

© TNO – All rights reserved

Voor de rechten en verplichtingen van de opdrachtgever met betrekking tot de inhoud van dit rapport wordt verwezen naar de Algemene Voorwaarden van TNO.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, openbaar gemaakt, en/of verspreid op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van TNO.

DE ENDEMISCHE KROP IN NEDERLAND

PUBLIKATIES VAN DE GEZONDHEIDSORGANISATIE T.N.O.

Proceedings of the Organization for Health Research T.N.O.

SERIE A - ALGEMENE ONDERWERPEN

Series A - General subjects

Tot nu toe verschenen in deze serie:

So far the following have appeared in this series:

No. 1 - Waardering van Medische Gegevens uit Ziekenhuizen

No. 2 - De Endemische Krop in Nederland

The Endemic Goitre in the Netherlands

No. 3 - Dr. A. S. Kalwij, De Epidemiologie van de Poliomyelitis in Nederland

The Epidemiology of Poliomyelitis in the Netherlands

Reeds eerder verschenen:

Lijst van Geneesmiddelen die automobilisten, zg. veiligheidspersoneel, piloten enz.
wel of niet tijdens hun werk kunnen gebruiken

Gezondheidsorganisatie T.N.O.

UQO
P20
①

DE ENDEMISCHE KROP IN NEDERLAND



VOOR DE GEZONDHEIDSORGANISATIE T.N.O.

UITGEGEVEN DOOR

VAN GORCUM & COMP. N.V. - DR. H. J. PRAKKE & H. M. G. PRAKKE

ASSEN 1959

BIBLIOTHEEK NEDERLANDS INSTITUUT
VOOR PRAEVENTIEVE GENEESKUNDE

Gedrukt ter Koninklijke Drukkerij Van Gorcum & Comp.

INHOUD

De bij de verschillende delen behorende bijlagen zijn gevoegd achter het desbetreffende deel.

DEEL I

VERBREIDING, OORZAKEN EN BESTRIJDING VAN STRUMA

door dr. F. Pasma

blz.

INLEIDING

1. Voorgeschiedenis	3
2. Motivering van het onderzoek	5
3. Doelstelling	6
4. Wijze van onderzoek	7
5. De gebruikte maatstaf	9
6. Vergelijkbaarheid der gegevens	9

HOOFDSTUK I

VERBREIDING VAN ENDEMISCHE KROP IN NEDERLAND	10
A. ONDERZOEKRESULTATEN BIJ SCHOOLKINDEREN	10
Gegevens uit de 11 provinciën	10
Onderzoek op de Waddeneilanden.	28
B. ONDERZOEKRESULTATEN BIJ ZUIGELINGEN EN KLEUTERS	33
C. ONDERZOEKRESULTATEN VAN MILITIEKEURINGEN	33
D. ALGEMENE BESCHOUWINGEN	35
1. De kropkaart naar de toestand bij de aanvang van het onderzoek in 1951	35
2. Voorkomen van krop op verschillende leeftijden en verschillen in kroppercentage bij jongens en meisjes	36
3. De z.g. puberteitskrop	38

HOOFDSTUK II

AETIOLOGIE	41
A. HET VERBAND TUSSEN KROP EN JODIUM	41
1. Inleiding met uitspraken van de Struma-Commissie uit de Gezondheidsraad en van de Studiegroep voor de Endemische krop van de Wereldgezondheidsorganisatie	41

2. Thans verkregen resultaten in overeenstemming met de jodiumdeficiëntie-theorie.	43
<i>a.</i> Stijging van het jodiumniveau door het drinkwater	43
<i>b.</i> Stijging van het jodiumniveau door de voeding	44
3. Jodiumopneming met het drinkwater.	45
4. Jodiumopneming met voedingsmiddelen	47
<i>a.</i> Invloed van het gebruik van zeevis	48
<i>b.</i> Invloed van het gebruik van melk	49
B. ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN DE HARDHEID VAN HET DRINKWATER	51
1. Literatuur	51
2. Beschrijving van waarnemingen	52
3. Conclusie	54
C. ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN DE VOEDING EN DE VOEDINGSWIJZE	55
1. Waarnemingen in het buitenland	55
2. Waarnemingen in ons land	55
3. Onderzoek naar eventuele strumogeen werkende stoffen, welke in voedingsmiddelen kunnen voorkomen	58
D. HET VERBAND TUSSEN KROP EN SOCIALE OMSTANDIGHEDEN	61
I. HET VERBAND TUSSEN KROPFREQUENTIE EN WELSTAND	61
1. Literatuur	61
2. Waarnemingen bij het thans verrichte onderzoek	63
3. Welke verklaring kan voor dit verschil in aanmerking komen?	63
II. HET VERBAND TUSSEN KROPFREQUENTIE EN GROOTTE VAN HET GEZIN	64
E. ENKELE ANDERE ASPECTEN	65
1. Krop in kuststreken	65
2. Neemt de krop toe in bepaalde gebieden?	66
<i>a.</i> Literatuur	66
<i>b.</i> Toeneming geconstateerd door de kropcommissie uit de Gezondheidsraad in 1930.	67
<i>c.</i> Thans gevonden veranderingen in kropfrequentie. Schijnbare en werkelijke toeneming	67
<i>d.</i> Welke omstandigheden kunnen leiden tot verhoging der kropfrequentie?	68
3. Krop onder oorlogsomstandigheden	70
4. Aangeboren krop	71
F. ANDERE KROPTHEORIEËN	74
1. Literatuur	74
2. Toetsing van de faecale infectietheorie op Schiermonnikoog	75

HOOFDSTUK III

DE KROPBESTRIJDING	76
1. Ervaringen in het buitenland	76
2. Aanbevelingen van de Wereldgezondheidsorganisatie	77
3. Jodiumprofylaxe in ons land. Methodiek en resultaten. De invloed van Jozo	77
4. Onschadelijkheid der jodiumprofylaxe	80
5. Stand der profylaxe in ons land op 1 januari 1957	83
6. Opmerkingen bij de krobpestrijding	83

SAMENVATTING	86
SUMMARY	90
Bijlagen 1 t/m 29 (4 kaarten in aparte map)	93
Supplements	95

DEEL II

DE SCHILDKLIERFUNCTIE BIJ ENDEMISCHE KROP

door mej. dr. J. Terpstra

HOOFDSTUK I

METHODEN VAN ONDERZOEK	171
----------------------------------	-----

HOOFDSTUK II

ONDERZOEK NAAR DE SCHILDKLIERFUNCTIE IN EEN ENDEMISCH KROPGEBIED	177
--	-----

HOOFDSTUK III

DE INVLOED VAN HET GEBRUIK VAN GEJODEERD ZOUT OP DE SCHILDKLIERFUNCTIE	184
--	-----

HOOFDSTUK IV

ONDERZOEK NAAR DE SCHILDKLIERFUNCTIE IN EEN VRIJWEL KROP-VRIJ GEBIED	196
--	-----

HOOFDSTUK V

ONDERZOEK NAAR DE RELATIE TUSSEN DE JODIUMUITSCHEIDING IN DE URINE EN KROP	200
--	-----

HOOFDSTUK VI

BEPALINGEN VAN HET TOTALE EN ORGANISCH GEBONDEN RADIO-ACTIEVE JODIUMGEHALTE IN HET SERUM	207
SAMENVATTING	216
SUMMARY	218
LITERATUURLIJST	219

DEEL III

VERGELIJKEND ONDERZOEK NAAR DE LICHAAMELIJKE GROEI EN ONTWIKKELING VAN KINDEREN MET EN ZONDER STRUMA

door dr. J. F. de Wijn

UITKOMSTEN	228
1. Het algemeen klinisch beeld van de voedingstoestand	228
2. Lengte en gewicht	228

3. Spanwijdte	228
4. De bepaling van de skeletleeftijd	229
5. Ontwikkeling der secundaire geslachtelijke kenmerken	230
6. Bepaling van de bloeddruk	230
7. Uitkomsten van het bloedonderzoek	230
SAMENVATTING	232
SUMMARY	234

DEEL IV

PSYCHOLOGISCH ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN KROP BIJ SCHOOLKINDEREN

door mej. J. C. Kroes, psych. dra.

INLEIDING

HOOFDSTUK I

LITERATUUROVERZICHT	245
-------------------------------	-----

HOOFDSTUK II

METHODE VAN ONDERZOEK	249
Overzicht van de gebruikte tests	250
Indeling van de groepen	254
Samenstelling van de vragenlijst	257
Algemene opmerkingen over het testen van kinderen in schoolverband	258

HOOFDSTUK III

RESULTATEN VAN HET PROEFONDERZOEK	262
<i>a.</i> Friesland (Kring Heerenveen)	262
<i>b.</i> Barendrecht en Ridderkerk	265
<i>c.</i> Groenlo	272

HOOFDSTUK IV

RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK IN NOORD-BRABANT	284
Opzet van het onderzoek	284
Resultaten van de statistische bewerking (in de volgorde van de codelijst)	288
Vergelijking van de I.Q.-waarden volgens Terman-Merrill (met tabellen)	294
SAMENVATTING	305
SUMMARY	308
LITERATUURLIJST	310
<i>a.</i> Struma en intelligentie	310
<i>b.</i> Tests	311

AANHANGSEL

Een onderzoek naar de psychische gesteldheid van het strumakind op de lagere school, door <i>prof. dr. M. J. Langeveld</i>	313
---	-----

DEEL I

VERBREIDING, OORZAKEN EN BESTRIJDING
VAN STRUMA

DOOR

DR. F. PASMA

INLEIDING

I. VOORGESCHIEDENIS

Publikaties over het toenemen van krop in enkele streken van Nederland waren indertijd aanleiding voor de Centrale Commissie voor Drinkwatervoorziening om met vele andere verenigingen en de Gezondheidsraad een bespreking te houden, die tot het instellen van de „Struma-Vergadering” leidde, waaruit zich een Medisch-Hygiënische en een Chemisch-Hydrologische Commissie vormden, die onder leiding van de voorzitter van de Gezondheidsraad het gehele vraagstuk van de struma in Nederland in studie nam.

Toen begon het omvangrijke onderzoek van de Nederlandse Struma-Commissie gedurende de jaren 1927-1931. Het resultaat werd neergelegd in het grote rapport, dat in 1932 verscheen als een boekdeel van 500 blz. onder de titel: „Het Kropvraagstuk in Nederland.”

Hierop verschenen nog twee vervolgen, nl. „De kropbestrijding in Nederland in de jaren 1932 tot 1939” en „De kropbestrijding in Nederland in de jaren 1940 tot 1947”.

Genoemde Struma-Commissie had het volgende schema opgesteld voor het onderzoek:

- a. Bestudering van de frequentie van het voorkomen van schildklier-vergroting in Nederland, van de verschillende vormen die hier voorkomen en de vraag in hoeverre schildkliervergroting gepaard gaat met klinische verschijnselen.
- b. Voortzetting en uitbreiding van het statistisch onderzoek naar het voorkomen en de verspreiding van de schildkliervergroting in Nederland.
- c. Instelling van een historisch onderzoek.
- d. Bestudering van de oorzaken die op het optreden van schildkliervergroting inwerken, in het bijzonder met het oog op de invloed van een tekort aan jodium.
- e. Instelling van een systematisch onderzoek naar het jodiumgehalte van voedingsmiddelen en drinkwater.
- f. Experimentele onderzoekingen van verschillende aard.

- g. Het samenvoegen van en vergelijken der gevonden uitkomsten en het aangeven van eventueel te nemen maatregelen.

Gedurende de jaren 1927-1932 werden in verschillende plaatsen in ons land door Dr. Minkema grote groepen schoolkinderen en volwassenen op struma onderzocht. Sommige van deze resultaten zijn thans wederom in de bijlagen opgenomen om mede daardoor een juist beeld te geven van de toestand in Nederland.

Door onderzoekingen van prof. de Josselin de Jong in het Pathologisch Instituut te Utrecht kwam vast te staan, dat hier te lande dezelfde kropvormen voorkomen als in het vroeger zeer kroprijke Zwitserland, maar dat de verhouding der verschillende vormen een andere is, terwijl ook de verschijnselen in het algemeen minder ernstig zijn dan in kroprijke berglanden en bijv. niet, of uiterst zelden met cretinisme, dwerggroei en doofstomheid gepaard gaan. Bij genoemde onderzoekingen is wel gebleken, dat ook in ons land de jodiumdeficiëntie de belangrijkste factor is voor het ontstaan van de endemische krop.

Er werd steeds gevonden, dat in plaatsen, waar de bevolking een ruime jodiumtoevoer had, deze geen of weinig struma vertoonde, terwijl bij een laag jodiumniveau de krop in meer of minder hoge frequentie voorkwam.

Door prof. Reith werden zeer veel onderzoekingen gedaan naar het voorkomen van jodium in landbouwprodukten, veevoeders enz. Eveneens werden de verschillende grondsoorten in diverse streken in Nederland hierin betrokken. Doordat deze omvangrijke onderzoekingen, ook op hydrogeologisch gebied, zeer uitvoerig werden gedaan, bestond er thans geen reden, deze te herhalen. Wel is hier en daar gebruik gemaakt van de resultaten van deze onderzoekingen.

In „Het Kropvraagstuk in Nederland” wordt o.a. gezegd:

„De toestanden in ons land vormen dus een bevestiging van de aloude theorieën, dat het drinkwater op een of andere wijze van grote betekenis zou zijn, maar brengen eveneens de hydrogeologische theorieën in het spoor der jodiumdeficiëntieleer”. De onderzoekingen der Commissie hadden ook duidelijk aangetoond, dat de krop in Nederland toenam. Ze zegt hiervan: „Al is dus de kropendemie hier te lande vooralsnog geen ernstig gevaar voor de volksgezondheid, zo verdient zij toch ten volle onze belangstelling, allereerst wegens haar opvallend toenemen in bepaalde gebieden van ons land, wegens haar voorkomen in plaatsen, waar men zulks vroeger niet vermoed had en ten slotte, omdat de ervaring der laatste jaren duidelijk schijnt te wijzen op een toeneming bij kroplijders van meer of minder ernstige verschijnselen van hyperthyreose”.

De eerste aanvulling op het grote kroprapport behandelt vooral de profylaxe. Er werd besloten deze toe te passen via het leidingwater. De tweede aanvulling bespreekt voornamelijk de verandering van profylaxemethode. Er werd nl. overgegaan op het joderen van het bakkerszout.

2. MOTIVERING VAN HET ONDERZOEK

In de nu volgende jaren komt geleidelijk de gedachte naar voren, dat er naast de jodiumdeficiëntie nog andere aetiologische factoren kunnen bestaan. Met name werd gedacht aan de invloed van andere sporenelementen, van een onvolwaardige voeding en van bepaalde chemische stoffen met een strumogene werking, welke in sommige voedingsmiddelen kunnen voorkomen. Deze omstandigheid, naast het feit, dat er van verschillende zijden en plaatsen in ons land de aandacht werd gevestigd op het voorkomen van endemische krop en ook op de mogelijkheid gewezen werd, dat deze endemische krop ook in ons land misschien lichte hypothyreotische gevolgtoestanden met zich mee kon brengen, maakte een nieuw onderzoek wel wenselijk.

Door de Kropcommissie uit de Gezondheidsraad werden indertijd reeds pogingen gedaan om een beter inzicht te verkrijgen in de verbreiding van struma in ons land.

Er werd hiertoe een kleine commissie ingesteld, die tot taak kreeg zich te beraden, op welke wijze er een volledige kropkaart voor Nederland kon worden samengesteld. Ook trachtte men geregeld meer belangstelling te wekken voor het strumavraagstuk. Door enige leden van deze Kropcommissie werden lezingen gehouden voor groepen schoolartsen en werden deze geïnstrueerd in het onderzoek op struma, in de hoop hierdoor meer belangstelling te verwekken en meer uniformiteit te krijgen in de beoordeling van de toestand der schildklier.

Doch op deze wijze kwam het niet tot een totaal overzicht van de endemische krop in het gehele land, daar zowel personeel als financiën ontbraken voor het instellen van een groter onderzoek. Het kan als een gelukkige omstandigheid worden genoemd, dat de Gezondheidsorganisatie T.N.O. zich interesseerde voor het kropvraagstuk.

In deze organisatie was reeds, niet verbandhoudende met het vastlopen van de initiatieven van de Kropcommissie, gesproken over een nieuw kroponderzoek. Van harte werd dan ook de bemoeiing van de Gezondheidsorganisatie T.N.O. begroet. Gezien de doelstelling van deze organisatie, waren de leden van de Kropcommissie het er allen over eens, dat wanneer de Gezondheidsorganisatie T.N.O. zou kunnen besluiten dit onderzoek op zich te willen nemen en te doen uitvoeren, dit zeer was toe te juichen.

De mogelijkheden om een beter inzicht te krijgen in de geografische verbreiding van de endemische krop waren inmiddels ook aanzienlijk groter geworden, doordat er een uitgebreid net van schoolartsendiensten in ons land tot stand was gekomen.

Het ruimere aspect, dat het kropvraagstuk had verkregen, maakte het wel zeer wenselijk een nieuw onderzoek te beginnen.

Met volledige instemming kon prof. Polman de slotzin uit het krop-rapport van 1932 onderschrijven, nl.: „Gezien het vrij grote aantal plaatsen in Nederland waar krop blijkt voor te komen, is het zeer gewenst, dat vooral de medische zijde van het kropvraagstuk nader wordt onderzocht”.

Voor dit kroponderzoek vanwege de Gezondheidsorganisatie T.N.O. werd een Adviescommissie ingesteld. De samenstelling hiervan is thans als volgt:

Dr. J. J. Brutel de la Rivière,

Prof. dr. A. Querido,

Prof. dr. J. H. de Haas,

Dr. N. A. Roozendaal,

Prof. W. F. J. M. Krul,

Prof. dr. J. J. Th. Vos.

Dr. H. F. Minkema,

In deze commissie hebben ook zitting gehad prof. dr. H. W. Julius en de heer P. A. van Luyt.

Het voorzitterschap en secretariaat worden ingenomen door voorzitter en secretaris van de Gezondheidsorganisatie T.N.O.

Met het onderzoek werden belast dr. F. Pasma, arts en mejuffrouw J. C. Kroes, psychologe.

3. DOELSTELLING

Als doeleinden werden gesteld:

- I. Het verkrijgen van een volledig overzicht van de verbreiding van endemische krop in het gehele land.
- II. Meer inzicht te krijgen in de aetiologie.
- III. Na te gaan welke betekenis aan de endemische krop moet worden toegekend voor de volksgezondheid, zowel op geestelijk als op lichamelijk gebied.

Wat punt I betreft, ontbrak er aan de kropkaart, zoals die door de Struma-Commissie kon worden gemaakt nog zeer veel. Er zou nu getracht worden deze kaart te completeren, door in die gemeenten waar nog geen gericht onderzoek had plaatsgevonden, een onderzoek in te stellen in samenwerking met de schoolartsen. Verder zouden nog gegevens verkregen kunnen worden van de militaire keuringen. Voor

het samenstellen van de nieuwe kropkaart werden alleen de gegevens van het schoolkinderenonderzoek gebruikt.

Ad punt II. Bij de vraag naar de aetiologie zou de rol van het jodium in voeding en drinkwater worden bestudeerd. Eveneens zou gelet worden op een mogelijke invloed van de hardheid van het drinkwater. Ook zou geïnformeerd worden naar plaatselijke voedingswijze om zo mogelijk inzicht te krijgen in de belangrijkheid van een voeding, rijk aan zeevis of melk enz. Eveneens zou op de voeding gelet worden met het oog op de beschreven strumogene werking van sommige stoffen, welke in voedingsmiddelen kunnen voorkomen (bijv. in kool). Daarnaast zou worden nagegaan of de voeding afgezien van jodium en strumogeen werkende stoffen, in ander opzicht ook invloed zou kunnen hebben bij het ontstaan van struma, bijv. ten opzichte van het gehalte aan dierlijk eiwit, vet, vitamines.

Bestudeerd zou ook worden, welke maatschappelijke factoren, zoals welstand en gezinsgrootte, invloed kunnen uitoefenen.

Ad punt III. Hierbij werd gedacht aan onderzoek naar intelligentie en andere psychische kenmerken bij grote groepen kinderen uit het gehele land. Dit zowel bij kinderen met struma als bij strumavrije kinderen. Dergelijke groepen zouden ook lichamelijk worden onderzocht.

Verder lag het in de bedoeling na te gaan of de endemische krop in ons land ook aanleiding had gegeven tot het voorkomen van meer gevallen van aangeboren doofstomheid, zoals bijv. in Zwitserland werd gezien. De praktische bezwaren bleken hiervoor echter te groot te zijn en het resultaat te weinig belovend, zodat dit punt niet onderzocht is kunnen worden.

4. WIJZE VAN ONDERZOEK

Op 1 februari 1951 werd met het onderzoek een aanvang gemaakt. Het eerste deel zou dus omvatten een volledige kropkaart samen te stellen. Van vele streken van het land was niet bekend of er struma voorkwam, of dat ze strumavrij waren. Bovendien was reeds gebleken, dat niet overal door de artsen dezelfde maatstaf werd aangelegd bij de beoordeling van de schildklier en dat deze beoordeling ook niet steeds geschiedde volgens de richtlijnen aangegeven door de Kropcommissie van de Gezondheidsraad.

Door de Adviescommissie T.N.O. voor dit kroponderzoek werd, gezien de vroegere ervaringen, besloten dat er getracht moest worden het doel te bereiken door middel van het persoonlijk contact, door met elke schoolarts gedurende enige dagen in zijn eigen werkgebied gezamenlijk

een zo groot mogelijk aantal kinderen op struma te onderzoeken. Bij dit gemeenschappelijk onderzoek werd dan een beeld verkregen van het al of niet voorkomen van krop en eventueel ook van de graad van de endemie. Tevens konden dan tegelijkertijd inlichtingen worden verkregen over de aard der bevolking, leefwijze, voedingsgewoonten, welstand, watervoorziening enz.

De uniforme beoordeling van de toestand der schildklier werd door de Adviescommissie niet alleen nodig geoordeeld voor het constateren van krop op zichzelf in verband met de bestrijding ervan, doch ook om de resultaten van een eventueel in te voeren jodiumprofylaxe goed te kunnen beoordelen.

Er werd begonnen met het verschaffen van inlichtingen aan de Provinciale Inspecteurs van de Volksgezondheid over het doel en de gedachte werkwijze omtrent het onderzoek, waarvoor hun welwillende medewerking werd verzocht.

Daarna werd met de schoolartsen contact opgenomen en ook hun om medewerking verzocht. In overleg werden dan de data vastgesteld, waarop in hun district het onderzoek kon plaatsvinden. Enkele schoolartsen hadden in het begin bezwaren om hun medewerking hiertoe te verlenen. Deels lag dit aan beperkende bepalingen in hun instructie. Echter konden later de bezwaren worden weggenomen. Van allen werd de meest prettige samenwerking ondervonden. In enkele gemeenten, die nog niet bij een districtsschoolartsendienst waren aangesloten, werd samengewerkt met de aldaar praktijkuitoefenende huisartsen, die ook vaak met het geneeskundig schooltoezicht waren belast. Het onderzoek werd grotendeels verricht bij kinderen van de lagere scholen, doch ook leerlingen van kleuterscholen, u.l.o.-scholen en huishoudscholen waren erbij betrokken. Ook werden op enkele consultatiebureaus zuigelingen onderzocht en was er op enige plaatsen gelegenheid ouderen zoals fabriekspersoneel te onderzoeken en onderzoek op struma te verrichten in samenwerking met het bevolkingsonderzoek op tuberculose en reuma. Er werd bij de keuze der scholen rekening gehouden met verschillende omstandigheden, zoals sociale welstand, geografische ligging, drinkwatervoorziening, voedingswijze enz. Bovendien werd zoveel mogelijk getracht uit alle delen van een district een school te kiezen en liefst elke gemeente te bezoeken.

De Adviescommissie stelde zich op het standpunt, dat bij dit onderzoek geen rechtstreekse bemoeiingen met profylaxe-aangelegenheden zouden worden ondernomen. Uit de aard der zaak is het begrijpelijk, dat met de collega's wel meermalen over de profylaxe werd gesproken.

5. DE GEBRUIKTE MAATSTAF

Bij dit onderzoek werd de maatstaf gebruikt, die ook bij het onderzoek van de Kropcommissie werd gebezigd.

Met ++ werden aangegeven die vergrotingen, welke ogenblikkelijk ook door een leek zouden worden opgemerkt.

Met + werden aangegeven die gevallen waar bij inspectie of palpatie de schildklier te zien of te voelen was. Gevallen, waarbij de schildklier duidelijk te zien, maar niet duidelijk te voelen was, zijn dus positief genoemd, evenals de gevallen, waarbij de schildklier duidelijk te voelen, doch niet zichtbaar was.

Met - zijn aangegeven alle gevallen waar geen schildklier te voelen was of waar er slechts nauwelijks iets te voelen was. Gedurende het onderzoek is er controle op eigen maatstaf gehouden. Een groot aantal kinderen werd daartoe 2-maal achter elkaar onderzocht; 's morgens en 's middags. Dit werd gedaan in een nagenoeg kropvrije plaats en in een plaats, waar bij de schooljeugd 40% struma voorkwam. De uitkomsten van dit ochtend- en middagonderzoek vertoonden nauwelijks enig verschil.

6. VERGELIJKBAARHEID DER GEGEVENS

Er was gelegenheid de eigen maatstaf te toetsen aan die van anderen. Tijdens een studiereis naar Zwitserland, die dank zij een fellowship van de Wereldgezondheidsorganisatie kon worden gemaakt, was er gelegenheid om in Aarau aan de kliniek van de bekende kroponderzoeker dr. Wespi met deze een groot aantal zuigelingen te onderzoeken, waarbij het bleek, dat we dezelfde waardering hadden. Ook was er gelegenheid om samen met de Australische collega, dr. Hipsley, een groot aantal kinderen te onderzoeken. Enige tijd van tevoren waren deze kinderen onderzocht. De kropfrequentie en andere gegevens, daarmee verbandhoudende, waren van tevoren reeds aan Dr. Hipsley ter hand gesteld. Na het onderzoek schreef deze o.a.: „I have included the details of the figures which you and I got yesterday. It is interesting that they are so similar to the figures you supplied me.”

Hoofdstuk I

VERBREIDING VAN ENDEMISCHE KROP IN NEDERLAND

A. ONDERZOEKRESULTATEN BIJ SCHOOLKINDEREN

Gegevens uit de 11 provinciën

1. Provincie Friesland

In deze provincie is sinds 1948 de jodiumprofylaxe ingevoerd in de gemeenten Oost- en Weststellingwerf. Bij de bevolking van de lagere school werd hier indertijd een kroppercentage gevonden van 45-55%. Thans is de jeugd van deze leeftijd kropvrij.

Door de Utrechtse Commissie werd in 1918 te Leeuwarden een krop-onderzoek verricht bij de leerlingen van h.b.s., gymnasium en vakscholen, dus bij oudere jongens en meisjes. Er werd toen bij de jongens 21% en bij de meisjes 49% struma gevonden. Deze Commissie ging ook te werk volgens de maatstaf van de Struma-Commissie uit de Gezondheidsraad.

In 1952 werd bij 50% van 187 meisjes van de huishoudschool te Leeuwarden struma gevonden; bij de leerlingen van de lagere school is het percentage 35%.

Behalve in Wolvega is er in de provincie Friesland verder vóór het onderhavige onderzoek geen speciaal gericht kroponderzoek geweest¹.

Overall in de provincie komt struma voor in wisselende frequentie. In bijlage 1 worden de gegevens vermeld van verschillende plaatsen. Op het zeeleigebied, dat lange tijd als strumavrij heeft gegolden is de frequentie het geringst (de Waddeneilanden worden hier buiten beschouwing gelaten, de toestand hier wordt voor allen te zamen afzonderlijk besproken).

Het percentage krop neemt toe naar het oosten (het zandgebied), waar belangrijk meer krop voorkomt. Het tussenliggende gebied vormt ook ten opzichte van de krop een overgang. Zoals op de kaart is te zien stijgt de krop-frequentie van ca. 20% op het zeeleigebied tot 40 à 60% in het oosten.

Deze beide gebieden hebben dezelfde waterleiding, afgezien van een deel van het zandgebied, dat nog pomp- en regenwater gebruikt. De jodiumgehalten van deze putwateren variëren, maar zijn toch alle van dezelfde orde van grootte als die van het leidingwater. In bijlage 1 worden de jodiumgehalten van enige monsters putwater vermeld.

¹ In 1930 werd door dr. Minkema bij 50% der oudere meisjes te Wolvega struma waargenomen en in 1943 bij kinderen van 3-14 jaar een kroppercentage van 48%. Bij 45 kleuters van 3-6 jaar werd 22 keer duidelijk krop gevonden, waaronder bij 2 een zeer grote krop.

Met het drinkwater krijgt de bevolking van de genoemde gebieden dus overal evenveel jodium toegevoerd. Toch komt er op het zeeleigebied veel minder krop voor dan op het zandgebied. Opvallend hoog was het kroppercentage bij de jeugd in Harkema en Zwaagwesteinde, twee plaatsen met een overwegende arbeidersbevolking van de vroegere arme Friese heide.

In het oosten der provincie is de welstand over het algemeen iets lager dan op het zeeleigebied. Over de vermoedelijke oorzaken van dit verschil in kroppercentage wordt gesproken in hoofdstuk II bij verband krop-jodium en verband krop-sociale omstandigheden.

2. Provincie Groningen

In deze provincie werden door de Struma-Commissie indertijd in de zeekeleestreek van Noord-Groningen vele onderzoekingen verricht. Hierbij werd te Middelstum en Nieuwolda de schooljeugd op struma onderzocht (1930). Er kwam daar toen heel weinig struma voor, nl. respectievelijk 8 en 9%. De bevolking gebruikte in hoofdzaak regenwater.

Naderhand werden genoemde dorpen aangesloten op de waterleiding (pompstation Onnen). Dit water bevat 5,1 γ jod. per liter, hardheid 10,9 D.gr. In 1946 werd er opnieuw een onderzoek verricht door dr. Minkema. Bij dit tweede onderzoek, toen de waterleiding er ongeveer 16 jaar was, bleken de kropperpercentages in beide plaatsen hoger te zijn geworden vergeleken bij die van het eerste onderzoek in 1930. In Middelstum is het toegenomen van 8 tot 34%, in Nieuwolda van 9 tot 30%.

In 1951 werd nu gevonden respectievelijk 40 en 27%, dus ongeveer dezelfde waarden.

Daar de bevolking in 1930 in hoofdzaak regenwater gebruikte, is ze na de aanleg der waterleiding daardoor niet achteruitgegaan in jodiumtoevoer. Het jodiumgehalte van dit leidingwater bedraagt 5,1 γ . Het gemiddelde jodiumgehalte van 14 monsters regenwater uit Noord-Groningen bedroeg 4,5 γ per liter (Kroprapport 1932).

In een der plaatsen op het zeeleigebied, in de buurt van Middelstum, nl. te Baflo is thans nog geen waterleiding. Men gebruikt hier, evenals vroeger ook in de naastgelegen en thans op de waterleiding aangesloten dorpen het geval was, nog regenwater. Opmerkelijk is, dat in Baflo het laagste kroppercentage voorkomt van alle daar in de omgeving onderzochte dorpen (nl. 22%). Dat van Middelstum is bijna 2 maal zo hoog, nl. 40%. De vermoedelijke oorzaak hiervoor en voor de verschillende

percentages van vroeger en nu in Middelstum, wordt besproken in hoofdstuk II B. 2.

De resultaten van het thans gehouden onderzoek laten zien, dat de toestand op het Groninger zeekleigebied gelijk is aan die op het Friese, nl. percentages van 20-30%. Het Westerkwartier, het zandgebied met de gemeenten Marum, Leek en Grootegast heeft een hoger percentage, nl. tussen 40 en 60%.

Dit gebied vormt één geheel met het Friese zandgebied, dat dezelfde percentages vertoont. In het Groninger veenkoloniale gebied en Westerwolde vinden wij percentages tussen 30 en 40%. In Westerwolde (Boertange, Mussel en Wedde) komt ook weer plaatselijk een hoger percentage voor, daar stijgt het weer boven de 40%. In bijlage 2 worden de kroppercentages uit een aantal plaatsen vermeld.

Op het kleigebied waren ++ gevallen zeldzaam, in de stad Groningen en ook in het veenkoloniale gebied met Westerwolde waren er iets meer.

De thans verkregen waarnemingen komen overeen met die, welke Stibbe indertijd deed. In zijn proefschrift (1938) geeft deze o.a. weer de resultaten van het histologisch onderzoek van 300 schildklieren van volwassenen. Hij ging ook de geografische verbreiding na van de strumagevallen, die te Groningen in behandeling kwamen. Het bleek, dat de strumalijders hoofdzakelijk afkomstig waren uit de stad Groningen, uit de z.o.-hoek van Groningen en uit de z.o.-hoek van Drente (veengebied). Slechts weinigen kwamen uit Noord-Groningen.

Het „normale” schildkliergewicht van volwassenen in het noorden van Nederland wordt opgegeven als 15-30 gram. (Köster gaf 20-50 gram op als het „normale” voor Utrecht.)

In het Kropprapport van 1932 (pag. 29) wordt gezegd: „Het blijkt nu, dat in streken waar geen krop voorkomt een schildklier bij volwassenen ongeveer 20 gram weegt”.

In Utrecht lagen de gewichten dus meer boven het normale dan in Groningen, hetgeen wel de weerspiegeling is van de graad der kropendemie, welke in Utrecht en omstreken hoger was dan in Groningen.

In de gemeente Termunten aan de Waddenkust is het kroppercentage het laagste (te Borgsweer). Het bedraagt hier 15%. In Borgsweer gaan ook op school de kinderen uit Termunterzijl, een vissersplaats. Er wordt in deze plaatsen nogal in belangrijke mate zeevis gegeten (veel garnalen). Dit vormt waarschijnlijk de reden voor het lage kroppercentage. De bevolking gebruikt regenwater. In het dorp Dieftil, dat verder van de kust afligt en waar ook nog regenwater wordt gebruikt, stijgt het percentage reeds tot 38%. In de provincie Groningen werd bij het begin van het onderzoek nergens profylaxe toegepast.

3. Provincie Drente

Bij het begin van het onderzoek waren reeds 27 gemeenten geïodeerd. In 1930 werd er door de medici van Nieuw-Amsterdam op gewezen, dat nogal eens gevallen van krop werden gezien. Door de schoolartsen

te Emmen werd daarop in overleg met de Struma-Commissie een onderzoek ingesteld bij de schoolkinderen. In de loop van een paar jaar is dit gebeurd.

Er werd toen, zoals uit tabel 1 blijkt, gevonden:

Tabel 1 - Krop in Z.O. Drente 1930

		Strumapercentage	
Eerste groep:	Nieuw-Amsterdam en omgeving	J 21 %	M 23 %
Tweede groep:	Emmen en omgeving	J 14 %	M 21 %
Derde groep:	Odoorn en omgeving	J 4 %	M 6 %.

In het geheel werd slechts 5 maal een struma met ++ aangegeven. Er werd daar put- en regenwater gebruikt, doch hoofdzakelijk putwater. Over het algemeen vond men meer struma bij degenen, die putwater dan bij hen, die regenwater gebruikten. Er bestond nagenoeg geen verschil tussen de jodiumgehalten van beide watersoorten. De geringe kropfrequentie bij de groep Odoorn is niet het gevolg van jodiumrijker water; het gehalte aan jodium was overal laag (ca. 4 γ).

In „Het Kropvraagstuk in Nederland”, pag. 107, wordt naar aanleiding van dit verschil in kroppercentage gezegd: „Daar de onderzoekingen door dezelfde waarnemers zijn verricht, moet er wel een bepaalde oorzaak voor zijn. Gedacht is aan invloeden van het drinkwater om welke reden een onderzoek naar de jodiumgehalten van enkele drinkwateren is ingesteld. Dit onderzoek kan als een eerste poging worden beschouwd om de kropfrequentie in samenhang te brengen met de op het platteland gedronken watersoorten”.

Er werd dus een verschil in kropfrequentie opgemerkt. Tussen de bevolking van de 1e en 3e groep bestond indertijd een verschil. De bevolking in het veengebied van Nieuw-Amsterdam bestond hoofdzakelijk uit arbeiders, terwijl Odoorn, als oude kern, de oudere gevestigde bevolking heeft (met landbouwers, middenstand) met een hogere welstand. De invloed hiervan komt waarschijnlijk ook te zien bij de situaties in Hoogeveen en omgeving ¹.

In 1943 werd een onderzoek uitgevoerd in Hoogeveen, Hollandse Veld, Zweeloo, Oosterhesselen, Dalen en Schoonebeek. „Vrijwel in de gehele streek komt krop voor, maar in wisselend percentage, het meest in Hollandse Veld (67%) en het minst in Zweeloo (26%)” (2e vervolg op het Kroprapport). In de overige gemeenten was het percentage ca. 40%. Er wordt verder gezegd: „Waarom op de school in Hollandse Veld, dicht bij Hoogeveen belangrijk meer krop werd gevonden, is moeilijk na te gaan. Noch het drinkwater noch de voedingsgewoonten

¹ Over de welstandsfactor wordt verder gesproken in hoofdstuk II D. 2.

wijken, voor zover na te gaan, af van die uit de omgeving. Ook het aantal ++ gevallen was er groter". Ook hier zou de welstandsfactor de verklaring kunnen vormen. In Hollandse Veld is het aantal arbeiders onder de bevolking veel groter dan in Zweeloo.

In 1948 is door een andere onderzoeker weer in Emmen, Odoorn, Sleen en Borger onderzoek gedaan, waarbij veel hogere percentages werden gevonden dan bij de eerste keer in 1930. Er werd nu bovendien gelet op het woongebied van de onderzochten, nl. op zandgrond of veengrond. In alle gemeenten bleek het kroppercentage het hoogste te zijn op de veengronden. (tabel 2)

Tabel 2 - Krop in Z.O. Drente 1948

	<i>zand</i>	<i>veen</i>
Borger	34%	47%
Emmen	46%	67%
Odoorn	52%	68%
Sleen	37%	62%

Is dit verschijnsel ook weer terug te voeren tot de welstandsfactor? Op de zandgrond liggen de oude dorpen met de meer welvarende bevolking en in het veengebied woont een groter percentage arbeiders.

In bijlage 3 zijn kroppercentages van diverse gemeenten en plaatsen vermeld.

In 1936 onderzocht dr. Minkema de schoolbevolking in Coevorden en in het tot die gemeente behorende Steenwijksmoer. Enkele geneeskundigen te Coevorden maakten hem er in 1935 op opmerkzaam, dat nogal eens krop bij de kinderen werd gezien.

Er werd bij 36% struma gevonden. Voor de kinderen, die alleen leidingwater drinken, was het percentage 43%.

Het leidingwater aldaar bevat 3,5 γ jod. en is zacht water (3,8 D.gr.). Van de kwaliteit van het putwater zijn geen gegevens bekend.

4. Provincie Overijssel

Bij het begin van het onderzoek was hier in 8 gemeenten de jodiumprofylaxe ingevoerd (Almelo, Hengelo, Enschedé, Kampen, Stad-Delden, Ambt-Delden, IJsselmuiden en Oldenzaal).

Uit Enschedé was door dr. Koopal aan de Struma-Commissie gerapporteerd over het in belangrijke mate voorkomen van krop aldaar. Het onderzoek daarna door dr. Minkema ingesteld (1938) leverde het volgende resultaat: bij jongens 54% en bij meisjes 78% struma. In het nabijgelegen Boekelo werd tegelijkertijd een onderzoek ingesteld. Hier was

het percentage belangrijk lager, nl. J 28% en M 35%. „Wij moeten aannemen”, zo wordt gezegd in het Kropprapport, „dat dit verschil in 1930 nog niet bestond, want er werd toen door dr. Koek veel meer krop gezien, nl. 50% bij 7-10 jarigen en 75% bij de 10-13 jarigen. Het drinkwater te Boekelo is sinds 1930 niet veranderd, men moet dus wel tot de conclusie komen, dat het te Boekelo vrijwel algemeen gebruikte Jozozout heeft geleid tot een vermindering van het aantal kropgevallen bij de jeugd”. Door dr. Koopal en de schoolartsen is het onderzoek toen uitgebreid tot Glanerbrug en Lonneker met de volgende resultaten:

Glanerbrug	J 68%	M 77%
Lonneker	J 61%	M 72%.

De schoolarts van het district deed een onderzoek in Hengelo, Stad- en Ambt-Delden.

Hier werd gevonden:

Hengelo	} kleuters	10%	leidingwater	3,5γ
Stad-Delden			leidingwater	5,3γ
Ambt-Delden			pompwater van 2,2 tot 8,6γ.	
	u.l.o.-leerlingen	38%		

In Almelo was door de G.G.D. ook veel struma gerapporteerd. Er werd hier gevonden J 49%, M 54%. Het leidingwater bevat hier 3γ jodium. In 1930 werd te Kampen gevonden J 38% en M 45% bij leidingwater met 1γ jodium. Het Kampereiland is vrijwel kropvrij. Hier drinkt men putwater, hetwelk een hoog jodiumgehalte heeft, nl. 29γ. Dit onderzoek en de volgende werden door dr. Minkema verricht.

Verdere gegevens van onderzoekingen uit die periode zijn in tabel 3 opgenomen.

Tabel 3

Staphorst	J 16%	M 23%	
Avereest	J 12%		
Steenwijk	J 36%	M 46%	leidingwater 1,1γ
Steenwijk	J 31%	M 26%	pompwater 29,8γ ¹
Steenwijkerwold	J 26%	M 36%	pompwater
Giethoorn	J 14%	M 31%	pompwater
Deventer		M 57%	(oudere meisjes) leidingwater 30γ.

¹ De jodiumwaarde, welke is opgegeven voor het pompwater te Steenwijk, is het gemiddelde van ca. 5 bepalingen. Het Kropprapport vermeldt hierover: „De verschillen zijn zelfs in één gemeente nog zo buitengewoon groot, dat men moet vrezen met 4 à 6 steekproeven nog een geheel verkeerde indruk te krijgen. Toch hebben deze cijfers ontegenzeggelijk grote waarde, daar ze aantonen hoe jodiumrijk onze pomp- en putwateren dikwijls zijn en dat de overgang van pomp- of putwater naar leidingwater in de meeste gevallen is samengegaan met verminderde jodiumtoevoer”.

De putwatergebruikers in Steenwijk vertonen daardoor ook een geringer kroppercentage dan de leidingwatergebruikers. Enkele plaatsen, die in 1930 onderzocht zijn en waar toen nog pompwater werd gebruikt, zijn in 1951 weer onderzocht. Er is thans waterleiding en de kroppercentages zijn hoger dan die van 1930.

	1930		1951	
Staphorst	J 16%	M 23%	J 56%	M 60%
Steenwijkerwold	J 26%	M 36%	J 68%	M 76%

Uit de gemeente Losser is een aantal jodiumbepalingen verricht in monsters pompwater. De schoolarts in Oldenzaal had deze in overleg met de Geneeskundige en Pharmaceutische Inspecties laten verrichten. Het gemiddelde gehalte van 20 monsters was 6,5 γ (variërend van 19,2 tot 1,2 γ). In de gehele provincie Overijssel komt struma voor en bijna overal in belangrijke mate. Er werden hier dan ook vele ++ gevallen waargenomen, bijv. te Tubbergen: u.l.o.-school 7 ++ van 65 jongens en 8 ++ van 38 meisjes. In Weerselo: van 48 meisjes op de lagere school 7 ++. In Kloosterhaar op de lagere school hadden 13 meisjes van de 47 een struma ++ en bij de jongens 4 ++ van 42. In Markelo vertoonden 12 van de 60 meisjes van de lagere school een struma ++.

Kroppercentages uit verschillende plaatsen, die thans zijn onderzocht, zijn te vinden in bijlage 4.

5. Provincie Gelderland

Op 1 januari 1951 waren de volgende gemeenten geïodeerd: Borculo, Hengelo, Laren, Neede, Ruurlo, Lochem, Vorden, Zelhem, Doetinchem, Arnhem, Renkum, Ede, Culemborg en nog 10 kleinere gemeenten in de Betuwe.

Dr. Minkema onderzocht de plaatsen uit tabel 4.

Tabel 4 - Krop in enige plaatsen in Gelderland in 1930

Plaats	Jaar	% Krop	Watersoort	γ jod. per l.
		6	leidingwater	44,-
Zutphen	1930	33	pompwater	2,-
Arnhem	1941	50	leidingwater	2,-
Renkum	1942	58	"	2,4
Doetinchem	1943	44	"	2,-
Ede	1943	48	"	4,3
Culemborg	1930	49	"	2,5
Lochem	1943	60	"	2,-
Angerlo	1948	63	putwater	
Harderwijk	1949	46	leidingwater	6,1

In deze provincie zijn vele monsters putwater onderzocht, afkomstig uit de gehele provincie. Dit is gebeurd door samenwerking tussen schoolartsen, Geneeskundige Inspectie en Pharmaceutische Inspectie. De resultaten hiervan laten zien, dat evenals het leidingwater (uitgezonderd dat van Zutphen) ook het putwater hier een laag jodiumgehalte bezit, variërend van 1,1 tot 5,6 γ .

In bijlage 5 worden hierover de afzonderlijke gegevens vermeld.

Van alle leidingwateren in Gelderland heeft dat van Zutphen het hoogste gehalte, nl. 43,9 γ per liter, waardoor Zutphen kropvrij is. Er zijn nog 3 bedrijven waarvan het water een gehalte van 12 γ bezit en de andere, 34 tezamen, hebben een gehalte, dat varieert van 0,5 tot 8,4 γ .

Behalve in Zutphen en in de kom van Warnsveld, waar ook de leiding uit Zutphen ligt, komt overal vrij veel krop voor. Het eigenlijke dorp Warnsveld, voorzien van het leidingwater van Zutphen, is praktisch kropvrij. De buurtschappen in de gemeente Warnsveld hebben nog putwater, dat een veel lager jodiumgehalte heeft. Hier komt dan ook struma voor bij ca. 40% der schooljeugd. De grens van het leidingwatergebied is hier ook de grens van het kropvrije gebied. Vooral in de Achterhoek, waar zeer vele gevallen met ++ moeten worden aangegeven is de frequentie hoog. Ook aangeboren struma komt in dit gebied meermalen voor.

Bij een bespreking met mejuffrouw Smeenk, kinderarts te Doetinchem, deelde deze mede vele gevallen van aangeboren krop in de Achterhoek te hebben gezien. Per jaar werden er naar schatting ongeveer 20 pasgeborenen met deze aandoening in het ziekenhuis te Doetinchem opgenomen of in consult thuis gezien. Dit betreft de ernstigste gevallen, waarbij de klinische verschijnselen (ademnood enz.) tot opname noodzaakten. De zwaarste gevallen deden zich voor in de oorlogsjaren van 1943 tot 1946. In deze streken komen volgens mejuffrouw Smeenk ook vele lichtere gevallen van struma congenita voor. Dit verschijnsel is daar algemeen bekend. Ook de vroedvrouwen zijn ermee op de hoogte en met de behandeling bekend. Voor vele lichte gevallen wordt jodiumzalfbehandeling op de halsstreek toegepast, waarmee deze schildkliervergrotingen tot verdwijnen zijn te brengen. Mejuffrouw Smeenk ziet de ergste gevallen in de buurtschappen bij de boerenbevolking en veel minder in de centrumplaatsen. Verschil in de kwaliteiten van het daar gebruikte put- en leidingwater, ten opzichte van jodium en hardheid, bestaat er praktisch niet. Bestaat er hier, evenals in Groenlo en omstreken, een verschil in voedingswijze en voedselkeuze tussen de beide bevolkingsgroepen? (Het verslag van de voedingsenquête te Groenlo is opgenomen in bijlage 21).

Mejuffrouw Smeenk geeft ook aan, dat in genoemde streken vaak ook andere aangeboren gebreken geconstateerd worden, waarvan de meeste naar haar mening voorkomen bij de boerenbevolking.

6. Provincie Utrecht

Het viel in het begin dezer eeuw op, dat bij dienstplichtigen uit de stad Utrecht en omgeving veel krop voorkwam. De bekende kropstatistieken van dr. Brand (1917) gaven hoge cijfers voor Utrecht, zowel wat betreft het aantal schildkliervergrotingen onder gemobiliseerden (statistiek 1) als wat betreft het aantal afkeuringen van dienstplichtigen wegens schildkliervergrotingen (statistiek 2). Het gemeentebestuur van Utrecht besloot daarom in 1918 tot de instelling van een commissie, die de taak op zich nam, een onderzoek in te stellen naar de oorzaken en de middelen ter bestrijding van de schildkliervergroting te Utrecht.

Ook bij dit onderzoek, dat plaats vond bij leerlingen van middelbare en vakscholen, bleek de endemische krop te Utrecht zeer veelvuldig voor te komen. Er werd bij de jongens 59% en bij de meisjes 73% struma gevonden.

Een bevestiging van deze ervaringen bieden de gegevens in het Pathologisch Instituut te Utrecht, onder leiding van prof. de Josselin de Jong verzameld, betreffende de topografische verspreiding van de geopeerde strumapatiënten. Een opvallende opeenhoping van het aantal strumae treedt op in Utrecht en naaste omgeving. Meer bijzonderheden hierover vindt men vermeld in „Het Kropvraagstuk in Nederland”.

Gedurende de jaren 1932 tot 1938 vond er wederom te Utrecht een groot onderzoek plaats op de middelbare scholen. Hierbij waren 12560 leerlingen betrokken. Er werd toen ook weer in een belangrijke mate struma gevonden, nl. 50% bij de jongens en 70% bij de meisjes.

Op 1 januari 1952 was in de volgende gemeenten de jodiumprofylaxe ingevoerd: Utrecht, Baarn, Bunschoten, Eemnes, Hoogland, Soest, Abcoude, Achttienhoven, Breukelen, Kockengen, Loenen, Loenersloot, Maarssen, Mijdrecht, Nigtevecht, Maarsseveen, Ruwiel, Tienhoven, Vinkeveen, Waverveen, Westbroek, Wilnis, Maartensdijk, Driebergen en Rijsenburg.

Het onderzoek was hier door de schoolartsen gedaan. Gegevens hierover vindt men in bijlage 6, waar ook die van het thans gehouden onderzoek zijn vermeld.

Behalve in Amersfoort, welke stad kropvrij is, komt of kwam overal krop voor. Het jodiumgehalte van het leidingwater in Amersfoort bedraagt 44 gamma per liter. De bevolking is hierdoor beschermd tegen het optreden van struma. De enkele kinderen, die struma hadden, bleken

uit huisgezinnen te komen waar nog geen waterleiding was en men putwater gebruikte. Het jodiumgehalte van deze wateren is in deze gehele streek lager.

Het aantal ++ gevallen, dat bij de oudere schoolkinderen gezien werd tijdens het onderzoek in de provincie, is belangrijk. De jodiumprofylaxe door middel van Jobrozo in de stad Utrecht reeds lange tijd werkzaam, heeft ook zijn invloed op de aangrenzende plaatsen, doordat er brood uit Utrecht wordt verkocht. Dit is o.a. het geval in Hoog-Raven, dat tot de gemeente Jutfaas behoort en in Bilthoven en de Bilt.

In Jutfaas-dorp is het kroppercentage 56% en in het deel Hoog-Raven slechts 23%. Beide plaatsen hebben dezelfde waterleiding en in maatschappelijk opzicht valt er geen verschil op te merken. De helft van de bevolking van Hoog-Raven betreft echter het brood uit Utrecht.

7. Provincie Noord-Holland

Bij het begin van het onderzoek was in 4 gemeenten, nl. in Hilversum, Bussum, Naarden en Weesperkarspel de jodiumprofylaxe ingevoerd.

Dit gebeurde naar aanleiding van de gegevens van dr. Nolst Trenité, die in verband met zijn proefschrift een onderzoek had ingesteld te Weesp, Weesperkarspel, Muiden, Muiderberg en Nigtevegt. De beoordeling der strumae geschiedde naar dezelfde maatstaf als die van dr. Minckema. Dit bleek bij gelegenheid van een vergelijkend onderzoek door deze van een aantal schoolkinderen te Bussum. Door dr. Nolst Trenité werd gevonden: (tabel 5)

Tabel 5 - Krop in enige plaatsen in Noord-Holland in 1935

Plaats	Kroppercentage	Gamma jodium per l. drinkwater
Weesp	42	3,2
Weesperkarspel	36	2,16
Muiden	34	2,3
Nigtevegt	42	2,6
Bussum	30-40	3,2
Naarden	„	„

Een groot aantal plaatsen is thans onderzocht, waarbij gebleken is, dat overal struma voorkomt. De gegevens voor Amsterdam zijn afzonderlijk per leeftijd vermeld (zie bijlage 7).

Geen enkele plaats is geheel kropvrij, doch de intensiteit is geringer dan in het oosten van ons land. Alleen in het Gooi komen hier en daar percentages van 30-40% voor. In vele gemeenten, vooral langs de kust, is het percentage beneden 20% (++ gevallen werden daar niet gezien).

Opmerkelijk is, dat in de kop van Noord-Holland, waar het percentage laag is, dit in een drietal plaatsen hoger is en boven de 30% komt. Dit zijn alle drie plaatsen met een r.k. bevolking, nl. Obdam, Sijbekarspel en Wognum. In deze laatste plaats bedroeg op de r.k.-school het kroppercentage bij de jongens en meisjes respectievelijk 37% en 41% met 8 ++ gevallen. Op de o.l.-school waren deze cijfers respectievelijk 21% en 22% zonder ++ gevallen. Over deze verschillen wordt verder gesproken in hoofdstuk II bij het verband tussen kropfrequentie en grootte van het gezin.

Voor Amsterdam is het gemiddelde percentage genomen van de verschillende bevolkingsgroepen (verschil in welstand) nl. 28%. Dit is wisselend van 10 tot 40%. Op een huishoudschool werd hier bij 330 meisjes 36% struma gevonden, waarbij 11 ++ gevallen waren. Dit komt wel overeen met de waarneming van dr. Nolst Trenité in 1934.

Op de fabriek van Van Houten te Weesp onderzocht deze onderzoeker 88 oudere meisjes, allen woonachtig te Amsterdam. Er werd bij 42% krop gevonden. Dr. Minkema vermeldt, bij de bespreking hiervan in het tweede vervolg op het Kropprapport, dat dit resultaat wel zeer in strijd is met andere gegevens uit Amsterdam over het voorkomen van krop aldaar (in het verslag van de Amsterdamse Gezondheidsdienst). De veel lagere cijfers uit Amsterdam zijn waarschijnlijk het gevolg van het feit, dat de schoolartsen vroeger vaak alleen de ++ gevallen noteerden.

Gezien de thans gevonden waarden mag wel worden aangenomen, dat de waarnemingen van dr. Nolst Trenité indertijd de juiste waren.

Dr. Eggenberger, de bekende Zwitserse kroponderzoeker, deed een onderzoek in 1930 te Amsterdam in de verloskundige kliniek van prof. van Rooy. Bij 2 van de 43 neonati werd een hyperplastische schildklier gevonden. Op 50 onderzochte kraamvrouwen werd 21 keer een struma + gevonden en 16 maal een struma ++, waaronder bij 5 een zeer grote krop, waarvan 3 steeds te Amsterdam hebben gewoond. Ook thans komt er nog aangeboren struma voor in Amsterdam. In de laatste 4 jaar werd, zonder dat hierop speciaal gelet was, 4 maal de diagnose gesteld (proefschrift Birkenhäger). Deze zag zelf deze 4 gevallen. Een vijfde geval kwam door gericht onderzoek aan het licht. Een zesde geval werd bij obductie gediagnostiseerd. Een geval werd anamnestic bekend.

Opmerkelijk is het geringe kroppercentage in het district Waterland, te Edam, Purmerend en Volendam. In Volendam werden op de lagere meisjesschool 226 leerlingen onderzocht. Bij 19 hiervan, dit is bij 8%, werd een geringe vergroting gevonden. Vergelijken we hiermee overeenkomstige groepen uit Delft of Rotterdam waar het leidingwater het-

zelfde jodiumgehalte heeft, dan valt het lage percentage in Volendam wel op (tabel 6).

Tabel 6

Plaats	Aantal onderzocht	Hiervan struma	%	Aantal ++ gevallen	Leidingwater	
					γ Jod.	hardheid
Delft M	367	99	27	8	9,4	11,9
Rotterdam M	271	55	20	4	9,4	11,9
Volendam M	226	19	8	0	9,4	15,7

Dit lage percentage in Volendam is niet het gevolg van een groot gebruik van Jozozout aldaar. Dit wordt er weinig verkocht. De gezinnen zijn in Volendam heel groot (r.k.-bevolking). Volgens ingewonnen inlichtingen eet men er echter vrij veel zeevis, minstens tweemaal per week bij de hoofdmaaltijd. Daarnaast nog veel gerookte scharretjes en paling. Marken kan ook praktisch strumavrij genoemd worden. Ook hier eet men veel zeevis. In hoofdstuk II bij A. 4. wordt verder gesproken over het verband tussen kropfrequentie en het gebruik van zeevis.

8. Provincie Zuid-Holland

Op 1 januari 1952 was in de volgende gemeenten de jodiumprofylaxe ingevoerd: Hillegom, Lisse, Noordwijk, Noordwijkerhout, Sassenheim, Warmond, Gorinchem, Everdingen, Hagestein en Tienhoven.

In Noordwijk was door enkele medici reeds in 1934 de aandacht erop gevestigd, dat het aantal kropgevallen bij kinderen opvallend toenam. Ook de schoolarts had, mede in zijn jaarverslagen, melding gemaakt van het veelvuldig voorkomen van krop. Dr. Minkema verrichtte daarna ook een onderzoek aldaar, hetwelk resultaten opleverde als omschreven in tabel 7.

Tabel 7

Gemeente	Kroppercentages		Leidingwater	
			Jodium- gehalte	Hard- heid
Noordwijk	J 35%	M 47%	6,3 γ	13,2
Noordwijkerhout	J 30%	M 40%	6,3 γ	13,2

Het vroeger gebruikte welwater was jodiumrijker. Er werden daarvan enige monsters onderzocht, nl.:

5 monsters welwater uit Noordwijkerhout met 11,5, 11, 17 en 26 γ

jod. per l.; 1 monster welwater uit Noordwijk met 24 γ jod. per liter; 3 monsters Nortonwater uit Noordwijkerhout met 24, 26 en 8 γ jod. per liter.

De constatering dat de krop hier opvallend toenam is dus wel als juist aan te nemen, gezien de geringere jodiumverzorging via het leidingwater. Tezelfder tijd werd een onderzoek gedaan in de gemeenten Hillegom, Lisse, Sassenheim en Warmond. Hier werd gevonden bij de jongens 25% en bij de meisjes 40%. Het hier gebruikte leidingwater bevat 10,7 γ jodium, de hardheid is 16,5 D.gr.

Door de schoolarts te Gorinchem was gerapporteerd over het veelvuldig voorkomen van struma aldaar. Dr. Minkema stelde daarop een onderzoek in en vond bij de jongens 45% en bij de meisjes 50% struma. Het leidingwater bevat hier 6,5 γ jodium per liter, de hardheid bedraagt 18,5 D.gr.

De schoolarts vond later bij jongelieden op h.b.s., gymnasium en fabrieken bij de jongens 59% en bij de meisjes 64% struma.

In deze provincie zijn de volgende gemeenten of gedeelten ervan kropvrij (tabel 8).

Tabel 8 - Kropvrije gemeenten in Zuid-Holland

			Jodium- gehalte	Hard- heid
Gouda	geheel	} leidingwater van Gouda	79 γ	17,8 D.gr.
Gouderak	gedeeltelijk			
Reeuwijk	" "			
Haastrecht	" "			
Waddinxveen	" "			
Barendrecht	geheel	} leidingwater v. Barendr.	117 γ	29 D.gr.
Heerjansdam	"			
Moordrecht	geheel	} leidingwater v. Moordr.	46 γ	24 D.gr.

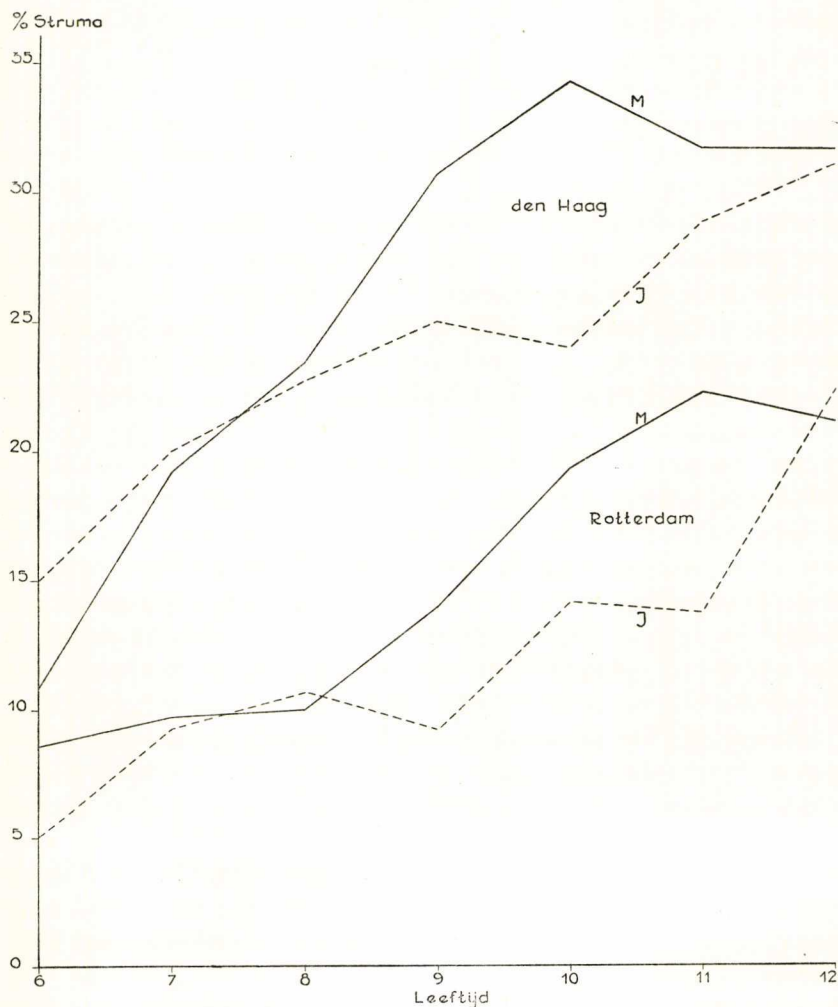
In het overige gebied komt overal meer of minder krop voor. Nadere gegevens voor de verschillende plaatsen in bijlage 8.

In Rijswijk en Voorburg komt minder krop voor dan in 's-Gravenhage, waarschijnlijk het gevolg van het hogere jodiumgehalte van het leidingwater in beide eerstgenoemde plaatsen (23 γ tegen 5,6 γ).

Het hoge kroppercentage in Katwijk wordt wellicht voornamelijk veroorzaakt door het lage jodiumgehalte van het leidingwater (1,9 gamma), maar misschien is de hoge graad van hardheid (20 D.gr.) hier ook van invloed.

In onderstaande curve zijn de kropperpercentages per leeftijd en geslacht weergegeven voor Rotterdam en 's-Gravenhage.

De iets lagere kropperpercentages van Rotterdam kunnen het gevolg zijn van het feit, dat het leidingwater van Rotterdam iets meer jodium bevat (9,4 γ) dan dat van 's-Gravenhage (5,6 γ). De hardheidscijfers bedragen respectievelijk 11,9 D.gr. en 14,8 D.gr.



Grafiek 1 - Kropperpercentages per leeftijd en geslacht, voor Den Haag en Rotterdam

De gegevens, waarnaar deze curve is gemaakt, zijn opgenomen in bijlage 8.

9. Provincie Noord-Brabant

Bij de aanvang van het onderzoek was in deze provincie in de volgende gemeenten de jodiumprofylaxe ingevoerd: Breda, Roosendaal en Nispen, Heusden en Eindhoven. In 1929 was er reeds een onderzoek ingesteld in Bergen op Zoom en Breda (zie Kropprapport Gezondheidsraad). Er werd gevonden (tabel 9):

Tabel 9

Plaats	Kroppercentage		Jodium per liter	Hard- heid
Bergen op Zoom	J 23%	M 28%	2,2 γ	6,9 D.gr.
Breda	J 45%	M 44%	3,4 γ	9,6 D.gr.

In Breda werd dus meer krop gevonden dan in Bergen op Zoom. Er werd onderscheid gemaakt in leidingwatergebruikers en gebruikers van putwater. De verschillen daartussen waren niet groot. Over het algemeen zijn de percentages bij de kinderen, die putwater gebruiken iets gunstiger. (Dit werd elders ook vrij algemeen gezien, als gevolg van het feit, dat het putwater meestentijds jodiumrijker was dan het leidingwater). Er werd toen niet verder ingegaan op het verschil in kroppercentage tussen de beide genoemde steden. Niettegenstaande het jodiumgehalte van het leidingwater er iets hoger is heeft Breda een kroppercentage, dat belangrijk hoger is dan dat van Bergen op Zoom.

Bij het thans gehouden onderzoek is gebleken, dat in de gemeenten op het zeeleigebied overal minder krop voorkomt dan in het aangrenzende zandgebied, hoewel het leidingwater voor beide gebieden hetzelfde is. We zien hier dus eenzelfde situatie als zich voordoet in Friesland en Groningen.

In Roosendaal was in 1940 door de schoolartsen gewezen op het nogal veelvuldig voorkomen van krop bij schoolkinderen. In het jaar daarop volgde toen een onderzoek door dr. Minkema. Deze vond bij de jongens 57% en bij de meisjes 52% krop.

In Eindhoven werd toen ook veel struma gevonden. Dr. Slooff aldaar berichtte indertijd, dat hij enige gevallen van aangeboren krop had waargenomen. In bijlage 9 worden kroppercentages uit vele plaatsen weergegeven.

's-Hertogenbosch is geheel kropvrij. Het jodiumgehalte van het leidingwater is daar 42,5 γ. Ook bij de kinderen uit de laagste welstandsklasse komt daar geen struma voor, evenmin bij ouderen. Enige honderden meisjes van de huishoudscholen en het vrouwelijk personeel van de Gruyters fabrieken waren ook allen kropvrij. Een 13-tal gemeenten

rondom 's-Hertogenbosch wordt ook gedeeltelijk door deze waterleiding verzorgd. Dit zijn: Drunen, Udenhout, Berkel-Enschot, Nuland, Rosmalen, Berlicum, Vlijmen, Vught, Esch, Boxtel, Helvoirt, Oisterwijk en Haaren.

In vele dorpen in deze gemeenten zijn slechts de huizen in de kom van het dorp op de waterleiding aangesloten en is men vooral op de boerderijen en in de buurtschappen nog op putwater aangewezen. De leidingwatergebruikers in deze dorpen zijn kropvrij, doch bij de anderen werd veel struma gezien.

Na verloop van tijd wanneer overal de waterleiding zal zijn aangebracht, is te verwachten, dat de gehele bevolking van deze gemeenten kropvrij zal zijn. Op de kaart is dit gebied daarom ook als kropvrij aangegeven.

Aansluitend bij dit gebied ligt het waterleidinggebied van Veghel. Het water van dit bedrijf heeft een jodiumgehalte van 15 γ . Hier komt wel struma voor, voornamelijk in percentages van 20-30%. De gemeente Oss was tot 1950 ook aangesloten op de waterleiding van 's-Hertogenbosch, maar kreeg daarna een eigen bedrijf met water, dat een lager jodiumgehalte heeft (16 γ). Er komt in deze plaats thans in geringe mate struma voor (13%).

In het zuiden, in de Peel en langs de Maas, komt veel krop voor, ook in West-Brabant, uitgezonderd het zeekleigebied. In deze gebieden is het leidingwater overal jodiumarm.

Er bestaat dus een duidelijk verschil in kropintensiteit tussen Oost- en West-Brabant (het zeekleigebied hier niet bij gerekend). Dit verschil is ook te zien bij de ouderen en komt naar voren bij de gegevens over het voorkomen van krop bij de gekeurden voor de militie (zie kaart).

In Brabant wordt door vele families nog zelf brood gebakken of wordt het brooddeeg thuis klaargemaakt en dan bij de bakkers gebracht. Deze gezinnen worden dus niet of onvoldoende beschermd bij een jodiumprofylaxe via het bakkerszout, wanneer er thuis geen gejodeerd bakzout wordt gebruikt.

10. Provincie Limburg

Bij het begin van het onderzoek was in deze provincie nog nergens profylaxe ingevoerd.

Door de Struma-Commissie werd in 1930 in Roermond een onderzoek gedaan. Er werd daar toen bij 24% der schoolkinderen struma gevonden. Het leidingwater bevat hier 3,7 γ jodium per liter. In de omliggende dorpen werd nagenoeg evenveel krop gevonden. Er is echter geen jodiumprofylaxe gevolgd.

Thans is dit onderzoek in Roermond herhaald. Bij 950 kinderen van lagere scholen werd nu bij 243 van hen struma gevonden, dat is bij 25%. Op de huishoudschool werd bij 210 meisjes 96 maal struma gezien waarvan 16 ++ gevallen. Maastricht gaf het volgende beeld:

Kroppercentage's in Maastricht bij 3 welstandsgroepen.

1e welstandsgroep ¹	J 14 %	M 17 %
2e welstandsgroep	J 15 %	
3e welstandsgroep	J 24 %	M 26 %

Het jodiumgehalte van het leidingwater bedraagt hier 4γ en de hardheid is 20 D.gr. Onder alle lagen der bevolking wordt veel Jozozout gebruikt (ongeveer 80 à 90% van het totale zoutgebruik). Het geringe kroppercentage houdt hier waarschijnlijk verband mee. Ook bij de laagste welstandsgroep komt waarschijnlijk door dezelfde oorzaak weinig krop voor. De voeding bij deze groep is volgens de ervaring, opgedaan bij het onderzoek in deze stad vanwege het Volkorenbroodfonds, verre van goed.

In alle steden waar dit onderzoek plaats vindt zijn het in het bijzonder de kinderen uit de laagste welstandsgroep, die een voeding hebben, die niet overeenkomt met de normen.

In Maastricht werd met deze normen de minst adequate voeding aangetroffen. Samenvattend kan gezegd worden, dat de dierlijke eiwitten, calcium en vitamine B₂ de nutriënten zijn, waarvan de opname niet steeds aan de normen voldoet. Het melkgebruik van de geënquêteerde kinderen is laag te noemen.

In geheel Zuid-Limburg is thans het gebruik van Jozozout zeer sterk verbreid. Er zijn winkeliers, ook in de kleinste plaatsen, die geen ander zout meer verkopen. Dit zou een verklaring kunnen geven voor het feit, dat bij de ouderen nog vaak een struma wordt gezien, terwijl bij de jeugd over het algemeen weinig struma meer voorkomt.

Gezien de lage jodiumgehalten van het dikwijls harde leidingwater is het niet ongewoon, dat van de ouderen, opgegroeid in de tijd toen Jozozout nog weinig of niet gebruikt werd, velen een struma vertonen.

Tussen Hoensbroek en Heerlen bestaat een nogal belangrijk verschil in kroppercentage. De gemeenten grenzen aan elkaar en in beide gemeenten zijn nagenoeg uitsluitend kinderen van mijnwerkers onderzocht. Er is geen verschil in leefwijze op te merken tussen beide bevolkingsgroepen. Echter wordt in de gemeente Hoensbroek vrijwel algemeen schoolmelk verstrekt en heeft dit in de gemeente Heerlen niet plaats. Misschien is dit de reden, dat de situatie in Hoensbroek beter is dan in Heerlen.

¹ Indeling gemaakt door de Gemeentelijke Geneeskundige en Gezondheidsdienst.

In Hoensbroek hadden van 456 meisjes er 93 een struma, dit is 20%.

In Heerlen hadden van 490 meisjes er 186 een struma, dit is 38% en van 847 jongens hadden er 258 een struma, dit is 30%.

11. Provincie Zeeland

In deze provincie is nergens profylaxe ingevoerd. In 1920 werd door de zogenaamde Utrechtse Commissie een onderzoek ingesteld te Middelburg, bij leerlingen van h.b.s. en ambachtsschool. Het resultaat hiervan was, dat er bij de jongens 12% en bij de meisjes 22% struma werd gevonden. Het leidingwater bevat hier 26 γ jodium per liter. Verder gericht struma-onderzoek heeft in Zeeland niet plaatsgevonden.

Het onderzoek van Brand tijdens de mobilisatie 1914-1918 bij soldaten had laten zien, dat er bij de mannen uit Zeeland afkomstig weinig of geen struma voorkwam. Zeeland kreeg een goede naam op kropgebied en gold zo goed als kropvrij te zijn.

Het reeds genoemde onderzoek bij de oudere jeugd in Middelburg liet echter zien, dat er op die leeftijd en dan vooral bij de meisjes toch gevallen voorkwamen.

Bij het thans gehouden onderzoek bleek, dat er in Zeeland inderdaad weinig struma voorkomt, maar dat het evenmin als de zeekleigebieden van Groningen en Friesland kropvrij is.

De percentages, welke bij de jeugd uit de diverse plaatsen zijn gevonden, zijn opgenomen in bijlage 11.

Op Walcheren komt heel weinig struma voor. Het leidingwater van Middelburg bevat 19 en dat van Vlissingen 16 γ jodium per liter.

Bij kinderen beneden de 9 jaar werd hier geen struma gezien. Het waren hier juist de kinderen, die thuis regenwater gebruikten, welke struma vertoonden. Regenwater bevat belangrijk minder jodium dan het hier gebruikte leidingwater.

Op Zuid-Beveland komt iets meer struma voor dan op Walcheren, het leidingwater bevat belangrijk minder jodium nl. 4,8 γ jodium per liter. De jonge kinderen zijn ook hier nog vrijwel allen strumavrij.

Het gunstigste beeld geeft Ierseke. Een en ander kan misschien mede in verband worden gebracht met het gebruik van oesters (hetgeen afgekeurd wordt voor de handel wordt hier in het dorp zelve geconsumeerd).

Noord-Beveland vertoont misschien een nog iets geringer kroppercentage dan Zuid-Beveland. Er wordt hier nog regenwater gebruikt.

Zeeuws-Vlaanderen heeft leidingwater met een laag jodiumgehalte, nl. 2 γ , en waarvan de hardheid 15 D.gr. bedraagt. Ofschoon het leidingwater hier niet veel in de jodiumbehoefte kan bijdragen komt er toch weinig struma voor.

In enkele plaatsen komt echter iets meer krop voor dan over het algemeen het geval is, waarbij ook ++ gevallen geconstateerd worden, evenals op Zuid-Beveland. Op Walcheren en Noord-Beveland werden geen ++ gevallen gezien.

Op Schouwen-Duiveland en Tholen komt ook weinig struma voor. In de oude vissersplaatsen, zoals Bruinisse, Zierikzee, Brouwershaven en Tholen is het gebruik van verse zeevis van belang. Daarbij komt nog, dat in de op zee georiënteerde plaatsen speciaal in Zeeland, ook andere nog jodiumrijker zeeprodukten veelvuldig worden genuttigd, zoals mosselen, alikruiken en wulken evenals oesters en kreeften, doch deze in veel geringere mate. Ook de specifieke Zeeuwse groenten als seekraal en lamsoren zullen waarschijnlijk jodiumrijk zijn. Verder wordt door de bevolking in Zeeland veel stokvis gegeten, een speciaal gerecht voor de zondag. In Haamstede en Renesse werd bij de jeugd een 3 maal zo hoog kroppercentage gevonden als bij de jeugd uit de overige plaatsen. Het gebruik van vis en andere zeeprodukten is in de duinstreek veel geringer dan in de vissersplaatsen en de dorpen, die daar dichtbij gelegen zijn.

In geheel Zeeland wordt in de keuken nagenoeg alleen Jozozout gebruikt. Deze omstandigheid en het feit, dat o.a. de melk jodiumrijk is en er veel zeevis en andere zeeprodukten worden gegeten dragen er alle toe bij, dat de bevolking op een behoorlijk jodiumniveau leeft waardoor weinig struma voorkomt. Toch heeft het hogere jodiumgehalte van het leidingwater op Walcheren, vergeleken bij dat van Zeeuwsch-Vlaanderen, ten gevolge, dat de toestand aldaar nog gunstiger is.

Onderzoek op de Waddeneilanden

Voor deze eilanden bestond speciale interesse en wel om 2 redenen:

1. deed zich hier een gelegenheid voor om de mogelijke invloed van de ligging aan zee te kunnen nagaan;
2. was er een mogelijkheid om, op Schiermonnikoog althans, de faecale infectietheorie, welke tegenwoordig trouwens nagenoeg geen aanhangers meer heeft, te toetsen.

Over de ligging aan zee wordt in „Het kropvraagstuk in Nederland” gezegd: „In ons land heeft lange tijd het zeekustgebied als kropvrij gegolden. Vrij algemeen was de opvatting, dat de nabijheid van de zee het jodiumniveau van een kuststreek verhoogde”.

De onderzoekingen van de Commissie hebben toen echter aangetoond, dat de nabijheid der zee niet bijdraagt tot een verhoging van het jodiumgehalte van de atmosfeer aan de kust. Over dit onderwerp wordt meer meegedeeld onder: krop in kuststreken, hoofdstuk II E.1.

Onderzoek op Ameland

Van de 227 leerlingen van de lagere scholen werd bij 12, dit is 5%, een geringe schildkliervergroting gevonden. Er wordt hier nagenoeg uitsluitend regenwater gebruikt. Het zeer geringe strumapercentage wordt niet veroorzaakt door een hoog gebruik van Jozozout, want dit wordt hier vrijwel niet verkocht. Evenmin geschiedt dit door het gebruik van veel zeevis. De geringe vergrotingen werden gevonden bij kinderen uit de hoogste klassen der lagere scholen.

Onderzoek op Schiermonnikoog

Van de 73 leerlingen, jongens en meisjes, van de beide lagere scholen werd bij 3, dit is 4%, een geringe struma gevonden. Op de u.l.o.-school deed zich 1 geval voor onder 24 jongens, doch onder 28 meisjes waren er 10 met een struma, dit is 36%.

Ook hier is op de lagere-schoolleeftijd nauwelijks struma te zien. Bij oudere kinderen op puberteitsleeftijd zien wij ze bij de jongens ook nauwelijks, maar bij de meisjes al meer, al betreft het hier ook alleen + gevallen. Hier wordt meer putwater gebruikt. De jodiumbepalingen in 2 monsters putwater lieten waarden zien van 6,2γ en 53,5γ, dus sterk uiteenlopende waarden. In 2 monsters melk werden gevonden 54γ en 53γ en in regenwater 2,1γ. Het ruime jodiumgehalte van de melk (even hoog als op het Friese zeekleigebied) en dat van het water van een deel van de putten zullen hier zeker medeoorzaak zijn van het lage kroppercentage. In vroeger tijden werden vooral de lage delen van het eiland, waar zich de weiden bevinden, herhaaldelijk overstroomd. Het is vaker gebleken (ook in Duitsland: de Marschgronden), dat deze gronden jodiumrijk zijn en daardoor ook de zuivelprodukten.

Er was op dit eiland gelegenheid om ook de oudere bevolking te onderzoeken. Dit kon plaatsvinden tegelijkertijd met het bevolkingsonderzoek op reuma. Er werden 440 personen onderzocht, in leeftijd variërend van 14-85 jaar. Degenen, die hier korter dan 5 jaar woonden, zijn voor het overzicht niet meegerekend. Ook de personen, die strumavrij waren en geregeld Jozozout hadden gebruikt (dit waren slechts enkelen), zijn niet meegeteld. Voor het overzicht, dat in bijlage 13 is opgenomen, bleven daarna over 114 mannen en 165 vrouwen. Er werd gezien, dat struma eigenlijk pas optreedt bij de meisjes in de puberteitsleeftijd (36%), maar dat het percentage bij de vrouwen daarna niet onbelangrijk stijgt. Na het dertigste jaar daalt het weer, doch geen enkele leeftijdperiode is geheel kropvrij. Bij de mannen kwam de schildkliervergroting heel weinig voor. Al zijn de onderzochte groepen klein en zullen de gevonden percentages niet precies de toestand weergeven,

toch komt wel naar voren, dat hier in de onmiddellijke nabijheid der zee ook krop voorkomt, al zijn de vergrotingen merendeels gering.

Onderzoek op Terschelling

Op dit eiland werd bij de kinderen van de lagere scholen in iets meerdere mate dan op beide vorige, hoewel op zichzelf nog in een gering percentage, struma gevonden. Dit percentage is echter voor het oostelijke deel van het eiland en het westelijke deel nog verschillend. Er wordt hier eerst de situatie van het oostelijk deel besproken. Dit deel is agrarisch georiënteerd, met kleine dorpen. Het overgrote deel der kinderen gebruikt regenwater of heeft dit de meeste tijd gebruikt. Doordat de vakantiegangers-badgasten erom vragen, zijn in de laatste jaren sommigen ertoe overgegaan zelf diepboringen te maken om daardoor eigen waterleiding te hebben. In dit oostelijke deel werd bij 12% van de leerlingen van de lagere scholen struma gevonden. Dit is dus hoger dan op de beide eerst besproken eilanden. Misschien wordt dit verschil veroorzaakt, doordat hier ook een deel der kinderen eigen leidingwater gebruikt. Wanneer, zoals op West-Terschelling het geval is, allen thuis leidingwater hebben, stijgt het percentage tot 23%.

Ditzelfde verschijnsel werd indertijd ook waargenomen in Z.O.-Friesland. Bij de kinderen, die op het bodemwater waren aangewezen, kwam tweemaal zoveel struma voor als bij de kinderen, die thuis regenwater gebruikten. In deze streek was het jodiumgehalte van het bodemwater nog iets hoger dan dat van het regenwater. De duidelijke gevallen van struma, de ++ gevallen, kwamen ook uitsluitend voor bij die putwatergebruikers.

Ook in Zuid-Oost-Drente werd in 1930 hetzelfde gezien: „Men drinkt in deze streken regen- of putwater. Over het algemeen vindt men meer struma bij degenen, die putwater dan bij hen, die regenwater drinken. Ook hier is het regenwater niet jodiumrijker dan het putwater”. (Kropprapport pag. 163).

De mogelijke oorzaak(zaken) van dit verschil in kroppercentage bij de beide groepen wordt besproken in hoofdstuk II onder B.

Tabel 10 - Analyses van het drinkwater op Terschelling

Oost			West		
Regenwater	Jodium	Hardheid	Leidingwater	Jodium	Hardheid
Regenwater I	4 γ	3	Diepboring Dellewal	19,5 γ	8,7
Regenwater II	2,7 γ	1,4	Diepboring Marine	9,8 γ	11,2
			Diepboring Gasfabriek	18,7 γ	9,4
			Diepboring Gemeentepomp	34,7 γ	12,-

West-Terschelling heeft leidingwater uit 4 verschillende diepboringen en het kroppercentage in die plaats is 23%. In tabel 10 zijn jodiumgehalten en hardheidscijfers van de 4 bronnen benevens van 2 monsters regenwater vermeld.

Niettegenstaande de hogere jodiumgehalten van de leidingwateren in West, komt er toch meer struma voor dan in Oost. Misschien ligt hier de grotere hardheid van het leidingwater aan ten grondslag. Het is niet bekend of er een verschil in voedingswijze tussen Oost en West bestaat. Een belangrijk verschil in maatschappelijke welstand tussen Oost en West lijkt ook niet aanwezig. Voordat aan de hardheid van het drinkwater betekenis mag worden toegekend, zou onderzocht moeten worden of er verschil in voedingswijze is. Niet alleen bij de schoolkinderen openbaart zich het uiteenlopend kroppercentage, dit is ook op te merken bij de oudere bevolking. Ook hierbij is een verschillende kropintensiteit te zien en ook in West weer sterker dan in Oost. Dit bleek uit de resultaten, welke verkregen werden bij het bevolkingsonderzoek, dat hier gekoppeld kon worden aan het bevolkingsonderzoek op tuberculose en reuma (tabel 11).

Tabel 11 - Resultaten van het bevolkingsonderzoek op Terschelling

		Aantal onderzochten	Struma + %	Struma ++ %	Totaal %
West	{ Mannen	548	5	0	5
	{ Vrouwen	591	10	2,3	12,3
Oost	{ Mannen	399	3	0	3
	{ Vrouwen	467	11,5	0,5	12

Uit de totaalpercentages blijkt niet veel verschil tussen Oost en West. Dit is wel het geval bij percentages van de meer duidelijke gevallen bij de vrouwen. Hier komt wel het verschil in kropintensiteit naar voren, welke indruk direct bij het onderzoek zelf al door de onderzoeker „aan-gevoeld” werd. In West waren de schildklieren over het algemeen groter, duidelijker te voelen en steviger van consistentie.

Op beide delen van het eiland waren bij dit bevolkingsonderzoek personen betrokken, die niet steeds op het eiland hadden gewoond en waarvan met zekerheid kon worden aangenomen, dat hun struma reeds aanwezig was geweest voordat zij zich op het eiland vestigden. Hun aantal was echter te verwaarlozen, zodat zij bij het overzicht zijn meegeteld.

In tabel 12 is de spreiding der strumagevallen weergegeven over de leeftijdsgroepen.

Tabel 12 - Krop bij de bevolking van het eiland Terschelling

	West						Oost					
	mannen			vrouwen			mannen			vrouwen		
	aantal onderz.	hiervan struma	%	aantal onderz.	hiervan struma	%	aantal onderz.	hiervan struma	%	aantal onderz.	hiervan struma	%
10-20	44	3	6	51	15	30	34	1	3	36	6	14
20-30	61	3	5	76	16	21	42	6	14	58	20	34
30-40	79	5	6	104	14	13	64	3	5	80	17	1
40-50	91	2	2	118	12	10	75	2	2	82	6	7
50-60	67	0	0	87	9	10	77	0	0	91	6	6
60-70	66	1	1	81	3	3	51	1	2	73	1	1
70-80	54	0	0	59	3	5	41	0	0	41	0	0
80-90	16	0	0	13	0	0	10	0	0	5	0	0

Onderzoek op Texel

Op dit eiland wordt door de meesten nog regenwater gebruikt, alhoewel dit hoe langer hoe meer plaats moet maken voor eigen diepboring-leidingwater.

Ook hier werd weinig struma gevonden bij: de jeugd der lagere scholen 9% en bij de meisjes van de huishoudschool 16%. Ook werden hier enige ++ gevallen genoteerd. Er werden 5 monsters bodemwater onderzocht, welke jodiumgehalten vertoonden van 13, 26, 34, 47 en 50 γ per liter. In 4 monsters melk, afkomstig van verschillende delen van het eiland (zowel klei- als zandbodem) werden de volgende jodiumgehalten gevonden: 32, 33, 35 en 41 γ per liter.

Op de Waddeneilanden werd dus weinig struma gevonden. De bevolking gebruikt hier zeer weinig Jozozout en door de bakkers wordt geen Jobrozout gebruikt. Afgezien van West-Terschelling wordt door het merendeel der bevolking regenwater gebruikt, alhoewel dit steeds meer wordt vervangen door eigen diepboring-leidingwater. Dit water heeft, zoals uit een aantal analyses van monsters van Texel en Terschelling bekend werd, een vrij belangrijk jodiumgehalte, veel hoger althans dan dat van het regenwater. Deze hoge jodiumgehalten van het water zijn het gevolg van een jodiumrijke bodem, waardoor eveneens de melk jodiumrijk is. Er werden hiervan 4 monsters, afkomstig van verschillende delen van Texel, onderzocht.

Niettegenstaande de jodiumarmoede van het regenwater, dat door velen nog moet worden gebruikt, komt bij deze groep toch ook weinig struma voor. De voeding zal hier een belangrijker jodiumleverancier zijn dan het drinkwater.

B. ONDERZOEKRESULTATEN BIJ KLEUTERS EN ZUIGELINGEN

Mede om een indruk te krijgen van de ernst der endemie in bepaalde streken zijn hier en daar kleuters en zuigelingen onderzocht. Echter in totaal slechts weinig, doordat een dergelijk onderzoek zeer tijdrovend was en omdat voor het onderzoek door de schoolartsen de lagere schoolleeftijd de meest geschikte was.

In enkele plaatsen werden dan kleuters en zuigelingen gezien. In bijlage 12 worden de resultaten hiervan weergegeven, te zamen met die, welke dr. Minkema indertijd verkreeg.

Bij de beschrijving van de provincie Gelderland kwam reeds ter sprake, dat in de Achterhoek aangeboren krop geen zeldzaamheid is en dat dit verschijnsel daar aan de medici en vroedvrouwen wel bekend is. Ook in 2 plaatsen in andere provinciën waar gelegenheid was op een consultatiebureau zuigelingen te zien, werden een paar babies met aangeboren struma aangetroffen. Tijdens de zitting van het bureau te Steenwijkerwold (Overijssel) werden twee gevallen waargenomen. Het eerste geval betrof een sterke vergroting van de schildklier, welke bij de geboorte ook reeds door de moeder duidelijk was opgemerkt (++)). De moeder zelf had ook een grote struma. Het tweede geval betrof een geringere vergroting. In het dorp Harkema (Friesland), waar reeds bij 70% van de kleuters struma werd waargenomen, werden ook zuigelingen onderzocht. Hieronder bevond zich ook een baby, waarbij de schildklier voelbaar was. Waarschijnlijk komt aangeboren struma elders, waar bij de oudere jeugd in belangrijke mate struma werd gevonden, ook voor, waarschijnlijk meer dan tot dusver vermoed werd.

Ter gelegenheid van een bezoek van de bekende Zwitserse kroponderzoeker dr. Eggenberger aan ons land (1930) onderzocht deze o.a. in Amsterdam een aantal pasgeborenen in de kliniek van prof. van Rooy. „Bij 2 van de 43 neonati vond hij een hyperplastische schildklier” (Krop-rapport blz. 111).

Een zelfde onderzoek verrichtte dr. Eggenberger in de kliniek van prof. de Snoo te Utrecht. Ook hier werden een paar gevallen waargenomen.

Over het voorkomen van aangeboren krop in Amsterdam werd reeds eerder gesproken. Ten slotte heeft dr. van der Hal te Apeldoorn drie gevallen van struma congenita waargenomen, kennelijk van endemische aard.

In Eindhoven werd indertijd ook aangeboren krop gezien door dr. Slooff.

C. ONDERZOEKRESULTATEN VAN MILITIEKEURINGEN

De epidemiologische gegevens, verkregen bij het onderzoek der schoolkinderen en ouderen werden aangevuld met die, welke bij de militaire keuringen werden verkregen. Deze gegevens werden welwillend verstrekt door de Inspectie van de Geneeskundige Dienst van de Koninklijke Landmacht. Bij de keuringen voor de militie wordt gewerkt volgens

richtlijnen, welke in een boekje zijn vermeld. Hierbij wordt echter niet aangegeven welke maatstaf bij de beoordeling van de schildklier moet worden aangelegd. Er wordt in aangegeven, dat iemand met een klein diffuus atoxisch struma in klasse I wordt gerangschikt. Nu wordt voor de statistiek deze kleine struma uit klasse I niet gecodeerd. De lichte strumagevallen worden dus buiten beschouwing gelaten. Daar de registratie van de keuringsformulieren geschiedt naar het legernummer en niet naar gemeente of provincie, was het praktisch onmogelijk de duizenden keuringsformulieren na te gaan op het voorkomen van deze lichte gevallen van struma.

De thans verstrekte gegevens hebben dus betrekking op de meer duidelijke gevallen (++). Ze zijn afkomstig van de lichten 1950, 1951 en 1952 en zijn per gemeente opgegeven. Al deze gegevens zijn per geval in kaart gebracht.

- = atoxisch diffuus struma;
- ▲ = atoxisch nodeuze struma;
- X = hyperfunctie. Thyreotoxicose met of zonder struma;
- ▼ = hypofunctie.

Er moet hierbij direct worden opgemerkt, dat de aantallen gevonden afwijkingen per jaar voor hetzelfde gebied nogal uiteenlopen. In enige keuringsdistricten verschillen de cijfers voor diffuus atoxisch struma voor 3 opvolgende jaren beduidend, hetgeen wel op een uiteenlopende waardering van de toestand der schildklier moet berusten, doordat niet steeds dezelfde artsen in de keuringscommissie voor een bepaald district zitting hebben.

Zo werd gevonden (tabel 13):

Tabel 13

keuringsdistrict:	1948/49	1949/50	1950/51
Apeldoorn	7	1	1
's-Gravenhage	5	1	1
Breda	10	0	0
Etten-Leur	5	0	0
Oosterhout	14	2	1

Het aantal gevallen van diffuus atoxisch struma bedroeg voor het gehele land bij de keuring

1948/49 200

1949/50 59

1950/51 59

Overzien we de kaart en vergelijken we deze met de kropkaart, samengesteld naar de gegevens, verkregen bij het schoolkinderenonderzoek,

dan valt op, dat de gebieden met de ● van de eerste, samenvallen met de zwarte gebieden van de andere. De gegevens komen dus goed overeen. In deze zwarte gebieden werden ook bij de schooljeugd reeds vele ++ gevallen waargenomen. Dit zijn dus de streken waar de krop-endemie het sterkst is. We zien daar ook de ▲, de nodeuze struma.

Over de gevallen van hyperfunctie van de schildklier bij de keuringen gevonden, wordt gesproken in hoofdstuk III bij „de onschadelijkheid der jodium-profylaxe”.

D. ALGEMENE BESCHOUWINGEN

1. *De kropkaart naar de toestand bij de aanvang van het onderzoek in 1951*

De kroppercentages, welke voor het samenstellen van de kaart gebruikt zijn, hebben steeds betrekking op de groep kinderen van de lagere school, van de leeftijdsperiode 6-14 jaar. De thans gevonden percentages komen in vele gevallen niet overeen met die welke door de schoolartsen werden opgegeven. Dit vindt zijn oorzaak in de omstandigheid, dat deze vaak alleen de ++ gevallen hebben genoteerd.

Het verslag van de Studiegroep voor de Endemische Krop van de Wereldgezondheidsorganisatie in 1952 begint met de mededeling, dat de endemische krop veel sterker verbreid is dan algemeen wordt aangenomen. Des te meer onderzoeken er plaats hebben, des te meer kropgebieden er gevonden zullen worden, zo wordt gezegd. Deze passage zal wel meer bedoeld zijn voor landen, waarvan niet veel bekend is, dan voor het onze, doch in zijn algemeenheid geldt ze toch ook hiervoor. Nu de kropkaart gereed is blijkt het, dat in bijna geheel Nederland struma endemisch voorkomt, echter in zeer uiteenlopende frequentie.

Naast de gemeenten, waarin de jeugd kropvrij geworden is door de ingevoerde jodiumprofylaxe is er een klein aantal gemeenten waar dit zonder die maatregel reeds het geval was. In deze gemeenten is de bevolking kropvrij doordat het leidingwater daar voldoende jodium bevat. Dit is het geval in Barendrecht, Heerjansdam, Zutphen, Gouda, Amersfoort, 's-Hertogenbosch, Moordrecht. Ook de gemeenten Gouderak, Reeuwijk, Haastrecht en een deel van Ouderkerk a/d IJssel, welke alle op de Goudse waterleiding zijn aangesloten zijn strumavrij.

Eveneens geldt dit voor een aantal gemeenten rondom 's-Hertogenbosch. Echter zijn deze buitengemeenten thans niet alle kropvrij. Niet elk huis heeft leidingwater en vele zijn pas kortgeleden aangesloten. Op de kaart zijn echter deze gemeenten als geheel kropvrij aangegeven.

Ook de gemeente Warnsveld, voorzover voorzien van leidingwater uit Zutphen, is vrij van krop.

Doordat het gebruik van Jozozout zeer sterk is toegenomen (vooral in streken waar veel krop voorkwam) is thans in sommige gebieden bij de jeugd slechts weinig struma gevonden, terwijl dit bij de oudere bevolking nog wel het geval is ¹.

Ook werd in een paar gemeenten thans weinig struma gevonden, doordat een deel der bevolking er reeds van de Jobrozo-profylaxe profiteerde. Eén of meer bakkers gebruikten hier op eigen initiatief reeds Jobrozo-zout. In hoeverre dit vrijwillig gebruik van gejodeerd zout door de bakkers in Nederland thans plaats heeft is niet met juistheid aan te geven. Hier en daar is er naar geïnformeerd, doch niet systematisch. In het overgrote deel van het land vindt dit vrijwillige gebruik echter nog niet plaats.

Wat het gebruik van Jozozout betreft is nog aan te geven, dat er streken zijn waar dit zo algemeen is, dat er praktisch geen ander zout voor de keuken gebruikt en verkocht wordt. Dit geldt vooral de jongere generatie. Voor de „slacht” en de „weck” wordt dan nog wel gewoon zout gebruikt. Zuid-Limburg bijv. laat dit zeer duidelijk zien.

2. Voorkomen van krop op verschillende leeftijden en verschillen in kroppercentage bij jongens en meisjes

Bij de meisjes werd iets meer struma gevonden dan bij de jongens, de verschillen zijn echter gering. Deze worden iets groter bij de oudere kinderen. Bij de oudere meisjes komt er meer krop voor dan bij de oudere jongens. Dit verschil is niet alleen kwantitatief, ook de ++ gevallen zijn bij deze meisjes veel talrijker.

Uit de tabel 16 en de daaronder afgebeelde grafiek 2 is te zien, dat met stijgende leeftijd het kroppercentage toeneemt. Bij de jongens neemt het toe tot het 12de jaar, en daarna iets af. Bij de meisjes gaat de stijging door.

Tabel 14 - Krop bij fabrieksarbeidsters te Kampen in 1930.

Leeftijd	Aantal onderzochten	Hiervan struma	Struma %
14	34	16	47
15	47	24	51
16	42	22	52
17	31	19	61
18	9	5	53
19	15	9	60
20-25	30	15	50
25-30	22	8	36

¹ In bijlage 14 wordt voor een aantal jaren de toeneming van het gebruik van Jozozout in Nederland vermeld.

