenmachines aangeleerd worden?*

De redaktie wil graag een poging doen om in het VARIABEL BLOK van de volgende aflevering op dit soort vragen in te gaan.
Zij kiest daarbij voor het onderwerp: OPERATIES MET GETALLEN.
Dit onderwerp komt in ieder leerjaar aan de orde en is wat ruimer dan 'breuken' of 'staartdelingen'.
Bij operaties met getallen kunt u denken aan de meest ingewikkelde delingen met decimale getallen, maar eveneens aan optellen over het tiental.

Om een duidelijke relatie met de praktijk te leggen en om een overzicht te krijgen van de inzichten op de basisschool omtrent voor 'schrapping' in aanmerking komende onderwerpen, willen wij graag dat u zich uitspreekt over de vraag:

Welke onderdelen uit het hoofdstuk 'operaties met getallen' kunnen naar uw mening uit het huidige rekenprogramma geschrapt worden?

We stellen ons voor om in de volgende aflevering uw reakties te inventariseren. Het kan een goed startpunt voor een boeiende diskussie worden.

Insturen tot uiterlijk twee weken na de verschijningsdatum van dit nummer aan:
Redaktie 'Wiskobas-Bulletin'
I.O.W.O., Tiberdreef 4, Utrecht.

Omslag: Hans Gauw
Druk : Krips Repro N.V.