Er zijn te weinig ouderen boven de 14 jaar onderzocht om daarvan percentages weer te geven. Bij het onderzoek van de Gezondheidsraad werd indertijd gezien, dat bijv. in Kampen en Culemborg (met veel struma) waar ook oudere personen werden onderzocht, ook na de schoolleeftijd en puberteit de krop nog toeneemt. Ook toen werd dezelfde verdeling van de krop over de beide geslachten bij schoolkinderen en de stijging van het kroppercentage met toenemende leeftijd gezien.

In Kampen werden 213 vrouwen van 15-25 jaar onderzocht. De stijging van het kroppercentage met toenemende leeftijd is in tabel 14 te zien.

Bij schoolonderzoekingen in de stad Utrecht werd indertijd vastgesteld, dat bij de jongens het aantal strumagevallen tot het 15de jaar stijgt tot 64% en dan langzaam daalt tot 52% op 19-jarige leeftijd. Bij meisjes stijgt het percentage voortdurend, zodat bij de 19-jarigen daar 82% struma voorkomt.

Prof. de Josselin de Jong zegt hiervan in „De tegenwoordige stand van het kropvraagstuk”¹: „Nu is het aantal volwassen kropdragers in Utrecht zeker niet in overeenstemming met zulke hoge cijfers als de kinderen op de school vertonen. Bij een aantal personen gaat dus deze schildkliervergroting terug: slechts bij een gedeelte komt het tot een blijvende struma”.

In 1935 deed Nolst Trenité een kroponderzoek te Weesp. Bij de meisjes van de lagere scholen (6-14 jaar) werd een kroppercentage gevonden van 47%.

Bij het vrouwelijk personeel afkomstig uit Amsterdam, van de fabriek van Van Houten te Weesp was de toestand als omschreven in tabel 15.

Tabel 15 - Krop bij fabrieksarbeidsters uit Amsterdam in 1935

Leeftijd	Aantal onderzochten	Hiervan struma	Struma %
14-20 jr	32	20	62
20-30 jr	52	28	54
30 en ouder	23	5	22

Hier blijkt dus de krop bij meisjes het veelvuldigst voor te komen op de leeftijd van 14-20 jaar om daarna regelmatig af te nemen.

Het enige onderzoek waarbij thans een flink aantal volwassenen werd onderzocht is gehouden op de Waddeneilanden en daarbij beschreven. Ook hier werd zoals indertijd in Weesp, bij de groep vrouwen van

¹ Geneesk. Bladen 1928 no. III/IV.

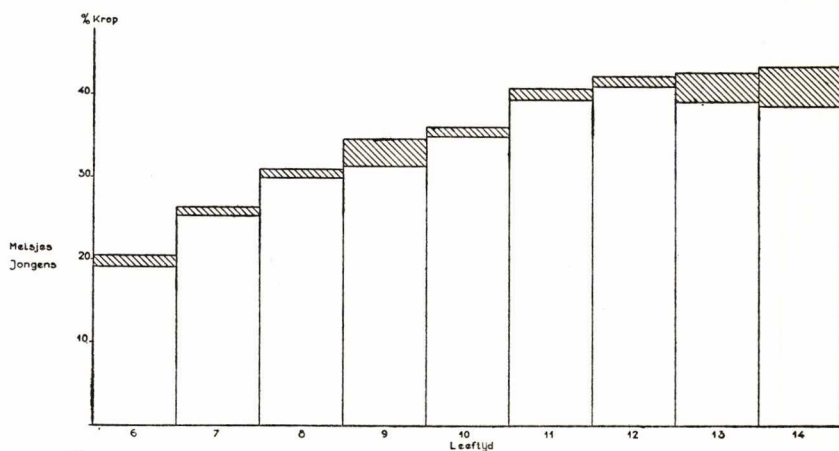
10-20 jaar het hoogste kroppercentage gevonden, dat regelmatig afnam bij de oudere leeftijdsgroepen.

In het eerste vervolg op het kropprapport van 1932 wordt op pag. 27 gezegd bij de bespreking van de krop bij dienstplichtigen, dat over het algemeen in ons land de krop bij de mannen na de puberteit niet meer pleegt toe te nemen.

In tabel 16 en grafiek 2 worden van een groot deel der thans onderzochte kinderen de kroppercentages op de verschillende leeftijden weergegeven.

Tabel 16 - De krop op verschillende leeftijden

Leef- tijd	Jongens			Meisjes		
	Aantal onderzochten	Hiervan struma	struma %	Aantal onderzochten	Hiervan struma	struma %
6	5814	1100	18,9	6001	1199	20
7	7842	1936	24,7	8371	2096	25
8	7711	2206	28,6	8204	2420	29,5
9	7320	2243	30,6	7900	2691	34,1
10	7255	2529	34,9	7729	2832	36,6
11	6968	2697	38,7	7636	3010	39,4
12	5838	2395	41	6939	2883	41,5
13	3736	1446	38,7	5614	2349	41,8
14	1489	564	37,9	3240	1380	42,6



Grafiek 2

3. De z.g. puberteitskrop

Af en toe komt men in de Nederlandse zowel als in de buitenlandse literatuur de mening tegen, dat de struma in de puberteitsjaren moet

worden gezien als een normaal begeleidingsverschijnsel van die levensperiode. Het staat wel vast, dat veel meisjes in de puberteitsjaren een geringe zachte struma vertonen. Deze struma kan voorbijgaand zijn, doch ook blijven bestaan, en naar het schijnt samengaan met een volledige gezondheid en activiteit. Wisselingen in de grootte der struma bij de menstruatie-cyclus zijn niet ongewoon.

Waarschijnlijk doordat de schildkliervergroting in de puberteitsjaren zo frequent voorkomt in vele streken, is men haar gaan zien als een normaal begeleidingsverschijnsel van die periode. Daardoor wordt dan gesproken van fysiologische, adolescentie- of puberteitskrop, en deze beschouwd als een onvermijdbaar gebeuren in die periode, waaraan het niet nodig is veel aandacht te schenken.

Bij de voortgang van het kroponderzoek in vele landen, waarbij grote groepen systematisch werden onderzocht kreeg men evenwel vele gegevens, waaruit men moest opmaken, dat bovenstaande inzichten toch niet juist konden zijn. Het bleek toch, dat er in gebieden die geheel kropvrij waren, ook bij de meisjes in de puberteitsjaren geen struma voorkwam, en dat met toeneming van de graad der kropendemie een toeneming van het kroppercentage op de puberteitsleeftijd samenging, dat er dus een duidelijk verband met de ernst der kropendemie bestond.

Bij ons onderzoek is dit ook duidelijk gebleken. In kropvrije steden zoals Zutphen, Gouda, 's-Hertogenbosch, Barendrecht enz. waar honderden meisjes op die leeftijd zijn onderzocht was de schildklier niet voelbaar, terwijl in aangrenzende gebieden met een hoog kroppercentage ook in de puberteitsjaren een hoog kroppercentage voorkwam, bijv. op de u.l.o.-school te Groenlo bij de meisjes 88% en bij de jongens 65%.

De strumae in de streken met veel krop in de puberteitsjaren zijn nageenog allemaal reeds vóór die periode aanwezig. Ze worden in die periode meestal nog groter en duidelijker voelbaar, doordat de jodiumbehoefte dan groter wordt. De reeds bestaande jodiumdeficiëntie wordt dus groter.

In gebieden, waar voordien de jodiumvoorziening voldoende is, en geen krop bij de jongere kinderen aanwezig is, kan door genoemde grotere jodiumbehoefte in de puberteitsperiode dan nog struma optreden.

Dit werd o.a. gezien op Ameland en Schiermonnikoog. Bij de jeugd van de lagere scholen komt hier geen struma voor, doch wel bij de meisjes van de u.l.o.-school. Dat deze strumae ook niet alle verdwijnen leerde het bevolkingsonderzoek aldaar. Bij de volwassen vrouwen werd ongeveer hetzelfde percentage struma gevonden als bij de meisjes op de u.l.o.-school.

In het buitenland werden de volgende waarnemingen gedaan. In

Engeland onderzocht Shee in Tipperary $\pm$ 1700 kinderen. Hiervan had 27 % struma. Er werd ook nog een grote groep kinderen onderzocht in Galway, waar krop praktisch onbekend is. Hier werden slechts 2 gevallen van lichte struma gevonden bij 515 meisjes. De gevolgtrekking van Shee luidt: „Het is moeilijk in te zien hoe een puberteitsvergroting van de schildklier beschouwd kan worden als een fysiologisch gebeuren. Als het zo was dan moest men toegeven, dat de kinderen in Galway allen in gebreke blijven in een fysiologische reactie. De naam „fysiologische krop” is onjuist.”

In het Memorandum van de Medical Research Council van 1948 (Engeland) wordt gezegd: „Het valt te betwijfelen of een klinische vergroting van de schildklier in de puberteitsjaren steeds als „fysiologisch” moet worden beschouwd. Haar frequentie is hoog in kropstreken met laag jodiumniveau en zeer laag in streken met water met hoog jodiumgehalte”.

In het rapport aan de Wereld-Gezondheidsorganisatie van O. P. Kinball (een studie over endemische krop in Mexico, Centraal- en Zuid-Amerika), wordt gezegd bij de bespreking over de toestand in Brazilië: „In Rio de Janeiro werd bij slechts 5 % der kinderen een lichte vergroting der schildklier gevonden. Deze kinderen waren allen in de puberteitsjaren. Deze geringe zachte vergrotingen zijn het gevolg van de plotselinge behoefte aan een verhoogde werking der schildklier in de puberteitsjaren, en de behoefte aan extra jodium”.

In „Chronicle of the World Health Organization” van 1951 wordt gezegd: „De endemische krop krijgt reeds betekenis als object voor de volksgezondheidszorg, wanneer er bij meer dan 5 % der meisjes in de puberteitsleeftijd een schildkliervergroting wordt gevonden”.

Hoofdstuk II

AETIOLOGIE

A. HET VERBAND TUSSEN KROP EN JODIUM

1. *Inleiding met uitspraken van de Struma-Commissie uit de Gezondheidsraad en van de Studiegroep voor de Endemische krop van de Wereldgezondheidsorganisatie*

Er zal hier niet worden ingegaan op de vele theorieën en hypothesen, die in de loop der jaren werden opgesteld omtrent de oorzaak van de endemische krop en evenmin op de voorgeschiedenis van de jodiumdeficiëntie-theorie. In „Het Kropvraagstuk in Nederland” wordt daarover zeer veel medegedeeld. Slechts de conclusie, waartoe de Struma-Commissie indertijd kwam, wordt hier vermeld. Deze luidde:

„De jodiumdeficiëntie geeft volgens de tegenwoordige inzichten een meer aannemelijk antwoord op alle vragen dan de andere theorieën, ook al moge zij nog niet in elk onderdeel juist zijn. Deze theorie staat heden het sterkst, waar immers vaststaat:

1. De fysiologische noodzakelijkheid van het jodium, daar het jodiumrijke hormoon thyroxine voor het organisme noodzakelijk is: dat dus jodium een noodzakelijke voedingsstof is gebleken.
2. De vele malen opgemerkte samenhang tussen de jodiumconcentraties in een streek en de veelvuldigheid van krop.
3. De opmerkelijke successen van de jodiumprofylaxe in vele landen, waar de natuurlijke jodiumtoevoer te klein is.

De resultaten der verrichte onderzoeken kunnen niet als streng bewijs dienen voor de theorie, dat een te geringe jodiumtoevoer aan het menselijk organisme de enige oorzaak is van de afwijkingen in structuur, grootte en functie van de schildklier hier te lande. Zij wijzen echter, minstens genomen, op zulk een innige samenhang tussen het voorkomen van krop enerzijds en een tekort aan jodiumtoevoer anderzijds, dat deze jodiumdeficiëntie-theorie voor Nederland met grote waarschijnlijkheid bevestigd wordt. Daarmede wordt niet ontkend, dat naast het jodiumtekort ook andere factoren een kropbegunstigende invloed kunnen hebben”.

Thans wordt nagenoeg overal ter wereld jodiumdeficiëntie als de hoofdoorzaak van de endemische krop beschouwd. Hiervan getuigt o.a. ook de uitspraak van de Studiegroep voor de Endemische krop van de Wereldgezondheidsorganisatie in 1952. Deze omschrijft de aetiologie van de endemische krop als volgt:

„De onmiddellijke oorzaak van de endemische krop ligt daaraan, dat de schildklier niet in staat is een voldoende hoeveelheid jodium te verkrijgen om de normale structuur en werking te handhaven. Dit niet in staat zijn wordt gewoonlijk veroorzaakt door een absolute jodiumdeficiëntie, het kan wellicht ook veroorzaakt worden door factoren, die belemmeren, dat het in de voeding voorkomende jodium benut kan worden, of welke een abnormale behoefte aan schildklierwerking veroorzaken”.

Bij het thans verrichte onderzoek over de endemische krop, dat wil zeggen schildkliervergroting in geografisch gedefinieerde groepen, is uitgegaan van de ervaring elders, dat bij de endemische krop jodiumtekort een zeer belangrijke factor is en mogelijk voor het merendeel een oorzakelijke. De belangrikheid is wel gebleken uit het resultaat der jodiumprofylaxe; een effectieve jodiumprofylaxe leidt tot het verdwijnen van de endemische krop. De thans verkregen resultaten zijn geheel in overeenstemming met de jodiumdeficiëntietheorie. Met een stijging van de dagelijkse jodiumopneming, door het drinkwater of door de voeding, daalt de kropfrequentie. Van beide mogelijkheden wordt een voorbeeld gegeven. Achtereenvolgens wordt dan besproken de jodiumopneming met het drinkwater en door de voeding. Het bleek, dat een hoog jodiumgehalte van het water zeer effectief is. Enige steden in ons land zijn daardoor kropvrij. Er bestaat een parallelisme tussen afwezigheid van krop en een hoog jodiumgehalte van het drinkwater. Maar het is niet zo, dat bij een laag jodiumgehalte steeds veel krop voorkomt.

De correlatie tussen hoog jodiumgehalte van het drinkwater en ontbreken van krop komt duidelijk tot uiting bij vergelijking van de drinkwater-jodiumkaart en de kropkaart. Op de eerste staan zes gebieden aangegeven waar het drinkwater een jodiumgehalte heeft van 30 γ per liter of meer. Vijf van deze gebieden hebben een drinkwater-jodiumgehalte van meer dan 40 γ per liter, deze staan op de kropkaart als kropvrij aangegeven. In het zesde gebied (Deventer en omgeving) is het gehalte 30 γ per liter, wat blijkbaar niet voldoende is om de bevolking tegen het optreden van struma te beschermen.

Aangezien het water niet de enige jodiumbron is, kon ook niet worden verwacht, dat uitsluitend het jodiumgehalte van het drinkwater maatstaf zou zijn.

Daarna wordt de vraag onder de ogen gezien of jodiumdeficiëntie de enige factor is bij de aetiologie of dat daarnaast nog kropbevorderende factoren aanwezig kunnen zijn. Er werden hiertoe bestudeerd de invloed van de hardheid van het drinkwater, de invloed van een niet volwaardige voeding en de mogelijkheid van het voorkomen van bepaalde

antithyreoïde stoffen in sommige voedingsmiddelen, waardoor het effect van een voldoende jodiumtoevoer geheel of gedeeltelijk teniet zou kunnen worden gedaan. Een poging om een inzicht te krijgen in de jodiumvoorziening kan men doen door na te gaan hoeveel jodium dagelijks met de urine wordt uitgescheiden. Door Reith werden in 1930 vele van dergelijke bepalingen verricht. Mej. Dr. J. Terpstra, medewerkster van prof. Querido, deelt over dit onderwerp meer mede onder hoofdstuk IV.

2. *Thans verkregen resultaten in overeenstemming met de jodiumdeficiëntietheorie*

Evenals bij het onderzoek van de Gezondheidsraad werd thans ook regelmatig de samenhang gezien tussen het jodiumniveau bij een bepaalde groep en de veelvuldigheid van krop. Bij een stijging van het jodiumniveau, als gevolg van jodiumrijker drinkwater of van een jodiumrijkere voeding, neemt het kroppercentage af. Als voorbeelden hiervan kunnen worden gegeven:

a. *Stijging van het jodiumniveau door het drinkwater*

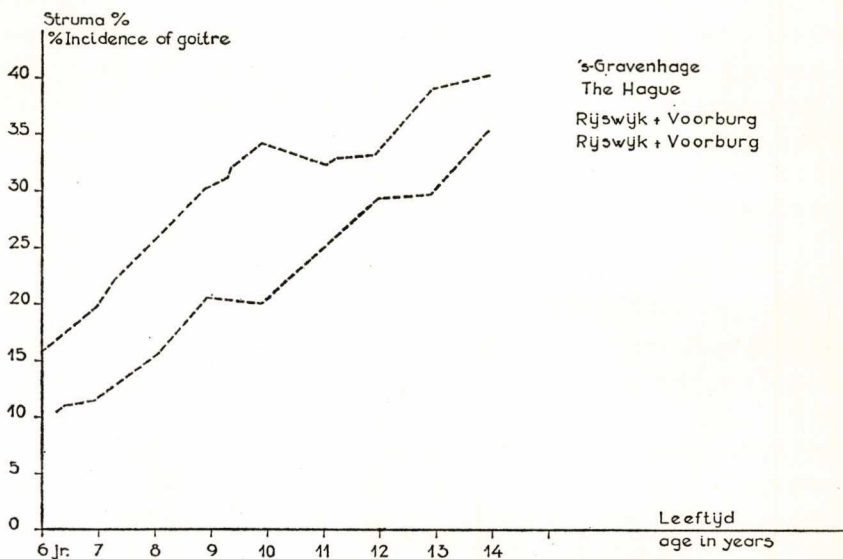
Het leidingwater van 's-Gravenhage bevat 5,6 γ jodium per liter en de hardheid bedraagt 15 D.gr. Het water in Voorburg en Rijswijk bevat 23 γ jodium, met hardheid 14 D.gr. Alleen de jodiumgehalten lopen dus uiteen, ten opzichte van de hardheid bestaat nagenoeg geen verschil. Van beide waterleidinggebieden werden vergelijkbare groepen kinderen onderzocht, waarvan in bijlage 15 de aantallen per leeftijd en geslacht zijn vermeld, benevens de kroppercentages. De op de verschillende leeftijden gevonden percentages voor de meisjes volgen hier in curve. Het blijkt, dat in 's-Gravenhage bij de jeugd meer struma voorkomt dan in Voorburg en Rijswijk. Volgens de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. is dit verschil significant. Het verslag hierover met tabellen is opgenomen in bijlage 23.

*Tabel 17 - Verschil in kroppfrequentie tussen oudere meisjes uit den Haag en Voorburg.
Incidence of goitre in teen-age girls from The Hague and Voorburg.*

Woonplaats Town	Aantal onderzochten number examined	Hiervan struma Incidence of goitre	% struma percentage incidence	Aantal ++ gevallen number of ++ cases
Voorburg	33	5	15	0
's-Gravenhage	43	17	39	3
Voorschoten, Zoetermeer, Pijnakker e.a. }	66	25	38	2

Het verschil openbaarde zich ook bij oudere kinderen. Op de huishoudschool te Voorburg is het kroppercentage bij meisjes uit Voorburg 15%, zonder ++ gevallen. Bij meisjes, afkomstig uit 's-Gravenhage, bedraagt dit 39%, waarbij enige ++ gevallen. In tabel 17 zijn de gegevens vermeld.

Grafiek 3. Kropperpercentages bij meisjes in 's-Gravenhage en in Rijswijk + Voorburg.
Percentage incidence of goitre in girls from The Hague and from Rijswijk + Voorburg.



b. Stijging van het jodiumniveau door de voeding

Bij de jeugd in de gemeente Heerlen komt belangrijk meer struma voor dan bij die uit Hoensbroek. In tabel 18 zijn de gegevens vermeld.

Tabel 18 - De kropperpercentages te Hoensbroek en Heerlen

	Hoensbroek				Heerlen		
	Aantal onderzochten	Totaal % struma	% ++ gevallen		Aantal onderzochten	Totaal % struma	% ++ gevallen
Lag.sch. M	456	20		Lag.sch. M	490	38	
Huish. M	141	28	4,2	Huish. M	263	50	8,3
12-16 jr.				12-16 jr.			

De beide gemeenten grenzen aan elkaar en hebben dezelfde watervoorziening en er werden gelijkwaardige groepen (bijna alleen kinderen van mijnwerkers) onderzocht. Het enige verschil dat er schijnt te bestaan tussen de omstandigheden in beide gemeenten is, dat in Hoensbroek 80% der schoolkinderen schoolmelk krijgt ($4 \times$ per week een kwart liter, gedurende 8 maanden van het jaar).

De gegevens zijn bewerkt door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. Het verschil werd significant bevonden. Het verslag hierover is opgenomen in bijlage 24. De vraag kan echter worden gesteld of het lagere kroppercentage in Hoensbroek alléén het gevolg is van de jodium uit de melk, want per week wordt daarmee slechts $\pm 30\gamma$ jodium extra verkregen en alleen gedurende $2/3$ gedeelte van het jaar.

3. Jodiumopneming met het drinkwater

Er zijn 4 mogelijkheden, waarop de mens jodium kan opnemen:

- 1e. met voedingsmiddelen.
- 2e. met het drinkwater.
- 3e. van uit de atmosfeer.
- 4e. met geneesmiddelen.

De mogelijkheid sub 3 wordt besproken in dit hoofdstuk onder E. 1. bij „Krop in kuststreken”, waarbij tot de gevolgtrekking wordt gekomen, dat deze mogelijkheid van geen praktische betekenis kan zijn. Over het voorkomen van jodium in geneesmiddelen wordt gesproken in hoofdstuk III bij „Onschadelijkheid der jodiumprofylaxe”.

Opzettelijk wordt de voeding het eerst genoemd, omdat deze waarschijnlijk voor het overgrote deel van ons land het belangrijkste is. Door de Struma-Commissie werd indertijd een ander standpunt ingenomen. Deze noemde het drinkwater de belangrijkste, echter niet de enige jodiumbron. Zij zegt „dat de streken, waar de krop veelvuldig voorkwam jodiumarme drinkwateren bezaten, terwijl de kroparme gebieden beschikken over drinkwateren met middelmatig tot hoog jodiumgehalte”.

Echter komen in ons land verschillende gebieden voor, waar niet-tegenstaande een laag jodiumgehalte van het drinkwater toch weinig struma wordt gevonden. Dit is o.a. het geval in de provincie Zeeland (uitgezonderd Walcheren, waar het leidingwater ongeveer 18γ jodium bevat) en op de Waddeneilanden.

Het drinkwater is echter van de grootste betekenis als het jodium-

gehalte ervan voldoende hoog is. Bij een gehalte vanaf 40γ per liter beschermt het in ons land de bevolking voor het optreden van struma. Echter komt een dergelijk gehalte slechts zelden voor. Dit is het geval bij de waterleidingen van de plaatsen, voorkomend in tabel 19, welke dan ook strumavrij zijn.

Tabel 19 - De kropvrije gemeenten in Nederland als gevolg van een voldoende hoog jodiumgehalte van het leidingwater.

Gemeenten	γ jod. per liter	hardheid in D.gr.
Barendrecht	117	39
Gouda	79	17
Moordrecht	46	24
Zutphen	44	12
Amersfoort	44	7
's-Hertogenbosch	42	10

Al de andere bedrijven leveren water, waarvan het jodiumgehalte lager is. Dit zijn nl.:

90 bedrijven die water leveren met een gehalte van 1- 5 γ jodium p. liter

54	”	”	”	”	”	”	”	”	”	5-10γ	”	”	”
22	”	”	”	”	”	”	”	”	”	10-20γ	”	”	”
9	”	”	”	”	”	”	”	”	”	20-30γ	”	”	”

In bijlage 16 zijn de jodiumgehalten en hardheidsgraden van alle Nederlandse leidingwateren opgenomen. Het is gebleken, dat het jodiumgehalte van een bepaalde bron van jaar tot jaar tamelijk standvastig is. Door het ingebruiknemen van nieuwe bronnen kunnen echter veranderingen optreden van het jodiumgehalte van leidingwateren. In het algemeen waren de drinkwateren, die vroeger in de steden en ook nu nog op een deel van het platteland (pomp- en putwateren van geringe diepte enz.) gebruikt werden jodiumrijker dan de meeste leidingwateren, die er voor in de plaats kwamen. De centrale drinkwaterleidingen (heide-wateren, diepgrondwateren of wateren uit onze grote rivieren) leveren meestal jodiumarm water. In het overgrote deel der gevallen heeft deze overgang een verminderde jodiumtoevoer ten gevolge gehad. Slechts in enkele plaatsen, bijv. in Zutphen, Barendrecht, Gouda, werd de toevoer door het leidingwater hoger.

De duinwaterleidingen leveren voor het grootste deel drinkwater met

een laag jodiumgehalte (ongeveer 5 γ) (zie drinkwater-jodiumkaart). Alleen bij de volgende bedrijven is het gehalte hoger, nl.:

Bloemendaal, 14 γ	Schiermonnikoog, 19 γ
Zandvoort, 22,4 γ	Voorburg, 23 γ

Deze beide laatstgenoemde bronnen leveren water, waarvan het jodiumgehalte belangrijk verschilt met dat van op slechts korte afstand gelegen andere bronnen.

Bij de helft van alle leidingwateren bedraagt het jodiumgehalte niet meer dan 5 γ per liter. Bij een dergelijk laag gehalte heeft, gezien de dagelijkse behoefte van $\pm 150\gamma$, het drinkwater een geringe betekenis als jodiumleverancier. Op de drinkwater-jodiumkaart (kaart 3) is te zien, dat in het oosten van het land bijna alle leidingwateren een jodiumgehalte bezitten, dat beneden de 5 γ blijft. In het westen is dit op enkele uitzonderingen na beneden de 10 γ. Maar ook hier zijn grote gebieden, zoals bijna geheel Zeeland, voorzien van water met een laag jodiumgehalte (lager dan 5 γ). Toch komt in Zeeland zeer weinig struma voor. Hier moet een rijkere jodiumbron zijn dan het drinkwater. Deze bron wordt gevormd door enkele voedingsmiddelen.

Een hoog jodiumgehalte van het water blijkt dus zeer effectief te zijn en ook als het minder hoog is dan in de 6 kropvrije plaatsen, is het eveneens van betekenis, zoals wij zagen bij de situatie in Voorburg en 's-Gravenhage. Toch bestaat er geen correlatie tussen het jodiumgehalte van het drinkwater en de kropfrequentie in ons land. Uit de bijlagen 1 t/m 11 is te zien, dat bij gebruik van drinkwater, dat meer dan 20 γ jodium per liter bevat, kroppercentages tot 50% voorkomen. Anderzijds komt bij de aanwezigheid van drinkwater met minder dan 5 γ een aantal kroppercentages beneden de 10% voor.

4. *Jodiumopneming met voedingsmiddelen*

Het jodiumgehalte van de verschillende voedingsmiddelen loopt sterk uiteen. In bijlage 17 worden de gehalten van vele produkten vermeld. In de tabel zijn de gemiddelde waarden vermeld, welke afkomstig zijn van vele waarnemingen. Vele factoren bepalen de hoogte van het jodiumgehalte in voedingsmiddelen. Zo is zij afhankelijk van het jodiumgehalte van de bodem, waarvan zij afkomstig zijn. De bemesting daarvan beïnvloedt weer het bodemgehalte. Zoals in de tabel te zien is bevatten zeevis en schelpdieren veel jodium en fruit en groenten weinig (uitgezonderd spinazie).

In 1929 zijn door de Nederlandse Struma-Commissie vele jodiumbepalingen gedaan in voedingsmiddelen (Reith) o.a. in melk. Vele monsters melk, afkomstig uit verschillende streken van ons land, werden onderzocht. Deze monsters werden genomen tijdens de stalperiode en ook tijdens de weideperiode van het vee. Het jodiumgehalte van melk uit de weideperiode bleek hoger te zijn dan dat van de stalperiode. De toen gevonden gehalten van mengmonsters uit de weideperiode worden hier vermeld (uit „Het Kropvraagstuk in Nederland” van 1932).

Friesland	50	γ	jodium	per	liter	melk	(mengm.	uit	de	gehele	provincie)
Groningen	49	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
Drente	31	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
Gelderland	35	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
Utrecht	30	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
Zeeland	56	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„

Uit het oostelijke zandgebied van Friesland werden in 1946 5 mengmonsters melk van verschillende zuivelfabrieken onderzocht. Het gemiddelde jodiumgehalte hiervan bedroeg 25 γ per liter.

Ook ten opzichte van aardappelen en groente (onderzocht werden snijbonen) bleken de produkten van de jodiumrijke zeeklei meer jodium te bevatten dan die van de jodiumarme gronden. Door de eerdergenoemde commissie werd gezegd: „Uit enige honderden bodemanalyses mag met zekerheid afgeleid worden, dat het jodiumgehalte van de bodem zich duidelijk weerspiegelt in de bodemwateren en in mindere mate ook in de produkten van landbouw en veeteelt”.

Men meent thans te mogen aannemen, dat voor het grootste deel van ons land de voeding van meer praktisch belang is als jodiumbron dan het drinkwater.

Uit de thans verkregen resultaten is een duidelijke invloed opgemerkt van het gebruik van zeevis, schelpdieren en melk en melkprodukten.

a. Invloed van het gebruik van zeevis

Deze werd o.a. gezien bij de jeugd te Marken en Volendam. Zoals bij de beschrijving van de provincie Noord-Holland reeds werd meegedeeld werd het lage kropcijfer in genoemde plaatsen toegeschreven aan het ruime gebruik van zeevis. In bijlage 18 worden de kroppercentages van Marken en Volendam vergeleken met die van vergelijkbare groepen uit andere plaatsen uit de omgeving met dezelfde waterleiding, doch geringer gebruik van zeevis.

Ook in de provincie Zeeland werd de invloed van zeevis opgemerkt. Behalve op Walcheren bevat het drinkwater in geheel Zeeland zeer weinig jodium (minder dan 5 γ per liter). Toch komt er weinig struma voor. Nu wordt er in geheel Zeeland vrij veel vis gegeten. Het is o.a. een oude gewoonte bij velen speciaal zondags stokvis te eten. Verder veel verse vis en plaatselijk garnalen, mosselen, wulken, alikruiken, kreeft, oesters. Hieraan en mede aan het feit, dat de zuivel jodiumrijk is, wordt het lage kroppercentage toegeschreven. Er werd reeds vermeld, dat op Schouwen-Duiveland, in de plaatsen Brouwershaven, Bruinisse en Zierikzee, belangrijk minder krop voorkomt dan in de plaatsen in de duinstreek, Haamstede en Renesse. Hieraan ligt ook het meerdere visgebruik in de 3 eerstgenoemde plaatsen ten grondslag. Ook elders in het land, o.a. aan de Waddenkust in de provincie Groningen, werd bij de jeugd uit de vissersplaats Termunterzijl een lager kroppercentage gevonden dan in de omgeving, waaraan ook het grotere gebruik van vis ten grondslag zou kunnen liggen.

b. Invloed van het gebruik van melk

Er werd gezien, dat in de provincies Groningen, Friesland en Noord-Brabant een verschil in kropfrequentie voorkomt tussen de zeekleigebieden en zandstreken, tussen de jodiumrijke en jodiumarme gronden. De drinkwatervoorziening is telkens voor de beide gebieden per provincie dezelfde. Op het zandgebied komt meer krop voor dan op het aangrenzende zeekleigebied. Dit wordt mede in verband gebracht met jodiumrijkere melk en melkprodukten op het zeekleigebied.

In „Het Kropvraagstuk in Nederland” van 1932 wijdt de commissie in bijlage 12 een bespreking aan: „Het jodiumgehalte van koemelk en de kropfrequentie”, waarbij zij o.a. nagaat of er ook verband bestaat tussen de jodiumgehalten van koemelk en de cijfers van dr. Brand voor de strumaverhouding.

Zij komt daarbij tot de conclusie, dat het jodiumgehalte van melk van veel belang kan zijn, daar de in melk aanwezige jodiumverbindingen een vrij groot deel vertegenwoordigen kunnen van de dagelijkse jodiumopneming. Zij zegt: Bij vergelijking van de jodiumgehalten in melk met de provinciecijfers van dr. Brand is enige parallelliteit niet te ontkennen. Indien men de 6 provincies neemt, door Brand in zijn eindconclusie genoemd, verkrijgt men het volgende beeld (tabel 20):

*Tabel 20 - Gemiddelde jodiumgehalten van melk in kroprijke en
kroparme provincies in 1930*

		gemiddelde jodiumgehalten van melk in γ/l.	
		winter	zomer
Kroparm I	Friesland	42	50
	Groningen	39	49
	Drente	26	31
	Zeeland	40	56
Kroprijk II	Utrecht	15	30
	Gelderland	19	35

Tot zover het kroprapport van 1932.

In de jaren nadat Brand's statistieken verschenen is wel gebleken, dat de provincie Drente niet tot de kroparme provincies behoort, waarbij zij door Brand werd ingedeeld. De gemiddelde jodiumgehalten van melk voor deze provincie opgegeven vallen ook uit de toon vergeleken bij de andere van dezelfde groep. Zij passen beter bij de 2e groep, waarbij Drente thuishoort.

Door het onderzoek van Binnerts¹ is de belangrijkheid van melk als jodiumbron meer naar voren gekomen. Het bleek, dat het jodiumgehalte van de melk in het algemeen het laagst is in streken waar veelvuldig schildkliervergroting bij mens en dier voorkomt. De gebieden met weinig jodium in de melk stemmen goed overeen met de gebieden van de kropkaart, waar in enigszins belangrijke mate krop bij de schooljeugd werd gevonden.

Uit de resultaten van een groot aantal jodiumbepalingen in melk, afkomstig van het gehele land, bleek, dat het jodiumgehalte der melk veel sterker uiteenloopt dan blijkt uit het eerste rapport van de Nederlandse Struma-Commissie van 1932. Op de zeeklei was het jodiumgehalte der melk duidelijk hoger dan op de andere grondsoorten. Er kwam vast te staan dat de melk een belangrijke bijdrage kan leveren tot de jodiumvoorziening van de bevolking, al naar het jaargetijde wisselend van 5 tot 65%.

¹ W. Tj. Binnerts: Het jodiumgehalte van melk. Dissertatie 1956.

B. ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN DE HARDHEID VAN HET DRINKWATER ¹

1. *Literatuur*

Reeds lange jaren houdt deze kwestie vele onderzoekers bezig. Een eenstemmig oordeel heeft men zich tot nu toe hierover nog niet kunnen vormen. Studie over dit onderwerp met betrekking tot het voorkomen van krop of jodiumbehoefte is ook een der punten, welke de Studiegroep voor Endemische krop van de Wereldgezondheidsorganisatie in haar bijeenkomst te Londen in 1952 heeft aanbevolen. Zij zegt:

„The relation of hardness of water to iodine requirements should be studied”.

In 1948 werd in Engeland een rapport uitgebracht aan de Medical Research Council omtrent „Thyreoid enlargement and other changes related to the mineral content of drinking water”. Dit rapport werd uitgebracht door Murray, Ryle, Simpson en Wilson. Ten gevolge hiervan verscheen Memorandum No. 18 van genoemde Medical Research Council. Bij dit onderzoek werd een correlatie tussen jodiumgehalte van het water en kropfrequentie gevonden. Doch het kroppercentage was in sommige streken van Engeland belangrijk hoger dan in enkele streken van Schotland, ofschoon in beide gebieden het water evenveel jodium bevatte. Dit verschil werd toegeschreven aan het feit, dat het onderhavige Engelse leidingwater hard was en dat in Schotland zacht.

In dit rapport aan de Medical Research Council wordt naast de grote betekenis van het jodium tevens aan de hardheid van het drinkwater een kropbetovorderende invloed toegekend. De resultaten toonden aan, dat een bepaald jodiumgehalte in zacht water voldoende kan zijn om het optreden van krop tegen te gaan, maar dat dit onvoldoende is in hard water.

De bekende kroponderzoeker MacCarrison (1924) schijnt volkomen

¹ Onder de totale „hardheid” van water wordt verstaan de hoeveelheid calcium- plus magnesiumionen. Hier te lande berekent men de hoeveelheid in zgn. Duitse graden, dat wil zeggen: 1° Duits = 10 mg CaO per liter, of 7,1 mg MgO per liter. Men gaat nu bij de berekening als volgt te werk: bijv. een monster bevat 50 mg CaO p.l. en 8 mg MgO p.l., dan is de totale

hardheid $\frac{50}{10} + \frac{8}{7,1} = 5,0 + 1,3 = 6,3$ graden.

In het algemeen is het gehalte van het drinkwater in Nederland aan calcium belangrijk hoger dan aan magnesium.

De verhouding $\frac{\text{MgO}}{\text{CaO}}$ varieert van omstreeks $\frac{1}{10}$ tot $\frac{1}{3}$. Slechts bij twee waterleidingen, namelijk Voorschoten en Zandvoort, is de verhouding groter dan $\frac{1}{2}$. Het kalkgehalte kan derhalve wel globaal uit de hardheid afgeleid worden.

overtuigd, dat veel calcium schadelijk is, want hij schrijft: „The association of endemic goitre with chalky districts is one of its commoner characteristics”. Niet alleen bij de mens, doch ook bij de dieren zijn vele waarnemingen gedaan, die er misschien op wijzen, dat een hoog kalkgehalte in de voeding strumogeen werkt. In „Iodine Information”, uitgegeven door de „Chilean Iodine Educational Bureau”, worden verschillende waarnemingen beschreven, o.a. bij paarden, ponnies en jonge honden.

2. Beschrijving van waarnemingen

Bij het thans verrichte onderzoek werd enige malen tussen gelijkwaardige groepen kinderen een verschil in kropfrequentie gevonden, waarbij geen verschil in jodiumopneming kon worden gezien. De kinderen leefden onder gelijke voedingsomstandigheden naar was aan te nemen. Er bestond alleen verschil in hardheid van het drinkwater (regenwater-leidingwater). Onderzoekingen in ons land (Reith) hebben uitgewezen, dat het jodiumgehalte van regenwater slechts zeer geringe plaatselijke verschillen laat zien. De gemiddelde gehalten van series bepalingen in monsters regenwater, opgevangen in verschillende plaatsen van het land varieerden van 1,5 tot 4,5 γ per liter. De hardheidsgraden van regenwater zijn zeer gering, wisselend van 1,5 tot 2,5 D.gr.

In onderstaande gevallen worden kropperpercentages vergeleken bij gebruik van leidingwater en regenwater. Van het leidingwater wordt het jodiumgehalte en de hardheid vermeld, van het regenwater niet. In alle gevallen is het jodiumgehalte van het regenwater lager of ongeveer gelijk aan dat van het leidingwater, doch nooit hoger. Het leidingwater is steeds veel harder dan het regenwater. Het verschil werd opgemerkt:

1. In het schoolartsendistrict Beijerland hebben de dorpen Oud-Beijerland, Maasdam en 's-Gravendeel waterleiding, en Heenvliet, Piershil en Hekelingen nog regenwater. De aard der bevolking,

Tabel 21 - De krop bij de jeugd in verschillende plaatsen op Beijerland

	% struma	Aantal onderzochten	Drinkwater	
			γ jod.	Hardheid
Maasdam	40	86	4,7	12,7 D.gr.
's-Gravendeel	39	137	4,7	12,7 „
Oud-Beijerland	27	257	4,8	12 „
Heenvliet	13	123	regenwater	
Piershil	15	80	„	
Hekelingen	16	112	„	

levenswijze en voeding laten geen verschillen onderkennen. De situatie is er als weergegeven in tabel 21.

2. In Zuid-Limburg is het leidingwater van Vaals zacht water. De gemeente Kerkrade betreft ook dit water. De aangrenzende gemeente Heerlen heeft ander leidingwater, dat hard is. De jodiumgehalten van beide verschillen nagenoeg niet (4,7 γ en 4 γ). De kropperpercentages, die gevonden werden bij de leerlingen van de onderscheidene lagere scholen zijn als aangegeven in tabel 22.

Tabel 22 - Verschil in kropfrequentie bij gebruik van hard of zacht water in Zuid-Limburg

	Totaal onderzochten	Hiervan struma	Struma %	
Lagere school Kerkrade	J 246	48	20	waterleiding Vaals 4,7γ Jod. 2 D.gr.
„ „ Kaalheide	M 220	57	26	
„ „ Chèvremont	J 249	49	20	
„ „ Bleijerheide	M 228	68	30	
„ „ Heerlerheide	J 293	101	34	waterleiding Heerlen 4γ Jod. 18 D.gr.
„ „ Heerlerheide	M 255	90	35	
„ „ Welten	J 103	31	30	
„ „ Welten	M 119	55	46	
„ „ Treebeek	J 67	26	40	
„ „ Treebeek	M 44	16	36	

De beide gemeenten grenzen aan elkaar en er werden nagenoeg alleen kinderen van mijnwerkers onderzocht. Verschillen in voedingswijze of anderszins laten zich niet onderkennen, ook niet in het gebruik van Jozozout. Het enige verschil, dat hier aanwezig schijnt te zijn, ligt in de verschillende graad van hardheid van het drinkwater.

3. Op het zeeleigebied in Noord-Groningen liggen de dorpen Baflo en Middelstum dicht bij elkaar. Zij hebben een verschillend kroppercentage, in Baflo 22% en in Middelstum 40%. In Baflo gebruikt men regenwater en in Middelstum leidingwater met een jodiumgehalte van 5,1 γ en 10,9 D.gr. hardheid.
4. In Brielle komt bij de jeugd belangrijk meer struma voor dan bij een vergelijkbare groep kinderen in het nabijgelegen Rockanje. In Brielle met 28% struma, heeft het leidingwater een jodiumgehalte van 2,6 γ per liter en is hard (17,4 D.gr.). In Rockanje, met een strumapercentage van 11%, heeft men regenwater. De jodiumtoevoer via het drinkwater is dus nagenoeg gelijk, doch de graden van hardheid van de beide watersoorten verschillen aanmerkelijk.
5. Door de Struma-Commissie werden indertijd in het zeeleigebied

van Groningen vele onderzoeken verricht. Te Middelstum en Nieuwolda kwam toen (1930) weinig struma voor, respectievelijk 8% en 9%. De bevolking gebruikte in hoofdzaak regenwater. Naderhand werden genoemde dorpen aangesloten op de waterleiding. Het water hiervan bevat 5,1 γ jod. per liter, hardheid 11 D.gr. In 1946 werd er opnieuw een onderzoek ingesteld, ook weer door dr. Minkema. Bij dit tweede onderzoek, 16 jaar na de overgang op het leidingwater, bleken de kropperpercentages in beide plaatsen hoger te zijn dan in 1930. In Middelstum is het percentage toegenomen van 8 tot 34%, in Nieuwolda van 9 tot 30%. In 1951 werden respectievelijk de percentages 40 en 27%, dus ongeveer dezelfde waarden als in 1946, gevonden. Daar de bevolking in 1930 in hoofdzaak regenwater gebruikte is zij na aansluiting op de waterleiding hiermee niet achteruitgegaan in jodiumvoorziening. Het jodiumgehalte van het leidingwater bedraagt 5,1 γ en is dus van dezelfde grootte als dat van regenwater. Wel kreeg de bevolking veel harder water.

6. Op Terschelling komt bij de jeugd van het oostelijk deel, waar regenwater wordt gebruikt, minder struma voor (12%) dan bij de jeugd uit West-Terschelling (23%). In 2 monsters regenwater werden jodiumgehalten gevonden van 4 en 2,7 γ. Het leidingwater is afkomstig van verschillende diepboringen, met jodiumgehalten van 19, 10 en 18 γ per liter. Het is belangrijk harder dan het regenwater. Niettegenstaande de hogere jodiumgehalten van het drinkwater in West-Terschelling komt er toch meer struma voor dan in Oost (ook bij de volwassenen, zie pagina 31, hoofdstuk I).

3. Conclusie

Er bestaat alle aanleiding een invloed van de hardheid van het drinkwater aan te nemen.

Door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. werd het gehele materiaal statistisch bewerkt. Het bleek dat het percentage kropgevallen in de gebiedsdelen met hard water significant hoger ligt dan in die met zacht water. Het rapport hierover is opgenomen in bijlage 19.

Uit hetgeen thans over de invloed van het water is meegedeeld komen de volgende punten naar voren:

1. Het jodiumgehalte van water is van doorslaggevende betekenis indien het hoog genoeg is.
2. De hardheid van het water is een factor bij het ontstaan van krop in zoverre dat bij overigens gelijke omstandigheden, het kropperpercentage schijnt toe te nemen bij toenemende hardheid.

3. Uit de punten 1 en 2 volgt de suggestie dat de hardheid van water in het algemeen een belangrijke factor kan zijn en dat de samenstelling van water dus een belangrijke factor is bij de kropætiologie.

C. ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN VOEDING EN VOEDINGSWIJZE

1. *Waarnemingen in het buitenland*

Over het onderwerp „Krop en Voeding” heeft o.a. de bekende krop-onderzoeker Mac Carrison indertijd een overzicht gegeven ¹.

Paal en Kleine ² menen dat bijna elke uitgesproken eenzijdige voeding in staat is krop te doen ontstaan of daarbij mee te werken.

In de literatuur wordt een zeer groot aantal waarnemingen vermeld, waarbij men meent te hebben opgemerkt dat als strumabevorderend in aanmerking komen: een tekort aan eiwit, of vitamines (speciaal het vitamine A) of een overmaat aan vet.

Zo werd de sterke toeneming van de endemische krop in Oostenrijk, na de eerste wereldoorlog, door Wagner von Jauregg ³ toegeschreven aan de slechter geworden voeding, speciaal aan vitamine A-gebrek. Na de tweede wereldoorlog werd hetzelfde verschijnsel gezien in Duitsland door Haubold ⁴. Als oorzaak voor deze „Kropgolf” werd ook een vitamine A-deficiëntie aangenomen. Ook in Zwitserland wordt aan een vitamine A-gebrek een kropbevorderende invloed toegekend door Richard ⁵ en Eggenberger Jr. ⁶. Ook Wespi ⁷ rekent deze tot de „Manifestationsfactoren”. De bekende kroponderzoeker Wegelin ⁸ in Zürich ziet in een vitamine A-deficiëntie, gecombineerd met vitamine D-gebrek, een kropbevorderende factor.

2. *Waarnemingen in ons land*

Bij ons onderzoek werden ook waarnemingen gedaan, waarbij aan de mogelijkheid is gedacht, dat een niet-volwaardige voeding kropbevorderend had gewerkt.

¹ Verhandlungsbericht zur zweiten Internationalen Kropfkonferenz in Bern 1933.

² Paal und Kleine: Beitrag z. path. Anat. 91, 1933.

³ Wagner von Jauregg: Kropfbekämpfung und -verhütung in Österreich; Der öffentliche Gesundheitsdienst, Sonderbeilage, Springer Wien, 1938.

⁴ Haubold: Münchener Med. Wochenschr. 1950/9, 10, 11 en 12.

⁵ Richard: Schweizer Med. Wochenschr. 1951, 81. 869; Schweizer Med. Wochenschr. 1951, 81. 1169.

⁶ Eggenberger Jr.: Vitamin A und Kropf. Dissertatie 1954, Zürich.

⁷ Wespi: Die Prophylaxe des endemischen Kropfes. Wien. Klin. Wochenschr. 1950/2-3: 62.

⁸ Wegelin: Ärztliche Monatshefte 1948, Heft 8. „Neueres zur Kropfforschung”.

Dit betrof o.a. een aantal kinderen, met een speciaal dieet, waarmee te weinig dierlijk eiwit of een overmaat aan vet werd opgenomen. Deze kinderen waren opgegroeid in plaatsen met jodiumprofylaxe en bovendien werd nog Jozozout en in het merendeel der gevallen ook nog levertraan gebruikt. Voor normale omstandigheden was de jodiumvoorziening dus ruim. Niettegenstaande dit ruime jodiumniveau vertoonden de kinderen een duidelijke struma (andere kinderen en huisgenoten uit de respectievelijke gezinnen waren allen strumavrij).

Verder werd de vraag gesteld of het lagere kroppercentage bij de jeugd in Hoensbroek, vergeleken bij dat in Heerlen, alléén het gevolg was van het jodiumgehalte van de schoolmelk, of dat ook nog andere kwaliteiten van de melk, bijv. het eiwit, daaraan hadden meegewerkt, aangezien via de schoolmelk per dag slechts ongeveer 5 γ jodium extra werd verkregen.

Ten slotte geldt dezelfde overweging bij het zoeken naar een verklaring voor het verschil in kroppercentage, dat voorkomt tussen de hoogste en laagste welstandsgroep. Zoals nog beschreven zal worden, werd geregeld bij de groep kinderen uit de lagere welstandsgroep meer krop gevonden dan bij die uit de hogere welstandsgroep. Nu is bij het onderzoek van schoolkinderen in enkele grote steden, uitgaande van het Volkorenbroodfonds gebleken, dat naarmate de welstand afneemt ook het melkgebruik afneemt. Zo was het gemiddelde melkgebruik per dag bij kinderen in 1951 als volgt:

hogere welstandsklasse	J 625 cc	M 596 cc
middelste welstandsklasse	J 566 cc	M 543 cc
lagere welstandsklasse	J 455 cc	M 462 cc

Bij de laagste welstandsgroep lag het gebruik van dierlijk eiwit voor een gedeelte beneden de Nederlandse normen, evenals de calcium- en vitamine B-waarden, waarvoor het lagere melkverbruik mede de oorzaak vormt ¹.

Ook de situatie in sommige streken met zeer veel krop, o.a. de Gelderse Achterhoek, richtte de aandacht naar de niet-volwaardige voeding. In de Achterhoek kwam meermalen aangeboren krop voor, hetgeen wijst op een ernstige graad van endemie. Speciaal bij de boeren en arbeidersbevolking werd deze aangeboren krop waargenomen en ook bij het schoolkinderenonderzoek werd bij kinderen uit genoemde groepen het hoogste kropcijfer gevonden. Door jodiumdeficiëntie alléén was de hoge frequentie aldaar niet goed te verklaren wanneer er vergelijkingen werden gemaakt met streken, waar het drinkwater dezelfde kwaliteiten

¹ Zie „Voedselconsumptie en enige van haar invloeden” door prof. dr. C. den Hartog.

had en met de voeding ogenschijnlijk weinig jodium meer werd verkregen. In bijlage 20 worden de kropgegevens vermeld uit Groenlo en omgeving, enkele plaatsen uit Noord-Limburg en uit Leiden.

In Noord-Limburg bijv. is het kroppercentage ongeveer de helft van dat in de Achterhoek. In Leiden is het verschil nog groter ofschoon hier het water veel harder is dan in de Achterhoek (28% tegen 77%, in Groenlo een groot aantal ++ gevallen en in Leiden niet). Nu zal de dagelijkse jodiumopneming in Leiden wellicht hoger zijn dan in Groenlo, doordat sommige voedingsmiddelen er een hoger jodiumgehalte kunnen hebben (o.a. zuivel), maar daar lijkt het grote verschil niet geheel mee verklaard te kunnen worden¹. Daardoor werd aan de mogelijkheid gedacht, dat een minder volwaardige voeding, naast de bestaande jodiumdeficiëntie, had bijgedragen tot het hoge kroppercentage in de Achterhoek. Er werd toen een voedingsenquête ingesteld in die streek, waarbij de voeding van een groot aantal kinderen met en zonder struma werd geanalyseerd. Later werd dit onderzoek herhaald in Wanneperveen en Genemuiden om dezelfde reden.

Tussen de voeding van kinderen met struma en die van strumavrije kinderen werd weinig verschil gevonden. Van beide groepen was de voeding afwijkend van de gewenste normen. Dit betrof vooral een te geringe opneming van dierlijk eiwit en vitamines (vooral vitamine A) en een teveel aan vet.

Evenwel was bij de groep met struma de voeding steeds meer afwijkend dan bij de strumavrije groep. Deze afwijking was het duidelijkst bij de oudere kinderen, bij de jongeren was nagenoeg geen verschil. Nu is het echter niet onmogelijk, dat sommige bij de strumavrije groep ingedeelde kinderen eigenlijk bij de positieve groep thuishoorden en dat daardoor het verschil in voeding (bij de jongeren vooral) werd vertroebeld en kans heeft groter te zijn dan nu bleek. Door prof. Querido werd namelijk gevonden, dat bij verschillende kinderen, welke strumavrij waren, de schildklier een even sterke aviditeit tot het radio-actieve jodium had als het geval was bij kinderen met struma. Het was in de genoemde gevallen nog niet tot vergroting der schildklier gekomen, maar de deficiëntie was wel aanwezig. In bijlage 21 worden de verslagen met tabellen en grafieken weergegeven van de enquêtes in Groenlo, Wanneperveen en Genemuiden.

Al schijnen de hier vermelde uitkomsten enige aanwijzing te bevatten, dat een niet geheel volwaardige voeding en dan speciaal met betrekking tot eiwitdeficiëntie, vitamine A-deficiëntie en overmaat aan vet, kan

¹ Eveneens schijnt het verschil met Noord-Limburg niet door een grotere jodiumopneming te kunnen worden verklaard.

meewerken bij het ontstaan van endemische struma, bij andere onderzoeken waren deze aanwijzingen niet aanwezig.

Uit de zeer talrijke publikaties over de invloed van een afwijkende voeding bij de aetiologie van de endemische krop, is het nog niet mogelijk zich een juist oordeel te vormen. Zo werd in sommige gebieden waar een vitamine A-gebrek in de voeding zeker aanwezig was, niet gezien dat er daardoor meer krop voorkwam.

3. *Onderzoek naar specifieke strumogeen werkende stoffen in voedingsmiddelen*

Uit de onderzoeken van Chesney, Clauson en Webster werden aanwijzingen verkregen, dat in kool een stof voorkomt, die o.a. bij konijnen, wanneer zij in overmaat kool krijgen te eten, een krop doet ontstaan. Sedertdien zijn door vele onderzoekers strumogene eigenschappen aangetoond in bloemkool, spruitjes, raapzaad, mosterdzaad, koolzaad, knollen, koolraap en nog andere voedingsmiddelen. De kropverwekkende werking van kool werd ook gezien door Marine en zijn medewerkers en door Mac Carrison. Blum vond dat bijna alle koolsoorten deze kropverwekkende eigenschap bezitten. Men zag de kropontwikkeling niet alleen bij konijnen, doch ook bij geiten, schapen, honden, varkens en ganzen. Wanneer men echter tegelijk met de koolvoeding extra jodium gaf, werd de kropvorming tegengegaan.

Van 61 voedingsmiddelen, die door Greer, Ettlinger en Astwood werden onderzocht, bleek de koolraap de sterkste en gelijkmatigste uitwerking te hebben. Deze werking wordt bepaald door na te gaan of het gebruik van die voedingsmiddelen storend werkt op de opname van radio-actief jodium door de schildklier. De werkzame stof werd later geïsoleerd, het is een thio-oxazolidonverbinding. Astwood c.s. vermelden, dat deze stof niet als zodanig in de verse planten voorkomt, maar als een niet-strumogene „precursor”, welke door de tevens in de verse plant aanwezige enzymen bij de toebereiding wordt ontleed, zodat de strumogene stof vrijkomt. Door verhitting en koken van de planten verliezen deze hun strumogene eigenschap. Echter, wanneer zij fijn gesneden enige minuten in water hebben gestaan, doet verhitting of koken deze eigenschap niet meer verdwijnen. De manier van toebereiding is dus mede bepalend voor een al of niet strumogene werking.

Bij latere onderzoeken door Blum (Zwitserland) is gebleken, dat koolsoorten, afkomstig van verschillende grondsoorten, een verschillend effect op de schildklier hadden. Wanneer een bepaalde hoeveelheid jodium aan de gebruikelijke bemesting was toegevoegd, kon met de daarna geteelde koolsoort geen krop meer worden veroorzaakt bij

proefdieren. Met dezelfde soort, geteeld op eenzelfde bouwgrond, zonder of met een geringere toevoeging van jodium bij de bemesting, was dit wel het geval. De mogelijkheid om een strumogene werking te kunnen uitoefenen was dus afhankelijk van de jodiumrijkdom der bouwgrond, waarop de planten geteeld waren. De plaats van herkomst van de kool is dus van belang.

Mede hierdoor is het wellicht verklaarbaar, dat de publikaties over de „koolinvloed” tegenstrijdig zijn. Ofschoon Schulze in België een grote invloed toeschrijft aan deze „koolinvloed”, zijn er tot dusverre nog geen publikaties gedaan over waarnemingen, die met zekerheid aanwijzen, dat het koolgebruik had bijgedragen tot de intensiteit der kropendemie in een bepaald gebied. Ook in de U.S.A. werd gespeurd naar een eventuele koolinvloed, o.a. bij vegetariërs. Bij een groot aantal van hen, die grote hoeveelheden rauwe groenten aten, vond men geen opvallend groot aantal kropgevallen¹. Door anderen is echter beschreven, dat het kroppercentage steeg toen bepaalde bevolkingsgroepen gedwongen waren veel kool te gebruiken². Maar het kwam ook voor, dat dit niet gebeurde onder dezelfde omstandigheden. Deze ogenschijnlijk tegenstrijdige waarnemingen houden misschien verband met de zojuist genoemde factoren, de verschillende bereidingswijzen der kool en de verschillende plaats van groei.

Holler en Scholl³ zagen tegen het einde van de 2de wereldoorlog ± 2000 Russen in een Duits krijgsgevangenenkamp. Hun „voeding” was slecht, bevatte nagenoeg geen dierlijk eiwit en bestond hoofdzakelijk uit beetwortelen en kool. Bij allen had zich een grote krop ontwikkeld, die nagenoeg steeds aanleiding had gegeven tot hypothyreoïdie. De helft der gevallen vertoonde het complete beeld van het myxoedeem. Er valt hierbij te bedenken, dat met de grote hoeveelheid kool nog een ruime dosis jodium werd opgenomen.

Men weet nog niet hoe hoog het gebruik van koolsoorten is bij de verschillende bevolkingsgroepen in Nederland. Dit schijnt evenwel niet onbelangrijk te zijn in sommige streken. Bij de voedingsenquête in de Achterhoek bleek, dat in het herfst-winterseizoen bij de boerenbevolking door velen 4 à 5 maal per week kool gegeten werd. Deze wordt daar fijn gesneden en in veel water op het vuur gezet, dus op een wijze,

¹ Zie Voeding van 15 januari 1951.

² Greer en zijn medewerkers berichten over een toeneming van de endemische krop in Nederland gedurende de oorlog, welke zij in verband brengen met de voedselschaarste en het moeten eten van grote hoeveelheden kool en rapen.

³ Holler und Scholl: Wien. Klin. Wochenschr. 1947, 20.; Holler: Wien. Klin. Wochenschr. 1949, 35/36.

waarbij volgens Astwood de werking van de eventueel aanwezige strumogene stof behouden blijft. Bij een toebereiding nagenoeg zonder water zou de strumogene werking verloren gaan.

Hoewel er over de „koolinvloed”, voor zover het de praktijk betreft, nog niets met zekerheid bekend is, is het toch niet geheel uit te sluiten, dat in streken met een hoog koolgebruik, van jodiumarme gronden, en met een ouderwetse bereidingswijze, er een strumogene werking van kan uitgaan, die enigszins bijdraagt tot de kropvorming.

Evenals thiouracil gaat ook de kropverwekkende stof uit kool enz. over in de melk. Daar het vee in de zandstreken van ons land gedurende herfst- en winterperiode gedurende lange tijd en dan vaak met grote hoeveelheden herfstknollen en beetwortelen in rauwe toestand gevoed wordt, is aan de mogelijkheid gedacht, dat de stof via de melk een invloed zou kunnen uitoefenen bij de mens. In het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid werden monsters herfstknollen en voederbieten onderzocht op het voorkomen van de thio-oxazalidonverbinding. In voederbieten werd deze stof niet gevonden, wel in de knollen. Het gehalte hiervan is ongeveer 10 mg per kilo. Hierna werden in het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O. te Utrecht proeven ingesteld. De schildklieren van jonge hanen reageren goed op de werking van verschillende anti-thyreoides stoffen. In 1951 en in 1953 werden proeven genomen om na te gaan of er verschil bestaat tussen de histologische activiteit van schildklieren van jonge hanen, welke gedurende enige tijd waren gevoed met melk, afkomstig van koeien, gevoed met stoppelknollen en de schildkliersituatie bij controledieren. Een strumogene werking kon echter niet worden aangetoond. In bijlage 25 is het volledige verslag van deze proefopstelling enz. opgenomen.

Bij een onderzoek van F. W. Clements¹ in Australië lijkt een strumogene werking aanwezig te zijn in melk, afkomstig van koeien welke met een bepaalde koolsoort gevoederd waren. In bepaalde gebieden van Tasmanië werd, speciaal bij de jongere schoolkinderen, een toeneming van de krop gezien, niettegenstaande er een jodiumprofylaxe was. Op de scholen kregen de kinderen tabletten met J.K., waardoor per kind per dag 1 m.gr. jodium werd gegeven. De toeneming van de krop werd over een tijdsverloop van 5 jaar geconstateerd, in welke periode de gratis melkverstrekking op de scholen was ingevoerd. De hierdoor in het leven geroepen grotere vraag naar melk had tot gevolg gehad, dat er een verandering was gekomen in de veevoeding. Men was er toe overgegaan vooral een bepaalde koolsoort te geven. Melk van, met deze kool ge-

¹ A thyroid blocking agent as a cause of endemic goitre in Tasmania. The Medical Journal of Australia, Sept. 3, 1955.

voederde koeien, veroorzaakte een remming in de opneming van radio-actief jodium door de schildklier. Aan de consumptie van deze melk wordt de hogere kropfrequentie toegeschreven.

Ook van steenperen is aan het genoemde T.N.O.-instituut te Utrecht nagegaan of deze misschien een anti-thyreoïde werking konden uitoefenen. Zoals in bijlage 21 bij het verslag van de voedingsenquête in Wanneperveen en Genemuiden is meegedeeld, werd met de mogelijkheid rekening gehouden, dat het hoge gebruik van steenperen in Wanneperveen daar misschien had meegewerkt tot het hoge kroppercentage. Aangezien de literatuur¹ aanwijzingen bevat, dat het gebruik van peren een strumogeen effect zou kunnen hebben en de berekende jodiumopname in Genemuiden slechts weinig groter scheen te zijn dan in Wanneperveen, hetgeen te gering leek om het gevonden verschil goed te kunnen verklaren, leek het gewenst de invloed van steenperen nader te onderzoeken. Ook hiertoe werden in genoemd instituut jonge hanen gebezigd. In de proefopstelling is het echter niet mogelijk geweest een strumogene werking van steenperen aan te tonen. In bijlage 26 is het volledig verslag over de proef opgenomen.

D. HET VERBAND TUSSEN KROP EN DE SOCIALE OMSTANDIGHEDEN

I. HET VERBAND TUSSEN KROP EN WELSTAND

1. Literatuur

Reeds veel vroeger heeft men opgemerkt, dat er bij de armste groepen der samenleving meer struma voorkwam dan bij de beter gesitueerden. Meer dan 100 jaar geleden werd dit reeds waargenomen door Mc. Clelland in India; bij de bedelaarskaste kwam veel krop voor, terwijl de hoogste kaste der Brahmanen kropvrij was.

In ons land werd deze waarneming ook gedaan tijdens het onderzoek vanwege de Gezondheidsraad in 1930.

Het komt o.a. naar voren bij de gegevens uit tabel 23 (uit Krop-rapport 1932). De gegevens hebben telkens betrekking op kinderen van de leeftijdsgroep 5 tot 12 jaar.

Bij de beschrijving der situatie in Drente werd gesproken over de mogelijkheid het verschil in kropfrequentie tussen Hollandseveld en Zweeloo, dat bij hetzelfde onderzoek werd waargenomen, te verklaren door het verschil in welstand tussen de onderzochte groepen in beide plaatsen.

¹ Greer, M.A. and Astwood, E.B. *Endocrinology* 43, 105, 1948

*Tabel 23 - Invloed van de welstand op het kroppercentage
Influence of social class on the percentage incidence of goitre*

Plaats Town	Aantal onderzochten Number examined	Kroppercentage Percentage incidence of goitre	
		J/B	M/G
Zutphen lagere school I	samen/total	3	7
prim. school			
Zutphen lagere school II	1044	17	14
prim. school			
Meppel lagere school I	samen/total	14	26
prim. school			
Meppel lagere school II	729	31	38
prim. school			
Steenwijk lagere school I	samen/total	26	25
prim. school			
Steenwijk lagere school II	538	54	49
prim. school			

School I werd bezocht door kinderen van goed gesitueerden;

School I children of the upper social classes.

School II door kinderen der minst gegoeden.

School II children of the lower social classes.

Brouwer ¹ onderzocht op de Veluwe 3 groepen schoolkinderen, welke samengesteld waren naar het geschatte jaarlijkse inkomen van de vader. Groep I is die met het hoogste inkomen. Hij vond de kropperpercentages als weergegeven in tabel 24.

Tabel 24 - Invloed van de welstand op de kropfrequentie op de Veluwe

	Aantal kinderen	Struma +	Struma ++
Groep I	150	36%	0 %
Groep II	1502	46%	1,6%
Groep III	3348	53%	2,5%

Hordijk ², die in het schoolartsendistrict Waalwijk een onderzoek instelde, komt evenals Brouwer tot het resultaat, dat struma het meest frequent voorkomt bij de maatschappelijk laagste groep der samenleving.

¹ D. Brouwer: Enkele aspecten van het endemisch struma op de N.O.-Veluwe. Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde 1951, no. 3.

² W. Hordijk: Endemisch Struma in de districtsschoolartsendienst Waalwijk. Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde 1953, no. 23.

In Zwitserland deed Jördi¹ te Zürich een onderzoek. Hij vond bij:

welgestelden	12,5 % geringe krop	0 % duidelijke krop
middenstand	30,4 % geringe krop	9,2 % duidelijke krop
armste klasse	42 % geringe krop	23,5 % duidelijke krop.

Klein² te Essen onderzocht na de Eerste Wereldoorlog aldaar 2 groepen schoolkinderen. Deze groepen waren gevormd naar het beroep van de vaders. Hij vond bij

groep I, goed gesitueerden een kroppercentage van 38%
groep II, de arme bevolking een kroppercentage van 62%.

Ook uit plattelandsgebieden van Midden Europa, de Balkan, Spanje, de Kaukasus en het gebied rondom de Grote Meren in Amerika wordt meegedeeld, dat de kinderen van de sociaal zwakste groepen het meest en het ergst aan krop lijden.

Haubold³ te München publiceerde in 1950 twee artikelen over „Kropf und soziale Struktur”, waarbij ook de welstandsfactor naar voren komt.

2. Waarnemingen bij het thans verrichte onderzoek

In vele plaatsen werd bij vergelijkbare groepen kinderen uit verschillende welstandsgroepen een verschil in kropfrequentie gevonden. Bij de kinderen uit de laagste welstandsgroep was de frequentie steeds hoger dan bij die uit de hogere welstandsgroep. In bijlage 22 zijn de gegevens hierover opgenomen. Het gehele materiaal is statistisch bewerkt door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. Het verschil werd significant bevonden. Het verslag hierover, met tabellen, is eveneens opgenomen in bijlage 22.

3. Welke verklaring kan voor dit verschil in aanmerking komen?

In het kroprapport van 1932 onder „Kropfrequentie en Welstand” wordt hiervan gezegd:

„Minder gunstige levensvoorwaarden blijken dus inderdaad een rol te spelen bij het ontstaan der schildkliervergroting, echter slechts een bijkomstige, want wanneer wij de cijfers voor de verschillende plaatsen onderling bezien, dan blijkt, dat school II in Zutphen gunstiger cijfers heeft dan de scholen I in Meppel en Steenwijk.”

Het hoge jodiumgehalte van het leidingwater in Zutphen (43 γ) is er de oorzaak van, dat daar ook op school II een gering kroppercentage

¹ Jördi: Kropfhäufigkeit und soziale Lage. Schweiz. Med. Wochenschr. 1939. bladz. 348.

² Klein: Über Kropfhäufigkeit unter den Schulkindern eines Essener Industriebezirkes, ihre Aetiologie und Bekämpfung. Münch. Med. Wochenschr. 1925. 30.

³ H. Haubold: Kropf und soziale Struktur; Mediz. Klinik no. 12 und 13. 1950.

voorkomt. Bij het thans verrichte onderzoek bleek in 's Hertogenbosch, waar het leidingwater een even hoog jodiumgehalte bezit als in Zutphen, dat de leerlingen van de jongens- en meisjesschool uit de „slechtste” buurt (met vele a-sociale gezinnen) kropvrij waren, evenals elders in die stad.

Het verschil kan niet geheel het gevolg zijn van een meer of minder gebruik van Jozozout, al kan deze factor in latere jaren wellicht wel van invloed zijn geweest. Ten tijde van genoemde waarnemingen te Zutphen, Meppel en Steenwijk had het gebruik van Jozozout nog weinig betekenis omdat het slechts zeer beperkt op medisch advies gebruikt werd.

Deze „zoutfactor” was ook niet aanwezig bij verschillende buitenlandse waarnemingen. In sommige plaatsen, waar thans de waarnemingen werden gedaan, bleek ook geen verschil in het gebruik van Jozo aanwezig te zijn.

Zeer waarschijnlijk ligt de oorzaak op voedingsgebied, bijv. het meer of minder gebruik van vis, melk of andere nutriënten, waarover reeds werd gesproken in hoofdstuk II. (Van melk is reeds bekend, dat het verbruik afneemt bij dalende welstand ¹).

We beschikken helaas niet over jodiumbepalingen in 24 uurs-urine, die uitsluitsel hadden kunnen geven over de vraag of er een verschil in jodiumopneming bij de beide groepen aanwezig is geweest.

II. HET VERBAND TUSSEN KROPFREQUENTIE EN GROOTTE VAN HET GEZIN

Hier en daar werd opgemerkt, dat de kinderen uit grote gezinnen vaker een vergrote schildklier hadden dan die uit kleinere. Het was echter zeer moeilijk in het kader van dit onderzoek precies de gezinsgrootte na te gaan. Daarom is, om enig inzicht te krijgen ten aanzien van dit punt, ter vereenvoudiging een vergelijking gemaakt tussen openbare en r.k. lagere scholen. In de regel komen de r.k. kinderen uit aanmerkelijk groter gezinnen dan die van de openbare school.

In verschillende plaatsen van ons land deed de gelegenheid zich voor, zowel op een openbare als op een r.k. lagere school een onderzoek te kunnen instellen. Bij de r.k. jeugd werd telkens een hoger kroppercentage gevonden. In bijlage 27 zijn de gegevens welke hierop betrekking hebben opgenomen. Dit materiaal werd bewerkt op de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O., waar men tot de gevolgtrekking kwam, dat het wel zeer aannemelijk is, dat de kans op krop onder de

¹ Zie „Voedselconsumptie en enige van haar Invloeden” Inaugurele rede van prof. dr. C. den Hartog.

r.k. schooljeugd in de onderzochte gebieden groter is dan onder de niet r.k. schooljeugd.

De grootte van het gezin schijnt dus eveneens van invloed te zijn. Wellicht is dit ook aan een voedingsfactor toe te schrijven.

E. ENKELE ANDERE ASPECTEN

1. *Krop in kuststreken*

Bekijken wij de kropkaart dan valt op, dat de verbreiding van endemische struma in Nederland groot is en dat globaal in de westelijke delen van het land de frequentie belangrijk geringer is dan in het oosten, midden en zuiden.

Lange tijd heeft men gemeend, dat bij bewoners van de kustgebieden weinig of geen krop zou voorkomen, doordat de atmosfeer daar een hoger jodiumgehalte zou hebben, als gevolg van de nabijheid der zee.

Veil beweerde in 1927 zonder argumentatie „Für die Meeresnähe Norwegens oder der Holländischen Rheinmündung dürfte Jodmangel jedoch ohne weiteres auszuschliessen sein”.

Waarschijnlijk had tot deze mening bijgedragen de door Gautier (1899) gepubliceerde zeer hoge jodiumgehalten van zeewater. Door onderzoekingen van Reith (1930) kwam echter vast te staan, dat deze volstrekt niet juist waren. Het jodiumgehalte van zeewater is vrij constant 50-70 gamma per liter. Over de grootte en de betekenis van het atmosferische jodium voor de mens zijn de meningen nog verdeeld.

Bij het onderzoek van de Gezondheidsraad (1930) bleek, dat de nabijheid der zee het jodiumgehalte der atmosfeer in de kuststreek niet verhoogde. Dit werd nagegaan door jodiumbepalingen te verrichten in regenwater, dat opgevangen was aan de kust en landinwaarts en eveneens bij verschillende windrichtingen.

Reith vond indertijd, dat regenwater, aan de kust opgevangen bij zee-wind, meer jodium bevatte dan bij landwind. Maar 50 km landinwaarts was er geen verschil meer.

Onderzoekingen van de South African Goitre Research Committee van de laatste tijd laten zien, dat regenwater opgevangen bij de kust daar veel rijker aan jodium is dan ver landinwaarts.

Langs de gehele kust in ons land komt struma voor en evenals elders in het land in wisselende frequentie.

In Katwijk aan Zee werd bij de jeugd zelfs veel struma waargenomen, zoals uit tabel 25 is te zien.

Het leidingwater van Katwijk heeft een zeer laag jodiumgehalte nl. 1,97 per liter en is zeer hard (20 D.gr.). Deze beide omstandigheden

geven wel een redelijke verklaring voor het hoge kroppercentage aldaar.

Het veelvuldig voorkomen van struma bij de jeugd te Katwijk wijst erop, dat het atmosferische jodium van weinig praktische betekenis is voor de mens.

Tabel 25 - Kropfrequentie bij schoolkinderen in Katwijk aan Zee

	Aantal onder- zochten	Hiervan struma	%	Aantal ++ gevallen
Lagere school { J	128	68	53	1
{ M	127	55	43	0
Huishoudschool M	122	55	45	8

Ook de situatie op Schouwen-Duiveland wijst in dezelfde richting. Hier zien wij juist een toeneming van de krop naar de kust toe. In de plaatsen Zierikzee, Bruinisse en Brouwershaven is het kroppercentage respectievelijk 7, 6 en 7% tegen 20% in Haamstede en 27% in Renesse.

Mocht er al enige invloed van het atmosferische jodium aan de zee kust uitgaan, dan is deze zo gering, dat zij geheel wegvalt bij de andere factoren en voor de praktijk geen gewicht in de schaal legt.

2. Is er sprake van toeneming van de krop in bepaalde streken?

a. Literatuur

In „Het Kropvraagstuk in Nederland” van 1932 wordt de mening uitgesproken, dat de krop in ons land op dat tijdstip was toegenomen. Er wordt in het hoofdstuk „Het toenemen van krop in Nederland in deze eeuw” gezegd: „Verschillende kropkenners staan op het standpunt, dat in de laatste jaren, sedert ongeveer 1900 de endemische struma in Europa toeneemt (Wagner von Jauregg 1926, Lanz 1927, Goebe 1928, Liek 1929, Straub 1931).” Ook wat betreft Nederland werd deze mening meermalen verdedigd.

In 1901 noemde von Eiselsberg ons land kropvrij, terwijl in 1907 en later over het voorkomen van krop werd bericht. Dr. Broers schreef in 1918 hierover als volgt: „Er is geen enkele reden om aan te nemen, dat vóór 1900 de grote schildklieren even veelvuldig in Utrecht voorkwamen als dit later bleek het geval te zijn. Men zou dan immers moeten aannemen, dat deze afwijking aan de aandacht was ontsnapt; dit is echter uitermate onwaarschijnlijk, daarvoor waren onze geneeskundige voorgangers te goede waarnemers. Men wordt dus wel genoopt aan te nemen, dat de vergroting van de schildklier ook in Utrecht sedert de laatste tientallen jaren zeer in veelvuldigheid is toegenomen.”

Van Leersum (1925) wees echter op de vele schilderstukken uit de 15de en 16de eeuw, waarop ontwijfelbaar de halsvorm verdikt is afgebeeld en besluit hieruit, dat schildklierzwellings in die tijd reeds in Vlaanderen, Holland en Rijnland veelvuldig voorkomt. Dat pas sinds 1900 in ons land over de schildkliervergroting geschreven wordt, behoeft zijns inziens niet te wijzen op een recente vermeerdering van het aantal gevallen. Slechts schonk men er voordien weinig aandacht aan, daar men nog vrijwel onbekend was met de functie van de schildklier.

Cauer (1929) komt aan de hand van een schilderijenstudie tot een gelijksoortig oordeel, maar acht het niet uitgesloten, dat toch wel de laatste tijd een toeneming van de krop in Europa optreedt.

b. Toeneming geconstateerd door de Kropcommissie
uit de Gezondheidsraad in 1930

In de samenvatting van „Het Kropvraagstuk in Nederland” pag. 253 wordt gezegd: „Al is dus de kropendemie hier te lande vooralsnog geen ernstig gevaar voor de volksgezondheid, zo verdient zij toch ten volle onze belangstelling, allereerst wegens haar opvallend toenemen in bepaalde gebieden van ons land, wegens haar voorkomen in plaatsen, waar men zulks vroeger niet vermoed had en ten slotte, omdat de ervaring der laatste jaren duidelijk schijnt te wijzen op een toeneming bij kroplijders van meer of minder ernstige verschijnselen van hyperthyreose, respectievelijk thyreotoxicose. De onderzoekingen der Commissie hebben duidelijk aangetoond, dat inderdaad de krop in Nederland toeneemt.”

Op blz. 112 wordt gezegd in verband met de resultaten van militie- en keuringsraden: „Men mag dus aannemen, dat sedert 1900 het aantal jongelieden, dat vergroting van de schildlier vertoont, steeds toeneemt. Men vergelijk hiermede ook hetgeen in hoofdstuk XI wordt opgemerkt omtrent verandering in de jodiumtoevoer sedert 1900.”

c. Thans gevonden veranderingen in kropfrequentie

Bij het nu verrichte onderzoek in Nederland is in grote gebieden, welke tot dusverre kropvrij waren genoemd, struma aangetroffen, soms in geringe soms in grotere frequentie. Dit mag echter niet de indruk wekken, dat in al die streken de krop inderdaad zou zijn toegenomen, daar hier voorheen geen speciaal gericht kroponderzoek heeft plaatsgevonden. De werkelijke en de schijnbare toeneming moeten zorgvuldig uit elkaar worden gehouden. Er zijn over het geheel in de laatste 20 jaar wezenlijke veranderingen opgetreden in de verbreiding van de

krop. Bij het onderzoek in 1930 bleek in Nederland, dat de krop in het algemeen meer in de steden voorkwam dan op het platteland. Thans is de verhouding juist omgekeerd. Eensdeels zal dit wel het gevolg zijn van het feit, dat naar verhouding de jodiumprofylaxe meer in de steden werd ingevoerd dan in plattelandsgemeenten, doordat het kroponderzoek zich in het begin vooral bepaalde tot enkele steden. Anderzijds is er een factor aan te wijzen, waardoor op het platteland struma ontstond of toenam, nl. zoals ook reeds in het Kropprapport van 1932 wordt opgemerkt, het doordringen van de waterleiding in vele plattelandsgebieden. Immers hiermee ging vaak een vermindering van jodiumtoevoer gepaard als van te voren het meestal jodiumrijkere ondiepe putwater werd gebruikt.

d. Welke omstandigheden kunnen leiden tot
verhoging der kropfrequentie?

1. De overgang van jodiumrijk op jodiumarm drinkwater.

Vele voorbeelden zijn hiervan bekend. De ondiepe putwateren waren in de regel jodiumrijker dan het daarvoor in de plaats gekomen leidingwater.

2. De overgang van zacht water (regenwater) op hard water.

Als voorbeelden hiervan werden o.a. reeds beschreven de situaties in de Groningse dorpen Middelstum en Nieuwolda en die in de dorpen op Beijerland (zie hoofdstuk B onder 2).

3. Een geringere opneming van jodium uit de voeding.

Dit zal het geval kunnen zijn

I. Als sommige voedingsmiddelen minder jodium gaan bevatten.

II. Bij bepaalde veranderingen in voedselkeuze en voedselbereiding.

Ad I. Melk en aardappelen o.a. ontleen hun jodiumgehalten aan de bodem, waarvan zij afkomstig zijn. Op het jodiumrijke zeekleigebied is het gehalte van de melk hoger dan op een jodiumarme zandgrond. Een afname van de hoeveelheid jodium in de bodem kan dus tot gevolg hebben een geringer gehalte in de bodemprodukten. Waardoor kan een verarming van de bodem ontstaan?

a. Door een kleinere toevoer van jodium aan de bodem.

b. Door een grote afvoer van jodium uit de bodem.

Ad a. Het Kropprapport van 1932 vermeldt hierover (pag. 226) bij „Mogelijke veranderingen in de jodiumniveaus in deze eeuw”: „Indien wij in de eerste plaats de bodem beschouwen, dan kunnen wij hier wijzen op de geleidelijke jodiumverarming van onze klei- en zandgronden van mariene afkomst (hoofdstuk IX). Maar dit proces loopt over een te lang

tijdvak om te mogen spreken van een nieuwe ongunstige factor. Er zijn echter wel enkele moderne werkmethoden te noemen, die de jodiumtoevoer aan onze bodem kunnen verkleinen. Men noemt in dit verband dikwijls de toepassing van jodiumarme synthetische kunstmeststoffen in plaats van de „Chili-salpeter”, guano en andere natuurmest. Deze laatste, die alle van organogene herkomst zijn, blijken betrekkelijk jodiumrijk. Vergeleken met de jodiumvoorraad is hetgeen in een jaar circuleert vrij gering, toch kan men zich voorstellen, dat door het ingrijpen van de mens de toevoer of afvoer verandert en geleidelijk een verschuiving optreedt, vooral wat betreft het meer beweeglijke jodium. Echter ontbreekt ons in dit vraagstuk voldoende kennis van de bindingsvormen van het jodium in de bodem, hun opneembaarheid door de plantenwortels, hun omzettingen door bacteriën enz. om een beoordeling toe te laten. In het bijzonder de mogelijke betekenis der kunstmeststoffen is nog een strijd-vraag en aanleiding geworden tot vele proefnemingen om het industriële belang der zaak. Het laatste woord is in deze vraagstukken nog lang niet gesproken.”

In Zwitserland is het vooral Wespi, die het gebruik van jodiumarme kunstmeststoffen als een kropbevorderende factor beschouwt. In Duitsland wordt het toenemen van de krop in en na de Eerste Wereldoorlog mede verklaard, doordat er geen chilisalpeter werd gebruikt en de bodem daardoor jodiumarmer werd. Na de Tweede Wereldoorlog werd, juist als na de eerste, een opvallende toeneming van krop vooral bij kinderen gezien, niet alleen in kropgebieden, maar ook in andere streken.

Ten slotte valt hier nog te noemen als een factor, die meewerkt tot jodiumverarming van vele bouwgronden, de omvang van de afvoer van faecaliën en compost door de riolering. Grote hoeveelheden jodium, die vroeger aan de bodem ten goede kwamen, gaan nu verloren.

Ad b. Zijn er verder nog andere factoren aan te wijzen, die de jodiumbalans van de bodem ongunstig beïnvloeden en daarmee misschien een ongunstige invloed op het jodiumgehalte van sommige produkten uitoefenen?

Verschillende landbouwkundigen, zoals dr. Schuffelen en dr. Grashuis zijn het er over eens, dat de toevoer van sporenelementen aan de bodem geen gelijke tred houdt met het verlies door de oogsten. Dit wordt veroorzaakt doordat enerzijds de onttrekking groter is dan vroeger door verhoging van de opbrengsten, door intensivering der cultuur en het verbouwen van meer geselecteerde gewassen welke steeds hogere eisen stellen aan de bodem en anderzijds tegenwoordig de meest gebruikte synthetische stikstofkunstmest veel armer aan sporenelementen is dan de vroegere stikstofbron, de chilisalpeter.

Ad II. Er hebben zich in de laatste 50 jaar wel grote veranderingen voorgedaan in de voedselkeuze van de bevolking en ook in de bereiding, hoewel er in sommige streken van ons land nog weinig van te merken is. In het Kroprapport wordt gezegd op pag. 480: „Het schijnt, dat door pasteurisatie van de melk verliezen aan jodium kunnen optreden, althans in ongepasteuriseerde melk uit Goes werd aangetoond 40 γ en in gepasteuriseerde 33 γ.”

Door steriliseren ontstaat een soortgelijk jodiumverlies, verdwijnt het vitamine C geheel en gaat van vitamine B₁ 20% verloren.

Magle en Glennie (1928) te Aberdeen stelden als gemiddelden van telkens 8 monsters melk vast: vers 57 γ jodium, gepasteuriseerd 45 γ (verlies dus 20%), gekookt 42 γ (verlies dus 26%). In het boek van W. Davies „The Chemistry of Milk” (London 1939) wordt vermeld, dat melk door flink koken $\pm$ 20% in jodiumgehalte achteruitgaat. Edgar R. Ling (A Textbook of Dairy Chemistry, London 1948) zegt, dat belangrijke verliezen van jodium optreden als melk wordt verhit.

Echter meent Binnerts dat de waargenomen verschillen vermoedelijk op fouten in de bepalingsmethodiek en onbetrouwbare monster-nemingen berusten. Hijzelf vond geen jodiumverlies bij verhitting.

In het reeds genoemde rapport staat verder: „In onze steden heeft zich in de laatste tijd een nivellering in de voedingsgewoonten voltrokken door sneller transport, gebruik van geconserveerde groente en vlees-waren enz., waardoor men niet meer spreken kan van plaatselijke verschillen van betekenis. Gedurende die tijd hebben zich in de steden niet onbelangrijke veranderingen in de voedselkeuze voltrokken, die mede gevolg zijn van de grotere welstand en de lichtere lichamelijke arbeid. De rogge als broodvrucht, die trouwens in de steden toch al in de minderheid was, heeft het in de strijd tegen de tarwe moeten afleggen.”

De buitenlandse tarwe is jodiumrijker dan de rogge. Er voltrokken zich ook wijzigingen op het voedingsgebied welke ongunstig werkten, nl. „Het wittebrood, bereid uit importmelen, heeft het bruine brood (waarin nog de 5 à 10 maal zo jodiumrijke kafbestanddelen) grotendeels verdrongen. Omdat 40% van onze voeding uit graanvruchten bestaat zijn deze zaken wel van belang te achten. Peulvruchten verliezen van jaar tot jaar aan betekenis.”

3. Krop onder oorlogsomstandigheden

In Duitsland en in Oostenrijk heeft men zowel na de Eerste als na de Tweede Wereldoorlog een toeneming van de krop geconstateerd, waarbij men de oorzaak vooral zag in de slechtere voeding, speciaal in een verslechtering van de vitamine A-toevoer. Men sprak van een „Kropgolf”.

Zonder nu in ons land van een „golf” te kunnen spreken is plaatselijk in oorlogstijd toch enige toeneming van de krop gezien. Opmerkelijk is wel het hoge percentage krop bij kleuters, dat dr. Minkema in 1943 vond te Wolvega, nl. 50%, hetzelfde percentage, dat door dr. Van Dijk in 1927 bij meisjes van de huishoudschool werd gevonden. Via watervoorziening was er geen verandering in jodiumtoevoer geweest.

Greer en zijn medewerkers¹ berichten over een toeneming van de endemische krop in Nederland gedurende de oorlog, welke zij in verband brengen met de voedselschaarste en het eten van grote hoeveelheden kool en rapen.

In de oorlogsjaren is ook toeneming van de krop gezien in Kampen. Hier werd in 1935 begonnen met de jodiumprofylaxe (door jodering van het leidingwater). In 1941 vond dr. Minkema hier bij kinderen van 3-13 jaar nog 15% struma. Na de oorlog in 1946 verrichtte dr. Minkema hier nogmaals een onderzoek en vond dat de krop weer was toegenomen met enkele percenten.

Onderbreking van de profylaxe was er nauwelijks geweest (van 29 november 1942-23 maart 1943). Zeer waarschijnlijk is de toeneming van de krop hier tot stand gekomen door een verslechterde voeding. Ook buiten de eigenlijke hongergebieden is voor velen de voeding slechter geweest. Het melkgebruik o.a. nam af.

4. *Aangeboren krop*

In niet-endemische gebieden is de veelvuldigheid van congenitale struma gering. In landen met een ernstige kropendemie heeft men echter zeer vaak bij pasgeborenen een meer of minder grote struma waargenomen. In het kanton Appenzell kwam vroeger de helft der kinderen met krop ter wereld, deelde Eggenberger mede. Wespi bereikte door het geven van een sterker gejodeerd zout aan de zwangeren in Frauenfeld (verhoogd van 5 tot 20 mg J.K. per kilo zout), dat de kropfrequentie van de pasgeborenen aldaar daalde van 36,8% tot 8,4%. In ons land werd de aangeboren vergroting van de schildklier ten tijde van het onderzoek van de Gezondheidsraad nog weinig opgemerkt, althans werd er niet over geschreven. In de stad Utrecht was zij toen ook niet bekend, want het wekte nogal verwondering, dat dr. Eggenberger, de bekende Zwitserse kroponderzoeker, in de kliniek van prof. de Snoo kleine schildkliervergrotingen bij pasgeborenen vaststelde. Op de verloskundige afdeling te Amsterdam onderzocht Eggenberger 43 babies, waarvan er 2 een hyperplastische schildklier hadden. Nadien werden er door ver-

¹ Greer, M.A. et al. (1949). Dietary Factors in the Pathogenesis of Simple Goiter. Ibid. pp. 55-65.

schillende artsen toch schildkliervergrotingen bij pasgeborenen gezien. Dr. Slooff te Eindhoven berichtte, dat hij enige gevallen aldaar had waargenomen. Dr. Van der Hal te Apeldoorn zag daar 3 gevallen, kennelijk van endemische aard. Dr. Birkenhäger zag, zonder er speciaal op te letten in 4 jaar, viermaal een aangeboren struma. Een vijfde geval kwam door gericht onderzoek aan het licht en een zesde geval werd bij obduktie gevonden. Ook werd nog een geval anamnestic bekend. Terecht heeft deze onderzoeker er evenwel op gewezen, dat de in de laatste tijd vastgestelde toeneming van krop bij de pasgeborene ook gevolg zou kunnen zijn van de medicamenteuze behandeling van hyperthyreoidie bij de moeder durante graviditate.

Bij het thans gehouden onderzoek werden 2 gevallen gezien op een zitting van het Consultatiebureau voor Zuigelingen te Steenwijkerwold. Hierbij was één zeer duidelijk geval (++). In Harkema werd ook een geval waargenomen. Zoals bij de beschrijving van de provincie Gelderland werd vermeld, zag mejuffrouw Smeenk¹, kinderarts te Doetinchem, in de Achterhoek vele gevallen van aangeboren krop. Per jaar werden er naar schatting ongeveer 20 pasgeborenen in het ziekenhuis te Doetinchem opgenomen of in consult thuis gezien. Dit betrof de ernstigste gevallen, waarbij de klinische verschijnselen (ademnood enz.) tot opname noodzaakten. De zwaarste gevallen deden zich voor in de oorlogsjaren van 1943-1946. Vele lichte gevallen kwamen daarnaast nog voor, waarvan ook de huisartsen en vroedvrouwen op de hoogte waren. Voor deze lichtere gevallen werd thuis jodiumzalfbehandeling op de halsstreek toegepast, waarmee deze schildkliervergrotingen tot verdwijnen zijn te brengen. De zwaarste gevallen zag mejuffrouw Smeenk in de buurtschappen bij de boerenbevolking; in de centrumplaatsen veel minder.

Bij het schoolkinderenonderzoek in die streek werden de grootste strumae en de hoogste percentages ook juist gevonden op de scholen in de buurtschappen. De zgn. „kropgolven” in Duitsland en Oostenrijk, tijdens en vlak na de oorlog, deden zich ook het sterkst voor bij de boerenbevolking.

Mogen wij uit het voorgaande de gevolgtrekking maken, dat de krop is toegenomen in de Achterhoek?

Er werden thans in Gelderland, bij schoolkinderen in Rheden en Steenderen, belangrijk hogere kroppercentages gevonden dan door dr. Minkema in 1930. Hier waren geen veranderingen in jodiumtoevoer opgetreden door verandering van drinkwater of anderszins. Doch het betreft hier maar een tweetal waarnemingen, waaruit op zichzelf geen conclusies mogen worden getrokken. In de Achterhoek is vroeger geen gericht struma-onderzoek geweest.

¹ mondelinge mededeling.

Het lijkt echter niet waarschijnlijk, dat er in die tijd ook in dezelfde mate aangeboren krop voorkwam als thans werd waargenomen. Er werd nooit de aandacht op gevestigd door de aldaar werkende huisartsen en er is bij hen ook niets bekend over schildkliervergrotingen bij pasgeborenen uit die tijd. Hoewel dit niet als bewijs kan dienen, dat zij inderdaad niet voorgekomen zijn, verkrijgt hun uitspraak toch enige steun door de situatie uit diezelfde tijdsperiode in Utrecht. Hier was de aangeboren krop toen ook vrijwel onbekend.

Het lijkt er dus op, dat het veelvuldiger voorkomen van aangeboren krop in de Achterhoek wijst op een toeneming der kropendemie bij bepaalde groepen aldaar, passend bij de waarnemingen te Steenderen en Rheden. Misschien is de waargenomen hoge frequentie van struma congenita en die van het schoolkind mede een gevolg van de oorlogsomstandigheden.

De aangeboren krop werd vooral gezien bij de boerenbevolking en de ergste gevallen juist in oorlogstijd, ofschoon mejuffrouw Smeenk $\pm$ 5 jaar na beëindiging daarvan nog zware gevallen met erge benauwdheid constateerde. (Thans is in de gehele streek de jodiumprofylaxe ingevoerd en komt er geen struma congenita meer voor.)

De eenzijdigheid van de voeding van de bevolking, onder invloed van oude voedingsgewoonten, en het zoveel mogelijk betrekken van de voeding uit eigen produktie, werd onder de oorlogseconomie nog erger, de plattelandsbewoners werden nog meer zelfverzorger in hun jodium-arm gebied.

Werd er voordien nog gedeeltelijk wit brood (tarwemeel) gebruikt van de bakker, bereid uit jodiumrijker meel van elders, thans werd vooral uit eigen bedrijf nog meer roggebrood gebruikt, dat jodiumarmer is. Ook de pannekoeken werden met dit roggemeel gebakken en zoals steeds vroeger het geval was en thans nog is, met water toe bereid. De bevolking heeft daar steeds zeer sober geleefd, uit harde noodzaak wegens meestal gering inkomen en daarbij vaak grote gezinnen.

Het gebruik van zeevis, dat in deze streken echter nooit van betekenis is geweest, viel in oorlogstijd geheel uit, ook dat van levertraan en Jozozout. Al deze omstandigheden met eerdergenoemde landbouwfactoren kunnen er wellicht toe hebben geleid, dat het jodiumniveau hier daalde met als gevolg de gesignaleerde toeneming van de krop bij de jeugd in een tweetal plaatsen en het veelvuldiger voorkomen van congenitaal struma.

1. *Literatuur*

Zo oud als het strumaprobleem zelf is de beschuldiging van het drinkwater als kropverwekker. Reeds Vitruvius, voorvechter van de openbare gezondheidszorg in het antieke Rome, schreef de oorzaak van struma toe aan verontreiniging van het drinkwater. Steeds weer komt de oude drinkwatertheorie, vaak in een ander gewaad, terug. Als vehiculum voor velerlei minerale en organische bestanddelen, voor radiumemanatie, voor talloze micro-organismen enz., welke in de loop der jaren als kropoorzaak zijn genoemd, heeft het drinkwater gediend.

In 1867 schreef Saint-Lager, dat er op dat tijdstip door verschillende onderzoekers 43 verschillende theorieën voor het ontstaan van krop waren geopperd. Vooral in de aanwezigheid of het ontbreken van bepaalde chemische stoffen (andere dan jodium) in het drinkwater werd de oorzaak van krop gezien. Genoemd werden o.a. een te hoog gehalte aan magnesium, calcium, zwavel, silicaten, fluor, barium, ijzersulfide en nog andere metallische verbindingen.

Daarnaast was er de infectietheorie, volgens welke de krop zou ontstaan onder invloed van een micro-organisme of door zijn toxinen. Volgens velen zou de besmetting ontstaan ten gevolge van verontreiniging van het drinkwater met de faeces afkomstig van kroplijders. Anderen namen een contactinfectie aan.

Specifieke kropverwekkende organismen, noch toxinen hebben de voorstanders van de infectietheorie tot dusverre kunnen aantonen. Zij zijn er dan ook toe gekomen aan het jodium ook een min of meer belangrijke plaats toe te kennen, naast de infectie.

Verder zijn nog klimatologische en hydrogeologische factoren als oorzaak genoemd en vele andere hypothesen naar voren gebracht.

Gedurende de laatste jaren is er zeer weinig nieuws omtrent de aetiologie van de endemische krop komen vast te staan. Eigenlijk is er slechts één goed gedocumenteerd nieuw gezichtspunt ten aanzien van de endemische krop naar voren gebracht, nl. hetgeen door Clements is bekend gemaakt. (Hierover werd in dit hoofdstuk onder c 3 gesproken.)

Thans wordt nagenoeg overal de jodiumdeficiëntie als de hoofdoorzaak voor endemische krop aanvaard. Daarnaast worden door vele onderzoekers nog verschillende kropbevorderende factoren aangenomen, zoals een te hoge opname van calcium, fluor, vet, of een te geringe opname van vitaminen (vooral vitame A) en dierlijk eiwit.

Echter zijn er ondanks het zeer vele materiaal, dat er in de loop der jaren is bijeengebracht als bewijs voor de jodiumdeficiëntietheorie,

steeds onderzoekers geweest, die er zich niet mee konden verenigen.

In Amerika is het Greenwald, die reeds lang tegenstander is. Deze voert o.a. aan, dat jodiumgebrek alléén niet in staat is krop te doen ontstaan. Ook Hettche in Hamburg ontkent dat jodiumgebrek de oorzaak is van het ontstaan van endemische struma. In 1954 heeft deze onderzoeker zijn urochroomtheorie bekend gemaakt. De endemische krop zou ontstaan door het gebruik van met urochroom verontreinigd drinkwater of melk. Het urochroom zou afkomstig zijn uit urine en faeces van het weidvee. Hettche komt tot een algemeen foutief geachte theorie, welke hij vooral grondvest op de onjuiste conclusie, dat er in ons land een verband is aan te tonen tussen kropfrequentie en het nitraatgehalte van het drinkwater. Hij zegt o.a. naast vele andere foutieve conclusies: „de correlatie tussen kropfrequentie en de nitraatgehalten van het drinkwater is zo duidelijk in Nederland, dat bij het verdere onderzoek geen aandacht behoeft te worden geschonken aan jodiumgehalten”.

2. Toetsing van de faecale infectietheorie op Schiermonnikoog

Tijdens het thans verrichte onderzoek was er gelegenheid om de oude faecale infectietheorie te toetsen. Op het eiland Schiermonnikoog in het enige dorp Oosterburen werden reeds langer dan 200 jaar alle faecaliën en andere afvalstoffen op de tuinen en akkers gebracht. De bodem was daar sterk vervuild. Riolering en afvoersloten ontbraken. De bevolking gebruikte water uit welputten. Monsters van dit zgn. welwater (misschien wel in hoofdzaak verontreinigd oppervlaktewater) zijn in de laatste jaren meerdere malen onderzocht. Zij werden ook even zovele malen afgekeurd voor menselijk gebruik, wegens het bevatten van schadelijke organische en anorganische bestanddelen. Dit is de hoofdrede geweest, dat er thans waterleiding is tot stand gekomen naast riolering.

Wanneer struma door een infectieus agens via de faeces zou worden verspreid, was er op Schiermonnikoog alle gelegenheid daartoe geweest. Er komt daar echter heel weinig struma voor, zodat de toestand daar geen houvast biedt voor de faecale infectietheorie en evenmin voor de urochroomtheorie van Hettche.

DE KROPBESTRIJDING

1. Ervaringen in het buitenland

Onder de talrijke middelen, welke in de loop der medische historie zijn aangewend ter individuele behandeling van krop is zeewier, dat door Rogerius uit de school van Salerno werd aanbevolen, wel het merkwaardigste geweest. Allermint echter zal deze 12de eeuwse heelmeeester vermoed hebben, dat de werking van dit blijkbaar empirisch gevonden medicament – zo deze er althans geweest mocht zijn – aan het rijke jodiumgehalte van zeewier zou moeten worden toegeschreven.

Men is het er thans vrijwel algemeen over eens, dat voor een doeltreffende bestrijding van de endemische krop de jodiumprofylaxe de aangewezen methode is. Alleen over de te geven dosis jodium bestaat somtijds verschil van mening. In landen met een ernstige kropendemie, zoals o.a. in Zwitserland het geval was, is de zegenrijke werking van de jodiumprofylaxe wel gebleken. Ook elders werden dezelfde goede resultaten waargenomen. In „Het Kropvraagstuk in Nederland” wordt over die bereikte resultaten, vooral de Zwitserse, uitvoerig bericht. Er mogen hier enkele gegevens daarover worden meegedeeld.

Dr. Eggenberger vond indertijd in het kanton Appenzell reeds bij de helft der pasgeborenen een krop. Nadat daar in 1922 de profylaxe was ingevoerd kwam de congenitale struma in 1923 nagenoeg niet meer voor, ook niet als de moeder aan krop leed en er tevoren steeds kinderen met krop waren geboren. Uit het onderzoek van Wespi bleek, dat wanneer het zout sterker werd gejodeerd, wanneer het jodiumgehalte van 5 op 20 mg per kilo zout werd gebracht, de resultaten nog beter waren. Nadat de onderscheidene kantons ertoe waren overgegaan gejodeerd zout (5 mg J.K. per kilo) in te voeren groeide de jonge generatie zo goed als kropvrij op. En niet alleen dat, er werden ook bijna geen crétins meer geboren. In 1946 zei prof. Wegelin in zijn afscheidscollege: „Der Kropf ist infolge der Jodprophylaxe bei den Neugeborenen und Jugendlichen fast ganz verschwunden und Krétinen sind eine grosze Seltenheit geworden; man findet sie fast nur noch als Relikte einer früheren Zeit, als beinahe beneidenswerte anspruchslöse und zufriedene Geschöpfe in unseren Armenanstalten.”

2. Aanbeveling van de Wereldgezondheidsorganisatie

In het in 1952 uitgebrachte rapport van de Studiegroep voor de Endemische Krop van de Wereldgezondheidsorganisatie wordt gezegd: „Jodium is het enige werkzame profylactische middel. De toevoeging van 100 γ jodium dagelijks aan de voeding van een volwassene is voldoende om het ontstaan van struma in endemische gebieden te voorkomen.” Doordat het joderen van zout de meest praktische methode is om jodium aan een bevolking te verstrekken adviseert genoemde Studiegroep, dat *alle* voedingszout in streken met endemische krop gejodeerd wordt. Het is gebleken, dat de dagelijkse opneming van zout per hoofd in vele landen $\pm$ 10 gram bedraagt. Daarom wordt geadviseerd het voedingszout te joderen tot 10 mg per kilo. Waar de dagelijkse zoutopname belangrijk verschilt met genoemde hoeveelheid moet de graad van jodering van het zout naar behoefte veranderd worden. Genoemde Studiegroep was het erover eens, dat in geen enkel land, waar de jodium-profylaxe werkzaam is, deze maatregel nadelige gevolgen voor de volksgezondheid heeft gehad.

3. Jodiumprofylaxe in ons land. Methodiek en resultaten

In ons land is de kropbestrijding omstreeks 1935 in enkele steden begonnen, in Utrecht, Kampen, Culemborg en Eindhoven. Dit vond plaats door jodering van het leidingwater tot 50 γ per liter. De resultaten van deze methode waren heel goed. Als voorbeeld wordt hier vermeld de gang van zaken in Culemborg. Het leidingwater bevat hier 1,9 γ jodium per liter. Dr. Minkema vond hier in 1931 veel krop, bij de jongens 45% en bij de meisjes 53%. In 1935 werd het leidingwater gejodeerd. In 1939 werden geen ++ gevallen meer gezien en was het percentage afgenomen tot 14%, in 1941 was dit verder gedaald tot 4%. Hierbij moet bedacht worden, dat er onder een schoolbevolking steeds enige kinderen voorkomen, die er sinds kort wonen en anderen, die thuis nog geen waterleiding hebben. Men kan dus wel zeggen, dat de schooljeugd in 1941 strumavrij was. Ook in de andere steden, waar de profylaxe was ingevoerd, werden dezelfde goede resultaten geboekt. Tijdens de oorlog, reeds in 1941, werd er van Duitse zijde op aangedrongen, wegens de slechter wordende J.K.-positie, om de profylaxe via het leidingwater te staken. Het Rijksbureau voor Genees- en Verbandmiddelen verzocht maatregelen te beramen voor een profylaxe, die minder J.K. zou vereisen. Zeer begrijpelijk werd toen de aandacht gevestigd op de jodering van het zout. Er werd toen een methode uitgedacht, die bij de bestaande distributie van brood en aangepast aan de steeds kleiner wordende jodium-

voorraad, mogelijk bleek. Deze bestond in het alleen joderen van het zout, nodig voor de bereiding van het brood in die gemeenten, waar profylaxe nodig was. De leidingwaterprofylaxe werd toen verlaten en de Jobrozomethode kwam er voor in de plaats. Bij deze methode, welke ook thans nog wordt toegepast, wordt het bakkerszout gejodeerd tot 39 mg per kilo. Hiermee wordt bereikt, dat bij normaal broodgebruik 100 γ jodium per dag wordt verstrekt. Ook het resultaat van deze methode is heel goed. Hiertoe werden onderzoekingen ingesteld bij de schooljeugd van Culemborg, Kampen en Wolvega. De verslagen hiervan zijn opgenomen in bijlage 28.

Deze methode beantwoordt geheel aan het gestelde doel. Dat er in de 3 genoemde plaatsen nog enkele kinderen met struma werden gezien, vindt zijn oorzaak in omstandigheden van verschillende aard, deels omdat er kinderen werden onderzocht, die er pas kort woonden en dus niet bij de profylaxe waren opgegroeid, deels omdat zij zeer weinig brood aten (pap-eters), waardoor zij onvoldoende beschermd waren geweest en deels door oorzaken, ook op voedingsgebied gelegen, waarover werd gesproken in hoofdstuk II C (verband tussen krop en voeding).

In sommige streken, vooral in Brabant en Limburg, wordt door sommigen nog zelf brood gebakken of wordt het brooddeeg thuis klaargeemaakt en dan bij de bakker gebracht. Deze gezinnen worden dus niet of onvoldoende beschermd bij de Jobrozoprofylaxe, wanneer zij zelf geen gejodeerd bakzout gebruiken. In weer andere gebieden, zoals in vele dorpen in Gelderland en Overijssel, is het broodgebruik gering door de gewoonte 's morgens pannekoeken te eten in plaats van brood. Vele kinderen, die 's middags op school moeten overblijven hebben daarvoor weer pannekoeken van thuis meegekregen. Ook deze voedingsgewoonte werkt een onvoldoende bescherming van deze groep kinderen in de hand.

De invloed van het Jozozout

Jozo ¹ bevat 5 mg J.K. per kilo zout. Bij een gemiddelde normale consumptie van 10 gram zout per dag per persoon wordt daarmee 50 γ jodium extra opgenomen.

De sterke toeneming van de produktie en gebruik van dit zout is vermeld in bijlage 14. Uit de aard der zaak is het resultaat van deze particuliere vrijwillige profylaxe moeilijk precies na te gaan, omdat er geen controle op de verkoop is. Toch werd de invloed van deze profylaxe – alhoewel voor de ernstigste kropgebieden van ons land niet afdoende

¹ Jozo is de handelsnaam voor zout dat een bepaald vast jodiumgehalte heeft. In Amerika bevat het gejodeerde zout 3 maal zoveel jodium als in Nederland.

– opgemerkt. In „De Kropbestrijding in Nederland in de jaren 1932 tot 1939”, het eerste vervolg op het in 1932 verschenen grote rapport, wordt een onderzoek beschreven, waarbij de gunstige invloed van Jozozout werd gezien. De schoolarts voor Boekelo had geconstateerd, dat het kroppercentage bij de jeugd aldaar was gedaald, hetgeen hij toeschreef aan het niet onbelangrijk gebruik van Jozozout. Dit was in 1938. Dr. Minkema stelde toen ook een onderzoek in, waarbij deze tot dezelfde conclusie kwam. Er werden te Boekelo onderzocht 119 jongens en 121 meisjes in de leeftijd van 6-12 jaar. De kroppercentages waren respectievelijk 28 en 35%. In het nabijgelegen Enschede waren de percentages 54 en 78%. Dr. Minkema zegt hiervan „Er blijkt dus een zeer groot verschil in kropfrequentie te bestaan tussen beide plaatsen. Wij moeten aannemen, dat dit verschil in 1930 nog niet bestond, want er werd toen door dr. C. Koek te Boekelo 50% krop bij de 7-10 jarigen gevonden en tot 75% bij de kinderen van 10 tot 13 jaar. Het drinkwater is daar sinds 1930 niet veranderd. Men moet dus wel tot de conclusie komen, dat het te Boekelo vrijwel algemeen gebruikte Jozo heeft geleid tot een vermindering van het aantal kropgevallen bij kinderen tot beneden de helft van het aantal in 1930”.

Ook in andere streken is het gunstige effect van Jozozout gezien. Dr. Schweitzer, internist te Heerlen, schreef in 1946 aan de Krop-Commissie, dat hij in zijn praktijk (de gehele mijnstreek omvattend) veel krop zag en dat er zeker bij 20% van zijn patiënten een meer of minder grote schildklier aanwezig was.

Ook uit andere bronnen werd bekend, dat er vroeger in Zuid-Limburg veel krop voorkwam. Vooral de Maas-dorpen stonden daarvoor bekend. Thans werd er in geheel Zuid-Limburg bij de jeugd weinig struma gevonden, hetgeen op de kropkaart opvalt. Het percentage is daar geringer dan in overeenkomstige aangrenzende gebieden.

De sterke propaganda, die daar gemaakt is voor het gebruik van Jozozout, heeft ertoe geleid, dat nagenoeg alleen dit zout in de gezinnen gebruikt wordt. Dit is nagegaan door navraag bij vele winkeliers, zowel in de steden als in de kleinere dorpen, alsook bij de grossier in Maastricht. Mede door het Jozozout is het gunstige beeld, dat de jeugd thans laat zien, wel te verklaren.

Mejuffrouw dr. J. Terpstra vermeldt in haar proefschrift¹ dat het gebruik van Jozozout geen verhoging van de totale jodiumuitscheiding in de urine tengevolge heeft, terwijl ook het percentage opgenomen J¹³¹ in de schildklier en het organisch gebonden jodiumgehalte in het bloed niet significant afwijkend zijn van de waarden, gevonden bij controle-

¹ De Schildklierfuncties bij endemische krop. Dissertatie Leiden 1956.

personen, welke geen Jozozout gebruikten. Er werd hier dus geen invloed van het gebruik van Jozozout opgemerkt. Deze waarnemingen schijnen in tegenspraak te zijn met de genoemde bevindingen in Boekelo en Zuid-Limburg. (Ook in zeer vele casuïstische gevallen kon de invloed van Jozozout wel worden waargenomen.) Echter is het zeer goed mogelijk, zoals mejuffrouw Terpstra zelf ook meedeelt, dat haar proefpersonen slechts zeer weinig jodium extra opnamen, doordat ze slechts weinig Jozozout gebruikten. Naast het Jozo wordt vaak ook nog gewoon zout gebruikt, dat steeds voor „de slacht” en „weck” wordt gebruikt. Daarnaast is bekend, dat in streken, waar het gebruik van Jozozout niet algemeen is, de pakken Jozo veel langer in de winkels verblijven, door de geringere omzet, dan in streken waar nagenoeg geen ander zout dan Jozo gebruikt wordt. Het jodiumverlies zal dan groter zijn. Ook deze omstandigheid kan er toe hebben bijgedragen, dat mejuffrouw Terpstra geen invloed van het gebruik van Jozozout heeft kunnen vinden.

4. *Onschadelijkheid der jodiumprofylaxe*

De Studiegroep voor de Endemische Krop van de Wereldgezondheidsorganisatie in 1952 was het er over eens, dat in geen enkel land, waar de jodiumprofylaxe werkzaam is, deze maatregel nadelige gevolgen voor de volksgezondheid heeft gehad. Sinds het allereerste begin met deze profylaxe waren er in ons land zowel als in het buitenland sommigen, die de onschadelijkheid ervan in twijfel trokken. Ook thans gebeurt dit nog wel. Echter heeft men steeds bij nauwkeurig onderzoek kunnen vaststellen, dat de gevallen van thyreotoxicose, waarover dan steeds sprake was, niet het gevolg waren van de jodiumprofylaxe, maar van de opname van veel grotere hoeveelheden jodium uit andere bronnen. De niet controleerbare wilde jodiumopneming heeft vroeger in Zwitserland en elders in enkele gevallen aanleiding gegeven tot hyperthyreoidie. In de meeste gevallen zal een patiënt zelf niet in staat zijn een betrouwbaar antwoord te geven op de vraag naar het gebruik van jodiumhoudende geneesmiddelen enz., omdat men tegenwoordig onbewust jodium opneemt in allerlei, meestal niet door de medicus voorgeschreven stoffen, van geheime samenstelling. Hiertoe behoren o.a. tandpasta's, vermageringsmiddelen, versterkingsmiddelen, oogdruppels, zetpillen, wondzalven, cosmetische produkten, griepmedicamenten, keeldesinfectantia enzovoorts.

In het Bulletin van de Wereldgezondheidsorganisatie 1953, vol. 9 no. 2, schrijft O. P. Kimball in een overzicht over de geschiedenis van de jodiumprofylaxe in de U.S.A.: „In 1924 werd in de staat Michigan een

poging gedaan de endemische krop uit te roeien door middel van de jodiumprofylaxe (gejodeerd zout). Het experiment werd in het begin door sommige artsen tegengewerkt. De weerstand was op het laatst gebroken toen bleek (4 jaar later), dat er geen enkel geval van thyreotoxicose, door gebruik van gejodeerd zout, was voorgekomen. Bij dit onderzoek waren 1299 volwassenen, welke reeds lange tijd een krop hadden, onderzocht op toxische verschijnselen. Geen enkel geval van toxische krop kon worden toegeschreven aan het gebruik van gejodeerd zout. De meeste toxische gevallen waren onder medische behandeling en hadden nooit gejodeerd zout gebruikt, daar dit door hun behandelende artsen was geadviseerd."

Dit onderzoek is daarom van zoveel belang, omdat het in Michigan verstrekte zout 40-maal zo rijk aan jodium was als het in Europa gebruikelijke. In hetzelfde Bulletin schrijft J. Matovinovic uit Joegoslavië: „Wanneer zulke geringe hoeveelheden jodium worden gebruikt (profylaxedosis 100 γ) is het niet nodig om bij het verschijnsel „Jood-Basedow” stil te staan. In onze klinieken hebben wij aan een groot aantal personen met nodeuze krop gedurende 2 en 3 jaren een duizend maal grotere hoeveelheid jodium gegeven en daarbij geen enkel geval van de zgn. „Jood-Basedow” later gezien."

J. L. Nicod uit Lausanne schrijft in hetzelfde Bulletin in verband met discussie over een voorstel tot verhoging van de profylaxedosis in Zwitserland het volgende: „Er behoeft echter niet gevreesd te worden, dat een eventuele verhoging van het jodiumgehalte van het zout schadelijke gevolgen zou kunnen hebben. Er is geen stijging gezien van het aantal gevallen van toxische krop of Jood-Basedow in verband met de jodiumprofylaxe."

In Wenen is het aantal hyperthyreosen niet toegenomen sinds men het gejodeerde zout heeft ingevoerd. (J. Wagner von Jauregg in Wiener Klin. Wochenschr. 1934, 47.)

Er zijn zelfs onderzoekers die menen, dat hyperthyreose vermindert door jodiumprofylaxe. Zo vermeldt Eggenberger uit eigen ervaring, dat na het invoeren van het gejodeerde zout in het kanton Appenzell daar het aantal hyperthyreosen sterk is afgenomen.

L. D. Eerland vermeldt eigen ervaring in Kediri. In 1933 bevond zich aldaar onder alle kropoperaties 18% thyreotoxicosen. Dit percentage daalde na de invoering van het gejodeerde zout tot 5% (Geneesk. Bladen 1939, 37, 43).

In Engeland en Australië bestaan er aanwijzingen, dat een hogere frequentie van thyreotoxicose juist voorkomt in streken met endemische krop.

In ons land zijn er ook aanwijzingen verkregen, die erop wijzen, dat met de afnemng van de krop ook de thyreotoxicose afneemt.

Bij de gegevens, afkomstig van keuringen voor de militie in de jaren 1948/1949, 1949/1950 en 1950/1951, dus van 3 lichtingen, zijn ook de gevallen van hyperfunctie van de schildklier (thyreotoxicose met of zonder struma). De diagnose hyperthyreoidie was in alle onderhavige gevallen mede gebaseerd op het stofwisselingsonderzoek. Er werden in totaal 227 gevallen van hyperthyreoidie waargenomen.

Alle gevallen van hyperfunctie zijn door een kruisje op de kaart aangegeven. Het blijkt nu, dat de kruisjes in hoofdzaak gegroepeerd zijn om de gevallen van struma diffusa en struma nodosa, zonder functiestoornis, hoofdzakelijk in Gelderland, Brabant, Limburg en Overijssel, onze kroprijke provincies. In het westen van het land zien wij veel minder gevallen van hyperfunctie (schijnbaar komen ook in de 3 grote steden Amsterdam, Rotterdam en 's-Gravenhage veel gevallen voor, doch de bevolkingsdichtheid in aanmerking genomen, is dit toch niet het geval).

Waar de kropendemie het sterkst is komt het vaakst thyreotoxicose voor en de kroparme gebieden tonen de aandoening veel minder vaak. Deze verbreiding, al heeft zij slechts betrekking op een gering aantal gevallen, wijst misschien in dezelfde richting als de buitenlandse waarnemingen.

Ook de situatie in de beide gemeenten Barendrecht en Heerjansdam mag daarop wijzen. De dagelijkse jodiumopneming is hier hoog doordat het leidingwater 117 γ jodium per liter bevat. Reeds vele jaren is de dagelijkse jodiumopneming door de bevolking hier belangrijk hoger dan in streken met jodiumprofylaxe (zie „Het Kropvraagstuk in Nederland”, pag. 213). Toch heeft dit jarenlange gebruik van een dubbele profylaxedosis daar geen schadelijke gevolgen gehad. In deze beide gemeenten is nooit iets van thyreotoxicose gebleken.

In de laatste jaren heeft men echter gemeend toch schadelijke gevolgen van de kleine doses jodium, die bij de Jobrozoprofylaxe worden opgenomen, te hebben gezien. Wijlen dr. E. van Leeuwen, indertijd internist te Emmen publiceerde een artikel ¹ waarin hij aangeeft in de Z.O.-hoek van Drente een sterke toeneming van het aantal gevallen van hyperthyreoidie te hebben opgemerkt sinds de invoering van de Jobrozoprofylaxe in dat gebied. Hij veronderstelt, dat de jodiumprofylaxe wellicht bij de tot hyperthyreoidie voorbeschikte personen deze afwijking manifest doet worden. De waarnemingen van Van Leeuwen zijn des te merkwaardiger daar de schildklier bij de meeste van zijn patiënten met hyperthyreoidie niet of weinig vergroot was. De „jood-Basedow” is

¹ Dr. E. van Leeuwen: Een vorm van Genuïne Hyperthyreose (M. Basedow zonder exophthalmus) na gebruik van gejodeerd brood. Ned. Tijdschrift voor Geneeskunde 9 januari 1954.

juist beschreven bij patiënten die tevoren een vergroting van de schildklier en dan gewoonlijk een struma nodosa hadden. Zoals Van Leeuwen zelf ook schrijft, zal door een uitvoerig onderzoek kunnen worden nagegaan, of dit vaker is waargenomen, dan wel of andere factoren hierbij van invloed kunnen zijn geweest.

De waarnemingen hebben zowel van de directeur-generaal van de Volksgezondheid, als van de Krop-Commissie van de Gezondheidsraad aandacht gehad. Deze Commissie stelt zich op het volgende standpunt: Het is haar niet bekend, dat er in de medische literatuur gevallen zijn beschreven van schade door de jodiumprofylaxis, die niet op goede gronden door anderen zijn weerlegd. Ze betreurt het ten eerste dat door het overlijden van de heer Van Leeuwen geen nadere inlichtingen konden worden verkregen over de door hem gedane waarnemingen, daar de publikatie niet die gegevens bevat op grond waarvan een verantwoorde conclusie kon worden getrokken, daar uit het geschrift niet bleek, dat aan andere mogelijke oorzaken van hyperthyreose was gedacht. De Commissie was van oordeel, dat als vaststaand kan worden aangenomen, dat het chronisch gebruik van kleine hoeveelheden jodium per dag (0,1 mg) onschadelijk is, doch de Commissie wilde de theoretische mogelijkheid, dat de omschakeling van te geringe jodiumopneming naar de fysiologische dosis bij sommige gevoelige personen ongewenste verschijnselen geeft, niet zonder meer verwerpen. Ze acht dit thans echter nog een academisch probleem. Ze ziet als voornaamste taak het uitroeien van de endemische krop en aan dit doel is de jodiumprofylaxe gebonden. Ze acht de bestrijding van de endemische krop van een dusdanige overheersende betekenis voor het Nederlandse volk, dat een eventueel „klein kwaad” zal moeten worden geaccepteerd.

5. Stand der profylaxe op 1 januari 1957

In vele gemeenten van Nederland is thans de jodiumprofylaxe ingevoerd. Op kaart no. 4 zijn deze aangegeven. In tabel 26 is de toeneming van de laatste jaren te zien van het aantal gemeenten, waar de kropbestrijding is begonnen.

6. Opmerkingen bij de Kropbestrijding

a. Het is gebleken dat Jozo alléén niet in staat is steeds een afdoende bescherming tegen het ontstaan van endemische krop te geven. Vooral in de streken met de grootste kropfrequentie in ons land werd nog bij velen een struma (ook ++ gevallen) gezien, niettegenstaande er steeds alléén Jozo in de huishouding werd gebruikt. Jozo kon de kropfrequentie

daar wel verminderen, doch niet geheel het ontstaan van krop verhinderen. Daar het resultaat van de Jobrozomethode echter afdoende is, zou het Jozo dus gemist kunnen worden.

Tabel 26 - Aantal gemeenten waar jodiumprofylaxe is ingesteld

Provincie	1-1-'52	1-1-'53	1-1-'54	1-1-'55	1-1-'56
Groningen	0	4	7	7	7
Friesland	3	25	27	27	27
Drente	27	32	32	32	32
Overijssel	8	38	38	38	39
Gelderland	21	83	90	92	99
Utrecht	22	24	35	35	57
Noord-Holland	4	4	29	29	29
Zuid-Holland	10	53	66	71	71
Noord-Brabant	5	18	24	43	46
Limburg	0	0	0	0	14
Zeeland	0	0	0	0	0

b. Voor die gebieden, waar velen thuis nog het brooddeeg bereiden en dit dan door de bakker tot brood laten bakken of dit zelf ook nog thuis doen en waar profylaxe nodig is, dient geadviseerd te worden om thuis ook het gejodeerde bakzout te gebruiken.

c. Brouwer en Wiertz hebben geschreven over het voorkomen van endemische krop bij volwassen runderen en nuchtere kalveren in verschillende streken van Nederland. Het voorkomen van histologisch meer-actieve klieren bij nuchtere kalveren loopt parallel met de verspreiding van humane krop in ons land. In bijlage 29 wordt over dit onderzoek meer meegedeeld. In de bewuste publikatie wordt geadviseerd ook voor het vee in die streken een jodiumprofylaxe in te stellen. Wanneer hiertoe wordt overgegaan zal in het betreffende gebied de melk een belangrijk hoger jodiumgehalte kunnen gaan bevatten. Binnerts deelt in zijn proefschrift hierover mede, dat in bijna alle streken van ons land de hoeveelheid jodium in het voeder met minstens 5 mg per dag dient te worden verhoogd, voordat het peil van de jodiumvoorziening van het vee in Noord-Groningen wordt benaderd. Dit zou kunnen geschieden door de voorgeschreven hoeveelheid jodium in het krachtvoer op het tienvoudige te brengen. Overwogen wordt nog op welke wijze ook in de weidetijd de jodiumprofylaxe van het vee kan worden geregeld.

Het kan dus misschien straks wenselijk blijken, dat de jodiumgehalten van de consumptiemelk, evenals dit thans reeds met het leidingwater het geval is, periodiek bepaald worden. Van belang zou het zijn, dat de

Krop-Commissie er telkens van in kennis werd gesteld, wanneer ergens tot deze profylaxe bij het vee wordt overgegaan.

d. Er dient voor te worden gewaarschuwd, dat in streken met jodium-profylaxe, de bevolking zelf op enigerlei wijze nog meer jodium inneemt. Een niet te controleren jodiumgebruik door het publiek moet zoveel mogelijk worden voorkomen. De gevallen van thyreotoxicose, die in Zwitserland in de begin-periode van de profylaxe aldaar werden gezien, konden steeds worden verklaard door het feit, dat er naast de profylaxe, extra jodium was ingenomen, en dan steeds in veel hogere doses dan waarvan bij de profylaxe sprake is. Daarbij komen dan thans nog de ervaringen van wijlen collega Van Leeuwen (zie pag. 82) welke zelfde ervaringen naderhand eveneens door anderen werden opgedaan in eveneens gejodeerde gebieden. Gezien deze omstandigheden lijkt het gewenst er op toe te zien, dat in streken met profylaxe het ongecontroleerde jodiumgebruik zoveel mogelijk wordt vermeden.

SAMENVATTING

*van de hoofdstukken I, II en III, handelende over de epidemiologie,
aetiologie en de profylaxe*

Met medewerking van de schoolartsen werd in Nederland een onderzoek ingesteld naar het voorkomen van endemische krop.

Grote groepen kinderen, vooral van lagere scholen, waren hierbij betrokken. Eveneens werd een groot aantal leerlingen van kleuterscholen, huishoud-, u.l.o.- en middelbare scholen onderzocht.

De schildklier werd beoordeeld naar de maatstaf welke door de Kropcommissie van de Gezondheidsraad werd aangegeven. De gelegenheid deed zich voor deze maatstaf te vergelijken met die van een Zwitserse en van een Australische onderzoeker. De resultaten kwamen goed overeen.

De kropperpercentages, welke gevonden werden bij de groepen kinderen van de lagere scholen werden per gemeente in kaart gebracht. Een volledige kropkaart van Nederland kwam gereed.

Afgezien van de gemeenten, waar de jodiumprofylaxe ertoe had geleid, zijn slechts enkele gemeenten geheel kropvrij. Dit zijn Zutphen, Gouda, Amersfoort, 's-Hertogenbosch, Barendrecht en Moordrecht. De bevolking is hier kropvrij doordat er hier via het leidingwater voldoende jodium wordt opgenomen. Het gehalte bedraagt in genoemde gemeenten steeds meer dan 40 γ per liter.

In overig Nederland komt overal struma voor, wisselend van een zeer geringe tot een zeer hoge frequentie. Zeer gering is het voorkomen bijv. in de provincie Zeeland, zeer hoog o.a. in de Gelderse Achterhoek, waar ook krop bij pasgeborenen niet zo zeldzaam was (er is in dit gebied thans overal jodiumprofylaxe waardoor de aangeboren krop nu niet meer wordt gezien).

In bijlagen worden de gevonden kropperpercentages van de diverse plaatsen per provincie vermeld.

Bij de meisjes werd iets meer struma gevonden dan bij de jongens, doch de verschillen zijn zeer gering. Deze worden iets groter bij de oudere kinderen. Bij de oudere meisjes komt er belangrijk meer krop voor dan bij de oudere jongens, niet alleen in aantal maar ook de meer uitgesproken gevallen zijn bij deze meisjes veel talrijker.

De mening wordt uitgesproken dat een schildkliervergroting in de

puberteit ook struma betekent en dat de naam „fysiologische struma” hiervoor onjuist is.

Door de inspectie van de Geneeskundige Dienst van de Koninklijke Landmacht werden welwillend gegevens verstrekt betreffende het voorkomen van duidelijke struma bij de dienstplichtigen.

Het blijkt dat deze epidemiologische gegevens overeenstemmen met die welke bij de schoolkinderen werden verkregen.

De resultaten van het onderzoek zijn in overeenstemming met de jodiumdeficiëntietheorie. Voor andere theorieën werden geen aanknopingspunten gevonden.

Met een stijging van de dagelijkse jodiumopneming via de voeding of het drinkwater daalt de kropfrequentie. Hiervan worden voorbeelden gegeven. Jodiumgebrek blijkt de hoofdfactor te zijn voor de endemische krop in ons land en als jodiumbron is de voeding het belangrijkste. Echter bleek wel dat een hoog jodiumgehalte van het drinkwater zeer effectief is. De hierboven genoemde plaatsen zijn juist daardoor kropvrij. Maar het is niet zo dat bij een laag jodiumgehalte steeds veel krop voorkomt.

In het overgrote deel van Nederland bevat het leidingwater zeer weinig jodium, zodat daarmee slechts zeer weinig wordt bijgedragen tot de dagelijkse behoefte, welke op $\pm 150 \gamma$ is te stellen. De jodiumgehalten van het drinkwater in Nederland zijn in kaart gebracht. Gelet op de grote verbreiding van krop in ons land blijkt daaruit dat via de gebruikelijke voeding niet aan de gewenste jodiumbehoefte kan worden voldaan.

Er werd een gunstige invloed van het gebruik van zeevis (jodiumrijk) gezien.

Op de zeekleigebieden werd bij de jeugd een lager kroppercentage gevonden dan bij de kinderen op de aangrenzende zandgebieden. Dit wordt in verband gebracht met een hoger jodiumgehalte van enkele voedingsmiddelen, afkomstig van het kleigebied, zoals melk, zuivelprodukten en eieren. Onze zeekleigebieden zijn belangrijk rijker aan jodium dan de zandgronden.

Globaal genomen komt in het westen van het land belangrijk minder struma voor dan in het oosten. Vroeger werd verondersteld, dat de bewoners van de kuststreek kropvrij zouden zijn doordat de atmosfeer aan zee veel meer jodium zou bevatten dan landinwaarts. Het is gebleken, dat deze nabijheid der zee echter geen praktische waarde heeft. De gunstiger situatie in het westen lijkt meer het gevolg te zijn van een jodiumrijkere voeding.

Regelmatig werd opgemerkt dat in de lagere welstandsgroep meer kinderen met struma voorkwamen dan in de hogere.

Er werden bij deze groepen voedingsenquêtes gehouden om na te gaan of een meer of minder onvolwaardige voeding misschien ook struma-bevorderend zou zijn zoals velen in het buitenland aannemen.

Hoewel de daarbij gevonden verschillen met de normale behoefte niet groot zijn en er geen vergaande gevolgtrekkingen uit kunnen worden gemaakt, komen ze wel overeen met de waarnemingen in het buitenland.

Ook werd er een verband opgemerkt tussen kropfrequentie en de grootte van het gezin, in die zin dat de kinderen uit grote gezinnen vaker een vergrote schildklier hebben dan die uit kleinere. Ook hierbij wordt aan voedingsfactoren gedacht.

Het is niet gebleken, dat in ons land aan bepaalde antithyreoïde stoffen in de voeding betekenis moet worden toegekend. Er werden in dit verband o.a. dierproeven genomen met melk afkomstig van koeien die met veel herfstknollen gevoerd werden. In deze knollen was de antithyreoïde stof chemisch aangetoond. Van enige strumogene werking van deze melk is in het dierexperiment niet gebleken.

Er is gebleken, dat de hardheid van het drinkwater een kropbevorderende invloed heeft.

Het verschil in kropfrequentie bij gebruik van hard en zacht water bij overigens gelijke omstandigheden werd significant bevonden.

Op de profylaxekaart zijn die gemeenten aangegeven, waarin thans de jodiumprofylaxe is ingevoerd. Dit gebeurt door middel van joderen van het bakkerszout. Bij een normaal broodgebruik wordt per persoon per dag daarmee 100 γ jodium opgenomen.

In enige streken van ons land werd het resultaat van deze methode nagegaan. Dit bleek zeer goed te zijn, de endemische krop verdwijnt hiermee. Er werd opgemerkt dat jozozout alléén niet in staat is overal een afdoende bescherming tegen het ontstaan van endemische krop te geven.

Er wordt een overzicht gegeven van de ervaringen met de jodiumprofylaxe in andere landen, speciaal met betrekking tot hyperthyreose. Hierbij komt naar voren, dat de gebruikelijke jodiumprofylaxe geen aanleiding heeft gegeven tot het vaker optreden van hyperthyreoïdie. Er zijn zelfs onderzoekers die menen, dat hyperthyreose juist vermindert door de jodiumprofylaxe.

In tegenstelling hiermee staan de waarnemingen van wijlen dr. Van Leeuwen die een toeneming van het aantal gevallen van hyperthyreoïdie opmerkte sinds de invoering van de jodiumprofylaxe.

De Kropcommissie van de Gezondheidsraad is van oordeel dat als vaststaand kan worden aangenomen dat het chronisch gebruik van kleine hoeveelheden jodium per dag (0,1 mg bij de profylaxe) onschadelijk is.

Ze wil echter de theoretische mogelijkheid, dat de omschakeling van te geringe jodiumopneming naar de fysiologische dosis bij sommige gevoelige personen ongewenste verschijnselen geeft, niet zonder meer verwerpen. Ze acht dit thans echter nog een academisch probleem. Ze acht de bestrijding van endemische krop van een dusdanig overheersende betekenis voor het Nederlandse volk, dat een eventueel „klein kwaad” zou moeten worden geaccepteerd.

Gelet op de ervaringen van Van Leeuwen lijkt het gewenst er op toe te zien dat in streken met profylaxe het ongecontroleerde jodiumgebruik zoveel mogelijk wordt vermeden.

SUMMARY

of chapters I, II and III, representing epidemiology, etiology and prophylaxis

In cooperation with School Medical Officers the incidence of endemic goitre in the Netherlands has been investigated. Large groups of children, mainly from primary schools, but also pupils from elementary schools, secondary schools and schools for domestic science, were included in this survey.

Estimations as to size and other properties of the thyroid gland were recorded according to standards advised by the Goitre Committee of the Health Council in the Netherlands. An opportunity existed to check results with those of a Swiss and an Australian observer, which yielded comparable estimates.

The percentage incidence of goitre in groups of schoolchildren from various towns and areas was mapped out, a complete map of the Netherlands being made up in this way.

Apart from those municipalities where prophylaxis decreased the incidence of goitre, only a few places are goitre-free, namely: Zutphen, Gouda, Amersfoort, 's-Hertogenbosch, Barendrecht and Moordrecht. This is due to a sufficient high iodine content of the tap water, the level being more than 40 μg per liter.

In the remaining parts of the Netherlands goitre is still to be found, varying in degree of severity. A low incidence for instance can be seen in the province Zeeland, a very high incidence in the Gelderse Achterhoek, where goitre in newly born infants was not uncommon. Since prophylaxis has been instituted in this area, congenital goitre is no longer found.

The percentage incidence of goitre in various towns of the eleven provinces is shown in the supplements.

A higher percentage incidence of goitre was found in girls as compared with boys, the difference being slight but more obvious in elder children. In addition larger goitres tended to be found. It is suggested that thyroid enlargement in puberty is true goitre and that the name „physiologic goitre” is not correct.

Data concerning the incidence of goitre in recruits were kindly supplied by the Inspection of the Health Service of the Royal Army. The epi-

demilogic data are in accordance with those obtained in schoolchildren.

The results of this goitre survey lend support to the iodine deficiency theory. No other relationships could be found.

Increased daily iodine supply via foodstuffs or drinking water decreases the incidence of goitre, of which instances are given. Iodine deficiency seems to be the primary cause of endemic goitre in this country, and as a source of iodine food is the most important. However, it appeared that a high iodine content of drinking water is a highly effective prophylactic. Because of this the above mentioned towns are goitre-free. This does not imply that a low iodine content of the water supply means the reverse. In the greater part of the Netherlands the iodine content of drinking water, as is shown in the map, is low. It does not meet the daily requirement of iodine, which is about 150 μ g. From the widespread distribution of goitre in our country it can be concluded that the daily iodine requirement cannot be met by the usual food.

The beneficial effect of sea fish (iodine rich) and milk can be seen.

Endemic goitre is less frequently encountered in children living in marine clay areas than among those living on the neighbouring sandy soils. It is suggested that the higher iodine content of the various foodstuffs from the fertile clays, for instance milk, milkproducts and eggs, is responsible for this phenomenon.

Generally speaking, goitre in this country is more prevalent in the eastern parts. It cannot be said any more that the atmosphere of coastal areas, which was formerly thought to be much richer in iodine, is of practical value. The more favourable situation of the west seems to be dependent on the iodine content of the food.

It is repeatedly observed that the occurrence of goitre is less frequent in the higher social classes. Nutritional surveys reported only slight differences in the quality and quantity of foodstuffs, which are not important enough to warrant striking conclusions, but which are in agreement with reports from other countries.

A relationship appeared to exist between incidence of goitre and family size. Children belonging to large families more often have a goitre than those from small families. Nutritional factors might account for this.

There is no evidence that a goitrogenic effect of dietary constituents is of any significance in this country. Experiments in which animals ingested milk from cows fed with Brassica species in which the goitrogenic substances could be chemically demonstrated, gave negative results.

A causal relationship could be found between the occurrence of goitre and the ingestion of water, rich in mineral constituents, particularly calcium.

The prophylaxis map indicates the towns and areas where prophylaxis is instituted. This is effected by the addition of iodine to the salt used by bakers, which guarantees an iodine intake of about 100 μg per day, if the consumption of bread is normal. The results of this policy have been fully justified by the reduced incidence of goitre in these areas. Iodized table-salt (Jozo-salt), which contains much less iodine, is not always sufficient as a prophylactic agent.

The experience of other countries with goitre prophylaxis is reviewed. The possibility that hyperthyroidism may be produced by these methods is referred to. It is concluded that there is no evidence that the incidence of hyperthyroidism increases as a result of the usual prophylactic iodine administration. Some investigators even believe that the incidence of hyperthyroidism decreases.

Contrary to these views are the findings of Van Leeuwen, who found an increase of the disease following the institution of iodine prophylaxis.

It is the opinion of the Goitre Committee of the Health Council that no harmful results accrue from the chronic consumption of small quantities of iodine (0.1 mg per day). The theoretical possibility exists that undesirable symptoms might result in sensitive persons when additional iodine to physiological amounts is administered. This seems to be only of academic importance. The arguments for preventive action in the Netherlands, however, are so overwhelming that some small disadvantages might have to be accepted.

If the above mentioned observations of the late Dr. Van Leeuwen are taken into consideration the uncontrolled use of iodide intake in areas with goitre prophylaxis should be prevented.

BIJLAGEN

In de bijlagen 1 tot en met 11 worden kropperpercentages vermeld afkomstig van groepen schoolkinderen uit verschillende plaatsen uit de elf provinciën. Ten behoeve hiervan gaat daaraan vooraf een tabel met de 95% betrouwbaarheidsintervallen voor percentages. In deze tabel is aangegeven voor een aantal in een steekproef gevonden percentages en een aantal steekproefgrootten, tussen welke grenzen met een betrouwbaarheid van 95% het percentage in de populatie ligt. Indien het gevonden percentage of de steekproefgrootte niet in de tabel voorkomt, kan het betrouwbaarheidsinterval door interpoleren gevonden worden.

BIJLAGEN

1 t/m 11. Kropperpercentages uit verschillende plaatsen per provincie.

12. Kropperpercentages bij kleuters en zuigelingen.
13. Gegevens betreffende het kroponderzoek bij volwassenen op Schiermonnikoog.
14. Jaarlijkse produktie van Jozo in de periode 1932-1956.
15. Tabellen over het voorkomen van krop in Den Haag en in Rijswijk-Voorburg.
16. Lijsten met de jodiumgehalten en hardheidsgraden van de Nederlandse leidingwateren.
17. Gemiddelde jodiumgehalten van enige voedingsmiddelen (uit Iodine Content of Foods).
18. Het kropperpercentage bij de jeugd van Marken en Volendam, vergeleken bij dat van overeenkomstige groepen kinderen uit andere plaatsen met zelfde waterleiding, doch geringer gebruik aan zeevis.
19. Rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. betreffende de invloed van de hardheid van het drinkwater.
20. Kropperpercentages uit de Gelderse Achterhoek vergeleken met die uit enkele plaatsen uit Noord-Limburg en Leiden.
21. Uitkomsten van het voedingsonderzoek te Groenlo, Genemuiden en Wanneperveen
22. Gegevens betreffende het verschil in kroppfrequentie bij verschil in welstand met rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. betreffende de statistische bewerking van dit materiaal.

23. Rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. betreffende het verschil in kropfrequentie tussen Den Haag, vergeleken bij Rijswijk-Voorburg.
24. Rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. betreffende het verschil in kropfrequentie tussen groepen kinderen uit Hoensbroek en Heerlen.
25. Verslag van het onderzoek naar een eventuele strumogene werking van melk.
26. Verslag van het onderzoek naar een eventuele strumogene werking van steenperen.
27. Gegevens betreffende het verschil in kropfrequentie bij verschillende grootte van het gezin met rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. betreffende de statistische bewerking van dit materiaal.
28. Resultaten van het onderzoek naar het effect van de Jobrozo-profylaxe.
29. Onderzoek van Brouwer en Wiertz over het voorkomen van endemische krop bij het vee.

SUPPLEMENTS

In the supplements 1-12 the percentages incidence of goitre are mentioned derived from groups of children of various parts of the 11 provinces.

Preceding these is a table with the 95% reliability intervals for percentages. In this table are indicated the limits between which the percentage incidence of goitre in the population lies, with a reliability of 95%. For this purpose percentages and magnitudes were picked at random. If the percentage, which has been found, or the magnitude of the at random sampling, are not given in the table, the interval of reliability can be found by interpolation.

SUPPLEMENTS

- 1-11: Percentage incidence of goitre in various towns per province.
- 12: Percentage incidence of goitre in children of nursery schools and infants.
- 13: Data regarding the goitre survey of adults at Schiermonnikoog.
- 14: Yearly production of Jozo-salt during the period 1932-1956.
- 15: Tables relating to the incidence of goitre in The Hague and in Rijswijk-Voorburg.
- 16: Tables showing the iodine content and degree of hardness of tapwater in the Netherlands.
- 17: Mean iodine content of some food-stuffs (from: Iodine Content of Foods).
- 18: The percentage incidence of goitre in youth of Marken and Volendam, as compared with those of corresponding groups of children from other towns with the same water supply but a smaller intake of seafish.
- 19: Report of the Statistics Departement T.N.O. regarding the influence of the hardness of drinking water.
- 20: Percentage incidence of goitre in the Gelderse Achterhoek as compared with that of some towns in Noord-Limburg and Leiden.
- 21: Results of the nutritional survey in Groenlo, Genemuiden and Wanneperveen.
- 22: Data regarding the difference in goitre frequency connected with social class with a report of the Statistics Department T.N.O. on statistical appraisal of this material.
- 23: Report of the Statistics Department T.N.O. regarding the difference in goitre frequency between groups of children from The Hague and Rijswijk-Voorburg.

- 24: Report of the Statistics Department T.N.O. regarding the difference in goitre frequency between groups of children from Hoensbroek and Heerlen.
- 25: Account of the investigation as to a possible goitrogenic action of milk.
- 26: Account of the investigation as to a possible goitrogenic action of stone-pears.
- 27: Data regarding the difference in goitre frequency as connected with size of the family, with a report of the Statistics Department T.N.O. on statistical appraisal of this material.
- 28: Results of the investigation as to the result of Jobrozo-prophylaxis.
- 29: Investigation of Brouwer and Wiertz regarding the incidence of endemic goitre in cattle.

95% BETROUWBAARHEIDSINTERVALLEN
95% RELIABILITY INTERVALS

steekproefgrootte magnitudo of the random sample		percentages gevonden in de steekproef - percentages found with at random sampling									
	I	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80
40	1)	0,6-16,9	2,8-23,7	5,7-29,8	9,0-35,6	16,6-46,6	25,0-56,8	34,0-66,3	43,2-75,0	53,4-85,4	64,4-91,0
100	0,0- 5,4	1,6-11,3	5,0-17,7	8,8-23,6	12,8-29,1	21,4-39,9	30,5-50,2	40,0-60,0	49,8-69,5	60,1-78,6	70,9-87,2
140	2)	2,1-10,0	5,6-16,2	9,7-22,0	13,8-27,5	22,8-38,3	32,0-48,5	41,7-58,5	51,5-68,0	61,7-77,2	72,5-86,2
200	0,1- 3,6	2,4- 9,0	6,2-15,0	10,4-20,7	14,9-26,2	23,9-36,9	33,3-47,1	43,0-57,1	52,9-66,7	63,1-76,1	73,8-85,1
300	0,2- 2,9	2,8- 8,1	6,9-13,9	11,2-19,5	15,8-25,0	25,0-35,5	34,5-45,8	44,4-55,8	54,2-65,5	64,5-75,0	75,0-84,2
500	0,3- 2,3	3,3- 7,3	7,5-13,0	12,0-18,4	16,7-23,8	26,1-34,2	35,8-44,3	45,7-54,3	55,7-64,2	65,8-73,9	76,2-83,3
1000	0,5- 1,8	3,7- 6,5	8,2-12,0	13,0-17,3	17,6-22,6	27,2-33,0	37,0-43,1	46,9-53,1	56,9-63,0	67,0-72,8	77,4-82,4
2000	0,6- 1,5	4,0- 6,0	8,7-11,3	13,4-16,6	18,2-21,8	28,0-32,0	37,8-42,2	47,8-52,2	57,8-62,2	68,0-72,0	78,2-81,8
3000	0,7- 1,4	4,2- 5,8	8,9-11,1	13,7-16,3	18,5-21,5	28,3-31,7	38,2-41,8	48,2-51,8	58,2-61,8	68,3-71,7	78,5-81,5
4000	0,7- 1,4	4,3- 5,7	9,1-10,9	13,9-16,1	18,7-21,3	28,6-31,4	38,5-41,5	48,4-51,6	58,5-61,5	68,6-71,4	78,7-81,3

1 1% van 40 exemplaren = 0,4 exemplaar, $2\frac{1}{2}\%$ van 40 exemplaren = 1 exemplaar. Het betrouwbaarheidsinterval voor $2\frac{1}{2}\%$ is 0,1%-13,2%.

1% of 40 samples = 0,4 sample, $2\frac{1}{2}\%$ of 40 samples = 1 sample. The reliability interval for $2\frac{1}{2}\%$ is 0,1%-13,2%.

2 1% van 14 exemplaren = 0,14 exemplaar, $1\frac{3}{7}\%$ van 140 exemplaren = 2 exemplaren. Het betrouwbaarheidsinterval voor $1\frac{3}{7}\%$ is 0,2%-5,1%.

1% of 14 samples = 0,14 samples, $1\frac{3}{7}\%$ of 140 sample = 2 samples. The reliability interval for $1\frac{3}{7}\%$ is 0,2%-5,1%.

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Friesland

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardhe
Nes	Ameland	Lagere school	J en M	187	5	regenwater	
Hollum	Ameland	Lagere school	J en M	40	7	regenwater	
Sexbierum	Barradeel	Lagere school	J en M	139	26	13,8	15
St. Anna Parochie	Het Bildt	U.L.O.	J en M	96	54	13,8	15
Zwaagwesteinde	Dantumadeel	Lagere school	J en M	170	80	13,8	15
Dokkum	Dokkum	Chr. L. school	J	243	35	13,8	15
Dokkum	Dokkum	O.L. school	J en M	252	35	13,8	15
Dokkum	Dokkum	Huishoudschool	M	90	66	13,8	15
Franeker	Franeker	Huishoudschool	M	82	42	13,8	15
Balk	Gaasterland	Lagere school	J en M	164	62	12,-	19
Balk	Gaasterland	U.L.O.	J en M	130	75	12,-	19
Bakhuizen	Gaasterland	Kleuterschool	J en M	72	34	13,-	19
Heerenveen	Heerenveen	Lyceum	J	196	43	6,6	16
			M	77	56	6,6	16
Heerenveen	Heerenveen	Lagere school	J en M	220	41	6,6	16
Heerenveen	Heerenveen	Kleuterschool	J en M	77	22	6,6	16
Grouw	Idaarderadeel	Lagere school	J en M	200	45	13,8	15
Burum	Kollumerland	Lagere school	J en M	129	28	regenwater	
Kollumerpomp	Kollumerland	Lagere school	J en M	78	27	regenwater	
Leeuwarden	Leeuwarden	Huishoudschool	M	187	50	13,8	15
Leeuwarden	Leeuwarden	Lagere scholen	J en M	457	35	13,8	15
Stiens	Leeuwarderadeel	Lagere school	J en M	168	28	13,8	15
Lemmer	Lemsterland	Lagere school	J en M	220	38	13,8	15
Bantega	Lemsterland	Lagere school	J en M	264	36	13,8	15
Oosterzee	Lemsterland	Lagere school	J en M	220	20	13,8	15
Oosterwolde	Oost-Stellingwerf	Lagere scholen	J en M	354	45	7,-	15
Oosterwolde	Oost-Stellingwerf	U.L.O.	J en M	94	47	7,-	15
Oosterwolde	Oost-Stellingwerf	Huishoudschool	M	56	53	7,-	15
Nijeberkoop	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	60	53	11,-	15
Donkerbroek	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	183	41	11,-	15
Appelscha	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	240	45	4,-	15
Haulerwijk	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	515	42	7,-	15
Fochtelo	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	73	42	10,-	15
Haule	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	79	42	9,-	15
Elsloo	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	72	22	3,-	15
Makkinga	Oost-Stellingwerf	Lagere school	J en M	111	38	6,-	15
Gorredijk	Opsterland	Lagere school	J en M	170	56	13,8	15
Nij Beets	Opsterland	Lagere school	J en M	130	55	13,8	15
Ureterp	Opsterland	Lagere school	J en M	248	67	13,8	15
Drachten	Smallingerland	Lagere school	J en M	194	62	13,8	15
Drachten	Smallingerland	Kleuterschool	J en M	76	33	13,8	15
Sneek	Sneek	Lagere school	J en M	204	54	8,5	15
Sneek	Sneek	L. Montessori	J en M	63	43	8,5	15
Sneek	Sneek	Kleuterschool	J en M	70	33	8,5	15
Oosterburen	Schiermonnikoog	Lagere school	J en M	76	4	regenwater	
Oosterburen	Schiermonnikoog	U.L.O.	J en M	53	20	regenwater	
Midsland	Terschelling	Lagere school	J en M	109	13	regenwater	
Hoorn	Terschelling	Lagere school	J en M	64	10	regenwater	
West-Terschelling	Terschelling	Lagere school	J en M	75	23	18,-	10
Bergum	Tietjerksteradeel	Lagere school	J en M	231	52	13,8	15
Harkema	Tietjerksteradeel	Lagere school	J en M	91	70	13,-	15
Harkema	Tietjerksteradeel	Kleuterschool	J en M	32	66	13,-	15
Hantumhuizen	West-Dongeradeel	Lagere school	J en M	84	39	regenwater	
Nes	West-Dongeradeel	Lagere school	J en M	95	40	regenwater	
Moddergat	West-Dongeradeel	Lagere school	J en M	74	30	regenwater	
Wolvega	West-Stellingwerf	Lagere scholen	J en M	430	44	7,3	13
Witmarsum	Wonseradeel	Lsch. en U.L.O.	J en M	147	57	13,8	15

Jodiumgehalten van enige monsters putwater uit diverse plaatsen

Donkerbroek	10,4 γ	jodium per liter	Nijemirdum	4,1 γ	jodium per l
Oosterwolde	11,6 γ en 2,9 γ	jodium per liter	Oudemirdum	19,- γ	jodium per l
Nijeberkoop	11,- γ	jodium per liter	Bakhuizen	15,3 γ	jodium per l
Fochtelo	10,- γ	jodium per liter	Wijckel	16,3 γ	jodium per l
Appelscha	3,6 γ	jodium per liter	Harkema	11,- γ en 15,6 γ	jodium per l
Haule	9,3 γ	jodium per liter	Bakkeveen	5,- γ	jodium per l
Elsloo	3,3 γ	jodium per liter			

jaar van onderzoek: 1951

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Groningen

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Aduard	Aduard	Lagere school	J en M	102	30	5,1	10,7
Appingedam	Appingedam	Lagere school	J en M	124	22	5,1	10,7
Appingedam	Appingedam	Huishoudschool	M	99	45	5,1	10,7
Baflo	Baflo	Lagere school	J en M	85	22	regenwater	
Bedum	Bedum	Lagere school	J en M	120	31	5,1	10,7
Beerta	Beerta	Lagere school	J en M	108	23	regenwater	
Bellingwolde	Bellingwolde	Lagere school	J en M	113	34	regenwater	
Eenrum	Eenrum	U.L.O.	J en M	40	36	5,1	10,7
Finsterwolde	Finsterwolde	Lagere school	J en M	111	22	regenwater	
Groningen	Groningen	Lagere scholen	J en M	650	32	10,8	11,-
Groningen	Groningen	U.L.O.	J en M	118	48	10,8	11,-
Grootegast	Grootegast	Lagere school	J en M	121	50	regen- en putwater	
Hoogezand	Hoogezand	Lagere school	J en M	139	35	5,1	10,7
Hoogezand	Hoogezand	Lagere school	J en M	161	39	regen- en putwater	
Hoogkerk	Hoogkerk	Lagere school	J en M	174	41	5,1	10,7
Leek	Leek	Lagere school	J en M	86	39	regenwater	
Leek	Leek	Lagere school	J en M	144	44	regen- en putwater	
Meeden	Meeden	Lagere school	J en M	75	38	5,1	10,7
Middelstum	Middelstum	Lagere school	J en M	82	40	5,1	10,7
Muntendam	Muntendam	Lagere school	J en M	306	38	5,1	10,7
Nieuwe-Pekela	Nieuwe-Pekela	Lagere school	J en M	106	35	5,1	10,7
Nieuwolda	Nieuwolda	Lagere school	J en M	169	27	11,-	10,-
Onstwedde	Onstwedde	Lagere school	J en M	165	30	5,1	10,7
Onstwedde	Onstwedde	Lagere school	J en M	87	40	putwater	
Slochteren	Slochteren	Lagere school	J en M	152	34	5,1	10,7
Termunten	Termunten	Lagere school	J en M	79	20	5,1	10,7
Termunten	Termunten	Lagere school	J en M	46	21	regenwater	
Termunten	Termunten	Lagere school	J en M	43	10	regenwater	
Uithuizen	Uithuizen	U.L.O.	J en M	155	33	5,1	10,7
Veendam	Veendam	Lagere school	J en M	155	28	5,1	10,7
Veendam	Veendam	Huishoudschool	M	64	44	5,1	10,7
Vlagtwedde	Vlagtwedde	Lagere school	J en M	181	26	5,1	10,7
Vlagtwedde	Vlagtwedde	Lagere school	J en M	154	33	regen- en putwater	
Vlagtwedde	Vlagtwedde	Lagere school	J en M	114	50	putwater	
Wildervank	Wildervank	Lagere school	J en M	108	32	5,1	10,7
Wedde	Wedde	Lagere school	J en M	102	42	regen- en pompwater	
Winschoten	Winschoten	Lagere school	J en M	167	26	11,-	10,-
Winsum	Winsum	Lagere school	J en M	158	25	5,1	10,7
't Zandt	't Zandt	Lagere school	J en M	78	38	regenwater	
Zuidhorn	Zuidhorn	Lagere school	J en M	216	23	5,1	10,7

Jaar van onderzoek: 1951

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Drente

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardhe
Assen ¹	Assen	Lagere scholen	J en M		40	4,5	13,1
Borger	Borger	Lagere scholen	J en M	637	42	5,1	10,7
Coevorden ¹	Coevorden	Lagere scholen	J en M	992	36	3,5	3,8
Dalen ¹	Dalen	Lagere scholen	J en M	168	41	4,6	8,-
Eelde ¹	Eelde	Lagere scholen	J en M		49	5,1	10,7
Emmen ¹	Emmen	Lagere scholen	J en M	3843	74	4,6	8,3
Gieten	Gieten	Lagere scholen	J en M	170	32	5,1	10,7
Hollandseveld ¹	Hoogeveen	Lagere scholen	J en M	72	67	5,1	10,7
Hoogeveen ¹	Hoogeveen	Lagere scholen	J en M	254	49	5,1	10,7
Meppel ¹	Meppel	Lagere scholen	J en M	310	35	2,7	4,5
Norg ¹	Norg	Lagere scholen	J en M		44	4,-	10,-
Odoorn ¹	Odoorn	Lagere scholen	J en M	661	66	5,1	10,7
Oosterhesselen ¹	Oosterhesselen	Lagere scholen	J en M	133	41	4,6	8,-
Peize ¹	Peize	Lagere scholen	J en M		53	5,1	10,7
Roden ¹	Roden	Lagere scholen	J en M		50	5,1	10,7
Rolde ¹	Rolde	Lagere scholen	J en M		45	4,5	13,-
Schoonebeek ¹	Schoonebeek	Lagere scholen	J en M	172	35	3,5	4,-
Sleen ¹	Sleen	Lagere scholen	J en M	424	54	4,6	8,-
Vries ¹	Vries	Lagere scholen	J en M		38	5,1	10,7
Westerbork	Westerbork	Lagere scholen	J en M	180	33	5,1	10,7
Zuidwolde ¹	Zuidwolde	Lagere scholen	J en M	827	40	5,1	10,7
Zweelo ¹	Zweelo	Lagere scholen	J en M	158	26	4,6	8,-

In de plaatsen met ¹ gemerkt is het onderzoek verricht door dr. Minkema en schoolartsen.

jaar van onderzoek: 1952

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Overijssel

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Ademsvaart	Avereest	Lagere school	J en M	211	44	2,3	10,8
Denekamp	Denekamp	Lagere school	J en M	194	53	3,1	12,7
Deventer	Deventer	Lagere school	J en M	426	20	30,-	9,-
Deventer	Deventer	U.L.O.	J	218	29	30,-	9,-
Deventer	Deventer	Huishoudschool	M	145	42	30,-	9,-
Diepenveen	Diepenveen	Lagere school	J en M	262	40	31,-	7,2
Genemuiden	Genemuiden	Lagere school	J en M	387	38	leiding- en putwater	
Gramsbergen	Gramsbergen	Lagere school	J en M	97	53	6,1	10,-
Haaksbergen	Haaksbergen	Lagere school	J en M	226	77	2,3	10,8
Den Ham	Den Ham	Lagere school	J en M	143	70	putwater	
Hardenberg	Hardenberg	Lagere school	J en M	170	40	3,1	12,7
Hardenberg	Hardenberg	Lagere school	J en M	139	65	leiding- en putwater	
Hasselt	Hasselt	Lagere school	J en M	159	60	2,3	10,8
Hasselt	Hasselt	Kleuterschool	J en M	60	20	2,3	10,8
Hellendoorn	Hellendoorn	Lagere school	J en M	203	42	3,1	12,7
Hengelo	Hengelo	Lagere school	J en M	240	35	5,7	14,8
Kuinre	Kuinre	Lagere school	J en M	130	40	2,3	10,8
Losser	Losser	Lagere school	J en M	237	40	3,1	12,7
Markelo	Markelo	Lagere school	J en M	168	55	putwater	
Nieuwleusen	Nieuwleusen	Lagere school	J en M	159	53	2,3	10,8
Olst	Olst	Lagere school	J en M	374	33	putwater	
Ommen	Ommen	Lagere school	J en M	215	45	2,3	10,8
Ootmarsum	Ootmarsum	Lagere school	J en M	254	44	3,1	12,7
Raalte	Raalte	Lagere school	J en M	411	40	1,5	6,-
Rijssen	Rijssen	Lagere school	J en M	200	47	1,6	8,-
Staphorst	Staphorst	Lagere school	J en M	89	60	2,1	4,6
Steenwijk	Steenwijk	Lagere school	J en M	380	40	2,7	1,6
Steenwijkerwold	Steenwijkerwold	Lagere school	J en M	195	70	2,7	1,6
Tubbergen	Tubbergen	Lagere school	J en M	270	52	2,3	10,8
Tubbergen	Tubbergen	U.L.O.	J en M	152	73	2,3	10,8
Vollenhove	Vollenhove	Lagere school	J en M	139	49	2,3	10,8
Vollenhove	Vollenhove	Lagere school	J en M	137	50	6,1	10,-
Vriezenveen	Vriezenveen	Lagere school	J en M	239	45	3,1	12,7
Wanneperveen	Wanneperveen	Lagere school	J en M	286	75	6,1	10,-
Weerselo	Weerselo	Lagere school	J en M	224	43	putwater	
Wijhe	Wijhe	Lagere school	J en M	265	56	putwater	
Zwartsluis	Zwartsluis	Lagere school	J en M	134	50	2,3	10,8
Zwolle	Zwolle	Lagere school	J en M	408	35	5,5	11,6
Zwolle	Zwolle	U.L.O.	J en M	115	53	5,5	11,6
Zwollerkerpel	Zwollerkerpel	Lagere school	J en M	254	44	3,1	12,7

Jaar van onderzoek: 1952

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Gelderland

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Aalten	Aalten	Lagere school	J en M	196	59	4,-	13,1
Linteloo	Aalten	Lagere school	J en M	107	78	putwater	
Ammerzoden	Ammerzoden	Lagere school	J en M		45	17,-	13,8
Beemte	Apeldoorn	Lagere school	J en M	91	70	putwater	
Apeldoorn	Apeldoorn	Lagere school	J en M	211	63	2,2	3,5
Apeldoorn	Apeldoorn	Huishoudschool	M	89	63	2,2	3,5
Garderen	Barneveld	Lagere school	J en M	197	50	putwater	
Beesd ¹	Beesd	Lagere school	J en M		37	11,4	11,2
Angeren	Bemmel	Lagere school	J en M	232	50	putwater	
Beuningen	Beuningen	Lagere school	J	141	40	0,5	4,8
Borculo ¹	Borculo	Lagere school	J en M		29	5,2	14,1
Oeken	Brummen	Lagere school	J en M	82	64	2,5	7,5
Deil	Deil	Lagere school	J en M		43	11,4	11,2
Didam	Didam	Lagere school	J en M	161	61	3,-	12,-
Doesburg	Doesburg	Lagere school	J en M	238	61	4,-	13,1
Gaanderen	Doetinchem	Lagere school	J en M	255	60	putwater	
Oosterwolde	Doornspijk	Lagere school	J en M	162	49	putwater	
Loo	Duiven	Lagere school	J en M	104	65	3,-	12,-
Bennekom	Ede	Lagere school	J en M	123	27	5,-	2,7
Zwolle	Eibergen	Lagere school	J en M	120	74	putwater	
Beltrum	Eibergen	Lagere school	J en M	345	67	putwater	
Nunspeet	Ermelo	Lagere school	J en M	180	51	putwater	
Elspeet	Ermelo	Lagere school	J en M	170	50	putwater	
Elburg	Elburg	Lagere school	J en M	240	48	0,4	3,4
Elburg	Elburg	U.L.O.	J en M	143	52	0,4	3,4
Elst	Elst	Lagere school	J	312	29	8,1	11,7
Est en Opijnen ¹	Est en Opijnen	Lagere school	J en M		37	putwater	
Gendt	Gendt	V.G.L.O.	M	67	70		
Gendringen	Gendringen	Lagere school	J en M	246	65	1,8	11,2
Gorssel	Gorssel	Lagere school	J en M	219	45	putwater	
Groesbeek	Groesbeek	Lagere school	J en M	293	70	2,2	3,5
Groenlo	Groenlo	Lagere school	J	255	77	1,8	11,2
Groenlo	Groenlo	U.L.O.	J en M	142	76	1,8	11,2
Haaften ¹	Haaften	Lagere school	J en M		38	putwater	
Hattem	Hattem	Lagere school	J en M	242	50	2,1	3,7
Heerde	Heerde	Lagere school	J en M	182	60	putwater	
Hengelo ¹	Hengelo	Lagere school	J en M		31	2,-	5,7
Driel	Heteren	Lagere school	J en M	342	50	putwater	
Hoog-Elten	Hoog-Elten	Lagere school	J en M	50	60	4,1	4,7
Horsthoek	Heerde	Lagere school	J en M	85	52	putwater	
Herwijnen	Herwijnen	Lagere school	J en M	70	28		
Laren ¹	Laren	Lagere school	J en M		37	putwater	
Lielvelde	Lichtenvoorde	Lagere school	J en M	152	76	1,8	11,2
Kerkdriel	Maasdriel	Lagere school	J en M	90	49	17,-	14,8
Neede ¹	Neede	Lagere school	J en M		39	1,8	11,2
Nijkerk	Nijkerk	Lagere school	J en M	233	56	2,2	7,4
Nijmegen	Nijmegen	Lagere school	J en M	840	45	6,5	11,4
Nijmegen	Nijmegen	Huishoudschool	M	110	57	6,5	11,4
Wezep	Oldebroek	Lagere school	J en M	195	65	putwater	

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Poederloijen ¹	Poederloijen	Lagere school	J en M		39	17,-	13,8
Rheden	Rheden	Lagere school	J en M	205	36	3,5	5,3
Soeren	Rheden	Lagere school	J en M	69	48	2,1	2,-
Elp	Rheden	Lagere school	J en M	236	30	3,5	5,3
Rossum ¹	Rossum	Lagere school	J en M		41	17,-	13,8
Ruurlo	Ruurlo	Lagere school	J en M		44	1,8	11,2
Steenderen	Steenderen	Lagere school	J en M	166	59	putwater	
Tiel	Tiel	Lagere school	J en M	266	39	8,6	12,-
Vorden ¹	Vorden	Lagere school	J en M		30	putwater	
Vuren	Vuren	Lagere school	J en M	137	28	6,5	18,5
Wageningen	Wageningen	Lagere school	J en M	183	35	5,-	2,7
Wichmond	Warmsveld	Lagere school	J en M	170	60	putwater	
Winterswijk	Winterswijk	Lagere school	J en M	400	50	3,6	10,3
Zilverna	Wijchen	Lagere school	J en M	377	55	0,5	4,8
Zaltbommel	Zaltbommel	Lagere school	J en M	70	41		
Zelhem ¹	Zelhem	Lagere school	J en M		34	putwater	
Zevenaar	Zevenaar	Lagere school	M	89	60	5,1	20,-
Zutphen	Zutphen	Lagere school	J en M	221	0	43,9	12,6

de plaatsen met ¹ gemerkt is het onderzoek verricht door de schoolarts.

Bepalingen van het jodiumgehalte in verschillende monsters putwater

Gemeenten	Aantal monsters	Gemiddeld jodiumgehalte	Gemeenten	Aantal monsters	Gemiddeld jodiumgehalte
Alten	6	3,- γ	Eibergen	5	5,- γ
Stuwe (omg. Tiel)	18	3,- γ	Ermelo	16	3,8 γ
District Didam	22	2,8 γ	Harderwijk	2	1,1 γ
District Wisch	15	4,5 γ	Oldebroek	7	3,5 γ
District Heerde	8	4,8 γ	Voorst	21	3,4 γ
District Epe	13	5,2 γ	Winterswijk	10	3,1 γ
Dorpspijk	5	5,6 γ			

Jaren van onderzoek: 1952 en 1954

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Utrecht

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Amersfoort*	Amersfoort	Lagere school	J en M	100	9	44,-	7,5
Amersfoort	Amersfoort	U.L.O.	M	92	17	44,-	7,5
Baarn ¹	Baarn	Lagere school	J en M	713	46	3,2	5,-
Benschop	Benschop	Lagere school	J en M	101	9	7,-	8,-
Bilthoven	De Bilt	Lagere school	J en M	123	27	1,7	3,3
De Bilt	De Bilt	Lagere school	J en M	145	27	4,2	4,9
De Bilt	De Bilt	Huishoudschool	M	49	38	4,2	4,9
Bunschoten ¹	Bunschoten	Lagere school	J en M	548	52	putwater	
Bunnik	Bunnik	Lagere school	J en M	93	20	7,-	8,-
Cothen	Cothen	Lagere school	J en M	57	31	7,-	8,-
Doorn	Doorn	Lagere school	J en M	189	50	2,1	4,-
Doorn	Doorn	U.L.O.	J en M	62	46	2,1	4,-
Driebergen-Rijsenburg ¹	Driebergen-Rijsenburg	Lagere school	J en M	450	28	2,-	3,2
Eemnes ¹	Eemnes	Lagere school	J en M	130	35	3,2	5,-
Hoogland ¹	Hoogland	Lagere school	J en M	257	69	putwater	
Houten	Houten	Lagere school	J en M	151	37	7,-	8,-
Jutfaas	Jutfaas	Lagere school	J en M	297	56	6,4	11,-
Leersum	Leersum	Lagere school	J en M	183	58	putwater	
Leusden	Leusden	Lagere school	J en M	209	60	putwater	
Leusden	Leusden	Kleuterschool	J en M	57	31	putwater	
Lopik	Lopik	Lagere school	J en M	136	22	7,-	8,-
Montfoort	Montfoort	Lagere school	M	133	44	4,-	8,-
De Meern	Oudenrijn	Lagere school	J en M	190	35	6,4	11,-
Renswoude	Renswoude	Lagere school	J en M	196	42	2,6	7,2
Elst	Rhenen	Lagere school	J en M	233	42	6,5	10,6
Soest ¹	Soest	Lagere school	J en M	1130	56	3,4	4,8
Achterveld	Stoutenburg	Lagere school	J en M	262	64	putwater	
Achterveld	Stoutenburg	Kleuterschool	J en M	49	58	putwater	
Vleuten	Vleuten	Lagere school	J en M	80	20	7,-	8,-
Vreeswijk	Vreeswijk	Lagere school	J en M	128	30	7,-	8,-
Woudenberg	Woudenberg	Lagere school	J en M	145	53	2,6	7,2
Wijk bij Duurstede	Wijk bij Duurstede	Lagere school	M	187	30	7,-	8,-
IJsselstein	IJsselstein	Lagere school	M	119	34	6,4	11,-
Zeist	Zeist	Lagere school	J en M	613	33	2,8	3,7
Zeist	Zeist	U.L.O.	J en M	128	50	2,8	3,7
Huis ter Heide	Zeist	Lagere school	J en M	83	22	2,8	3,7
Den Dolder	Zeist	Lagere school	J en M	107	32	2,8	3,7

* De kinderen met struma komen uit een gezin zonder waterleiding.

In de plaatsen met ¹ gemerkt is het onderzoek verricht door de schoolarts.

ar van onderzoek: 1952

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Noord-Holland

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Aalsmeer	Aalsmeer	Lagere school	J en M	210	9	14,1	13,5
Aalsmeer	Aalsmeer	U.L.O.	J en M	128	15	14,1	13,5
Aalsmeer	Aalsmeer	Huishoudschool	M	58	25	14,1	13,5
Aalsmeer	Aalsmeer	Lagere school	J en M	210	30	14,1	13,5
Akersloot	Akersloot	Lagere school	J en M	173	21	9,4	15,7
Alkmaar	Alkmaar	Lagere school	J en M	513	26	6,5	11,7
Amsterdam	Amsterdam	Lagere school	J	2147	27	7,2	15,5
Amsterdam	Amsterdam	Lagere school	M	2306	30	2,5	7,3
Amsterdam	Amsterdam	Huishoudschool	M	331	36	2,7	6,5
Anna Paulowna	Anna Paulowna	Lagere school	J en M	162	18	6,5	11,7
Barsingerhorn	Barsingerhorn	Lagere school	J en M	131	17	6,5	11,7
Barsingerhorn	Barsingerhorn	Lagere school	J en M	93	9	6,5	11,7
Beemster	Beemster	U.L.O.	J en M	136	20	9,4	15,7
Bennebroek	Bennebroek	Lagere school	J en M	257	25	7,2	15,5
Beverwijk	Beverwijk	Lagere school	J en M	429	24	6,5	15,5
Beverwijk	Beverwijk	U.L.O.	J en M	98	34	6,5	15,5
Bloemendaal	Bloemendaal	Lagere school	J en M	243	10	14,5	13,5
		(schoolvereniging)					
Blaricum	Blaricum	Lagere school	J en M	227	8	3,5	6,5
Blokker	Blokker	Lagere school	J en M	126	33	6,5	11,7
Callantsoog	Callantsoog	Lagere school	J en M	74	15	6,5	11,7
Castricum	Castricum	Lagere school	J en M	232	28	9,4	15,7
Den Helder	Den Helder	Lagere school	J en M	205	15	7,6	11,3
Den Helder	Den Helder	Huishoudschool	M	195	28	7,6	11,3
Den Helder	Den Helder	Lagere school	J en M	194	24	7,6	11,3
Diemen	Diemen	Lagere school	J en M	228	20	3,2	4,5
Edam	Edam	Lagere school	J en M	423	11	9,4	15,7
Edam	Edam	Lagere school	M	226	8	9,4	15,7
Edam	Edam	V.G.L.O.	M	106	20	9,4	15,7
Egmond aan Zee	Egmond aan Zee	Lagere school	J en M	215	12	12,5	17,5
Enkhuizen	Enkhuizen	U.L.O.	J en M	100	30	6,5	11,7
Enkhuizen	Enkhuizen	Lagere school	J en M	231	18	6,5	11,7
's-Graveland	's-Graveland	Lagere school	J en M	92	12	3,2	4,5
Grootebroek	Grootebroek	Lagere school	J en M	295	27	6,5	11,7
Haarlem	Haarlem	Lagere school	J en M	853	30	4,3	13,4
Haarlem	Haarlem	U.L.O.	J en M	217	26	4,3	13,4
Haarlemmermeer	Haarlemmermeer	Lagere school	J en M	277	18	7,2	15,5
Haarlemmermeer	Haarlemmermeer	Lagere school	J en M	284	25	7,2	15,5
Haarlemmermeer	Haarlemmermeer	Lagere school	J en M	135	26	7,2	15,5
Haarlemmermeer	Haarlemmermeer	U.L.O.	J en M	43	17	7,2	15,5
Heemstede	Heemstede	U.L.O.	J en M	243	23	6,5	15,5
Heemstede	Heemstede	Lagere school	J en M	202	16	6,5	15,5
Heiloo	Heiloo	Lagere school	J en M	367	21	6,5	11,7
Hoor	Hoor	Lagere school	J en M	476	30	6,5	11,7
Hoor	Hoor	U.L.O.	J en M	205	34	6,5	11,7
Huizen	Huizen	Lagere school	J en M	173	16	3,5	6,5
Huizen	Huizen	Huishoudschool	M	90	9	3,5	6,5
Krommenie	Krommenie	Lagere school	J en M	200	30	6,5	15,5
Langendijk	Langendijk	Lagere school	J en M	414	27	6,5	11,7

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Laren	Laren	Lagere school	J en M	367	7	3,5	6,-
Marken	Marken	Lagere school	J en M	166	3	6,5	11,-
Medemblik	Medemblik	Lagere school	J en M	158	18	6,5	11,7
Medemblik	Medemblik	U.L.O.	J en M	114	26	6,5	11,7
Oostwoud	Midwoud	Lagere school	J en M	90	18	6,5	11,7
Nederhorst d. Berg	Nederhorst d. Berg	Lagere school	J en M	74	12	3,2	4,-
Amstelveen	Nieuwer Amstel	Lagere school	J en M	477	19	14,1	13,-
Obdam	Obdam	Lagere school	J en M	373	33	6,5	11,7
Oostzaan	Oostzaan	Lagere school	J en M	224	26	6,-	15,-
Opเปอร์does	Opเปอร์does	Lagere school	J en M	206	19	6,5	11,7
Purmerend	Purmerend	Lagere school	M	239	13	9,4	15,7
Purmerend	Purmerend	V.G.L.O.	J en M	48	16	9,4	15,7
Schagen	Schagen	Huishoudschool	M	152	25	6,5	11,7
Sijbekarspel	Sijbekarspel	Lagere school	J en M	134	35	6,5	11,7
Sint Maarten	Sint Maarten	Lagere school	J en M	89	21	6,5	11,7
De Koog	Texel	Lagere school	J en M	90	10	in hoofdzaak regenwater	
Den Hoorn	Texel	Lagere school	J en M	90	10		
Oosterend en de Cocksdorp	Texel	Lagere school	J en M	232	4		
Oude Schild	Texel	Lagere school	J en M	98	9		
Den Burg	Texel	Lagere school	J en M	294	13		
Den Burg	Texel	Huishoudschool	M	80	16		
Den Burg	Texel	U.L.O.	J en M	93	24		
Uitgeest	Uitgeest	Lagere school	J en M	152	17	9,4	15,7
Uithoorn	Uithoorn	Lagere school	J en M	162	5	14,1	13,-
Uithoorn	Uithoorn	U.L.O.	J en M	95	16	14,1	13,-
Uithoorn	Uithoorn	Huishoudschool	M	87	20	14,1	13,-
De Kwakel	Uithoorn	Lagere school	J en M	241	21	14,1	13,-
IJmuiden	Velsen	Lagere school	J en M	451	21	11,8	15,4
IJmuiden	Velsen	U.L.O.	J en M	234	28	11,8	15,4
Velsen	Velsen	Lagere school	M	175	25	11,8	15,4
Driehuis	Velsen	Lagere school	J	127	18	11,8	15,4
Santpoort	Velsen	Lagere school	J en M	200	15	11,8	15,4
Venhuizen	Venhuizen	Lagere school	J en M	110	22	6,5	11,7
Weesp	Weesp	Lagere school	J en M	124	8	3,2	4,-
Westzaan	Westzaan	Lagere school	J en M	158	27	6,-	15,-
Winkel	Winkel	Lagere school	J en M	118	10	6,5	11,7
Westerland en Den Oever	Wieringen	Lagere school	J en M	218	17	6,5	11,7
Wieringerwaard	Wieringerwaard	Lagere school	J en M	117	5	6,5	11,7
Wognum	Wognum	Lagere school	J en M	257	39	6,5	11,7
Wormerveer	Wormerveer	Lagere school	J en M	341	33	6,-	15,-
Wormerveer	Wormerveer	U.L.O.	J en M	138	46	6,-	15,-
Wijdenes	Wijdenes	Lagere school	J en M	49	23	6,5	11,7
Zaandam	Zaandam	Lagere school	J en M	558	31	6,-	15,-
Zaandam	Zaandam	U.L.O.	J en M	105	33	6,-	15,-
Zaandam	Zaandam	Huishoudschool	M	179	40	6,-	15,-
Zandvoort	Zandvoort	Lagere school	J en M	239	10	22,4	13,8
Petten	Zijpe	Lagere school	J en M	52	9	6,5	11,7
Sint Maartensbrug	Zijpe	Lagere school	J en M	124	17	6,5	11,7

Resultaat van het kroponderzoek te Amsterdam,
 met de kroppercentages op de verschillende leeftijden en de aantallen kinderen met struma

Leeftijd	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
%	18,8	18,7	23,7	27,6	30,6	29	32,2	28,3	30,2		12,5	15,4
aantal +	35	69	92	94	86	95	76	30	13		1	2
%	16,9	20,6	31,4	26,3	34,4	32,4	36,5	38,4	37,7	40,7	58,3	66,7
aantal +	33	83	114	94	108	110	100	83	57	22	14	4

Jaren van onderzoek: 1952 en 1953

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Zuid-Holland

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardhei
Oude-Ade	Alkemade	Lagere school	J en M	116	40	23,7	14,-
Roelofarendsveen	Alkemade	Lagere school	J en M	336	28	23,7	14,-
Kinderdijk	Alblasserdam	Lagere school	J en M	82	23	5,-	11,6
Kinderdijk	Alblasserdam	U.L.O.	J en M	55	25	5,-	11,6
Alphen a.d. Rijn	Alphen a.d. Rijn	Huishoudschool	M	255	38	23,7	14,-
Ammerstol	Ammerstol	Lagere school	J en M	110	46	8,4	13,5
Berkel	Berkel	Lagere school	M	223	34	5,1	11,-
Oud-Beijerland	Oud-Beijerland	Lagere school	J en M	257	27	4,8	12,-
Bleskensgraaf	Bleskensgraaf	Lagere school	J en M	100	36	5,-	11,6
Den Bommel	Den Bommel	Lagere school	J en M	67	31	6,5	14,-
Boskoop	Boskoop	Lagere school	J en M	236	7	24,3	27,5
Boskoop	Boskoop	U.L.O.	J en M	38	13	24,3	27,5
Brandwijk	Brandwijk	Lagere school	J en M	138	30	6,2	11,9
Brielle	Brielle	Lagere school	J en M	238	28	2,6	17,4
Capelle a.d. IJssel	Capelle a.d. IJssel	Lagere school	J en M	109	38	5,-	11,-
Delft	Delft	Lagere school	J en M	2102	20	9,4	11,9
Delft	Delft	Huishoudschool	M	313	48	9,4	11,9
Dordrecht	Dordrecht	Lagere school	J en M	965	23	7,3	11,7
Dordrecht	Dordrecht	U.L.O.	J en M	311	31	7,3	11,7
Dubbeldam	Dubbeldam	Lagere school	J en M	225	42	5,6	11,7
Everdingen	Everdingen	Lagere school	J en M	84	50	6,5	18,5
Giessendam	Giessendam	Lagere school	J en M	165	34	5,-	11,6
Ouderkerk	Giessen-Nieuwkerk	Huishoudschool	M	64	36	6,2	11,9
Gouda	Gouda	Lagere school	J en M	624	0	79,-	17,8
Gouda	Gouda	Huishoudschool	M	115	2	79,-	17,8
's-Gravendeel	's-Gravendeel	Lagere school	J en M	137	39	4,7	12,7
Loosduinen	's-Gravenhage	Lagere school	J en M	239	30	5,6	14,8
's-Gravenhage	's-Gravenhage	Lagere school	J	1361	23	5,6	14,8
's-Gravenhage	's-Gravenhage	Lagere school	M	1743	30	5,6	14,8
's-Gravenhage	's-Gravenhage	U.L.O.	J	306	20	5,6	14,8
's-Gravenhage	's-Gravenhage	U.L.O.	M	273	40	5,6	14,8
's-Gravenhage	's-Gravenhage	Huishoudschool	M	295	18	5,6	14,8
's-Gravenzande	's-Gravenzande	Lagere school	J en M	299	18	4,5	13,3
Hagestein	Hagestein	Lagere school	J en M	69	48	6,5	18,5
Hazerswoude	Hazerswoude	Lagere school	J en M	110	12	24,3	27,5
Heenvliet	Heenvliet	Lagere school	J en M	123	13	regenwater	
Hei- en Boeicop	Hei- en Boeicop	Lagere school	J en M	106	35	6,5	18,5
Hekelingen	Hekelingen	Lagere school	J en M	110	16	regenwater	
Hoogblokland	Hoogblokland	Lagere school	J en M	80	30	6,2	11,9
Katwijk	Katwijk	Lagere school	J en M	255	48	1,9	20,-
Katwijk	Katwijk	Huishoudschool	M	122	45	1,9	20,-
Kedichem	Kedichem	Lagere school	J en M	136	29	11,4	11,2
Krimpen a.d. IJssel	Krimpen a.d. IJssel	Lagere school	J en M	208	50	7,6	11,6
Lange Ruige Weide	Lange Ruige Weide	Lagere school	J en M	150	27	23,5	18,-
Leiden	Leiden	Lagere school	J en M	2291	28	1,9	20,-
Leiden	Leiden	Huishoudschool	M	162	49	1,9	20,-
Leiden	Leiden	Ambachtschool	J	572	19	1,9	20,-
Leidschendam	Leidschendam	Lagere school	M	192	30	23,7	14,-
Leidschendam	Leidschendam	U.L.O.	J en M	46	37	23,7	14,-

plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onder- zochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
ompuwijk	Leidschendam	Lagere school	M	131	37	23,7	14,-
Simuiden	Leimuiden	Lagere school	J en M	270	17	23,5	18,-
Leerdam	Leerdam	Lagere school	J en M	392	32	11,4	11,2
Maasdam	Maasdam	Lagere school	J en M	86	40	4,7	12,7
Maassluis	Maassluis	Lagere school	J en M	196	17	13,6	18,5
Middelharnis	Middelharnis	Lagere school	J en M	189	18	6,5	14,-
Middelharnis	Middelharnis	U.L.O.	J en M	123	23	6,5	14,-
Monster	Monster	Lagere school	M	200	24	4,5	13,3
Naaldwijk	Naaldwijk	U.L.O.	J en M	110	26	4,5	13,3
Naaldwijk	Naaldwijk	Huishoudschool	M	70	30	4,5	13,3
Nieuw-Helvoet	Nieuw-Helvoet	Lagere school	J en M	128	23	6,5	14,-
Nieuwpoort	Nieuwpoort	Lagere school	J en M	83	23	6,2	11,9
Oegstgeest	Oegstgeest	Lagere school	J en M	153	24	5,6	14,8
Oolthuizen	Ooltgensplaat	Lagere school	J en M	182	30	6,5	14,-
Ouderkerk	Ouderkerk	Lagere school	J en M	226	45	7,6	11,6
aan de IJssel	aan de IJssel	Lagere school	J en M	305	24	6,5	14,-
de Tonge	de Tonge	Lagere school	J en M	220	34	12,3	14,-
oudewater	oudewater	Lagere school	J en M	80	15	regenwater	
Piershil	Piershil	Lagere school	J en M	364	33	5,1	11,-
Pijnacker	Pijnacker	Lagere school	J en M	270	42	5,6	14,8
Rijnsburg	Rijnsburg	Lagere school	J en M	965	20	23,7	14,-
Rijswijk	Rijswijk	U.L.O.	J en M	222	29	23,7	14,-
Rijswijk	Rijswijk	Lagere school	J en M	205	31	9,4	14,-
Rhoon	Rhoon	Lagere school	J en M	117	11	regenwater	
Rockanje	Rockanje	Lagere school	J	1999	12	9,4	11,9
Rotterdam	Rotterdam	Lagere school	M	1872	14	9,4	11,9
Rotterdam	Rotterdam	Huishoudschool	M	251	23	9,4	11,9
Rotterdam	Rotterdam	H.B.S.	J	275	8	9,4	11,9
Rotterdam	Rotterdam	H.B.S.	M	116	14	9,4	11,9
Rotterdam	Rotterdam	U.L.O.	J	267	5	9,4	11,9
Rotterdam	Rotterdam	U.L.O.	M	206	14	9,4	11,9
Schiedam	Schiedam	Lagere school	J en M	999	25	9,4	11,9
Schiedam	Schiedam	Huishoudschool	M	398	40	9,4	11,9
Schiedam	Schiedam	Lagere school	J en M	302	22	9,4	11,9
Schoonhoven	Schoonhoven	Lagere school	J en M	205	45	12,7	13,1
Schoonrewoerd	Schoonrewoerd	Lagere school	J en M	96	34	6,5	18,5
Sliedrecht	Sliedrecht	Lagere school	J en M	238	27	7,9	13,5
Stellendam	Stellendam	Lagere school	J en M	120	17	6,5	14,-
Stolwijk	Stolwijk	Lagere school	J en M	184	42	8,4	13,5
Streefkerk	Streefkerk	Lagere school	J en M	65	24	5,-	11,6
Valkenburg	Valkenburg	Lagere school	J en M	175	40	8,9	10,2
Vlaardingen	Vlaardingen	Lagere school	J en M	1067	23	9,4	11,9
Voorburg	Voorburg	Lagere school	J en M	1067	11	23,7	14,-
Voorburg	Voorburg	Huishoudschool	M	142	15	23,7	14,-
Voorhout	Voorhout	Lagere school	J	183	15	5,6	14,8
Voorschoten	Voorschoten	Lagere school	J en M	276	27	8,9	10,2
Waarder	Waarder	Lagere school	J en M	224	34	23,5	18,-
Waddinxveen	Waddinxveen	Lagere school	J en M	114	5	24,3	27,5
Wassenaar	Wassenaar	Lagere school	J en M	947	31	5,1	11,-
Wassenaar	Wassenaar	U.L.O.	J en M	108	38	5,1	11,-
Wassenaar	Wassenaar	Lyceum	J	336	7	5,1	11,-
Wassenaar	Wassenaar	Lyceum	M	239	14	5,1	11,-
Woerden	Woerden	Lagere school	J en M	254	42	21,5	12,5
Zevenhuizen	Zevenhuizen	Lagere school	J en M	310	40	5,1	11,-
Zoetermeer	Zoetermeer	Lagere school	J en M	184	22	5,-	11,-
Zoeterwoude	Zoeterwoude	Lagere school	M	204	17	24,3	27,5

In onderstaande tabel wordt voor Rotterdam en 's-Gravenhage, gesplitst naar leeftijd en geslacht, opgegeven het aantal kinderen waarbij struma werd gevonden, benevens het percentage

Rotterdam

	Leeftijd	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J	%	5,6	9,2	12,2	9,4	14,-	14,-	21,9	12,4	18,8		
	aantal +	17	39	31	29	39	30	34	11	3		
M	%	8,1	9,6	10,-	14,1	18,9	22,3	20,7	19,3	20,-		
	aantal +	19	33	20	35	50	57	43	35	17		

's-Gravenhage

	Leeftijd	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
J	%	11,3	20,1	23,2	25,-	23,9	28,9	32,1	25,9	19,8	17,2	23,5
	aantal +	19	50	53	51	51	74	76	41	17	11	8
M	%	20,1	18,9	23,7	31,1	34,8	32,3	32,5	39,-	40,8	37,7	31,2
	aantal +	38	57	63	74	92	76	69	67	40	20	10

van onderzoek: 1953

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Noord-Brabant

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Aarle-Rixtel	Aarle-Rixtel	Lagere school	M	226	35	1,6	6,2
Bergen-Kessel	Alem	Lagere school	J en M	139	38	putwater	
Almkerk	Almkerk	Lagere school	J en M	137	36	2,-	10,4
Almkerk	Almkerk	Huishoudschool	M	56	58	2,-	10,4
Op-Andel	Op-Andel	Lagere school	J en M	160	36	2,-	10,4
St. Anthonis	St. Anthonis	Huishoudschool	M	46	80	1,7	7,4
Asten	Asten	Lagere school	J	239	42	1,7	7,4
Asten	Asten	Lagere school	J en M	271	44	1,7	7,4
Bakel	Bakel	Lagere school	J en M	127	45	putwater	
Bakel	Bakel	Lagere school	J en M	159	40	putwater	
Beek	Beek	Lagere school	J en M	161	25	2,-	10,4
Beek en Donk	Beek en Donk	Lagere school	J en M	275	50	1,6	6,2
Bergen op Zoom	Bergen op Zoom	Lagere school	J	335	28	2,2	6,9
Bergen op Zoom	Bergen op Zoom	Huishoudschool	M	233	38	2,2	6,9
Bergeijk	Bergeijk	Lagere school	J	158	46	putwater	
Bergthem	Bergthem	Lagere school	J	261	30	16,-	13,6
Berlicum	Berlicum	Lagere school	J	113	3	42,5	+ putwater
Best	Best	Lagere school	J en M	313	30	putwater	
Boekel	Boekel	Lagere school	M	239	33	15,-	14,4
Boekel	Boekel	Kleuterschool	J en M	88	14	15,-	14,4
Boxmeer	Boxmeer	Lagere school	J en M	148	46	1,7	7,4
Boxmeer	Boxmeer	V.G.L.O.	M	45	60	1,7	7,4
Budel	Budel	Lagere school	M	262	31	1,7	7,4
Chaam	Chaam	Lagere school	M	104	20	3,4	9,6
Cuyk	Cuyk	Lagere school	M	314	52	putwater	
Cuyk	Cuyk	Huishoudschool	M	54	50	putwater	
Deurne	Deurne	Lagere school	J en M	161	51	putwater	
Deurne	Deurne	Lagere school	J en M	429	46	putwater	
Dinteloord	Dinteloord	Lagere school	J en M	833	20	2,-	10,4
Dongen	Dongen	Lagere school	J en M	536	51	2,-	1,-
Dussen	Dussen	Lagere school	J en M	213	49	2,-	10,4
Empel	Empel	Lagere school	J en M	117	32	putwater	
Engelen	Engelen	Lagere school	J	56	30	putwater	
Esch	Esch	Lagere school	J en M	155	17	42,-	+ putwater
Etten-Leur	Etten-Leur	Lagere school	J en M	124	29	2,-	10,4
Fijnaart	Fijnaart	Lagere school	J en M	163	27	2,-	10,4
Geldrop	Geldrop	Lagere school	J en M	180	18	1,7	6,4
Gemert	Gemert	Lagere school	J en M	211	25	15,-	14,4
Gemert	Gemert	Lagere school	J en M	119	52	putwater	
Gilze-Rijen	Gilze-Rijen	Lagere school	J	175	40	1,4	4,1
Gilze-Rijen	Gilze-Rijen	Huishoudschool	M	86	60	1,4	4,1
Grave	Grave	Lagere school	J	203	37	1,7	7,4
Halsteren	Halsteren	Lagere school	M	246	29	3,2	8,7
Halsteren	Halsteren	Huishoudschool	M	59	30	3,2	8,7
Heesch	Heesch	Lagere school	J en M	158	51	putwater	
Heeswijk	Heeswijk	Lagere school	M	161	28	15,-	14,4
Heeze	Heeze	Lagere school	J	185	30	1,7	7,4
Helmond	Helmond	Lagere school	J en M	798	37	1,6	6,2
Helmond	Helmond	Huishoudschool	M	108	60	1,6	6,2

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onder-zochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardh
's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	Lagere school	J en M	706	1	42,5	10,3
's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	Huishoudschool	M	175	1	42,5	10,3
's-Hertogenbosch	's-Hertogenbosch	M.U.L.O.	M	200	0	42,5	10,3
Esbeek	Hilvarenbeek	Lagere school	J en M	95	43	putwater	
Hoeven	Hoeven	Lagere school	J en M	200	42	2,-	10,4
Klundert	Klundert	Lagere school	J en M	205	36	2,-	10,4
Lage Zwaluwe	Lage Zwaluwe	Lagere school	M	103	39	2,-	10,4
Leende	Leende	Lagere school	J	93	31	1,7	7,4
Liempde	Liempde	Lagere school	J en M	342	23	15,-	14,4
Lieshout	Lieshout	Lagere school	M	177	52	1,6	6,4
Lithoijen	Lith	Lagere school	J en M	84	33	putwater	
Loon op Zand	Loon op Zand	Lagere school	J	238	50	2,-	1,-
Loo	Luyksgestel	Lagere school	J en M	239	54	putwater	
Kranendonk	Maarheeze	Huishoudschool	M	61	50	putwater	
Made	Made	Lagere school	M	269	36	2,-	10,-
St. Michielsgestel	St. Michielsgestel	Lagere school	M	168	10	42,5	+ putw
St. Michielsgestel	St. Michielsgestel	Huishoudschool	M	62	40	42,5	+ putw
Middelbeers	Middelbeers	Lagere school	J en M	200	49	putwater	
Mierlo	Mierlo	Lagere school	J en M	250	51	1,6	6,-
Mill	Mill	Lagere school	J en M	236	54	1,7	7,-
Moergestel	Moergestel	Lagere school	J en M	313	29	putwater	
Bavel	Nieuw-Ginneken	Lagere school	J	133	33	3,4	9,-
Ulvenhout	Nieuw-Ginneken	Lagere school	M	202	23	3,4	9,-
Gerwen	Nuenen	Lagere school	J en M	85	55	putwater	
Nederwetten	Nuenen	Lagere school	J en M	69	30	putwater	
St. Oedenrode	St. Oedenrode	U.L.O.	J en M	63	20	15,-	14,-
Oirschot	Oirschot	Lagere school	J en M	315	29	15,-	14,-
Oisterwijk	Oisterwijk	Huishoudschool	M	89	36	putwater	
Oss ¹	Oss	Lagere school	M	369	13	1,6	13,-
Ossendrecht	Ossendrecht	Lagere school	J	239	39	4,8	7,-
Stuivezand	Oosterhout	Lagere school	J	120	35	2,-	10,-
Oosterhout	Oosterhout	Huishoudschool	M	35	33	2,-	10,-
Oud-Gastel	Oud-Gastel	Lagere school	M	326	40	2,-	10,-
Riethoven	Riethoven	Lagere school	J en M	165	57	putwater	
Achtmaal	Rijsbergen	Lagere school	J en M	51	30	2,2	6,-
Rijsbergen	Rijsbergen	Lagere school	J en M	107	41	2,-	10,-
Rijswijk	Rijswijk	Lagere school	J en M	127	45	2,-	10,-
Rosmalen	Rosmalen	Lagere school	M	229	14	42,5	+ putw
Sprundel	Rucphen	Lagere school	J en M	138	48	2,-	10,-
Schaijk	Schaijk	Lagere school	M	241	37	16,-	13,-
Schijndel	Schijndel	Lagere school	J	233	27	15,-	14,-
Someren	Someren	Lagere school	M	164	30	putwater	
Lierop	Someren	Huishoudschool	M	117	58	putwater	
Breugel	Son en Breugel	Lagere school	J en M	105	29	putwater	
Standdaarbuiten	Standdaarbuiten	Lagere school	M	146	50	2,-	10,-
Steenbergen	Steenbergen	Lagere school	J	345	37	2,-	10,-
Stiphout	Stiphout	Lagere school	J en M	260	41	putwater	
Teteringen	Teteringen	Lagere school	M	128	25	2,-	10,-
Wagenbergen	Terheijden	Lagere school	M	132	45	2,-	10,-
Tilburg	Tilburg	Lagere school	J en M	1040	42	1,4	4,-
Uden	Uden	Lagere school	J	253	22	15,-	14,-
Volkel	Uden	Lagere school	M	222	26	15,-	14,-
Udenhout	Udenhout	Huishoudschool	M	105	20	42,5	+ putw
Valkenswaard	Valkenswaard	Lagere school	J en M	530	53	1,7	6,-
Valkenswaard	Valkenswaard	Kleuterschool	J en M	89	27	1,7	6,-
Dommelen	Valkenswaard	Lagere school	J en M	164	54	1,7	6,-

¹ Tot 1950 leidingwater van 's-Hertogenbosch.

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onder- zochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
eghel	Veghel	Lagere school	M	368	20	15,-	14,4
ierlingsbeek	Vierlingsbeek	Lagere school	J en M	110	50	1,7	7,4
olthees	Vierlingsbeek	Lagere school	J en M	36	41	1,7	7,4
lijmen	Vlijmen	Lagere school	M	221	15	42,5	+ putwater
ught	Vught	Lagere school	J en M	236	9	42,5	+ putwater
alst	Waalre	Lagere school	J	309	43	1,7	6,4
ardwijk	Waalwijk	Lagere school	J	140	42	29,-	3,5
soijen	Waalwijk	Lagere school	M	91	48	29,-	3,5
aalwijk	Waalwijk	Lagere school	M	194	41	29,-	3,5
aspik	Waspik	Lagere school	M	180	33	2,-	10,4
illemstad	Willemstad	Lagere school	J en M	100	33	2,-	10,4
oogerheide	Woensdrecht	Lagere school	M	244	27	4,8	7,6
ouw	Wouw	Lagere school	J en M	408	30	2,-	10,4
venbergen	Zevenbergen	Lagere school	J en M	443	27	2,-	10,4

Jaar van onderzoek: 1954 en 1955

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Limburg

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardhe
Amby	Amby	Lagere school	J	105	25	4,7	15,-
Amstenrade	Amstenrade	Lagere school	M	143	13	4,2	17,-
Arcen	Arcen en Velden	Lagere school	J en M	120	17	2,-	13,-
Lomm	Arcen en Velden	Lagere school	J en M	83	14	putwater	
Baexem	Baexem	Lagere school	J	144	13	putwater	
Beek	Beek	Lagere school	M	185	13	4,2	17,-
Beesel	Beesel	Lagere school	M	126	33	2,-	13,-
Reuver	Beesel	Lagere school	M	190	21	2,-	13,-
Reuver	Beesel	Huishoudschool	M	82	39	2,-	13,-
Belfeld	Belfeld	Lagere school	J	145	32	2,-	13,-
Bemelen	Bemelen	Lagere school	J en M	197	20	4,2	17,-
Afferden	Bergen	Lagere school	J en M	187	50	1,9	13,1
Siebangewald	Bergen	Lagere school	M	108	36	1,9	13,1
Bingelrade	Bingelrade	Lagere school	J en M	89	17	4,2	17,-
Borgharen	Borgharen	Lagere school	J en M	58	17	4,2	17,-
Born	Born	Lagere school	J	119	21	4,5	16,-
Brunssum	Brunssum	Lagere school	J en M	179	19	4,2	17,-
Brunssum	Brunssum	Lagere school 2	M	112	25	4,2	17,-
Brunssum	Brunssum	Huishoudschool	M	101	37	4,2	17,-
Rumpen	Brunssum	Lagere school	J en M	398	25	4,2	17,-
Bunde	Bunde	Lagere school	M	101	13	4,2	17,-
Echt	Echt	Lagere school	J	337	23	putwater	
Echt	Echt	M.U.L.O.	M	97	50	putwater	
Putbroek	Echt	Lagere school	J en M	159	38	putwater	
Elsloo	Elsloo	Lagere school	J en M	188	20	4,2	17,-
Eijsden	Eijsden	Lagere school	M	185	25	4,7	15,-
Geleen	Geleen	Lagere school	J en M	263	22	4,7	15,-
Gennep	Gennep	Lagere school	M	223	31	1,9	13,1
Geulle	Geulle	Lagere school	J en M	100	16	4,2	17,-
Grathem	Grathem	Lagere school	J en M	131	10	putwater	
Grevenbicht	Grevenbicht	Lagere school	M	175	20	4,5	16,-
Gronsveld	Gronsveld	Lagere school	J	138	35	4,5	15,-
Grubbenvorst	Grubbenvorst	Lagere school	J	64	16	putwater	
Gulpen	Gulpen	Lagere school	M	94	30	4,1	14,-
Heel	Heel en Panheel	Lagere school	J	84	30	putwater	
Heer	Heer	Lagere school	M	215	25	4,7	15,-
Heerlen	Heerlen	Lagere school	J	307	24	4,-	17,-
Heerlen	Heerlen	M.U.L.O.	M	298	49	4,-	17,-
Heerlerheide	Heerlen	Lagere school	J en M	548	35	4,-	17,-
Treebeek	Heerlen	Lagere school	J en M	260	35	4,-	17,-
Welten	Heerlen	Lagere school	J en M	222	38	4,-	17,-
Helden	Helden	Lagere school	M	141	48	putwater	
Beringe	Helden	Lagere school	J en M	135	37	putwater	
Grashoek	Helden	Lagere school	J en M	186	39	putwater	
Panningen	Helden	Lagere school	M	149	47	putwater	
Panningen	Helden	Huishoudschool	M	75	44	putwater	
Herten	Herten	Lagere school	J en M	338	31	putwater	
Heijthuisen	Heijthuisen	Lagere school	M	148	30	putwater	
Hoensbroek	Hoensbroek	Lagere school	M	456	20	4,-	17,-

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Hoensbroek	Hoensbroek	Huishoudschool	M	144	28	4,-	17,-
Horst	Horst	Lagere school	M	161	20	1,5	
Horst	Horst	Huishoudschool	M	92	45	1,5	
Merica	Horst	Lagere school	J en M	126	52	putwater	
rienderveen	Horst	Lagere school	J en M	96	35	overwegend regenw.	
Hulsberg	Hulsberg	Lagere school	M	95	14	4,2	17,-
Hunsel	Hunsel	Lagere school	J en M	127	36	putwater	
eritter	Hunsel	Lagere school	J en M	128	30	putwater	
Itteren	Itteren	Lagere school	J en M	51	15	4,2	17,-
Jabeek	Jabeek	Lagere school	J en M	56	26	4,2	17,-
Kessel	Kessel	Lagere school	M	141	20	2,-	13,-
Kessel	Kessel	Lagere school	J en M	98	16	2,-	13,-
Kerkrade	Kerkrade	Lagere school	J	246	20	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Huishoudschool	M	110	42	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Lagere school	M	228	30	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Lagere school	J	249	20	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Lagere school	J en M	137	30	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Lagere school	M	220	26	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Huishoudschool	M	91	30	4,7	2,-
Kerkrade	Kerkrade	Lagere school	J en M	262	31	4,7	2,-
Limbricht	Limbricht	Lagere school	J en M	132	21	4,5	16,-
Limbricht	Limbricht	Lagere school	J en M	112	22	4,5	16,-
Maasbree	Maasbree	Lagere school	M	202	32	1,5	
Maasniel	Maasniel	Lagere school	J en M	105	24	putwater	
Maasniel	Maasniel	Lagere school	J en M	199	17	2,-	13,
Maastricht	Maastricht	Lagere school	J en M	1197	15	4,-	20,-
Maastricht	Maastricht	Huishoudschool	M	105	25	4,-	20,-
Margraten	Margraten	Lagere school	J en M	95	42	4,5	15,-
Meerlo	Meerlo	Lagere school	J en M	105	36	1,9	13,1
Meerssen	Meerssen	Lagere school	M	85	13	4,2	17,-
Merkelbeek	Merkelbeek	Lagere school	J en M	120	25	4,2	17,-
Meijel	Meijel	Lagere school	M	261	52	putwater	
Mheer	Mheer	Lagere school	J	88	37	4,5	15,-
Mook	Mook	Lagere school	J	83	32	1,9	13,1
Neer	Neer	Lagere school	J	117	30	putwater	
Nederweert	Nederweert	Lagere school	J en M	486	35	putwater	
Nieuwstadt	Nieuwstadt	Lagere school	J	103	20	4,5	16,-
Noorbeek	Noorbeek	Lagere school	J en M	1111	30	4,5	15,-
Nuth	Nuth	Lagere school	J en M	144	13	4,-	17,-
Oirsbeek	Oirsbeek	Lagere school	J en M	165	22	4,2	17,-
Ottersum	Ottersum	Lagere school	J en M	127	35	1,9	13,1
Ottersum	Ottersum	Lagere school	M	54	40	putwater	
Roermond	Roermond	Lagere school	J en M	950	25	3,7	12,1
Roermond	Roermond	Huishoudschool	M	210	45	3,7	12,1
Roggel	Roggel	Lagere school	J	134	23	putwater	
Sevenum	Sevenum	Lagere school	M	190	35	1,5 + leidingw.	
Sevenum	Sevenum	Lagere school	J en M	74	24	put-en leidingwater	
Schinnen	Schinnen	Lagere school	M	232	20	4,-	17,-
Schinnen	Schinnen	Lagere school	J en M	66	12	4,-	17,-
Schinveld	Schinveld	Lagere school	M	248	18	4,2	17,-
Sittard	Sittard	Lagere school	M	237	26	3,9	18,-
Sittard	Sittard	V.G.L.O.	J	95	30	3,9	18,-
Sittard	Sittard	Huishoudschool	M	200	30	3,9	18,-
Sittard	Sittard	Lagere school	J en M	105	47	4,5	16,-
Slenaken	Slenaken	Lagere school	J	49	10	4,5	15,-
Spaubeek	Spaubeek	Lagere school	J en M	305	20	4,-	17,-

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onder-zochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardh
Stein	Stein	Lagere school	M	234	24	4,7	15,-
Stramproij	Stramproij	Lagere school	J en M	318	30	putwater	
Swalmen	Swalmen	Lagere school	M	193	26	2,-	13,-
Tegelen	Tegelen	Lagere school	J en M	298	20	2,6	8,4
Tegelen	Tegelen	M.U.L.O.	J en M	135	42	2,6	8,4
Thorn	Thorn	Lagere school	J en M	290	31	putwater	
Ulestraten	Ulestraten	Lagere school	J en M	164	10	4,2	17,-
Urmond	Urmond	Lagere school	J en M	122	27	4,7	15,-
Vaals	Vaals	Lagere school	M	116	34	4,7	2,-
		en M.U.L.O.					
Lemiers	Vaals	Lagere school	J en M	102	10	4,7	2,-
Valkenburg	Valkenburg	Lagere school	M	263	24	4,5	15,-
Sibbe	Valkenburg	Lagere school	J en M	99	40	4,5	15,-
Venlo	Venlo	Lagere school	J	243	17	3,-	6,-
Venlo	Venlo	Huishoudschool	M	178	42	3,-	6,-
Blerick	Venlo	Lagere school	M	249	33	3,-	6,-
Boekend	Venlo	Lagere school	J en M	304	35	putwater	
Hout Blerick	Venlo	Lagere school	J en M	205	40	putwater	
Venraij	Venraij	Lagere school	M	235	37	1,9	13,1
Venraij	Venraij	Huishoudschool	M	167	51	1,9	13,1
Meerselo	Venraij	Lagere school	J en M	101	27	putwater	
Vlodrop	Vlodrop	Lagere school	J en M	165	40	putwater	
Wanssum	Wanssum	Lagere school	J en M	147	40	1,9	13,1
Weert	Weert	Lagere school	M	241	15	11,4	10,1
Weert	Weert	Huishoudschool	M	199	39	11,4	10,1
Altweerderheide	Weert	Lagere school	J en M	159	54	putwater	
Boshoven	Weert	Lagere school	J en M	397	35	putwater	
Wessem	Wessem	Lagere school	M	91	30	putwater	
Epen	Wittem	Lagere school	J en M	113	35	4,1	14,1
Eijs	Wittem	Lagere school	J en M	157	33	4,1	14,1
Wijlre	Wijlre	Lagere school	J	120	33	4,5	15,1
Ransdaal	Wijlre	Lagere school	J en M	68	32	4,5	15,1
Wijnandsrade	Wijnandsrade	Lagere school	J en M	98	11	4,-	17,1

ten van onderzoek: 1954 en 1955

Krop bij schoolkinderen in verschillende plaatsen in de provincie Zeeland

ats	Gemeente	School	J of M	Aantal onder- zochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardheid
Zeeland:							
Arnhem	Arnhem	Lagere school	J en M	142	8	18,8	13,6
Burg	Domburg	Lagere school	J en M	150	7	18,8	13,6
Middelburg	Middelburg	Lagere school	J en M	250	3	18,8	13,6
Middelburg	Middelburg	Huishoudschool	M	133	9	18,8	13,6
Middelburg	Middelburg	U.L.O.	J en M	69	7	18,8	13,6
Serooskerke	Serooskerke	Lagere school	J en M	162	8	18,8	13,6
Veere	Veere	Lagere school	J en M	84	4	18,8	13,6
Vlissingen	Vlissingen	Lagere school	J en M	361	12	16,2	22,-
Vlissingen	Vlissingen	U.L.O.	J en M	264	9	16,2	22,-
Westkapelle	Westkapelle	Lagere school	J en M	70	4	16,2	22,-
Noord-Beveland:							
Ellewoutsdijk	Ellewoutsdijk	Lagere school	J en M	78	7	4,8	7,6
Goes	Goes	Lagere school	M	376	10	4,8	7,6
Goes	Goes	Huishoudschool	M	199	17	4,8	7,6
's-Heer Arendskerke	's-Heer Arendskerke	Lagere school	J en M	180	13	4,8	7,6
's-Heer Arendskerke	's-Heer Arendskerke	Huishoudschool	M	63	17	4,8	7,6
's-Heer Arendskerke	's-Heer Arendskerke	Lagere school	J en M	135	11	4,8	7,6
Heinekestrand	Heinekestrand	Lagere school	J en M	71	16	4,8	7,6
Yerseke	Yerseke	Lagere school	J en M	97	2	4,8	7,6
Kapelle	Kapelle	Lagere school	M	183	6	4,8	7,6
Kattendijke	Kattendijke	Lagere school	J en M	117	7	4,8	7,6
Krabbendijke	Krabbendijke	Lagere school	J en M	41	4	4,8	7,6
Kruiningen	Kruiningen	Lagere school	J en M	96	12	4,8	7,6
Kruiningen	Kruiningen	Lagere school	J en M	100	8	4,8	7,6
Kwadendamme	Kwadendamme	Lagere school	J en M	72	11	4,8	7,6
Ovezande	Ovezande	Huishoudschool	M	48	16	4,8	7,6
Ovezande	Ovezande	Lagere school	J en M	107	18	4,8	7,6
Wemeldinge	Wemeldinge	Lagere school	J en M	129	7	4,8	7,6
Wemeldinge	Wemeldinge	Huishoudschool	M	31	13	4,8	7,6
Wolphaartsdijk	Wolphaartsdijk	Lagere school	J en M	122	7	4,8	7,6
Zuid-Beveland:							
lagere scholen samen			J en M	299	7	regenwater	
huishoudschool en U.L.O.			J en M	108	5	regenwater	
West-Vlaanderen:							
Axel	Axel	Lagere school	J en M	203	15	2,-	15,-
Axel	Axel	U.L.O.	J en M	99	13	2,-	15,-
Biervliet	Biervliet	Lagere school	J en M	116	8	2,-	15,-
Breskens	Breskens	Lagere school	J en M	91	10	2,-	15,-
Cadzand	Cadzand	Lagere school	J en M	76	4	2,-	15,-
Clinge	Clinge	Lagere school	J en M	48	10	2,-	15,-
Clinge	Clinge	Lagere school	J en M	85	12	2,-	15,-
Graauw	Graauw	Lagere school	J en M	98	18	2,-	15,-
Groede	Groede	Lagere school	J en M	48	9	2,-	15,-
Hoek	Hoek	Lagere school	J en M	60	13	2,-	15,-

Plaats	Gemeente	School	J of M	Aantal onder-zochten	Struma %	Drinkwater	
						γ Jodium	Hardhe
Groenendijk	Hontenisse	Lagere school	J en M	162	23	2,-	15,-
Hulst	Hulst	Lagere school	M	156	11	2,-	15,-
Hulst	Hulst	Huishoudschool	M	112	10	2,-	15,-
St. Janssteen	St. Janssteen	Lagere school	J	68	18	2,-	15,-
Koewacht	St. Janssteen	Lagere school	M	82	20	2,-	15,-
Nieuwvliet	Nieuwvliet	Lagere school	J en M	76	3	2,-	15,-
Oostburg	Oostburg	Lagere school	J en M	148	7	2,-	15,-
Oostburg	Oostburg	U.L.O.	J en M	62	10	2,-	15,-
Philippine	Philippine	Lagere school	J en M	113	10	2,-	15,-
Sas van Gent	Sas van Gent	Lagere school	J	90	14	2,-	15,-
Schoondijke en IJzendijke	Schoondijke en IJzendijke	Huishoudschool	M	193	10	2,-	15,-
Terneuzen	Terneuzen	Huishoudschool	M	62	24	2,-	15,-
Terneuzen	Terneuzen	Lagere school	J en M	300	9	2,-	15,-
Stoppeldijk	Vogelwaarde	Lagere school	J en M	85	16	2,-	15,-
Zaamslag	Zaamslag	Lagere school	J en M	76	11	2,-	15,-
Zuiddorpe	Zuiddorpe	Lagere school	J en M	89	15	2,-	15,-
Zuidzande	Zuidzande	Lagere school	J en M	76	2	2,-	15,-
<i>Tholen:</i>							
St. Maartensdijk	St. Maartensdijk	Lagere school	J en M	168	10	4,2	11,-
Oud-Vossemeer	Oud-Vossemeer	Lagere school	J en M	159	19	4,2	11,-
Stavenisse	Stavenisse	Lagere school	J en M	123	7	4,2	11,-
Tholen	Tholen	Lagere school	J en M	256	9	4,2	11,-
<i>St. Philipsland:</i>							
Anna Jacoba Polder	St. Philipsland	Lagere school	J en M	123	11	2,-	10,-
<i>Schouwen en Duiveland:</i>							
Brouwershaven	Brouwershaven	Lagere school	J en M	62	7	5,1	12,-
Bruinisse	Bruinisse	Lagere school	J en M	86	6	5,1	12,-
Dreischor	Dreischor	Lagere school	J en M	93	8	5,1	12,-
Haamstede	Haamstede	Lagere school	J en M	142	20	5,1	12,-
Nieuwerkerk	Nieuwerkerk	Lagere school	J en M	57	8	5,1	12,-
Oosterland	Oosterland	Lagere school	J en M	41	2	5,1	12,-
Renesse	Renesse	Lagere school	J en M	92	27	5,1	12,-
Serooskerke	Serooskerke	Lagere school	J en M	49	20	5,1	12,-
Zierikzee	Zierikzee	Lagere school	J en M	293	7	5,1	12,-
Zierikzee	Zierikzee	Huishoudschool	M	110	24	5,1	12,-
Zonnemaire	Zonnemaire	Lagere school	J en M	71	5	5,1	12,-

Krop bij kleuters en zuigelingen in enkele plaatsen (gegevens uit 1930 en 1953)

Plaats	School	J of M	Aantal onderzochten	Struma %	Drinkwater	
					γ Jodium	Hardheid
Achterveld	Kleuterschool	J en M	50	50	putwater	
Bakhuizen	Kleuterschool	J en M	60	34	13,-	10,-
Boekel	Kleuterschool	J en M	88	14	15,-	
Coevorden ¹	Kleuterschool	J en M	365	11	3,5	3,8
Didam	Kleuterschool	J en M	64	40	3,-	12,-
Giesbeek ¹	Kleuterschool	J en M	68	41	2,-	5,7
Groningen ¹	Kleuterschool	J en M	88	36	10,8	11,-
Hamersveld	Kleuterschool	J en M	57	31	putwater	
Harderwijk ¹	Kleuterschool	J en M	196	33	6,1	4,2
Harkema	Kleuterschool	J en M	50	70	13,-	10,-
Hasselt	Kleuterschool	J en M	52	22	2,3	10,8
Heerenveen	Kleuterschool	J en M	78	20	6,6	16,-
Heusden ¹	Kleuterschool	J en M	109	58	putwater	
Lochem ¹	Kleuterschool	J en M	34	50	2,-	5,7
Terborg	Kleuterschool	J en M	46	30	1,8	11,2
Wanneperveen	Kleuterschool	J en M	65	50	6,1	10,-
Wolvega ¹	Kleuterschool	J en M	45	50	7,3	13,-
Zwijndrecht ¹	Kleuterschool	J en M	36	29	6,4	11,8
<i>Zuigelingenonderzoek:</i>						
Harkema		J en M	26	1	13,-	10,-
Steenwijkerwold		J en M	50	2	2,7	1,6

In de plaatsen gemerkt ¹ is het onderzoek indertijd verricht door dr. Minkema.

Onderzoek van volwassenen op Schiermonnikoog

	Totaal onderzochten	Hiervan struma	Struma %
<i>Mannen</i>			
14-20 jaar	19	5	26
20-30 jaar	12	2	16
30-40 jaar	17	5	30
40-50 jaar	29	6	21
50-60 jaar	10	1	10
60-70 jaar	10	0	0
70-80 jaar	11	0	0
80-90 jaar	6	0	0
<i>Vrouwen</i>			
14-20 jaar	28	17	60
20-30 jaar	25	16	64
30-40 jaar	21	9	43
40-50 jaar	34	16	47
50-60 jaar	26	4	15
60-70 jaar	16	5	31
70-80 jaar	13	1	7
80-90 jaar	2	0	0

Jaarlijkse produktie van Jozozout

1932	520.464 kg
1933	621.500 kg
1934	719.000 kg
1935	1.084.500 kg
1936	1.350.943 kg
1940	3.068.000 kg
1944	1.449.000 kg
1946	1.746.000 kg
1949	9.233.000 kg
1950	9.144.000 kg
1951	10.052.000 kg
1952	12.533.712 kg
1953	14.086.920 kg
1954	15.636.000 kg
1955	17.252.350 kg
1956	18.888.180 kg

In de eerste tabel worden gegevens vermeld van het kroponderzoek in Voorburg en Rijswijk
In de tweede die van Den Haag

Tabel 1 - Voorburg en Rijswijk

Leeftijd	Jongens			Meisjes		
	Totaal onderzochten	Hiervan struma	Struma %	Totaal onderzochten	Hiervan struma	Struma %
6	180	18	10	249	25	10
7	127	9	8	189	24	12
8	147	19	13	208	31	15
9	90	12	13	152	32	21
10	109	13	12	168	32	20
11	95	23	26	155	40	26
12	73	11	15	100	28	28
13	32	9	28	66	19	29
14	28	8	28	47	17	36

Tabel 2 - Den Haag

6	172	19	11	198	38	20
7	256	50	20	294	57	19
8	230	53	23	265	63	24
9	201	51	25	241	74	31
10	207	51	24	264	92	35
11	256	74	29	239	76	32
12	241	76	32	205	69	33
13	160	41	26	172	67	39
14	88	17	20	98	40	41

Jodiumgehalten en hardheidsgraden van de Nederlandse leidingwateren

Waterleiding	γ jodium per liter	Magn. ox. mg/liter	Calc. ox. mg/liter	Totale Hardheid in D.g.
Alblasserdam	5,0	15,3	99,0	12,0
Alblasserwaard en de Vijf Herenlanden	6,2	17,6	100,4	12,5
Almelo	5,3	12,8	59,8	7,8
Alphen aan de Rijn	10,7	38,4	210,0	26,4
Amersfoort	44,4	14,2	57,8	7,8
Amsterdam Leiduin	7,2	16,0	136,4	15,9
Amsterdam Weesperkarspel	2,5	9,8	57,1	7,1
Amsterdam Westerveld	2,7	4,0	53,7	5,9
Apeldoorn	2,2	7,2	28,4	3,8
Arnhem	2,0	4,8	47,2	5,4
Assen	4,5	11,1	113,5	12,9
Baarn	3,2	3,2	45,3	5,0
Barendrecht	117,0	39,7	242,4	29,8
Bergen op Zoom	2,2	3,5	58,9	6,4
Bilthoven	1,7	3,9	31,6	3,7
Bloemendaal	14,1	20,3	101,5	13,0
Bodegraven	7,6	27,6	194,3	23,3
Borculo	5,2	8,9	135,2	14,7
Borne	2,9	12,8	112,8	13,1
Boskoop	24,3	66,3	196,1	28,9
Breda	3,4	10,6	82,0	9,7
Brielle	2,6	17,3	150,3	17,4
Bussum	3,2	1,6	39,1	4,1
Coevorden	3,5	13,8	34,2	5,4
Culemborg	2,5	11,1	89,3	10,5
Delft	9,4	19,8	112,4	14,0
Deventer I (Stad)	30,4	13,5	86,2	10,5
Deventer II (Gasfabriek)	20,5	7,6	51,5	6,2
Doorn	2,1	6,4	21,9	3,1
Dordrecht	7,3	18,6	96,0	12,2
Drente Beilen	3,5	9,3	93,7	10,7
Drente Emmen	4,6	9,1	74,9	8,8
Drente Gasselte	0,9	4,4	30,4	3,7
Drente Ruinerwold	3,5	10,5	92,4	10,7
Drente Schoonoord	2,5	6,7	41,7	5,1
Driebergen	2,0	4,4	26,7	3,3
Dubbeldam	5,6	17,2	122,0	14,6
Ede	4,3	4,1	44,9	5,1
Egmond aan Zee	12,1	12,5	164,8	18,2
Eindhoven	1,7	3,1	59,6	6,4
Elf Gemeenten	23,5	25,5	158,9	19,5
Elst	8,1	15,0	108,2	12,9
Elten	4,1	8,7	29,5	4,2
Enschede Glanerbrug	4,5	16,8	144,6	16,8
Enschede Losser	3,1	11,1	112,0	12,8
Enschede Weerseloseweg	1,7	13,8	69,2	8,9
Gelderland Andelst	1,1	4,6	54,1	6,1
Gelderland Brakel	18,0	17,2	116,0	14,0
Gelderland Brummen	2,5	5,7	63,7	7,2
Gelderland Driel	3,7	6,0	51,0	5,9
Gelderland Putten-Barneveld	1,9			

Waterleiding	γ jodium per liter	Magn. ox. mg/liter	Calc. ox. mg/liter	Totale hardheid in D.g.
Gelderland Druten	7,5	14,3	102,2	12,2
Gelderland Eerbeek	1,3	7,9	21,7	3,3
Gelderland Elburg	0,4	5,3	29,5	3,7
Gelderland Epe	3,2			
Gelderland Heerde				
Gelderland Heteren	2,0	3,9	42,6	4,8
Gelderland Lienden	8,4	19,8	145,3	17,3
Gelderland Oosterhout	6,1	18,4	136,8	16,2
Gelderland Sellik-Velddriel	17,0	15,9	114,8	13,7
Gelderland Wijchen	0,5	13,2	43,0	6,1
Geldermalsen I	5,9	19,9	149,2	17,7
Geldermalsen II	5,4	18,3	152,0	17,7
Goeree-Overflakkee	6,5	8,0	103,3	11,5
Goor	3,5	9,6	92,7	10,6
Gorinchem	6,5	22,5	159,5	19,1
Gouda	79,5	24,8	126,7	16,2
's-Gravendeel	4,7	12,5	84,3	10,2
's-Gravenhage	5,6	13,4	125,6	14,4
Groningen Haren	13,5	12,7	118,7	13,7
Groningen de Punt	8,2	10,5	101,4	11,6
Haarlem	4,3	14,5	120,5	14,1
Harderwijk	6,1	2,0	43,4	4,6
Hardinxveld	7,4	21,8	143,4	17,4
Hattem	2,1	4,2	35,7	4,2
Heerlen Croubeek	4,4	13,6	156,8	17,6
Heerlen Put 5	6,2	14,3	175,1	19,5
Heerlen Put 6	3,3	13,5	154,2	17,3
Heerlen Ransdaal	3,5	21,9	138,5	16,9
Den Helder	7,6	12,2	99,4	11,6
Helden (Limburg)	1,5			
Helmond	1,6	5,6	55,9	6,4
H.I. Ambacht	7,1	18,8	93,6	12,0
Hengelo (O)	5,7	10,5	100,8	11,6
's-Hertogenbosch	37,5	14,5	85,0	10,5
Hillegom	10,7	45,9	99,0	16,3
Hilversum	3,5	3,4	53,8	5,9
Hoenderlo	1,5	9,1	27,7	4,0
Hoogeveen	5,1	11,0	95,9	11,1
Hoog-Soeren	2,1	2,5	14,9	1,8
I.W.G.L. Noord-Bergum	13,8	14,0	134,9	15,5
I.W.G.L. Oldeholtpade	7,3	8,7	118,4	13,1
I.W.G.L. Heerenveen	6,6	15,0	140,0	16,1
I.W.G.L. Schiermonnikoog	19,1	17,6	106,3	13,1
I.W.G.L. Spannenburg	11,8	17,8	168,2	19,3
I.W.G.L. Vlieland	3,7	7,8	50,5	6,1
Kampen Wezep	3,3	3,6	33,2	3,8
Kerkrade-Vaals	4,7	4,0	19,6	2,5
Krimpen aan de Lek	7,6	20,5	113,1	14,2
Lage Vuursche	3,3	5,0	78,0	8,5
Leerdam	11,4	12,2	83,8	10,1
Leiden	1,9	12,2	167,4	18,4
Lingemond	11,4	12,2	83,8	10,1
Lochem	2,0	5,6	54,6	6,2
Maarssen	16,7	17,7	142,0	16,7
Maassluis	13,6	62,4	115,2	20,2
Maastricht Amby	4,6	19,0	156,8	18,3

Waterleiding	γ jodium mg/liter	Magn. ox. mg/liter	Calc. ox. mg/liter	Totale hardheid in D.g.
Maastricht Caberg	2,1			
Meppel	2,7	11,8	31,9	4,8
Middelburg	18,8	29,5	103,1	14,4
Montfoort	3,9	7,8	78,8	9,0
Moordrecht	45,9	25,6	200,8	23,7
Mijn Hendrik Brunssum	3,6	3,4	24,4	2,9
Mijn Julia Eijgelshoven	4,2	15,8	110,0	13,2
Mijn Maurits Lutterade	4,6	23,4	143,7	17,7
Oranje-Nassau Mijnen Br. I	4,3	18,3	197,8	22,3
Oranje-Nassau Mijnen Br. II	6,4	16,2	197,8	22,1
Oranje-Nassau Mijnen Br. III	6,7	22,2	193,5	22,4
Oranje-Nassau Mijnen Br. IV	3,3	16,6	50,9	7,4
Oranje-Nassau Mijnen Heideveld	4,9	16,0	82,2	10,5
Nieuw-Lekkerland	6,4	17,1	108,5	13,2
Noord- en Midden-Limburg pompstation Venraij	1,9	13,5	93,0	11,2
N.W. Brabant Gilze	1,7	8,5	69,9	8,2
N.W. Brabant Oosterhout	2,0	11,8	95,6	11,2
N.W. Brabant Seppe	2,8	9,5	125,2	13,9
N.W. Utrecht	3,2	3,8	52,9	5,8
Noordwijk	6,3	12,1	118,7	13,6
Nijkerk	2,2	4,8	66,6	7,3
Nijmegen Heumensoord	2,2	11,5	30,5	4,7
Nijmegen Stad	6,5	13,9	100,5	12,0
Oldenzaal	12,9	29,4	198,3	24,0
Oost-Brabant Bata Best	2,1	6,3	78,6	8,7
Oost-Brabant Boxmeer	3,6	9,0	78,6	9,1
Oost-Brabant Budel	1,7	4,3	69,3	7,5
Oost-Brabant Empel	14,3	10,9	110,0	12,5
Oost-Brabant Macharen	15,8	7,8	122,7	13,4
Oost-Brabant Veghel	14,9	18,9	117,7	14,4
Oost-Brabant Vessem	9,9	2,5	48,3	5,2
Oost-Gelderland Beltrum	2,5	10,7	127,2	14,2
Oost-Gelderland Didam	2,4	11,9	115,6	13,2
Oost-Gelderland Hengelo (G.)	1,5	6,8	90,4	10,0
Oost-Gelderland Olden Eibergen	1,8	6,6	109,2	11,8
Oost-Gelderland Pannerden	4,4	14,4	62,8	8,3
Oost-Gelderland De Pol	4,0	8,9	120,1	13,2
Oost-Gelderland Tolkamer	13,4	12,3	84,1	10,1
Oosterbeek	2,4	5,3	34,3	4,2
Ottoland Oud-Bijerland	4,8	47,0	146,3	21,2
Oudewater	13,5	10,9	46,0	6,1
Overijssel Diepenveen	31,1	9,8	61,3	7,5
Overijssel Havelterberg	2,7	3,3	22,4	2,7
Overijssel H.Heksel	2,4	4,8	62,0	6,9
Overijssel St. Jansklooster	6,1	8,3	98,4	11,0
Overijssel Kampen Stad	2,6	12,3	71,0	8,8
Overijssel Nijverdal	2,2	1,3	4,4	0,6
Overijssel Raalte Bron I }	29,5			
Overijssel Raalte Bron II }	13,3	12,6	110,5	12,8
Overijssel Witharen	2,3	6,9	104,5	11,4
Overijssel Zwolle	4,8	12,0	80,5	9,7
Prov. Groningen Onnen	5,1	9,7	99,4	11,3
Prov. Groningen Nietap	2,6			
P.W.N. Bergen	6,5	13,5	116,3	13,5
P.W.N. Castricum	9,4	10,8	148,0	16,3

Waterleiding	γ jodium per liter	Magn. ox. mg/liter	Calc. ox. mg/liter	Totale hardheid in D.g.
P.W.N. Laren	2,7	4,0	54,8	6,1
P.W.N. Wijk aan Zee	6,0	11,1	142,4	15,8
Putte	5,6	2,8	79,4	8,3
Rhenen Elst	4,6	15,1	54,8	5,6
Rhenen	6,5	13,4	89,2	10,8
Rhenen de Lijsterberg	1,4			
Ridderkerk	6,1	21,1	115,7	14,5
Roermond	3,7	8,7	120,9	13,3
Roosendaal	2,4	6,5	86,7	9,6
Rotterdam	9,4	19,8	112,4	14,0
Ruurlo	3,5			
Schoonhoven	12,7	18,9	108,7	13,5
Schouwen-Duiveland	5,1	4,6	119,5	12,6
Sittard	3,9	25,2	148,8	18,4
Sliedrecht	7,9	17,6	108,7	13,3
Sneek	8,5	14,5	142,0	16,2
Soest	3,4	4,3	50,5	5,7
Staphorst	2,7			
Tegelen	2,6	13,9	77,7	9,7
Tholen	4,2	5,7	100,5	10,9
Tiel	8,6	15,9	103,0	12,5
Tien Gemeenten Noord	5,1	8,3	103,1	11,5
Tien Gemeenten Zuid	9,4	19,8	112,4	14,0
Tilburg	1,4	10,0	40,5	5,5
Utrecht	4,2	5,5	45,8	5,4
Veenendaal	2,6	9,3	57,4	7,0
Velp Ellecom	3,3	2,4	26,9	3,0
Velp Pinkenberg	3,5	7,8	47,3	5,8
Velsen	11,8	25,0	153,9	18,9
Venlo Waterl. singel	3,1	10,6	39,7	5,4
Venlo Groenstraat	2,8	10,0	33,9	4,8
Venlo Blerick I Averbodestraat	2,8	12,6	107,6	12,5
Venlo Blerick II Fort Michelstraat	4,5	15,0	97,4	11,8
Vianen	6,3	9,2	92,8	10,6
Vlissingen	16,2	5,3	70,3	7,8
Vlierden (Oost-Brabant)	1,6			
Voorburg	23,0	41,9	101,5	16,0
Voorhout	12,5	20,4	186,7	21,7
Voorschoten	8,9	49,1	63,2	13,2
Vijf Gemeenten	8,4	18,7	107,0	13,3
Waalwijk	1,9	3,6	29,8	3,5
Wageningen	5,0	3,6	31,6	3,7
Wassenaar	5,1	8,3	103,1	11,5
Weert	11,4	21,0	74,3	10,4
Westl. Waterl. Monster	4,5	14,7	133,2	15,4
West-Utrecht	7,1	5,1	71,2	7,8
Winschoten	10,9	16,3	96,3	11,9
Winterswijk	3,6	8,4	92,3	10,4
Woerden	21,5	13,0	126,1	14,4
IJmuiden	10,6	14,2	142,7	16,2
IJsselstein	6,4	9,5	101,3	11,5
Zaltbommel	12,1	17,4	103,0	12,7
Zandvoort	22,4	47,8	84,8	15,2
Zeeuws-Vlaanderen	2,1	10,2	128,7	14,3
Zeist	2,8	5,3	28,6	3,6

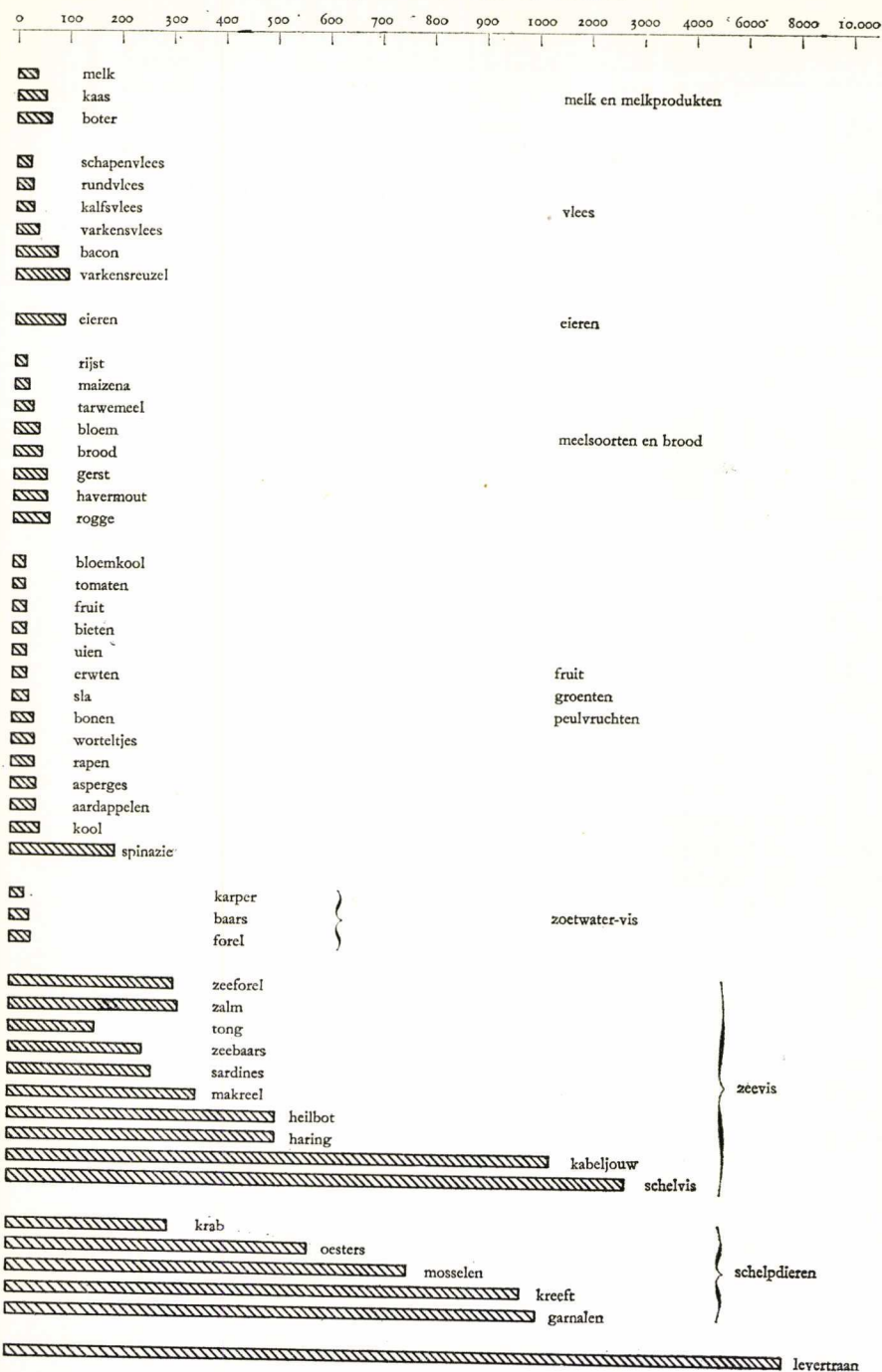
Waterleiding	γ jodium per liter	Magn. ox. mg/liter	Calc. ox. mg/liter	Totale hardheid in D.g.
Zevenaar	5,1	22,2	167,3	19,7
Zuid-Beveland	4,8	4,2	64,8	7,1
Zuidlaren	2,4	7,1	56,8	6,7
Zuid-Limburg Amby	12,5	20,1	137,6	16,6
Zuid-Limburg Geulle	4,4	20,5	141,3	17,0
Zuid-Limburg Heer	4,7	18,5	146,0	17,2
Zuid-Limburg Hoensbroek	4,2	19,8	144,0	17,2
Zuid-Limburg Valkenburg Geulem	4,1	14,0	135,4	15,5
Zuid-Limburg Valkenburg Houthem	4,8	13,2	138,5	15,7
Zuid-Limburg Wittem de Landeus Nuthbron	5,5	3,7	145,0	15,0
Zuid-Limburg Eijs-Wittem Roodborn I	3,7	7,0	155,0	16,5
Roodborn II				
Zuid-Utrecht	6,8	18,1	112,7	13,8
Zutphen	43,9	15,9	111,1	13,3
Zwijndrecht	6,4	23,4	149,6	18,2

Gemiddelde jodiumgebalten van enige voedingsmiddelen (uit Iodine Content of Foods)

	γ jodium per kg			γ jodium per kg	
	vers	gedroogd		vers	gedroogd
melk	20-55		kreeft	1020	
kaas	50		garnalen	1300	
boter	56		rijst	22	
eieren	93		maizena	27	
schapenvlees	27		tarwemeel	37	
rundvlees	28		bloem	42	
kalfsvlees	28		gerst	58	
varkensvlees	45		havermout	60	
bacon	77		rogge	72	
varkensreuzel	97		bloemkool	12	221
tong	163	1072	bieten	21	233
sardines	284	745	uien	22	204
makreel	371	1031	komkommer	23	400
heilbot	520	2225	sla	26	668
haring	520	1358	worteltjes	38	202
zeebaars	742	3105	rapen	40	343
kabeljauw	1463	7493	asperges	42	1102
schelvis	3180	15941	aardappelen	45	197
zee-forel	320	1028	kool	52	260
zee-zalm	341	1030	spinazie	201	1636
karper	17	68	erwten	23	223
forel } zoetwater	31	88	bonen	36	245
baars }	40	194	peren	10	62
levertraan	8387		appels	16	227
oesters	577		tomaten	17	196
mosselen	783				

Vele factoren bepalen de hoogte van het jodiumgehalte in voedingsmiddelen. Zo is zij afhankelijk van het jodiumgehalte van de bodem, waarop de granen en groenten verbouwd werden. De bemesting beïnvloedt weer dit bodemgehalte. Door de verschillende onderzoekers zijn dan ook uiteenlopende waarden voor hetzelfde produkt gevonden. In de tabel zijn de gemiddelde waarden vermeld, afkomstig van vele waarnemingen. Er mag worden aangenomen dat zij een vrij goede indruk geeft van de jodiumgehalten van diverse voedingsmiddelen.

Uit: „Iodine Content of Foods”.



Vergelijking van de jodiumgehalten van de verschillende soorten voeding. (γ jod. per kilo vers materiaal)

Het kroppercentage bij de jeugd van Marken en Volendam, vergeleken bij dat van overeenkomstige groepen uit andere plaatsen met dezelfde waterleiding, doch geringer gebruik van zeevis

		Totaal onderzocht	Hiervan struma	% struma	Drinkwater		
					γ jodium	hardheid	
Marken	J	76	1	1	6,5	11,7	leidingwater van pomstation Bergen
	M	90	4	4			
Alkmaar	J	271	66	24	6,5	11,7	
	M	242	70	28			
Heiloo	J	191	36	19	6,5	11,7	
	M	176	39	23			
Volendam	M	226	19	8	9,5	15	leidingwater van Castricum
Bakkum	M	113	35	31	9,5	15	
Uitgeest	M	76	13	17	9,5	15	
Akersloot	M	76	15	20	9,5	15	

*Rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O.
betreffende de invloed van de hardheid van het drinkwater*

In Uw brief van 26 juni jl. vroeg U ons om na te gaan of er ten aanzien van het kroppercentage verschil bestaat tussen enige gebieden, die bij ongeveer gelijk jodiumgehalte alleen verschillen in de hardheid van het water.

U gaf hierbij de waarnemingen aangaande het voorkomen van krop voor een viertal streken in ons land, waar in een deel van de streek hard water en in de rest zacht water gebruikt werd. De streken zijn volgens U verder homogeen.

Wij nemen aan, dat U geen selectie heeft toegepast in die zin, dat U gebieden weggelaten heeft, die ten aanzien van gelijkheid in jodiumgehalte, homogeniteit en verschil in hard en zacht water met de ons toegezonden gebieden overeenkomen, doch waar op het eerste gezicht geen verschil in kroppercentage bestaat tussen het deel met hard en het deel met zacht water.

Wij hebben Uw materiaal bewerkt en kwamen tot de volgende conclusies.

Aangezien het kroppercentage op verschillende leeftijden en bij de beide seksen niet gelijk behoeft te zijn, is het wenselijk de berekeningen per sekse, per leeftijd te verrichten.

Wegens de kleine aantallen per sekse, per leeftijd in de gebieden I, II en IV (Brielle en Rockanje, Oud-Beijerland, Middelstum en Baflo) hebben wij de gegevens van deze gebieden samengenomen. Ook na samennemen van deze gebieden moesten wij nog telkens twee leeftijdjaren samennemen. Gebied III (rondom Kerkrade) had per sekse en leeftijd voldoende waarnemingen; de leeftijden 13 en 14 jaar hebben wij steeds samengenomen.

Wij stelden per leeftijdsgroep, per sekse zowel voor gebied I+II+IV als voor gebied III een (2x2)-tabel op en gingen na of het kroppercentage significant hoger was in het gebiedsdeel met hard water. In de onderstaande tabel vindt U de uitkomsten samengevat. In deze tabel is aangegeven:

- a. met + respectievelijk —, dat het kroppercentage in het gebiedsdeel met hard water hoger respectievelijk lager lag.
- b. de significantie van het bovenbedoeld verschil, uitgedrukt door de overschrijdingskans P. Een waarde van $P < 0,05$ respectievelijk $P < 0,01$ geeft aan, dat het verschil significant respectievelijk sterk significant is.
- c. de toetsingsgrootheid χ^2 .

jd	Gebiedsdeel I+II+IV						Gebiedsdeel III					
	Jongens			Meisjes			Jongens			Meisjes		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
		P	χ^2		P	χ^2		P	χ^2		P	χ^2
6+ 7 jaar	+	0,08	3,063	+	0,009	6,744	+	0,02	5,519	+	0,005	7,978
8+ 9 jaar	+	0,08	3,179	+	0,025	5,123	+	0,004	8,347	+	0,69	0,159
0+11 jaar	+	0,002	10,026	+	0,07	3,352	+	0,10	2,651	+	0,01	6,331
3+14 jaar	+	<0,0001	17,716	+	0,001	10,777	+	0,01	6,315	—	0,67	0,186
otaal	+	<0,0001	33,984	+	<0,0001	25,996	+	0,0001	22,832	+	0,005	14,654

Daar het geoorloofd is om één algemene significantie te berekenen op grond van de som van de toetsingsgrootheden χ^2 , is dit resultaat in de totaalregel opgenomen. Uit deze totaalregel blijkt, dat in alle vier groepen het percentage kropgefallen in de gebiedsdelen met hard water significant hoger ligt dan in die met zacht water.

De afzonderlijke leeftijdsklassen vertonen weliswaar grote verschillen in significantie, doch er zit geen duidelijke lijn in deze significanties, zodat de verschillen van de P-waarden vermoedelijk aan toevalsfluctuaties zijn toe te schrijven.

Bijlage 20

Kropperpercentages uit de Gelderse Achterhoek vergeleken met die uit enkele plaatsen uit Noord-Limburg en met Leiden

Plaats		Aantal onderzochten	Hiervan struma	Totaal % struma	% ++ gevallen	Drinkwater			
						γ Jodium per liter	Hardheid		
Groenlo l.sch.	J	255	197	77	15	1,8	11,2		Gelderse Achterhoek
Groenlo ULO	J	79	51	64	14	1,8	11,2		
	M	63	56	88	16	1,8	11,2		
Lievelde l.sch.	J	95	66	70	13	1,8	11,2		
	M	57	48	84	12	1,8	11,2		
Gendringen l.sch.	J	126	84	66	6	1,8	11,2		
	M	120	76	63	5	1,8	11,2		
Leiden l.schln.	J+M	2291	609	28	1,5	1,9	20		Noord-Limburg
Leiden huishd.	M	162	79	49	9	1,9	20		
Venraij l.sch.	M	235	87	37	2	1,9	13,1		
Mook l.sch.	J	83	27	32	0	1,9	13,1		
Gennep l.sch.	M	223	70	31	1,3	1,9	13,1		
Ottersum l.sch.	J	56	22	40	0	1,9	13,1		
	M	71	21	30	0	1,9	13,1		

Bijlage 21

UITKOMSTEN VAN HET VOEDINGSONDERZOEK TE GENEMUIDEN, WANNEPERVEEN EN GROENLO

Voedingsenquête bij kinderen in Genemuiden en Wanneperveen

In de kop van Overijssel, in de plaatsen Genemuiden en Wanneperveen, deed zich een belangrijk verschil in kropfrequentie voor tussen onderzochte groepen kinderen. Er was hiervoor niet direct een redelijke verklaring te vinden met betrekking tot de jodiumopname. Beide plaatsen liggen dicht bij elkaar en zijn aangesloten op dezelfde waterleiding. In Wanneperveen, een agrarische streek, werden kinderen van boeren en arbeiders en kleine middenstanders onderzocht en in Genemuiden vooral kinderen van arbeiders van de mattenfabrieken en ook van enkele middenstanders. In Genemuiden was het kropperpercentage beduidend lager dan in Wanneperveen. Onder de boerenbevolking werd dus, evenals bij het vermelde onderzoek in de Achterhoek, meer struma gevonden dan bij de andere bevolking. De toestand in beide plaatsen was als volgt:

Wanneperveen	O. L.school	J 80%	M 99%	Kleuters 55%
	Bijz. L.school	J 73%	M 85%	Kleuters 46%
Genemuiden	Bijz. L.school	J 38%	M 40%	

Er bestond geen opmerkelijk verschil in het gebruik van gejodeerd zout bij de beide onderzochte groepen. De indruk hieromtrent, die bij het begin van het onderzoek door informatie bij de oudste leerlingen was verkregen, werd later door de resultaten van de voedings-enquête bevestigd. Het gebruik van levertraan was bij beide groepen nagenoeg gelijk. Een verschil in jodiumopname was niet duidelijk merkbaar.

Doordat in Wanneperveen door de kinderen zeer veel steenperen worden gegeten, is er onderzocht of hierin mede de reden kon schuilen voor het hoge kropperpercentage. (Langs de dorpsstraat staan honderden steenperenbomen. Deze zijn het eigendom der gemeente en de oogst wordt elk jaar per boom aan de inwoners verkocht. Vandaar het zeer hoge gebruik.) In het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O. te Utrecht zijn toen proefnemingen gedaan om strumogene werking van steenperen na te gaan. In de proefopstelling is het niet mogelijk geweest een strumogene werking van steenperen aan te tonen¹.

Door deze omstandigheden werd toen aan de invloed van de gebruikelijke voeding gedacht. Door een voedingsenquêtrice is daarna nagegaan hoe de voeding van de onderzochte kinderen precies was samengesteld. Er is geënquêteerd naar de zomervoeding en ook naar de wintervoeding.

In Wanneperveen werden 64 kinderen met struma uitgezocht en in Genemuiden ook 64 kinderen, doch strumavrij. In beide plaatsen behoorde 58% van de onderzochte groep tot de arbeidersklasse en 42% tot de middenklasse. De opbouw der geënquêteerde groepen was dus naar welstand gelijkvormig en ook naar leeftijd.

In beide plaatsen is gedurende de zomer gevraagd naar de zomervoeding en gedurende de winter naar die, welke in die periode werd genoten. Het bleek de voedingsenquêtrice al spoedig, dat er in Wanneperveen weinig waarde aan „de voeding” werd gehecht, echter in Genemuiden wel. In Wanneperveen wordt door de kleine boeren en arbeiders zelf geslacht en daardoor wordt er veel vet varkensvlees gegeten. Men is er zuinig met de melk, er moet hiervan zoveel mogelijk naar de zuivelfabriek. Vis wordt er in het dorp niet verkocht. Bij de huisvrouwen en de meisjes is weinig animo voor kookcursussen. In Genemuiden, dat vroeger aan de Zuiderzee lag, leefde men in die tijd grotendeels van de visserij. Alhoewel dit in de loop der jaren totaal anders is geworden, is het eten van vis er nog een geregeld gebruik. Een speciaal gerecht en dan veelal voor de zondag is gebakken paling met gesmolten roomboter, aardappelen en sla.

Vergeleken bij Wanneperveen getroost men zich in Genemuiden meer tijd, moeite en geld voor de voeding. In beide plaatsen is het levertraangebruik ongeveer gelijk, in Wanneperveen zelfs nog iets hoger dan in Genemuiden (31% tegen 23%). Daarentegen was het gebruik van Jozozout in Wanneperveen 1,5% tegen 25% in Genemuiden. Een vierde gedeelte van de onderzochten in Genemuiden zou dus strumavrij kunnen zijn, doordat er thuis Jozozout werd gebruikt. De anderen moeten strumavrij zijn door andere oorzaken. Dit strumavrij zijn door een voldoende jodiumopname zou hier het gevolg kunnen zijn van het meerdere gebruik van vis. Het jodiumgehalte van de in Genemuiden veel gebruikte paling bedraagt 300 γ per kg. Neemt men aan, dat een kind ongeveer 150 g paling per week eet, dan betekent dit nog slechts 45 γ extra per week.

In Genemuiden ligt het melkgebruik ook hoger dan in Wanneperveen. Het verschil is gemiddeld 100 gram per dag. Het jodiumgehalte van de melk uit Wanneperveen bedroeg 67 γ per liter en dat uit Genemuiden 58 γ per liter. Via de melk zou de jeugd in Genemuiden dus ook nog 6 γ gemiddeld per dag meer krijgen dan die in Wanneperveen. Door paling en meer melk bedraagt het extra in Genemuiden dan 13 γ . Uit de rest van de voedingsmiddelen, die in Genemuiden wat betreft aardappelen en groenten van het zeekleigebied komen, zal ook nog enkele γ jodium meer worden verkregen dan in Wanneperveen. Totaal is dus aan te nemen, dat het

¹ Volledig verlag van dit onderzoek in bijlage 26

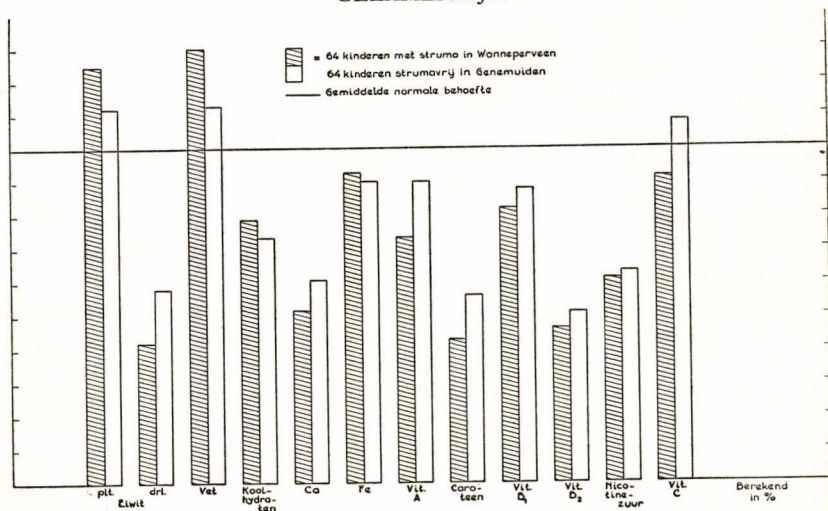
jodiumniveau bij de onderzochte jeugd in Genemuiden daardoor ongeveer 15 γ hoger ligt dan in Wanneperveen. Het is nu de vraag of deze meerdere hoeveelheid jodium alléén er de reden van is, dat de onderzochte kinderen in Genemuiden strumavrij zijn of dat nog andere voedingsfactoren daartoe hebben meegeholpen. Ook afgezien van het nutriënt jodium zijn er verschillen op te merken in de voeding in Wanneperveen en Genemuiden. Dit wordt weer-gegeven in de volgende tabel.

		Genemuiden		Wanneperveen		Gemiddelde normale behoefte
		zomer	winter	zomer	winter	
Plant aardig eiwit	g	31	33	35	36	28,5
Dierlijk eiwit	g	24	26	19	16	42
Vet	g	75	84	86	94	70
Koolhydraten	g	244	263	272	274	345
Calcium	g	0,61	0,7	0,59	0,53	1
IJzer	mg	10,1	10,6	10,3	10,8	11,4
Vitamine A	I.E.	1310	1240	1180	884	1411
Caroteen	μmg	1063	839	825	624	1711
Vitamine B ₁	mg	0,91	1,01	0,87	0,95	1,1
Vitamine B ₂	mg	0,86	0,86	0,81	0,73	1,7
Nicotinezuur	mg	6,8	7,12	6,9	6,6	11
Vitamine C	mg	73	79	61	68	70

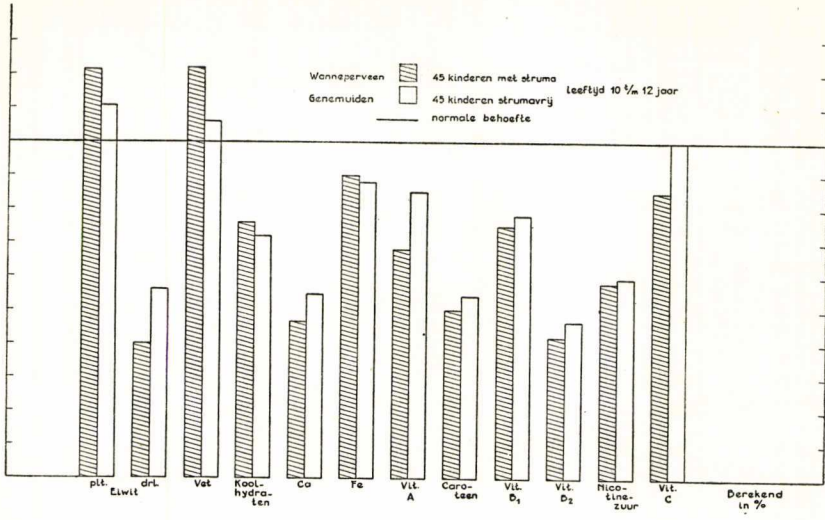
Het gebruik van dierlijk eiwit is in Wanneperveen zowel als in Genemuiden beneden de normale behoefte, doch is in Wanneperveen het laagst. Het gebruik van vet is voor beide plaatsen te hoog, maar in Wanneperveen het hoogst. De vitaminevoorziening (behalve met vitamine C) is voor beide groepen ook te laag. In Wanneperveen is deze voorziening het meest afwijkend van de normale behoefte, vooral voor het vitamine A. In Wanneperveen, bij de groep kinderen met struma, is de voeding dus meer afwijkend van de norm dan in Genemuiden.

Dezelfde verschillen zijn ook gevonden tussen de voeding van strumavrije kinderen en kinderen met struma te Groenlo.

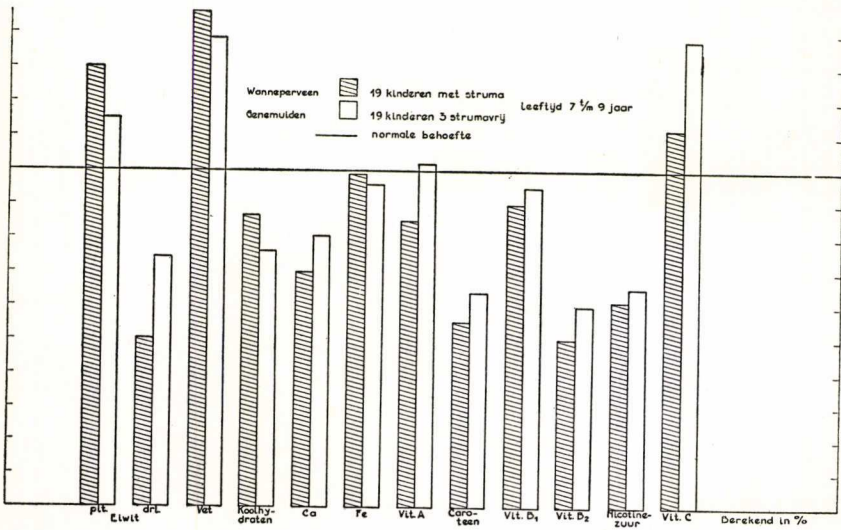
GEMIDDELDE GEVONDEN WAARDEN VOOR OUDEREN EN JONGEREN GEZAMENLIJK



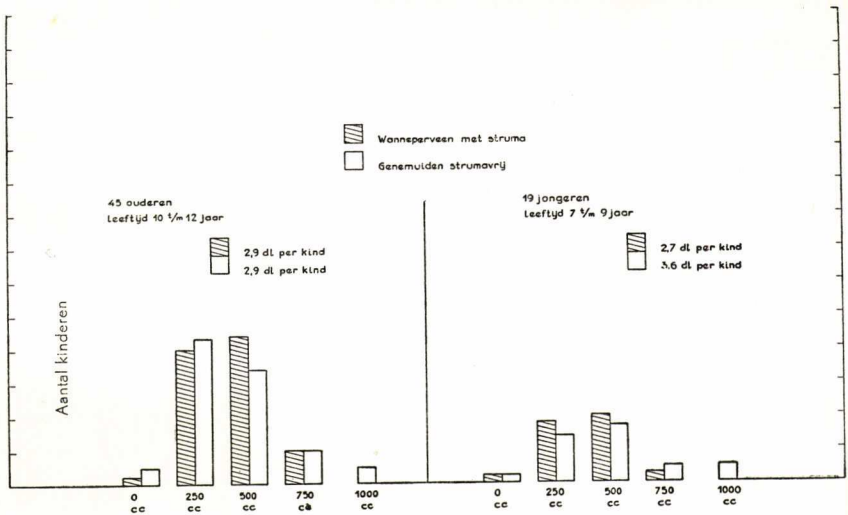
GEMIDDELDE GEVONDEN WAARDEN VOOR DE OUDEREN AFZONDERLIJK



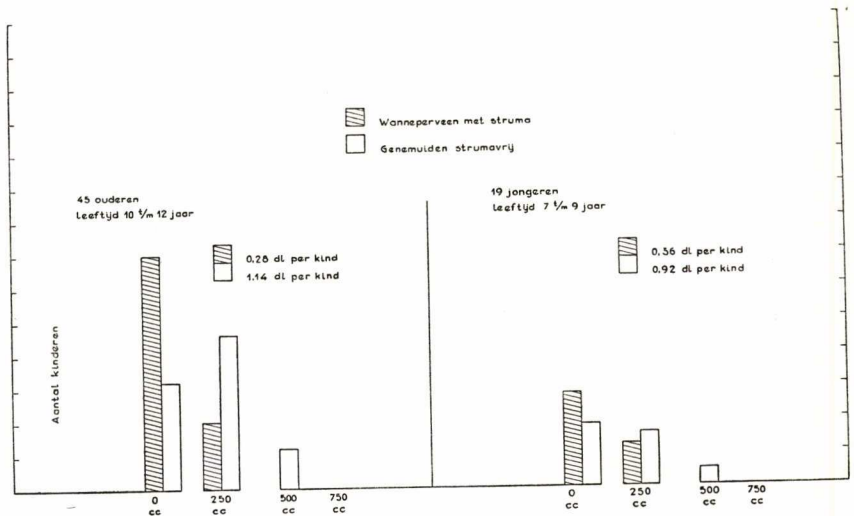
GEMIDDELDE GEVONDEN WAARDEN VOOR DE JONGEREN AFZONDERLIJK



GEMIDDELD MELKGEBRUIK



GEMIDDELD KARNEMELKGEBRUIK



Voedingsenquête te Groenlo en omgeving

Op advies van prof. dr. C. den Hartog werd door de enquêtrice ook hier nagegaan hoe de zomer- en de wintervoeding was. Deze kunnen soms zeer verschillen. Voor deze enquête, evenals voor die te Genemuiden en Wanneperveen, werden dezelfde vragenlijsten gebruikt als bij het onderzoek vanwege het Volkorenbroodfonds in enige grote steden. Enkele speciale vragen, speciaal voor dit struma-onderzoek, werden er nog aan toegevoegd. Hier volgen eerst de gemiddelde gevonden waarden van zomer- en winterenquête, voor ouderen en jongeren afzonderlijk. De gemiddelde normale behoefte is telkens achter de gevonden waarde vermeld.

Tabel 1

		+		—		Gemiddelde normale behoefte
		zomer	winter	zomer	winter	
<i>Jongerengroep</i>						
Plantaal dig eiwit	g	37	38	34	37	25
Dierlijk eiwit	g	22	22	23	24	35
Vet	g	81	89	84	84	60
Koolhydraten	g	302	307	274	321	300
Calcium	g	0,47	0,66	0,64	0,7	0,8
IJzer	mg	12	12	12	12	10
Vitamine A	I.E.	1288	1165	1469	1256	1200
Caroteen	mg	1,041	0,779	1,308	0,866	1,5
Vitamine B ₁	mg	1	1	1	1,13	1
Vitamine B ₂	mg	0,88	0,74	0,88	0,79	1,5
Nicotinezuur	mg	7,8	7,7	7,5	8	10
Vitamine C	mg	64	69	71	67	60
<i>Ouderengroep</i>						
Plantaal dig eiwit	g	41	47	37	40	30
Dierlijk eiwit	g	16	21	24	26	45
Vet	g	81	88	82	89	75
Koolhydraten	g	305	367	301	313	365
Calcium	g	0,5	0,6	0,6	0,7	1,2
IJzer	mg	14	13	13	13	12
Vitamine A	I.E.	996	831	1596	1554	1500
Caroteen	mg	1,216	0,803	1,134	0,922	1,8
Vitamine B ₁	mg	1,07	1,2	1	1,2	1,2
Vitamine B ₂	mg	0,8	0,9	0,9	1	1,8
Nicotinezuur	mg	7,6	8,4	7,7	8,7	12
Vitamine C	mg	73	79	70	79	75

In grafieken 1 en 2 zijn deze gegevens uit voorgaande tabel 1 opgenomen.

In grafiek 3 zijn de gemiddelde waarden weergegeven van de voeding van gelijksoortige groepen kinderen van drie bevolkingsgroepen, namelijk boeren, geschoolde arbeiders en middenstand (de beide laatste groepen uit de stad). Van elke groep zijn 25 kinderen genomen uit even grote gezinnen (elk met 6 gezinsleden). De leeftijdsverdeling der kinderen is in elke groep dezelfde. Uit de grafiek blijkt wel, dat de voeding van de boerenkinderen slechter is dan die van de beide andere groepen. In onderstaande tabel 2 worden de gevonden waarden vermeld naast de gemiddelde normale behoefte.

Tabel 2

	Gevonden waarden			Normale behoefte
	boeren	arbeiders	middenstand	
Plant aardig eiwit g	42,66	50,34	39	27,5
Dierlijk eiwit g	19	23	28	40
Vet g	84	107	90	67
Koolhydraten g	290	323	284	332
Calcium g	0,54	0,55	0,83	1
IJzer mg	11,35	14,36	13,52	11
Vitamine A I.E.	955	1481	1390	1350
Caroteen μ mg	1164	1014	1336	1650
Vitamine B ₁ mg	1,03	1,2	1,02	1,1
Vitamine B ₂ mg	0,90	0,92	0,93	1,65
Nicotinezuur mg	7	8,9	8,1	11
Vitamine C mg	80	68	63	67

Uit tabel 1 is te zien, dat de voeding van de strumavrije groep ouderen een voldoende hoeveelheid vitamine A bevat, in tegenstelling met die van de kinderen met krop.

In de volgende tabel 3 is te zien door welke voedingsmiddelen het verschil in vitamine A-opname bij de ouderengroepen wordt veroorzaakt.

Tabel 3

	+	—
Het gemiddelde van de dagelijkse voeding bevatte aan vet	81 g	82,5 g
Dit werd verkregen uit:		
boter, margarine	32 g	47 g
reuzel, bak- en braadvet en olie	28 g	12 g
spek	9 g	3 g
eieren	0,75 g	2 g
melk (200 g)	5 g	8,5 g
Uit diverse andere voedingsmiddelen nog	6 g	9 g
	81 g	82,5 g
Deze voedingsmiddelen leveren aan vitamine A:		
uit boter en margarine	800 I.E.	1180 I.E.
uit melk	130 I.E.	250 I.E.
uit eieren	40 I.E.	120 I.E.
uit kaas, vis	26 I.E.	46 I.E.
	996 I.E.	1596 I.E.
Kaas- en visgebruik is bij de + groep zeer gering. Bij de — groep iets hoger.		
Van de 72 kinderen van de + groep kwamen uit:		
middenstandsgezinnen	7	34
arbeidersgezinnen	30	22
boerengezinnen	35	16

Het verschil in vitamine A-opname kan niet worden toegeschreven aan een geringer gebruik van levertraan of vitamine A-preparaat. Het gebruik hiervan was bij de kinderen met struma zelfs belangrijk hoger dan bij de strumavrije groep. Het tekort aan vitamine A in de voeding bij de oudere kinderen met struma komt eensdeels doordat zij minder melk krijgen en meer

nog doordat zij in plaats van margarine reuzel op boterhammen en spekpannekoeken krijgen.

De jongeren met struma hebben een opname van vitamine A in de winter van 1165 eenheden, terwijl dit bij de ouderen met struma in dezelfde periode is gedaald tot 831 eenheden.

Het percentage levertraangebruikers is bij de oudere kinderen met struma gedaald van 50% tot 17%. Bij de strumavrije groep is de daling veel geringer, nl. van 62% bij de jongeren tot 44% bij de ouderen. Door het geringere gebruik van levertraan door de oudere kinderen wordt mede bijgedragen tot een geringere opname van vitamine A bij de + groep. Bij het ouder worden van beide groepen kinderen daalt dus de vitamine A-opname uit levertraan, maar bij de positieve kinderen het sterkst. Uit de grafieken 4 en 5 is te zien, dat het hogere gebruik aan vitamine A bij de — groep niet wordt veroorzaakt door een toevallig extra hoog gebruik door enkelen, doch doordat de gehele groep als zodanig een hoger verbruik heeft.

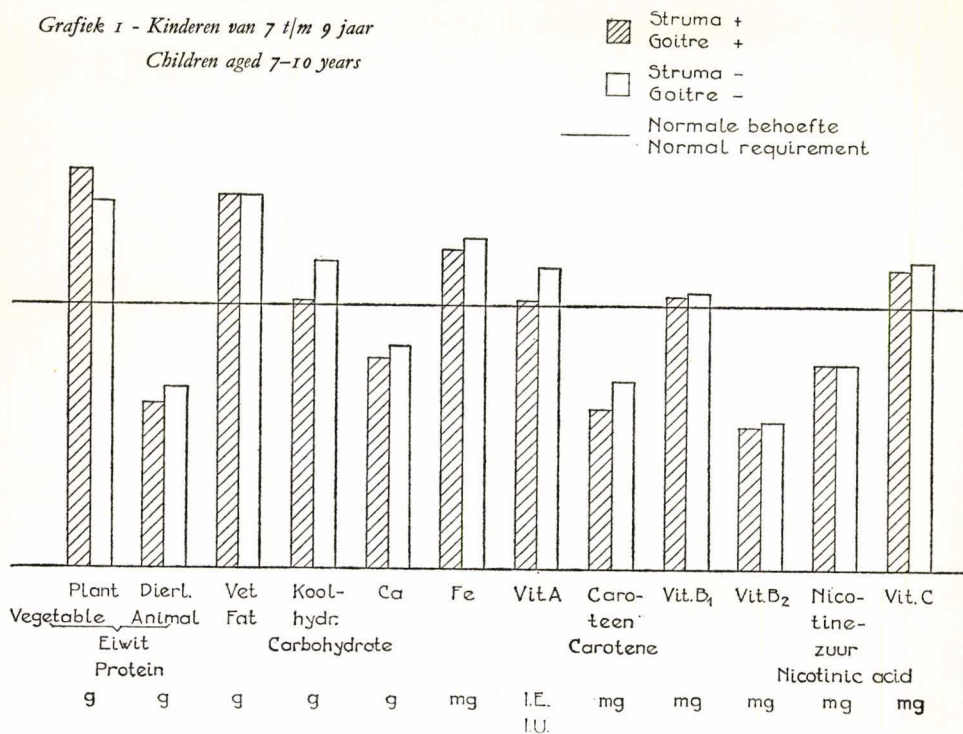
Het caroteengebruik is in de winter lager dan in de zomer, doordat 's winters veel kool wordt gegeten. Hierin bevindt zich weinig caroteen, vaak belangrijk minder dan in de meeste andere groenten.

Het gebruik van Jozozout is bij beide groepen zeer gering.

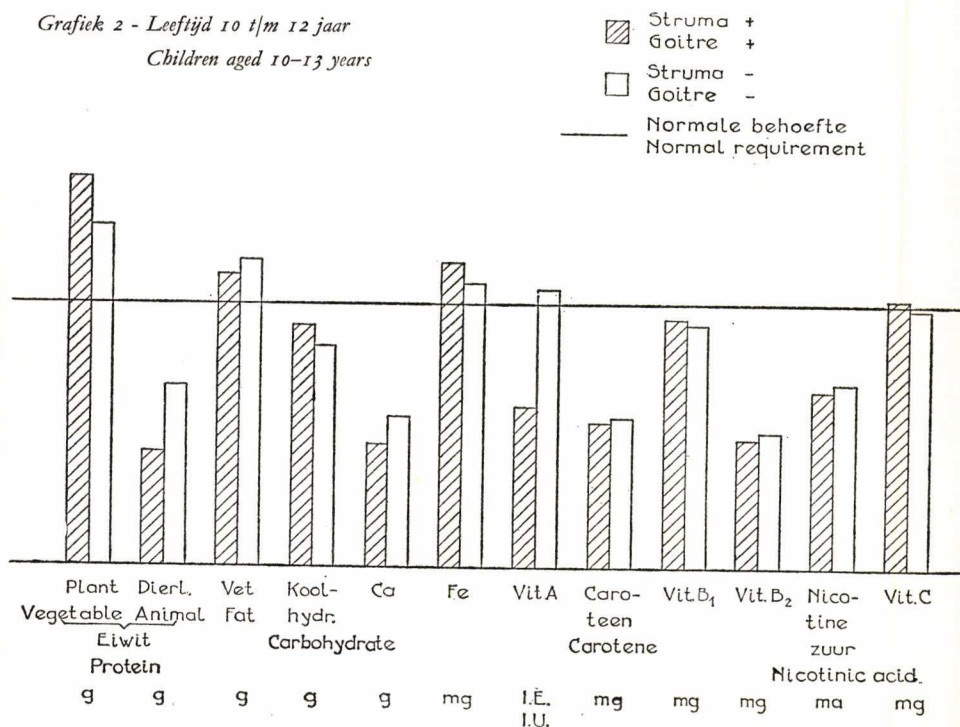
Grafiek 6 geeft het koolgebruik weer. Het gemiddelde koolgebruik is hier hoog te noemen volgens Den Hartog. Het is niet bekend hoe groot het gebruik aan kool bij de verschillende bevolkingsgroepen in ons land is.

In grafiek 7 is het gebruik aan melk weergegeven.

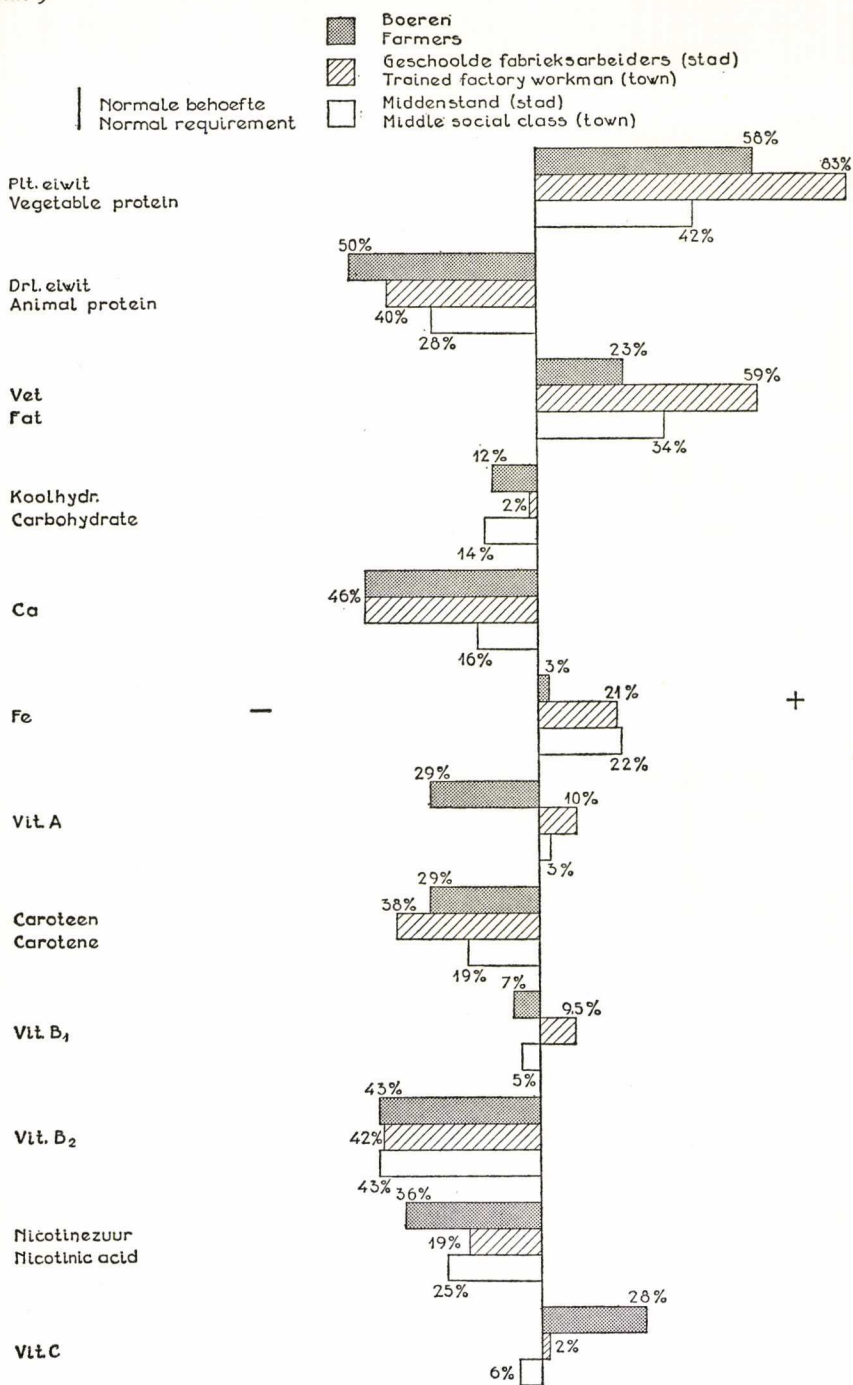
Grafiek 1 - Kinderen van 7 t/m 9 jaar
Children aged 7-10 years



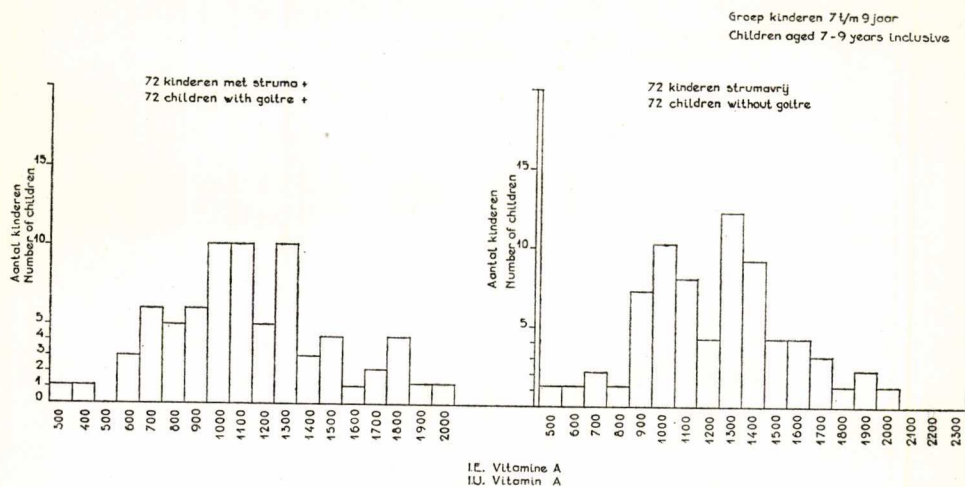
Grafiek 2 - Leeftijd 10 t/m 12 jaar
Children aged 10-13 years



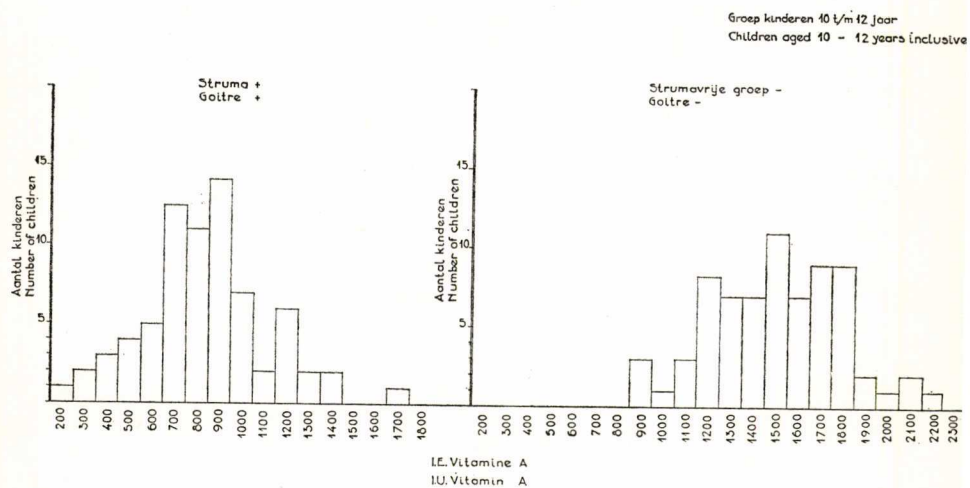
Grafiek 3



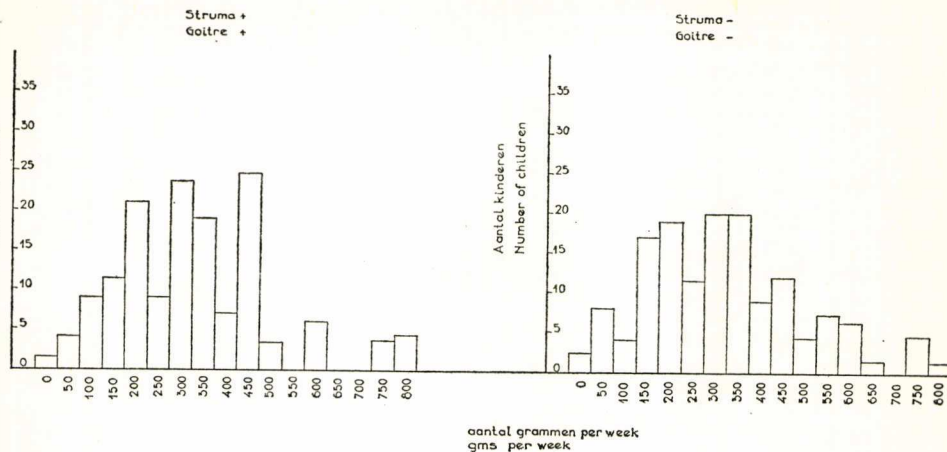
Grafiek 4 - Spreiding van het vitamine A-gebruik
Distribution of Vit. A content in the diet



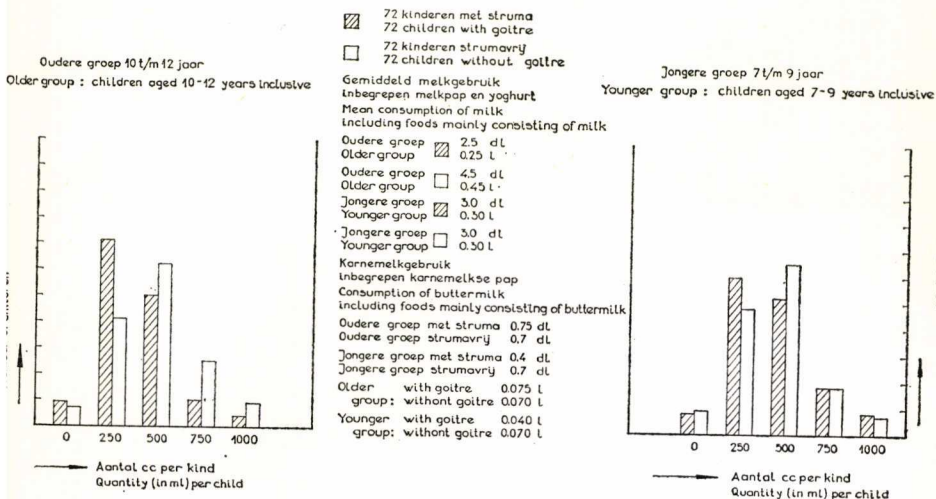
Grafiek 5 - Spreiding van het vitamine A-gebruik
Distribution of Vit. A content in the diet



Grafiek 6 - Spreiding van het koolgebruik per week
Distribution of cabbage intake per week



Grafiek 7 - Melkgebruik volgens de voedingsenquête voor het kroponderzoek in Groenlo en omgeving
The daily consumption of milk, according to a food inquiry in Groenlo and surroundings



INVLOED VAN DE WELSTAND OP DE KROPPFREQUENTIE
INFLUENCE OF SOCIAL CLASS ON THE PERCENTAGE INCIDENCE OF GOITRE

Plaats Town	School/Names of Schools	Kroppercentage Percentage incidence of goitre		Onderzocht aantal number examined
Nijmegen	O.L. school I	J 22%	M 25%	185
	O.L. school II	J 42%	M 50%	145
Zeist	Evangel. Broederschool I	J 27%	M 28%	288
	O.L. school Sumatralaan II	J 40%	M 41%	127
's-Gravenhage	R.K. Meisjesschool in de Prins Hendrikstraat			
	Afdeling 1 I		M 26%	205
	Afdeling 2 II		M 44%	155
Zaandam	Leeghwaterschool I	J 18%	M 17%	225
	Fenixschool II	J 34%	M 33%	126
Amsterdam	1e Montessorischool (Zuid) I	J 5%	M 14%	210
	O.L. Parelsch. (Eilanden) II	J 24%	M 38%	189
	O.L. school Transvaalbuurt II	J 39%	M 48%	190
Dordrecht	O.L. school 21 I	J 15%	M 24%	221
	O.L. school 12 II	J 23%	M 32%	210
Schiedam	O.L. Erasmusschool Afd. A I	J 25%	M 25%	216
	Afd. B II	J 45%	M 40%	118
Zevenhuizen	Chr. school I	J 30%	M 40%	124
(Z.H.)	O.L. school II	J 54%	M 55%	100
Delft	Delftse schoolvereniging I	J 13%	M 13%	174
	O.L. van Everdingenschool II	J 24%	M 30%	214
Leiden	Geref. school Asserstraat I	J 15%	M 18%	261
	O.L. school Javastraat II	J 40%	M 47%	100
Maastricht	Sint Aloysiuschool I	J 14%		262
	Sint Carolusschool I		M 17%	261
	O.L. school II	J 25%	M 26%	241
	R.K. Alphonsusschool II	J 23%	M 27%	140
Roermond	Sint Ursulaschool I		M 18%	211
	Kapelschool II		M 27%	280

School I is steeds de school met de kinderen uit de hogere welstandsgroep.

School I: schools with children from a higher social class.

RAPPORT VAN DE AFDELING BEWERKING WAARNEMINGSUITKOMSTEN T.N.O.

Wij ontvingen zowel voor welstand 1 (hogere welstand) als voor welstand 2 (lagere welstand) -afzonderlijk voor jongens en meisjes - gegevens betreffende de strumagevallen in de gemeenten Amsterdam, Zaandam, Leiden, Den Haag, Delft, Schiedam, Dordrecht, Zeist, Zevenhuizen, Nijmegen, Roermond en Maastricht.

Van Roermond ontvingen wij alleen gegevens betreffende meisjes en van Den Haag ontvingen wij gegevens betreffende meisjes - welstand 1 en welstand 2 -, en jongens - welstand 2.

Wij berekenden, per welstand, per sekse, per gemeente, per leeftijd het percentage struma en, om een eventueel verschil tussen welstand 1 en welstand 2 te toetsen, pasten wij de tekentoets toe (zie bijgaande tabellen).

Wij vonden een uitkomst die significant is ($P < 0,01$) zowel voor jongens als voor meisjes. Hieruit mag geconcludeerd worden dat bij welstand 2 méér krop voorkomt dan bij welstand 1.

Welstand 1

PER GEMEENTE, PER SEKSE

Jongens

Leeftijds- groep	Amsterdam			Zaandam			Leiden			Den Haag			Delft			Schied	
	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n
6	1	12	8,3	1	10	10,0	1	21	4,8				1	16	6,2	5	20
7	2	22	9,1	2	12	16,7	1	18	5,6				2	14	14,3	7	21
8	—	26	0,0	4	18	22,2	6	23	26,1				4	12	33,3	4	15
9	—	14	0,0	3	18	16,7	5	23	21,7				2	11	18,2	3	12
10	—	6	0,0	2	12	16,7	6	18	33,3				1	13	7,7	2	14
11	1	8	12,5	4	19	21,1	1	14	7,1				1	16	6,2	5	18
12	1	4	25,0	4	13	30,8	—	9	0,0				1	4	25,0	1	4
13	—	—	—	—	7	0,0	—	2	0,0				—	—	—	—	2
14	—	—	—	—	2	0,0	—	—	—				—	—	—	—	—
Totaal	5	92		20	111		20	128					12	86		27	106

Tekentoets Welstand 1-Welstand 2

—57

0 9

+13 P<0,01

Welstand 1

PER GEMEENTE, PER SEKSE

Meisjes

Leeftijds- groep	Amsterdam			Zaandam			Leiden			Den Haag			Delft			Schied	
	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n
6	1	10	10,0	1	14	7,1	4	29	13,8	6	32	18,8	3	16	18,8	4	24
7	2	17	11,8	2	19	10,5	—	10	0,0	9	35	25,7	2	13	15,4	4	16
8	3	23	13,0	4	18	22,2	6	27	22,2	14	32	43,8	3	20	15,0	6	20
9	3	14	21,4	3	15	20,0	5	21	23,8	9	34	26,5	1	13	7,7	4	20
10	3	14	21,4	3	18	16,7	5	25	20,0	3	22	13,6	3	15	20,0	4	12
11	1	22	4,5	4	19	21,1	3	16	18,8	8	26	30,8	—	9	0,0	1	11
12	3	16	18,8	2	9	22,2	1	4	25,0	3	16	18,8	—	2	0,0	4	5
13	1	2	50,0	—	2	0,0	—	1	0,0	2	8	25,0	—	—	—	—	2
14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totaal	17	118		19	114		24	133		54	205		12	88		27	110

Tekentoets Welstand 1-Welstand 2

—77

0 3

+15 P<0,01

TIJDSGROEP PERCENTAGE STRUMA

ordrecht		Zeist			Zevenhuizen			Nijmegen			Roermond			Maastricht		
n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc
17	5,9	4	21	19,0	3	7	42,9	—	6	0,0				8	79	10,1
23	8,7	8	28	28,6	1	9	11,1	5	17	29,4				6	37	16,2
14	21,4	7	27	25,9	—	11	6,0	3	18	16,7				2	36	5,6
13	30,8	7	15	46,7	6	10	60,0	1	16	6,2				3	43	7,0
13	7,7	10	29	34,5	3	6	50,0	4	15	26,7				4	45	8,9
13	23,1	5	25	20,0	3	9	33,3	7	18	38,9				9	36	25,0
12	8,3	2	9	22,2	2	8	25,0	2	7	28,6				6	18	33,3
7	28,6	—	2	0,0	—	3	0,0	—	1	0,0				1	3	33,3
1	0,0	—	—	—	2	3	66,7	—	—	—				—	—	—
113		43	156		20	66		22	98					39	297	

TIJDSGROEP PERCENTAGE STRUMA

ordrecht		Zeist			Zevenhuizen			Nijmegen			Roermond			Maastricht		
n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc
18	0,0	8	16	50,0	1	2	50,0	—	2	0,0	—	26	0,0	2	34	5,9
14	14,3	8	32	25,0	2	5	40,0	1	12	8,3	6	31	19,4	3	35	8,6
13	46,2	8	24	33,3	10	16	62,5	2	14	14,3	3	26	11,5	6	39	15,4
16	37,5	6	29	20,7	1	10	10,0	6	24	25,0	5	28	17,9	6	25	24,0
20	10,0	5	23	21,7	4	7	57,1	6	12	50,0	5	33	15,2	8	36	22,2
13	23,1	2	8	25,0	3	10	30,0	6	16	37,5	12	29	41,4	9	47	19,1
8	50,0	—	—	—	1	5	20,0	1	3	33,3	7	31	22,6	3	23	13,0
5	40,0	—	—	—	1	2	50,0	—	4	0,0	1	8	12,5	7	21	33,3
1	100,0	—	—	—	—	1	0,0	—	—	—	—	—	—	1	—	100,0
08		37	132		23	58		22	87		39	212		45	261	

Jongens

Leeftijds-groep	Amsterdam			Zaandam			Leiden			Den Haag			Delft			Schieda	
	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n
6	4	13	30,8	3	10	30,0	3	11	27,3	—	1	0,0	1	16	6,2	2	8
7	2	18	11,1	—	4	0,0	1	4	25,0	6	18	33,3	2	14	14,3	2	6
8	2	11	18,2	1	3	33,3	2	6	33,3	6	16	37,5	3	16	18,8	5	6
9	3	14	21,4	4	14	28,6	3	7	42,9	3	10	30,0	2	11	18,2	1	3
10	5	11	45,5	7	14	50,0	5	11	45,5	6	13	46,2	5	16	31,2	8	12
11	4	16	25,0	8	15	53,3	3	7	42,9	8	16	50,0	6	16	37,5	6	18
12	1	8	12,5	1	7	14,3	1	5	20,0	3	5	60,0	2	8	25,0	1	4
13	2	3	66,7	—	3	0,0	5	7	71,4	1	4	25,0	3	4	75,0	3	5
14	—	—	—	1	3	33,3	—	—	—	—	2	0,0	—	—	—	—	—
Totaal	23	94		25	73		23	58		33	85		24	101		28	62

Meisjes

Leeftijds-groep	Amsterdam			Zaandam			Leiden			Den Haag			Delft			Schieda	
	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n
6	1	7	14,3	2	5	40,0	1	7	14,3	7	24	29,2	—	22	0,0	2	10
7	5	18	27,8	1	5	20,0	1	2	50,0	16	38	42,1	1	8	12,5	3	7
8	4	10	40,0	1	3	33,3	3	7	42,9	17	43	39,5	5	26	19,2	3	8
9	4	17	23,5	1	11	9,1	3	6	50,0	11	34	32,4	4	14	28,6	—	6
10	8	13	61,5	4	7	57,1	2	3	66,7	15	30	50,0	7	14	50,0	4	5
11	7	15	46,7	5	10	50,0	5	10	50,0	17	33	51,5	5	16	31,2	4	10
12	4	11	36,4	5	10	50,0	4	5	80,0	13	21	61,9	6	7	85,7	4	8
13	1	2	50,0	1	2	50,0	—	1	0,0	4	12	33,3	2	6	33,3	2	2
14	2	2	100,0	—	—	—	1	1	100,0	2	5	40,0	—	—	—	—	—
Totaal	36	95		20	53		20	42		102	240		30	113		22	56

TIJDSGROEP PERCENTAGE STRUMA

ordrecht		Zeist			Zevenhuizen			Nijmegen			Roermond			Maastricht		
n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc
24	16,7	5	10	50,0	2	8	25,0	2	9	22,2				6	28	21,4
14	21,4	3	10	30,0	8	12	66,7	5	11	45,5				3	19	15,8
15	20,0	5	13	38,5	5	8	62,5	3	8	37,5				5	23	21,7
18	22,2	5	9	55,6	5	11	45,5	7	14	50,0				4	31	12,9
19	31,6	2	7	28,6	1	4	25,0	6	14	42,9				7	29	24,1
16	31,2	3	9	33,3	2	5	40,0	6	11	54,5				10	31	32,3
15	13,3	3	6	50,0	7	9	77,8	2	7	28,6				12	31	38,7
8	25,0	2	4	50,0	2	2	100,0	6	10	60,0				5	21	23,8
-	-	1	3	33,3	-	-	-	-	3	0,0				-	-	-
129		29	71		32	59		37	87					52	213	

TIJDSGROEP PERCENTAGE STRUMA

ordrecht		Zeist			Zevenhuizen			Nijmegen			Roermond			Maastricht		
n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc	+	n	perc
6	33,3	2	10	20,0	-	5	0,0	3	7	42,9	9	67	13,4	2	27	7,4
9	11,1	6	11	54,5	-	4	0,0	3	6	50,0	15	49	30,6	3	20	15,0
22	18,2	3	7	42,9	3	8	37,5	2	8	25,0	11	34	32,4	7	22	31,8
10	60,0	2	8	25,0	5	6	83,3	7	11	63,6	14	46	30,4	6	26	23,1
9	22,2	2	3	66,7	5	8	62,5	4	9	44,4	5	28	17,9	8	23	34,8
15	40,0	3	7	42,9	4	4	100,0	3	7	42,9	11	37	29,7	6	28	21,4
3	66,7	3	5	60,0	2	2	100,0	1	2	50,0	9	15	60,0	9	18	50,0
7	42,9	2	5	40,0	2	2	100,0	3	4	75,0	1	4	25,0	2	5	40,0
-	-	-	-	-	1	1	100,0	1	1	100,0	-	-	-	1	1	100,0
81		23	56		22	40		27	55		75	280		44	170	

RAPPORT VAN DE AFDELING BEWERKING WAARNEMINGSUITKOMSTEN
T.N.O. BETREFFENDE HET VERSCHIL IN KROPFREQUENTIE TUSSEN DEN
HAAG ENERZIJD EN RIJSWIJK EN VOORBURG ANDERZIJD

Om na te gaan of het verschil tussen de gemeenten Den Haag, Rijswijk en Voorburg ten aanzien van de kropfrequentie significant is, pasten wij de methode van m-rangschikkingen toe. Deze gaf aan, dat het verschil sterk significant is ($P = 0,0005$). Een verder onderzoek met behulp van de tekentoets toonde aan, dat de kropfrequentie in Den Haag significant hoger is dan de gemiddelde kropfrequentie in Rijswijk plus Voorburg ($P < 0,01$).

In de bijgevoegde tabel vindt U de gevonden kropperpercentages.

Den Haag			Rijswijk			Voorburg		
struma	totaal	% struma	struma	totaal	% struma	struma	totaal	% struma
12	145	8,276	7	74	9,459	7	67	10,448
40	229	17,467	2	35	5,714	4	59	6,780
42	202	20,792	12	53	22,642	2	51	3,922
43	180	23,889	6	31	19,355	5	42	11,905
42	196	21,429	6	35	17,143	5	46	10,870
65	239	27,197	8	28	28,571	9	46	19,565
56	173	32,370	3	11	27,273	—	25	0,000
23	89	25,843	1	5	20,000	2	7	28,571
9	22	40,909	1	2	50,000	—	2	0,000
332	1475	22,508	46	274	16,788	34	345	9,855
39	206	18,932	20	138	14,493	5	111	4,505
67	321	20,872	15	111	13,514	9	78	11,538
74	293	25,256	24	110	21,818	7	99	7,071
82	262	31,298	26	84	30,952	6	68	8,824
101	281	35,943	25	103	24,272	7	65	10,769
85	252	33,730	25	89	28,090	14	64	21,875
67	179	37,430	16	40	40,000	7	27	25,926
28	82	34,146	5	20	25,000	2	6	33,333
12	23	52,174	—	1	0,000	—	—	—
555	1899	29,226	156	696	22,414	57	518	11,004

M-Rankings

% struma

gerangschikt van laag naar hoog

seks	leeftijd	Den Haag	Rijswijk	Voorburg
J	6	1	2	3
	7	3	1	2
	8	2	3	1
	9	3	2	1
	10	3	2	1
	11	2	3	1
	12	3	2	1
	13	2	1	3
	14	2	3	1
M	6	3	2	1
	7	3	2	1
	8	3	2	1
	9	3	2	1
	10	3	2	1
	11	3	2	1
	12	2	3	1
	13	3	1	2
totaal		44	35	23

$\Sigma x = 102$
 $\Sigma x^2 = 3690$
 $Cx = 3468$
 $S = 222$
 $W = \frac{12 \times 222}{289 \times 24} = 0,384$
 $F = \frac{16 \times 0,384}{0,616} = 9,97$
 $V_1 = 2$
 $V_2 = 30$

$n = 3$
 $m = 17$

 $P = 0,0005$

RAPPORT VAN DE AFDELING BEWERKING WAARNEMINGSUITKOMSTEN
T.N.O. BETREFFENDE HET VERSCHIL IN KROPFREQUENTIE TUSSEN GROE-
PEN KINDEREN UIT HOENSBROEK EN HEERLEN

Van Hoensbroek ontvingen wij van U alleen gegevens betreffende meisjes en aangezien uit Uw onderzoek reeds gebleken is, dat de kropfrequentie bij de beide seksen niet gelijk is, mogen wij het kroppercentage in Hoensbroek dus slechts vergelijken met het kroppercentage van de meisjes in Heerlen. Aangezien voorts de kropfrequentie in het algemeen met de leeftijd toeneemt, hebben wij deze per jaar berekend. Voorts bepaalden wij ons tot de gegevens van de lagere scholen.

In de bijgevoegde tabel vindt U de gevonden kroppercentages. Om de realiteit van een eventueel verschil tussen Hoensbroek en Heerlen te toetsen, pasten wij de tekentoets toe. Voor alle zeven leeftijden¹ was de kropfrequentie in Heerlen hoger dan in Hoensbroek. Deze uitkomst is significant ($P = 0,016$), zodat geconcludeerd mag worden, dat in Heerlen op de lagere scholen méér krop voorkomt dan in Hoensbroek.

seks	leeftijd	Hoensbroek			Heerlen		
		struma	totaal	% struma	struma	totaal	% struma
J	6				17	77	22,078
	7				21	74	28,378
	8				19	62	30,645
	9				12	53	22,642
	10				18	59	30,508
	11				4	37	10,811
	12				7	19	36,842
	13				2	3	66,667
	14				—	—	—
totaal					100	384	26,042
M	6	8	72	11,111	4	11	36,364
	7	12	70	17,143	3	13	23,077
	8	13	62	20,968	6	10	60,000
	9	13	70	18,571	2	10	20,000
	10	17	64	26,562	2	7	28,571
	11	18	67	26,866	5	14	35,714
	12	8	32	25,000	3	6	50,000
	13	4	18	22,222	—	1	0,000
	14	—	1	0,000	—	—	—
totaal		93	456	20,395	25	72	34,722

Hoensbroek-Heerlen meisjes

— 7
o
+ 1

¹ Met meer dan 5 waarnemingen in beide gemeenten (6 t/m 12 jaar).

VERSLAG VAN HET ONDERZOEK NAAR EEN EVENTUELE STRUMOGENE WERKING VAN MELK

door H. E. van der Veen en dr. P.C. Hart

INLEIDING

Op verzoek van *dr. F. Pasma*, verbonden aan de Gezondheidsorganisatie T.N.O., werd in 1951 een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheid of melk in bepaalde gevallen een strumogene werking kan uitoefenen. Volgens *dr. Pasma* komt in verschillende streken van ons land, speciaal op zandgronden, plaatselijk veel krop voor. In deze gebieden worden aan het vee gedurende enige maanden per jaar (oktober tot en met december) grote hoeveelheden stoppelknollen (*Brassica rapa* var. *rapa*) gevoerd. Aangezien het bekend is, dat planten van dit genus strumogene stoffen bevatten (men zie o.a. *Chesney, Clawson and Webster*, Bull. Johns Hopkins Hospital 43, 261, 1928), is het denkbaar, dat de strumogene verbinding, die in de stoppelknollen voorkomt, via de melk invloed op mens en dier kan uitoefenen.

Daar de schildklieren van jonge hanen goed reageren op de werking van verschillende anti-thyreoides stoffen, werd door ons in 1951 een proef genomen om na te gaan, of er verschil bestaat tussen de histologische activiteit van schildklieren van jonge hanen, welke gedurende enige tijd waren gevoed met melk, afkomstig van koeien, gevoed met stoppelknollen en de schildkliersituatie bij contrôledieren.

De resultaten van dit experiment, neergelegd in ons rapport d.d. 10 juni 1952, leerden, dat geen anti-thyreoides werking aantoonbaar is, wanneer aan jonge haantjes gedurende 3 weken dagelijks ongeveer 300 cc melk, afkomstig van koeien, gevoed met stoppelknollen, voederbieten of ander voer, toegediend wordt.

In verband met deze negatieve uitkomst werd, in overleg met *dr. Pasma*, besloten de proef in 1953 nog eens te herhalen onder enigszins gewijzigde omstandigheden, waardoor kans bestond, dat verschillende factoren, die wellicht in 1951 het optreden van een strumogene werking hebben verhinderd, uitgeschakeld werden.

- 1e. De mogelijkheid bestaat, dat de proefperiode in 1951 van te korte duur is geweest. In verband daarmee hebben wij het experiment in plaats van drie, in 1953 zes weken laten duren.
- 2e. De stoppelknollen en voederbieten waren in 1951 afkomstig uit Den Dolder. Het lijkt echter de voorkeur te verdienen dit materiaal te betrekken uit een streek, waar de kropziekte veel voorkomt. Besloten werd daarom de benodigde stoppelknollen en voederbieten aan te kopen in de omgeving van Groenlo, welke transactie door bemiddeling van de heer *J. H. G. Leisink*, landbouwleraar ter plaatse, tot stand kwam. De voederbieten werden in één partij betrokken; aangezien de stoppelknollen echter slechts enkele dagen bewaard kunnen worden, vond de aanvoer van vers gerooide stoppelknollen naar Utrecht driemaal per week plaats.
- 3e. De mogelijkheid bestaat, dat de strumogene werking van de melk niet tot uiting is gekomen ten gevolge van een mogelijk hoog jodiumgehalte van het aan de haantjes verstrekte overige voedsel. In de in 1953 genomen proef werd daarom speciale aandacht besteed aan de door de proefdieren opgenomen jodiumhoeveelheid.

Materiaal en methode

Als testmateriaal dienden 52 Noordhollandse Blauwe hanen van ± 6 weken oud, welke verdeeld werden in 4 groepen van 10 en 2 groepen van 6 dieren.

Een groep (II) van 10 dieren deed dienst als contrôle. Deze haantjes ontvingen een meelmengsel (A) + water als voedsel. Drie groepen (III, IV en V) vormden de proefgroepen,

welke meelmengsel B + melk toegediend kregen. De twee resterende groepen (I en VI) van 6 dieren ontvingen hetzelfde voedsel als de contrôlehaantjes, doch gedurende de laatste tien dagen van hun bestaan werd aan elk der dieren van groep VI per dag 10 mg methylthiouracil (= m.t.u.) toegediend, terwijl de dieren van groep I de laatste tien dagen van de proef 50 mg m.t.u. per dag ontvingen. De m.t.u. werd toegediend in de vorm van pillen, vervaardigd met behulp van tragacanth. De reden, dat 2 groepen (I en VI) van slechts 6 dieren in de proef zijn opgenomen, is gelegen in de omstandigheid, dat het oorspronkelijk in de bedoeling lag, slechts bij één groep van 10 dieren m.t.u. toe te dienen en wel 50 mg per dier per dag.

Prof. dr. A. Querido, lid van de Adviescommissie inzake het Kroponderzoek T.N.O., oordeelde echter een hoeveelheid van 50 mg m.t.u. per dag omgerekend op de verhouding bij de mens veel te hoog en adviseerde daarom een tweede groep m.t.u. dieren in te lassen, waarbij de hoeveelheid toe te dienen m.t.u. met een factor 5 zou zijn verminderd. Tevens werd door deze nieuwe proefopzet bereikt, dat bij een eventuele strumogene werking van de melk, een ruwe schatting van de intensiteit mogelijk zou zijn. Aangezien de ruimte, waarin de dieren gehouden zouden worden, niet toeliet naast de contrôle- en proefgroepen, nog twee stellen van 10 haantjes onder te brengen, werden de beide m.t.u.-groepen elk tot 6 dieren beperkt.

De proefopzet werd dus als volgt:

- M.t.u.-groep I : Meelmengsel A + water + 50 mg m.t.u. gedurende de laatste 10 dagen.
 Contrôlegroep II : Meelmengsel A + water.
 Proefgroep III: Meelmengsel B + stoppelknollenmelk
 Proefgroep IV: Meelmengsel B + voederbietenmelk
 Proefgroep V : Meelmengsel B + mengmelk
 M.t.u.-groep VI: Meelmengsel A + water + 10 mg m.t.u. gedurende de laatste 10 dagen.

Indien aan de dieren van alle groepen hetzelfde meelmengsel werd toegediend, zou een verschil in histologische activiteit van de schildklieren geweten kunnen worden aan het verschil in eiwitgehalte van het voedsel, aangezien de proefdieren een eiwitrijker voedsel zouden ontvangen dan de contrôlehaantjes, dank zij de toegediende hoeveelheid melk.

Door *Migborst* en *Van der Veen* (*Acta Endocrin.* 9, 395, 1952) en *Migborst* (*Dissertatie Utrecht* 1953) is n.l. aangetoond, dat het eiwitgehalte van het voedsel van invloed kan zijn op de histologische activiteit van de schildklier. In verband hiermede werden door het Rijksinstituut voor Pluimveeteelt te Beekbergen 2 meelmengsels samengesteld, zodanig, dat elk „water” dier (contrôlegroep en m.t.u.-groepen) gemiddeld evenveel ruw eiwit kreeg als elk proefdier. Hierbij werd op grond van de bij de proef in 1951 opgedane ervaring uitgegaan van de veronderstelling, dat de waterdieren per dag $\pm$ 100 g meelmengsel A zouden gebruiken en de proefdieren 66 g meelmengsel B + 250 g melk. De meelmengsels hadden de volgende samenstelling:

A.	39,5	mais	ruw eiwit	15,17%
	29	gerst	ruw vezel	5,71%
	13,5	haver	zetmeelw.	69,68 kg
	4,9	zemelen	per kg	7870 I.E. vit. A
	2	sojaschroot		750 I.E. vit. D ₃
	2	sesamschroot		
	5	diermeel		
	1	Vital		
	0,1	AD ₃ -preparaat		
	1,75	lucerne		
	1,25	mineralen		
	100	kg		

B. (meelmengsel, dat gegeven werd naast de melk)

48	haver	ruw eiwit	11,47%
48,4	gerst	ruw vezel	8,6%
1	Vital	zetmeelw.	64,8 kg
0,1	AD ₃	per kg 2250 I.E. vit. A	
2,5	mineralen	750 I.E. vit. D ₃	
100	kg		

Het vitamine A-gehalte van het mengsel B werd door toevoeging van een vitamine A-preparaat opgevoerd tot 5000 I.E. per kg.

Bij de compositie van de mengsels werd verondersteld, dat per dag de volgende rantsoenen gemiddeld zouden worden opgenomen:

Contrôle- en m.t.u.-groepen: 100 g meel A, waarin 88 g droge stof, 15,17 g ruw eiwit en 5,71 g ruw vezel. Proefgroepen: 66 g meel B, waarin 58 g droge stof, 7,6 g ruw eiwit en 5,68 g ruw vezel + 250 g melk, waarin 30 g droge stof en 7,5 g ruw eiwit.

De proefgroepen zouden dus per dag praktisch evenveel droge stof (88 g), ruw eiwit (15,1 g) en ruw vezel (5,68 g) als de contrôle- en m.t.u.-dieren ontvangen.

Tevens moest er bij de samenstelling van de meelmengsels rekening worden gehouden met het jodiumgehalte, aangezien de schildklieractiviteit sterk afhankelijk is van de in het voedsel aanwezige hoeveelheid jodium. Volgens het Rijksinstituut voor de Pluimveeteelt te Beekbergen kan de jodiumbehoefte voor jonge haantjes gesteld worden op 1 mg jodium per kg voedsel, ofschoon in de literatuur ook wel lagere normen worden opgegeven. Zo vermeldt bijv. *Romijn* (Tijdschr. v. Diergeneesk. mei 1953) geen microscopische afwijkingen bij de schildklier bij het gebruiken van een „all mash”-voer met 0,37 mg jodium per kg gedurende een periode van 6 weken. In verband hiermede werd een monster van beide meelmengsels op jodiumgehalte onderzocht door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid te Utrecht. Het bleek dat meelmengsel A 0,95 mg jodium per kg bevatte en meelmengsel B 1,00 mg. Aangezien volgens de literatuur (*Doyer* Voedingstabellen 1952 en *Sherman*, Chemistry of Food and Nutrition 1947) melk gemiddeld ongeveer 50 γ jodium per l bevat, betekent dit,

dat de „water”-dieren per dag $\frac{100 \times 950}{1000} = 95 \gamma$ jodium zouden ontvangen en de

„melk”-dieren $\frac{66}{1000} \times 1000 + \frac{250}{1000} \times 50 = 78,5 \gamma$ jodium. Door toevoeging van

49 mg KJ aan 150 kg van het meelmengsel werd zorggedragen, dat beide groepen in het voedsel een zelfde hoeveelheid jodium toegediend kregen (95 γ per dag per dier).

De haantjes werden gehouden in een ruimte met glazen dak, zodat geen grote verschillen in lichtintensiteit optraden, terwijl de temperatuur zo constant mogelijk werd gehouden (gemiddeld 17,5° C). De proefdieren kregen 's ochtends 80 g meelmengsel B, aangemaakt met een zelfde hoeveelheid melk, benevens een drinkbakje met 100 cc melk. De contrôle- en m.t.u.-dieren ontvingen 100 g meelmengsel A, aangemaakt met 100 cc water, terwijl daarnaast water voor drinken ter beschikking werd gesteld. 's Middags werden de hoeveelheden melk en melk gecontroleerd en naar behoefte een afgewogen quantum bijgevoegd. De volgende morgen werden de restanten teruggewogen, zodat de opgenomen hoeveelheden dagelijks konden worden vastgesteld. Behalve het meelvoer ontvingen de dieren in de namiddag (± 10 g) korrelvoer en iets grit, daar uitsluitend nat voer voor haantjes op den duur schadelijk is.

Ten einde de voedselopname zoveel mogelijk te bevorderen, werd de ruimte, waarin de haantjes zich bevonden, verlicht van zonsondergang tot 22 uur.

De melk voor de eerste twee proefgroepen (III en IV) was afkomstig van twee aan het Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek T.N.O. toebehorende ééneïge tweelingrunderen Anka en Anki, aan wie enige dagen vóór de aanvang en gedurende de proef dagelijks het volgende rantsoen werd verstrekt:

Anka	Anki
melkproduktie ca. 6 liter per dag	melkproduktie ca. 6 liter per dag
50 kg stoppelknollen	40 kg voederbieten
8-10 kg hooi	8-10 kg hooi

Op te merken is, dat beide dieren in augustus 1952 het laatst gekalfd hadden. Anka was 24 juni 1953 gedekt en kalfde op 28 maart 1954, zodat dit dier tijdens de proef drachtig was, terwijl Anki 18 juli 1953 gedekt werd, doch geen jong ter wereld bracht. Beide dieren verkeerden dus gedurende de proef in het eindstadium van de lactatieperiode.

Het gebruik van ééneïge tweelingkoeien voor deze proef biedt bijzondere voordelen. aangezien nu de melk vergeleken kan worden van genetisch identieke dieren, zodat eventueel optredende verschillen kunnen worden toegeschreven aan het feit, dat aan Anka stoppelknollen en aan Anki voederbieten gevoederd waren.

De haantjes van proefgroep V ontvingen melk van een koe, welke nòch stoppelknollen, nòch voederbieten toegediend kreeg, doch uitsluitend kuilvoer, grasmael en hooi.

Bij de aanvang van de proef werden de haantjes zodanig over de zes groepen verdeeld, dat het gemiddelde gewicht per groep zoveel mogelijk gelijk was (Tabel 1).

Tabel 1

Groep	Gemiddeld aanvangs- gewicht (g)	Gemiddeld eind- gewicht (g)	Gewichts- toename in %	Voedselopname	
				Gemiddeld meelverbruik (kg)	Gemiddeld melkverbruik (l)
I	637	1898	198,0	5,575	—
II	642	1906	196,9	5,835	—
III	644	1942	201,6	3,687	8,555
IV	643	1794	179,0	3,064	7,733
V	642	1833	185,5	3,203	8,538
VI	667	1862	179,2	5,443	—

Nadat de dieren gedurende 42 opeenvolgende dagen en wel van 30 oktober tot en met 10 december 1953 op de vorenbeschreven wijze waren behandeld, werden ze op 11 december 1953 met behulp van chloroform gedood. De schildklieren werden snel uitgeprepareerd en gefixeerd in Bouin. Vervolgens werden ze via de alcohol-benzolreeks ingebed in paraffine en gesneden op een dikte van 3 μ . De kleuring geschiedde met haematoxyline-eosine, waarna de histologische activiteit werd bepaald met behulp van de mathematische methode van *Lever* (Dissertatie Utrecht 1950) en de bepaling van de E_{60} μ -waarde (= de gemiddelde hoogte der epitheelcellen van een follikel van 60 μ buitendiameter).

Proefresultaten

De resultaten van het onderzoek kunnen uit de opgenomen tabellen worden afgelezen. De door de proefdieren gebruikte hoeveelheid melk blijkt minder te zijn dan waarop gerekend was (tabel 1). De haantjes hebben per dag ± 200 cc melk in plaats van het verwachte quantum van 250 cc (pag. 2) gedronken of wel gemiddeld 31% van hun aanvangsgewicht,

hetgeen echter toch aanzienlijk genoemd kan worden. Zoals te verwachten was, bleek het meelverbruik bij de „water”dieren aanzienlijk hoger dan bij de „melk”groepen. De contrôle- en m.t.u.-haantjes namen per dag gemiddeld 134 g meelmengsel A op, dus aanmerkelijk meer dan waarop gerekend was (100 g). Ditzelfde deed zich voor bij de melkgroepen, welke per dag per dier 79 g meelmengsel B gebruikten, terwijl verwacht werd, dat ze slechts 66 g zouden consumeren.

Letten wij op de procentuele gewichtstoename der dieren tijdens de duur van de proef, dan blijkt deze bij de verschillende groepen niet veel uiteen te lopen (tabel 1). Alleen de groepen IV en VI zijn iets achtergebleven, doch significant blijkt het verschil niet te zijn. De groei was dus in alle groepen ondanks het zeer verschillende voer praktisch gelijk en zeer bevredigend.

Opvallend was de gewichtstoename gedurende het verloop van de proef (tabel 2).

Tabel 2

Groep	Gewichtstoename in % na					
	1 week	2 weken	3 weken	4 weken	5 weken	6 weken
I, II, VI	31	63	98	130	161	192
III, IV, V	41	70	101	129	157	189

Gedurende de eerste tijd namen de „melk”dieren (groepen III t/m V) meer in gewicht toe dan de „water”dieren (groepen I, II en VI). Naarmate de proef echter vorderde verdween dit verschil volkomen. Na de eerste week gaf een significantieberekening een P-waarde van $< 0,001$, na 2 weken van $< 0,02$, om reeds na de derde week te stijgen tot $< 0,50$. Opgemerkt kan worden, dat een gewichtstoename van gemiddeld 190% in 6 weken tijds zeer hoog is. Bij vroegere proeven, waarbij dieren van hetzelfde ras en aanvangsgewicht gebruikt werden, werd gewoonlijk een gewichtstoename geconstateerd van ongeveer 30% in 10 dagen, dus aanzienlijk minder dan thans, waarbij dit percentage na één week reeds 38% bedroeg.

Tabel 3

Groep	Gemiddeld schildklier-gewicht in mg	Idem per kg dier	d/n-waarde	E ₆₀ μ -waarde	Op- genomen γ jodium uit meel	Idem uit water of melk	Totaal op- genomen jodium in γ
I	331,2	174,4	0,78	19	1455	24	1479
II	152,5	80,0	1,32	11	1520	24	1544
III	82,1	42,3	1,58	8	1475	1066	2541
IV	72,0	40,1	1,59	8	1225	594	1819
V	72,6	39,6	1,54	8	1281	575	1856
VI	122,9	66,0	1,11	14	1421	24	1445

In tabel 3 zijn o.a. de gewichten der schildklieren opgenomen. Deze gewichten, evenals de gewichten uitgedrukt in mg per kg lichaamsgewicht wijzen reeds uit, dat de 10-daagse toediening van 50 mg m.t.u. bij de dieren van groep I een aanzienlijke invloed op de schildklieren heeft gehad. Het gewicht dezer organen is nl. ruim 4 x zo groot als bij de melkgroepen III, IV en V, en ruim 2 x zo groot als bij de groepen II en VI. Zoals uit tabel 3 blijkt, vertonen

ook de glandulae thyroideae van de dieren, welke gedurende 10 dagen 10 mg m.t.u. toegediend kregen (groep VI) een hoger gewicht dan normaal (± 80 mg), doch merkwaardig genoeg zijn deze schildklieren zelfs nog iets lichter dan die van de contrôlegroep (II). Alle proefdieren, onverschillig of zij „stoppelknollen”-, „voederbieten”- of andere melk gekregen hadden, bleken zeer lichte schildklieren te bezitten. Reeds bij het uitprepareren viel op, dat deze organen lichter van tint en minder stevig waren dan die der andere groepen.

Bezien wij de d/n-waarden (tabel 3) dan blijkt, dat de dieren der drie proefgroepen volkomen inactieve schildklieren vertonen. Deze waarden zijn voor de groepen III, IV en V respectievelijk 1,58; 1,59 en 1,54. De schildklieren, afkomstig van de dieren van groep I vertonen een sterke histologische activiteit met een d/n-waarde van 0,78.

Tussen deze uitersten in liggen de d/n-waarden van de contrôlegroep (1,32) en die van groep VI (1,11).

Zelfs de haantjes, welke slechts 10 mg m.t.u. gehad hebben, vertonen dus een histologische schildklieractiviteit. Een significantieberekening toont aan, dat de proefgroepen onderling geen significant verschil tonen, doch dat overigens iedere groep significant verschilt van willekeurig elke andere. De P-waarden hiervan lopen uiteen van $<0,01$ tot $<0,001$. De E_{60} μ -waarden vertonen ongeveer hetzelfde beeld (tabel 3) als de d/n-waarden. Ook hier heeft groep I de grootste epitheelhoogte, nl. 19 μ . Dit is ook de maximumwaarde, die bij hanen wordt bereikt. De laagste waarden komen wederom voor bij de melkgroepen III t/m V, terwijl de groepen II en VI een gemiddelde epitheelhoogte hebben van respectievelijk 11 en 14 μ . Ook hier blijkt dus, dat de hanen, welke slechts 10 mg m.t.u. gekregen hebben, een grotere histologische schildklieractiviteit vertonen dan de melkgroepen. Een significantieberekening geeft dezelfde uitkomst als bij de d/n-waarden; alleen zijn de P-waarden hier iets minder fraai en variëren van $<0,05$ tot $<0,001$.

Uit de verkregen uitkomsten kunnen wij concluderen, dat de toediening van gemiddeld 200 cc melk per dag gedurende zes weken bij haantjes géén strumogene werking heeft, onverschillig of deze melk afkomstig is van koeien, gevoerd met stoppelknollen, voederbieten of kuilvoer.

Discussie

Het valt op, dat de dieren der contrôlegroepen (II) een sterkere histologische schildklieractiviteit vertonen dan de haantjes der melkgroepen, hetgeen zowel in de kleinere d/n-waarde (1,32) als in de hogere E_{60} μ -waarde (11) tot uitdrukking komt. Waarschijnlijk is dit verschijnsel een gevolg van het feit, dat de contrôlehaantjes een tekort aan jodium gehad hebben.

Tabel 4

Datum van monsternamen	4/11 1953	21/11 1953	11/12 1953	Gemiddeld
Meelmengsel A	49	660	74	261
Meelmengsel B	280	500	420	400
„Stoppelknollen”melk	23	50,7	300	124,6
„Voederbieten”melk	29	79,3	122	76,8
Mengmelk	13	74	115	67,3

De opzet der proef was, zoals wij zagen, dat de dieren ongeveer 950 γ jodium per kg voedsel zouden ontvangen. Gedurende de proef werden zowel de meelmengsels als de melk driemaal op jodiumgehalte onderzocht en wel op 4 november in het begin, op 21 november in het midden en op 11 december 1953 bij het einde van het experiment. Terwijl de 21e november monsters geanalyseerd werden door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, werd het jodiumgehalte van de overige monsters onder supervisie van *dr. Kassenaar* bepaald op de

Afdeling Stofwisselingsziekten en Endocrinologie van het Academisch Ziekenhuis te Leiden.

De analyses gaven de in tabel 4 verzamelde eigenaardige uitkomsten, waarbij het jodiumgehalte steeds werd uitgedrukt in γ per kg meel resp. per liter melk.

Hieruit blijkt dat het jodiumgehalte van de meelmengsels veel lager is dan op grond van de cijfers, verkregen door analyse van de proefmonsters werd verwacht. Het gemiddelde jodiumgehalte van het meelmengsel A is bijv. slechts 261 γ per kg in plaats van de „geplande” en in het proefmonster gevonden 950 γ . Ook het meelmengsel B bevat slechts 400 γ jodium in plaats van ongeveer 1000. De oorzaak dat dit lage jodiumgehalte zijn invloed op de schildklieren speciaal bij de watergroepen heeft doen gelden is, behalve in het feit, dat meelmengsel B meer jodium bevat dan meelmengsel A, gelegen in de omstandigheid, dat de melk meer jodium bleek te bevatten dan verwacht werd. Waarschijnlijk hebben de dieren der melkgroepen nog juist de minimaal benodigde hoeveelheid jodium ontvangen (gemiddeld 50 γ per dag), terwijl de „water”dieren daar juist onder bleven (gemiddeld 36 γ per dag). Een berekening toont aan, dat er een significant verschil bestaat tussen de „water”dieren en de „melk”dieren wat betreft de opgenomen hoeveelheden jodium (tabel 3). Voor deze becijfering is gebruik gemaakt van de gemiddelden der drie in tabel 4 opgenomen analyse-uitkomsten.

Voorts is verondersteld, dat de dieren van de groepen I, II en VI dagelijks 200 cc drinkwater gebruikten, dat volgens analyse van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, per liter 2,9 γ jodium bevatte.

Opgemerkt kan ten slotte nog worden, dat zowel voor de „water”- als voor de „melk”dieren het jodiumgehalte van het voer aanzienlijk lager was dan men in de literatuur voor jonge haantjes noodzakelijk acht ($\pm 100 \gamma$ per dag).

De vrees, dat het niet tot uiting komen van de strumogene werking van melk veroorzaakt zou kunnen zijn door een te hoog jodiumgehalte van het voer, lijkt dus ongegrond.

Opvallend is verder het hoge gehalte aan jodium van de melk en de zeer grote stijging hiervan gedurende het verloop van de proef (tabel 4).

Merkwaardig is verder, dat de stoppelknollenmelk veel meer jodium bevat dan de voederbietenmelk, ofschoon het voedsel van Anka (de „leverancier” van de stoppelknollenmelk) jodiumarmer was dan dat van Anki. Immers, zowel Anka als Anki gebruikten per dag 8–10 kg hooi, terwijl Anka 50 kg stoppelknollen en Anki 40 kg voederbieten ontving. Een analyse van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid gaf aan, dat voederbieten 0,28 mg jodium per kg bevatten en de stoppelknollen 0,17 mg. Hieruit kan berekend worden, dat Anka per dag 2,7 mg jodium minder ontvangen heeft dan Anki, doch desondanks tegen het eind van de proef melk produceerde, die $2\frac{1}{2}x$ zoveel jodium bevatte als de melk van Anki. In vergelijking met de literatuur zijn de geconstateerde jodiumgehalten in de melk zeer hoog. Zo schommelt volgens *Doyer* in Nederland het jodiumgehalte van de melk tussen 20 en 30 γ per liter, terwijl Amerikaanse auteurs (*Sherman*) opgeven, dat het gehalte in niet-strumogene gebieden kan stijgen tot 70.

De voederbieten zowel als de stoppelknollen werden ten slotte door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid nog onderzocht op het voorkomen van strumogene stoffen en wel speciaal op de voor het genus *Brassica* kenmerkende verbinding 1-5 vinyl - 2-thioöxazolidon (*Astwood, Greer and Ettlinger Science* 109, 631, 1949, alsmede *Carroll, Proc. Soc. f. exp. Biol. and Med.* 71, 622, 1949). Het bleek dat voederbieten, zoals verwacht kon worden, deze stof niet bevatten, terwijl het gehalte in de stoppelknollen ± 10 mg per kg bedroeg. Deze hoeveelheid lijkt echter te laag om strumaverschijnselen bij het melkvee te kunnen veroorzaken. Immers al zou een koe de extreme hoeveelheid van 100 kg stoppelknollen per etmaal gebruiken – iets wat slechts zelden voorkomt – dan zou de dagelijkse opgenomen hoeveelheid strumogene stof slechts 1 g bedragen.

Bij in 1950 genomen proeven, waarbij koeien gedurende 5 achtereenvolgende weken Veveron (d.w.z. 5 g m.t.u. per dag) toegediend kregen, werd immers zelfs geen histologische activiteit van de schildklieren geconstateerd. In verband hiermede zou het wellicht aanbeveling verdienen de melk, afkomstig van koeien, die gedurende enige maanden met stoppelknollen gevoederd zijn, te laten onderzoeken op het gehalte aan strumogene stoffen.

Samenvatting

Toediening van gemiddeld 200 cc melk per dag gedurende zes weken aan jonge haantjes heeft geen strumogene werking ten gevolge, onverschillig of deze melk afkomstig is van koeien, gevoed met stoppelknollen, voederbieten of kuilvoer.

VERSLAG VAN HET ONDERZOEK
NAAR EEN EVENTUELE STRUMOGENE WERKING VAN STEENPEREN

H. E. van der Veen (biol. cand.) en dr. P. C. Hart

INLEIDING

Er komt in de gemeente Wanneperveen, waar de bevolking veel steenperen nuttigt, veel struma voor, speciaal bij kinderen, terwijl in het nabijgelegen Genemuiden, waar hetzelfde drinkwater wordt genuttigd, maar niet of zeer weinig steenperen geconsumeerd worden, minder struma voorkomt, zodat de mogelijkheid bestaat, dat de grotere frequentie van deze afwijking in Wanneperveen door het gebruik van steenperen wordt veroorzaakt. Aangezien ook de literatuur 1) aanwijzingen bevat, dat consumptie van peren van invloed zou kunnen zijn op de schildklierontwikkeling, leek het gewenst dit effect zo mogelijk proefondervindelijk in studie te nemen.

Evenals bij het onderzoek naar de vraag of melk een strumogene werking kan uitoefenen, werd ook nu besloten na te gaan of er verschil bestaat tussen de histologische activiteit van schildklieren van jonge hanen, welke gedurende enige tijd waren gevoed met steenperen en die van contrôledieren.

MATERIAAL EN METHODE

Als testmateriaal dienden 40 Noordhollandse Blauwe hanen van 12 weken oud, welke verdeeld werden in 4 groepen van 10, waarbij er zorg voor werd gedragen, dat de groepen zo weinig mogelijk in gewicht verschilden.

Ten einde te kunnen nagaan, waar de eventuele strumogene verbinding in de peer ge-localiseerd is, werden niet alleen de gemalen peren op werkzaamheid onderzocht, doch werd daarnaast afzonderlijk bestudeerd of het agens speciaal in het perensap, dan wel in het uitgeperste weefsel voorkomt.

Een groep van 10 dieren deed dienst als contrôle, dat wil zeggen deze haantjes kregen als voer een bepaalde hoeveelheid meelmengsel + water, terwijl de drie proefgroepen respectievelijk meelmengsel + gemalen peren, meelmengsel + perensap en meelmengsel + perskoek van peren ontvingen. Bovendien ontvingen alle dieren in de namiddag $\pm$ 30 gram korrelvoer en wat grit.

In tegenstelling tot de melkproef werd met één contrôlegroep volstaan, aangezien zowel de peren, het sap als de perskoek een laag eiwitgehalte bezitten, hetgeen blijkt uit de analyses, welke op ons verzoek door het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O. te Utrecht werden verricht (zie tabel I). Hierbij werd door ons van de veronderstelling uitgegaan, dat de opgenomen hoeveelheden perenmateriaal van dien aard zouden zijn, dat het eiwitgehalte van het voedsel der proefgroepen praktisch gelijk zou zijn aan dat van de contrôlegroep. Het gebruikte meelmengsel (ruw eiwitgehalte 18%) had dezelfde samenstelling als dat toegediend bij de melkproef en wel als volgt:

Mais	37,5 %	Vismeeel	5,5 %
Haver	15,0 %	Gist	2,0 %
Soya	8,0 %	Vital	5,0 %
Zemelengrint	20,0 %	Mineralen	2,0 %
Grasmeel	5,0 %	Dohyfral	0,3 %

De proefopzet was als volgt:

- Groep I: Contrôle — Meel + water
- Groep II: Proef — Meel + perskoek + water
- Groep III: Proef — Meel + gemalen peren
- Groep IV: Proef — Meel + perensap

Iedere dag werd aan de dieren zoveel perenmateriaal toegediend als zij maar op wilden nemen. In verband met het hoge vochtgehalte van het voedsel kregen de dieren van de proefgroepen III en IV geen drinkwater apart.

De peren werden beschikbaar gesteld door de gemeente Wanneperveen. Gedurende de proef bleek de hoeveelheid dezer Wanneperveense peren niet voldoende te zijn. Aangezien de gemeente geen materiaal meer kon leveren, werden elders peren aangekocht (Winterjannen). Het gevolg was, dat groep II gedurende de laatste twee dagen van de proef perskoek kreeg toegediend afkomstig van Winterjannen en dat groep III de laatste 5 dagen van de proef Winterjannen ontving in plaats van Wanneperveen-steenperen. Hoewel het beter ware geweest indien gedurende de gehele proef perenmateriaal gevoerd had kunnen worden, afkomstig uit de streek waar de krop voorkomt, moet anderzijds bedacht worden, dat de Winterjannen slechts gedurende een klein gedeelte van de 20 dagen durende proef toegediend werden.

Aangezien men mag aannemen, dat de steenperen in Wanneperveen uitsluitend geschild en ontdaan van het klokhuis worden genuttigd, werd het proefmateriaal op dezelfde wijze behandeld. De gemalen peren werden verkregen door de vruchten te schillen, het klokhuis te verwijderen en de partjes door een vleesmolen te vermalen. Het perensap werd bereid door de aldus gemalen peren uit te persen met behulp van een vruchtenpersinstallatie, aanwezig op het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O. De perskoek ten slotte werd verkregen door de in de cylinder van de persinstallatie na tweemaal uitpersen achtergebleven massa in een elektrische stoof gedurende ongeveer 24 uur bij 55-60° C te drogen. Ook deze droogapparatuur werd, evenals de benodigde koelruimte voor het conserveren van het perensap, welwillend door het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O. te onzer beschikking gesteld.

In verband met het verblijf van het perskoekmateriaal gedurende langere tijd bij 55-60° C, waardoor de mogelijkheid bestond, dat door de hogere temperatuur de eventueel aanwezige strumogene stof ontleed zou worden, werd object III in de proef opgenomen, waarbij het onbehandelde perenmateriaal onderzocht werd. Aangezien in de praktijk de steenpeertjes waarschijnlijk alleen na urenlang koken gegeten worden, is bovengenoemde bedenking hoofdzakelijk van theoretische aard.

De aan elk dier verstrekte hoeveelheden meel, peren, perensap en perskoek werden steeds gewogen en de restanten de volgende dag teruggewogen, zodat de opgenomen kwantiteiten dagelijks konden worden vastgesteld (tabel II).

Ten einde de voedselopname zoveel mogelijk te bevorderen, werd de ruimte, waarin de hanen zich bevonden, verlicht van zonsondergang tot 22 uur.

Nadat de dieren gedurende 20 dagen, voorafgaand aan de dag van het slachten op de beschreven wijze waren behandeld, werden zij op 20 december 1951 gedood met behulp van chloroform. De schildklieren werden snel uitgeprepareerd, gewogen en gefixeerd in Bouin. Vervolgens werden zij via de alcohol-benzolreeks ingebed in paraffine, gesneden (dikte 3 μ) en gekleurd met haematoxyline-eosine, waarna de histologische activiteit werd bepaald met behulp van de mathematische methode van *Lever* 2) en de bepaling van de E_{60} μ -waarde (de gemiddelde hoogte der epitheelcellen van een follikel van 60 μ buitendiameter).

RESULTATEN

De resultaten van het onderzoek zijn weergegeven in bijgaande tabellen. In tabel II zijn de aanvangs- en eindgewichten vermeld (op respectievelijk 30/11 en 20/12/1951), alsmede de opgenomen hoeveelheden meel en peren per groep. De haantjes van groep II bleken ieder dagelijks gemiddeld 38 gram perskoek (afkomstig van 476 g peren), die van groep III 234 gram perenmeel (afkomstig van 344 g peren) en die van groep IV ten slotte 236 cc sap (overeenkomend met 473 g peren) geconsumeerd te hebben. Dit zijn zeer aanzienlijke hoeveelheden, wanneer wij bedenken, dat de dieren dus gemiddeld dagelijks meer dan $\frac{1}{3}$ van hun lichaamsgewicht aan perenmateriaal nuttigden! Dit blijkt ook duidelijk uit het feit dat de haantjes van groep II en III ongeveer 9 x, die van groep IV zelfs bijna 11 x zoveel perenmateriaal als meelvoer opgenomen hebben. De gewichtstoename der proefdieren is echter, zoals uit tabel II blijkt, gering, vooral die van groep III. Het gebruikte perenmateriaal blijkt voor hanen een zeer slechte voeding te zijn. Dit kan grotendeels verklaard worden uit het onvoldoende eiwitgehalte van het voer der proefdieren. Bedroeg dit nl. voor de contrôlegroep 18%, bij groep II was dit slechts 15,7%, terwijl het voor de dieren uit de groepen III en IV, die de geringste gewichtstoename vertoond hebben, slechts 10 en 11,4% bedroeg. Bij een eventuele herhaling van de proef zal met het lage eiwitgehalte van het opgenomen voer, veroorzaakt door de grote hoeveelheid geconsumeerd perenmateriaal, rekening gehouden moeten worden door het meel voor de proefgroepen een hoger eiwitgehalte te geven. Dat dit bij deze proefopzet niet geschiedde heeft zijn reden in het feit, dat van te voren niet werd voorzien, dat dergelijke grote kwantiteiten peren opgenomen zouden worden.

In tabel III zijn de gemiddelde d/n- en E_{60} μ -waarden per groep weergegeven, alsmede de schildklier gewichten per kg dier. Er blijkt geen verschil aanwezig te zijn in histologische activiteit der schildklieren tussen de proefgroepen en de contrôlegroep.

CONCLUSIE

Door toediening van perensap, perenperskoek of gemalen peren naast meel aan jonge hanen gedurende 3 weken kon geen antithyreoid werking van steenperen aangetoond worden. Langere voortzetting van de proef was niet mogelijk door het slecht verdragen van het perenmateriaal.

LITERATUUR

- Greer, M. A. and Astwood, E. B., *Endocrinology* 43, 105, 1948.
The antithyroid effect of certain foods in man as determined with radio-active iodine.
- Lever, J. *Proc. Kon. Ned. Akad. van Wetenschappen* 51, 1302, 1948.
Lever, J. *Onderzoekingen betreffende de schildklierstructuur*. Dissertatie Utrecht, 1950.

Tabel I

Percentage	Peer	Sap	Perskoek
Vocht	83,8	87,9	74,0
Eiwit	0,34	0,12	0,83
Zetmeel	0,5	0,3	1,7
Suikers (som van glucose en fructose)	8,7	9,4	6,9

Tabel II

Groep	Toegediend	Aanvangs- gewicht op 30/11	Eindgewicht op 20/12	Gewichts- toename	Meel- verbruik	Perenverbruik
I	meel + water	10.360 kg	15.130 kg	46%	22.080 kg	—
II	meel + perskoek	10.150 kg	12.630 kg	24%	10.715 kg	7.55 kg perskoek van 95.25 kg peren.
III	meel + gemalen peren	10.210 kg	10.610 kg	4%	7.300 kg	46.78 kg gemalen peren van 68.78 kg peren
IV	meel + perensap	10.330 kg	11.720 kg	14%	8.975 kg	47.25 liter perensap van 94.49 kg peren

Tabel III

Groep	Toegediend	d/n-waarde	E ₆₀ μ -waarde	Schildkliergewicht
I	—	1.43 $\pm$ 0.02	9	in mg per kg dier 53 $\pm$ 1.4
II	perskoek	1.40 $\pm$ 0.04	10	62 $\pm$ 3.7
III	peren	1.39 $\pm$ 0.04	10	57 $\pm$ 3.8
IV	perensap	1.50 $\pm$ 0.03	8	57 $\pm$ 3.6

GEGEVENS BETREFFENDE HET VERSCHIL IN KROPFREQUENTIE
 BIJ VERSCHILLENDE GROOTTE VAN HET GEZIN
 MET VERSLAG VAN DE AFDELING BEWERKING WAARNEMINGSUIT-
 KOMSTEN T.N.O. BETREFFENDE HET VERSCHIL IN KROPPERCENTAGE
 OP O.L.- EN R.K.-SCHOLEN

U heeft aan ons voor een aantal gemeenten, respectievelijk paren van gemeenten, die volgens U vergelijkbaar zijn, staten gezonden met het aantal schoolkinderen, onderverdeeld naar leeftijd en naar al of niet aanwezigheid van krop. U meende opgemerkt te hebben, dat op de R.K.-scholen het kroppercentage hoger is dan op de openbare scholen en verzocht ons dit te willen onderzoeken.

Wij hebben hiertoe voor elke school per leeftijd het percentage berekend van kinderen met krop en vervolgens per school, per leeftijd aangegeven of het percentage kinderen met krop op de R.K.-school hoger, gelijk of lager was dan dat op de openbare school van dezelfde gemeente c.q. van de gemeente uit hetzelfde paar.

In de bijgevoegde tabel vindt U de uitkomsten van de vergelijking aangegeven.

Indien de nulhypothese gesteld wordt, dat er ten aanzien van de kans op het optreden van krop geen verschil bestaat tussen de kinderen, die een R.K.-school en de kinderen, die een openbare school bezoeken, dan is de waarschijnlijkheid op het vinden van een positief verschil even groot als die op het vinden van een negatief verschil; dus mag verwacht worden, dat, behoudens statistische fluctuaties, evenveel positieve als negatieve verschillen gevonden worden. Voor elk leeftijdsjaar met uitzondering van het 14e, waarvoor slechts 5 respectievelijk 4 waarnemingen gedaan zijn, blijkt echter, dat in de meerderheid der gemeenten (paren) op de R.K.-scholen vaker het kroppercentage het hoogst ligt. Volgens de tekentoets blijkt, dat dit verschil voor de 9- en 10-jarige jongens significant is op het 1%-punt; voor de 8-jarige meisjes geldt hetzelfde. Voor de jongens is voorts het verschil voor de 11-jarigen significant (op het 5%-punt). De overige verschillen zijn niet significant (op het 5%-punt). Worden echter de uitkomsten voor alle leeftijden samengenomen, dan is het verschil voor de jongens 93 maal positief, 8 maal nul en 28 maal negatief, voor de meisjes 97 maal positief, 4 maal nul en 46 maal negatief; zowel voor de jongens als voor de meisjes zijn deze verschillen sterk significant ($P < 0,0001$).

Het is dus wel zeer aannemelijk, dat de kans op krop onder de Rooms-katholieke schooljeugd in de onderzochte gebieden groter is dan onder de niet-Roomskatholieke schooljeugd.

R.K.-SCHOLEN T.O.V. OPENBARE SCHOLEN

Een + *teken* betekent: op de R.K.-school is het percentage kinderen met krop *groter* dan op de corresponderende openbare school; een — *teken*: op de R.K.-school is het percentage kinderen met krop *kleiner* kan op de corresponderende openbare school.

Vergelijking van de percentages kinderen met krop, per sekse, per levensjaar

Gemeente	leeftijd in jaren																
	jongens									meisjes							
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	13
Wormerveer R.K. Krommenie	—	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	—	+	—	—	—
Nijmegen	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
IJmuiden										—	+	+	+	+	+	—	—
Monster R.K. 's-Gravenzande										—	+	+	—	—	—	+	
Zoeterwoude R.K. Hazerswoude										+	+	—	+	—	+	—	—
Wognum	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	+	—	+	
Hoorn	—	+	+	—	+	+	—	—									
Sijbekarspel				—	o	+	+	+	+	—	+	+	—	+	+	+	+
Obdam R.K. Hensbroek	—	+	+	+	+	+	+			+	+	—	+	—	+	+	—
Lutjebroek R.K. Venhuizen		+	—	+	o	+	+	—			+	+	—	+	+	+	+
Oude Tonge	+	o	+	+	+	—	+	+		+	—	+	+	—	—	+	+
Edam	—	+	o	+	+	+	—	+		o	—	+	—	+	+	—	
Zevenbergen										—	—	+	—	—	+	+	+
Delft	—	+	+	+	+	+	—	+		+	+	+	+	+	+	—	
Schiedam	+	+	+	+	+	—	+			—	—	+	+	+	+	+	
Elzendorp		+	o	+		+	+					+		+	+		+
Rotterdam	+	+	+	+	+	+	+	+	o								
Wichmond	—	—	—	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	o	
Hamersveld (Stoutenburg)	+	+	+	—		+	—	—	—	+	+	—			—	—	—
Wassenaar O.L. I + II										+	—	+	+	+	+	+	+
Everdingen					+	+	+	o	+	+			+	—	+	o	+
Heij- en Boecop	+	—	+	+	+	+	+	o			+	+	o	+	—	+	+
Totaal +	7	11	11	14	14	13	11	10	2	10	12	16	11	13	14	11	9
Totaal o		1	2	1	1		1	1	1				1			2	
Totaal —	6	3	3	2		4	5	3	2	5	6	3	6	6	6	6	5

VERGELIJKING TUSSEN DE KROPPERCENTAGES OP OPENBARE LAGERE
EN R.K. LAGERE SCHOLEN

Plaats	School	Kropperpercentages	Aantal onderzochten
Edam	O.L. school	J 8%	138
	R.K. school	J 14%	98
Zevenbergen	Prot. school	M 26%	108
	R.K. school	M 35%	231
Rotterdam	O.L. school	J 7%	117
	R.K. school	J 15%	177
Elzendorp	Prot. school	J+M 20%	44
	R.K. school	J+M 58%	85
Oude Tonge	O.L. school	J+M 16%	147
	R.K. school	J+M 32%	158
Groningen	O.L. school	J 24% M 32% } J 29% M 32% } J 34% M 40% }	411
	O.L. school		
	Chr. school		
Nijmegen	O.L. school	J 22% M 25%	185
	R.K. school	J 53% M 53%	510
Achterveld	O.L. school	J 50% M 57%	83
	R.K. school	J 67% M 61%	262
Velsen	Prot. school	J 18% M 20%	184
	R.K. school	J 18% M 25%	302
Haarlem	O.L. school	M 30%	242
	R.K. school	M 36%	315
Venhuizen	O.L. school	J 25% M 20%	110
	R.K. school	J 27% M 28%	295
Obdam	O.L. school	J 14% M 18%	68
	R.K. school	J 33% M 34%	373
Oostwoud	O.L. school	J 21% M 16%	90
	R.K. school	J 32% M 39%	134
Wognum	O.L. school	J 21% M 22%	50
	R.K. school	J 37% M 41%	257
Hoorn	O.L. school	J 25%	108
	R.K. school	J 30%	251
's-Gravenzande	Prot. school	M 19%	145
	R.K. school	M 24%	199
Wassenaar	O.L. school	M 32%	272
	R.K. school	M 44%	365
Kethel	O.L. school	J 15% M 18%	109
	R.K. school	J 24% M 33%	193
Pijnacker	O.L. school	M 24%	45
	R.K. school	M 41%	215
Wichmond	O.L. school	J 40% M 44%	80
	R.K. school	J 60% M 76%	90
Delft	O.L. school	J 13% M 15%	383
	R.K. school	J 20% M 27%	711

RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK NAAR HET EFFECT VAN DE JOBROZO-PROFYLAXE

ONDERZOEK TE WOLVEGA

In 1930 bij oudere meisjes 50% struma.

In 1944 bij J + M lagere school 44% struma.

Jobrozoprofylaxe ingevoerd in 1947.

In 1953	Aantal onderzochten	Struma	%
J	244	11	4
M	249	9	3

ONDERZOEK TE KAMPEN

In 1930 vond dr. Minkema hier:

bij 5- - 11-jarigen 36% struma

bij 12- - 14-jarigen 41% struma

bij 15- - 25-jarigen 52% struma

In 1935 werd het leidingwater gejodeerd (tot 50γ per liter).

In 1941 zijn de 6-jarigen kropvrij en is het kroppercentage bij 3-13-jarigen 15%. Gedurende de oorlog is de profylaxe nauwelijks onderbroken geweest (slechts 4 maanden in 1943 is er geen profylaxe geweest).

Na de onderbreking is de Jobrozomethode ingevoerd.

In 1946 herhaalde dr. Minkema het onderzoek nogmaals en vond, dat de krop weer toegenomen was (evenals in Culemborg, maar hier had de onderbreking ruim 1 jaar geduurd).

In 1953 bij het onderhavige onderzoek was het resultaat, dat de 80 leerlingen van de huishoudschool allen kropvrij waren en dat onder 800 leerlingen van lagere scholen nog bij 4% een schildkliervergroting werd gevonden.

ONDERZOEK TE CULEMBORG

In 1931 zijn de resultaten van het onderzoek: bij jongens 45% struma, bij meisjes 53%. In 1935 werd het leidingwater gejodeerd. In 1941 zijn de kinderen beneden 7 jaar nagenoeg kropvrij. Op de lagere scholen werd nog bij 12% struma waargenomen. Daarna valt de profylaxe gedurende $\pm 1\frac{1}{2}$ jaar uit.

In 1945 is het kroppercentage weer gestegen tot 41%. In begin 1946 werd de Jobrozoprofylaxe ingevoerd. In 1953 werd gevonden:

		Aantal onderzochten	Struma	%
Lagere school	J	316	36	11
	M	550	39	7
Huishoudschool	M	45	7	15
U.L.O.-school	J	52	3	6
	M	38	2	5

In alle drie plaatsen werden nog enkele kinderen met struma gezien. Eensdeels waren dit kinderen, die er pas kort geleden waren komen wonen en afkomstig uit plaatsen, waar geen profylaxe werd toegepast. Ook betrof het kinderen, welke, hoewel in de plaats zelf opgegroeid, toch niet voldoende van de profylaxe hadden geprofiteerd, doordat zij te weinig brood aten. Dit is o.a. het geval bij kinderen, die pap of pannenkoeken in plaats van brood eten. Verder betrof het enige kinderen, welke een dieet volgden, waarover reeds werd gesproken.

ONDERZOEK VAN BROUWER EN WIERTZ OVER HET VOORKOMEN VAN
ENDEMISCHE KROP BIJ HET VEE

Brouwer en Wiertz publiceerden een artikel over het voorkomen van endemische krop bij volwassen runderen en nuchtere kalveren.¹ Hierin wordt o.a. gezegd: „Ofschoon niet meer dan matig vergrote schildklieren werden aangetroffen, vertoonde het microscopische beeld niettemin grote en treffende verschillen, zowel bij de nuchtere kalveren als bij de volwassen runderen. Het is niet onwaarschijnlijk, dat dergelijke verschillen hun stempel drukken op de gezondheidstoestand en het produktievermogen der dieren.

Teneinde na te gaan in hoeverre het microscopische beeld der schildklier verband houdt met de plaats van herkomst, werd de groep der kalveren verdeeld in 3 even grote ondergroepen, al naar de activiteit welke was uitgedrukt in beoordelingscijfers. Hetzelfde geschiedde met de groep der koeien. Het bleek, dat de dieren met de meest afwijkende schildklieren in hoofdzaak afkomstig waren uit het oosten des lands. Het is treffend, dat dit ook juist één der streken is, waar het geneeskundig onderzoek bij mensen endemische krop aantoonde. Dit maakt het wel waarschijnlijk, dat beide aandoeningen op overeenkomstige oorzaken berusten.

Aangezien men bij de mens de endemische krop in hoofdzaak meent te moeten toeschrijven aan jodiumtekort, zal het verdere onderzoek bij huisdieren hier eveneens op gericht dienen te zijn, al mag men andere gezichtspunten niet uit het oog verliezen.

Voorlopig willen wij daarom de directe oorzaak van de door ons geconstateerde, regionaal optredende verschillen liever buiten discussie laten. Wel is het duidelijk, dat dergelijke regionale verschillen meer dan ooit de aandacht verdienen, nu het vee in nog veel sterkere mate dan vóór de oorlog op de voerdmiddelen van het eigen bedrijf is aangewezen.

Het ligt dan ook in de bedoeling dit onderzoek voort te zetten, waarbij niettemin reeds thans kan worden getracht door jodiumtoediening het aantal over-actieve schildklieren in de daarvoor in aanmerking komende streken te drukken.”

Een voortgezet onderzoek wordt door Wiertz beschreven in „Het Tijdschrift voor Diergeneeskunde” no. 78, 1953. Er wordt daar gezegd: „Vanwege het belang van de geconstateerde beïnvloeding der schildklier door regionale factoren werd het onderzoek voortgezet aan de hand van uitgebreider materiaal. Wij bestudeerden de microscopische structuur van 627 schildklieren van nuchtere kalveren van bekende herkomst uit verschillende delen des lands. De histologische activiteit van de klieren werd uitgedrukt in een cijfer, dat toenam met de activiteit, van 1 tot 4.

Dertig klieren hadden na fixatie met formaline een gewicht van 25 gram of meer (gemiddeld gewicht 15 g), 24 klieren ontvingen als beoordeling een 4.

De klieren werden in twee groepen verdeeld: één groep van 248 klieren met een beoordelingscijfer van 3 of hoger, en een tweede groep van 379 klieren met een beoordelingscijfer lager dan 3.

Streken met een relatief groot aantal meer-actieve klieren werden gevonden in het oosten des lands, de Achterhoek, Twente, Zuid-Limburg en tussen de grote rivieren.

Dit voorkomen van histologisch meer actieve klieren bij nuchtere kalveren loopt parallel met de verspreiding van humane krop in ons land.”

¹ „Microscopisch onderzoek van schildklieren van volwassen runderen en nuchtere kalveren uit verschillende streken van Nederland. Uit het Laboratorium voor Physiologie der dieren van de Landbouwhogeschool.” In het Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst, november 1949.

DEEL II

DE SCHILDKLIERFUNCTIE BIJ
ENDEMISCHE KROP

DOOR

MEJ. DR. J. TERPSTRA

METHODEN VAN ONDERZOEK

In grote lijnen valt het onderzoek uiteen in:

- A. de anamnese en het fysische onderzoek van de proefpersonen,
- B. het laboratoriumonderzoek.

Om zo weinig mogelijk veranderingen in de levensomstandigheden van de proefpersonen teweeg te brengen en tevens om het werkverzuim tot een minimum te beperken, werd een deel van het laboratoriumonderzoek ter plaatse verricht. Een snelle, doch nauwkeurige methodiek was aangewezen en uiteraard speelde hierbij het radioactieve isotoop J^{131} *) een belangrijke rol, zowel voor *in vivo*-metingen als voor uitscheidingsstudies. Bij een deel der proefpersonen werd bovendien de hoeveelheid in het bloed verscheidend organisch gebonden radioactief jodium bepaald. Daarnaast werden bepalingen van niet gemerkt jodium (J^{127}) in bloed en urine verricht.

De verschillende methodieken zullen achtereenvolgens worden besproken.

ad A. De anamnese en het fysische onderzoek

Het volgende schema werd hierbij gevolgd:

1. het opnemen van de anamnese.

Deze betrof voornamelijk het voorkomen van krop in de familie, het gebruik van jodiumbevattende middelen en geneesmiddelen en het eventueel voorkomen van kropverwekkende agentia in de voeding (o.a. kool, rapen). Ook trachtten wij een indruk te krijgen over de dagelijks gebruikte hoeveelheid dierlijk eiwit en de consumptie van vis. Ten slotte werden vragen gesteld over het intreden van de menarche en de menstruatiecyclus.

2. Palpatie van de schildklier.

Uiteraard is een palpatoire schatting van het schildkliergewicht een grove methode, welke een zekere routine vereist. Wij verkeerden in de

* $53J^{131}$ is een isotoop met een halveringstijd van 8 dagen, waarbij $^{131}_{54}\text{Xe}$ ontstaat onder afgifte van β -stralen met een max. energie van 0,600 M. e.v. en γ -stralen met een energie van 0,363 M. e.v.

omstandigheid enige keren onze palpatoire schatting te kunnen toetsen aan het schildklierpreparaat van patiënten, die voor een schildklier-afwijking een operatie moesten ondergaan, waarbij de schatting aanvankelijk aan de lage kant bleek te zijn. Tevens werd in het begin door twee personen onafhankelijk van elkaar gepalpeerd en het resultaat vergeleken. Desondanks zijn wij er ons van bewust, dat onze maten slechts een benadering van de werkelijkheid geven.

Een normale schildklier weegt $\pm 20-25$ g. Werd bij palpatie de grootte op 2-3 maal de normale geschat, dan betekent dit dus een schildklier-gewicht van 40-75 g. Ook het bepalen van de consistentie (week, vast, nodular) blijft een subjectieve bevinding. Vooral de eventuele multinodulaire bouw van de krop is vaak moeilijk door palpatie vast te stellen, zoals ons is gebleken uit de bij operaties verkregen schildklieren.

3. Beoordeling van de klinische toestand.

Hiervoor werd een oppervlakkig onderzoek ingesteld, bestaande uit:

- a. het meten van lengte, spanwijdte en gewicht,
- b. het opnemen van de polsfrequentie,
- c. de beoordeling van temperatuur en vochtigheid van de huid,
- d. de beoordeling van eventueel voorkomende oogverschijnselen.

ad B. Het laboratoriumonderzoek

Het voor het onderzoek benodigde J^{131} werd geleverd door de N.V. Philips-Roxane te Amsterdam in de vorm van NaJ^{131} . De dosering varieerde van $10\mu c$ tot $100\mu c$, welke hoeveelheid in ± 50 cm³ aq. dest., waaraan $1\mu g$ KJ als drager was toegevoegd, *per os* aan de nuchtere proefpersoon werd toegediend. De verzameling van de 24-uurs urine geschiedde in van tevoren jodiumvrij gemaakte 2-3 literflessen (techniek: spoelen met warme chroomzuuroplossing, $3 \times$ naspoelen met aq. dest., daarna $3 \times$ spoelen met aq. bidest.). Hierop passende plastic trechters waren eveneens van tevoren op deze manier jodiumvrij gemaakt. De urine kon direct via de trechter in de flessen worden opgevangen, waarna deze met van tevoren jodiumvrij gemaakte kurken konden worden afgesloten. De hieruit genomen monsters werden in jodiumvrije flessen met rubberstop, waaroverheen cellofaanpapier, bij $\pm -20^{\circ}$ C bewaard.

De volgende technieken werden toegepast:

1. *In vivo*-metingen met radioactief jodium.

Het doel hiervan was, zich een oordeel te kunnen vormen over:

- a. het deel van de toegediende dosis J^{131} , dat in de schildklier wordt geaccumuleerd na een bepaalde tijd;
- b. de snelheid, waarmee dit geschiedt;

- a. de vermindering van de hoeveelheid radioactiviteit over een zeker tijdsverloop („biological decay”).

Voor deze bepalingen werd gebruik gemaakt van een Geiger-Müllerbuis met lood-kathode (no. G10Pb, 20th Century Electronics Co.), welke alleen de gamma-straling meet. Om de hoeveelheid radioactiviteit in de schildklier te kunnen uitdrukken in procenten van de toegediende dosis, dus om deze te kunnen vergelijken met een standaarddosis, moeten enige factoren in aanmerking worden genomen, waarvan de belangrijkste zijn:

- a. de onregelmatige vorm van de schildklier;
- b. liggingsvariaties van de schildklier;
ten gevolge van deze beide factoren is de afstand tot de gevoelige buis slechts met beperkte mate van nauwkeurigheid te bepalen.
- c. het storende effect van het rondom de schildklier aanwezige weefsel; de primaire straling van de schildklier, welke niet naar de gevoelige buis is gericht, is in staat in het weefsel een Comptoneffect te geven, waardoor een gamma-straling van geringe energie in alle richtingen wordt uitgezonden en ook gedeeltelijk door de Geiger-Müllerbuis wordt gemeten. Volgens ruwe bepalingen (Myant *et al.* 1949, Blom 1954) bedraagt deze straling – „back-scatter” – $\pm 20\%$ van de totale gemeten straling. Wij hebben bij onze proefpersonen een correctie van 21% aangebracht, zoals door Blom voor de opstelling van onze apparatuur werd aangegeven, er ons van bewust zijnde, dat dit getal slechts een benadering van de werkelijkheid geeft, daar individuele verschillen hierin niet tot uiting komen.
- d. de directe straling, uitgaande van het nog circulerende J^{131} buiten de schildklier.

De opstelling van de apparatuur voor de *in vivo*-metingen was zodanig, dat de horizontaal geplaatste as van de Geiger-Müllerbuis zich op een afstand van 30 cm van de voorzijde van de hals ter hoogte van de schildklier bevond. Om de fout bij de afstandsbepaling zo gering mogelijk te doen zijn, werd het hoofd van de proefpersoon gefixeerd in een raam, zodat bewegingen tijdens het onderzoek tot een minimum werden beperkt. Daar metingen, op een afstand van 30 cm van de hals verricht, licht worden beïnvloed door stralingsactiviteit van de rest van het lichaam, moet hiervoor een factor in rekening worden gebracht. Deze werd door Blom voor onze laboratoriumopstelling bepaald en bleek ongeveer de helft te bedragen van de activiteit, welke door directe contactmeting van de dij wordt gevonden. De gemeten activiteit wordt dus, behalve met de „back-scatter”, ook verminderd met $0,5 \times$ de activiteit van de dij. Voorwaarde voor het gebruik van

deze factor is een gelijkmatige verdeling van het jodide over de extra-thyreoidale jodideruimte, welke 1-2 uur na toediening van de dosis vrijwel is bereikt (Keating *c.s.* 1949, Myant *c.s.* 1949).

Voor deze opstelling van de apparatuur berekende Blom een standaarddeviatie van 8%.

Een standaardhoeveelheid J^{131} , opgenomen in een maatkolfje van 100 cm³ en zodanig geplaatst, dat het midden van de bolvorm zich op een afstand van 30 cm van de buis bevindt, werd steeds vóór het meten van de proefpersonen en ook meermalen tussentijds gemeten. Eveneens werd herhaaldelijk de nulwaarde van de buis bepaald en de gevoeligheid van de buis aan een vaste standaard van mangaan ($^{54}_{25}\text{Mn}$) getoetst.

2. Metingen in urine

Van iedere proefpersoon werd gedurende 48 uur na het toedienen van de dosis radioactief jodium de urine verzameld voor bepaling van de hoeveelheid activiteit hierin. De metingen werden verricht in een Veall-buis (Veall 1948), welke een kathode van grafiët bevat, door een dunne glazen wand van de vloeistofmantel gescheiden. De beta-stralen dringen door deze glaswand naar binnen en vallen op de grafiëtelectrode. Hoewel de efficiëntie van deze buis laag is (0,57%, Belcher 1953), is zij ruimschoots voldoende voor een vrij nauwkeurige bepaling van de hoeveelheid activiteit bij de door ons gegeven doseringen (st. afw. <3%).

De urine werd verzameld in porties van resp. 8, 4, 12 en 24 uur volgens de door Arnott *c.s.* (1949) beschreven methode. Voor Leiden en omgeving werden door Blom standaarden voor vergelijking opgesteld, welke goed met die van Arnott *c.s.* correleren. De indeling in porties is zodanig gekozen, dat hieruit het verschil tussen normaal en hyper- of hypothyreoïdie het duidelijkst naar voren komt. Een ander voordeel van deze fractionering is, dat aanwijzingen kunnen worden verkregen voor afwijkingen in de nier- of blaasfunctie (bijv. obstructie, retentie) of voor het gebruik van antithyreotica etc. (o.a. Blom *c.s.* 1954), welke een afwijkend uitscheidingspatroon kunnen doen ontstaan.

Naast de meting van de hoeveelheid radioactiviteit in de urine vormde de bepaling van het totale jodiumgehalte (J^{127}) in de 24-uurs urine een belangrijk deel van het onderzoek. Deze werd uitgevoerd volgens de methode van Barker (1948, modificatie Kassenaar, nog niet gepubliceerd), welke berust op de eigenschap van het jodide-ion, de reactie tussen ceriammoniumsulfaat en arsenigzuur te catalyseren. De hierbij ontstane rose kleur wordt colorimetrisch gemeten. Hoeveelheden jodium van 0,005 microgram in 5 cm³ kunnen volgens deze methode nog worden

bepaald. Eventueel aanwezig organisch gebonden jodium wordt eveneens gemeten, daar er een voorafgaande destructie plaats vindt. Bij hyperthyreotici zou tot 20% van de totale hoeveelheid in organische vorm aanwezig kunnen zijn, bij euthyreotische personen zou deze hoeveelheid echter zeer gering zijn (Riggs, 1952). Naast iedere bepaling werd een contrôle-bepaling verricht van urine-monsters, waaraan een bekende hoeveelheid KJ was toegevoegd. De hoeveelheid teruggevonden jodium lag steeds tussen 90 en 110%.

Om contrôle te kunnen uitoefenen op een accurate verzameling van de urine, werd tevens van iedere 24-uurs hoeveelheid het creatininegehalte bepaald. Onder gelijke omstandigheden is de uitscheiding hiervan per etmaal bij een zelfde proefpersoon vrijwel constant. De urines, waarin duidelijk afwijkende waarden werden gevonden, zijn niet in onze statistiek opgenomen. Wij gingen hierbij uit van een gemiddelde uitscheiding van 16–20 mg per KG lichaamsgewicht.

3. Metingen in bloed

Bij verschillende proefpersonen werd het verschijnen van gemerkt organisch gebonden jodium in het serum nagegaan. Hiervoor werd gebruik gemaakt van de betastraling van op aluminium plaatjes gedroogde sera en serumprecipitaten, welke werd gemeten met behulp van een eindvensterbuis (20th Century Electronics EW₄H, met halogeen gevuld, mica 1,5 tot 2,5 mg/cm², roestvrij stalen cathode). De serumprecipitaten werden verkregen door neerslaan van het serumeiwit met 10% trichloorazijnzuur, waarna $3 \times$ werd gewassen met 1% trichloorazijnzuur. Na oplossen van het precipitaat in ± 8 druppels 2 N NaOH werd dit op de aluminium plaatjes gebracht en gedroogd onder een infrarood-lamp.

De plaatjes zijn gevormd van dun aluminium. De opstaande randen lopen iets conisch uit, zodat de diameter van de bodem 22,3 mm, die van de bovenrand 24,1 mm bedraagt. De diepte is 3 mm.

Voor de bepalingen van de totale serumactiviteit werd 2 cm³ serum op het plaatje gepipetteerd, nadat van te voren 50 µg KJ in 0,05 cm³ water als drager aan 10 cm³ serum was toegevoegd. Twee druppels AgNO₃ 1% oplossing werden verder op het plaatje met serum vermengd, zodat onoplosbaar AgJ ontstaat. Onderzoek toonde aan dat hierdoor betere overeenkomsten tussen duplobepalingen werden verkregen.

De serumprecipitaten werden verkregen door neerslaan van het serumeiwit met 10% trichloorazijnzuur, waarvan 8 cm³ werd toegevoegd aan 2 cm³ serum. Door centrifugeren en drie maal nawassen met 1% trichloorazijnzuur werd het precipitaat zo goed mogelijk van eventueel aangehecht jodide bevrijd. Daarna werd het precipitaat opgelost in 8 druppels 2N NaOH, na het van te voren met 0,5 cm³ water te hebben vermengd. Met behulp van een naspoeling met 1 cm³ aq. dest. werd de oplossing kwantitatief op het plaatje overgebracht. De plaatjes werden gedroogd onder een lamp. Hoewel bij de precipitaten geen gelijkmatig oppervlak na het drogen kon worden verkregen, bleek uit de duplobepalingen, dat alleen sterke

oppervlakte-oneffenheden tot een verminderde vergelijkbaarheid leidden. De uitkomsten werden vergeleken met die van plaatjes, waarop overeenkomende hoeveelheden standaard-oplossing waren gedroogd.

De massa op de plaatjes is van belang voor het eindtotaal van de metingen, daar hierdoor de zelfabsorptie van de straling wordt beïnvloed. Blom (1954) berekende een correctiefactor voor de zelfabsorptie ($= 1/\text{zelfabsorptie}$) van 8 sera en 5 precipitaten, waarbij een gemiddelde van 2,17 en 2,10 werd gevonden. Zowel voor de sera als voor de precipitaten werd door ons een correctiefactor van 2,10 aangebracht. De standaard afwijking van de variabiliteit in de zelfabsorptie bedroeg 10%. Ook werd door Blom de uitwasbaarheid van de precipitaten bepaald door van te voren radioactief jodide aan de sera toe te voegen. Hierbij bleek, dat hoogstens 4% jodide niet werd uitgewassen. Wij hebben bij onze uitkomsten steeds een correctiefactor van 2% aangebracht voor de berekening van het organisch gebonden J^{131} -gehalte in het bloed, ter compensering van het gemiddelde niet-uitwasbare jodide.

De bepaling van het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het serum geschiedde eveneens volgens de gemodificeerde methode van Barker (1948).

De cholesterolbepalingen in bloed werd uitgevoerd volgens de methode van Bloor.

Hoofdstuk II

ONDERZOEKINGEN OVER DE SCHILDKLIERFUNCTIE IN EEN ENDEMISCH KROPGEBIED

I. INLEIDING

De schildklier bezit het vermogen jodide uit de bloedbaan te accumuleren, waarbij geen onderscheid wordt gemaakt tussen radioactief en niet-radioactief jodide. Men kan zich zodoende met behulp van gemerkt jodide een oordeel vormen over verschillende dynamische functies van de schildklier, o.a. over het concentrerend vermogen van de schildklier voor jodide en over de snelheid waarmee nieuw gevormd organisch gebonden jodium in de bloedbaan verschijnt.

Het met de voeding opgenomen jodium wordt voor een groot gedeelte – afhankelijk van de aard der voedingsmiddelen (von Fellenberg 1926) – door de darmwand geresorbeerd, waarbij eerst reductie van jodium tot jodide zou moeten plaatsvinden (Cohn 1932). Er heeft een snelle diffusie plaats vanuit het bloed naar de extracellulaire lichaamsruimte en naar de rode bloedlichaampjes, doch in de weefselcellen zelf dringt slechts weinig jodide door. Behalve in de schildklier wordt jodide ook geconcentreerd in het secreet van de speekselklieren en de maag. Het grootste gedeelte hiervan wordt echter teruggeresorbeerd door de tractus intestinalis (Myant *c.s.* 1950, Albert 1952). Mogelijk vindt eveneens concentratie van jodide door de placenta plaats. Door Logothetopoulos *c.s.* (1955) werd in het foetale bloed van konijnen een ± 5 -voudige concentratie t.o.v. het moederlijke bloed waargenomen. De hoeveelheid circulerend jodide, welke niet wordt opgevangen door de schildklier of verdwijnt via zweet, faeces of uitgeademde lucht, wordt door de nier uitgescheiden.

Normaliter wordt 50–70% van de totale met de voeding opgenomen hoeveelheid jodium via de nieren verwijderd, hoewel grote variaties in dit percentage voorkomen (von Fellenberg 1926, Cole *c.s.* 1933, Salter 1940).

Het met de faeces uitgescheiden jodium is merendeels van exogene oorsprong. Tijdens vasten gaat hiermee vrijwel geen jodium verloren (Salter 1940). Hoewel via de gal jodium in de tractus digestivus terechtkomt, wordt een groot gedeelte hiervan teruggeresorbeerd. Tijdens perioden van profuse transpiratie zou een aanmerkelijk jodiumverlies kunnen optreden (Spector *c.s.* 1945), doch in Nederland kan deze factor

waarschijnlijk vrijwel worden verwaarloosd. De onderzoeken over het verlies van jodide via de uitademingslucht spreken elkaar tegen. Salter (1949) vindt hierin aanzienlijke hoeveelheden, terwijl Keating (aangehaald uit Riggs 1952) slechts minimale hoeveelheden kon aantonen. Wanneer men aanneemt, dat de jodiumverliezen via deze routes gering zijn, zal het grootste gedeelte van het door de darmwand geresorbeerde jodium ten slotte in de urine terecht komen.

Na toediening van een speurdosis radioactief jodium *per os* aan de nuchtere proefpersoon vindt een snelle resorptie plaats door de darmwand. Volgens Hamilton (1938) wordt $\pm 80\%$ binnen een uur opgenomen. Keating en Albert (1948) vonden een resorptie van $\pm 90\%$ in 45 minuten en van 99% na 90 minuten. De diffusiesnelheid van de bloedbaan naar de extracellulaire ruimte werd door Brownell (1951) berekend. Hij vond, dat na 100 minuten de evenwichtstoestand voor 99% werd benaderd.

Verskillende berekeningen en conclusies zijn gebaseerd op het aannemen van een evenwichtstoestand in het jodiummetabolisme van de proefpersonen, zodat de opgenomen hoeveelheid jodium gelijk is te stellen aan de uitgescheiden hoeveelheid. Eveneens moet dan het door de schildklier opgenomen jodium overeenkomen met de hoeveelheid, die in de vorm van hormoon wordt gesecerneerd. Daar de jodiumopneming met de voeding niet gelijkmatig over de dag is verdeeld, zullen er fluctuaties in de bloedspiegel optreden, met als gevolg variaties in de hoeveelheden jodide, die per tijdseenheid door de schildklier worden geaccumuleerd en door de nieren worden uitgescheiden. De bepaling van de totale jodiumuitscheiding in de urine per 24 uur moet daarom worden gebaseerd op analyse van 24-uurs hoeveelheden.

2. HET ONDERZOEK

Dit onderzoek, waarvan de resultaten zijn vastgelegd in tabel I, werd verricht bij fabrieksarbeidsters in Helmond en Tilburg, beide steden gelegen in een endemisch kropgebied. De leeftijd varieerde van 16-31 jaar, zodat de factor puberteit zoveel mogelijk werd uitgeschakeld. Geen van deze meisjes had ooit Jozozout gebruikt. In totaal werden 10 meisjes onderzocht, van wie één uitviel, daar zij kortgeleden een open wond met jodiumtinctuur had behandeld (wat inderdaad in de jodiumexcretie tot uiting kwam).

A. De anamnese en het fysische onderzoek

Anamnese

Wat betreft het voorkomen van krop in de familie kon de anamnese

slechts onvolledig zijn. Verschillende proefpersonen waren zich er zelfs niet van bewust, zelf een krop te bezitten.

In het algemeen was het gebruik van koolsoorten gering te noemen, evenals dat van dierlijk eiwit. Vis werd bijna nooit gebruikt, terwijl enkele arbeidsters slechts zelden een warme maaltijd nuttigden. De menarche trad in tussen het 11e en het 15e jaar.

Palpatie van de schildklier

Van de 9 proefpersonen hadden 8 een diffuus vergrote schildklier, meestal vrij vast van consistentie. Eén (no. 3) had een multinodulaire klier.

De klinische toestand

Alle proefpersonen waren, volgens de in hoofdstuk I besproken onderzoeksmethoden, klinisch euthyreotisch. Stridor en vaatgeruisen waren bij geen der arbeidsters duidelijk aanwezig.

B. Het laboratoriumonderzoek

De hoeveelheid door de schildklier opgenomen J^{131}

Daar het frequent meten van de in de schildklier opgenomen hoeveelheid J^{131} fabriekstechnische moeilijkheden opleverde, werd na toediening van een proefdosis van $20 \mu\text{C } J^{131}$, toegevoegd aan $\pm 30 \text{ cm}^3$ water met $1 \mu\text{g KJ}$ als drager, de concentratie hiervan in de schildklier gemeten na $3\frac{1}{2}$, 8, 24 en 48 uur en vervolgens met enkele dagen tussenpoos tot de 13e dag. Reeds na $3\frac{1}{2}$ uur werd een hoog percentage J^{131} in de schildklier gevonden, nl. 44–72%. Na 8 uur lijkt de top reeds vrijwel te zijn bereikt, hoewel de hoogste concentratie wordt gezien na 24 uur. Het is echter zeer goed mogelijk dat deze reeds eerder kan worden gevonden. In enkele gevallen werd het hoogste getal na 48 uur of zelfs na 3–13 dagen gezien. Zoals echter in hoofdstuk I reeds werd besproken, is de standaarddeviatie van het berekende opgenomen percentage vrij groot, zodat hieraan geen bijzondere betekenis te hechten is.

De gemiddelde opgenomen hoeveelheid na 24 uur bedroeg 73%, st. afw. 8,7. In werkelijkheid zal misschien dit percentage hoger liggen, daar de schildklier reeds nieuw gevormd organisch gebonden J^{131} aan de bloedbaan kan hebben gegeven.

Het percentage in de urine uitgescheiden J^{131}

In overeenstemming met het hoge percentage J^{131} in de schildklier was de lage uitscheiding in de urine. De „recovery” – hiermee wordt bedoeld de som van het na 48 uur in de hals opgenomen percentage J^{131} en dat, wat in dezelfde tijd in de urine wordt uitgescheiden – geeft in zekere zin een indruk van de mate van nauwkeurigheid, waarmee de urine wordt verzameld. In deze groep lagen de waarden tussen 86,4% en 99,5%. Afwijkingen van de theoretische waarde van 100% kunnen echter zowel

Tabel 1 - Gegevens van proefpersonen uit een endemisch krotgebied (Helmond en Tilburg), welke nooit Jozogout gebruikten

	Leeftijd	Lengte	Spanwijdte	Gewicht (KG)	Menarche	Schilddklier (= nodular)	J ¹²⁷ -uitscheiding in de urine in µg per 24 uur. Daaronder: creatinine- uitscheiding in mg per 24 uur	J ¹³¹ -uitscheiding in de urine * in pro- centen van de dosis					Percentage in de schildklier opgeno- men J ¹³¹ .					P.B.I. 127 *** in µg per 100 cm ³ serum	Cholesterol in mg per 100 cm ³ serum
								I	II	III	IV	Totaal	3½ uur	8 uur	24 uur	48 uur	3-13 ** dagen		
1. J. O.	31	1.74	1.82	82	13	4-5 ×	42 39 48 1730 1650 1840	19,6	2,4	0,8	0,4	23,2	45	70	75	71	66 (13)	5,0	199
2. L. Vr.	16	1.66	1.73	57,5	12	2-3 ×	25 14 18 1050 1040 1170	8,5	0,4	0,1	0,1	9,1	61	74		90	91 (13)	4,8	218
3. T. B.	23	1.55	1.61	51,5	15	2-3 ×	28 28 43 1060 1010 1070	18,6	1,5	2,7	0,4	23,2	44	56	68	66	68 (6)	6,0	
4. C. v. D.	20	1.73	1.72	62,5	13	3 ×	61 26 17 1210 1190 1160	17,0	0,5	0,8	0,2	18,5	62	71	80	76	74 (12)	4,8	185
5. L. de B.	16	1.58	1.57	49	13	5-6 ×	28 16 20 870 880 840	7,1	0,6	0,2	0,5	8,4	72	83	85		86 (12)	5,1	178
6. T. v. d. G.	20	1.64	1.64	61,5	11	5-6 ×	43 31 45 1360 1280 1270	18,1	9,5	2,5	0,4	30,5	44	53	61	65	57 (10)	5,5	229
7. T. D.	31	1.56	1.63	56	14	3 ×	24 23 1240 1130	15,5	0,6	0,4	0,2	16,7	63	69	69	73	72 (3)	6,0	
8. J. V.	17	1.52	1.47	46	15	2 ×	31 26 51 20 33 920 960 960 980 960	22,6	2,0	0,8	0,1	25,5	52	59	70	74	57 (13)	5,0	251
9. J. T.	16	1.56	1.57	50,5	14	2-3 ×	22 18 22 800 840 960	16,6	1,4	0,5	0,1	18,6	50	67	73	78	65 (7)	4,9	271

* Voor de verdeling van de urineporties zie Hoofdstuk I.
** De dagen zijn tussen () geplaatst.
*** P.B.I. (= Protein Bound Iodine) = organisch gebonden jodium

worden verklaard door onnauwkeurige verzameling als door meetfouten, een nog niet bereikte volledige „clearance” van het gemerkte jodide, een reeds aanwezig zijn van organisch gebonden J^{131} in de extrathyreoidale ruimte of uitscheiding via zweet, ademlucht of faeces.

De hoeveelheid J^{127} in de 24-uurs urine

Bij de meeste proefpersonen werd gedurende drie meestal niet opeenvolgende dagen de totale hoeveelheid urine van 24 uur verzameld. De jodiumuitscheiding hierin was op een enkele uitzondering na laag, met een gemiddelde van $30\mu\text{g}$, st. afw. 8,7. De dagelijkse schommelingen bij eenzelfde persoon waren in het algemeen niet groot, zoals uit tabel 1 kan worden waargenomen.

Het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het serum

Uit de gegevens blijkt, dat dit bij alle proefpersonen normaal was, met een gemiddelde waarde van $5.2\mu\text{g}$ (st. afw. 0,5) per 100 cm^3 serum (normale waarde $4-8\mu\text{g}\%$).

Hoewel Stanbury *et al.* (1952) in Mendoza een omgekeerde relatie meenden te vinden tussen het organisch gebonden jodiumgehalte in het bloed en de uitscheiding van J^{127} in de urine, werd deze bij onze proefpersonen niet waargenomen.

Het cholesterolgehalte in het bloed.

Ook hierin werden geen afwijkingen van de normale waarden, zoals die gelden in ons laboratorium, gevonden. De uitkomsten lagen tussen 178 en $272\text{ mg}\%$.

3. DISCUSSIE

Uit dit onderzoek komt naar voren een sterke aviditeit voor jodium van de schildklier, tot uiting komend in een snelle en verhoogde stapeling van J^{131} , naast een geringe J^{127} -uitscheiding in de urine. In gebieden, waar geen jodiumdeficiëntie heerst, wordt een dergelijke concentratie van jodide slechts gevonden bij patiënten met hyperthyreoidie, doch in tegenstelling met onze proefpersonen is het organisch gebonden jodiumgehalte in het bloed bij dit ziektebeeld verhoogd.

Riggs (1952) stelde uit de relatie tussen het percentage opgenomen J^{131} in de schildklier en de uitgescheiden hoeveelheid J^{127} in de urine een formule samen, waaruit de dagelijkse hormoonproductie kan worden berekend:

$$H = \frac{U \cdot E}{1 - U}$$

Hierbij stelt H de dagelijkse hormoonproductie (in μg jodium) voor, E de excretie in de urine (in μg), en U (= uptake) het in de schildklier opgenomen gedeelte van het in de bloedbaan circulerende jodide.

Verwaarloosd wordt de uitscheiding via faeces, zweet en ademlucht. Voorwaarde voor het gebruik van deze formule is het aanwezig zijn van een evenwichtstoestand in het jodium-metabolisme.

Wordt deze formule toegepast op de bij onze proefpersonen verkregen getallen, dan worden voor H waarden gevonden, variërend van 70 tot 171 μg , met een gemiddelde van 100 μg .

Stanbury *c.s.* (1954) vonden bij 98 patiënten uit het Argentijnse kropgebied Mendoza variaties van 9-268 μg met een gemiddelde van 57 μg . Ons materiaal is te gering, om gevolgtrekkingen te kunnen maken uit de door ons gevonden hogere waarde. Als foutenbronnen moeten worden genoemd:

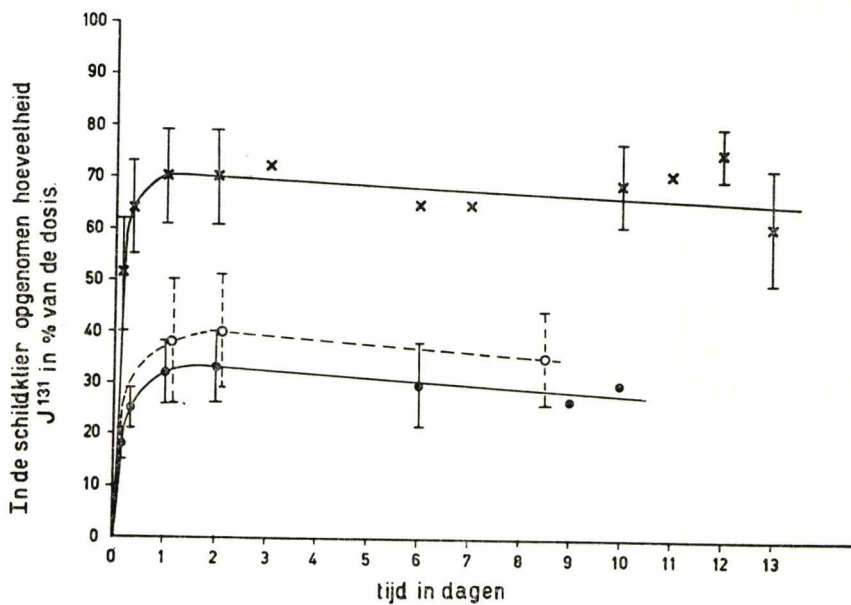
- a. Variaties in de dagelijkse jodiumuitscheiding. Het innemen van een extra hoeveelheid jodium heeft wel een verhoogde uitscheiding tengevolge, doch heeft geen directe invloed op het concentrerend vermogen van de schildklier (Stanbury *c.s.* 1952), wanneer geen excessieve hoeveelheden worden gebruikt. Hoewel de door ons gevonden waarden voor de dagelijkse jodiumuitscheiding slechts geringe schommelingen vertonen, is het niet verantwoord, het gemiddelde van drie urines als basis voor de gemiddelde uitscheiding te nemen.
- b. Onnauwkeurige verzameling van de urine.
- c. Afwijkingen van de evenwichtstoestand.
- d. Afwijkingen van het waargenomen percentage J^{131} in de schildklier t.o.v. het theoretische.

Daar het theoretische percentage (dit is het gedeelte van de toegediende dosis J^{131} , dat door de schildklier zou zijn opgenomen in oneindige tijd, wanneer geen secretie van gemerkt hormoon zou hebben plaats gevonden) in het algemeen hoger zal liggen en de gebruikte formule hierop is gebaseerd, zullen de door ons berekende waarden aan de lage kant zijn gelegen. Hoe sneller de „turn-over” van radioactief jodium in de schildklier is, des te verder zal de theoretische waarde van de waargenomen waarde verwijderd liggen.

Tevens werd gevonden, dat de activiteit in de schildklier slechts langzaam daalde. Deze daling kan het beste worden uitgedrukt in de biologische „half-period”, d.i. de tijd waarin het radioactieve jodium in de klier tot op de helft is verminderd (gecorrigeerd op de natuurlijke afval van radioactief jodium). Hoewel de gegevens van deze groep geen individuele berekening van deze tijd toelaten (de activiteitsdaling in de hals kon niet dikwijls en niet lang genoeg worden vervolgd), is het verloop van de retentiecurves uit fig. 1 af te lezen.

In het algemeen wordt bij patiënten met thyreotoxicose een veel snellere daling van de activiteit in de schildklier gezien.

FIGUUR 1



- × ——— × = endemisch kropgebied met en zonder Jozozout (Helmond, Tilburg, Leiden)
 o - - - - - o = kropvrij gebied (Franeker),
 • ——— • = endemisch kropgebied na 4 jaren profylaxe met Jobrozout (Achterveld).

DE INVLOED VAN HET GEBRUIK VAN GEJODEERD ZOUT

I. INLEIDING

De kropprofylaxe is voornamelijk gebaseerd op de onderzoeken van Marine en medewerkers (1907, 1908, 1909, 1911 en 1920). In zijn zorgvuldige studies over de relatie van het jodiumgehalte van de schildklier tot de anatomische structuur merkte Marine op, dat hypertrofie en hyperplasie van de schildklier ontstond, wanneer het jodiumgehalte van een gram gedroogd schildklierweefsel minder dan 1 mg bedroeg. Hij concludeerde hieruit, dat hypertrofie en hyperplasie van de schildklier geheel het gevolg zijn van jodiumdeficiëntie in de klier.

Marine en Kimball begonnen in 1916 voor het eerst tegen krop gerichte profylactische maatregelen te nemen door middel van jodiumtoediening aan schoolkinderen. Het gunstige resultaat bewerkte, dat door verschillende onderzoekers de kropprofylaxe met jodium werd gepropageerd. Tussen 1920 en 1925 werden grote endemische kropgebieden (o.a. Ver. Staten, Zwitserland en Nw. Zeeland) door middel van het joderen van voedingsmiddelen, waarbij zout het beste vehiculum bleek te zijn, bereikt. Het gunstige resultaat deed ook andere landen tot profylaxe overgaan.

Gedurende de eerste jaren na het invoeren van profylactische maatregelen bestond er een aanmerkelijke oppositie, speciaal betreffende de mogelijke invloed op het ontstaan van hyperthyreoidie („Jod-Basedow”). Waarschijnlijk dankt een groot gedeelte van de literatuur hierover (o.a. Kocher 1910, Plummer 1931, McClure 1934) haar ontstaan aan het feit, dat veel te hoge doses jodium werden toegediend, meestal aan patiënten met reeds lang bestaande adenomateuze kropen (De Quervain 1929, Stanbury 1954). Inderdaad zou men zich een schadelijk effect, zich uitend in verschijnselen van hyperthyreoidie, kunnen voorstellen, door bijv. een autonome werkzaamheid van de nodi aan te nemen. De waarnemingen, die op dit gebied zijn gedaan, zijn uit de beschrijvingen vaak moeilijk te interpreteren. Een enkele goed gedocumenteerde waarneming, waarbij van te voren de jodiumdeficiëntie werd vastgesteld door jodiumbepalingen in de urine, werd gedaan door Stanbury *c.s.* (1954). Het betrof

een vrouw met een multinodulaire krop, die $\pm$ 10 weken na dagelijkse orale toediening van 1500 μ g kaliumjodide de klassieke verschijnselen van hyperthyreoidie vertoonde. Wanneer echter door een oordeelkundige profylaxe het ontstaan van nodeuze kropen wordt voorkomen, zou ook dit belangrijkste bezwaar zijn verdwenen.

In Zwitserland hebben De Quervain (1934) en anderen verdedigd, dat de vrees voor „Jod-Basedow” ongegrond is, wanneer fysiologische hoeveelheden jodium worden toegediend. Zij zagen zelfs een vermindering van het aantal thyreotoxicosen. Ook de Amerikanen Marine, Kimball, McClendon e.a. hebben deze vrees helpen bestrijden.

Belangrijker dan de vermindering van het aantal bestaande kropgevallen is het voorkomen van congenitale krop en cretinisme, waarin de profylaxe met jodium reeds zijn verdiensten heeft bewezen. Bovendien wordt het aantal personen, dat op mechanische indicatie strumectomie moet ondergaan, gereduceerd, terwijl volgens sommigen (o.a. Wegelin *c.s.* 1928) een daling van het aantal maligne ontaardingën zou kunnen worden verwacht. Experimenteel heeft men schildkliercarcinoom bij ratten kunnen verwekken, door de dieren gedurende lange tijd op een jodiumdeficiënt dieet te zetten (Axelrad *c.s.*, 1953, 1954 en 1955).

De eerste rapporten over het voorkomen van endemische krop in ons land dateren van Lanz (1904), Broers (1907), Wartena (1910) en Kappenberg (1916). Brand (1917) bewerkte de toen bestaande gegevens in een statistiek. Alle onderzoeken tot 1932 werden vastgelegd in een uitvoerig rapport van de Gezondheidsraad (1932), dat behalve een gedetailleerde beschrijving van de verrichte werkzaamheden, o.a. gegevens bevat over de histologische structuur van de kropen, naast statistieken, een kropkaart van Nederland en een bespreking van de profylaxe. Men kwam tot de conclusie, dat een kunstmatige extra jodiumtoevoer van 80 μ g per dag nodig zou zijn, om in kropgebieden het jodiumniveau op het gewenste peil te brengen. Daarna waren nog verschillende onderzoekers op dit gebied werkzaam (Reith 1933, Triebart 1931, Pasma 1947 e.a.).

Wagner von Jauregg (1928) stelde enkele voorwaarden op voor het toepassen van een doelmatige profylaxe:

1. de profylaxe moet werkzaam zijn vóórdat de krop kan ontstaan, zodat dus voor de geboorte moet worden begonnen.
2. de profylaxe moet allen in een kropgebied bereiken.
3. de profylaxe mag niet aan het persoonlijke initiatief worden overgelaten.

Een goed uitgevoerde profylaxe met gejodeerd zout, zoals o.a. in Zwitserland bestaat, zou het beste aan deze eisen voldoen. In verschillende delen van Nederland heeft men propaganda gemaakt voor het gebruik van Jozozout, doch dit is nergens verplicht gesteld. Bovendien bevat dit zout slechts $50 \mu\text{g}$ KJ per 10 g, wat volgens verschillende onderzoekers niet voldoende zou zijn (o.a. Hercus 1936).

Een georganiseerde kropcampagne in Nederland begon in 1932, toen in verschillende plaatsen het drinkwater werd gejodeerd, zodat dit $\pm 50 \mu\text{g}$ per liter bevatte. Gunstige resultaten werden reeds spoedig gezien. Tengevolge van een gebrek aan KJ moest deze vorm van jodering van 1940-1942 worden stopgezet. Het nadeel van deze methode is, dat onnodig veel jodide verloren gaat met water, dat niet als drinkwater wordt gebruikt.

In 1942 werd daarom het gebruik van gejodeerd zout in brood (Jobrozozout) verplicht gesteld in die gemeenten, die tevoren gejodeerd water gebruikten. De resultaten van deze campagnes zijn vermeld in de kropverslagen van 1932 tot 1939, terwijl de Josselin de Jong (1952) de gegevens tot 1952 vermeldt. Jobrozozout bevat 39 mg KJ per kg zout, d.i. $\pm 30 \text{ mg J}$ per kg. De door ons geanalyseerde monsters van twee bakkers in de gemeente Achterveld bevatten resp. 29.6 mg en 29.0 mg J per kg. Een brood van 400 g bevat $\pm 4.5\text{-}5 \text{ g}$ zout, wat met een hoeveelheid jodium van 135-150 μg overeenkomt. Het gebruik van Jobrozozout is nu verplicht gesteld in 200 gemeenten.

2. HET ONDERZOEK

Het onderzoek naar de invloed van het gebruik van beide zoutsoorten op de schildklierfunctie en de jodiumuitscheiding in de urine werd verricht in Helmond en Tilburg (Jozozout) en de gemeente Achterveld (Jobrozozout). In Helmond en Tilburg geschiedde dit bij een groep fabrieksarbeidsters, bij wie een ongeveer gelijke levensstandaard kon worden aangenomen als bij de arbeidsters, in het vorige hoofdstuk besproken.

Over het algemeen werd Jozozout nog maar kort, doch minstens gedurende een half jaar, gebruikt. In totaal werden 20 meisjes onderzocht, waarvan één altijd Jozozout gebruikte.

In Achterveld werd het onderzoek verricht bij 15 vrouwen, uit verschillende lagen van de bevolking afkomstig. In deze gemeente, welke in een vroeger bekend endemisch kropgebied was gelegen, is het gebruik van Jobrozozout door de bakkers sinds 4 jaren verplicht gesteld.

Achtereenvolgens zullen de gegevens van het onderzoek in Helmond en Tilburg (tabel 2) en Achterveld (tabel 3) worden besproken.

I. HELMOND EN TILBURG (JOZOUT)

A. De anamnese en het fysische onderzoek

Anamnese

Behalve het reeds genoemde Jozoutgebruik waren over het algemeen de anamnestiche gegevens dezelfde als bij de arbeidsters van de hiervoor besproken groep.

De leeftijd varieerde van 15 tot 32 jaar. De menarche trad in tussen het 12e en 17e jaar.

Palpatie van de schildklier

De meeste meisjes bleken een diffuus vergrote schildklier te hebben, week tot vast elastisch van consistentie en van 2 tot 5 maal de normale grootte. In totaal werd vijf keer een multinodulaire struma gepalpeerd. De mogelijkheid echter, dat de door ons als diffuus vergroot betitelde schildklieren ook nodi bevatten, is zeker niet uitgesloten.

De klinische toestand

Alle proefpersonen waren klinisch euthyreotisch.

B. Het laboratoriumonderzoek

De hoeveelheid door de schildklier opgenomen J^{131}

Na het toedienen van $25 \mu\text{C } J^{131}$, toegevoegd aan $1 \mu\text{g KJ}$ als drager, werd, evenals bij de voorgaande groep, het hiervan in de hals opgenomen percentage gemeten na $3\frac{1}{2}$, 8, 24, 48 uur en daarna met tussenpozen van enkele dagen tot de 13e dag. Na $3\frac{1}{2}$ uur ligt dit tussen 30 en 70 (vorige groep 44-72). Ook hier wordt de top gezien bij de meting na 24 uur, hoewel deze mogelijk reeds eerder bereikt zal zijn.

Het gemiddelde opgenomen percentage bedroeg 69, st. afw. 10. Wordt dit vergeleken met het gemiddelde uit de groep welke geen Jozout gebruikte (73, st. afw. 8,7), dan blijkt er geen significant verschil tussen beide groepen te bestaan.

Het percentage in de urine uitgescheiden J^{131}

Corresponderend met het hoge in de hals opgenomen percentage was de geringe uitscheiding van J^{131} in de urine. De „recovery” over 48 uur bedroeg 73%-102%.

De hoeveelheid J^{127} in de 24-uurs urine

De J^{127} -uitscheiding in de urine bedroeg gemiddeld $30 \mu\text{g}$ (st. afw. 10,5) per dag, niet verschillend van de in de vorige groep gevonden uitscheiding (vg. tabel 1).

Het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het serum

Alle gevonden waarden vielen binnen de normale grenzen; het gemiddelde bedroeg: $5,7 \mu\text{g}$ (st. afw. 0,7) per 100 cm^3 . Het verschil tussen dit

Tabel 2 - Gegevens van proefpersonen uit een endemisch kropgebied (H.

	Leeftijd	Lengte	Spanwijdte	Gewicht	Menarche	Schildklier (¹ = nodulair)	J ¹²⁷ -uitscheiding in de urine in µg per 24 uur. Daaronder: creatinine- uitscheiding in mg per 24 uur				
10. H. Sl.	20	1.69	1.74	57	16	2-3×	30	30	22	16	22
							1410	1350	1200	1240	140
11. J. Sl.	18	1.67	1.73	56	14	3×	27	22	22	22	46
							1070	1160	1110	1190	117
12. M.G.	32	1.59	1.50		14	4-5×	51	43	41	33	
							980	730	810	720	
13. M. v. d. H.	18	1.58	1.60	55	14	2-3×	49	38	57		
							900	904	990		
14. J. J.	21	1.67	1.67	57	17	5×	32	19	29		
							900	760	690		
15. G. K.	18	1.62	1.65	52	14	5×	34	80	45	47	
							830	970	1050	1060	
16. A. Sch.	16	1.53	1.52	50	14	4-5×	36	28			
							740	800			
17. J. S.	20	1.75	1.71	60,5	16	4×	40	37	50		
							1140	1200	1190		
18. E. v. B.	16	1.56	1.55	50	15	3-4×	36	11			
							1030	820			
19. E. C.	18	1.56	1.58	47	12	4-5×	13	10	5	6	
							830	940	950	880	
20. A. v.B.	24	1.71	1.77	60	14	5-6×	30	26	25		
							1210	1130	1190		
21. H. Sch.	23	1.65	1.80	61	12	2-3×	43	45	34		
							1280	1100	1260		
22. M. v. d. L.	24	1.64	1.65	55	16	5×	22	38	25		
							930	1040	810		
23. A. K.	22	1.67	1.69	61	16	4×	30	35	25		
							1180	1220	1230		
24. R. W.	25	1.60	1.60	55	12	5×	34	19	28		
							1150	1040	1400		
25. J. v. d. P.	20	1.63	1.61	55	12	3×	23	25	25		
							1240	1210	1050		
26. C. v. W.	15	1.50	1.54	38	15	2×	13	11	10		
							780	750	740		
27. A. C.	21	1.62	1.67	54	13	4×	27	31	20		
							930	950	850		
28. M.S.	20	1.63	1.71	54	14	3-4×	36	33	32		
							1270	1040	1040		
29. T. B.	21	1.75	1.78	63	15	3×	32	41	27		
							1140	1160	1140		

urg), welke een half jaar of langer Jozozout gebruiken.

J ¹³¹ -uitscheiding in de urine in procenten van de dosis				Percentage in de schildklier opgenomen J ¹³¹ .					P.B.I. 127 in µg per 100 cm ³ serum	Cholesterol in mg per 100 cm ³ serum
II	III	IV	Totaal	3½ uur	8 uur	24 uur	48 uur	6-13 dagen		
2,5	0,8	0,5	25,0	43	50	63	61	52 (13)	5,9	177
0,7	0,4	0,2	18,9		65	73	70	66 (13)	5,1	293
1,2	0,7	0,3	20,5	51	62	59	58	60 (13)	4,9	226
3,7	1,6	0,4	29,2	36	49	59	58	60 (13)	6,0	199
0,9	0,5	0,1	18,7	46	57	61	63	53 (13)	5,1	219
5,4	1,2	0,5	28,6	30	46	54	51	51 (13)	4,5	204
1,3	0,6	0,2	16,0	36	45	56	57	53 (13)	5,3	221
3,6	0,4	0,2	22,6	43	60	64	62	61 (13)	5,1	159
1,7	0,5	0,3	25,3	45	67	78	70	70 (12)	4,5	224
0,4	0,2	0	12,4	64	70	87	81	74 (12)	6,6	207
0,7	0,8	0,3	16,5	55	65	70	74	69 (11)	5,0	168
2,2	1,2	?	± 32	44	57	58	59	62 (6)	6,0	
0,6	?	0,3	± 15		71	71	75	72 (11)	6,6	184
0,8	0,2	0,2	17,8	62	73	77	81	74 (12)	6,1	195
0,9	0,5	0,6	13,0	59	70		75	73 (12)		
1,4		0,2	23,1		74	76	74	71 (12)	6,6	184
0,2	0,2	0,2	16,8	70	75	85	80	76 (12)	6,4	166
1,2	0,9	0,5	14,3	56	64	73	71	74 (10)	6,4	
1,6	1,2	?	± 26	51	65	71	76	72 (10)	5,6	187
0,8	1,3	0,2	21,9		69	81	76	73 (10)	6,4	213

Tabel 3 - Gegevens van proefpersonen uit een vroeger endemisch kropgebied (Achterveld), welke sinds 4 jaren Jobrozozout gebruiken

	Leeftijd	Lengte	Spanwijdte	Menarche	Schilddklier (¹ = nodulair)	J ¹²⁷ -uitscheiding in de urine in µg per 24 uur. Daaronder: creatinine- uitscheiding in mg per 24 uur	J ¹³¹ -uitscheiding in de urine in procenten van de dosis			Percentage in de schilddklier opgenomen J ¹³¹				P.B.L. ¹²⁷ in µg per 100 cm ³ serum	Cholesterol in mg per 100 cm ³ serum
							0-24 u.	24-48 u.	Totaal	27 uur	48 uur	72 uur	8-9 dagen		
30. C. v. d. H.	42	1.53	1.59	16	2 × ¹	148 107 126 1360 1200 1410	70,9	2,6	73,5	28	26		28	5,5	217
31. W.v.E.-v.O.	29	1.71	1.64	16	2 ×	76 53 66 1490 1230 1360	33,6	1,2	34,8	35	42		39	7,1	292
32. R. v. d. H.	38	1.66	1.70	14	4 × ¹	213 179 153 1670 1680 1790	51,1	2,9	54,0	41	41		38	6,3	263
33. A. v. B.	53	1.64	1.65	16	6 × ¹	296 296 219 1220 1180 1160	53,1	6,1	59,2	20	26		20	5,5	277
34. T. S.	23	1.58	1.59	15	2 ×	257 241 1340 1480	64,5	3,1	67,6	25	28		22	5,0	190
35. W. v. N.	34	1.65	1.69	16	2 × ¹	180 145 1800 1700	59,0	4,1	63,1	28	32		32	5,0	219
36. C. B.	27	1.68	1.75	16	3-4 × ¹	77 75 93 1330 1260 1510	37,7	2,0	39,7	54	57			7,8	258
37. C. v. D.	20	1.71	1.73	14	2-3 ×	192 231 190 1540 1550 1440	52,0	2,5	54,5	31	37		36	5,5	253
38. H. G.	40	1.64	1.60	15	2 ×	58 59 64 1500 1370 1430	36,2	2,1	38,3	59	58		52	6,8	213
39. T. v. L.	22	1.70	1.72	13	1½ ×	189 277 1620 1880	?	1,2	?	43		41			
40. J. S.	25	1.67	1.61	17	2-3 × ¹	261 274 1620 1700	49,5	3,0	52,5	33	30		32	4,6	160
41. M. v. H.	40	1.69	1.68	13	3 × ¹	69 95 97 2070 2150 1900	?	1,2	?	46	47		42	6,1	160
42. G. L.	51	1.78	1.75	14	3 × ¹	142 113 1550 1530	39,4	?	> 39,4	53		51	43	6,3	240
43. A. v. d. B.	46	1.56	1.56	15	4 × ¹	135 118	52,1	2,1	54,2		38			7,5	173

gemiddelde en dat van de niet-Jozozoutgebruikers is niet significant.

Het cholesterolgehalte in het bloed

De cholesterolwaarden in het bloed waren ook in deze groep normaal (159-293 mg %).

II. ACHTERVELD (JOBROZOUT)

A. De anamnese en het fysische onderzoek

Anamnese

De leeftijd van de bij het onderzoek betrokken vrouwen varieerde van 20-53 jaar en is dus hoger dan in de andere groepen. Binnen deze groep werden echter geen verschillen gezien tussen de oudere en jongere personen, zodat wij gerechtigd menen te zijn deze groep in zijn geheel met de andere te kunnen vergelijken.

Palpatie van de schildklier

De schildkliergrootte was $1\frac{1}{2}$ tot $\pm 6 \times$ de normale. Opvallend hierbij was het aantal nodulaire knopen, nl. 9 van de 15. Het is bekend bij endemische krop, dat op oudere leeftijd het percentage nodulaire knopen toeneemt, terwijl dit ook hoger is in gebieden, waar krop in een hoog percentage voorkomt.

Volgens Marine (1935) behoeven hyperplastische veranderingen in de schildklier, vooral wanneer deze secundair optreden in een reeds vergrote klier als een gevolg van verhoogde eisen daaraan gesteld (bijv. zwangerschap, lactatie, koortsende ziekten), niet gelijkmatig en gelijkvormig in de klier op te treden. De onregelmatige groei is mogelijk te wijten aan groepen schildkliercellen die verschillende groeisnelheden vertonen op dezelfde prikkel, zodat hier en daar sterker hyperplastische foci worden gevormd, die als nodi te palperen zijn. In een endemisch kropgebied zou het percentage nodulaire knopen onder de oudere bevolking dus toenemen. Taylor (1953) trachtte, op grond van radioautografische studies, het ontstaan van krop te reconstrueren. Hij zag eerst diffuse vergroting van de schildklier, waarin zich later nodi ontwikkelden.

De klinische toestand

Allen verkeerden klinisch in een euthyreotische toestand op één patiënte na, welke aan thyreotoxose bleek te lijden en niet in de groep werd opgenomen. De voorgeschiedenis van de ziekte bij deze vrouw van 51 jaar met een 2 tot 3 maal vergrote multinodulaire struma begon reeds vóór het instellen van de profylaxe. Hoewel climacterische symptomen het beeld vertroebelden, toonden het onderzoek met radioactief jodium en het verhoogde organisch gebonden jodiumgehalte in het bloed aan, dat hier een thyreotoxose bestond.

B. Het laboratoriumonderzoek

De door de schildklier opgenomen hoeveelheid J

De toegediende dosis J^{131} bedroeg $20 \mu\text{C}$, toegevoegd aan $1 \mu\text{g KJ}$ als drager. Slechts bij enkele proefpersonen kon na 8 uur het in de hals opgenomen percentage worden gemeten, daar de af te leggen afstand naar het onderzoeklokaal een belemmering vormde. Worden de na 24 uur gevonden percentages, welke liggen tussen 20 en 59 met een gemiddelde van 36 (st. afw. 12), vergeleken met die van de groepen in het kropgebied Helmond-Tilburg, dan blijkt er een significant verschil tussen beide groepen te bestaan.

Het in de urine uitgescheiden percentage J^{131}

Het in de urine uitgescheiden percentage J^{131} (12.4-32) was in overeenstemming met de in de hals opgenomen hoeveelheid. De „recovery”-waarden liggen tussen 82% en 99%.

De hoeveelheid J^{127} in de 24-uurs urine

De uitscheiding van J^{127} in de urine bedroeg gemiddeld $155 \mu\text{g}$ (st. afw. 75) per 24 uur.

Toch blijken er tussen de proefpersonen onderling nog verschillen te bestaan, welke voor een deel door de anamnese kunnen worden verklaard. H. G. (no. 38) gebruikte sinds een maand eigen gebakken brood, waarvoor Jozozout werd gebruikt. Misschien is dit de oorzaak van het lage jodiumgehalte in de urine? M. v. H. (no. 41) en C. B. (no. 36) hebben eveneens, vergeleken met de andere proefpersonen, een lagere uitscheiding, zonder dat hiervoor in de anamnese een duidelijke verklaring kon worden gevonden. Het is zeer waarschijnlijk, dat de lage uitscheiding bij W. v. E.-v. O. (no. 31) aan de lactatie moet worden toegeschreven, daar een deel van het jodium in de moedermelk overgaat.

Het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het serum.

Het gehalte was bij alle proefpersonen normaal; het gemiddelde bedroeg $6.1 \mu\text{g}$ (st. afw. 1.0) per 100 cm^3 . Er is geen significant verschil met de voorgaande groepen.

Het cholesterolgehalte in het bloed

Bij alle proefpersonen werd een normaal cholesterolgehalte gevonden (160-292 mg %).

3. DISCUSSIE

Als verrassing komt uit dit onderzoek naar voren, dat het gebruik van Jozozout geen verhoging van de totale jodiumuitscheiding in de urine ten gevolge heeft, terwijl ook het percentage opgenomen J^{131} in de schildklier en het organisch gebonden jodiumgehalte in het bloed niet signi-

ficant afwijkend zijn van de waarden, gevonden in de groep welke geen Jozozout gebruikt.

Een gemiddeld dagelijks tafelgebruik van 10 g zout zou een extra toevoer van $50 \mu\text{g KJ} = \pm 38 \mu\text{g J}$ betekenen. Er kunnen verschillende oorzaken worden genoemd, waardoor de extra toevoer in deze hoeveelheid niet plaats vindt. In de eerste plaats zal het Jozozoutgebruik voldoende moeten zijn. Daar brood, melkprodukten en vleeswaren geen Jozozout bevatten en het gebruik van gezouten spek bij de fabrieksarbeidsters vrij groot is, is het zeer goed mogelijk, dat voor tafelgebruik aanmerkelijk minder dan 10 g Jozozout per dag werd genuttigd. Ook Hercus en Purves (1936) vonden in Nieuw-Zeeland dat de J^{127} -uitscheiding in de urine slechts zeer weinig toenam, wanneer als huishoudzout gejodeerd zout (4-8 mg KJ per kg) werd gebruikt. Evenmin werd een vermindering van het percentage krop gezien.

Ten tweede is bekend, dat gejodeerd zout aanmerkelijke verliezen aan jodium kan lijden. De belangrijkste oorzaak hiervoor is vochtigheid.

Reeds Von Fellenberg (1923, 1926) merkte op, dat het oorspronkelijk gelijkmatig in het zout verdeelde KJ na bewaring een ongelijkmatige concentratie vertoonde. Het in het water opgeloste KJ zakte naar beneden of werd via capillaire werking naar de oppervlakte gezogen, waar een deel van het in jodium omgezette jodide door verdamping verloren ging. Deze bevinding van Von Fellenberg werd door anderen bevestigd (Andrew *c.s.* 1945). Wanneer het zout is verpakt in wateropnemend materiaal, bijv. karton, kan een flinke hoeveelheid jodide hierin terecht komen (Kelly, 1953), waardoor verlies wordt veroorzaakt.

Warmte en licht kunnen de omzetting van jodide in jodium versnellen (vg. Kelly, 1953). Keukenzout kan door de aanwezigheid van allerlei bijmengsels in oplossing een zure of alkalische reactie vertonen. In een alkalisch reagerend zout zal het jodide beter worden vastgehouden dan in een zuur of neutraal reagerend zout (Johnson en Herrington, 1927). Een meer stabiele jodiumverbinding dan KJ, die ook voor het joderen van keukenzout in aanmerking kan komen, is natriumjodaat. In fysiologische doses gegeven, werden hiervan bij proefdieren geen nadelige gevolgen gezien (Murray, 1953).

Waarnemingen bij mensen (Murray en Pochin, 1951) toonden aan, dat de schildklier in staat is, het jodium uit deze verbinding op te nemen.

Welke van de bovengenoemde oorzaken verantwoordelijk moet worden gesteld voor de lage jodiumuitscheiding bij onze proefpersonen, moet in het midden worden gelaten. Theoretisch zou een resorptiestoornis voor de geringe uitscheiding in de urine verantwoordelijk kunnen zijn. Kaliumjodide wordt echter vlot door de normale darmwand geresor-

beerd, terwijl ook de anamnese en de „recovery” van radioactief jodium geen aanknopingspunten voor deze veronderstelling geven.

Geheel anders waren de bevindingen van het onderzoek in Achterveld. Uit de gegevens en wel voornamelijk die betreffende de J^{127} -uitscheidind

*Tabel 4 - Onderzoek naar het voorkomen van krop op enkele scholen in de gemeenten Leusden en Stoutenburg vóór en 4 jaren ná het invoeren van Jobrozozout **

Kleuterschool Hamersveld (Leusden)

Vóór de profylaxe				Tijdens de profylaxe			
Leeftijd	Totaal onderzocht	Krop	Krop %	Leeftijd	Totaal onderzocht	Krop	Krop %
4	15	5		4	12	0	
5	24	5		5	26	0	
6	18	8		6	29	2	
Totaal	57	18	31	Totaal	67	2	3

Kleuterschool Achterveld (Stoutenburg)

Vóór de profylaxe				Tijdens de profylaxe			
Leeftijd	Totaal onderzocht	Krop	Krop %	Leeftijd	Totaal onderzocht	Krop	Krop %
4	19	12		4	4	0	
5	27	17		5	34	2	
6	3	0		6	25	2	
Totaal	49	29	58	Totaal	63	4	6

R.K. meisjesschool Hamersveld (Leusden)

Vóór de profylaxe				Tijdens de profylaxe			
Leeftijd	Totaal onderzocht	Krop	Krop %	Leeftijd	Totaal onderzocht	Krop	Krop %
6	10	2		6	10	2	
7	16	7		7	27	5	
8	16	10		8	12	0	
9	9	4		9	17	2	
10	17	10		10	16	4	
11	17	12		11	18	2	
12	9	3		12	17	6	
13	16	9		13	9	4	
14	8	7		14	5	0	
Totaal	116	62	53	Totaal	131	25	19

* Deze gegevens werden verkregen door medewerking van dr. F. Pasma.

in de urine, is met grote mate van waarschijnlijkheid te concluderen, dat het gebruik van Jobrozozout bij het bakken van brood verantwoordelijk moet worden gesteld voor de, vergeleken met de niet-gejodeerde gebieden, verhoogde jodiumuitscheiding. Hoewel wij niet over gelijke gegevens beschikken, welke van vóór het invoeren van de profylaxe dateren, is het toch zeer waarschijnlijk, dat de krop in deze gebieden is ontstaan ten gevolge van jodiumdeficiëntie. Monsters van drie drinkwaterputten, bij drie van de proefpersonen thuis genomen, bleken zeer lage jodiumgehalten te bevatten van resp. 1,0, 1,4 en 0,7 μg per liter. Bovendien vond dr. F. Pasma, die het kroponderzoek op een kleuterschool en een huishoudschool, dat vóór de invoering van de profylaxe ook had plaats gevonden, nog eens herhaalde, een duidelijke verlaging van het percentage krop (tabel 4). Ook in de anamnese van de proefpersonen werden geen aanknopingspunten gevonden voor een eventuele veronderstelling, dat andere oorzaken dan jodiumdeficiëntie de krop in dit gebied zouden hebben veroorzaakt. Het gebruik van kool of rapen (thioureumderivaten bevattend) bleek niet hoger te zijn dan normaal. Samengaand met de hogere uitscheiding van jodium in de urine werd een geringere aviditeit voor jodium van de schildklier gevonden, tot uiting komend in het lagere opgenomen percentage J^{131} in de schildklier. Wanneer met gebruikmaking van de formule $H = \frac{U.E}{1.U}$ de dagelijkse hormoonproduktie wordt berekend, dan varieert deze in Helmond en Tilburg van 41-141 μg , met een gemiddelde van 70 μg per dag. In Achterveld bedroeg de berekende hormoonproduktie 47-176 μg , met een gemiddelde van 101 μg per dag.

Vergelijking van de verschillende groepen is echter niet geoorloofd op grond van het geringe aantal waarnemingen en de mogelijke foutenbronnen, welke reeds werden besproken.

Concluderend komt uit dit onderzoek naar voren, dat het gebruik van Jozozout in wezen geen meetbaar effect heeft gegeven, in tegenstelling tot de door het gebruik van Jobrozozout veroorzaakte verandering in de schildklierfunctie.

ONDERZOEK IN EEN GEBIED, WAAR VRIJWEL GEEN ENDEMISCHE KROP VOORKOMT

I. INLEIDING

Er zijn slechts weinig gebieden in Nederland, waar endemische krop niet voorkomt en de meeste hiervan zijn gelegen op de zeelei. Daarnaast zijn er enkele vrijwel kropvrije plaatsen in endemische kropgebieden, waar het drinkwater een onverwacht hoog jodiumgehalte bevat (o.a. Barendrecht, Zutphen, Amersfoort). Om de schildklierfunctie in een endemisch kropgebied te kunnen vergelijken met die in een kropvrij gebied, werd een onderzoek verricht in Franeker, waar het percentage krop laag is, bij tien proefpersonen.

De gegevens hiervan zijn neergelegd in tabel 5.

2. HET ONDERZOEK

a. De anamnese en het fysische onderzoek

Anamnese

Opvallend was, dat het gebruik van eiwit, vooral dierlijk eiwit (melk, kaas, vlees), aanmerkelijk hoger lag dan in het Brabantse kropgebied. Mogelijk is dit een factor, die mede het duidelijke lengteverschil tussen de personen van de groepen met en zonder krop kan verklaren.

De leeftijd varieerde van 19-29 jaar. De menarche trad in tussen het 12e en 14e jaar.

Palpatie van de schildklier

Bij geen der meisjes werd een vergroting van de schildklier gevonden.

De klinische toestand

Alle proefpersonen waren euthyreotisch.

b. Het laboratoriumonderzoek

Het percentage door de schildklier opgenomen J^{131}

Het percentage in de schildklier opgenomen J^{131} lag tussen 15 en 48, zodat reeds hier een significant verschil met de gevonden waarden uit het endemische kropgebied werd gezien. De top bleek na 24 uur te zijn bereikt met een gemiddelde van 32, st. afw. 6,2.

Het percentage in de urine uitgescheiden J^{131}

Tabel 5 - Gegevens van proefpersonen zonder krop uit een kerporm gebied (Franecker)

	Leeftijd	Lengte	Spanwijdte	Gewicht	Menarche	J ₁₂₇ -uitscheiding in de urine in µg per 24 uur. Daaronder: creatinine-uitscheiding in mg per 24 uur	J ₁₃₁ -uitscheiding in de urine in procenten van de dosis					Percentage in de schildklier opgenomen J ₁₃₁					P.B.I. 127 in µg per 100 cm ³ serum	Cholesterol in mg per 100 cm ³ serum
							I	II	III	IV	Tot.	3½ uur	8 uur	24 uur	48 uur	6-13 dagen		
44. H. B. - L.	25	1.72	1.74	61	14	197 191 201 930 990 1090	43,9	8,7	6,5	2,0	61,1	22	32	36	36	31 (10)	7,3	206
45. L. S.	24	1.90	1.84	90	13	132 102 92 1580 1570 1680	33,5	8,8	8,6	1,7	52,6	21	33	43	44	41 (13)	5,3	183
46. A. v. d. Z.	20	1.66	1.63	58	13	134 133 1060 1140	40,9	3,9	12,3	3,6	60,7	20	27	32	34	27 (9)	5,0	208
47. S. de V.	23	1.77	1.81	71	14	156 177 1350 1620	54,1	7,1	9,1	3,4	73,7	16	22	24	24	24 (6)	4,1	284
48. S. S.	29	1.79	1.74	68	14	199 180 1390 1380	35,4	8,3	9,7	3,6	57,0	22	28	41	43	42 (6)	6,5	132
49. C. v. C.	21	1.71	1.75	70	14	241 156 109 1440 1410 1400	39,3	11,8	8,5	4,6	64,2	15	23	29	30	30 (6)		
50. R. K.	19	1.64	1.68	60	13	139 208 140 1270 1240 1360	33,5	11,2	9,9	5,7	60,3	16	24	33	33	28 (10)	6,4	206
51. M. de B.	24	1.64	1.65	61	13	174 200 226 217 1140 1190 1200 1400	49,5	9,8	8,3	2,2	69,4	16	22	27	25	22 (6)	4,8	
52. F. de B.	22	1.72	1.75	67	14	116 137 242 179 1250 1370 1280 1400	43,1	7,9	6,6	2,3	59,9	20	21	27	28	25 (6)	4,6	218
53. T. M.	22	1.69	1.66	80	12	246 213 251 385 1370 1510 1410 1420	41,8	8,7	11,6	4,4	66,5	16	21	31	33	35 (6)	6,0	261

De uitscheiding van J^{131} in de urine was in overeenstemming met de in de schildklier opgenomen hoeveelheid.

De „recovery” na 48 uur bedroeg 88-100%.

De hoeveelheid J^{127} in de 24-uurs urine

De gemiddelde uitscheiding bedroeg: 182 μ g, st. afw. 48. Het verschil met het Brabantse kropgebied is significant.

Het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het serum

De gevonden waarden lagen binnen normale grenzen, met een gemiddelde van 5.6 μ g (st. afw. 1,0) per 100 cm^3 . Er bestaat geen significant verschil met het kropgebied.

Het cholesterolgehalte in het bloed

Alle proefpersonen hadden een normaal cholesterolgehalte (132 tot 284 mg %).

3. DISCUSSIE

Worden de uitkomsten van het onderzoek in Franeker vergeleken met die in het kropgebied Helmond-Tilburg, dan blijkt er een duidelijk verschil te bestaan tussen de beide groepen, tot uiting komend zowel in het percentage door de schildklier opgenomen J^{131} als in de in de urine uitgescheiden hoeveelheid J^{127} . Daar de „jodide-clearance” van de nier bij de proefpersonen in Franeker en in het endemische kropgebied gelijk verondersteld mag worden – de „jodide-clearance” van de nier blijft bij euthyreotische personen, ook bij aanmerkelijke veranderingen in de jodideconcentratie van het bloed, dezelfde (Childs *et al.* 1950) – moet de „jodide-clearance” van de schildklier bij de proefpersonen in Franeker geringer zijn dan bij de proefpersonen uit de kropstreken. De oorzaak hiervan ligt waarschijnlijk in de hogere jodideconcentratie in het bloed, zich afspiegelend in een veel grotere uitscheiding van J^{127} in de urine.

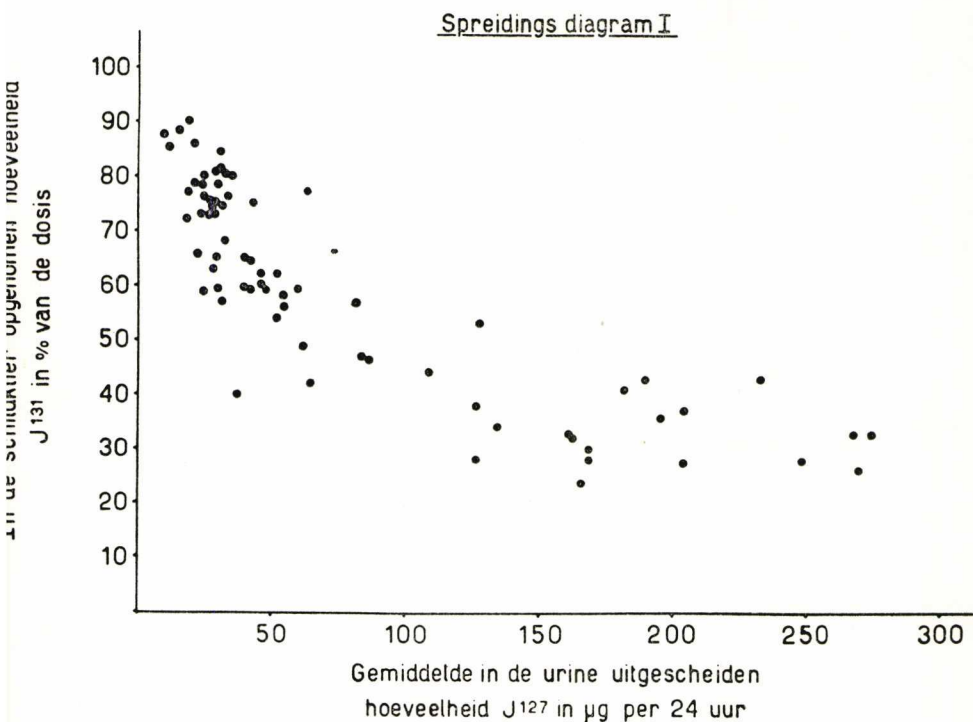
Volgens Stanbury *et al.* (1954) zou er een relatie bestaan tussen het in de schildklier opgenomen percentage J^{131} en de in de urine uitgescheiden hoeveelheid J^{127} , in die zin, dat een verhoogd concentrerend vermogen van de schildklier voor jodide samengaat met een lage uitscheiding van J^{127} . Ook in ons materiaal lijkt deze relatie aanwezig te zijn, zoals is af te lezen uit diagram I.

Hoewel Stanbury (1954) aanwijzingen vond voor een omgekeerde relatie tussen het percentage in de schildklier opgenomen J^{131} en het in het bloed aanwezige organisch gebonden J^{127} , vonden wij hiervoor geen aanknopingspunten: het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het bloed van de met elkaar vergeleken groepen was niet significant verschillend.

De berekende hormoon-uitscheiding bij de proefpersonen in Franeker

bedroeg 53-154 μg per dag, met een gemiddelde van 88 μg . Ook hier weer geldt, dat vergelijking met andere groepen niet geoorloofd is.

Concluderend blijkt, dat het concentrerend vermogen voor jodide van de schildklier bij proefpersonen in Franeker duidelijk geringer is dan dat van personen uit het endemische kropgebied. De grotere jodiumtoevoer met de voeding zal hiervoor verantwoordelijk moeten worden gesteld.



ONDERZOEK NAAR DE RELATIE TUSSEN JODIUMDEFICIENTIE EN KROP

I. INLEIDING

Tijdens een voorbereidend onderzoek in Leiden werd de indruk verkregen, dat een hoog percentage J^{131} in de schildklier na toediening van een orale speurdosis en een lage J^{127} -uitscheiding in de urine niet alleen worden gevonden bij personen met krop.

Een mogelijke verklaring zou hierin kunnen bestaan, dat een vergroot concentrerend vermogen van de schildklier voor jodide voorafgaat aan hyperplastische veranderingen.

Om dit nader te kunnen analyseren werd een onderzoek verricht bij 20 meisjes, voor het merendeel afkomstig uit Leiden, waarvan 10 wel en 10 geen schildkliervergroting hadden.

Het onderzoek vond plaats op dezelfde wijze als in de reeds besproken groepen. De resultaten zijn neergelegd in tabel 6.

2. HET ONDERZOEK

a. De anamnese en het fysische onderzoek

Anamnese

Hoewel de leeftijd lager was dan in de andere groepen, nl. 13-17 jaar, is deze niet van belang voor de vraagstelling van het onderzoek. De eerste menstruatie vond plaats op 11- tot 16-jarige leeftijd. Bij drie meisjes was de menarche nog niet ingetreden. Jozozout werd gebruikt door 7 meisjes, van wie één het gedurende enige maanden en een andere het slechts af en toe gebruikte. Alle meisjes kwamen uit ongeveer een zelfde milieu.

Het gebruik van zeevis was zeer gering, de hoeveelheid ander dierlijk eiwit in het dieet leek redelijk te zijn.

Palpatie van de schildklier

Bij alle meisjes was de schildklier palpabel en bij 10 meisjes $1\frac{1}{2}$ -4 maal vergroot. De consistentie was diffuus vast tot week elastisch, bij één meisje (no. 55) waarschijnlijk nodulair.

De klinische toestand

Alle proefpersonen waren klinisch euthyreotisch.

b. Het laboratoriumonderzoek

Het percentage door de schildklier opgenomen J^{131}

Na toediening van een speurdosis van $20\mu CJ^{131}$ toegevoegd aan $1\mu g KJ$ als drager, werd bij de proefpersonen met krop na 24 uur een percentage J^{131} in de schildklier gevonden van 49-88 met een gemiddelde van 73, st. afw. 12. Bij de meisjes zonder krop waren deze waarden: 40-78 met een gemiddelde van 60, st. afw. 12.

Het verschil tussen deze groepen is niet significant ($0.02 < p < 0.05$).

Het percentage in de urine uitgescheiden J^{131}

Bij een aantal proefpersonen werd alleen de hoeveelheid uitgescheiden J^{131} tijdens de eerste 24 uur gemeten. Daar de hoeveelheid, welke in de tweede 24-uursportie wordt uitgescheiden, naar analogie met de andere proefpersonen waarschijnlijk gering zal zijn, werd ook hier de „recovery” als maat voor de accurate verzameling van de urine gebruikt. Wij vonden hiervoor: 88.2-108.7%.

De hoeveelheid J^{127} in de 24-uurs urine

De gemiddelde uitscheiding bij de proefpersonen met krop bedroeg $33\mu g$ per dag (st. afw. 17). Bij de proefpersonen zonder krop werd gevonden $52\mu g$ per dag (st. afw. 22). Ook dit verschil is niet significant ($0.02 < p < 0.05$).

Het organisch gebonden J^{127} -gehalte in het bloed

Dit werd slechts bij een deel der proefpersonen bepaald. Het gemiddelde bedroeg $5,9\mu g$ per 100 cm^3 bloed (st. afw. 0,7).

3. DISCUSSIE

Bij de beschouwing van de gegevens van deze groep lijkt er een relatie te bestaan tussen het percentage opgenomen J^{131} in de schildklier na 24 uur en de gemiddelde J^{127} -uitscheiding in de urine in die zin, dat een hoog percentage opgenomen J^{131} in de schildklier samengaat met een lage uitscheiding van J^{127} in de urine (zie diagram II). Hierbij dient niet uit het oog te worden verloren, dat de getallen in zekere zin slechts een moment weergeven, wat vooral in aanmerking moet worden genomen bij het beschouwen van de gemiddelde waarde voor de J^{127} -uitscheiding in de urine. Uit de gegevens van no. 58 bijv. blijkt, dat de J^{127} -uitscheiding grote dagelijkse schommelingen kan vertonen. Het hier gevonden gemiddelde staat niet in de verwachte relatie tot het percentage opgenomen J^{131} in de schildklier. Het is mogelijk, dat de hoge uitscheiding van J^{127} in de urine het gevolg is van contaminatie of van een toevallige extra jodiumopneming met de voeding, waardoor het gemiddelde wordt beïn-

Tabel 6 - Gegevens van proefpe

	Leeftijd	Lengte	Spanwijdte	Gewicht	Menarche	Schildklier (¹ = nodulair)	J ¹²⁷ -uitscheiding in de urin in µg per 24 uur. Daaronder: creatinineuitschei in mg per 24 uur			
54. J. V.	15	1.62	1.66	46	15	4 ×	13	11	18	23
							770	740	610	830
55. J. de L.	16	1.57	1.55	52	14	3 × ¹	18	14	18	12
							970	810	940	1080
56. R. S.	16				—	2½ ×	43	28	26	30
							990	930	1020	1090
57. G. T.	14	1.64	1.74	41	14	2 ×	17	41	28	36
							820	1110	810	950
58. G. W.	13	1.60	1.68	47	—	2 ×	76	75	74	28
							860	930	860	760
59. L. Z.	14	1.60	1.59	48	13	1½ ×	27	38	28	25
							1130	1160	1370	1080
60. T. G.	16	1.58	1.59	50	14	1½ ×	42	50		
							1450	1380		
61. N. B.	15	1.66	1.69	61	12	1½ ×	29	30	28	
							1340	1730	1640	
62. J. S.	14	1.63	1.62	54	12	1½ ×	22	24	40	
							1250	1460	1150	
63. J. V.	14	1.71	1.72	58	14	1½ ×	80	57	49	
							1570	1380	1500	
64. N. V.	17	1.72	1.72	63	14	1 ×	76	89	52	71
							1440	1400	1220	1140
65. A. D.	17	1.57	1.56	56	16	1 ×	53	38	71	
							1000	970	1340	
66. N. V.	16	1.59	1.64	56	13	1 ×	74	91	72	96
							980	1140	1160	1310
67. S. F.	15	1.63	1.63	50	—	1 ×	56	52	55	
							1190	1160	1360	
68. L. E.	17	1.60	1.61	53	15	1 ×	49	43	47	
							1330	1240	1340	
69. F. E.	15	1.65	1.71	53	13	1 ×	55	48	51	
							1490	1680	1700	
70. C. P.	15	1.64	1.64	50	14	1 ×	31	28		
							700	950		
71. A. S.	17	1.61	1.61	46	15	1 ×	22	16		
							1070	870		
72. A. B.	16	1.59	1.66	48	15	1 ×	22	21		
							1210	990		
73. T. H.	15	1.55	1.54	50	11	1 ×	40	35	37	
							1110	1060	1090	

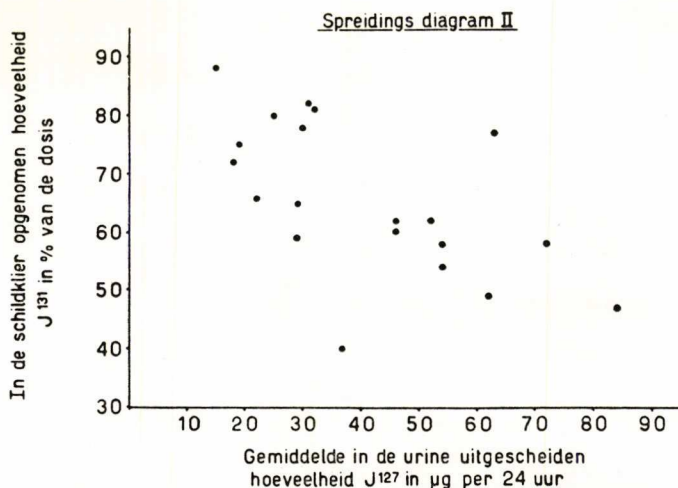
* Totale hoeveelheid uitgescheiden J¹³¹

zonder krop uit Leiden

J ¹³¹ -uitscheiding in de urine in procenten van de dosis				Percentage in de schildklier opgenomen J ¹³¹							P.B.I. ¹²⁷ in µg per 100 cm ³ serum	
II	III	IV	Totaal	3½ u.	4 u.	5 u.	8 u.	24 u.	48 u.	5-18 dagen		
3,0		0,3	23,9		59		70	72		71 (7)	6,4	
0,5	0,5	0,3	11,8		70		79	88	86	80 (18)	6,3	
1,5	0,7	0,5	21,4		60		72	81	72	74 (14)	5,9	
0,8	0,3	0,3	15,6		68		73	82	84	80 (14)	5,6	
1,1	0,5	0,3	26,5		62		65	77	74	67 (7)	5,5	
2,0	1,1	0,3	30,7		57		70	80	78	75 (14)	6,1	
			32,8*	41		45	45	62				
			32,-*	39		44	51	59				
			26,1*	34		44	50	65		63 (10)		
			44,4*	22		31	37	49		48 (10)		
?	?	1,7	> 30,3		37		46	58	67		6,4	
5,1	4,2	0,4	44,1		37		44	54	56		6,0	
6,8	6,0	1,4	54,3		27		33	47		45 (10)	6,7	
			32,2*	33		39	50	58		45 (10)		
			31,9*	39		41	45	60		53 (10)		
			39,6*	36		42	45	62		52 (10)		
2,5	1,0	0,4	26,8		50		62	78	73	76 (5)	5,4	
2,6	1,3	0,5	14,7		57		72	75	77	75 (5)	4,3	
			25,2*	40		51	53	66		58 (10)		
			48,2*	24		21	24	40		38 (10)		

iening van de speurdosis

vloed. Iets anders doet zich voor bij no. 73, waar een lage uitscheiding van J^{127} in de urine wordt gezien, terwijl toch het percentage opgenomen J^{131} in de schildklier niet hoog is. Ook hier bestaat de mogelijkheid van een toevallig verminderde J^{127} -uitscheiding, ten gevolge van een geringe opneming met de voeding. Echter zou ook bij dit meisje met een lengte van slechts 1,55 m en reeds vier jaar geleden begonnen puberteit de jodiumbehoefte geringer kunnen zijn.



Het materiaal laat dan ook niet toe, uit de vergelijking van de twee groepen – met krop en zonder krop – conclusies te trekken. Wel blijkt uit de gegevens, dat bij enkele proefpersonen zonder krop (nos. 70, 71, 72) slechts weinig J^{127} in de urine wordt gevonden. Hoewel hiervoor ook bovengenoemd bezwaar geldt – het gemiddelde van slechts twee urines werd genomen – wordt de waarschijnlijkheid dat hier inderdaad een geringe uitscheiding bestaat veel groter, wanneer de hoge percentages opgenomen J^{131} in de schildklier in aanmerking worden genomen. Immers bij de meeste proefpersonen uit de vorige hoofdstukken blijkt een hoog percentage J^{131} in de schildklier samen te gaan met een lage J^{127} -uitscheiding in de urine en omgekeerd (zie diagram I).

Marine *c.s.* (1909) hebben het proces van de hyperplasie van de schildklier, zowel bij mens als dier, uitvoerig bestudeerd. De eerste verandering, die zij in een klier waarnamen, bestond uit een vergroting van de bloedvoorziening: de kapselvaten werden wijder en geslingerd, de capillairen rondom de follikels dilateerden eveneens. Afgezien van de oorzaak van de grotere bloeddorstrooming zou deze eventueel verantwoordelijk

kunnen zijn voor het grotere concentrerende vermogen van de schildklier voor jodide, hetwelk wij bij enkele proefpersonen zagen, zonder dat palpatoire vergroting van de schildklier werd gevonden. Ook vonden deze onderzoekers, dat hyperplastische veranderingen in de schildklier pas optraden, wanneer het jodiumgehalte per gram gedroogd schildklierweefsel een zeker minimum had bereikt.

Money *c.s.* (1952) zagen bij ratten met een jodiumdeficiënt dieet reeds na enige dagen een verhoogde accumulatie van J^{131} in de schildklier, doch vergroting van de schildklier werd pas na enige maanden waarneembaar.

Ook Halmi (1954) zag bij ratten met een jodiumdeficiënt dieet na 20 dagen een vergroting van het concentrerend vermogen voor jodide van de schildklier, zonder vergroting van de schildklier zelf. Deze onderzoeker oppert de mogelijkheid, dat gedurende de aanpassing aan jodiumdeficientie een meer efficient gebruik van het serumjodide door de schildklier zou voorafgaan zowel aan de histologische veranderingen in de klier als aan een (hypothetisch) verhoogde uitstorting van TSH. Van der Laan en Caplan (1954) zagen in hun proeven bij ratten, dat er een omgekeerde evenredigheid bestond tussen het vermogen van de schildklier jodide te accumuleren en het totale jodiumgehalte. Ook bij gehypofysectomeerde dieren bleek deze relatie te bestaan. Het concentrerend vermogen van de schildklier wordt dus niet alleen beïnvloed door thyreotroop hormoon, doch ook door een lage jodiumconcentratie in de schildklier zelf. Een lage jodiumconcentratie in de schildklier ten gevolge van verschillende oorzaken (bijv. jodiumdeficientie, behandeling met thioureumderivaten of kaliumthiocyanaat) zou bovendien het effect van thyreotroop hormoon zowel op het concentrerend vermogen voor jodide als op de histologische veranderingen in de klier verhogen, zodat van een positieve invloed op de werking van thyreotroop hormoon wordt gesproken. Of inderdaad hyperplastische veranderingen in de schildklier zonder thyreotroop hormoon kunnen plaatsvinden, is nog niet voldoende onderzocht. De gegevens van Chapman (1954) wijzen erop, dat dit wel het geval zou zijn. Anderen (Halmi 1954) spreken dit tegen. Tegen deze experimenten kan worden aangevoerd, dat zij zich steeds over korte tijd uitstrekken, daar de gehypofysectomeerde proefdieren in slechte conditie geraken. Om deze experimenten over een langere tijdsperiode te kunnen uitstrekken, zou hormonale substitutie van de proefdieren aangewezen zijn.

Samenvattend werd in dit onderzoek steun verkregen voor de veronderstelling, dat een meer efficient gebruik van het serumjodide aan hyperplastische veranderingen van de schildklier voorafgaat. Het was

echter niet mogelijk een indruk van de schildklierhistologie bij de proefpersonen te verkrijgen, zodat het directe bewijs niet geleverd kan worden. Bovendien zal van een veel groter materiaal moeten worden uitgegaan om de uitkomsten met meer zekerheid te kunnen interpreteren. Vooralsnog zal men op het dierexperiment zijn aangewezen voor een dieper indringen in het probleem van het ontstaan van krop.

BEPALINGEN VAN DE TOTALE EN DE
ORGANISCH GEBONDEN HOEVEELHEID
RADIOACTIEF JODIUM IN HET SERUM

In de voorafgaande hoofdstukken werd aangetoond, dat jodiumdeficiëntie gepaard gaat met een verhoogd concentrerend vermogen van de schildklier voor J^{131} . Hoewel ditzelfde wordt gezien bij patiënten lijdende aan hyperthyreoidie, is bij deze ziekte het gehalte aan organisch gebonden J^{127} in het bloed verhoogd.

Op zichzelf beschouwd zegt een verhoogd hormoongehalte in het bloed niets over de hormoonproductie of -utilisatie. Freedberg *c.s.* (1949), Williams *c.s.* (1949) en McConahey *c.s.* (1949) bepaalden bij patiënten met hyperthyreoidie het organisch gebonden radioactieve jodium (P.B.I.¹³¹ = Protein Bound Iodine¹³¹) in het bloed en vonden, dat dit sneller en in grotere hoeveelheden verscheen dan bij normale personen. Daarna heeft een groot aantal onderzoekers van de bepaling van P.B.I.¹³¹ in het serum gebruik gemaakt, om fysiologische en dynamische problemen van de schildklierfunctie te benaderen (o.a. Pochin 1950, Sheline *c.s.* 1951, Goodwin *c.s.* 1951, Scott *c.s.* 1951, Blom 1954). Uit hun publikaties blijkt, dat na 24 uur en na 48 uur een duidelijk onderscheid kan worden gemaakt tussen normale personen en patiënten met hyperthyreoidie. Echter wezen Blomfield *c.s.* (1951), Blom *c.s.* (1954) en Paley *c.s.* (1955) erop, dat hoge P.B.I.¹³¹-waarden in het bloed kunnen worden gevonden bij voor hyperthyreoidie behandelde patiënten, bij wie klinisch geen verschijnselen van deze ziekte meer aanwezig zijn. De volgende verklaring kan hiervoor worden aangevoerd (Blom *c.s.* 1954): de hoeveelheid achtergebleven schildklierweefsel bezit nog de typische eigenschappen van de hyperthyreotische klier, *i.e.* de versnelde „turn-over” van jodium. Het totale jodiumgehalte van een hyperthyreotische schildklier is in het algemeen geringer dan dat van de normale, omdat aanvankelijk meer jodium aan het bloed wordt afgegeven dan door de klier wordt opgenomen, totdat zich een nieuw evenwicht heeft ingesteld. Essentieel is, dat het opgenomen radioactieve jodium in de schildklier wordt vermengd met het daar aanwezige jodium. Is deze hoeveelheid zeer gering, zoals in de na behandeling achtergebleven resten van hyperfunctionerend weefsel het geval kan zijn, dan zal hierin de specifieke

Tabel 7 - Gegevens van proefpersonen met krop, zonder krop, en

	Serum J ¹³¹ conc. (% v. d. dosis/L.)			Conversion ratio (%)			Serum P.B.I. ¹³¹ -con in % v. d. dosis/ (1.02 × C.R.-2) × serum J ¹³¹ conc.		
	24 uur	48 uur	72 uur	24	48	72	24	48	72
A. Krop									
1. J. O.	0.100	0.105	0.205	72	81	79	0.071	0.085	
3. T. B.	0.09	0.09	0.10	64	60	72	0.06	0.05	
7. T. D.	0.12	0.14	0.16	79	88	92	0.09	0.12	
12. M. G.	0.150	0.155		59			0.078		
13. M. v. d. H.	0.049	0.050	0.075		53	75		0.026	
14. J. J.	0.032	0.065	0.080	82		100	0.026		
15. G. K.	0.050			50			0.025		
16. A. Sch.	0.110			42			0.045		
17. J. S.	0.047	0.060	0.075		47	93		0.028	
27. A. C.		0.41	0.40		95	99		0.39	
101. J. v. d. L.	0.13	0.24	0.23	87	87	100	0.11	0.21	
102. T. W.	0.055	0.100		81	86		0.044	0.086	
103. Van D.	0.06	0.08	0.08	65	91	91	0.04	0.07	
104. J. P.	0.095	0.10		50	73		0.047	0.07	
	6 uur	12 uur	24 uur	6 uur	12 uur	24 uur	6 uur	12 uur	
117. B. v. E.	0.030	0.060	0.063	70	78	88	0.020	0.047	
B. Normaal									
105. Van H.	0.214	0.057		7.6	70.7		0.013	0.040	
106. N.	0.119	0.066		1.9	98.2		—	0.064	
107. Van P.	0.152	0.052		21.2	73.1		0.028	0.037	
108. K.	0.084	0.179		67.7	92.1		0.055	0.160	
109. B.	0.071	0.038	0.043	52.6	100	100	0.036	0.038	
110. S.	0.199	0.052	0.057		51.8	83		0.026	
C. Hyperthyreoidie									
111. W.	1.216			88			1.048		
112. G.	1.083	1.529		101	103		1.083	1.529	
113. S.	0.665	0.926	1.149	99	98	103	0.658	0.907	
114. B.	3.254	4.607	4.750	105	103		3.254	4.607	
115. W. - Z.	1.117	1.476	1.639	105			1.117	1.476	
116. Van R.	3.07	2.98	2.75	85	100	100	2.60	2.98	

* Voor de berekening van P.B.I.¹³¹ werd de C.R. gecorrigeerd tot 1.02 ×

verthyreoïdie, bij wie een serumonderzoek werd verricht

In de schildklier opgenomen J ¹³¹ U) in % van de dosis			P.B.I. ¹³¹ /U			Urine % van de dosis J ¹³¹	Urine J ¹²⁷ per 24 uur in μg(gemid.)	P.B.I. ¹²⁷ (μg %)
48	72		24	48	72	48 uur		
71			0.09	0.12		23,2	43	5,0
66			0.09	0.08		23,2	33	6,0
73			0.13	0.16		16,7	24	6,0
			0.13			20,5	42	4,9
58				0.04		29,2	48	6,0
			0.04			18,7	27	5,1
			0.05			28,6	52	4,5
			0.08			16,0	32	5,3
62				0.55		22,6	42	5,1
71				0.05		14,3	26	6,4
70			0.17	0.30			14	5,6
81			0.06	0.11		14,7	17	6,8
70	70		0.06	0.10	0.10	20,3	17	5,8
83			0.06	0.08		17,4	15	5,3
82	85		0.063			4,8	13	1,4-1,8
33			0.04	0.12		65,0		
46			0	0.14		50,1		
19			0.14	0.18		70,9		
38			0.15	0.44		45,2		
49	46		0.07	0.07	0.08	?		6,5
42	38			0.07	0.12	50,4		
67						4,4		
69						9,8		
58						15,0		
79						9,4		
75						12,1		13,0
						10,0		17,3

ensatie van het gemiddelde onuitwasbare jodide (2%)

activiteit van het radioactieve jodium hoog zijn en daardoor tevens die van het aan het bloed afgegeven hormoon. De relatief hoge P.B.I.¹³¹-waarden in het bloed zouden hiermee kunnen worden verklaard, hoewel in totaal soms een subnormale hoeveelheid hormoon aan het bloed wordt afgegeven.

Uitgaande van de veronderstelling, dat ook het totale jodiumgehalte van de schildklier in endemische kropgebieden laag zou zijn, werd door ons verwacht, dat er naar verhouding een hoog P.B.I.¹³¹-gehalte in de bloedbaan zou ontstaan. Bij vergelijkend onderzoek van de hoeveelheden P.B.I.¹³¹ in het serum van onze proefpersonen en van normale personen op een bepaald tijdstip na toediening van de speurdosis J¹³¹ bleek echter, dat bij de eerste nauwelijks hogere waarden werden gevonden, die in ieder geval zeer duidelijk verschilden van de P.B.I.¹³¹-waarden bij hyperthyreotici. Wordt bovendien rekening gehouden met het hogere percentage J¹³¹ in de schildklier van jodiumdeficiënte proefpersonen – waardoor bij een zelfde jodiumgehalte van de schildklier de specifieke activiteit reeds hoger zou zijn dan bij niet jodiumdeficiënte personen – door de gevonden waarde voor P.B.I.¹³¹ te delen door het opgenomen percentage J¹³¹ (U), dan blijken de gemiddelde waarden voor P.B.I.¹³¹/U van beide groepen niet duidelijk te verschillen (0,16 resp. 0,17, zie tabel 7).

Alle proefpersonen waren klinisch euthyreotisch en hadden een normaal gehalte aan organisch gebonden J¹²⁷ in het bloed. Er is dan ook weinig reden te veronderstellen, dat de perifere hormoonverdeling en -utilisatie, noch de hoeveelheid gesecerneerd hormoon, anders zouden zijn dan bij normale personen. De gevolgtrekking kan hieruit worden gemaakt, dat de totale hoeveelheid jodium in de schildklier bij de proefpersonen met endemische krop niet geringer is dan in de normale klier.

De onderzoeken van Marine *et al.* (1909) wezen erop, dat de normale structuur en functie van de schildklier gebonden zijn aan een minimum hoeveelheid jodium in de klier. Viel de concentratie beneden 0,1% van het droge gewicht (normale concentratie 0,2%), dan traden hyperplastische veranderingen op. Voor een schildklier van 20 g met een drooggewicht van 4 g (= 20%) betekent dit een minimum jodiumconcentratie van 4 mg (de normale klier zou 8-10 mg bevatten).

Gewoonlijk vindt men in colloïdklieren wel een geringer jodiumgehalte in de droge substantie dan normaal, doch ten gevolge van de vergroting kan de totale hoeveelheid jodium gelijk of zelfs groter zijn dan in normale schildklieren. Daarentegen zou in hyperplastische klieren met geen of weinig colloïd een veel geringer percentage jodium worden

gevonden, zodat ondanks de grootte het totale jodiumgehalte zelden hoger is dan normaal.

Riggs (1952) stelde een formule samen voor de berekening van de hoeveelheid organisch gebonden jodium in de schildklier, ervan uitgaande, dat na toediening van een speurdosis radioactief jodium de specifieke activiteit van het hormoon in de weefsels langzamerhand zal naderen tot de specifieke activiteit van het hormoon in de schildklier, dus:

$$\frac{Q_G^+}{Q_G} = \frac{H^+}{H} = \frac{B^+}{B}$$

waarbij $\frac{Q_G^+}{Q_G}$ de specifieke activiteit van het organisch gebonden jodium in de schildklier voorstelt, $\frac{H^+}{H}$ die van het gesecerneerde hormoon en $\frac{B^+}{B}$ die van het organisch gebonden jodium in het bloed. Uit de reeds eerder gebruikte formule:

$$E = H \left(\frac{1}{U} - 1 \right)$$

kan worden afgeleid, dat:

$H = \frac{EU}{1-U}$ (E = de in de urine per tijdseenheid uitgescheiden hoeveelheid jodium). Verder is:

$$H^+ = \frac{E^+}{1-U}$$

waarbij E^+ de per tijdseenheid uitgescheiden hoeveelheid radioactief jodium in de urine voorstelt en H^+ de per tijdseenheid gevormde hoeveelheid radioactief hormoon.

Worden deze waarden in de eerste formule ingevoerd, dan vindt men:

$$\frac{Q_G^+}{Q_G} = \frac{B^+}{B} = \frac{EU}{E^+/Q_G^+}$$

waarbij onder E^+/Q_G^+ moet worden verstaan de verhouding tussen de J^{131} -excretie in de urine per tijdseenheid en de in de schildklier vastgelegde hoeveelheid J^{131} . Stanbury *et al.* (1954) maakten van deze formule gebruik voor de berekening van de hoeveelheid jodium (Q_G) in de schildklier van 7 patiënten uit een endemisch kropgebied, door voor E^+/Q_G^+ het gemiddelde te nemen over een periode, waarin deze verhouding betrekkelijk constant was, d.w.z. te beginnen vanaf enige dagen na de toediening van radioactief jodium. Zij vonden op deze manier waarden voor Q_G van 0,2 mg tot 12,6 mg. Helaas beschikken wij niet over voldoende gegevens over de uitscheiding van radioactief jodium in de urine gedurende een langere periode, zodat het niet mogelijk was van de

specifieke activiteit in de urine gebruik te maken, om de hoeveelheid organisch gebonden jodium in de schildklier te berekenen. Het zou met de ons ten dienste staande gegevens slechts mogelijk zijn een indruk van de totale hoeveelheid jodium in de schildklier te krijgen, wanneer na 48 uur de specifieke activiteit van het organisch gebonden jodium in de schildklier en in het bloed vrijwel dezelfde zou zijn, zodat van de vergelijking:

$$\frac{Q_G^+}{Q_G} = \frac{B^+}{B}$$

gebruik zou kunnen worden gemaakt.

Een eenvoudige berekening leert reeds, dat dit niet het geval kan zijn. Stel, dat de organisch gebonden jodiumconcentratie in de extrathyreoidale ruimte $6\mu\text{g}\%$ bedraagt (normaal gehalte in het plasma $4-8\mu\text{g}\%$) en dat deze totale ruimte 10 liter is, dan bedraagt de hoeveelheid extrathyreoidaal organisch gebonden jodium $600\mu\text{g}$. Dagelijks wordt door de schildklier $\pm 100\mu\text{g}$ (eveneens uitgedrukt in de hoeveelheid jodium) in dit geval gemerkt hormoon geproduceerd. In een toestand van evenwicht zal ook dagelijks $100\mu\text{g}$ hormoon worden afgebroken. Het is gemakkelijk in te zien, dat na 3 dagen een evenwichtstoestand nog geenszins is benaderd.

Verschillende onderzoekers hebben getracht nadere inlichtingen te verkrijgen over het extrathyreoidale verspreidingsvolume van organisch gebonden jodium en de snelheid, waarmee thyroxine zich hierin verspreidt. Myant en Pochin (1950) onderzochten de snelheid van verspreiding van DL-thyroxine in de extrathyreoidale ruimte van 6 normale personen. Te oordelen naar hun getallen zou de distributie vrijwel voltooid zijn na 24 uur, terwijl voor het extrathyreoidale verspreidingsvolume ± 23 liter werd berekend. Volgens Hamolsky *c.s.* (1953) is de verspreiding in de extrathyreoidale ruimte na 6 uur reeds voltooid. Zij bepaalden de snelheid waarmee organisch gebonden J^{131} uit het bloed van euthyreotische personen verdwijnt na intraveneuze toediening van plasma van met J^{131} behandelde patiënten met thyreotoxice. Tegen de interpretatie van hun gegevens zijn echter bezwaren in te brengen, daar zij hun metingen een te korte tijd hebben verricht, zodat het exponentiële verloop van hun curves (hoeveelheid radioactief organisch gebonden jodium in het serum/tijd), waarop hun berekeningen zijn gebaseerd, niet met voldoende zekerheid is vastgesteld.

Dat dit bezwaar gegrond is, blijkt uit de onderzoeken van Berson *c.s.* (1954), die de concentratie van P.B.I.^{131} in het plasma gedurende 3-10 dagen volgden bij 3 personen, van wie één euthyreotisch, de anderen hyper- resp. hypothyreotisch waren, welke gemerkt plasma ontvingen

van een donor, die voor thyreotoxicose met een therapeutische dosis J^{131} was behandeld. Uit hun curves blijkt, dat, hoewel het grootste gedeelte van de radioactiviteit gedurende de eerste 4-6 uur uit het plasma verdwijnt, binnen 48 uur nog niet van een exponentieel verlopende verdwijningscurve, het gevolg van afbraak en excretie van hormoon, kan worden gesproken. M.a.w., binnen 48 uur vindt nog een voortdurende vergroting van het extrathyreoidale verspreidingsvolume plaats. Een bezwaar is echter, dat de aard van het ingespoten organisch gebonden jodium niet bekend is. Na een sterke bestraling geeft de schildklier, behalve thyroxine, ook andere jodiumbevattende componenten af, o.a. thyreoglobuline. Het door Berson *et al.* berekende extrathyreoidale verspreidingsvolume van exogeen organisch gebonden jodium bij drie personen varieerde van 8,7 tot 11,7 liter. Bovendien zagen deze onderzoekers, dat na intraveneuze toediening van (anorganisch) J^{131} de plasmaconcentratie van organisch gebonden J^{131} , uitgedrukt in procenten van het in het lichaam gereteneerde radioactieve jodium, pas na 6-8 dagen een stabiele waarde bereikte.

Dit is van belang voor de interpretatie van onze gegevens, daar hieruit blijkt, dat na 72 uur de uiteindelijke plasmaconcentratie van organisch gebonden J^{131} nog niet is bereikt. Berekeningen van de totale hoeveelheid jodium in de schildklier, gebaseerd op het aannemen van een evenwicht, waarbij de specifieke activiteit van organisch gebonden jodium in de schildklier en in de extra-thyreoidale ruimte vrijwel dezelfde zou zijn, kunnen hierdoor niet met enige mate van betrouwbaarheid door ons worden uitgevoerd.

Hoewel, mede op grond van de literatuurgegevens, de veronderstelling dat de totale hoeveelheid jodium in de schildklieren van onze proefpersonen niet of slechts weinig lager zou zijn dan in normale klieren, de meest waarschijnlijke is, moet ook aan andere mogelijkheden worden gedacht. Zou door de jodiumdeficiënte schildklier een verbinding, welke in het serum met trichloorazijnzuur te precipiteren is, worden gesecerneerd met grotere werkzaamheid dan thyroxine, bijv. trijodothyronine, dan zal voor het bereiken van hetzelfde klinische effect een geringere hoeveelheid hormoon nodig zijn. Als gevolg hiervan zou, zelfs bij een gering totaal jodiumgehalte in de schildklier en dus een hoge specifieke activiteit van het hormoon na toediening van radioactief jodium, een normaal P.B.I.¹³¹-gehalte in het bloed kunnen worden gevonden. Tegen deze veronderstelling pleit het vinden van een niet verlaagd organisch gebonden J^{127} -gehalte in het bloed. Een andere mogelijkheid is, dat door de schildklier een niet of slechts gedeeltelijk met trichloorazijnzuur precipitabele verbinding wordt gemaakt, waardoor ondanks een hoge specifieke activiteit in de schildklier toch een normaal P.B.I.¹³¹-gehalte in het bloed zou worden gevonden. In dit geval zou echter de hoeveelheid radioactiviteit in de schildklier sneller dan normaal moeten verminderen, daar de schildklier, naast de als P.B.I.¹³¹ gevonden activiteit, ook verder nog gemerkt jodium verliest. Dit werd niet bij onze proefpersonen gevonden. Ook zou dan de C.R. (Conversion Ratio = de verhouding tussen de hoeveelheid aan eiwit gebonden J^{131} en de totale hoeveelheid J^{131} in het serum op een

bepaald tijdstip na toediening van de dosis radioactief jodium) veel lager moeten zijn dan door ons werd gevonden. Wel zagen Stanbury c.s. (1954) bij hun proefpersonen met een laag jodiumgehalte in de schildklier een snellere daling van de hoeveelheid radioactiviteit in de schildklier in een bepaald tijdsverloop. Theoretisch zou hierbij een hoog P.B.I.¹³¹-gehalte in het bloed aanwezig moeten zijn, doch gegevens hierover ontbreken.

In dit verband lijkt het van belang de gegevens te vermelden van een patiënte met krop, komend uit een endemisch kropgebied, die niet in de besproken groepen werd opgenomen. Het betreft B. v. E. (klin. no. 672-54), een meisje van 13 jaar met een lengte van 1.71 m en een gewicht van 74 kg. De menarche trad in op 13-jarige leeftijd. Klinisch waren er geen tekenen van hypothyreoidie, het cholesterolgehalte in het bloed bedroeg 162 mg%. Zij had een $\pm 8 \times$ vergrote schildklier, welke vernauwing van de trachea veroorzaakte. Dit laatste vormde reden de schildklier operatief te verwijderen. Voordien werd een uitgebreid onderzoek ingesteld, waarvan de uitkomsten onder no. 117 in tabel 7 staan vermeld.

De J¹²⁷-uitscheiding in de urine is het gemiddelde van de uitscheiding in drie 24-uurs porties van resp. 12, 12 en 15 μ g. Het organisch gebonden J¹³¹-gehalte in het serum en de totale activiteit in het serum werden gemeten na 6 uur, 12 uur en 24 uur. Het bleek dat reeds na 6 uur een gemerkte organische verbinding in het serum aanwezig was. Opvallend is het zeer lage P.B.I.¹²⁷-gehalte in het bloed van 1,4 μ g%, bij herhaling 1,8 μ g%. Dit stemt overeen met de bij dier-experimenten gevonden lage P.B.I.¹²⁷-waarden in het bloed van lange tijd op een jodiumdeficiënt dieet gezette proefdieren.

De bij de operatie verwijderde schildklier woog 360 g. Histologisch werd een struma colloides gevonden, met papillomateuze uitstulpingen in het colloid, bedekt met cilindrisch epitheel. Het geheel maakte een actieve indruk. Het jodiumgehalte van de schildklier kon door technische omstandigheden niet worden bepaald. De mogelijkheid bestaat, dat door de schildklier een meer werkzaam hormoon dan thyroxine aan het bloed werd afgegeven, bijv. tri-jodothyronine, wat het lage P.B.I.¹²⁷-gehalte in het bloed zou kunnen verklaren. Onderzoekingen van Leloup c.s. (1955), Lachiver c.s. (1955) en Schut (nog niet gepubliceerde gegevens) tonen aan, dat na toediening van J¹³¹ de verhouding gemerkt mono-jodotyrosine: di-jodotyrosine en tri-jodothyronine: thyroxine in de schildklier van ratten op een jodiumdeficiënt dieet verandert ten gunste van mono-jodotyrosine en tri-jodothyronine. Over de verhouding tri-jodothyronine: thyroxine in het serum van jodiumdeficiënte proefdieren zijn echter nog geen gegevens bekend.

Samenvattend vonden wij bij onze proefpersonen met krop op een bepaald tijdstip (24, 48 en 72 uur) na toediening van een orale speurdosis J¹³¹ een organisch gebonden radioactief J¹³¹-gehalte in het bloed, waarvan het gemiddelde nauwelijks hoger lag dan bij normale personen. Uitgaande van de veronderstelling, dat het totale jodiumgehalte in de jodiumdeficiënte krop laag zou zijn, verwachtten wij veel hogere waarden te vinden. De meest waarschijnlijke verklaring is, dat het totale jodiumgehalte in de jodiumdeficiënte krop, althans bij onze proefpersonen, niet duidelijk verschilt van dat in de normale klier. Steun voor deze veronderstelling leverden de gegevens van verschillende onderzoekers (o.a. Marine, Stanbury c.s.).

In het licht van het hierboven beschreven onderzoek en de in de literatuur vermelde gegevens zou men zich het ontstaan en de functie van endemische krop als volgt kunnen voorstellen:

- 1e stadium: Jodiumdeficiëntie → vermindering van de totale hoeveelheid jodium in de schildklier → vergroting van het concentrerend vermogen voor jodide.
- 2e stadium: vergroting van de schildklier, waarschijnlijk althans in het begin zonder verhoging van de T.S.H.-secretie.
- 3e stadium: toenemend jodiumverlies van de schildklier, zodat ten slotte, ondanks verhoogde accumulatie van jodide en hyperplasie van de schildklier, geen voldoende hormoon meer gevormd kan worden, zodat een toestand van hypothyreoidie ontstaat.

Voor deze hypothese is nog geenszins het bewijs geleverd.

Reeds zijn verschillende organische jodiumverbindingen uit de schildklier geïsoleerd (Gross en Pitt-Rivers, 1951, Roche *z.s.* 1956). In hoeverre inderdaad veranderingen in de hormoon synthese en de samenstelling van het gesecerneerde hormoon bij endemische krop optreden, zal verder onderzoek moeten leren.

Dit onderzoek werd mede mogelijk gemaakt door de welwillende steun van:

- de directie van de r.k. Huishoudschool te Leiden;
- het bestuur van de Jongerenvereniging van de plattelandsvrouwen te Franeker;
- de directie van de spinnerij Hiddens en Van Asten N.V. te Helmond;
- de directie van de Aa-Be Wollenstoffen- en Wollen Dekenfabriek N.V. te Tilburg;
- de directie van de Metaal draad-lampenfabriek „Volt” N.V. te Tilburg;
- de heer M. R. Braun, arts te Achterveld;
- en allen, die aan het onderzoek meewerkten.

SAMENVATTING

De resultaten van het onderzoek bij proefpersonen uit een endemisch kropgebied en uit een kropvrij gebied werden besproken. Tevens werd de invloed van gejodeerd zout op de schildklierfunctie nagegaan.

De gegevens kunnen als volgt worden samengevat:

1. De schildklierfunctie in een endemisch kropgebied kenmerkt zich door het vermogen van de schildklier, jodide sneller en in grotere hoeveelheden uit de bloedbaan te accumuleren dan in niet jodium-deficiënte gebieden het geval is. Dit werd nagegaan, door de proefpersonen een speurdosis J^{131} *per os* toe te dienen en de concentratie hiervan in de schildklier op bepaalde tijden te meten.
2. Aangenomen werd, dat alle proefpersonen wat betreft hun jodium-metabolisme in een evenwichtstoestand verkeerden. De uitscheiding van de hoeveelheid J^{127} in de urine van 24 uur werd als maat genomen voor de per dag voor het lichaam beschikbare hoeveelheid J^{127} . In het endemische kropgebied (Helmond-Tilburg) bleek de uitscheiding veel lager te liggen dan in het vrijwel kropvrije gebied (Franeker). De gemiddelde waarden bedroegen $30 \mu\text{g}$ (st. afw. 9), resp. $182 \mu\text{g}$ (st. afw. 48). Als controle op het nauwkeurig verzamelen van de 24-uurs urine werd de hoeveelheid creatinine hierin bepaald. Onvolledig verzamelde urinehoeveelheden werden niet in de gegevens verwerkt.
3. Zowel op de J^{127} -uitscheiding in de 24-uurs urine als op het concentrerend vermogen voor jodide van de schildklier werd geen invloed gezien van het gebruik van Jozozout (5 mg KJ per kg zout).
4. In tegenstelling hiermee gaf het gebruik van Jobrozozout (bakkers-zout, 30 mg KJ per kg zout) een duidelijke verhoging van de uitgescheiden hoeveelheid J^{127} in de urine, samengaan met een verminderde accumulatie van jodide in de schildklier.
5. Aanwijzingen werden verkregen, dat vergroting van het concentrerend vermogen voor jodide van de schildklier voorafgaat aan hyperplastische veranderingen.

6. De organisch gebonden J^{131} -concentratie in het serum op een bepaalde tijd na toediening van een speurdosis J^{131} was niet duidelijk verschillend van de bij normale personen gevonden waarden. Dit zou erop wijzen, dat het totale jodiumgehalte van de schildklier bij onze proefpersonen niet lager is dan dat van normale klieren.

SUMMARY

The results are presented of a survey regarding:

- a.* the genesis of endemic goitre in the Netherlands;
- b.* the function of the thyroid gland in areas of endemic goitre and elsewhere;
- c.* the influence of added iodide on thyroid function in goitrous and formerly goitrous areas.

It was accepted that all test-subjects were in a steady state with regard to iodine metabolism. Neglecting the loss of iodine in faeces, expired air and sweat, an approximate estimate of the daily intake could be made by measuring the total I^{127} -excretion in the urine over 24 hours. To check the complete collection of 24-hour urine specimens, the creatinine excretion was determined. Incompletely collected urinary samples were discarded.

Uptake and excretion studies were performed after oral administration of a tracer dose I^{131} . In some test-subjects protein bound I^{131} -concentrations in serum were determined.

1. The thyroid function in test-subjects in a region with endemic goitre is among other things characterized by a rapid and increased accumulation of I^{131} .
2. The daily excretion of I^{127} in the urine was found to be much lower in the goitre area than in the practically goitre free area. The average daily values amounted to resp. $30\mu\text{g}$ (s.d. of the mean 9) and $182\mu\text{g}$ (s.d. of the mean 48).
3. No influence of the use of iodized table salt (5 mg. potassium iodide per kg) on the uptake and excretion of iodine in an area of endemic goitre could be found.
4. The use of iodized bakers' salt (30 mg potassium iodide per kg.) greatly increases the I^{127} -excretion in the urine. This increase is correlated with a decreased accumulation of I^{131} in the thyroid gland.
5. The protein bound I^{131} -concentration in the serum of test-subjects of an endemic goitre region after 48 hours hardly differed from the corresponding value in normal persons. This observation suggests that total iodine content of the thyroid gland in our iodine deficient test-subjects is not lower than the amount found in normal glands.

LITERATUUR

- ALBERT, A., *Ann. Rev. Physiol.*: 14, 481, 1952.
- ANDREW, R. L., Overgenomen uit Kelly, F. C.: *Bull. World Health Org.* 9, 1953.
- ARNOTT, D. G., EMERY, E. W., FRASER, R., HOBSON, Q. J. G., *Lancet* II, 460, 1949.
- ASPER, S. P., JR., SELENKOW, H. A., PLAMONDON, C. A., *Bull. Johns Hopkins Hosp.* 93, 164, 1953.
- ASTWOOD, E. B., *J. Pharmacol. & Exper. Therap.* 78, 79, 1943.
- ASTWOOD, E. B., SULLIVAN, J., BISSELL, H., TYSLOWITZ, R., *Endocrinology* 32, 210, 1943.
- ASTWOOD, E. B., GREER, M. A., ETTLINGER, M. G., *Science* 109, 631, 1949.
- AXELRAD, A. A., LEBLOND, C. P., CANAD, M. A. J., 70, 78, 1954.
- AXELRAD, A., LEBLOND, C. P., *Proc. Am. Ass. Cancer Research*, 1, 2, 1953.
- AXELRAD, A., LEBLOND, C. P., *Proc. Am. Ass. Cancer Research*, 1, 2, 1954.
- AXELRAD, A. A., LEBLOND, C. P., ISLER, H., *Endocrinology* 56, 387, 1955.
- BARKER, S. B., *J. Biol. Chem.* 173, 715, 1948.
- BAUMANN, E., *Zeitschr. f. physiol. Chem.* 22, 1, 1895.
- BELCHER, E. H., *J. Sci. Inst.* 30, 286, 1953.
- BERSON, S. A., YALOW, R. S., *J. clin. Invest.* 33, 1533, 1954.
- BLOM, P. S., TERPSTRA, J., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 13, 989, 1953.
- BLOM, P. S., TERPSTRA, J., QUERIDO, A., *Ned. Tijdschr. v. Gen.* 98, 842, 1954.
- BLOM, P. S., *Academisch Proefschrift*, Leiden, 1954.
- BLOMFIELD, G. W., JONES, J. C., MCGREGOR, A. G., MILLER, H., WAYNE, E. J., *Brit. Med. J.* 2, 373, 1951.
- BOUSSINGAULT, J. B., *Ann. Chim. Physiol.* 48, 41, 1831.
- BOUSSINGAULT, J. B., *Ann. Chim. Physiol.*, 54, 163, 1833.
- BROWNELL, G. L., *J. Clin. Endocrinol.*, 11, 1095, 1951.
- CHATIN, A., *Compt. rend. Acad. d. Sc.* 30, 352, 1850.
- CHATIN, A., *Compt. rend. Acad. d. Sc.* 31, 280, 1850.
- CHATIN, A., *Gaz. d. hôp.* 25, 14-94, 1852.
- CHAPMAN, A., *Endocrinology* 29, 680, 1941.
- CHESNEY, A. M., CLAWSON, T. A., WEBSTER, B., *Johns Hopk. Hosp. Bull.* 43, 261, 1928.
- CHILDS JR., D. S., KEATING JR., F. R., RALL, J. E., WILLIAMS, M. M. D., POWER, M. H., *J. Clin. Invest.* 29, 726, 1950.
- CLEMENTS, F. W., *Med. J. of Australia*, blz. 369, 1955.
- COHN, B. N. E., *Arch. Int. Med.* 49, 950, 1932.
- COINDET, J. F., *Ann. Chim. Physiol.* 15, 45, 1820.
- COLE, V. V., CURTIS, G. M., *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 31, 29, 1933.
- EDWARDS, D. A. W., ROWLANDS, E. N., TROTTER, W. R., *Lancet* 267, 1051, 1954.
- EGER, W., *Arch. exp. Path. u. Pharmacol.* 225, 170, 1955.
- EGGENBERGER, H., MESSERLI, F. M., *Transact. Third Internat. Goiter Conf.* 1938.
- FELLENBERG, TH. VON, *Biochem. Z.*: 139, 371, 1923.
- FELLENBERG, TH. VON, *Biochem. Z.*: 142, 116, 1924.

- FELLENBERG, TH. VON, *Biochem. Z.*: 142, 246, 1924.
 FELLENBERG, TH. VON, *Biochem. Z.*: 142, 263, 1924.
 FELLENBERG, TH. VON, *Biochem. Z.*: 174, 364, 1926.
 FELLENBERG, TH. VON, *Biochem. Z.*: 224, 117, 1930.
 FINK, K., FINK, R. M., *Science* 108, 358, 1948.
 FREEDBERG, A. S., URELES, A., HERTZ, S., *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 70, 679, 1949.
 GOODWIN, J. F., MCGREGOR, A. G., MILLER, H., WAYNE, E. J., *Quart. J. Med.* 20, 353, 1951.
 GREEN, TH. W., WHITE, W. E., ENGELMAN, E. P., KRUPP, M. A., *Proc. Soc. Exp. Biol. & Med.* 82, 155, 1953.
 GREENWALD, I., *J. Clin. Endocrinol.* 6, 708, 1946.
 GREENWALD, I., *Am. J. Clin. Nutrition*, 3, 215, 1955.
 GREER, M. A., *Physiol. Rev.*, 30, 513, 1950.
 GRIESBACH, W. E., *Brit. J. exp. Path.* 22, 245, 1941.
 GRIESBACH, W. E., KENNEDY, T. H., PURVES, H. D., *Brit. J. exp. Path.* 22, 249, 1941.
 GRIESBACH, W. E., PURVES, H. D., *Brit. J. exp. Path.* 24, 185, 1943.
 GROSS, J., PITT-RIVERS, R., *Lancet* II, 766, 1951.
 GROSS, J., PITT-RIVERS, R., *Lancet* I, 593, 1952.
 GROSS, J., PITT-RIVERS, R., *Biochem. J.* 53, 645 en 652, 1953.
 GROSS, J., PITT-RIVERS, R., *Recent Progr. Hormone Research* 10, 109, 1954.
 GROSS, R. T., KRISS, J. P., SPAET, T. H., *Am. J. Dis. Child.* 88, 503, 1954.
 HALMI, N. S., *Endocrinology* 54, 97, 1954.
 HALMI, N. S., *Endocrinology* 54, 216, 1954.
 HALMI, N. S., SPIRTOS, B. N., *Endocrinology* 55, 613, 1954.
 HALL, P. F., MYANT, N. B., *J. Physiol.* 1956 (nog niet verschenen).
 HAMILTON, J. G., *Am. J. Physiol.* 124, 667, 1938.
 HAMOLSKY, M. W., FREEDBERG, S. A., KURLAND, G. S., WOLSKY, L., *J. Clin. Invest.* 32, 453, 1953.
 HARINGTON, C. R., *Biochem. J.* 20, 300, 1926.
 HARINGTON, C. R., RANDALL, S. S., *Biochem. J.* 23, 373, 1929.
 HARINGTON, C. R., SALTER, W. T., *Biochem. J.* 24, 457, 1930.
 HERCUS, C. E., PURVES, H. D., *J. Hyg. Camb.*, 36, 182, 1936.
 HIBBARD, J. S., *Arch. Surg.* 26, 648, 1933.
 HOLLY, R. G., *J.A.M.A.* 158, 1349, 1955.
 HUBBLE, D., *Lancet* 164, 1112, 1953.
 INGBAR, S. H., *J. Clin. Invest.* 33, 388, 1954.
 JAIME, CH. H., THODE, H. G., *J.A.M.A.* 158, 1353, 1955.
 JOHNSON, A. H., HERRINGTON, B. L., UTELL, F. C., *Bull. World Health Org.* 9, 215, 1953.
 JOSEPHUS JITTA, N. M., *Bull. mens. off. intern. d'Hyg. publ.* 25, 458, 1933.
 JOSSELYN DE JONG, R. DE, *Doc. Med. Geograph. et Tropica*, 4, 370, 1952.
 KEATING JR., F. R., ALBERT, A., *Recent Progr. Hormone Research* 4, 429, 1949.
 KELLY, F. C., *Bull. World Health Org.* 9, 211, 1953.
 KENDALL, E. C. J., *J. Biol. Chem.* 20, 501, 1915.
 KENNEDY, T. H., PURVES, H. D., *Brit. J. exp. Path.* 22, 241, 1941.
 KIMBALL, O. P., *Transact. Third. Internat. Goiter Conf.* 1938.
 KLINCK, G. H., *J.A.M.A.* 158, 1347, 1955.
 KOCHER, T., *Arch. f. klin. Chir.* 92, 1166, 1910.
 KRISS, J. P., CARNES, W. H., GROSS, R. T., *J.A.M.A.* 157, 117, 1955.
 LACHIVER, F., LELOUP, J., *Compt. rend. Acad. Sci.* 241, 573, 1955.

- LELOUP, J., LACHIVER, F., *Compt. rend. Acad. Sci.* 241, 509, 1955.
- LEVINE, H., REMINGTON, R. E., VON KOLNITZ, H., *J. Nutrition* 6, 347, 1933.
- LIBERMANN, D., aangehaald uit Pitt-Rivers, R.: *Physiol. Rev.*, 30, 194, 1950.
- LOGOTHETOPOULOS, J., SCOTT, R. F., *Nature* 175, 775, 1955.
- LUNDE, G., *Biochem. Z.* 193, 94, 1928.
- MACGREGOR, A. C., *Lancet*, 267, 931, 1954.
- MACKENZIE, C. G., MACKENZIE, J. B., *Endocrinology* 32, 185, 1943.
- MALOOF, F., DOBYNS, B. M., VICKERY, A. L., *Endocrinology* 50, 612, 1952.
- MARINE, D., *Bull. Johns Hopkins Hosp.* 18, 359, 1907.
- MARINE, D., WILLIAMS, W. W., *Arch. Int. Med.* 1, 349, 1908.
- MARINE, D., LENHART, C. H., *Arch. Int. Med.* 4, 440, 1909.
- MARINE, D., KIMBALL, O. P., *J.A.M.A.* 77, 1068, 1921.
- MARINE, D., *J.A.M.A.* 104, 2334, 1935.
- McCARRISON, R., Uit „The work of Sir Robert McCarrison”, Faber and Faber Ltd., London 1953.
- McCLENDON, J. F., *J.A.M.A.* 80, 600, 1923.
- McCLENDON, J. F., *J. Biol. Chem.* 102, 91, 1933.
- McCLURE, R. D., *Ann. Surg.* 100, 924, 1934.
- McGIRR, E. M., HUTCHISON, J. H., *Lancet* 164, 1117, 1953.
- McCONAHEY, W. M., KEATING JR., F. R., POWER, M. H., *J. Clin. Invest.* 28, 191, 1949.
- MENOF, P., *Lancet*, 267, 931, 1954.
- MINKEMA, H., *Het Kropvraagstuk in Nederland. Uitgegeven door de Voorzitter van de Gezondheidsraad* 1932.
- MONEY, W. L., RALL, J. E., RAWSON, R. W., *J. Clin. Endocrinol.* 12, 1495, 1952.
- MURRAY, M. M., *Bull. World Hlth. Org.* 9, 211, 1953.
- MURRAY, M. M., POCHIN, E., *J. Physiol.*, 114, 6, 1951.
- MYANT, N. B., POCHIN, E. E., GOLDIE, E. A. G., *Clin. Sci.* 8, 109, 1949.
- MYANT, N. B., CORBETT, B. D., HONOUR, A. J., POCHIN, E. E., *Clin. Sci.* 9, 405, 1950.
- MYANT, N. B., POCHIN, E. E., *Clin. Sci.* 9, 421, 1950.
- PALEY, K. R., SOBEL, E. S., YALOW, R. S., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 15, 995, 1955.
- PASMA, F., *Academisch Proefschrift, Utrecht* 1947.
- PITT-RIVERS, R., *Physiol. Rev.* 30, 194, 1950.
- PLUMMER, H. S., *Tr. A. Am. Physicians* 40, 171, 1931.
- POCHIN, E. E., *Lancet* I, 41 en 83, 1950.
- PURVES, H. D., *Brit. J. exp. Pathol.* 24, 174, 1943.
- QUERIDO, A., STANBURY, J. B., KASSENAAR, A. A. H., MEIJER, J. W. A., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 16, 1096, 1956.
- QUERVAIN, F. DE, *Schweiz. med. Wchnschr.* 59, 1099, 1929.
- RAWSON, R. W., *Fed. Proc.* 13, 663, 1954.
- REITH, J. F., *Schweiz. Med. Wochenschr.* 63, 791, 1933.
- REITH, J. F., *Landbouwk. Tijdschr. blz.* 45, 1933.
- REMINGTON, R. E., *J. Nutrition* 11, 343, 1936.
- REMINGTON, R. E., *J. Nutrition* 13, 223, 1937.
- REMINGTON, R. E., *Proc. Soc. Exper. Biol. & Med.* 37, 652, 1937.
- RIGGS, D. S., *Fed. Proc.* 8, 328, 1949.
- RIGGS, D. S., *Pharmacol. Reviews* 4, 284, 1952.
- ROCHE, J., MICHEL, R., LISSITZKY, S., MICHEL, O., *Compt. rend.* 232, 2148, 1951.
- ROCHE, J., LISSITZKY, S., MICHEL, R., *Compt. rend.* 234, 1228, 1952.

- ROCHE, J., LISSITZKY, S., MICHEL, R., *Ann. pharm. franc.* 10, 166, 1952.
- ROCHE, J., MICHEL, R., WOLF, W., NUNEZ, J., *Biochim. et Biophys. Acta*, 19, 308, 1956.
- SALTER, W. T., *The endocrine function of iodine*. Harvard University Press 1940.
- SALTER, W. T., KARANDIKAR, G., BLOCK, P., *J. Clin. Endocrinol.* 9, 1080, 1949.
- SCOTT, K. G., REAVIS, J. C., SAUNDERS, W. W., WHITE, W. E., *Proc. Soc. exp. Biol. & Med.* 76, 592, 1951.
- SHARPLESS, G. R., *Proc. Soc. exp. Biol.* 38, 166, 1938.
- SHARPLESS, G. R., PEARSONS, J., PRATO, G. S., *J. Nutrition* 17, 545, 1939.
- SHELINE, G. E., CLARK, D. E., *J. Lab. Clin. Med.* 36, 451, 1950.
- SHELINE, G. E., MOORE, M. E., KAPPAS, A., CLARK, D. E., *J. Clin. Endocrinol.* 11, 91, 1951.
- SPECTOR, H., MITCHELL, H. H., HAMILTON, T. S., *J. Biol. Chem.* 161, 137, 1945.
- STANBURY, J. B., HEDGE, A. N., *J. Clin. Endocrinol.* 10, 1471, 1950.
- STANBURY, J. B., BROWNELL, G. L., RIGGS, D. S., PERINETTI, H., DEL CASTILLO, E., ITOIZ, J., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 12, 191, 1952.
- STANBURY, J. B., BROWNELL, G. L., RIGGS, D. S., PERINETTI, H., ITOIZ, J., DEL CASTILLO, B. E., *Endemic Goiter*, Harvard University Press, 1954.
- STANBURY, J. B., OHELA, K., PITT-RIVERS, R., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 15, 54, 1955.
- STANBURY, J. B., KASSENAAAR, A. A. H., MEIJER, J. W. A., TERPSTRA, J., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 15, 1216, 1955.
- STANBURY, J. B., KASSENAAAR, A. A. H., MEIJER, J. W. A., TERPSTRA, J., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 16, 735, 1956.
- STANBURY, J. B., MEIJER, J. W. A., KASSENAAAR, A. A. H., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 16, 848, 1956.
- TAYLOR, S., *Bull. World Hlth. Org.* 9, 197, 1953.
- TAYLOR, S., *J. Clin. Endocrinol. & Metab.* 14, 1412, 1954.
- TRIEBART, *Pharm. Tijdschr. voor Ned.-Indië*, blz. 359, 1931.
- VANDERLAAN, J. E., VANDERLAAN, W. P., *Endocrinology* 40, 403, 1947.
- VANDERLAAN, W. P., GREER, M. A., *Endocrinology* 47, 36, 1950.
- VanderLaan, W. P., CAPLAN, R., *Endocrinology* 54, 437, 1954.
- VEALL, N., *Brit. J. Radiol.* 21, 347, 1948.
- WAGNER VON JAUREGG, J., *Uit „Het Kropvraagstuk in Nederland”*, blz. 245, 1932.
- WEGELIN, C., *Cancer Reviews* 3, 297, 1928.
- WILKINS, L., CLAYTON, G. W., BERTHRONG, M., *Pediatrics* 13, 235, 1954.
- WILLIAMS, R. H., JAFFE, H., BERNSTEIN, B., *J. Clin. Invest.* 28, 1222, 1949.

DEEL III

VERGELIJKEND ONDERZOEK NAAR DE
LICHAMELIJKE GROEI EN ONTWIKKELING
VAN KINDEREN MET EN ZONDER STRUMA

DOOR

DR. J. F. DE WIJN

Medio 1953 werd op verzoek van de Adviescommissie ingesteld door de Gezondheidsorganisatie T.N.O. inzake het Kroponderzoek een geneeskundig onderzoek ingesteld naar de fysieke toestand van een groep kinderen in Groenlo, die bij het onderzoek van dr. Pasma opgevallen was door een hoog percentage struma-gevallen.

In aansluiting aan een voedingsenquête gedurende de zomer en winter van 1952 gehouden, onder kinderen van de Groenlose bevolking, is de wens geuit, om een klinisch onderzoek naar de voedingstoestand van dezelfde kinderen te doen plaats hebben. Dit onderzoek werd uitgevoerd door dr. J. F. de Wijn en mej. B. van den Berg, artsen van de sectie Voeding, respectievelijk sectie Kinderhygiëne van de afdeling Gezondheidszorg van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde te Leiden.

Door tussenkomst van dr. Pasma en vriendelijke medewerking van collega Ris, schoolarts te Groenlo, kon dezelfde groep kinderen, die was betrokken bij de voedingsenquête worden opgeroepen voor het onderzoek dat in de tweede helft van juli 1953 plaats vond.

De methodiek, die gebruikelijk is voor het geneeskundig onderzoek naar de voedingstoestand en waarmee uitgebreide ervaring was opgedaan bij jongere schoolkinderen van 7 t/m 9 jaar in verschillende grote steden van het land, werd hierbij grotendeels gevolgd.

Twee groepen, nl. ieder van 144 kinderen, met en zonder struma, werden onderscheiden, waarbij elk der groepen zoveel mogelijk homogeen was samengesteld wat betreft de verdeling naar leeftijd, geslacht en welstand.

Van de oorspronkelijke twee maal 144 kinderen, kwamen voor geneeskundig onderzoek, door verscheidene oorzaken als ziekte en verhindering, minder kinderen op, zodat uiteindelijk in *aantal* de groepen als volgt waren samengesteld:

Tabel 1

	Jongens	Meisjes
Struma-vrij	70	65
Struma	62	65
	132	130

Naar *leeftijd* waren de kinderen, die gekozen waren uit de 8- t/m 12-jarigen als volgt verdeeld:

Tabel 2

	Struma		Struma-vrij	
	Jongens	Meisjes	Jongens	Meisjes
8 jaar	0	1	5	3
9 jaar	11	11	19	16
10 jaar	19	23	16	15
11 jaar	20	20	21	21
12 jaar	12	10	9	10
	62	65	70	65

Uit deze verdeling blijkt dat de struma-vrije groep relatief een groter aantal jongeren (8- en 9-jarigen) omvat dan de strumagroep. In de afzonderlijke groepen zijn de geslachten vrijwel gelijk verdeeld naar leeftijd.

Naar *welstand* zijn de kinderen gekozen uit drie groepen van de bevolking, nl. die met

1. een hogere welstand, zelfstandige middenstanders en enkele middel-hoge ambtenaren, onderwijzers enz.
2. een tweede welstandsklasse geschoolde arbeiders uit de stad, afkomstig van het platteland, en
3. de boerenbevolking uit de buurtschappen.

De verdeling was als volgt:

Tabel 3

	Struma		Struma-vrij	
	Jongens	Meisjes	Jongens	Meisjes
Welst. I	13	26	23	26
Welst. II	25	24	28	24
Welst. III	24	15	19	15
	62	65	70	65

Hieruit blijkt dat bij de meisjes de verdeling naar welstand in de struma- en struma-vrije groep dezelfde is, met dien verstande dat de derde welstandsklasse (boeren) in het algemeen minder vertegenwoordigd

is dan de beide andere klassen. Bij de jongens van de struma-groep zijn juist de eerste welstandsklassen minder vertegenwoordigd, terwijl bij de struma-vrije jongens de tweede klasse wat overweegt.

Bij het nu volgende verslag van het geneeskundig onderzoek werden steeds jongens en meisjes afzonderlijk vergeleken voor struma- en struma-vrije groepen. Door de geringe aantallen per leeftijd per sekse worden deze groepen niet onderscheiden naar welstand, hetgeen gerechtvaardigd lijkt voor de vrijwel homogene verdeling in de beide categorieën en door de geringe verschillen, in groei en ontwikkeling van de kinderen bij deze plattelands-bevolking die zijn te verwachten. Bovendien is dit onderzoek vnl. bedoeld als een eerste algemeen oriënterend en vergelijkend onderzoek omtrent struma- en struma-vrije groepen.

Het klinische onderzoek omvatte:

1. Het vaststellen van de algemeen klinische indruk die het kind op de onderzoeker maakt, waarbij de nadruk valt op de klinische voedings-toestand.
2. Bepaling van *lengte en gewicht*, waarbij gebruikt werden een metalen meetlat met millimeter-schaal en een weegschaal met schuifbalans.
3. Het meten van de *spanwijdte*, d.i. de afstand der uitersten van de horizontaal gestrekte armen, waarbij gebruik gemaakt werd van een metalen meetband.
4. Het bepalen van de *skeletleeftijd*, d.m.v. röntgen-fotografie van hand en handwortel.
5. Het registreren van de eerste stadia van kenmerken van seksuele rijping bij oudere kinderen, zodat zij konden worden onderscheiden in *non-pubescenten*, die nog generlei ontwikkeling tonen van schaam-beharing en een kinderlijke genitaal resp. mammae-ontwikkeling hebben.

Pubescenten, die een eerste begin van schaambeharing tonen en waarbij de ontwikkeling der genitalia resp. mammae op de eerste fase der puberteit duiden.

Adolescenten, waarbij deze ontwikkeling in een verder stadium is en duidt op het begin van adolescentie.

6. Het meten van de *bloeddruk*.
7. *Bloedonderzoek* naar hemoglobine, alkalische fosfatase en anorganisch fosfor. Bij vorige onderzoeken was gebleken dat vooral deze bestanddelen van het bloed voor de beoordeling van groei klinische betekenis kunnen hebben, zodat wegens de beperkte outillage ter plaatse en de beperkte mogelijkheden voor het opzenden naar het

Leidse laboratorium, de keuze voor biochemisch onderzoek tot deze drie beperkt bleef. Dit bloedonderzoek is bovendien om dezelfde redenen alleen bij de groep *jongens* uitgevoerd.

UITKOMSTEN

1. *Het algemeen klinisch beeld van de voedingstoestand*

Beoordeeld in graden: uitstekend, goed, matig, slecht waren de bevindingen als in de grafiek I is weergegeven. Hierbij valt op dat zowel van de groep jongens als bij de meisjes een opvallend hoger percentage uitstekend beoordeelden gevonden werd in de strumagroep.

Tabel 4

	Struma		Struma-vrij	
	Jongens	Meisjes	Jongens	Meisjes
Uitstekend	14.6%	21 %	4.5 %	6.1 %
Goed	45 %	46 %	49 %	49.3 %
Matig	37.2 %	31.5 %	43.5 %	35.4 %
Slecht	3.2 %	1.5 %	3 %	9.2 %

2. *Lengte en gewicht*

In grafiek II zijn de lengte- en gewichtscurven geconstrueerd per leeftijdsgroep voor struma- en struma-vrije kinderen. Zowel voor meisjes als voor jongens is hieruit geen verschil van belang in deze waarden af te lezen. In absolute waarden zijn gemiddeld de lengten van deze groepen kinderen een weinig boven de gemiddelden voor de gehele bevolking, de gewichten daarentegen liggen onder de gemiddelden der bevolking¹. In overeenstemming met de uitkomst van de voedings-enquête moeten wij uit deze verhouding van lengte en gewicht van de Groenlose kinderen waarschijnlijk concluderen, dat de voedingstoestand (beoordeeld naargewicht bij de gegeven lengte) gemiddeld onvoldoende is.

3. *Spanwijdte*

Het bepalen van de spanwijdte heeft zin indien men bij groeistudies de verhouding der extremiteiten ten opzichte van de totale lengte wil leren kennen. Tijdens de ontwikkeling van een kind verandert bij klimmende leeftijd deze verhouding geleidelijk. Terwijl bij het jonge kind de extremiteiten relatief kort zijn ten opzichte van de romp en dus ook ten op-

¹ Gedetailleerde gegevens over de absolute maten en de vergelijking met bevolkingsgemiddelden worden hier korthedshalve achterwege gelaten.

zichte van de totale lengte, is bij de oudere kinderen de verhouding der lengte van de onderste extremiteiten tot die van de romp praktisch 1 : 1, en de spanwijdte is nagenoeg gelijk aan de totale lengte. Met inachtneming van normale variaties ten aanzien van het verschil tussen lengte en spanwijdte, kan men bij vergelijking van twee groepen de spreiding van deze verschillen bestuderen. Het is theoretisch denkbaar dat een hyperplasie van de schildklier de normale groei van het kind beïnvloedt hetgeen zich zou kunnen weerspiegelen in een veranderde verhouding van extremiteiten en romp (c.q. totale lengte), welke door vergelijking van struma + en struma— juist bij deze leeftijdsgroepen waarneembaar zou zijn. Wanneer dit wordt gedaan voor onze struma- en struma-vrije kinderen, dan is in het in grafiek III gegeven resultaat opvallend dat:

1. Voor beide groepen, zowel voor jongens als voor meisjes, er een verschuiving van de spreidingscurve is naar links, hetgeen betekent dat van deze groep in Groenlo de kinderen met relatief korte extremiteiten overwegen boven die met relatief lange extremiteiten. Omdat er geen vergelijkingsmateriaal is voor dit gegeven met andere groepen van dezelfde leeftijd uit de bevolking, lijkt het voorbarig om aan deze bevinding conclusies te verbinden. Het is waarschijnlijk dat de in het algemeen jonge leeftijd van deze groepen voor dit verschijnsel de verklaring geeft.
2. Vergelijking van de struma- en struma-vrije categorieën toont een geringe aanduiding van links-verschuiving voor de struma-vrije groepen, die bovendien bij meisjes sterker is dan bij jongens. Deze bevinding is waarschijnlijk in overeenstemming met de omstandigheid dat in de struma-vrije groepen relatief meer jongere leeftijden (8-9 jarigen) zijn vertegenwoordigd dan in de struma groepen (zie tabel 2). Ten aanzien van de betekenis van deze bevindingen voor de vergelijking van groei en ontwikkeling bij struma- en struma-vrije kinderen is dus ook geen conclusie gerechtvaardigd.

4. *De bepaling van de skeletleeftijd*

In grafiek IV wordt voor de skeletleeftijd de afwijking weergegeven van de kalenderleeftijd. Wanneer de skeletleeftijd gelijk was aan de kalenderleeftijd is dit voor ieder kind aangeduid in de strook 0 bij de betreffende leeftijdsklasse. Wanneer de skeletleeftijd een jaar achter was bij de kalenderleeftijd is dit aangegeven in de strook —1 enz. De normale variaties van dit verschil liggen tussen $\pm 1\frac{1}{2}$ jaar meer of minder dan de kalenderleeftijd.

Uit de grafiek valt af te lezen dat:

- a. Zowel bij meisjes als bij jongens er meer vertraagde skeletontwikkelingen zijn dan versnelde, hetgeen in overeenstemming is met de algemene bevindingen van voeding en voedingstoestand bij deze Groenlose kinderen.
- b. Noch bij de meisjes noch bij jongens is er een aanduiding dat strumakinderen t.a.v. skeletontwikkeling verschillen tonen met struma-vrije kinderen, ondanks de omstandigheid dat bij jongens de zg. lagere welstand (boeren) meer vertegenwoordigd is dan bij de meisjes (tabel 3).

5. De ontwikkeling der *secundaire geslachtelijke kenmerken* kon voor de oudere kinderen (11- en 12-jarigen) worden aangegeven:

- a. Door vermelding van het stadium waarin pubes-beharing aanwezig is (non-pubescent, pubescent of adolescent).
- b. Door vermelding van de fase van ontwikkeling der uitwendige genitalia bij jongens en van de mammae bij meisjes op dezelfde wijze.

Het is een gelukkige omstandigheid dat de 11- en 12-jarigen waarbij deze kenmerken voornamelijk zijn waar te nemen in de verscheidene categorieën per sekse- en struma-groepen gelijk verdeeld zijn (tabel 2) zodat een vergelijking van deze gegevens voor de vier groepen goed mogelijk is.

In de grafiek V is per leeftijd aangegeven welk percentage van de onderzochte kinderen non-pubescent, pubescent of adolescent was. Vergelijking toont aan dat in alle categorieën de struma-vrije kinderen verder ontwikkeld waren dan de struma-kinderen. Deze laatste zijn dus relatief vertraagd ontwikkeld bevonden.

6. De bepaling van de *bloeddruk* geeft de volgende bevindingen, weergegeven in grafiek VI voor de systolische bloeddruk. De individuele waarden van de systolische bloeddruk werden verdeeld in klassen van 150 - 140 - 130 - 120 enz. mm Hg. In percenten zijn de bij alle leeftijdsgroepen te zamen gevonden waarden per klasse aangegeven. Uit de grafieken blijkt er een geringe aanduiding te zijn van lagere waarden bij de struma-kinderen, zowel bij meisjes als bij jongens. In het algemeen is de systolische bloeddruk bij de meisjes wat lager dan die bij de jongens.

Hetzelfde is berekend voor de polsdruk, grafiek VII. Hierbij is een aanduiding van grotere polsdruk gevonden voor de struma-jongens, in mindere mate voor meisjes.

7. De uitkomsten van het bloedonderzoek (uitsluitend bij jongens uitgevoerd) werden ingedeeld naar twee leeftijdsgroepen:

- a. van 8- 9- en 10-jarigen
- b. van 11- en 12-jarigen

omdat er juist in deze leeftijdsgroepen van kinderen fysiologische verschillen voor hemoglobine en fosfatase beginnen op te treden.

a. Hemoglobine

	8-, 9- en 10-jarigen	aantal	11- en 12-jarigen	aantal
Struma-vrij	12.70g%	35	12.80g%	27
Struma	12.72g%	30	13.14g%	30

De verschillen zijn waarschijnlijk niet van betekenis. Als absolute waarden zijn deze hemoglobineuitkomsten voor deze leeftijd redelijk.

b. Alkalische fosfatase (Bodansky-eenheden)

In verband met verbeningsprocessen in het groeiende skelet speelt het enzym alkalische fosfatase een vitale rol. De bepaling van de activiteit van dit enzym heeft daarom klinische betekenis.

	8-, 9- en 10-jarigen	aantal	11- en 12-jarigen	aantal
Struma-vrij	7.04 BE	33	6.38 BE	28
Struma	5.81 BE	25	4.86 BE	23

Hieruit blijkt dat de waarde voor oudere kinderen wat lager is dan die voor jongere kinderen, hetgeen te verwachten was. In beide leeftijdsgroepen is het fosfatase-gehalte voor struma-kinderen wat lager dan voor struma-vrije kinderen.

c. Anorganische fosfor

In verband met verbeningsprocessen heeft ook de bepaling van het gehalte anorganisch fosfor in het bloedserum klinische betekenis.

	8-, 9- en 10-jarigen	aantal	11- en 12-jarigen	aantal
Struma-vrij	4.48mg%	33	4.31mg%	28
Struma	4.92mg%	25	4.39mg%	23

Een aanduiding van hogere waarden voor de struma-groepen is klinisch in overeenstemming met de bevinding van lagere fosfatasewaarden bij dezelfde groepen. De betekenis van deze beide bevindingen voor groei en ontwikkeling is waarschijnlijk niet groot, doch zij duiden in de richting van minder actieve beenvorming bij struma-kinderen vergeleken met struma-vrije kinderen van dezelfde leeftijd. Dit verschijnsel zou in overeenstemming zijn met de eerder geconstateerde vertraging in seksuele rijping.

SAMENVATTING

1. De uitkomsten van geneeskundig onderzoek werden vergeleken voor naar leeftijd, geslacht en welstand vrijwel homogene groepen van struma- en struma-vrije kinderen. Dit onderzoek was gericht op objectieve waarneming van groei en ontwikkeling der kinderen.

2. Subjectief beoordeeld naar de klinische voedingstoestand kon worden geconstateerd, dat zowel voor jongens als voor meisjes in de strumagroep meer goede en uitstekende beoordelingen waren dan in de strumavrije groep.

3. Lengte, gewicht en spanwijdte tonen geen verschillen, die betekenis hebben voor de vergelijking van struma- en struma-vrije kinderen. Ook bij de voedings-enquête werden geen verschillen gevonden voor beide groepen.

In absolute maat is het gewicht te gering bevonden voor beide groepen kinderen bij de gegeven lengte. Dit was te verwachten in verband met de algemene tekorten in de voeding van deze kinderen, zoals deze door de voedings-enquête werden vastgesteld.

4. De skelet-ontwikkeling is niet verschillend voor struma- en strumavrije kinderen.

In beide groepen zijn er relatief meer vertraagde skelet-afwijkingen dan versnelde, hetgeen in overeenstemming is met de verwachting uit een oogpunt van groei bij deze kinderen.

5. Het begin der seksuele rijping is bij de oudere struma-kinderen gemiddeld een jaar vertraagd vergeleken met de gang van zaken bij de strumavrije kinderen van dezelfde leeftijd. Dit geldt zowel voor jongens als voor meisjes, en zowel voor de ontwikkeling der schaambeharing als voor de ontwikkeling der genitalia, resp. mammae. Daarom heeft deze bevinding waarschijnlijk klinische betekenis.

6. De systolische bloeddruk vertoont een aanduiding van lagere waarden voor de struma-kinderen, zowel bij jongens als bij meisjes; de polsdruk is groter bij struma-jongens, in mindere mate bij meisjes. Het verschijnsel van een zelfde tendens in deze twee waarnemingen bij de vergelykingsgroepen geeft opnieuw aan deze bevinding klinische betekenis.

7. Het bloedonderzoek levert geen verschillende uitkomsten voor de gemiddelde hemoglobine-waarde voor beide groepen, noch voor de jongere, noch voor de oudere leeftijdsklassen.

Daarentegen zijn er lagere uitkomsten van de alkalische fosfatase en hogere uitkomsten voor het anorganisch-fosfaatgehalte in het bloed-serum van de struma-kinderen.

EINDCONCLUSIE

Terwijl de voedingsenquête geen belangrijke verschillen openbaart ten aanzien van de voeding van struma- en struma-vrije kinderen, (behoudens een geringere opname van vitamine A bij oudere struma-kinderen) duiden de bevindingen bij het onderzoek naar seksuele rijping, bloeddruk, alkalische fosfatase en anorganisch-fosfaat gehalte allen in een richting van achterstand van de struma-kinderen vergeleken bij struma-vrije kinderen.

Hoewel deze met elkaar gecorreleerde karakteristika bij de vergelijkingsgroepen in dezelfde zin verschillen vertonen, zijn deze verschillen gering. Hierdoor is de aanduiding *euthyrioidie* voor deze vorm van schildklier-hyperplasie waarschijnlijk ook voor deze kinderen nog aangewezen.

Het subjectief-klinische beeld van de voedingstoestand is wat beter bij struma-kinderen.

SUMMARY

1. The results of the medical examinations were compared in groups of children with and without a goitre, comparable with regard to age, sex and social class. This examination was concerned with objective observation of growth and development of the children.

2. The nutritional state in boys as well as in girls, seemed to better in the goitre-free group.

3. Height, span and weight do not show significant differences between goitrous and non-goitrous children. The nutritional survey did not reveal any differences between the two groups either. Taking absolute measurements, both groups seem to be underweight. This might be expected, in the light of the nutritional deficiencies shown by the food inquiry in these groups.

4. Skeletal development is the same in goitrous and non-goitrous children. In both groups skeletal retardation is more evident than acceleration, which is in agreement with the expectations with regard to the growth of these children.

5. Onset of puberty in goitrous children is found to be on the whole a year later than in non-goitrous children. This holds true for the development of sexual hair and sex apparatus in both sexes, and of mammary gland tissue in girls. Probably this finding is of clinical significance.

6. The systolic bloodpressure is significantly lower in goitrous children, boys as well as girls; the disparity between systolic and diastolic pressure is greater in goitrous boys, to a lesser degree in goitrous girls, as compared with non-goitrous children. This phenomenon of the same tendency in two observations (5 and 6) in comparable groups lends once more clinical significance to these findings.

7. No difference could be found in the hemoglobin content of the blood in both groups of children. The alkaline phosphatase content is lower and the inorganic phosphate content of the serum is higher in goitrous children.

FINAL CONCLUSION

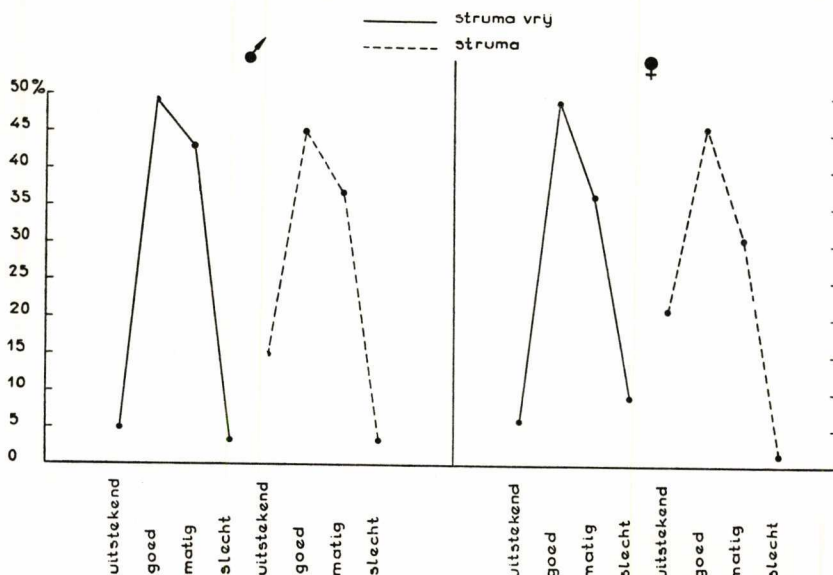
While the nutritional survey does not disclose important differences of nutrition in goitrous and non-goitrous children (apart from a smaller

intake of vit. A in elder children with a goitre), the findings as to sexual maturation, bloodpressure, alkaline phosphatase and inorganic phosphate content of the serum, all point in the direction of a retardation in goitrous children.

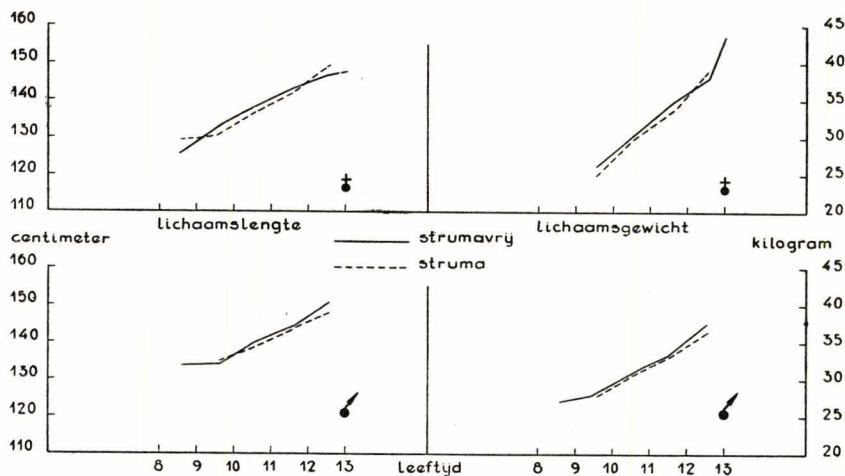
Although these correlating characteristics in comparable groups show differences in the same direction, these are only small. This form of thyroid hyperplasia in children therefore might be defined as being euthyroid.

The subjective clinical picture of the nutritional state seems to be better in goitrous children.

GRAFIEK I
DE KLINISCHE INDRUK BIJ GENEESKUNDIGE INSPECTIE
VERGELEKEN VOOR STRUMA- EN STRUMA-VRIJE KINDEREN

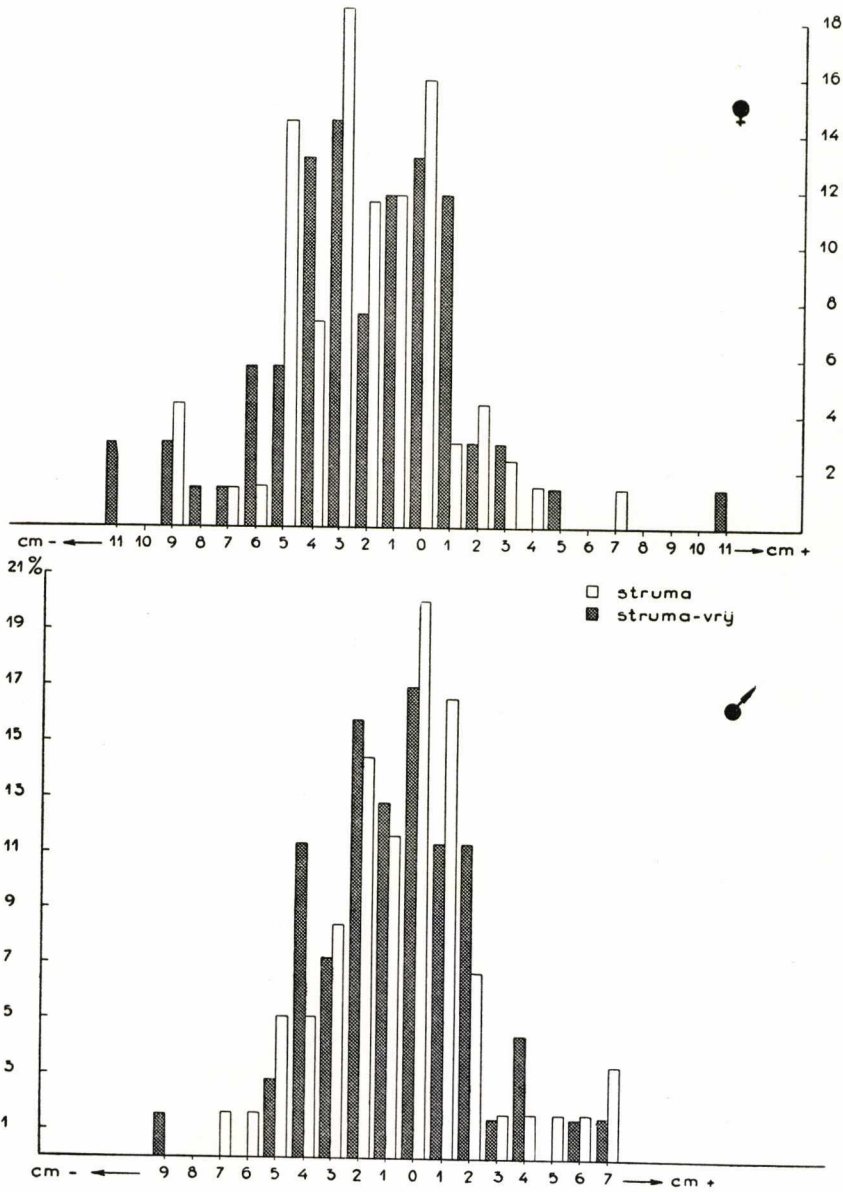


GRAFIEK II
LENGTE EN GEWICHT VAN 8-13-JARIGEN
VERGELEKEN VOOR STRUMA- EN STRUMA-VRIJE KINDEREN



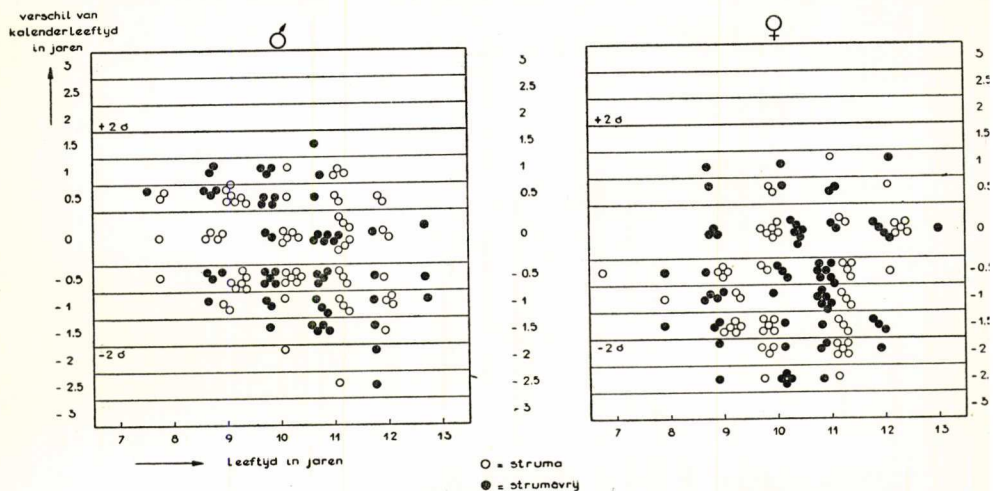
GRAFIEK III

VERSCHIL VAN LICHAAMSLENGTE EN SPANWIJDTE
IN EN VERGELEKEN VOOR STRUMA- EN STRUMA-VRIJE KINDEREN



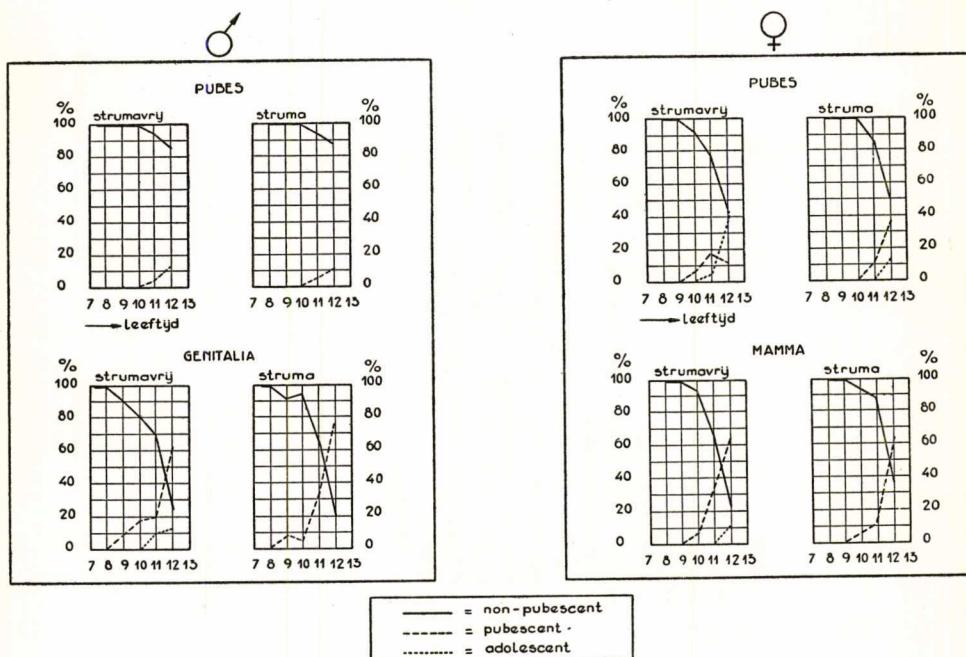
GRAFIEK IV

VERSCHIL KALENDERLEEFTIJD EN SKELETLEEFTIJD
VERGELEKEN VOOR KINDEREN MET EN ZONDER STRUMA

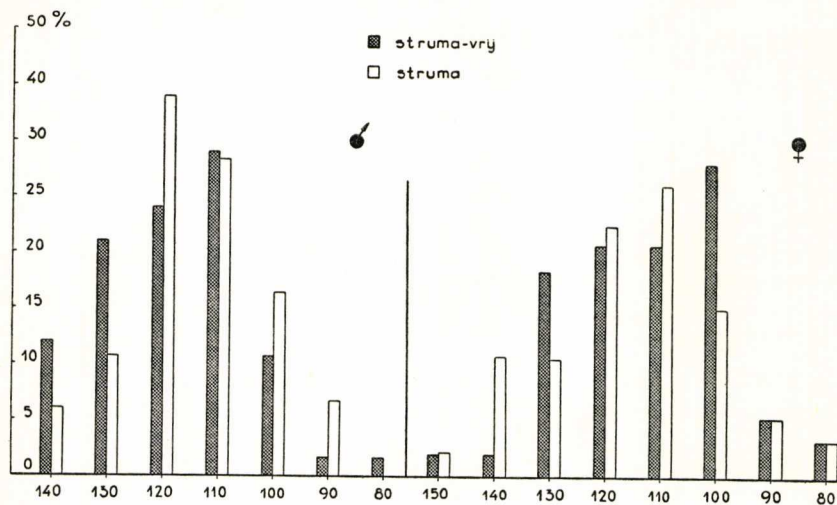


GRAFIEK V

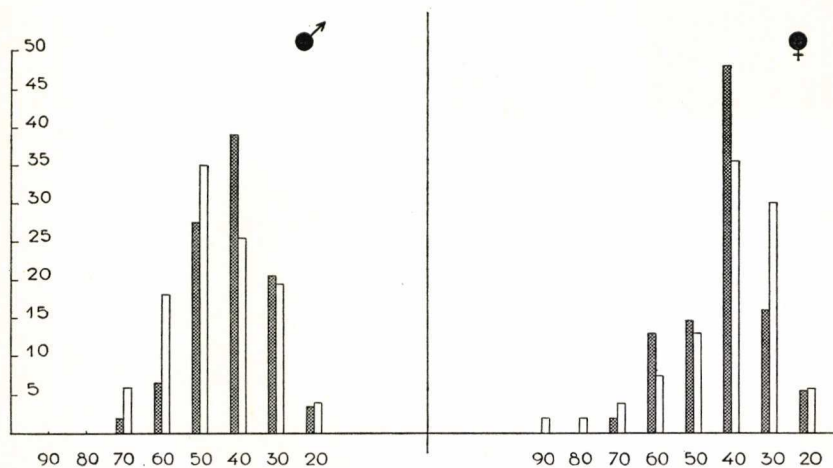
ONTWIKKELING VAN SECUNDAIRE GESLACHTSKENMERKEN
VERGELEKEN VOOR STRUMA- EN STRUMA-VRIJE KINDEREN



GRAFIEK VI
 SYSTOLISCHE BLOEDDRUK BIJ KINDEREN VAN 8-13 JAAR
 VERGELEKEN VOOR STRUMA- EN STRUMAVRIJE KINDEREN



GRAFIEK VII
 POLSDRUK BIJ KINDEREN VAN 8-13 JAAR
 VERGELEKEN VOOR STRUMA- EN STRUMAVRIJE KINDEREN



DEEL IV

PSYCHOLOGISCH ONDERZOEK
NAAR DE INVLOED VAN KROP BIJ
SCHOOLKINDEREN

DOOR

MEJ. J. C. KROES, PSYCH. DRA.

INLEIDING

Het doel van het kroponderzoek T.N.O. was het verkrijgen van een zo volledig mogelijk inzicht in de betekenis van de krop voor de volksgezondheid in Nederland, zowel op geestelijk als op lichamelijk gebied, om op grond hiervan tot preventieve maatregelen te kunnen komen.

In de rapporten van de Struma-commissie uit de Gezondheidsraad, die zich sinds 1927 bezighield met het kropvraagstuk in Nederland, werd nog vrijwel geen aandacht besteed aan de gevolgen van krop op geestelijk gebied. Enkele onderzoekers, waaronder dr. F. Pasma, destijds schoolarts te Wolvega, hadden reeds getracht een verband tussen struma en intelligentie aan te tonen. In zijn proefschrift: „De endemische krop en haar gevolgen in de Zuidoosthoek van Friesland” (Utrecht 1947) wijdde dr. Pasma een hoofdstuk aan de afwijkingen op geestelijk gebied. Bij het vergelijken van een groep kinderen met en één zonder struma werd afgegaan op de beoordeling van de onderwijzers wat betreft de intelligentie en geestelijke activiteit van hun leerlingen.

Bij de opzet van het kroponderzoek T.N.O. ging de Adviescommissie er van uit, dat het gewenst was een aantal kinderen individueel te onderzoeken om na te gaan in hoeverre er met de middelen, die de moderne psychologie ten dienste staan, verschillen konden worden aangetoond tussen de kinderen met en zonder struma.

Van het begin af aan leek het een moeilijke opdracht om de invloed van de krop af te grenzen tegen andere factoren, zoals aanleg, milieu en opvoeding, die voor een groot deel de intellectuele en emotionele structuur van een kind bepalen.

Zou het mogelijk zijn aan te tonen, dat een kind met struma anders is dan andere kinderen en zou dat anders-zijn ten gevolge kunnen hebben, dat bij de opvoeding en opleiding van deze kinderen rekening moest worden gehouden met hun eigenaardigheden?

De moderne psychologie verdiept zich graag in de wereld, waarin iemand leeft, de situatie, waarin hij verkeert en de betekenis, die hij toekent aan de dingen rondom hem. Zou het mogelijk zijn een indruk te krijgen van de wereld, waarin het struma-kind leeft en was het te

verwachten, dat er een algemene karakteristiek van het struma-kind zou kunnen worden gegeven?

Bij het zoeken naar een antwoord op deze vragen leek het van belang na te gaan of er in de literatuur aanwijzingen te vinden waren in welke richting het onderzoek zich zou moeten bewegen.

In de medische literatuur vindt men uit de aard der zaak een groot aantal gegevens over de struma en haar verschijnselen, maar de aandacht is daar speciaal gericht op de ernstige gevallen, die bij de medicus komen voor behandeling en op de extreme vormen van gebrekkige schildklierwerking, zoals myxoedeem en cretinisme, die in ons land slechts sporadisch voorkomen.

Aangezien het de bedoeling was, dat het psychologische gedeelte van het kroponderzoek zich zou bepalen tot leerlingen van het gewoon lager onderwijs, lag het niet in de verwachting, dat men kenmerken van cretinisme zou vinden bij de kinderen, die bij het onderhavige onderzoek werden betrokken, maar toch bestond de mogelijkheid dat bepaalde verschijnselen, zij het in verminderde mate, bij „normale” kinderen zouden worden aangetroffen.

Hoewel een aantal, grotendeels Amerikaanse, onderzoekingen werd bestudeerd over „congenital hypothyroidism” en de mogelijkheid om door tijdige schildkliertherapie de psychische gevolgen minder ernstig te maken, zal in dit verslag de oriëntatie op het gebied van de literatuur beperkt worden tot een overzicht van de hypothesen en onderzoekingen aangaande de invloed van krop op de intelligentie en verdere geestelijke habitus van het „normale” kind in de endemische kropgebieden.

Na een globaal overzicht van de literatuur volgt een hoofdstuk over de methode van onderzoek en de overwegingen die daartoe geleid hebben en daarna een overzicht van de resultaten bij het proefonderzoek in verschillende delen van het land, waarbij speciaal de aandacht valt op het onderzoek naar de psychische gesteldheid van het strumakind, uitgevoerd onder leiding van prof. dr. M. J. Langeveld, waarbij voor het eerst een afzonderlijke groep van kinderen met een zeer duidelijk voelbare en zichtbare schildklier (struma++) werd onderzocht.

De resultaten van het definitieve onderzoek in Noord-Brabant, waarvan de uitkomsten bewerkt zijn door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O., worden uitgebreid besproken. Ook de overige statistische berekeningen zijn steeds uitgevoerd door of in overleg met de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. Ten slotte volgt een samenvatting en conclusie. In de literatuurlijst worden de geraadpleegde werken over het verband tussen struma en intelligentie en de gebruikte tests alfabetisch vermeld.

LITERATUUROVERZICHT

Om een indruk te geven van de verschijnselen op geestelijk gebied, die volgens bepaalde onderzoekers het gevolg kunnen zijn van verminderde schildklierwerking, volgen hier enkele uitspraken van autoriteiten op kropgebied en vervolgens een overzicht van enkele onderzoekingen in Nederland en in het buitenland over de invloed van de endemische struma op de intelligentie.

In het derde hoofdstuk van zijn reeds genoemde proefschrift haalt dr. Pasma een uitspraak aan van de Utrechtse hoogleraar prof. dr. R. de Josselin de Jong uit zijn klinische les van 1933, dat veel verschijnselen van matheid, lusteloosheid, traagheid in denken en handelen, apathie, het gevolg kunnen worden geacht van een lichte hypothyreoidie.

De bekende Zwitserse kroponderzoeker dr. Eggenberger, die in 1931 ons land bezocht, gaf als zijn mening te kennen, dat er hier meer gevallen van lichte hypothyreoidie zijn dan men wel dacht en dat verminderde intelligentie hiervan inderdaad het gevolg kan zijn.

Dr. Wespi, de schoonzoon van dr. Eggenberger, die diens onderzoekingen voortzette, schreef in 1950, dat symptomen in alle schakeringen, ook lichtere vormen van debiliteit en een zekere geestelijke traagheid, met krop kunnen samenhangen.

Bij navraag bij dr. Wespi bleek, dat in Zwitserland nooit een systematisch onderzoek naar de invloed van krop op de intelligentie had plaatsgevonden. Wel volgt hier enigszins verkort een passage uit het bekende „Lehrbuch der allgemeinen Kinderpsychiatrie” van dr. M. Tramer uit Bern.

„De gewone functionele hypothyreoidie uit zich psychisch in een verlangzaming en bemoeilijking van de intellectuele ontwikkeling, een verhoogde vermoeibaarheid bij geestelijke arbeid, onzekerheid van het geheugen, snelle verslapping van de aandacht en op affectief gebied in een afstomping van het gevoel, geringere aandriften en verminderd initiatief, spoediger opgeven van de inspanning en ten gevolge daarvan een geringer uithoudingsvermogen in vergelijking met het gemiddelde van de leeftijdsgenoten.

Bij de ernstige vormen van hypo- en athyreose, zoals bij myxoedeem en cretinisme, komt het van apathie en sterk vertraagde geestelijke ontwikkeling tot uitgesproken idiotie. Ook bij krop (struma) kennen wij onder bepaalde morfologische voorwaarden verschijnselen van hypotot athyreose. Algemeen zijn het de geestelijke, in het bijzonder de intellectuele defecten, die hier de hoofdrol spelen”.

Het aantal verschijnselen, dat hier wordt genoemd, is groter dan in de meeste andere leerboeken over kinderpsychologie of psycho-pathologie wordt vermeld, maar men dient er rekening mee te houden dat dit beeld voornamelijk betrekking heeft op de pathologische vormen van hypothyreoidie, terwijl er een aanwijzing is dat de in Nederland onderzochte gevallen van endemische krop over het algemeen als euthyreotisch moeten worden beschouwd (zie het verslag van mej. dr. J. Terpstra en van dr. J. F. de Wijn).

De eerste poging, die in Nederland werd gedaan om iets te weten te komen over de intelligentie van kinderen met struma, vinden wij vermeld in het proefschrift van dr. A. C. Nolst Trenité: „Over veelvuldigheid en betekenis van struma in Weesp en Omstreken” (Utrecht 1935). Wij vinden hier een indeling in goede, matige en slechte leerlingen volgens het oordeel van de onderwijzers, maar jammer genoeg alleen van de kinderen met struma.

Het percentage slechte leerlingen is zowel bij de meisjes als bij de jongens in Weesp (en Muiden) bijna 18%, maar aangezien er geen indeling van de leerlingen zonder struma wordt gegeven ter vergelijking, is het moeilijk hieruit verdere conclusies te trekken.

Bij het struma-onderzoek op middelbare scholen in Utrecht, dat in 1932 aanving en waarvan een voorlopig verslag werd uitgebracht in: „De kropbestrijding in Nederland in de jaren 1932 tot 1939” (blz. 35), werden de leeftijd en de klasse van de leerlingen genoteerd, maar de gegevens wat betreft de samenhang van de schildkliertoestand en de staat der intelligentie (voor zover ten minste leeftijd en klasse, respectievelijk herhaling van klassen daarvoor een maatstaf zijn) werden nooit gepubliceerd.

Dr. F. Pasma wijdde in zijn proefschrift een hoofdstuk aan de afwijkingen op geestelijk gebied. Bij het vergelijken van een groep kinderen met en één zonder struma op 16 scholen in de gemeente Ooststellingwerf ging hij uit van de beoordeling van de intelligentie en de geestelijke activiteit van de kinderen door hun onderwijzers. Hoewel de cijfers van de verschillende scholen niet zonder meer vergelijkbaar zijn, mag men uit het feit, dat het gemiddelde voor intelligentie bij de + groep op alle

scholen op één na lager en het gemiddelde voor traagheid en zittenblijven overal hoger is dan bij de controlegroep, volgens dr. Pasma concluderen, dat de struma hiervoor verantwoordelijk is (blz. 27).

Een bezwaar blijft hierbij, dat de beoordeling van de kinderen door zoveel verschillende personen is geschied, waardoor het weinig zin heeft het gemiddelde van alle scholen te berekenen. Het verschil in gemiddelde voor intelligentie tussen de + groep en de controlegroep bleek per school soms zeer gering, dat voor zittenblijven en traagheid iets groter, maar de uitkomsten waren steeds ten gunste van de struma-vrije groep.

Enkele buitenlandse onderzoeken worden vermeld in Fact No. 297 van Iodine Facts, uitgegeven door het Iodine Educational Bureau in Londen.

Dr. James C. Shee deed 1516 schoolmeisjes in South Tipperary in naar goede, matige en zwakke intelligentie. Tot de laatste groep hoorden 13% van de 723 meisjes zonder struma, 17% van de 637 meisjes met struma + en bijna 24% van de 156 meisjes met struma ++.

Dr. H. H. Stacpoole vergeleek in Mexico de intelligentie van gelijke groepen kinderen met krop, zonder krop in endemische gebieden en zonder krop in niet-endemische gebieden. Bij een schriftelijke test (Otis, vorm A) behaalden deze groepen van elk 100 kinderen respectievelijk 30,3, 31,8 en 32,2 punten, bij een mondelinge intelligentietest volgens Binet-Simon een I.Q. van 82, 88 en 87. Ook wat betreft het zittenblijven was er een verschil ten gunste van de kinderen zonder krop. Bij de individuele test bestonden de groepen echter slechts uit 15 kinderen, zodat het gewaagd is daaruit conclusies te trekken.

In tegenstelling tot het voorgaande vonden twee andere onderzoekers op dit gebied een negatieve correlatie tussen een vergrote schildklier en de graad van intelligentie.

Dr. R. Olesen en M. R. Fernald onderwierpen 3796 kinderen uit de zesde klasse van de openbare scholen in Cincinnati aan een schriftelijke intelligentietest (Otis 1921 Revision) en vergeleken ook het achter of voor zijn op school in verband met de leeftijd. Er werden *geen* significante verschillen gevonden. De kinderen met markant vergrote schildklier waren duidelijk iets minder intelligent dan die met normale of slechts weinig vergrote schildklier, maar hun aantal was te klein om hieruit verdere conclusies te trekken. Ook dr. Percy Stocks vond geen significante verschillen bij een onderzoek naar de relatie tussen de grootte van de schildklier en de lichamelijke en geestelijke ontwikkeling bij adolescenten, dat in Schotland plaatsvond.

Een Nederlands onderzoek, dat wij nog willen vermelden, is dat van

dr. J. H. Lamberts, die in 1952 verslag uitbracht over een: „Onderzoek naar de sociale toestand, de voedingstoestand en het intelligentiequotiënt van Rotterdamse schoolkinderen in 1947, 1949 en 1951.”

Bij 51 kinderen, dat is 12% van 425, was de schildklier duidelijk vergroot. Dr. Lamberts ging de correlatie na ten opzichte van I.Q., polsfrequentie, bloeddruk, hemoglobinegehalte en vitamine A-gehalte van het bloed. Hoewel behalve voor de polsfrequentie alle waarden bij kinderen met een vergrote schildklier hoger lagen, was er alleen voor het I.Q. een aanduiding van een significant verschil ten gunste van de + groep. Volgens de literatuur was voordien alleen bij een Russisch onderzoek in Siberië door prof. Sokolova-Ponamarova een dergelijke correlatie nagegaan. Bij dat onderzoek in een streek met endemische krop werd echter gevonden, dat kinderen met een vergrote schildklier gemiddeld een lagere bloeddruk en een lager hemoglobinegehalte hadden en de conclusie was, dat deze lagere waarden door een lichte hypothyreose werden veroorzaakt. Het is niet bekend of deze constatering berust op een functioneel onderzoek. Volgens dr. Lamberts zou men uit zijn onderzoek eerder de gevolgtrekking kunnen maken, dat bij de + kinderen een aanduiding van hyperthyreose was. Een functioneel onderzoek van de schildklier werd echter niet gedaan. Volgens dr. Arons komt hyperthyreoidie bij kinderen slechts sporadisch voor en ook prof. Querido en dr. J. Terpstra vonden bij hun onderzoekingen voor het Kroponderzoek T.N.O. geen aanwijzingen voor hyperthyreose en evenmin dr. C. K. J. Kaayk bij zijn onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van het schoolkind ten plattelande (Proefschrift 1955, blz. 65). Dr. Kaayk wijdt ook aandacht aan de invloed van struma op ontwikkeling en intellect (blz. 62 e.v.). Hij vermeldt enkele gegevens van het psychologische onderzoek van de Gezondheidsorganisatie T.N.O. dat plaats vond in Ridderkerk en Barendrecht. Significante verschillen werden niet gevonden (vgl. hoofdstuk III van dit rapport).

METHODE VAN ONDERZOEK

Bij het vaststellen van de methode van onderzoek moest in de eerste plaats worden nagegaan in welke richting het onderzoek zich voornamelijk zou bewegen en in de tweede plaats, welke kinderen erbij zouden worden betrokken. Deze problemen werden besproken op de eerste vergaderingen van de Adviescommissie voor het kroponderzoek, nadat de psychologe zich zo goed mogelijk had georiënteerd op dit gebied.

Aangezien een uitgebreid literatuuronderzoek, waarvan in het vorige hoofdstuk verslag werd uitgebracht, slechts weinig gegevens opleverde, die van rechtstreeks belang waren voor het kroponderzoek, werd besloten bij de opzet van het psychologische gedeelte de algemene richtlijnen voor het testen van een schoolkind te volgen, aangepast aan de plaatselijke omstandigheden.

Het aantal tests, dat in aanmerking kwam, was groot en het was de bedoeling, dat tijdens het proefonderzoek zou worden nagegaan, welke daarvan het meest geschikt waren om bij het grote onderzoek te gebruiken. In dit hoofdstuk moet worden volstaan met het geven van een overzicht van de toegepaste tests, aangezien een uitvoerig ingaan op de mérites van elke test afzonderlijk zou leiden tot psychologische uiteenzettingen, die buiten het kader van dit onderzoek vallen. Behalve met de waarde van elke test voor het nagaan van eventuele verschillen tussen de kinderen met en zonder struma moest rekening gehouden worden met de mogelijkheid tot een statistische bewerking van de gegevens. Speciaal de tests op emotioneel gebied leenden zich meer tot beoordeling in verband met het individuele geval dan tot statistische bewerking van het materiaal.

Naast de testgegevens werd van elk kind een aantal andere gegevens verzameld. Met het oog hierop werd een vragenlijst opgesteld, die tijdens het proefonderzoek nog geleidelijk werd uitgebreid. Ook wat betreft het uitzoeken van de kinderen en het samenstellen van de groepen met en zonder struma werd tijdens het proefonderzoek ervaring opgedaan, waarvan bij het grote onderzoek kon worden geprofiteerd.

Bij het vaststellen van een testmethode moest rekening worden

gehouden met het feit, dat in diverse streken, waar het onderzoek zou plaatsvinden, de test een nog onbekend fenomeen was en verder met het feit, dat kinderen van het platteland naarmate zij verder van de centra wonen meer moeite hebben om zich mondeling uit te drukken, speciaal tegenover een vreemde, die zijn vragen anders stelt dan de meester of de juffrouw op school. Er werd overwogen of het aanbeveling zou verdienen eerst een schriftelijke test af te nemen (klassikaal), die wat betreft opgaven en werkwijze enigszins aansloot bij het op school geleerde en daarna pas een mondelinge test, die door de veelheid van opdrachten misschien verwarrend kon werken.

Overzicht van de gebruikte tests

Het uitzoeken van geschikte tests geschiedde in overleg met prof. dr. M. J. Langeveld, directeur van het Paedagogisch Instituut aan de Rijksuniversiteit te Utrecht en met prof. jhr dr D. J. van Lennep, directeur van het Instituut voor Clinische en Industriële Psychologie aan dezelfde universiteit. Het leek van belang bij het onderzoek naar de geestelijke ontwikkeling ook aandacht te besteden aan de emotionele structuur van de kinderen en om zo mogelijk ook het psychische tempo en de motoriek in het onderzoek te betrekken.

Voor het beoordelen van de intelligentie kwamen verschillende schriftelijke en mondelinge tests in aanmerking, terwijl voor het beoordelen van de emotionele kant de Behn-Rorschach-test (Bero) het meest aangewezen leek, eventueel aan te vullen met enkele platen van Thematic Apperception Test (T.A.T.) en de vierplatentest van Van Lennep (speciaal voor oudere kinderen). Voor het beoordelen van het psychische tempo en de motoriek werd gedacht aan een schrijfproef (vijfmaal opschrijven van dezelfde zin in steeds sneller tempo) en aan de zogenaamde Guide-it, een handvaardigheidsproef, waarbij ook tempo en concentratie konden worden nagegaan. Ook de Bourdon- en de Alexander-test konden dienen om na te gaan in hoeverre het tempo de prestaties beïnvloedt.

Bij het kiezen van een intelligentietest kwamen de gebruikelijke bezwaren naar voren, die hier even worden aangestipt, zonder dat er dieper op wordt ingegaan: 1. het I.Q. heeft slechts een betrekkelijke waarde, aangezien een bepaald eindresultaat op zeer verschillende wijze kan zijn verkregen; 2. geen enkele test is geijkt op de gehele Nederlandse bevolking; 3. bij het bepalen van het I.Q. volgens de meest gangbare methoden ligt te veel de nadruk op de verbale kant, waardoor de uitkomst te veel afhankelijk is van de verbale scholing van de kinderen; 4. bij de schriftelijke tests wordt de uitkomst mede bepaald door schoolkennis en -routine, die van school tot school verschillen.

Het is goed steeds doordrongen te blijven van de relatieve waarde van een I.Q., maar voor een onderzoek op grote schaal als het onderhavige bestond geen andere oplossing om de intelligentie van verschillende groepen kinderen te vergelijken. Aan de andere bezwaren werd zoveel mogelijk tegemoet gekomen door het kiezen van de in Nederland meest gebruikte intelligentietests en door het geven van een duidelijke instructie.

Er werd besloten om bij het individuele onderzoek het I.Q. te bepalen volgens de methode van Terman-Merrill (Stanford-Binet Intelligentieschaal Revisie 1937, Model L) in de vertaling van het Utrechts Centrum voor Psychologie van 1951.

Deze test geniet zowel nationale als internationale bekendheid, is voldoende gedifferentieerd en biedt verschillende mogelijkheden tot statistische bewerking.

De methode van T.M. werd gevolgd met enkele kleine afwijkingen (o.a. in de woordenlijst en in de volgorde der vragen) en enkele kleine aanvullingen (uitbreiding van het geldwisselen bij de vragen voor het negende jaar en navragen van het verhaaltje over de brand bij de vragen voor het tiende jaar).

Als schriftelijke test werd gekozen de Test voor Verstandelijke Ontwikkeling op de Lagere School (Schaal B, Model 2) van Luning Prak, die vijf verschillende proeven bevat en geschikt is voor kinderen van 10 tot 14 jaar. Voor elke proef is een bepaalde tijd beschikbaar, zodat het tempo een vrij belangrijke rol speelt bij het bepalen van de uitslag, die in een I.Q. kan worden uitgedrukt. Het I.Q. volgens Luning Prak ligt over het algemeen 5 à 10 punten hoger dan dat volgens Terman-Merrill. Bij het proefonderzoek werden een tijd lang beide tests naast elkaar afgenomen om de resultaten te kunnen vergelijken, maar bij het grote onderzoek werd aan de mondelinge test de voorkeur gegeven.

Bij het onderzoek naar de motoriek (overigens niet uitsluitend motoriek, daar ook tempo, concentratie en overzicht van de situatie een rol spelen bij deze test), werd gebruik gemaakt van de zogenaamde Guide-it, waarbij het de bedoeling is om een metalen kogeltje, met behulp van een stuk ijzerdraad met een lus aan het eind, langs een balkje met gaten naar boven te leiden. Er werd driemaal tijd opgenomen, zodat de opeenvolgende prestaties konden worden vergeleken.

Een bezwaar, dat ook gold voor de schrijftest, waarbij vijfmaal tijd werd opgenomen bij het schrijven van dezelfde zin, was dat zodoende bij de beoordeling van de groepen de tijd de enige maatstaf was voor de prestatie, terwijl de kwalitatieve aspecten alleen bij de individuele beschouwing naar voren kwamen.

De Bourdon-test, waarbij ook het tempo een rol speelt bij de beoor-

deling, werd bij het proefonderzoek slechts weinig gebruikt, maar bij het grote onderzoek diende deze test om de omschakeling van de ene instructie op de andere na te gaan en werd met het oog daarop op een speciale wijze afgenomen, aansluitend bij de methode, die Maria Zillig beschrijft in haar: „Experimentelle Untersuchungen über Umstellbarkeit” (Würzburg 1925).

Elke bladzijde van de Stippel-Bourdon werd verdeeld in 1 oefenregel, 3 vakken van 8 regels en één vak van 25 regels. Voor de oefenregel en het eerste vak gold de gewone instructie: groepjes van 4 stippen verticaal doorstrepen, van 5 stippen horizontaal en groepjes van 3 overslaan. Voor het tweede vak werd de instructie omgedraaid voor de groepjes van 4 en 5 stippen, voor het derde vak nogmaals (zodat de eerste instructie weer gold) en voor het vierde vak nogmaals (dus tweede instructie). Voor de eerste 3 vakken hadden de oudere groepen telkens 3 minuten tijd, de jongere 4 minuten, voor het laatste vak respectievelijk 9 en 12 minuten. Eerst werd deze test aan een aantal kinderen tegelijkertijd voorgelegd, later werd het gewenst geacht ook de tijd per regel op te nemen, zodat de proefleidster niet meer dan twee kinderen tegelijk kon laten werken.

Voor de beoordeling werd ook overleg gepleegd met dr. C. F. van Parreren te Amsterdam, die de Bourdon-test met omgekeerde instructie eveneens gebruikte bij zijn onderzoekingen aangaande het leerproces.

Bij het nakijken werden fouten, verbeteringen en weglatingen verschillend aangestreept, om deze later afzonderlijk te kunnen vergelijken per vak en per groep. Ook het aantal fouten na omschakeling, dat wil zeggen in de eerste 3 regels, nadat de instructie was veranderd, werd vergeleken bij de + groep en bij de controlegroep.

De Alexander-test werd bij het proefonderzoek in Groenlo volledig afgenomen. Deze test bestaat uit drie onderdelen, de zogenaamde Cube Construction (nabouwen van voorbeelden met of zonder rode kanten met een aantal kubussen, die aan bepaalde kanten rood gekleurd zijn), de Block Design (leggen van mozaïeken met vierkante blokjes, die gedeeltelijk aan beide zijden van de diagonaal verschillend gekleurd zijn) en de Pass-along (verschuiven van blokjes van verschillende grootte, die op een bepaalde wijze in een doosje moeten komen te liggen). Voor elk onderdeel wordt het aantal punten berekend, waarbij ook de tijd, waarin een oplossing is gevonden van belang is. Uit het totaal aantal punten kan een I.Q. worden berekend, dat geldt voor de praktische intelligentie. In Ridderkerk werden alleen de Blocks (blokjes van Koh) gegeven om een indruk te krijgen van het ruimtelijk inzicht van de kinderen met en zonder struma. Prof. Langeveld adviseerde het gebruik van deze test, die ook in andere situaties differentiërend had gewerkt.

Ten slotte een overzicht van de tests, die zich richten op een onderzoek van de emotionele structuur. Het zal overigens duidelijk zijn, dat bij alle reeds genoemde tests de emotionaliteit, beter gezegd de mate van beheersing van de emotionaliteit, ook een rol speelt bij het bepalen van de uitslag. Bij de bespreking van de resultaten van de Terman-Merrill-test zal hierop nog nader worden ingegaan.

De Bero-test werd bij het proefonderzoek geregeld toegepast en op de gewone wijze afgenomen om te zien of er verschillen waren bij het verwerken van de indrukken tussen de kinderen met en zonder struma. De tijd per plaat werd opgenomen en ook de inhibitietijd, dat wil zeggen het aantal seconden, voordat het eerste antwoord kwam bij elke plaat. Wat betreft de beoordeling en de statistische bewerking werd overleg gepleegd met dr. S. J. Vles en dr. J. Groen van de Psychosomatische Werkgroep in Amsterdam, die ook de Bero-test hadden gebruikt bij een onderzoek van de persoonlijkheidsstructuur bij jeugdige astmapatiënten.

De Behn-Rorschach-test werd gekozen, omdat deze over het algemeen bij kinderen makkelijker aanspreekt dan de oorspronkelijke platen van Rorschach. Toch gaf een groot aantal kinderen bij het onderzoek ook bij de Bero-test blijken van een geremdheid, die niettegenstaande herhaalde aanmoediging moeilijk te overwinnen was. Ook bij de T.A.T. (Thematic Apperception Test), waarvan soms enkele platen werden vertoond, kostte het soms moeite om de kinderen over hun uitingsweerstanden heen te helpen. Toen op een school de opdracht werd gegeven schriftelijk een verhaal te maken over een bepaalde plaat (No. 14), bleek dit echter een aanleiding te zijn tot het schrijven van uitvoerige opstellen. Ook de vierplatentest van Van Lennep, die op één school aan oudere leerlingen schriftelijk werd opgegeven, leidde tot uitgebreide verhalen. Beide tests werden later van het programma afgevoerd wegens moeilijkheden bij de bewerking van het materiaal en speciaal bij de vergelijking tussen de groepen.

Aan het tekenen werd eerst slechts incidenteel aandacht besteed. Soms werd naar een mens of een huis of een boom gevraagd, soms naar een vrije tekening, als daar gelegenheid voor was, maar pas bij het grote onderzoek werd geregeld de boom-test toegepast volgens de aanwijzingen van dr. Koch. Hoewel veel kinderen zich niet goed konden losmaken van het op school geleerde schema van een boom, werden toch zoveel merkwaardige boomtekeningen verzameld, dat de gedachte opkwam een aantal kenmerken, die door Koch worden onderscheiden, statistisch te vergelijken.

Een andere test, waarvan wij enige verwachting hadden voor het beoordelen van de emotionele structuur van de kinderen met en zonder struma,

was de kleuren-test van Lüscher. In de instructie staat, dat deze test, die bestaat in het kiezen tussen een aantal kleuren, tweemaal moet worden afgenomen, liefst met een tussentijd van minstens een kwartier. De meeste kinderen aan wie deze test werd voorgelegd, gingen echter zo weinig bewust te werk in hun keuze, dat er vrijwel geen overeenkomsten waren tussen de eerste en de tweede maal, waardoor de bewerking van het materiaal werd bemoeilijkt. Dit bezwaar en de omstandigheid, dat in Nederland nog zeer weinig bekend is over de uitkomsten van de Lüscher-test bij kinderen, maakten, dat deze test later weer van het programma werd afgevoerd.

Aan de kinderen in Groenlo werd de opdracht gegeven om te schilderen met verf op grote vellen papier, maar dit leidde niet tot een systematische vergelijking van de produkten.

Indeling van de groepen

Bij het uitzoeken van de kinderen, die voor een test in aanmerking kwamen, werd dr. Pasma, de leider van het kroponderzoek, steeds geassisteerd door de schoolarts, die uit zijn of haar archief eventuele bijzonderheden aangaande een bepaald kind kon nagaan. Kinderen met grove afwijkingen van het normale op lichamelijk of geestelijk gebied deden niet mee aan de test.

In de groep met struma werden uitsluitend kinderen opgenomen, die een duidelijk voelbare schildklier (struma +) of een zéér duidelijk voelbare en zichtbare schildklier (struma ++) hadden, terwijl bij de controle-groep de schildklier niet voelbaar en niet zichtbaar mocht zijn. Twijfelgevallen werden uitgesloten van de test.

Om eventuele verschillen tussen de kinderen met en zonder struma op verantwoorde wijze te kunnen nagaan leek het gewenst, op elke school, die voor het onderzoek werd aangewezen, een even groot aantal kinderen met en zonder struma uit te zoeken, waarvan de leeftijd en het maatschappelijk milieu zo goed mogelijk overeenstemden.

Bij het proefonderzoek in Friesland bleek al dadelijk, dat het niet zo eenvoudig was om aan de bovengenoemde voorwaarden te voldoen. Op een aantal scholen op het platteland lag het strumapercentage zo hoog, dat naast de gevallen met struma slechts met de grootste moeite een even groot aantal vergelijkbare gevallen zonder struma kon worden gevonden. Het district Heerenveen werd als eerste operatieterrein gekozen, omdat dr. Pasma als schoolarts werkzaam was geweest in het aangrenzende district en daar in de jaren 1943 tot 1946 een uitgebreid kroponderzoek had gedaan, waarvan hij verslag uitbracht in zijn reeds genoemde proefschrift.

De Zuidoosthoek van Friesland kwam niet meer voor een psychologisch onderzoek in aanmerking, omdat in de gemeenten Oost- en Weststellingwerf sindsdien de jodiumprofylaxe was ingevoerd, maar in het district Heerenveen was dit pas na 1 januari 1952 het geval, zodat er in 1951 nog zonder bezwaar kon worden gewerkt. Het strumapercentage varieerde volgens opgave van de schoolarts van gemiddeld 27% op de scholen in Heerenveen tot gemiddeld 46% op de scholen, die het verst van het centrum verwijderd lagen.

De leeftijdsgrens werd in het begin vrij ruim genomen (van 10 tot 14 jaar), omdat dr. Pasma voorstelde in de eerste plaats de duidelijke + gevallen er uit te halen voor een test, maar aangezien het onmogelijk bleek op deze wijze een voldoende homogeen materiaal te verkrijgen, werd later een andere methode gevolgd. Na overleg met de Adviescommissie werd overeengekomen, dat op elke school, waar een psychologisch onderzoek zou plaatsvinden, alle leerlingen, die in een bepaalde periode waren geboren (in Ridderkerk bijv. tussen 1 oktober 1939 en 1 oktober 1940), op struma zouden worden nagezien en met uitsluiting van de twijfelgevallen aan een test zouden worden onderworpen. Op deze wijze kon ook worden nagegaan hoeveel leerlingen van de + groep en van de controlegroep op elke school normaal waren geplaatst en hoeveel er waren achtergebleven.

Om de statistische bewerking te vereenvoudigen werden later bij het onderzoek in Noord-Brabant de aantallen kinderen met struma+ en struma— gelijk gemaakt door het bijeenzoeken van paren van ongeveer dezelfde leeftijd.

Na het proefonderzoek in Friesland, waar een district met een hoog strumapercentage was gekozen, kwam een gebied zonder struma aan de beurt, namelijk de gemeenten Barendrecht en Heerjansdam, waar het water van de waterleiding ruim 100 gamma jodium per liter bevat, zodat de daar geboren kinderen van jongs af aan onder de invloed van een versterkte profylaxe hadden gestaan. In het district IJsselmonde werd het psychologische onderzoek voortgezet in de aan Barendrecht grenzende gemeente Ridderkerk, waar wel struma voorkwam, zij het in mindere mate dan in het district Heerenveen.

Struma++ kwam in Ridderkerk voor in 3 van de 70 + gevallen en in Friesland in 17 van de 50 + gevallen. Aangezien de kinderen met struma++ in Friesland zeer ver van elkaar woonden en verder ook geen homogene groep vormden, leek het gewenst in een streek met een hoog strumapercentage een groep bijeen te zoeken van kinderen met struma++ en deze te vergelijken met een even groot aantal kinderen met struma+ en een controlegroep zonder struma.

Voor de opzet van dit onderzoek werd de hulp ingeroepen van prof. dr. M. J. Langeveld te Utrecht, die zich in september 1951 bereid verklaarde als psychologisch adviseur van de Adviescommissie T.N.O. inzake het kroponderzoek op te treden.

Dr. Pasma slaagde er in om in Groenlo, waar het strumapercentage ruim 70 bedroeg, de drie bedoelde groepen samen te stellen, elk bestaande uit 10 kinderen, evenveel jongens als meisjes, van ongeveer tienjarige leeftijd uit zoveel mogelijk vergelijkbaar sociaal milieu. Prof. Langeveld stelde voor deze kinderen aan een diepgaand psychologisch onderzoek te onderwerpen, waarbij de nadruk zou vallen op de kwalitatieve kenmerken van de prestatie. Een verslag van de resultaten van dit onderzoek, dat werd uitgevoerd door de staf van het Paedagogisch Instituut te Utrecht, is als bijlage 3 opgenomen bij het Kropprapport T.N.O. (psychologisch gedeelte).

De bestudering van het psychische struma-effect werd later voortgezet met kinderen uit iets beter milieu, omdat het de bedoeling was na te gaan in hoeverre een meer zorgvuldige opvoeding het zogenaamde struma-effect kon compenseren. Ook een meer experimenteel gericht onderzoek in verband met de omschakeling bij strumakinderen geschiedde in Groenlo, omdat het één van de weinige plaatsen was, waar een voldoende aantal kinderen met struma++ te vinden was voor een vergelijking van de drie groepen.

Een punt van overweging was of de onderzoekers mochten weten of zij met een kind met of zonder struma te doen hadden. Hoewel de Adviescommissie T.N.O. inzake het kroponderzoek eerst meende, dat de diagnose niet tevoren aan de psycholoog moest worden meegedeeld, omdat dit afbreuk zou doen aan de objectiviteit van het onderzoek, werd in overleg met prof. Langeveld besloten de diagnose wel mee te delen, aangezien het immers niet de opdracht was een hypothetisch strumabeeld te toetsen, maar juist een beeld te vinden. Bij het proefonderzoek was het over het algemeen aan de psycholoog wel bekend of een kind struma had ja of nee, maar bij het grote onderzoek niet.

De best uitgezochte groepen werden getest door de medewerkers van prof. Langeveld. Later werd het steeds moeilijker om voldoende vergelijkbare groepen samen te stellen, omdat de kinderen met struma++ voor het grootste deel tot de boeren- en arbeidersstand bleken te behoren, terwijl bij de + groep en de controlegroep ook kinderen uit de middenstand en van enkele intellectuelen moesten worden opgenomen.

Bij het grote onderzoek, dat in Noord-Brabant plaatsvond, aangezien in de andere provincies met een hoog strumapercentage in de meeste gemeenten de jodiumprofylaxe intussen was ingevoerd, bleek het niet

mogelijk te zijn een afzonderlijke ++ groep te vormen wegens het geringe aantal gevallen.

De leeftijdsgrenzen werden bij het grote onderzoek wat ruimer genomen dan in Groenlo. Naast de oudere groep, waarvan de leeftijd varieerde van 10; 6 tot 11; 6 met een gemiddelde van 11 jaar, werd nu ook een jongere groep getest met een gemiddelde van bijna 9 jaar.

Beide groepen werden verdeeld in meisjes en jongens. De aantallen kinderen met en zonder struma werden per groep gelijk gemaakt om de statistische bewerking te vereenvoudigen. Als de aantallen met struma + of — op een plaats niet overeenstemden, werden de kinderen paarsgewijze bijeen gezocht, waarbij de leeftijd en indien mogelijk het sociale milieu als criterium golden.

Een gelijke verdeling over de maatschappelijke standen bleef steeds een moeilijkheid bij het samenstellen van vergelijkbare groepen. Aan alle beroepsindelingen, waarmee geëxperimenteerd werd, bleken bezwaren verbonden te zijn en eigenlijk voldeed alleen de grove indeling: middenstand, boeren en arbeiders. Bij het grote onderzoek werd eerst een indeling in 9 categorieën gevolgd op voorstel van dr. Drion, maar later werden deze weer tot de drie genoemde groepen teruggebracht om het overzicht te vereenvoudigen.

Een ander probleem, dat moeilijk oplosbaar bleek te zijn, was de medische kant van het onderzoek. Een vergelijkend onderzoek op beperkte schaal naar de lichamelijke groei en ontwikkeling bij kinderen met en zonder struma werd uitgevoerd door dr. J. F. de Wijn van het Nederlands Instituut voor Praeventieve Geneeskunde te Leiden. Dit sloot aan bij het voedingsonderzoek in Groenlo, waarvoor dr. Pasma een groot aantal kinderen van 8 tot 12 jaar had uitgezocht. Hierbij waren echter voor een groot deel weer andere kinderen betrokken dan bij het psychologische onderzoek, aangezien de leeftijdsgrenzen ruimer waren gesteld. De kinderen, die aan het psychologische onderzoek deelnamen, werden dus niet verder lichamenlijk onderzocht, maar alleen nagezien wat betreft struma door dr. Pasma.

De resultaten van dr. de Wijn zijn niet rechtstreeks met die van het psychologische onderzoek te vergelijken. Het is onmogelijk gebleken de kinderen met struma ++ als afzonderlijke groep uit zijn materiaal te lichten. Het verslag van het onderzoek van dr. de Wijn is als deel III in dit rapport van het Kroponderzoek T.N.O. opgenomen.

Samenstelling van de vragenlijst

Over de vragenlijst (zie bijlage 1) nog het volgende. Volgens de gebruikelijke methode werd het individuele onderzoek steeds ingeleid met

een kort anamnesegegesprek, waarin het kind de kans kreeg iets te vertellen over zijn broertjes en zusjes, vrienden of vriendinnen, zijn liefhebberijen en zijn meest en minst geliefde vakken op school.

De algemene gegevens, zoals naam en geboorteplaats van het kind en van de ouders, beroep van de vader, werden meestal aan het kind zelf gevraagd, maar zonodig aangevuld in een gesprek met één van de ouders, die werden opgeroepen om mee te komen, liefst na afloop van het onderzoek, om enkele gegevens te verschaffen over hun kind.

Ook enkele summiere medische gegevens werden op deze wijze verkregen. Er werd gevraagd naar de algemene gezondheidstoestand van het kind, naar eten en slapen, naar doorstane kinderziekten en eventuele andere ziekten en afwijkingen, naar de geboorte en naar het voorkomen van struma in de familie. Ook het kindertal werd genoteerd met naam, leeftijd en eventuele bijzonderheden. Een aantal van deze gegevens werd later statistisch bewerkt.

Op de vragenlijst stonden ook enkele schoolgegevens vermeld, die door de onderwijzer of tijdens een gesprek met de onderwijzer door de psychologe werden ingevuld. Deze gegevens dienden om de indruk, die een kind op school en bij de test maakte te kunnen vergelijken, maar er werd geen absolute waarde aan toegekend. De psychologische gegevens betreffende sociaal contact, zelfvertrouwen, concentratie, emotionaliteit, psychisch tempo en omschakeling werden door de psychologe ingevuld tijdens de test of bij het schrijven van het rapport.

Toen bij het onderzoek in Noord-Brabant tijdelijk twee assistent-psychologen werden aangesteld, omdat anders het vereiste aantal kinderen niet binnen de gestelde tijd zou kunnen worden getest, werd er tijdens de inwerkperiode speciaal op gelet, dat bij het invullen van de psychologische gegevens een gelijke maatstaf werd aangelegd.

Algemene opmerkingen over het testen van kinderen in schoolverband

Ten slotte nog enkele algemene opmerkingen over het testen van kinderen in schoolverband en de waarde van een psychologisch onderzoek met beperkte mogelijkheden wat betreft ruimte en tijd.

Het psychologische gedeelte van het kroponderzoek T.N.O. vond steeds plaats onder auspiciën van de schoolartsendienst, waaronder een bepaalde school ressorteerde. De samenwerking met de schoolartsen was overal uitstekend, al bestonden er natuurlijk verschillen in de tijd en de aandacht, die elk van hen aan het onderzoek kon besteden, maar in sommige districten stonden de hoofden der scholen in het begin nog wat onwennig tegenover het toepassen van een test als aanvulling bij het

lichamelijk onderzoek. De bedoeling van de test moest steeds uitvoerig worden uiteengezet en bij de opstelling van het programma moest rekening worden gehouden met de plaatselijke omstandigheden, die van school tot school verschilden.

Bij de voorbereiding van het proefonderzoek in Friesland bleek weldra, dat een aantal scholen op het platteland niet beschikte over een afzonderlijk kamertje, dat als testruimte kon dienen. Ook het werk van de schoolarts had vaak te lijden onder dit gebrek aan accommodatie. Hoewel de hoofden der scholen de onderzoekers steeds zoveel mogelijk ter wille waren door het beschikbaar stellen van een ontruimd lokaal of soms zelfs van hun eigen „mooie kamer”, kwam dit niet altijd aan de rust en concentratie tijdens het onderzoek ten goede. Een volgend bezwaar was, dat het testen zoveel mogelijk binnen de schooluren moest gebeuren en dat meestal de kinderen in de pauze naar buiten moesten worden gestuurd, omdat het dan te onrustig of te lawaaiig was om door te werken. Aan de ene kant moest dus soms een test wegens tijdnoed worden bespoedigd of halverwege afgebroken, maar aan de andere kant waren veel kinderen bereid op een vrije middag terug te komen of 's middags wat langer te blijven, als het nodig was.

De hierboven geschetste bezwaren golden speciaal als het onderzoek in of nabij de school plaatsvond. Soms gelukte het de beschikking te krijgen over een lokaliteit op enige afstand van de school (later in Noord-Brabant bijvoorbeeld in het Wit-Gele-Kruisgebouw), maar als de afstand te groot was, werd het contact met de onderwijzers weer bemoeilijkt, wat niet bevorderlijk was voor een efficiënte regeling van het onderzoek.

Een bezwaar van het testen van een groot aantal kinderen uit één klas was, dat er soms met anderen over de test werd gepraat, hoewel meestal de kinderen verzocht werd dat niet te doen, voordat iedereen aan de beurt was geweest. Toch werden over het algemeen geen essentiële dingen overgebracht, aangezien alleen de intelligenten daartoe in staat waren en die wel begrepen, dat zij de antwoorden niet mochten doorgeven.

In Friesland en in Zuid-Holland werd er naar gestreefd om per dag drie kinderen te testen, zodat per kind slechts $1\frac{1}{2}$ à 2 uur beschikbaar was. In die tijd werden de intelligentietest volgens Terman-Merrill en de Bero-test afgenomen, terwijl de Guide-it en de schrijftest meestal tot een later tijdstip moesten worden uitgesteld, evenals het onderzoek met de blokjes van Koh, dat in Ridderkerk nog aan het programma werd toegevoegd. De schriftelijke test van Luning Prak werd klassikaal afgenomen, voorafgaande aan het individuele onderzoek, en werd meestal gecombineerd met het aanvullen van enkele zinnen en het schrijven van een verhaal

naar aanleiding van een T.A.T.-plaat. Op deze wijze was het mogelijk een indruk te krijgen van de intellectuele en emotionele structuur van een kind, maar meestal was er geen gelegenheid ergens dieper op in te gaan als er moeilijkheden bleken te zijn op een of ander gebied. Contact met de ouders werd in het begin niet gezocht, zodat alleen de indruk van de onderwijzer met de eigen indruk kon worden vergeleken.

Voor het uitgebreide onderzoek in Groenlo achtte prof. Langeveld het wel gewenst contact met de ouders te zoeken en sindsdien was een gesprek met één van de ouders een vast punt van het programma, al kostte het wel eens moeite er de tijd voor te vinden. Van de staf van prof. Langeveld testte elke psycholoog niet meer dan één kind per dag en in Groenlo werd later het onderzoek ook zozeer uitgebreid, dat hoogstens twee kinderen per dag aan de beurt kwamen. De test van Luning Prak en de schrijftest kwamen te vervallen, terwijl de T.A.T. meestal mondeling werd afgenomen. Verder kwam de volledige Alexander-test op het programma te staan en het lezen en navertellen van een verhaaltje ter beoordeling van de inprenting op kortere en langere termijn, terwijl ook aandacht besteed werd aan het tekenen en „schilderen”.

Bij het grote onderzoek in Noord-Brabant werd het programma weer beperkt tot drie tests: Terman-Merrill-, Bourdon- en boom-test, omdat in betrekkelijk korte tijd zoveel mogelijk kinderen moesten worden onderzocht en de kans op het vinden van verschillen tussen de kinderen met en zonder struma het grootst werd geacht bij het gebruik van deze serie. Er kwamen per dag twee of drie kinderen aan de beurt en aan het eind van de middag werden de ouders opgeroepen voor een gesprek. Het is duidelijk, dat op deze wijze geen volledige indruk kon worden verkregen van de persoonlijkheidsstructuur van elk kind, maar de gegevens, die ons inziens de belangrijkste waren in verband met het struma-onderzoek, konden zodoende worden verzameld. Een summiere indruk van de emotionele kant van de persoonlijkheid werd verkregen door het observeren van de reacties van de kinderen in de testsituatie, speciaal bij de emotioneel geladen vragen bij de Terman-Merrill, zoals de brand en enkele absurditeiten.

Het onderscheid tussen evenwichtige en niet geheel evenwichtige emotionaliteit was zodoende wel te maken, maar of de laatste berustte op (aanvankelijke) geremdheid of op een labiele persoonlijkheidsstructuur was vaak moeilijk uit te maken zonder verder onderzoek. In twijfelgevallen werden soms enkele Bero- of T.A.T.-platen vertoond, als er tijd voor was en ook de schoolarts of de ouders prijs stelden op nadere informatie.

Een onderzoek, dat, evenals het kroponderzoek T.N.O., wil volstaan

met het verkrijgen van een algemene indruk betreffende de intelligentie en enkele andere psychische kenmerken bij het vergelijken van twee groepen kinderen, kan, te werk gaande volgens de hier beschreven methode, in betrekkelijk korte tijd een voldoende hoeveelheid vergelijkingsmateriaal verzamelen, maar aan het beperken van het programma zijn bezwaren verbonden, waartegen het vergroten van het aantal onderzochte kinderen mogelijk niet geheel opweegt.

RESULTATEN VAN HET PROEFONDERZOEK

a. Friesland (Kring Heerenveen)

De resultaten van het onderzoek op een aantal scholen, aangesloten bij de schoolartsdienst „Kring Heerenveen” zullen kort worden samengevat, aangezien de samenstelling van de groepen in dit proefgebied nog niet geheel aan de later gestelde eisen voldeed en het materiaal dientengevolge niet statistisch kon worden bewerkt.

In het voorjaar van 1951 werden in Heerenveen en omstreken 100 kinderen getest: 34 leerlingen van verschillende scholen in Heerenveen, waarvan overigens een aantal buiten Heerenveen woonde, en 66 leerlingen van een zevental scholen op een afstand van 5 tot 20 km buiten Heerenveen.

Over het algemeen werd op elke school een gelijk aantal kinderen met en zonder struma getest, maar aangezien de + groep eerst was uitgezocht en later met een controlegroep moest worden aangevuld, kostte het soms moeite om vergelijkbare groepen te krijgen. In Heerenveen werd een controlegroep van 7 kinderen op één school samengesteld, terwijl de kinderen met struma van vier verschillende scholen afkomstig waren en, voor zover zij de V.G.L.O.- of U.L.O.-school bezochten, buiten Heerenveen woonden. Ook de leerlingen van de Huishoudschool woonden grotendeels op het platteland.

De leeftijd van de kinderen varieerde van 10 tot en met 14 jaar en de leerlingen waren verdeeld over de klassen 4 tot en met 7, waarbij de eerste klasse van de V.G.L.O.-, U.L.O.- en Huishoudschool ook tot de 7de klasse werd gerekend.

De uitgezochte groepen liepen, vooral wat de leeftijd betreft, te veel uiteen en er werd besloten in het vervolg met meer homogene groepen te werken, omdat anders geen zuiver vergelijkingsmateriaal kon worden verkregen.

Behalve de uitgezochte groepen met en zonder struma (meestal bestaande uit 5 kinderen elk) werden op de respectieve scholen ook één of meer klassen (van dezelfde onderwijzer) aan de schriftelijke test onderworpen om het gemiddelde I.Q. volgens Luning Prak van de kinderen

met en zonder struma uit één klas te kunnen vergelijken met het gemiddelde van de + en de — groepen, die uitgebreid werden getest.

Hieronder volgt een overzichtstabel van het gemiddelde I.Q. volgens Luning Prak en Terman-Merrill van de geteste groepen op de scholen in de Kring Heerenveen. In de eerste twee kolommen staat bij — en bij + het aantal kinderen en het gemiddelde I.Q. van de gehele klasse, dan volgt het aantal kinderen en het I.Q. volgens Luning Prak en Terman-Merrill van de groepen, die voor het Kroponderzoek T.N.O. waren uitgezocht.

Tabel 1 - Overzicht gemiddeld I.Q. Kring Heerenveen

	—					+				
	L.P.		L.P. T.M.			L.P.		L.P. T.M.		
	N	I.Q.	N	I.Q.	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	I.Q.
Heerenveen o.l.s. 4	19	111	5	112	99	11	109	5	104	98
Heerenveen 2 + Div.	20	112	7	112	103	7	111	7	104	101
Heerenveen hs.	—	—	5	97	87	—	—	5	100	95
Oudeschoot	6	106	4	111	105	6	110	4	103	98
Jubbega - 3e Sluis	13	101	5	101	96	16	105	5	99	98
Oudehorne	9	103	5	104	95	15	99	5	99	90
Jubbega - weg	12	100	5	103	98	8	99	5	106	97
Mildam	14	97	4	101	103	8	93	4	97	88
Hoornsterzwaag	9	95	5	90	94	12	92	5	97	86
Jubbega - vaart	5	92	5	91	87	15	89	5	86	86
Totaal	107		50	102	97	100		50	99	94
Totaal Heerenveen			17	104	97			17	100	96
Totaal platteland			33	100	97			33	98	92

Over het algemeen waren de verschillen in gemiddeld I.Q. tussen de kinderen met en zonder struma in de gehele klasse(n) niet zo groot en het verschil lag soms naar de ene en soms naar de andere kant.

Bij de uitgezochte groepen waren de verschillen soms iets groter, zowel bij de schriftelijke test van Luning Prak als bij de mondelinge test van Terman-Merrill. Op het platteland was erbij de laatste test op vier scholen een verschil van 5 of meer punten en in totaal een verschil van 5 punten ten gunste van de controlegroep, terwijl er in Heerenveen in totaal maar één punt verschil was. Een verschil van 5 punten bij de Terman-Merrill-test lijkt van belang, maar in verband met de reeds uiteengezette bezwaren werd geen significantie berekend. Opvallend was, dat het gemiddelde I.Q. volgens Terman-Merrill zowel bij de + groep als bij de — groep onder de 100 lag, met een „range” resp. van 65 tot 115 en van 76 tot 121.

De I.Q.'s boven de 100 waren gelijkelijk verdeeld over de + groep en de — groep (respectievelijk 16 en 15, waarvan de helft in Heerenveen).

Van de 17 kinderen met struma ++ behaalden 4 een I.Q. boven de 100. Het gemiddelde I.Q. van de ++ groep was 93 en lag dus nauwelijks onder dat van de + groep. Het percentage zittenblijvers was bij de ++, + en — groep respectievelijk 41, 36 en 26.

De indruk werd verkregen, dat de intellectuele en ook de emotionele aanspreekbaarheid van de kinderen afnam, naar gelang zij meer excentrisch woonden en deze indruk werd ten aanzien van de intelligentie bevestigd door het feit, dat het gemiddelde intelligentiepeil, voor zover het met de gebruikte tests te meten was, lager werd naar gelang de scholen verder van de plaats Heerenveen af lagen.

Volgens mededeling van de schoolarts nam het strumapercentage toe naarmate men verder van Heerenveen af kwam. Een rechtstreeks verband tussen beide verschijnselen lijkt onwaarschijnlijk, daar men voor beide het sociale milieu verantwoordelijk kan stellen. Soms wist een bepaalde onderwijzer nog vrij veel met zijn leerlingen te bereiken, maar als de kinderen thuis op geen enkele wijze werden gestimuleerd, woog de invloed van de school meestal toch niet op tegen die van het milieu.

De laatste school op de tabel, die het moeilijkst bereikbaar was, had ook het hoogste strumapercentage, zodat er nauwelijks een controlegroep te vinden was. De algemene achterstand op intellectueel gebied was er zo groot, dat de verschillen tussen de + en de — groep daarbij vergeleken onbeduidend waren.

Volgens de Bero-test leek het aantal emotioneel geremde en soms zelfs gestoorde kinderen bij beide groepen vrij groot. Wegens de weinig homogene samenstelling van de groepen werd niet overgegaan tot een statistische bewerking van het gehele materiaal. Als proeve van bewerking werden de gegevens van een groep van 25 strumakinderen van 11 en 12 jaar vergeleken met die van een controlegroep van overeenkomstige samenstelling, maar hierbij kwamen slechts zeer geringe verschillen aan het licht. Vervolgens werden de gegevens van 10 kinderen met struma ++ vergeleken met die van een even grote controlegroep, maar ook hierbij kwamen nauwelijks verschillen aan de dag, soms op andere punten dan bij een vergelijking van de 25 + en 25 — gevallen.

Bij de intelligentietest leverde het sterk verbale karakter van de Terman-Merrill in Friesland soms moeilijkheden op. De meeste kinderen op het platteland drukten zich gemakkelijker in het Fries dan in het Nederlands uit en als de psychologe bij een moeilijke vraag soms zei: Zeg het maar in het Fries, verstond zij het antwoord meestal niet en moest later aan de onderwijzer of aan de schoolarts vragen wat het kind eigenlijk bedoeld had!

Ook bij de Bero-test kwam het voor, dat de psychologe de antwoorden niet begreep, omdat zij niet te lang wilde navragen. De in Friesland

geteste kinderen waren over het algemeen zeer geremd in hun emotiona-
liteit, wat o.a. bleek uit het geringe aantal kleur-antwoorden bij de Bero-
en de lange wachttijden bij de Bero- en intelligentietest en zij werden
waarschijnlijk nog des te meer geremd in hun uitingen, doordat zij zich
moesten uitdrukken in een taal, die weliswaar op school de officieel
gebruikte was, maar die zij onmiddellijk voor hun moedertaal ver-
wisselden, zodra zij onder elkaar waren. Deze handicap gold zowel voor
de + groep als voor de controlegroep en het sterkst voor de kinderen
uit het laagste welstandsmilieu.

Bij een indeling naar de sociale positie van de ouders volgens dr. E. J.
Tobi en drs. A. W. Luyckx in: „Herkomst en Toekomst van de Midden-
stander”, bleek het gemiddelde I.Q. van kinderen van de laagste stand
(vnl. arbeiders en landarbeiders) gelijk te zijn bij de + groep en de
— groep, terwijl bij de middenstand, waar het I.Q. gemiddeld iets hoger
lag, een verschil van 4 punten was bij beide tests ten gunste van de
controlegroep. Het hoogste sociale milieu (waarbij het I.Q. volgens
Terman-Merrill gemiddeld 20 punten hoger lag dan bij het laagste
milieu!) was bij beide groepen slechts sporadisch vertegenwoordigd. De
verdeling over de drie milieu's was bij de + en bij de — groep ongeveer
gelijk.

Het proefonderzoek in Friesland leidde globaal gezien niet tot duide-
lijke resultaten wat betreft de invloed, die struma kan hebben op de
intellectuele en emotionele structuur van een kind. Tot een intensieve
bewerking van het materiaal werd niet overgegaan, omdat intussen
andere eisen waren gesteld wat betreft de samenstelling van vergelijkbare
groepen van kinderen met en zonder vergrote schildklier.

b. Barendrecht en Ridderkerk

Het onderzoek werd in 1951 voortgezet in de gemeenten Barendrecht
en Heerjansdam op een aantal scholen, aangesloten bij de schoolartsen-
dienst „Eiland IJsselmonde”. Deze twee gemeenten zijn geheel struma-
vrij vanwege het hoge jodiumgehalte van het leidingwater, terwijl op het
overige deel van het eiland IJsselmonde 30 à 40% van de kinderen een
vergroete schildklier heeft.

Bij de samenstelling van de groepen werd er eerst vanuit gegaan, dat
de gemiddelde leeftijd van de kinderen ongeveer 12 jaar moest zijn, even-
als in Friesland. Dr. Pasma en de schoolarts dr. Kaayk zochten op 5
scholen een aantal kinderen van die leeftijd uit, allemaal uit de 6de klasse
van de lagere school om ditmaal een zo homogeen mogelijk materiaal te
krijgen. Op elke school deed de gehele 6de klasse mee aan de schriftelijke
test van Luning Prak, terwijl een groep van 5 of 10 kinderen werd

uitgekozen voor het uitgebreide individuele onderzoek. Aangezien bij het kiezen van een groep van 12-jarigen uit de 6de klasse een te positieve selectie tot stand kwam, werd later besloten niet naar de klasse, maar naar de leeftijd te selecteren. Een positieve selectie kon alleen worden voorkomen door op een aantal scholen alle leerlingen van een bepaalde leeftijdsgroep aan een psychologisch onderzoek te onderwerpen, dus ook degenen, die één of meer jaren waren achtergebleven op school.

Bij het aansluitende onderzoek in de gemeente Ridderkerk werden op een vijftal scholen alle leerlingen geboren tussen 1 oktober 1939 en 1 oktober 1940 aan een psychologisch onderzoek onderworpen en verdeeld in een groep met struma en één zonder struma. De kinderen met een zeer kleine vergroting van de schildklier werden uitgesloten van de test, omdat het van belang leek eventuele verschillen tussen de + groep en de controlegroep zo duidelijk mogelijk te laten uitkomen.

Om de controlegroep in Barendrecht zoveel mogelijk in overeenstemming te brengen met de in Ridderkerk gevormde groepen, werd deze later nog aangevuld met tien 12-jarigen uit de 5de klasse, die één- of tweemaal gedoubleerd hadden, terwijl de tien 13-jarige zittenblijvers uit de 6de klasse van de oorspronkelijke groep vervielen.

Hieronder volgt een overzicht van het gemiddelde I.Q. op de verschillende scholen in Barendrecht en Ridderkerk, gesplitst naar 0, 1 of 2 doublures en totaal, terwijl in de laatste twee kolommen het aantal leerlingen per groep en totaal is vermeld. Voor aantallen van 50 of meer werd het I.Q. met één decimaal berekend.

Het overzicht in tabel 2 geeft de indruk, dat de verschillen in gemiddeld I.Q. over het algemeen niet zo groot zijn. Bij beide tests blijkt er een vrij constante verhouding te bestaan tussen het I.Q. van de normaal geplaatste leerlingen en van degenen, die één of tweemaal gedoubleerd hebben, zowel bij de + groep als bij de controlegroep.

Het verschil tussen het gemiddelde I.Q. volgens Luning Prak en Terman-Merrill is in Barendrecht iets kleiner dan in Ridderkerk.

Het is de vraag of de controlegroep in Barendrecht, waarvan het gemiddelde I.Q. volgens Terman-Merrill aanzienlijk hoger ligt dan in Ridderkerk, zonder meer met de controlegroepen in Ridderkerk mag worden vergeleken, aangezien er enig verschil was in de structuur van deze groepen, wat speciaal bij de Terman-Merrill-test tot uiting kwam.

Bij een vergelijking van de + groep en de controlegroep in Ridderkerk bleek het verschil soms aan de ene en soms aan de andere kant te liggen. Volgens dr. Drion van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O., die de cijfers ter inzage kreeg, waren de verschillen zo gering, dat het niet de moeite waard leek om er een statistische analyse op toe te

passen. Ter controle werden de I.Q.'s volgens Terman-Merrill van de normaal geplaatste leerlingen op de school 6 te Ridderkerk bij + en — vergeleken met behulp van de toets van Wilcoxon, daar deze cijfers de indruk gaven van een mogelijk significant verschil en evenzo de I.Q.'s volgens Luning Prak op de school 7 in Ridderkerk, maar in geen van beide gevallen bleek er een significant verschil te zijn.

Tabel 2 - Overzicht gemiddeld I.Q. Barendrecht en Ridderkerk

<i>Barendrecht</i> Struma —	Normaal geplaatst		Eénmaal gedoubleerd		Tweemaal gedoubleerd		Totaal		0	1	2	To- taal
	L.P.	T.M.	L.P.	T.M.	L.P.	T.M.	L.P.	T.M.	N	N	N	N
O.l.s. Heerjansdam	115	105	92	91	—	—	110	102	9	3	—	12
Chr. l.s. Heerjansdam	104	97	93	97	89	89	102	97	13	2	1	16
O.l.s. Barendrecht	116	108	96	92	92	90	108	102	7	3	1	11
Chr. l.s. Barendrecht	111	110	—	—	—	—	111	110	7	—	—	7
Chr. l.s. Smitshoek	105	104	—	—	—	—	105	104	4	—	—	4
Gem. I.Q.	110	104	94	93	90	89	106,7	101,6	40	8	2	50
<i>Ridderkerk</i>												
Struma —												
O.l.s. Ridderkerk	103	98	85	81	75	74	97	92	11	4	1	16
Herv. s. Ridderkerk	115	105	95	93	76	68	107	99	7	2	1	10
Kuyper s. Ridderkerk	118	107	—	—	90	82	116	105	10	—	1	11
Kersten s. Ridderkerk	108	96	94	87	—	—	105	95	11	3	—	14
Chr. l.s. Rijsoord	104	98	95	86	—	—	102	96	9	2	—	11
Gem. I.Q.	109	100	91	86	80	75	104,7	96,8	48	11	3	62
<i>Ridderkerk</i>												
Struma +												
O.l.s. Ridderkerk	98	91	90	84	89	77	95	88	9	4	1	14
Herv. s. Ridderkerk	123	109	103	89	—	—	116	102	6	3	—	9
Kuyper s. Ridderkerk	114	107	—	—	—	—	114	107	5	—	—	5
Kersten s. Ridderkerk	104	92	93	85	68	65	100	89	9	1	1	11
Chr. l.s. Rijsoord	106	101	92	98	—	—	104	100	11	1	—	12
Gem. I.Q.	107	98	95	87	78	71	104,0	95,6	40	9	2	51

Behalve het I.Q. volgens Terman-Merrill werd later een aantal onderdelen van de Terman-Merrill-test per school en in totaal vergeleken bij de + groep en de controlegroep, maar ook hierbij kwamen slechts geringe verschillen aan het licht.

Het aantal doublures bij de + groep en de controlegroep stemde bij de door ons onderzochte leeftijdsgroep ongeveer overeen (zie de tabel). Omdat deze aantallen te klein waren voor een statistische bewerking, werd dr. Kaayk verzocht de gegevens te verstrekken betreffende de „plaatsing” van alle leerlingen op het eiland IJsselmonde, gesplitst naar struma + en struma —.

Het rapport van dr. Drion, die deze gegevens ter inzage ontving, wordt hier in het kort gerefereerd.

De Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. ontving een staat, waarop voor de scholen uit genoemd district per school en gescheiden wat betreft struma de aantallen kinderen waren genoteerd, die respectievelijk *een klas hadden overgeslagen*, *normaal waren geplaatst* en *één-, twee- of meermalen* hadden gedoubleerd.

Ten einde te onderzoeken of er significante verschillen in schoolprestaties konden worden aangetoond tussen de kinderen met en zonder struma, leek het niet geoorloofd de overeenkomstige resultaten van alle scholen zonder meer te sommeren, daar de aantallen doublures voor de verschillende klassen niet vergelijkbaar zijn. Voor een kind uit de 6de klasse met bijv. één doublure is dit het maximale aantal, terwijl een kind uit de 3de klasse met één doublure nog meermalen kan doubleren, voordat het de school verlaat.

In verband met het bovenstaande werden dan ook *per klasse* de resultaten van de scholen gesommeerd, waarbij de scholen met halfjaarlijkse overgang als een aparte groep werden beschouwd. Vervolgens werd, door per klasse een ($2 \times n$) tabel op te stellen, nagegaan of de verschillen in plaatsing op school tussen kinderen, die wel en die geen struma hadden, significant onderscheid vertoonden.

Voor de scholen met jaarlijkse overgang was voor de 2de klasse de plaatsing op school van de kinderen met struma significant *beter* dan die van de kinderen zonder struma ($P = 0,0008$). De significantie werd voornamelijk veroorzaakt door het relatief lage aantal kinderen met één doublure onder de kinderen met struma en het hoge aantal kinderen met één doublure zonder struma. Voor de 5de klasse waren de verschillen *niet* significant ($P = 0,22$); daar echter alle verschillen uit de gemaakte (2×5) tabel ten gunste van de kinderen met struma waren, werden de leerlingen nog gesplitst in twee groepen: de kinderen, die één klasse hadden overgeslagen plus de normaal geplaatste kinderen enerzijds en de kinderen met één of meer doublures anderzijds. De hiervoor berekende (2×2) tabel gaf nu *wel* een significante uitkomst ten gunste van de kinderen met struma ($P = 0,034$) ten gevolge van het hoge aantal „goede” en het lage aantal „slechte” leerlingen onder de kinderen met struma.

Voor de andere klassen waren de verschillen deels ten gunste van de kinderen met struma, deels ten gunste van de kinderen zonder struma, maar nergens significant.

Bij de scholen met halfjaarlijkse overgang was het verschil tussen de kinderen met en zonder struma in de 5de klasse ook significant ten

gunste van de kinderen met struma ($P = 0,012$), maar in de overige klassen konden geen significante verschillen worden aangetoond.

Daar onder de beschouwde scholen met jaarlijkse overgang vijf *niet* in het kropgebied gelegen scholen voorkwamen (in Barendrecht en Heerjansdam), werden de bovengenoemde berekeningen nogmaals herhaald, nu uitgaande van de gegevens van de *wel* in het kropgebied gelegen scholen.

Deze berekeningen voerden tot dezelfde conclusies als reeds eerder werden vermeld.

Klasse 2	$P = 0,0003$	} „krop” significant } beter dan „geen krop”
Klasse 5	$P = 0,04$	
Overige klassen	geen significante verschillen	

Ten slotte berekende de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. op speciaal verzoek nog voor de 5de en 6de klasse, zowel voor struma + als voor struma —, de percentages normaal (of voorlijk) geplaatste, éénmaal gedoubleerde en meermalen gedoubleerde leerlingen afzonderlijk voor de scholen in het kropgebied, de scholen buiten het kropgebied en voor alle beschouwde scholen gezamenlijk.

De resultaten hiervan zijn samengevat in tabel 3.

Als men de scholen *in* het kropgebied beschouwt, valt het op dat er in klasse 6 een zeer klein verschil in doublures bestaat ten gunste van de groep zonder struma, terwijl er in klasse 5 een significant verschil is ten gunste van de + groep ($P = 0,04$).

Het gemiddelde van beide klassen geeft ook een verschil ten gunste van de + groep, dat echter niet meer significant is.

Bij de scholen *niet* in het kropgebied (waar in elk der beide klassen slechts drie leerlingen met krop zijn) is de verhouding in klasse 5 gelijk aan die op de scholen in het kropgebied, terwijl in klasse 6 het verschil soms naar de ene en soms naar de andere kant ligt.

Dat de verhouding in klasse 5 ongunstiger ligt dan in klasse 6 is op zichzelf niet onverklaarbaar, aangezien dan een aantal leerlingen met één of meer doublures de school kan hebben verlaten, maar het is merkwaardig, dat dit volgens de ons verstrekte gegevens speciaal bij de leerlingen zonder struma het geval is.

Ook is het moeilijk te verklaren, waarom speciaal in de klassen 2 en 5 een significant verschil ten gunste van de + groep werd gevonden. Tot zover het rapport van de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O.

Tabel 3 - Plaatsing van de leerlingen van klasse 5 en 6 op het eiland IJsselmonde

Scholen in het kropgebied	Normaal geplaatst		Eénmaal gedoubleerd		Twee- of meer- malen gedoubleerd		Totaal
	N	%	N	%	N	%	
Struma —							
Klasse 5	292	61,7	112	23,7	69	14,6	473
Klasse 6	318	74,5	83	19,4	26	6,1	427
Totaal	610	67,7	295	32,7	95	10,5	900
Struma +							
Klasse 5	185	73,7	43	17,1	23	9,2	251
Klasse 6	224	71,6	67	21,4	22	7,0	313
Totaal	409	72,5	110	19,5	45	7,9	564

Scholen *niet* in
het kropgebied

Struma —							
Klasse 5	66	61,7	25	23,4	16	14,9	107
Klasse 6	71	71,7	17	17,2	11	11,1	99
Totaal	137	66,5	42	20,3	27	13,1	206

Alle scholen gezamenlijk

Struma —							
Klasse 5	358	61,7	137	23,6	85	14,7	580
Klasse 6	389	74,0	100	19,0	37	7,0	526
Totaal	747	67,5	237	21,4	122	11,0	1106
Struma +							
Klasse 5	187	73,6	43	16,9	24	9,5	254
Klasse 6	225	71,2	68	21,5	23	7,3	316
Totaal	412	72,3	111	19,5	47	8,2	570

Het zou van belang zijn geweest voor het kroponderzoek T.N.O. als ook in een aantal andere streken van het land het percentage achterblijvers bij de leerlingen met en zonder struma was vergeleken. Hoewel enkele schoolartsen hiervoor hun medewerking toezegden is het plan ten slotte niet doorgegaan wegens overbelasting van de schoolartsendiensten.

Uit de gegevens van het eiland IJsselmonde zou men kunnen concluderen, dat, althans in dat district, een vergroting van de schildklier *niet* tot gevolg behoeft te hebben, dat een kind zich minder goed kan handhaven op school.

De gegevens aangaande de emotionaliteit van de kinderen in Ridderkerk en Barendrecht gaven een aanduiding in de richting van een grotere

emotionele labiliteit en soms ook van een grotere differentiatie bij een aantal kinderen van de + groep, wat speciaal bij de Bero-test tot uiting kwam. Wegens de geringe verschillen en de grote spreiding in de gegevens werd niet overgegaan tot een statistische bewerking van het materiaal.

De + groep in Ridderkerk was weinig homogeen, maar over het algemeen waren de kinderen van deze groep onrustiger en labielere dan die van de controlegroep. Deze indruk werd bevestigd in een gesprek met enkele onderwijzers na afloop van de test.

De sociale structuur van de controlegroep in Barendrecht en van de + en de — groep in Ridderkerk was enigszins verschillend. De laagste stand (volgens Tobi en Luyckx) was in Barendrecht meer agrarisch georiënteerd (speciaal bij de oorspronkelijke groep), terwijl in Ridderkerk het percentage fabrieksarbeiders groter was.

De middenstand (volgens Tobi en Luyckx) was bij de controlegroepen in Barendrecht en in Ridderkerk met ongeveer 40% vertegenwoordigd tegenover 30% bij de + groep in Ridderkerk.

Tijdens het afnemen van de mondelinge intelligentietest viel het op, dat in Barendrecht en Ridderkerk de kinderen veel vlotter antwoordden en dat de taalbeheersing er veel beter was dan in het district Heerenveen, waar de taalproblemen soms een belemmering voor het onderzoek vormden.

Van de oorspronkelijke groep in Barendrecht werden de prestaties bij een aantal onderdelen van de Terman-Merrill-test vergeleken met de prestaties van de + en de — groep in Ridderkerk. De beide laatste groepen bleven bij de Barendrechtse groep achter, speciaal op verbaal gebied, maar men moet er rekening mee houden, dat de gemiddelde leeftijd van de eerste Barendrechtse groep iets hoger lag dan die van de groepen in Ridderkerk.

Bij een vergelijking van de prestaties van 50 kinderen van de + groep en 50 van de controlegroep in Ridderkerk bleek, dat bij een aantal geheugenproeven en bij enkele verbale proeven de + groep iets achter bleef bij de — groep. De afzonderlijke prestaties werden op logaritmisch waarschijnlijkheidspapier uitgezet en het bleek, dat bij geheugen voor figuren (IX, 3 en XI, 1), bij het reproduceren van een verhaaltje (X, 3) en bij het reproduceren van 6 cijfers in de gewone volgorde (*niet* bij het omdraaien van 4 of 5 cijfers) de + groep steeds onder de — groep bleef. Ook bij de absurditeiten (IX, 2 en XI, 2 samengenomen) lag het verschil naar dezelfde kant, maar bij de andere proeven was er weinig of geen verschil.

Samenvattend zou men kunnen zeggen, dat de resultaten van het proef-

onderzoek in Barendrecht en Ridderkerk vrij gering waren wat betreft het vinden van verschillen tussen de + groep en de controlegroep. De verwachting bestond, dat het onderzoek in Groenlo, dat intussen was uitgevoerd onder leiding van prof. Langeveld, meer aanwijzingen zou geven in welke richting het onderzoek zich verder zou moeten bewegen.

c. Groenlo

Van januari tot april 1952 vond in Groenlo een onderzoek plaats naar de psychische gesteldheid van het strumakind op de lagere school, dat in opdracht van de Gezondheidsorganisatie T.N.O. werd uitgevoerd door de staf van het Paedagogisch Instituut te Utrecht onder leiding van prof. dr. M. J. Langeveld. Een uitgebreid verslag van dit onderzoek is als aanhangsel opgenomen bij het Kropprapport T.N.O., maar hier volgen kort samengevat de resultaten, op grond waarvan het onderzoek in Groenlo nog enige tijd werd voortgezet.

Zoals reeds in het hoofdstuk over de methode van onderzoek werd vermeld, stelde prof. Langeveld voor om in een streek met een hoog strumapercentage, naast de groepen met struma+ en struma—, ook een groep met struma++ aan een diepgaand psychologisch onderzoek te onderwerpen, waarbij de nadruk zou vallen op de kwalitatieve kenmerken der prestatie, aangezien een vergelijking van de kwantitatieve aspecten tot dusverre weinig resultaten had opgeleverd.

Na een vooronderzoek met vijf jongens van tien jaar uit Achterveld, dat plaatsvond in het Paedagogisch Instituut te Utrecht, speelde het hoofdonderzoek zich af in Groenlo. Er werden drie groepen van tien kinderen gevormd met struma++, + en —, evenveel jongens als meisjes, van zoveel mogelijk vergelijkbaar maatschappelijk niveau en van ongeveer 10-jarige leeftijd.

Op de vraag: bestaat er een psychisch strumabeeld? werd een bevestigend antwoord gevonden, maar het strumabeeld wordt op vele manieren in de persoonlijkheid verwerkt, zodat het geen vaste eigenaardigheden in gedrag en kunnen van het kind geeft. In tegenstelling met de tot nu toe gangbare mening is het beslist niet zo, dat een kind met struma langzamer, doffer, onevenwichtiger, dommer of vermoeibaarder zou zijn, dan wanneer het geen struma had. Het kan één van deze en al deze kenmerken vertonen. Het kan ze ook dankzij opvoeding of gunstige intellectuele aanleg geheel compenseren.

Er werden enkele lichamelijke bijverschijnselen geconstateerd, die wezen op een voor het strumabeeld specifiek soort psychische spanning. Volgens prof. Langeveld werd het psychische strumabeeld, dat met grote frequentie gevonden werd bij de kinderen van de ++ en de

+ groep, gekarakteriseerd door een speciale verhouding tot de realiteit. Deze kinderen kunnen een complex van indrukken uit de buitenwereld moeilijk verwerken tot een geobjectiveerd, hanteerbaar gegeven. Zij hebben de neiging te blijven steken in het eerste, vage emotioneel aangedaan-worden door het ding (feit, situatie). Dit blijkt het duidelijkst als zij nieuwe indrukken moeten verwerken, maar belet hen niet om in het dagelijks leven heel gewoon hun weg te vinden. Een formeel en slechts voor één uitleg vatbaar psychisch kenmerk, waaraan struma gemakkelijk en onfeilbaar te herkennen is, werd niet gevonden. Wel werd een indruk gegeven van de verschillende wijzen van verwerking in de persoonlijkheid, zoals deze uit het verzamelde materiaal naar voren kwamen. Een betrouwbaar onderscheid tussen de kinderen met struma ++ en struma+ werd niet gevonden, hoewel er een aanwijzing was, dat de kinderen van de ++ groep over het geheel iets teerder, iets eerder van hun stuk gebracht waren. Als er verschil was, was dit alleen gradueel en niet principieel.

Twee conclusies uit dit rapport, die van belang waren voor het verdere onderzoek waren de volgende:

- a. Er is misschien op de grote massa een verschil in tempo en omschakeling te constateren.
- b. Het is niet te voorzien, hoe de algemene intelligentie bij de + kinderen is ten opzichte van de — kinderen; een verschil ten nadele van de + kinderen is zeker mogelijk.

In overleg met prof. Langeveld werd besloten, dat onderzoekster het onderzoek in Groenlo, zoals dat opgezet was door de staf van het Paedagogisch Instituut, nog gedurende enige tijd zou voortzetten en daarbij speciale aandacht zou schenken aan enkele facetten, die reeds in het rapport van het instituut waren belicht. Hierbij werd gedacht aan de instelling op het nieuwe, die bij kinderen met struma op speciale wijze schijnt te verlopen en aan de omschakeling van het ene onderwerp op het andere, die vaak moeilijker tot stand komt dan bij andere kinderen. Aangezien milieu en opvoeding hierbij een belangrijke rol spelen, werd voorgesteld om ditmaal een aantal kinderen te onderzoeken uit een iets beter milieu om na te gaan in hoeverre een meer zorgvuldige opvoeding het zgn. struma-effect kan compenseren. Een uitgebreid individueel onderzoek was hiervoor noodzakelijk, terwijl bij de anamnese en in het gesprek met één van de ouders speciaal werd gelet op de verhoudingen in het gezin en de aandacht, die aan de opvoeding van het kind werd besteed. Hoewel de naspeuringen op dit gebied iets minder aanwijzingen gaven van ernstige gevoelsverwaarlozing en gebrek aan culturele zorg dan bleek uit het Utrechtse rapport, schoten de ouders toch vaak te kort

in het stimuleren van de belangstelling van hun kinderen voor onderwerpen, die buiten het alledaagse om gingen. Zo werd bijv. het lezen van boeken of kranten, speciaal bij de boeren, soms nauwelijks geduld en tijd om te spelen of iets voor zichzelf te doen bleef er voor een aantal kinderen, vooral 's zomers, nauwelijks over vanwege de vele verplichte werkzaamheden thuis of op het land, die eerst moesten worden verricht. Zowel bij de middenstandsbevolking in Groenlo als bij de boerenbevolking rondom de stad leek de verantwoordelijkheid, waarmee deze kinderen van 10 en 11 jaar werden belast, vaak te groot en daardoor de mogelijkheid tot een normale kinderlijke ontwikkeling, vooral op emotioneel gebied, te gering.

Het samenstellen van gelijkwaardige groepen in Groenlo kostte veel moeite, aangezien de best uitgezochte groepen reeds door de staf van prof. Langeveld waren getest. Om een zo groot mogelijk aantal gevallen te krijgen, werden de ++, de + en de — groep elk aangevuld tot 20 kinderen, wat de homogeniteit van het materiaal niet ten goede kwam.

Hieronder volgt de indeling naar het geslacht en het maatschappelijk milieu van de verschillende groepen. Bij de indeling volgens Tobi en Luyckx, die hierbij werd gevolgd, behoren de zelfstandige boeren ook tot de middenstand, maar in verband met de milieu-invloed verdient het aanbeveling beide categorieën hier afzonderlijk te vermelden. Ook zou men de boeren nog kunnen onderverdelen in bezitters van een klein en van een middelgroot bedrijf, maar het is de vraag in hoeverre men zodoende de milieu-invloed kan afschatten.

Tabel 4 - Indeling naar geslacht en maatschappelijk milieu (Groenlo 1952)

	Struma ++			Struma +			Struma —		
	J.	M.	Totaal	J.	M.	Totaal	J.	M.	Totaal
Intellectuelen	—	—	—	—	1	1	2	1	3
Middenstand	—	1	1	7	1	8	4	5	9
Boeren	13	3	16	3	2	5	1	6	7
Arbeiders	2	1	3	3	3	6	1	—	1
Totaal	15	5	20	13	7	20	8	12	20

Zoals men ziet was de boerenstand (met voor de helft een middelgroot bedrijf) het sterkst vertegenwoordigd in de ++ groep, terwijl de middenstand in de beide andere groepen het grootste contingent vormde. Ook de aantallen intellectuelen en arbeiders waren ongelijk verdeeld. Correlaties tussen de standen en het I.Q. werden binnen de groepen slechts in beperkte mate gevonden. De intellectuelen lagen weliswaar

duidelijk boven het gemiddelde van hun groep, maar de middenstand lag slechts zeer weinig daarboven, terwijl bij boeren en arbeiders geen correlatie met het I.Q. gevonden werd. Als men intellectuelen en middenstand samennam tegenover de rest, werd de rangcorrelatie met een hoger I.Q. zwak positief. Er werd besloten in het vervolg geen kinderen uit intellectuele families bij het onderzoek te betrekken, aangezien het percentage te klein bleef, terwijl hier ook de kansen op compensaties door opvoeding of goede intellectuele aanleg te groot waren. Bij de samenstelling van de ++ groep bleek, dat de kinderen hiervoor voornamelijk uit de boeren- en arbeidersstand moesten worden gerecruteerd. Ook wat de leeftijd betreft was men bij het formeren van de ++ groep het meest afhankelijk van wat men vond.

De gemiddelde leeftijd van de ++ groep was iets hoger dan van de + groep en de controlegroep (respectievelijk 11; 2, 10; 10 en 10; 8), maar door de berekening van het I.Q. werd aan dit bezwaar zoveel mogelijk tegemoet gekomen.

Tabel 5 - Overzicht gemiddeld I.Q. in Groenlo (1952)

	Normaal geplaatst		Eénmaal gedoubleerd		Tweemaal gedoubleerd		Totaal		0	1	2	To- taal
	T.M.	Al.	T.M.	Al.	T.M.	Al.	T.M.	Al.	N	N	N	N
Struma ++												
St. Aloysius-school	96	109	90	106	91	112	92	110	2	2	3	7
St. Canisius-school	100	112	80	108	—	—	95	111	6	2	—	8
St. Joseph-school	103	109	85	108	82	101	94	106	3	2	—	5
Gem. I.Q.	100	111	85	108	87	108	94	109	11	6	3	20
Struma +												
St. Aloysius-school	—	—	98	98	—	—	98	98	—	1	—	1
St. Canisius-school	107	117	76	94	80	94	98	110	7	1	2	10
St. Joseph-school	113	120	—	—	—	—	113	120	5	—	—	5
Prot. school	109	116	—	—	—	—	109	116	4	—	—	4
Gem. I.Q.	109	118	87	96	80	94	104	113	16	2	2	20
Struma —												
St. Aloysius-school	120	133	—	—	—	—	120	133	2	—	—	2
St. Canisius-school	114	124	—	—	—	—	114	124	6	—	—	6
St. Joseph-school	97	113	80	103	—	—	96	112	9	1	—	10
Prot. school	111	130	—	—	—	—	111	130	2	—	—	2
Gem. I.Q.	106	120	80	103	—	—	105	120	19	1	—	20

Behalve de test volgens Terman-Merrill werd in Groenlo ook de test voor de praktische intelligentie van Alexander afgenomen. Prof. Langeveld adviseerde met name het gebruik der blokjes van Koh (hier verder

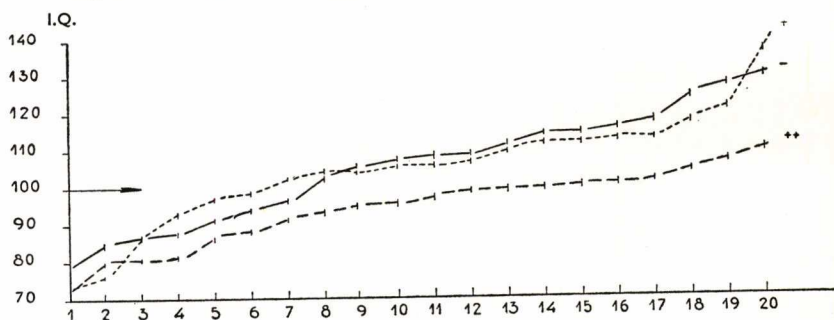
als „Blocks” aangeduid), die ook in andere situaties differentiërend hadden gewerkt.

In bovenstaande tabel vindt men een overzicht van het gemiddelde I.Q. volgens Terman-Merrill en Alexander met een indeling naar de scholen en naar de plaatsing van de leerlingen.

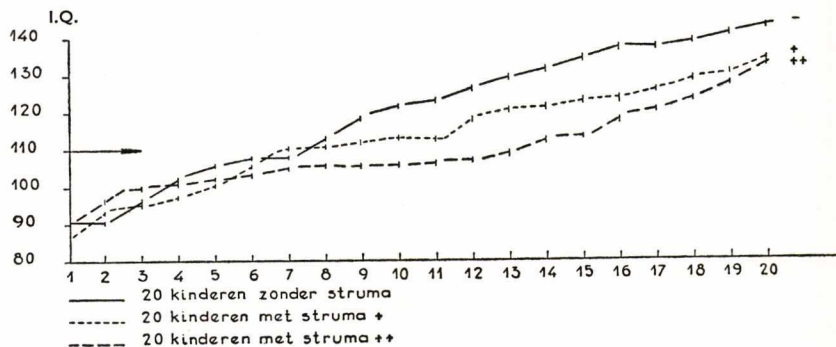
Op de St. Aloysius-school werden 10 jongens getest (waarvan 2 zonder struma), op de St. Canisius-school 24 jongens (waarvan 6 zonder struma), op de St. Joseph-school 20 meisjes (waarvan 10 zonder struma) en op de protestantse school 4 meisjes (waarvan 2 zonder struma) en 2 jongens.

Zoals men ziet lag de situatie op de diverse scholen enigszins verschillend, maar de getallen waren te klein om daar verdere gevolgtrekkingen uit te kunnen maken. Uit de tabel blijkt, dat het gemiddelde I.Q. van de +++ groep volgens Terman-Merrill en Alexander belangrijk onder dat van de + groep lag, maar de verhouding tussen de + en de — groep werd uit het gemiddelde niet duidelijk. Een grafische voorstelling van de verdeling der gevonden I.Q.'s volgens Terman-Merrill en Alexander vindt men hieronder.

I.Q.-VERDELING VOLGENS TERMAN-MERRILL (GROENLO 1952)



I.Q.-VERDELING VOLGENS ALEXANDER



T.M.-test

Tussen de verdeling van de I.Q.'s volgens Terman-Merrill van de ++ groep en de — groep is een significant verschil, eveneens tussen die van de ++ groep en de + groep (volgens de toets van Smirnov). Het verschil tussen de ++ groep en de — groep is ook significant volgens de test van dr. Drion¹. De verschillen liggen steeds ten gunste van de controlegroep.

Voorts bleek bij bepaalde onderdelen van de Terman-Merrill, samengevat onder de naam Reasoning Subscore², het verschil tussen de ++ groep en de — groep significant te zijn op het 1% punt ten gunste van de controlegroep, terwijl het verschil tussen de ++ en de + groep niet significant was (volgens de tekentoets).

Ten slotte werden de I.Q.'s vergeleken van alle kinderen, die in Groenlo waren getest (dus met de 3×10 kinderen van het Utrechtse onderzoek erbij). Er was *geen* significant verschil tussen de ++ groep en de + groep ($P > 0,10$), evenmin tussen de + groep en de — groep ($P > 0,10$), maar *wel* een sterk significant verschil tussen de ++ en de — groep ($P < 0,005$) ten gunste van de controlegroep (volgens de toets van Wilcoxon).

Alexander-test

Een vergelijking van de I.Q.-verdeling volgens Alexander (zie de grafische voorstelling op blz. 276) gaf geen aanwijzing voor significante verschillen. Alleen bij de hogere I.Q.'s was er enige gradatie te bespeuren tussen de verschillende groepen. Boven een I.Q. van 110 (dat men als normaal kan stellen bij de Alexander-test) liep de — groep uit op de + groep, terwijl de ++ groep achterbleef. Een klein aantal gevallen met I.Q. boven de normaallijn verhoogde hier het gemiddelde I.Q. van de groep, evenals bij de Terman-Merrill-test.

Als nagegaan wordt bij welk onderdeel van de Alexander-test de grootste differentiatie naar voren kwam, bleek dat het geval te zijn bij de Blocks, waar de — groep in puntenaantal (dat wil zeggen zonder dat de leeftijd in rekening werd gebracht) nog iets duidelijker boven de andere groepen uitkwam dan bij het I.Q. volgens Alexander. Het verschil lag vooral in de prestatie bij figuur 6 (de eerste met 9 blokjes) en bij figuur 8 en 10 (beide met 16 blokjes), waar de + groepen belangrijk bij de — groep

¹ Deze luidt als volgt: Als twee frequentielijnen geheel buiten elkaar liggen is de toevallskans op significantie $\frac{1}{2n-1}$, mits het steekproeven uit hetzelfde universum zijn en de steekproeven even groot zijn.

² F. B. Davis, Derivation of three subscores from the 1937 revision of the Stanford-Binet Scales.

ten achter bleven wat betreft het aantal goede oplossingen en de tijd waarbinnen deze werden gevonden. De laatste (meest symmetrische) figuur werd door 7 kinderen van de —groep gevonden in gemiddeld 95", terwijl van de ++groepen elk 3 deze vonden in gemiddeld 170". Bij de andere figuren waren de tijdsverschillen niet zo sprekend, maar wel steeds ten gunste van de —groep.

Bij de Cubes en Pass-along werden minder grote verschillen tussen de groepen gevonden. Bij de Cubes behaalde de —groep wat puntenaantal betreft gemiddeld de beste resultaten, maar bij de Pass-along viel het op, dat de ++groep zich, speciaal bij de kritieke opgaven 6 en 7, iets beter wist te handhaven dan de beide andere groepen. Het is mogelijk om hier intuïtief tot een goede oplossing te komen, maar wel merkwaardig, dat in verhouding een zo groot aantal kinderen van de ++groep er in slaagde de opgaven 1 tot en met 7 op te lossen, aangezien men aanneemt, dat de omschakeling van het ene probleem op het andere hierbij van groot belang is.

Dat de ++groep bij de Blocks wel achterbleef bij de andere groepen hangt er waarschijnlijk mee samen, dat hier meer ruimtelijk inzicht en overzicht van de situatie wordt vereist dan bij de Pass-along, tenminste als het aantal blokjes, waaruit de figuur moet worden samengesteld, groter is dan vier.

Alexander geeft in de instructie bij zijn test aan, dat men bij meisjes een lagere maatstaf moet aanleggen dan bij jongens, omdat de eersten gemiddeld minder presteren op dit gebied, maar in overleg met anderen, die de test in Nederland gebruiken, is hier een gelijke maatstaf aangelegd.

Over het algemeen bleek, dat het I.Q. volgens Alexander minder afhankelijk was van het milieu en de plaatsing der leerlingen dan het I.Q. volgens Terman-Merrill en dat bij de Blocks de grootste verschillen tussen de kinderen met en zonder struma werden gevonden ten gunste van de controlegroep.

Bij de overwegend verbale Terman-Merrill bleven de kinderen van de ++groep over de gehele linie achter bij de andere groepen. Speciaal bij het vinden van absurditeiten, rijmen, abstracte woorden bleven zij vaak bij hun leeftijd ten achter, maar ook met het navertellen van een verhaaltje en het reproducere van 4 of 5 cijfers in gewone of in omgekeerde volgorde was het meestal droevig gesteld. Een moeilijke omschakeling werd bij vrijwel alle kinderen van de +groepen gevonden; het botte, trage type, dat ontzettend lang tegen de dingen aanzit te kijken, werd vooral gezien bij de ++groep. Vaker kwam voor het labiele, snel gedesorgeriseerde type, dat moeilijk doordringt in de geboden stof en soms faalt op punten, waar men het niet verwachten zou. Van vlotte omschakeling

(met afzakken op een enkel punt) was slechts sprake in 2 gevallen bij beide + groepen, terwijl bij de —groep in 12 gevallen van vlote omschakeling kon worden gesproken. In een aantal gevallen waren de kinderen zozeer geremd, dat het moeilijk viel de omschakeling te beoordelen.

Behalve de testprestaties leek het van belang de schoolprestaties van alle kinderen na te gaan. Hiervoor werd afgegaan op het oordeel van de onderwijzers, zoals dat bleek uit een kort gesprek over elke leerling en uit de cijfers op het Kerstrapport.

Hier volgt een vergelijking van de verschillende groepen:

++ groep	4 goede,	4 matige,	12 slechte leerlingen,
+ groep	4 goede,	10 matige,	6 slechte leerlingen,
—groep	9 goede,	6 matige,	5 slechte leerlingen.

De leerlingen, die zich op school goed konden handhaven kwamen allen uit gezinnen, waar voldoende of althans meer dan gewone aandacht werd besteed aan de opvoeding van de kinderen. Dit geeft een aanwijzing, dat het milieu voor de strumakinderen van groot belang is, maar dat het meer aankomt op het opvoedingsmilieu dan op het maatschappelijk milieu. De in- en omstellingsmoeilijkheden op intellectueel gebied kunnen blijkbaar gedeeltelijk worden gecompenseerd, als de kinderen van jongs af aan worden gestimuleerd zich in verschillende problemen te verdiepen. (Zie het verslag in bijlage 3).

Bero-test

De laatste test, waarvan de gegevens bij de verschillende groepen werden vergeleken, was de Behn-Rorschach-test (Bero), die een indruk kan geven van de aanpassing op emotioneel gebied. De prestaties bij deze test zijn slechts in beperkte mate afhankelijk van het maatschappelijk milieu en van de leeftijd van de kinderen.

Tabel 6 op de volgende bladzijde geeft een overzicht van de gemiddelden van een aantal factoren bij de Bero-test. Aan de gebruikelijke gegevens werden toegevoegd: de gemiddelde tijd per antwoord, de inhibitie- (of reactie-) tijd in totaal en per plaat, waarop niet gefaald werd en het aantal shocks (paniekreacties bij het zien van een bepaalde plaat) en failures (falen bij het zien van een bepaalde plaat) per aantal kinderen, waarbij deze verschijnselen voorkwamen en gemiddeld over alle gevallen. Ook de kleurenindex, dat wil zeggen de som van het aantal antwoorden op de laatste drie platen in verhouding tot het totale aantal antwoorden werd berekend. De originele antwoorden werden gesplitst in O+ (goed gezien) en O— (slecht gezien).

Het uitwerken van de gegeven interpretaties geschiedde volgens de methode van S. J. Beck met enkele aanvullingen in navolging van Klopfer and Kelley (dierbewegingen en splitsing van O+ en O—).

Bij de beoordeling van F+ en F—, D en Dd en van de populaire antwoorden werd gebruik gemaakt van de lijsten van dr. P. van den Broek in: De Behn-Rorschach-test. Een bezwaar is, dat deze lijsten op volwassenen zijn geijkt. Speciale hulplijsten voor kinderen zijn echter nog niet opgesteld.

Het gemiddelde van de factoren in het onderste gedeelte van de tabel is uitgedrukt in percentages van het totale aantal antwoorden, behalve het F+ %, dat het aantal goede vormantwoorden in verhouding tot het totale aantal vormantwoorden geeft. De gebruikte termen zijn gekozen overeenkomstig de buitenlandse termen, die bij het onderzoek met de Rorschach-test in gebruik zijn.

Tabel 6 - Overzicht Bero-test (Groenlo 1952)

Aantal kinderen	20 ++	20 +	20 —
Aantal antwoorden (R)	20	20	20
Totale tijd (t)	15'	12'	14' 30''
Tijd per antwoord (t/R)	45''	36''	42''
Inhibitietijd (i)	3' 30''	3'	4'
Inhibitietijd per plaat (i/pl)	25''	20''	26''
Shocks/aantal kinderen	26/9	30/15	32/16
Shocks (gemiddeld)	1,3	1,5	1,6
Failures/aantal kinderen	21/8	21/11	13/7
Failures (gemiddeld)	1	1	0,6
Kleurenindex (Rc/R)	0,44	0,40	0,39
Geheelduidingen (W %)	18	12	15
Detailuidingen (D %)	68	75	67
Kleine details (Dd %)	10	11	13
Wituidingen (S %)	5	2	4,5
Goed geziene vormen (F +)	51	52	50,5
Slecht geziene vormen (F —)	28	28	30
Goede vormen op totaal F (F + %)	65	66	66
Bewegingsuidingen (M %)	3,5	3,7	4,1
Dierbewegingen (FM %)	1	0,2	1
Kleine bewegingen (m %)	3,5	5	5
Kleuruidingen (C %)	8	5	3,5
Schaduwuidingen (Y %)	5	4,5	4,5
Mensuidingen (H %)	15	14	17
Dieruidingen (A %)	57	57	61
Anatomieuidingen (An %)	3,5	2	5
Objectuidingen (Obj %)	25	26	16
Populaire duidingen (P %)	24	24	26
Originele duidingen (O+ %)	4	4	4,5
Originele duidingen (O— %)	8,5	4	6
(slecht gezien)			

Zoals men ziet, waren de verschillen bij de drie groepen van 20 kinderen over het algemeen zeer gering, zodat het nauwelijks zin scheen te hebben de significanties te berekenen. In plaats daarvan werd van een aantal factoren een grafische voorstelling gemaakt. Ook hierbij liepen de lijnen echter meestal dicht langs elkaar of door elkaar heen, zodat er geen aanwijsbare verschillen naar voren kwamen (behalve bij de kleurenindex).

Wat opvalt bij een vergelijking van de verschillende groepen is het volgende:

1. Het totale aantal antwoorden is gelijk.
2. De + groep heeft gemiddeld de kortste tijd nodig om een antwoord te bedenken en heeft de kortste inhibitietijd (per plaat, waarop niet gefaald wordt).
3. De shocks verschillen weinig in totaal, maar het aantal gevallen, waarin shocks voorkomen is het kleinste bij de ++ groep. Het aantal shocks per kind is bij de ++ groep echter groter dan bij de beide andere groepen (3 tegenover 2).
4. De failures komen het hevigst voor bij de ++ groep (bijna 3 per kind), het meeste bij de + groep en het minste bij de — groep (beide 2 per kind).
5. De kleurenindex is het hoogst bij de ++ groep.
6. De minste W- en de meeste D-antwoorden komen voor bij de + groep.
7. Het F + % is bij alle groepen gelijk.
8. Het H % is bij alle groepen ongeveer gelijk.
9. Het A % is bij alle groepen ongeveer gelijk en relatief hoog.
10. Het O — % is het grootste bij de ++ groep.

Hieruit zou men het volgende kunnen opmaken:

Gezien het grotere aantal failures leken de + groepen iets labieler dan de controlegroep. Gezien de kortere tijden wist de + groep echter over het algemeen de indrukken sneller te verwerken dan de ++ groep, hoewel in meer gevallen shocks voorkwamen, wat duidt op een verwarring, die niet leidt tot falen. Gezien de hogere kleurenindex moest de prikkel bij de ++ groep een hogere drempelwaarde overschrijden, wat duidt op meer geremdheid in de uitingen dan bij de + groep. Gezien het gelijke F + % en H % was de intellectuele aanpassing bij de + groepen niet minder dan bij de controlegroep. Een hoog A % was bij dit soort kinderen te verwachten.

Gezien het hogere O — % had de ++ groep iets meer neiging om van de normale vormgeving af te wijken.

Het verschil in W % bij de ++ en de + groep gaf aanleiding om de

W-antwoorden (met inbegrip van DW en DsW) te differentiëren. De + groep kwam weliswaar moeilijker tot een geheel, maar bij een vergelijking van de verschillende categorieën bleek, dat de kwaliteit van de W-antwoorden bij de + groep belangrijk beter was dan bij de ++ groep, voornamelijk wegens het grotere aantal diffuse antwoorden, DW- en DsW-antwoorden bij de laatste groep.

Samenvattende zou men van de Bero-test kunnen zeggen:

Hoewel de + groepen op emotioneel gebied iets labielier waren dan de controlegroep, bleven zij wat de emotionele verwerking van indrukken uit de buitenwereld betreft, slechts weinig bij deze ten achter.

Wat de intellectuele verwerking van indrukken betreft, bleef de + groep over het algemeen *niet* bij de controlegroep ten achter en de ++ groep slechts in beperkte mate. De Bero-test gaf een aanwijzing, dat de intelligentie als zodanig door de struma niet wordt aangetast, hoewel de emotionele verwerking van de indrukken bij de + groepen over het algemeen iets meer moeite kostte dan bij de controlegroep.

De geringe verschillen, die werden gevonden, niettegenstaande het streven om alle in aanmerking komende gegevens te vergelijken, gaven aanleiding tot de overweging om bij het grote onderzoek de Bero-test te laten vervallen.

Aangezien bij de intelligentietest volgens Terman-Merrill wel significante verschillen aan het licht kwamen, althans tussen de ++ groep en de controlegroep, werd besloten deze test in elk geval te handhaven bij het grote onderzoek.

Het lag in de bedoeling om in Groenlo nog een experimentele testreeks samen te stellen met opdrachten van uiteenlopende aard, waarbij mogelijk verschillen naar voren zouden komen, die met de stopwatch konden worden gemeten. Dit leidde tot het experimenteren met enkele tests, waarvan ten slotte alleen de Bourdon-test met omschakeling (reeds besproken in het vorige hoofdstuk) bij het grote onderzoek werd gebruikt.

Conclusie

Uit het voortgezette onderzoek in Groenlo bleek, dat met de daar gebruikte tests over het algemeen slechts geringe verschillen konden worden aangetoond tussen de + groep en de — groep, maar dat bij een vergelijking van de ++ groep en de — groep wel degelijk verschillen aan de dag kwamen ten gunste van de controlegroep, zowel wat betreft het behaalde I.Q. als wat betreft de schoolprestaties van de kinderen volgens de beoordeling van de respectieve leerkrachten en het aantal zittenblijvers per groep. Het bekijken van de afzonderlijke prestaties bij

de Terman-Merrill van de ++ en van de + groep leidde tot een verdieping van het inzicht in de instellings- en omschakelingsmoeilijkheden bij kinderen met een vergrote schildklier.

Hoewel in beide + groepen vaker gearzeld of gefaald werd dan in de controlegroep, speciaal bij opdrachten waar verstandelijk redeneren werd vereist, slaagden de kinderen van de + groep over het algemeen beter in hun verstandelijke aanpassing aan de problemen dan die van de ++ groep. Wat de praktische aanpassing betreft leken de verschillen minder groot, gezien het feit, dat bij de test voor de praktische intelligentie volgens Alexander alle groepen het peil van hun leeftijd bereikten, hoewel er verschillen in ruimtelijk inzicht en tempo konden worden geconstateerd, die resulteerden in verschil in I.Q. volgens deze test ten gunste van de controlegroep.

Hoofdstuk IV

RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK IN NOORD-BRABANT

Nadat het proefonderzoek in Groenlo was afgesloten, werd overgegaan tot het grote onderzoek in Noord-Brabant, dat in juni 1953 begon en tot eind juli 1954 werd voortgezet.

Hoewel bij het proefonderzoek over het algemeen weinig significante verschillen aan het licht waren gekomen tussen de + groep en de controlegroep, gaf het onderzoek in Groenlo toch voldoende aanwijzingen in welke richting men zou moeten zoeken, zodat de Adviescommissie T.N.O. inzake het kroponderzoek niet wilde afwijken van haar oorspronkelijke plan om een psychologisch onderzoek op grote schaal in te stellen, waarvan de resultaten statistisch konden worden bewerkt.

Opzet van het onderzoek

De tests, die hiervoor het meest in aanmerking kwamen, waren de intelligentietest volgens Terman-Merrill, die van het begin af aan bij het proefonderzoek was gebruikt en de Bourdon-test met afwisselende instructie, die bij het onderzoek in Groenlo voor het eerst was toegepast.

De Terman-Merrill-test werd gekozen, omdat deze een grote bekendheid geniet, zowel in ons land als daarbuiten, voldoende gedifferentieerd is door zijn opdrachten op verschillend gebied en diverse mogelijkheden biedt tot statistische bewerking van de gegevens.

De Bourdon-test met afwisselende instructie werd gekozen ter vergelijking van de „omschakeling” bij de + groep en bij de controlegroep, zoals reeds werd uiteengezet in het hoofdstuk over de methode van onderzoek.

Verder werd ter inleiding van het onderzoek of soms ook na afloop van de intelligentietest aan de meeste kinderen de opdracht gegeven een boom te tekenen. In het begin gebeurde dit nog niet volgens de officiële instructie, die Karl Koch geeft in: „Der Baumtest” en werd soms ook naar een huis of een mens gevraagd, maar later werd de instructie voor de boomtekening steeds op dezelfde wijze gegeven, omdat het anders niet mogelijk zou zijn bepaalde kenmerken van de boom, zoals die door

Koch worden onderscheiden, te vergelijken bij de + groep en de controlegroep.

Dr. Drion meende, dat voor het „grote” onderzoek een aantal van globaal 1000 kinderen voldoende zou zijn, gelijkelijk verdeeld over struma+ en struma—. Er werd besloten om twee leeftijdsgroepen te kiezen, 8- en 10-jarigen en om de jongens en de meisjes apart te beschouwen.

Een probleem was of de kinderen met struma++ bij de + groep moesten worden opgenomen of apart moesten worden beschouwd. Aangezien het bleek, dat het aantal kinderen met struma++ minder dan 10% van het totale aantal van de + groep bedroeg, werd besloten *geen* afzonderlijke ++ groep te formeren.

Het indelen van de jongens en de meisjes in aparte groepen werd bij het grote onderzoek doorgevoerd, omdat in Groenlo was gebleken, dat de verhoudingen bij de jongens en de meisjes enigszins anders lagen en het van belang leek dit bij grotere groepen verder na te gaan. De scheiding van jongens en meisjes lag in Noord-Brabant voor de hand, aangezien in de meeste gemeenten, waar het onderzoek plaats vond, de jongens en de meisjes afzonderlijk werden onderwezen.

Noord-Brabant werd voor het psychologische onderzoek gekozen, omdat deze provincie de enige was, waar niettegenstaande een vrij hoog kroppercentage, de jodium-profylaxe in de meeste gemeenten nog niet was ingevoerd. Volgens de kropkaart van dr. Pasma, opgenomen als bijlage bij het Kropprapport T.N.O., lag het kroppercentage in de bij het onderzoek betrokken districten tussen 30 en 60%. Hoewel op 1 januari 1954 nog nergens de officiële profylaxe was ingevoerd, was de individuele profylaxe met Jozo-zout wel al op een aantal plaatsen doorgedrongen.

Op een 16-tal scholen in 9 plattelandsgemeenten, gelegen tussen Oirschot in het oosten en Ossendrecht in het zuidwesten, keek dr. Pasma, in samenwerking met de schoolarts van het district, alle 8- en 10-jarigen na op struma. De namen werden op lijsten genoteerd met struma+ of — en de geboortedatum van het kind. Aangezien dr. Pasma de meeste kinderen uitzocht in de zomer en het najaar van 1953, was een gedeelte van de kinderen inmiddels een half jaar tot een jaar ouder geworden, voordat zij aan de beurt kwamen voor de test, zodat de gemiddelde leeftijd van de jongere groep bijna 9 jaar bedroeg en van de oudere groep 11 jaar.

Zoals reeds werd uiteengezet in het hoofdstuk over de methode van onderzoek, werden de aantallen kinderen met en zonder struma per groep gelijk gemaakt om de statistische bewerking te vereenvoudigen. Als de aantallen + en — in een bepaalde groep niet overeenstemden, werden de kinderen paarsgewijze bijeen gezocht, waarbij overeen-

stemming in leeftijd en indien mogelijk ook in sociaal milieu werd nagestreefd.

Op deze wijze werden soms kinderen *met* en soms kinderen *zonder* struma uitgesloten van de test, naar gelang in een bepaalde leeftijdsgroep het strumapercentage boven of onder de 50 lag. Speciaal in de jongere leeftijdsgroepen viel volgens dit systeem meestal een aantal kinderen *zonder* struma af. Er werd ook naar gestreefd om het aantal jongens en meisjes in elke plaats gelijk te maken, maar dat gelukte niet altijd.

Het samenstellen van vergelijkbare groepen wat betreft het maatschappelijk milieu leverde bij het grote onderzoek niet zoveel moeilijkheden op als bij het proefonderzoek, aangezien in de meeste plaatsen in Noord-Brabant, waar kinderen werden getest, het grootste deel van de bevolking tot de boeren- en arbeidersstand behoorde en slechts een klein deel tot de middenstand kon worden gerekend.

In het jaar 1953 werden van begin juni tot Kerstmis ruim 200 kinderen getest op de meisjes- en de jongensschool in Moergestel, op de gemengde scholen in Straten en Spoordonk (gemeente Oirschot) en op de jongensschool in Prinsenbeek. In het jaar 1954 werden tot eind juli ruim 400 kinderen getest, achtereenvolgens op de jongens- en de meisjesschool in Prinsenbeek, Rijsbergen, Hoeven en Sprundel (district Etten), op de meisjesschool in Hoogerheide en op de jongensschool in Ossendrecht (district Steenbergen) en op de meisjesschool in Made (district Zevenbergen).

Voor het onderzoek in Rijsbergen, Sprundel, Ossendrecht en Hoogerheide werd de hulp ingeroepen van twee assistent-psychologen, die werden opgeleid in Prinsenbeek en in april zelfstandig te werk werden gesteld in Rijsbergen.

Mejuffrouw M. J. Begemann nam 92 meisjes voor haar rekening en mevrouw C. A. Marx-Maris 96 jongens. In totaal werden in Noord-Brabant ruim 600 kinderen getest, waarvan een klein aantal later weer afviel om verschillende redenen.

Op de school in Spoordonk (gemeente Oirschot) was het strumapercentage bij de 10-jarige jongens zo hoog, dat tegenover 10 jongens met struma+ of ++ slechts 2 zonder struma werden gevonden. Er werd toen een gecombineerde groep samengesteld van 8 jongens met struma+ tegenover 6 zonder struma uit Straten en 2 uit Spoordonk, zodat de 10 jongens van de + groep uit Spoordonk vervielen. Ook de andere groepen van Straten en Spoordonk werden gecombineerd, maar hierbij waren de aantallen per school steeds gelijk.

In Sprundel was de situatie op de jongensschool weinig bevorderlijk voor het rustig afnemen van een test, zodat in overleg met de schoolarts,

dr. Ferket, werd besloten het onderzoek daar niet voort te zetten. Het materiaal van de 14 jongens van ± 8 jaar, die reeds waren getest, werd ten slotte niet bewerkt.

Het oorspronkelijk voorgestelde aantal van 1000 kinderen werd niet gehaald, aangezien de assistenten later werden ingeschakeld dan eerst was voorzien en het onderzoek voor de zomervakantie moest worden afgesloten. Volgens de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. kon voor de statistische bewerking met het bereikte aantal worden volstaan en was het geen bezwaar, dat de jongensgroepen iets kleiner waren dan de meisjesgroepen.

In tabel 7 volgt een overzicht van de aantallen meisjes en jongens, die werden getest in de verschillende plaatsen in Brabant. De kinderen met struma ++ zijn wegens het geringe aantal bij de + groep opgenomen, maar de aantallen zijn in de laatste kolom afzonderlijk vermeld (tussen haakjes).

Tabel 7 - Overzicht van de kinderen naar geslacht, herkomst en leeftijd

Struma	Meisjes				Jongens			
	—	+	++	Totaal	—	+	++	Totaal
<i>9 jaar</i>								
Moergestel	15	15	—	30	14	14	—	28
Oirschot	9	9	(1)	18	9	9	(1)	18
Prinsenbeek	13	13	(3)	26	9	9	(1)	18
Rijsbergen	8	8	—	16	7	7	—	14
Sprundel	7	7	(1)	14	—	—	—	—
Hoeven	10	10	—	20	10	10	—	20
Ossendrecht	8	8	—	16	11	11	(1)	22
Made	10	10	—	20	—	—	—	—
Totaal	80	80	(5)	160	60	60	(3)	120
<i>11 jaar</i>								
Moergestel	14	14	(4)	28	15	15	(2)	30
Oirschot	8	8	(2)	16	8	8	—	16
Prinsenbeek	15	15	(1)	30	21	21	(2)	42
Rijsbergen	8	8	—	16	8	8	—	16
Sprundel	6	6	(1)	12	—	—	—	—
Hoeven	10	10	(2)	20	10	10	(3)	20
Ossendrecht	8	8	—	16	11	11	(2)	22
Made	10	10	—	20	—	—	—	—
Totaal	79	79	(10)	158	73	73	(9)	146
Totaal-generaal	159	159	(15)	318	133	133	(12)	266

In totaal zijn dus 584 kinderen getest, 318 meisjes en 266 jongens. Zoals men ziet zijn de aantallen + en — binnen elke groep steeds gelijk, maar de aantallen meisjes en jongens verschillen nogal eens, terwijl in Sprundel en in Made de jongensgroepen geheel ontbreken. De meisjes in

Hoogerheide en de jongens in Ossendrecht staan naast elkaar vermeld, hoewel de meisjes- en de jongensschool niet tot dezelfde gemeente behoorden (Hoogerheide valt onder de gemeente Woensdrecht).

De ++gevallen vindt men grotendeels bij de oudere groepen, zoals ook te verwachten was, maar zo verspreid en in verhouding tot de +groep zo gering in aantal, dat er geen afzonderlijke groep van te formeren was.

Voordat werd overgegaan tot een statistische bewerking van het materiaal, werden per groep en per school verschillende gegevens vergeleken. Er werden I.Q.-lijsten opgesteld, schoolrapporten genoteerd, prestaties bij onderdelen van de Terman-Merrill- en van de Bourdontest berekend en psychologische gegevens vergeleken, dit alles om eventuele verschillen op te sporen tussen de +groep en de controlegroep. Zoals reeds in het hoofdstuk over de methode van onderzoek werd uiteengezet, wisten de psychologen bij het grote onderzoek *niet* of zij met een kind met of zonder struma te doen hadden. Pas nadat het rapport over elk kind was geschreven en alle gegevens waren ingevuld, werden de lijsten met struma + of — erbij gehaald en de kinderen bij de +groep of bij de —groep ingedeeld.

Resultaten van de statistische bewerking in de volgorde van de codelijst

Met dr. Drion werd overlegd, welke gegevens het meest in aanmerking kwamen voor statistische bewerking. De codelijst (zie bijlage 2) werd samengesteld in overleg met de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O.

Op de codelijsten werd voor elk kind een aantal gegevens vastgelegd, die op de vragenlijst van het kroponderzoek T.N.O. (zie bijlage 1) waren ingevuld. Deze waren te verdelen in: algemene gegevens, medische gegevens, familiegegevens, schoolgegevens en resultaten bij de Terman-Merrill- en Bourdon-test. Ook een aantal kenmerken van de boomtest werd vastgelegd om te zien of deze enige differentiatie vertoonden bij de +groep en bij de controlegroep.

Hier onder volgt een bespreking van de codelijst met de resultaten van de statistische bewerking in eerste instantie. De nummering gaf meteen de indeling van het materiaal in 8 groepen, te onderscheiden naar struma — (van 1 tot 399) en struma + (van 400 tot 799) met als onderverdeling: meisjes 9 jaar, jongens 9 jaar, meisjes 11 jaar, jongens 11 jaar. Van de algemene gegevens werden gecodeerd: woongemeente, geboortegemeente, geslacht en leeftijd bij onderzoek van het kind (in aantal maanden boven 8 jaar).

Een overzicht van de kinderen naar geslacht, herkomst en gemiddelde

leeftijd, waarbij ook de aantallen met struma—, + en ++ (tussen haakjes) werden vermeld, werd gegeven in tabel 7 op blz. 287.

Wat betreft het aantal kinderen, dat in een andere gemeente was geboren, was er geen significant verschil tussen — en + (27-23). De gemiddelde leeftijd bij onderzoek was bij de respectieve groepen:

— M. 9 jaar	9 ; 0	J. 9 jaar	8 ; 9	M. 11 jaar	11 ; 0	J. 11 jaar	11 ; 0
+ M. 9 jaar	9 ; 0	J. 9 jaar	8 ; 10	M. 11 jaar	11 ; 1	J. 11 jaar	11 ; 0

Bij twee groepen waren de kinderen met struma + dus gemiddeld één maand ouder (geen significant verschil). De standaardafwijking berekend uit de kwartielen was hoogstens 6 maanden, meestal niet meer dan $4\frac{1}{2}$ of 5 maanden.

Bij een vergelijking van het aantal kinderen met aparte afwijkingen kwamen geen significante verschillen aan het licht tussen de groep kinderen met struma en de controlegroep.

Van de vegetatieve afwijkingen werden gecodeerd: rode kleur, warme handen en een combinatie van beide. Rode kleur alleen gaf volgens de χ^2 toets juist geen significant verschil tussen — en + ($P = 0,06$), maar als men rode kleur en de combinatie van rode kleur en warme handen samen nam was er wel een significant verschil ($P = 0,02$) ten gunste van de controlegroep.

Abnormale geboorte werd alleen gecodeerd voor zover deze volgens de mededeling van de moeder een ongunstige invloed had gehad op de ontwikkeling van het kind, wat zeer weinig voorkwam (4-5). Bij 23 kinderen van de —groep en bij 41 van de +groep (11% van alle kinderen) verscheen geen van beide ouders, zodat niet naar eventuele bijzonderheden bij de geboorte kon worden gevraagd.

Het aantal kinderen per gezin lag bijna significant uit elkaar bij — en +, als men de gezinnen van 1 tot en met 5 en van 6 of meer kinderen samen nam (vergelijk voor de aantallen tabel 10 op blz. 297). De P-waarde was 0,058.

Het gemiddelde kindertal was bij de respectieve groepen:

— M. 9 jaar	5,8	J. 9 jaar	5,6	M. 11 jaar	5,8	J. 11 jaar	6,0
+ M. 9 jaar	6,0	J. 9 jaar	6,6	M. 11 jaar	6,2	J. 11 jaar	6,5

Zoals men ziet lag het gemiddelde van de +groep steeds iets hoger dan dat van de —groep met de grootste afwijking bij de jongens van 9 jaar. Als men het kindertal per groep uitzette in een cumulatieve frequentiekromme, liepen de curven significant uiteen. Hier ligt een aanwijzing, dat de +kinderen over het algemeen uit nog iets grotere gezinnen komen dan de kinderen van de controlegroep.

Bij de berekening van het gemiddelde werden de gezinnen van 10 of

meer kinderen als 10 berekend en dit houdt in, dat de gemiddelden mogelijk nog iets meer verschillen, daar bij de — groep 32 en bij de + groep 39 gezinnen met 10 of meer kinderen voorkwamen.

Opvallend was, dat een gezin met één kind zowel bij de + groep als bij de — groep slechts éénmaal voorkwam.

Behalve het kindertal werd ook het rangnummer van het kind gecodeerd. Er was hierbij geen significant verschil tussen de verdeling bij struma— en +, als men de rangnummers 1 tot en met 5 en de nummers 6 en hoger samen nam (vergelijk tabel 11 op blz. 298).

Van het relatief hoge aantal kinderen uit gezinnen van 6 of meer kinderen bleek slechts een gedeelte zelf tot de hogere rangnummers te behoren, zoals ook te verwachten was.

Ook het aantal oudste en jongste kinderen werd berekend, maar gaf geen aanwijzing voor een significant verschil tussen — en + (respectievelijk 55-50 en 40-46).

Het beroep van de vader werd gecodeerd om na te gaan of de verdeling over de standen bij de + groep en de controlegroep overeenkwam. De verdeling was als volgt:

	Middenstand		Boeren		Arbeiders		Rest		Totaal
	N	%	N	%	N	%	N	%	N
—	47	16	123	42	118	40	4	2	292
+	35	12	129	44	123	42	5	2	292

Er was geen significant verschil tussen — en +. Het verschil bij de middenstand lag vooral in de groep van de 9-jarige jongens, waar de middenstand iets sterker vertegenwoordigd was bij de jongens zonder struma (vergelijk tabel 12 op blz. 299).

Zoals men op de codelijst ziet werd eerst een indeling in 9 categorieën gevolgd op voorstel van dr. Drion, maar later werd deze tot de drie genoemde standen teruggebracht. Tot de middenstand werden gerekend: niet-agrarisch bedrijfshoofd, lagere employé en vrij beroep; tot de boeren: agrarisch bedrijfshoofd en agrarische arbeider en tot de arbeiders: horecaf- en huispersoneel, transportpersoneel en niet-agrarische arbeider.

Ook de (tijdelijke) onvolledigheid van een gezin werd gecodeerd, maar kwam slechts weinig voor bij beide groepen (7-17).

Bij de schoolgegevens werden behalve het nummer van de klas en het aantal malen, dat was gedoubleerd, ook enkele meer subjectieve gegevens opgenomen, namelijk de schoolprestaties, het tempo op school en de indruk van het intellect volgens de onderwijzer om deze per klas te kunnen vergelijken. Voor zover zij volledig waren leverden deze gegevens nauwelijks verschillen op tussen + en —, zowel per klas als in totaal.

Het aantal malen, dat was gedoubleerd, verschilde niet significant bij + en bij — ($P > 0,25$), hoewel er enig verschil was bij de 11-jarige meisjes ten gunste van de controlegroep (vergelijk tabel 9 op blz. 296). Ongeveer 15% van de kinderen had gedoubleerd, waarvan minder dan 1% tweemaal.

Er waren in verhouding meer zittenblijvers in de oudere groepen dan in de jongere, speciaal bij de meisjes. Door verschillende omstandigheden gaven de verhoudingen tussen het aantal normaal bevorderde leerlingen en zittenblijvers bij sommige groepen in ons materiaal geen zuivere afspiegeling van de in werkelijkheid bestaande verhouding, hoewel naar benadering daarvan werd gestreefd.

De psychologische gegevens, die werden gecodeerd, gaven de meeste verschillen te zien tussen de + groep en de controlegroep. Op de betekenis van de verschillen zal aan het eind van dit hoofdstuk nader worden ingegaan. Bij de meeste gegevens werd eerst een indeling in drieën toegepast bij de beoordeling uitgaande van de indeling: goed, normaal, slecht (vergelijk de vragenlijst). Bij sociaal contact, zelfvertrouwen, concentratie, psychisch tempo en omschakeling werd later als vierde mogelijkheid „wisselend” gegeven, als een kind zeer wisselvallig was in zijn prestaties, terwijl „normaal” werd omschreven als „niet markant” bij sociaal contact, zelfvertrouwen, psychisch tempo en omschakeling. Bij het inwerken van de assistent-psychologen werd speciale aandacht gewijd aan een overeenkomstige beoordeling van de psychologische gegevens.

Over de uiterste mogelijkheden was onderzoekster het vrijwel steeds met de assistent-psychologen eens, maar wat betreft matige of wisselende concentratie en geremde of labiele emotionaliteit kostte het wel eens moeite tot overeenstemming te komen. Er werd overwogen om de twee tussenmogelijkheden samen te nemen bij de beoordeling, maar bij zelfvertrouwen, concentratie en psychisch tempo werd „wisselend” ten slotte toch gehandhaafd en ook bij emotionaliteit bleven vier mogelijkheden bestaan.

De emotionaliteit werd normaal of evenwichtig genoemd, als het kind tijdens de test niet abnormaal regaeerde bij vragen op emotioneel gebied; geremd als het kind zeer moeilijk los kwam in emotionele situaties en labiel als het blijkt gaf van onvoldoende beheersing van zijn affectiviteit, terwijl de term gestoord alleen bij zeer abnormale reacties van het kind werd gebruikt (meestal in overleg met de schoolarts of met de onderwijzer, die het kind langer hadden geobserveerd).

Het sociaal contact werd beoordeeld naar drie criteria: goed, niet markant en slecht. Bij „goed” overwoog struma — (87-66), bij „slecht”

struma + (68-95). Blijkens de χ^2 -toets (2×3 tabel) was het verschil in verdeling significant ten gunste van de controlegroep ($P = 0,025$).

Het zelfvertrouwen werd groot, niet markant, gering of wisselend genoemd. Bij „gering” overwoog struma + sterk boven struma — (116-150). Blijkens de χ^2 -toets (2×4 tabel) was er een significant verschil in de verdeling ten gunste van de controlegroep ($P = 0,023$).

De concentratie werd goed, matig, slecht of wisselend genoemd. Hoewel de verhouding bij „goed” en „slecht” tegengesteld lag bij — en +, was er geen significant verschil in de verdeling.

De emotionaliteit werd evenwichtig, geremd, labiel of gestoord genoemd. Vooral bij „evenwichtig” was er een groot verschil tussen — en + (63-32). Blijkens de χ^2 -toets (2×4 tabel) was er een significant verschil in de verdeling ten gunste van de controlegroep ($P = 0,005$). Vgl. tabel 13 op blz. 300.

Het psychische tempo werd snel, niet markant, traag of wisselend genoemd. Hoewel de verhouding bij „snel” en „traag” tegengesteld lag bij — en +, was er ~~geen~~ significant verschil in de verdeling.

De omschakeling werd vlot, niet markant of moeizaam genoemd. Bij vlot overwoog de — groep (122-91), bij moeizaam de + groep (93-127). Het verschil in de verdeling was blijkens de χ^2 -toets (2×3 tabel) sterk significant ten gunste van de controlegroep ($P = 0,006$). Vgl. tabel 14 op blz. 301.

Een neiging tot paniekreactie was soms vrij moeilijk te constateren en kwam eerst niet als afzonderlijk punt op de vragenlijst voor. Later werd aangenomen, dat een kind neiging tot paniekreactie had, als bleek, dat het bij het begin van de test of soms ook pas in de loop van het onderzoek telkens stakte of faalde bij opgaven, die toch zijn bevattingsvermogen niet te boven gingen.

Bij 91 kinderen van de — groep en bij 149 van de + groep kwam paniekreactie voor. Blijkens de χ^2 -toets (2×2 tabel) was dit verschil zeer sterk significant ten gunste van de controlegroep ($P < 0,0001$).

Van de Bourdon-test werd vastgelegd het totale aantal regels, dat in de beschikbare tijd werd gemaakt (zie blz. 252), het totale aantal fouten, het totale aantal fouten + verbeteringen en het totale aantal fouten + verbeteringen in de eerste drie regels na omschakeling. Ook het tijdsverschil van de drie regels vóór en de drie regels na omschakeling (in totaal drie-maal) werd berekend en vastgelegd in seconden met negatief of positief teken, naar gelang vóór en na de omschakeling de benodigde tijd in totaal korter of langer was. Als in één vak twee of meer regels geheel fout waren ingevuld, werd de test niet meegeteld voor de bewerking en als gederailleerd aangemerkt.

In Moergestel werden geen tijden per regel opgenomen, zodat bij — en + respectievelijk 49 en 50 tests afvielen bij de vergelijking van omschakelingstijden.

Geen Bourdon werd afgenomen bij respectievelijk 36 en 31 kinderen bij — en +. Gederailleerd waren respectievelijk 25 en 29 kinderen bij — en +, dus praktisch geen verschil. In totaal vielen zodoende bij — en + respectievelijk 51 en 50 kinderen af bij de bewerking van de fouten en 100 van elke groep bij de vergelijking van de omschakelingstijden.

Omdat de aantallen regels, fouten, fouten + verbeteringen en de omschakelingstijden zeer sterk uiteenliepen, zowel in de — groepen als in de + groepen, werden in overleg met dr. Drion *geen* gemiddelden berekend (dit was reeds gebeurd, voordat tot de statistische bewerking werd overgegaan met zeer geringe verschillen als resultaat), maar werd per groep een frequentiecurve gemaakt van de resultaten bij de kinderen met struma — en struma +.

Bij vergelijking van het aantal regels liepen de curven niet significant uit elkaar; bij de fouten evenmin, hoewel de meisjes van 11 jaar met struma + iets minder fouten maakten dan de controlegroep en de jongens van 11 jaar met struma + iets meer.

Bij de fouten + verbeteringen liepen de lijnen per groep weer door elkaar, behalve bij de jongens van 9 jaar, waarvan de + groep iets minder fouten maakten dan de controlegroep, maar zonder significant verschil.

Ook bij de fouten na omschakeling gaf de grafische voorstelling *geen* aanwijzing voor significante verschillen en evenmin bij de vergelijking van omschakelingstijden.

Kort samengevat waren de resultaten van de + groep bij de Bourdon-test vrijwel nergens minder en soms iets beter dan van de controlegroep, zowel wat betreft het tempo als wat betreft het totale aantal fouten en verbeteringen en de fouten na omschakeling.

Bij de boomtest kwam slechts op één punt een significant verschil aan het licht tussen de + groep en de controlegroep, namelijk bij de verhouding tussen stam en kroon.

Er werden bij elke groep 192 bomen beoordeeld, omdat zowel bij — als bij + groep 100 kinderen afvielen, die *geen* boom hadden getekend.

Als men alle bomen met een kroon langer dan de stam, dus de meer volwassen vormen, samen nam tegenover de rest, bleek er volgens de χ^2 -toets (2×2 tabel) een significant verschil in de verdeling te zijn tussen — en + ten gunste van de controlegroep ($P = 0,03$).

Op de betekenis van dit verschil kan niet verder worden ingegaan, daar dit tot een uitgebreide uiteenzetting over de boomtest zou leiden, die hier niet op zijn plaats zou zijn. Misschien bestaat er later nog eens

gelegenheid om de gegevens van de boomtest te bewerken, maar de kans, dat daarbij verdere verschillen tussen struma— en struma+ groep aan het licht komen, lijkt gering.

Vergelijking van de I.Q.-waarden volgens T.M.

Na de bespreking van de codelijst en van de resultaten van de statistische bewerking bij de Bourdon-test en de boomtest, volgt een overzicht van de verdeling van de I.Q.-waarden volgens de Terman-Merrill-test, die in acht tabellen in verband zijn gebracht met een aantal factoren, die van invloed kunnen zijn op het I.Q.

Zoals in het voorgaande werd beschreven, is van alle kinderen een aantal typerende gegevens bekend (leeftijd, sekse, sociaal milieu, grootte van het gezin, waaruit het afkomstig is, rangnummer, emotionaliteit, omschakeling enz.).

In de hieronder volgende, nader te bespreken, tabellen zijn de aantallen kinderen en de gemiddelde I.Q.-waarden van de struma+ en de struma—groep met elkaar vergeleken; in deze tabellen zijn de kinderen naar één der bovenbedoelde kenmerken onderverdeeld (afgezien van de verdeling naar struma+ en struma—, sekse en leeftijd, die in alle tabellen gehandhaafd is).

Een significant verschil tussen de struma+ en de struma—groep ten aanzien van de aantallen kinderen bij een onderverdeling naar een bepaald kenmerk wijst erop, dat dit kenmerk een direct of indirect verband met struma heeft, een (significant) verschil ten aanzien van het gemiddelde I.Q. wijst erop, dat de samenhang tussen het onderzochte kenmerk en de I.Q. bij struma anders is dan bij afwezigheid van struma. Een statistisch onderzoek kan evenwel het bestaan van een causale samenhang niet bewijzen en dit klemmt hier des te sterker, daar tal van factoren onderzocht zijn en er aanwijzingen zijn, dat deze ook onderling samenhangen. Feitelijk zouden alle factoren in hun onderlinge samenhang statistisch geanalyseerd moeten worden, doch de omvang van het materiaal laat dit niet toe. Dientengevolge moeten de hierbij gevoegde tabellen meer als een beschrijving dan als een statistische analyse beschouwd worden. Significanties zijn voornamelijk berekend om een indruk te geven van de belangrijkheid van verschillen in percentages.

Hieronder volgt een overzicht van het gemiddelde I.Q. van de groepen kinderen, die op de verschillende scholen werden getest en van de aantallen kinderen, die erbij betrokken waren.

Tabel 8 geeft een overzicht van het gemiddelde I.Q. van de geteste kinderen per gemeente. Bij de kleinste groepen is het gemiddelde I.Q. zonder decimaal gegeven; het totale gemiddelde van elke groep is be-

rekend met één decimaal, door de som van alle I.Q.'s te delen door het totale aantal kinderen.

Tabel 8 - Overzicht gemiddeld I.Q. per gemeente (Noord-Brabant 1953-1954)

	Struma —						Struma +					
	9 jaar		11 jaar		totaal		9 jaar		11 jaar		totaal	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>												
Moergestel	15	102	14	101	29	101,5	15	106	14	100	29	103,8
Oirschot	9	104	8	94	17	99,5	9	101	8	90	17	96,0
Prinsenbeek	13	96	15	95	28	95,5	13	94	15	95	28	94,7
Rijsbergen	8	98	8	94	16	96,0	8	106	8	92	16	99,2
Sprundel	7	101	6	96	13	98,5	7	95	6	92	13	93,7
Hoeven	10	93	10	98	20	95,7	10	91	10	92	20	92,0
Hoogerheide	8	100	8	92	16	96,5	8	98	8	102	16	100,0
Made	10	103	10	102	20	102,4	10	100	10	104	20	102,1
Totaal	80	99,5	79	97,1	159	98,3	80	99,3	79	96,5	159	97,9
Vershil gem. I.Q.								0,2		0,6		0,4
<i>Jongens</i>												
Moergestel	14	106	15	99	29	102,5	14	99	15	98	29	98,7
Oirschot	9	101	8	104	17	102,7	9	94	8	96	17	95,3
Prinsenbeek	9	102	21	97	30	99,0	9	100	21	96	30	97,3
Rijsbergen	7	101	8	102	15	101,5	7	90	8	90	15	89,6
Hoeven	10	100	10	103	20	101,8	10	101	10	97	20	99,2
Ossendrecht	11	105	11	106	22	105,7	11	101	11	105	22	103,3
Totaal	60	102,9	73	101,1	133	102,1	60	98,2	73	97,3	133	97,7
Vershil gem. I.Q.								4,7		3,8		4,4
Totaal generaal	140	101,1	152	99,0	292	100,0	140	98,8	152	97,0	292	97,8
Vershil gem. I.Q.								2,3		2,0		2,2

Bij de jongens bedraagt het verschil in gemiddeld I.Q. tussen de + en — groep: 4,7 voor de 9-jarigen, 3,8 voor de 11-jarigen en 4,4 voor het totaal. Blijkens de t-toets (toegepast op het totaal der 9- en 11-jarigen) is dit verschil (4,4) sterk significant ten gunste van de controlegroep ($P = 0,0015$).

Bij de meisjes zijn de verschillen in de gemiddelde I.Q.'s veel kleiner; zij bedragen respectievelijk 0,2, 0,6 en 0,4 punten. De t-toets (toegepast op het totaal der 9- en 11-jarigen) voert in dit geval tot een *niet* significante uitkomst ($P > 0,20$).

Een nadere bestudering van de tabel doet echter zien, dat per school, per leeftijdsklasse, de I.Q.'s van de meisjes uit de — groep toch in het algemeen hoger liggen dan die uit de + groep; bij een viertal scholen is het echter juist andersom en zijn de gemiddelde I.Q.'s uit de — groep

soms veel lager dan die uit de + groep (Moergestel en Rijsbergen: 9-jarigen; Made en Hoogerheide: 11-jarigen).

Een statistische analyse van het verschil tussen de + en de — groep ten aanzien van het gemiddeld I.Q., waarbij de invloed van de school wordt uitgeschakeld, toont aan, dat bij de jongens van de jongste leeftijdsgroep de + groep significant lager ligt dan de controlegroep. Bij de jongens van de oudste leeftijdsgroep en bij de meisjes van beide leeftijdsgroepen is het verschil *niet* significant, hoewel het in dezelfde richting gaat.

Tabel 9 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en plaatsing op school

	Struma —						Struma +					
	Normaal bevorderd		Zittenblijvers		Totaal		Normaal bevorderd		Zittenblijvers		Totaal	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>												
9 jaar	77	99,7	3	95,3	80	99,5	77	99,8	3	86,0	80	99,3
11 jaar	67	98,6	12	88,4	79	97,1	61	99,8	18	85,5	79	96,5
Totaal	144	99,2	15	89,8	159	98,3	138	99,8	21	85,6	159	97,9
Vershil gem. I.Q.								-0,6		4,2		0,4
<i>Jongens</i>												
9 jaar	51	104,4	9	96,4	60	102,9	50	100,1	10	88,8	60	98,2
11 jaar	55	103,5	18	94,0	73	101,1	56	100,2	17	87,9	73	97,3
Totaal	106	104,0	27	94,7	133	102,1	106	100,2	27	88,2	133	97,7
Vershil gem. I.Q.								3,8		6,5		4,4
Totaal generaal	250	101,2	42	93,0	292	100,0	244	100,0	48	87,1	292	97,8
Vershil gem. I.Q.								1,2		5,9		2,2

Tabel 9 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en plaatsing op school.

Zoals men ziet is het aantal zittenblijvers vrijwel gelijk bij struma— en struma+. Blijkens de χ^2 -toets zijn de verschillen dan ook niet significant ($P > 0,25$). Het gemiddelde I.Q. van de zittenblijvers ligt over het algemeen ongeveer 10 punten onder dat van de normaal bevorderde leerlingen.

Opvallend is, dat bij struma+ in alle groepen het verschil in gemiddeld I.Q. tussen zittenblijvers en normaal bevorderden groter is dan bij struma—.

Als men struma— en struma+ vergelijkt is, zowel bij de meisjes als bij de jongens het verschil in gemiddeld I.Q. groter bij de zittenblijvers dan bij de normaal bevorderde leerlingen. Dit zou erop kunnen wijzen,

dat als kinderen blijven zitten, hun I.Q. over het algemeen lager ligt als zij struma hebben, waardoor deze strumakinderen dus de kans hebben nog verder af te zakken.

Tabel 10 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en kindertal

Kindertal	Struma —						Struma +					
	1-5		6 →		Totaal		1-5		6 →		Totaal	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>												
9 jaar	39	100,5	41	98,7	80	99,5	32	99,2	48	99,4	80	99,3
11 jaar	44	98,2	35	95,7	79	97,1	34	96,8	45	96,3	79	96,5
Totaal	83	99,3	76	97,3	159	98,3	66	98,0	93	97,9	159	97,9
Vershil gem. I.Q.								1,3		-0,6		0,6
<i>Jongens</i>												
9 jaar	30	103,8	30	102,7	60	102,9	20	99,5	40	97,6	60	98,2
11 jaar	33	101,5	40	100,8	73	101,1	24	97,6	49	97,2	73	97,3
Totaal	63	102,6	70	101,6	133	102,1	44	98,5	89	97,4	133	97,7
Vershil gem. I.Q.								4,1		4,2		4,4
Totaal generaal	146	100,7	146	99,3	292	100,0	110	98,2	182	97,7	292	97,8
Vershil gem. I.Q.								2,5		1,6		2,2

Tabel 10 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en kindertal, verdeeld naar één tot en met 5 en 6 of meer kinderen.

Dit verband is berekend, omdat er blijkt de χ^2 -toets een bijna significant verschil is tussen + en — in de verdeling van het aantal kinderen tot en met 5 en daarboven ($P = 0,058$).

Zoals men ziet ligt het gemiddeld I.Q. van de kinderen uit gezinnen met 6 of meer kinderen meestal iets onder dat van de gezinnen met 1-5 kinderen, behalve bij de 9-jarige meisjes met struma + en daardoor ook bij totaal meisjes +. Het is de vraag of deze verschillen betekenis hebben. De significantie is niet nagegaan, omdat deze niet van rechtstreeks belang leek voor dit onderzoek.

Als men struma + en struma — vergelijkt, is bij de jongens het verschil in gemiddeld I.Q. ongeveer gelijk bij beide gezinsgrootten, terwijl bij de meisjes het verschil in gemiddeld I.Q. bij struma + andersom ligt bij kinderen, die uit gezinnen van 6 → komen. Zelfs als men ervan uitgaat, dat in gezinnen van 6 of meer kinderen de kans op struma + groter is, vindt men in deze tabel geen aanwijzing, dat dit bij deze kinderen samen gaat met een gemiddeld lager I.Q.

Tabel 11 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en rangnummer van het kind

Rangnummer	Struma —						Struma +					
	1-5		6 →		Totaal		1-5		6 →		Totaal	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>												
9 jaar	66	100,0	14	97,3	80	99,5	57	98,2	23	102,0	80	99,3
11 jaar	63	97,2	16	96,7	79	97,1	64	95,6	15	100,7	79	96,5
Totaal	129	98,7	30	97,0	159	98,3	121	96,8	38	101,5	159	97,9
Verschil gem. I.Q.								1,9		-4,5		0,4
<i>Jongens</i>												
9 jaar	47	102,4	13	106,2	60	102,9	45	99,3	15	95,1	60	98,2
11 jaar	61	101,5	12	98,3	73	101,1	57	98,0	16	95,3	73	97,3
Totaal	108	102,0	25	102,4	133	102,1	102	98,5	31	95,2	133	97,7
Verschil gem. I.Q.								3,5		7,2		4,4
Totaal generaal	237	100,2	55	99,9	292	100,0	223	97,6	69	98,7	292	97,8
Verschil gem. I.Q.								2,6		1,2		2,2

Tabel 11 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en rangnummer van het kind.

Als men tabel 11 vergelijkt met tabel 10 (verband tussen gemiddeld I.Q. en kindertal) blijkt, dat relatief veel van de onderzochte kinderen uit gezinnen van 6 of meer kinderen komen en dat daarvan ongeveer de helft bij de 9-jarigen en ongeveer een derde deel bij de 11-jarigen zelf nummer 6 of hoger is.

Bij de meisjes met struma+ ligt het verschil in gemiddeld I.Q. ten gunste van de hogere rangnummers en bij de jongens met struma+ juist andersom.

Bij struma— liggen de verschillen tussen 1-5 en 6 of hoger bij de meisjes en de oudere jongens ten gunste van de lagere rangnummers en bij de jongere jongens ten gunste van de hogere rangnummers, evenals bij de meisjes met struma+. De significantie van deze verschillen is niet berekend.

Als men struma— en struma+ vergelijkt blijkt, dat het verschil in gemiddeld I.Q. het grootste is bij de jongens met hoog rangnummer uit gezinnen van 6 of meer kinderen en dat bij de meisjes het verschil in tegengestelde richting ligt.

Tabel 12 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en beroep van de vader.

De verdeling naar de standen bij de struma— en struma+ groep is niet

significant verschillend, hoewel bij de jongens van 9 jaar zonder struma de middenstand iets sterker vertegenwoordigd is dan bij de andere groepen. De verhouding van het gemiddeld I.Q. ten opzichte van de maatschappelijke stand ligt vrij constant in de volgorde: middenstand, arbeiders-, boerenstand (de normale volgorde bij alle intelligentie-onderzoekingen) met een afwijking in de volgorde van de eerste twee bij de jongens van 9 jaar met en zonder struma, waarvan de significantie niet is berekend.

Tabel 12 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en beroep van de vader

Stand	Struma —								Struma +							
	Middenstand		Boer		Arbeider		Totaal		Middenstand		Boer		Arbeider		Totaal	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>																
9 jaar	7	108,1	39	98,0	34	99,5	80	99,5	8	99,1	36	99,8	36	98,9	80	99,3
11 jaar	13	107,1	36	93,7	30	96,8	79	97,1	12	103,9	35	93,6	32	97,0	79	96,5
Totaal	20	107,5	75	96,0	64	98,2	159	98,3	20	102,0	71	96,7	68	98,0	159	97,9
Vershil										5,5		-0,7		0,2		0,4
<i>Jongens</i>																
9 jaar	19	104,3	13	97,0	28	105,1	60	104,2	6	99,1	28	96,1	26	100,4	60	98,2
11 jaar	8	107,7	39	99,0	26	102,2	73	101,2	9	105,4	35	98,0	29	94,2	73	97,3
Totaal	27	105,3	52	98,5	54	103,7	133	102,1	15	103,0	63	97,1	55	97,1	133	97,7
Vershil										2,3		1,4		6,6		4,4
Tot gen.	47	106,4	127	97,0	118	100,7	292	100,0	35	102,4	134	96,9	123	97,6	292	97,8
Vershil										4,0		0,1		3,1		2,2

Als men struma— en struma+ vergelijkt, blijkt het verschil in gemiddeld I.Q. ten gunste van de controlegroep bij de meisjes het grootst te zijn bij de middenstand en bij de jongens bij de arbeiders, terwijl bij de meisjes het verschil bij de boerenstand in omgekeerde richting ligt. De significantie van deze verschillen is niet berekend. Als men meisjes en jongens te zamen neemt, liggen de grootste verschillen ten gunste van de controlegroep tussen — en + bij de middenstand en bij de arbeiders, terwijl bij de boeren praktisch geen verschil is. Dat het kleinste verschil wordt gevonden bij de boerenstand, die over het algemeen het laagste I.Q. heeft en de minste differentiatie vertoont, is wel te verklaren, maar het lijkt onwaarschijnlijk, dat in de populatie bij de meisjes het grootste verschil bij de middenstand en bij de jongens bij de arbeiders zou liggen.

Tabel 13 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en emotionaliteit

Emotionaliteit	Struma —								Struma +							
	Normaal		Geremd		Labiël		Gestoord		Normaal		Geremd		Labiël		Gestoord	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>																
9 jaar	11	101,4	26	97,7	41	100,9	2	84,5	8	109,5	23	93,0	42	102,2	7	91,1
11 jaar	20	104,6	28	93,6	27	96,1	4	90,7	8	107,2	26	93,2	39	99,3	6	78,3
Totaal	31	103,4	54	95,6	68	99,0	6	88,6	16	108,3	49	93,1	81	100,8	13	85,4
Verschil										-4,9		2,5		-1,8		3,2
<i>Jongens</i>																
9 jaar	11	109,3	24	99,2	22	104,8	3	102,3	5	103,8	33	96,3	15	103,2	7	92,8
11 jaar	21	106,0	19	94,8	31	101,5	2	103,3	11	104,1	26	96,9	29	95,7	7	95,4
Totaal	32	107,2	43	97,3	53	102,8	5	102,6	16	104,0	59	96,6	44	98,2	14	94,1
Verschil										3,2		0,7		4,6		8,5
Tot. gen.	63	105,3	97	96,3	121	100,7	11	95,0	32	106,2	108	95,0	125	99,9	27	90,0
Verschil										-0,9		1,3		0,6		5,0

Tabel 13 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en emotionaliteit (zonder totaal). De verdeling van de emotionaliteit verschilt blijkens de χ^2 -toets significant bij de struma— en struma + groep ($P = 0,0005$).

De verschillen liggen voornamelijk in de normaal evenwichtige en de gestoorde groep, terwijl de labiele en de geremde groepen minder gewicht in de schaal leggen.

De verhouding van het gemiddeld I.Q. ten opzichte van de emotionaliteit ligt vrij constant in de volgorde: evenwichtig, labiël, geremd, gestoord met een kleine afwijking bij de jongens van 9 en 11 jaar zonder struma, die vanwege de kleine aantallen niet significant lijkt.

Als men struma— en struma + vergelijkt blijkt, dat het verschil in gemiddeld I.Q. bij de jongens het grootste is bij de gestoorde groep ten gunste van de kinderen zonder struma en dat bij de meisjes het verschil bij de normale en bij de labiele groep in omgekeerde richting ligt. Men zou kunnen veronderstellen, dat bij meisjes met struma een normaal ontwikkelde emotionaliteit samengaat met een hoger gemiddeld I.Q. dan bij meisjes zonder struma en dat een gestoorde emotionaliteit bij + kinderen samengaat met een lager gemiddeld I.Q. dan bij alle andere groepen.

Tabel 14 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en omschakeling (zonder totaal), waarvan de verdeling blijkens de χ^2 -toets significant verschilt ten gunste van de controlegroep ($P = 0,006$).

De verhouding van het gemiddelde I.Q. ten opzichte van de omschakeling ligt zeer constant in de volgorde: vlot, normaal, moeizaam met bijna

steeds een verschil van ruim 10 punten in gemiddeld I.Q. tussen vlot en moeizaam. De verschillen tussen de beide uitersten zijn bij struma + steeds iets groter dan bij struma —.

Tabel 14 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en omschakeling

Omschakeling	Struma —						Struma +					
	Vlot		Normaal		Moeizaam		Vlot		Normaal		Moeizaam	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>												
9 jaar	28	105,8	23	98,0	29	94,7	30	107,0	14	99,3	36	93,0
11 jaar	37	103,0	20	96,3	22	87,8	29	105,4	22	97,2	28	86,1
Totaal	65	104,2	43	97,2	51	96,7	59	106,2	36	98,0	64	90,3
Vershil gem. I.Q.								-2,0		-0,8		1,4
<i>Jongens</i>												
9 jaar	21	111,4	16	102,0	23	96,7	10	109,1	20	100,0	30	93,6
11 jaar	36	103,9	18	101,6	19	95,4	22	108,5	18	99,0	33	89,1
Totaal	57	106,6	34	101,7	42	96,1	32	108,7	38	99,4	63	91,2
Vershil gem. I.Q.								-2,1		2,3		4,9
Totaal generaal	122	105,3	77	99,2	93	93,7	91	107,1	74	99,2	127	90,7
Vershil gem. I.Q.								-1,8		0,0		3,0

Als men struma— en struma + vergelijkt blijkt het verschil in gemiddeld I.Q. bij de kinderen met vlotte omschakeling meestal ten gunste van struma + te liggen, in de tussengroep alleen bij de meisjes en bij de kinderen met moeizame omschakeling steeds ten gunste van struma— met het grootste verschil bij de jongens van 11 jaar. De significantie van deze verschillen is niet berekend.

Men krijgt de indruk, dat kinderen met een vlotte omschakeling met struma + een behoorlijk I.Q. kunnen behalen, terwijl kinderen met een moeizame omschakeling met struma + bij de anderen achterblijven.

Tabel 15 geeft het verband tussen gemiddeld I.Q. en paniecreactie.

De neiging tot paniecreactie verschilt blijkens de χ^2 -toets sterk significant bij struma— en struma + ten gunste van de controlegroep ($P < 0,001$).

Het gemiddelde I.Q. van de kinderen zonder neiging tot paniecreactie is steeds hoger dan van de kinderen met paniecreactie.

Als men struma + en struma— vergelijkt, is het verschil in gemiddeld I.Q. ten gunste van de controlegroep bij de jongens zonder paniecreactie iets groter dan bij de jongens met paniecreactie en in beide gevallen kleiner dan het totale verschil, omdat de verhouding tussen het aantal jongens

met en zonder paniecreactie bij struma — andersom ligt dan bij struma +. Bij de meisjes ligt het verschil bij de groep zonder paniecreactie in omgekeerde richting.

Tabel 15 - Verband tussen gemiddeld I.Q. en paniecreactie

	Struma —						Struma +					
	Geen paniek		Paniek		Totaal		Geen paniek		Paniek		Totaal	
	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.	N	I.Q.
<i>Meisjes</i>												
9 jaar	45	100,8	35	97,8	80	99,5	40	100,5	40	98,2	80	99,3
11 jaar	52	100,0	27	91,6	79	97,1	35	100,0	44	93,8	79	96,5
Totaal	97	100,3	62	95,1	159	98,3	75	100,2	84	95,9	159	97,9
Vershil gem. I.Q.								0,1		-0,8		0,4
<i>Jongens</i>												
9 jaar	51	104,2	9	98,0	60	104,2	32	100,2	28	96,0	60	98,2
11 jaar	53	102,1	20	98,4	73	101,2	36	99,5	37	95,3	73	97,3
Totaal	104	103,1	29	98,2	133	102,1	68	99,8	65	95,6	133	97,7
Vershil gem. I.Q.								3,3		2,6		4,4
Totaal generaal	201	101,8	91	96,1	292	100,0	143	100,0	149	95,7	292	97,8
Vershil gem. I.Q.								1,8		0,4		2,2

Men krijgt de indruk, dat de neiging tot paniecreactie over het algemeen samengaat met een lager I.Q., zowel bij struma — als bij struma +.

Behalve het verband tussen het gemiddelde I.Q. en een aantal factoren, die het I.Q. kunnen bepalen, werd het verband nagegaan tussen een aantal factoren onderling om te zien of daarbij nog significante verschillen aan het licht kwamen tussen de kinderen met en zonder struma.

Als de emotionaliteit werd gecorreleerd met struma (4×2 tabel), afzonderlijk voor de kinderen met en voor de kinderen zonder paniecreactie, was er blijkens de χ^2 -toets bij de kinderen zonder paniecreactie een significant verschil in de verdeling ten gunste van de controlegroep ($P = 0,05$), maar niet bij de kinderen met paniecreactie ($P > 0,1$). Het verschil bij de kinderen zonder paniecreactie lag voornamelijk bij de gestoorde en evenwichtige kinderen; in verhouding dus was bij de + groep een groter aantal kinderen gestoord.

Over het algemeen werd paniecreactie meer bij labiele dan bij geremde emotionaliteit geconstateerd. Bij de — groep werd bij 40%, bij de + groep bij 60% van de labiele kinderen een neiging tot paniecreactie geconstateerd; bij de geremde kinderen waren deze percentages respectievelijk 35 en 50. Bij de evenwichtige kinderen werd vrijwel geen paniek-

reactie gevonden, bij de gestoorde bij struma — in 3/4 en bij struma + in 2/3 van het aantal gevallen.

Psychisch tempo en omschakeling werden ook nog afzonderlijk voor kinderen met en zonder paniecreactie met struma gecorreleerd. Hierbij kwamen geen significante verschillen aan het licht ($P > 0,1$), al bleek er een sterk significant verschil tussen kinderen met en zonder paniecreactie zowel ten aanzien van psychisch tempo als ten aanzien van omschakeling (dus na samenneming van struma + en struma — groep, wat volgens het voorafgaande toelaatbaar is).

Verder werd struma gecorreleerd met de combinatie van tempo en omschakeling, waarbij traag tempo gecombineerd met moeizame omschakeling tegenover de rest werd gesteld. Volgens de χ^2 -toets bleek er een sterk significant verschil te zijn ten gunste van de controlegroep ($P = 0,007$); de combinatie van traag tempo en moeizame omschakeling kwam bij de + groep ongeveer 30% meer voor dan bij de — groep.

Conclusie

Als men de resultaten van de statistische bewerking kort samenvat blijkt, dat er een aantal significante verschillen ten gunste van de controlegroep werd geconstateerd, waarvan speciaal de verschillen wat betreft het gemiddelde I.Q. en wat betreft de psychologische gegevens van belang geacht moeten worden.

Significante verschillen werden gevonden bij:

1. Vegetatieve afwijkingen (rode kleur en warme handen).
2. Aantal kinderen in het gezin (bijna significant).
3. I.Q. volgens Terman-Merrill (alleen bij de jongens significant).
4. Sociaal contact.
5. Zelfvertrouwen.
6. Emotionaliteit.
7. Omschakeling.
8. Paniecreactie.

Hieruit zou men het volgende kunnen opmaken:

1. Vegetatieve labiliteit komt meer voor bij de + groep dan bij de controlegroep.
2. Er komen bij de + groep meer kinderen uit gezinnen van 6 of meer kinderen voor dan bij de controlegroep.
3. De jongens van de + groep hebben een lager gemiddeld I.Q. dan die van de controlegroep.
4. Het sociale contact is over het algemeen slechter bij de + groep dan bij de controlegroep.

5. Het zelfvertrouwen is over het algemeen geringer bij de + groep dan bij de controlegroep.
6. De emotionaliteit is bij de + groep vaker geremd of gestoord en bij de controlegroep vaker evenwichtig dan bij de andere groep. Labiele emotionaliteit komt ongeveer even vaak voor bij beide groepen.
7. De omschakeling is bij de + groep over het algemeen moeizamer en bij de controlegroep over het algemeen vlotter dan bij de andere groep.
8. Paniekreactie komt bij de + groep vaker voor dan bij de — groep.

Bij bestudering van het verband tussen het gemiddelde I.Q. en een aantal factoren, die van invloed kunnen zijn op het I.Q., bleek dat plaatsing op school (zittenblijven), kindertal, rangnummer van het kind, beroep van de vader, emotionele factoren, vlotte of moeizame omschakeling van het één op het ander en neiging tot paniekreactie invloed kunnen hebben op het gemiddelde I.Q., maar dat deze invloed zich meestal bij de + groep en bij de controlegroep op overeenkomstige wijze doet gelden. Daar de verdeling bij al deze factoren gunstig lag voor de controlegroep, ging hiermee gepaard een verschil in gemiddeld I.Q. ten gunste van de controlegroep.

Bij het psychologisch onderzoek in Noord-Brabant bleek, dat er inderdaad verschillen kunnen worden aangetoond tussen de kinderen met struma+ en de controlegroep, zowel wat betreft het peil van intellectuele ontwikkeling, voor zover dit in een I.Q. kan worden uitgedrukt, als ook wat betreft een aantal psychische kenmerken, die de geestelijke en emotionele structuur van een kind bepalen.

SAMENVATTING

Door de Gezondheidsorganisatie T.N.O. werd een onderzoek ingesteld naar de betekenis van de krop voor de volksgezondheid in Nederland, zowel op geestelijk als op lichamelijk gebied.

Het onderzoek op geestelijk gebied hield zich bezig met de vraag in hoeverre struma invloed kan hebben op de intelligentie en op een aantal psychische kenmerken, die de geestelijke en emotionele structuur van een kind bepalen.

Om dit na te gaan werd in verschillende delen van Nederland een aantal kinderen met struma en een even groot aantal kinderen zonder struma aan een psychologisch onderzoek onderworpen.

Het proefonderzoek vond achtereenvolgens plaats in Friesland (rondom Heerenveen), Zuid-Holland (Barendrecht en Ridderkerk) en in de Achterhoek van Gelderland (Groenlo).

Het grote onderzoek vond plaats in de provincie Noord-Brabant, waar niettegenstaande een vrij hoog kroppercentage de jodium-profylaxe in de meeste gemeenten op het platteland nog niet was ingevoerd.

In Groenlo werd, op advies van prof. dr. M. J. Langeveld, behalve een groep kinderen met struma+ en een controlegroep zonder struma ook een groep kinderen met een zeer duidelijk voelbare en zichtbare schildklier (struma++) getest. Het eerste gedeelte van het onderzoek in Groenlo, waarbij de nadruk viel op de kwalitatieve kenmerken van de prestatie, werd uitgevoerd door de staf van het Paedagogisch Instituut te Utrecht onder leiding van prof. Langeveld. Op de vraag of er een psychisch strumabeeld bestaat, werd een bevestigend antwoord gevonden, maar specifieke onderzoeksmethoden om tot het bovengenoemd psychisch patroon behorende en – dus – psychisch bij struma voorkomende verschijnselen te herkennen, zijn uiteraard niet gevonden.

Er werden twee conclusies getrokken, die van belang waren voor het verdere onderzoek:

- a. Er is misschien op de grote massa een verschil in tempo en omschakeling te constateren ten nadele van de kinderen met struma.

- b. Bij een vergelijkend onderzoek naar de algemene intelligentie is mis-schien een verschil te constateren in dezelfde richting.

Het tweede gedeelte van het onderzoek in Groenlo gaf inderdaad een significant verschil te zien in gemiddeld I.Q. tussen de ++ groep en de controlegroep ten nadele van de kinderen met struma ++.

Bij het grote onderzoek in Noord-Brabant, waarvan de resultaten statistisch werden bewerkt door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O., werd geen afzonderlijke groep van kinderen met struma ++ gevormd, aangezien hun aantal te gering was.

Bij een vergelijking van 600 kinderen met en zonder struma konden de volgende significante verschillen worden aangetoond, steeds ten nadele van de kinderen met struma:

1. Het *gemiddelde I.Q.* volgens Terman-Merrill lag bij de *jongens* met struma significant lager dan bij de jongens zonder struma (bij de meisjes *niet* significant).
2. Het *sociale contact* tijdens de test was bij de kinderen met struma over het algemeen slechter dan bij de kinderen zonder struma.
3. Het *zelfvertrouwen* was bij de kinderen met struma over het algemeen geringer dan bij de kinderen zonder struma.
4. De *emotionaliteit* was bij de kinderen met struma vaker geremd of gestoord en over het algemeen onevenwichtiger dan bij de kinderen zonder struma.
5. *Paniekreactie* kwam bij de kinderen met struma vaker voor dan bij de kinderen zonder struma.
6. De *omschakeling* van het ene onderwerp op het andere ging bij de kinderen met struma over het algemeen moeizamer dan bij de kinderen zonder struma.
7. *Vegetatieve labiliteit* (opvallend rode kleur, meestal gecombineerd met warme of natte handen tijdens de test) kwam bij de kinderen met struma vaker voor dan bij de kinderen zonder struma en ging meestal samen met een neiging tot paniekreactie.

Samenvattend kan men zeggen, dat de kinderen met struma over het algemeen bij de intelligentietest iets lagere resultaten behaalden dan de anderen en dat hun prestaties vaker in ongunstige zin werden beïnvloed door het voorkomen van moeilijkheden in het contact, gebrek aan zelfvertrouwen, onevenwichtigheid op emotioneel gebied, neiging tot paniekreactie en moeizame omschakeling van het ene onderwerp op het andere.

Een vergelijking van de prestaties bij enkele afzonderlijke testopdrachten, zowel kwalitatief als kwantitatief, van de kinderen met en zonder struma leidde bij het onderzoek in Noord-Brabant niet tot het vinden van

duidelijke verschillen, evenmin als een vergelijking van de prestaties bij de Bourdon-test met omkering van de instructie. Een significant verschil in tempo en omschakeling kwam bij de laatste test niet aan het licht.

Bij het vooronderzoek in Groenlo bleek echter, dat de prestaties van de kinderen met een duidelijk voelbare en zichtbare schildklier (struma++) steeds duidelijk achter bleven bij die van de kinderen zonder struma.

Hoewel bij het onderzoek in Noord-Brabant bleek, dat een aantal kinderen zich niettegenstaande hun struma voldoende wist te handhaven op intellectueel en emotioneel gebied, kon statistisch worden aangetoond, dat de kinderen met struma op verschillende gebieden enigszins achterbleven bij hun leeftijdsgenoten zonder struma.

SUMMARY

A survey was made in the Netherlands by the Organization for Health Research T.N.O. of the importance of goitre with relation to public health, physical as well as mental.

The inquiry into the mental state included the question of the influence of goitre on intelligence and a number of psychical characteristics, which determine the mental and emotional structure of a child.

A large number of children with and without a goitre was examined by psychological tests in various parts of the Netherlands: Friesland (Heerenveen area), Zuid-Holland (Barendrecht and Ridderkerk), and the Achterhoek van Gelderland (Groenlo).

As a result of this a more detailed study was finally carried out in the province Noord-Brabant, where notwithstanding a fairly high percentage incidence of goitre, iodine prophylaxis is not yet established in most parts.

The investigation in Groenlo not only included groups of children with a goitre + or without a goitre, but also a group with distinctly enlarged and palpable goitres (++), on the advice of Prof. Dr. M. J. Langeveld. The first part of the examinations in Groenlo, emphasizing the qualitative features in achievement, was carried out by the staff of the pedagogic institute in Utrecht, under the direction of Prof. Langeveld. It was acknowledged that there exists a psychological „goitre syndrome”, but specific methods for inquiry into the above mentioned psychological pattern with the aim to identify the to goitre belonging psychological symptoms, could not be found. The following conclusions, which were of importance for the final investigation in Noord-Brabant, were drawn:

- a. There appears to be a difference in speed of reaction and adaptability between the goitrous and non-goitrous groups, to the disadvantage of the former.
- b. Comparable investigations into the average intelligence allude to differences in the same direction.

The second part of the investigation in Groenlo showed a significant difference in mean I.Q. between the ++ group and the control group, to the disadvantage of the first group.

In the detailed survey in Noord-Brabant, the results of which were statistically analysed by the statistics Department T.N.O., there could not be formed a separate group of children with ++ goitres.

Comparison of 600 children with and without a goitre presented the following significant differences, always to the disadvantage of children with a goitre:

1. The *mean I.Q.* according to Terman-Merrill in *boys* (but not in *girls*) was significantly lower in those with a goitre.
2. The *social contact* during the test was as a rule less in children with a goitre.
3. *Self-confidence* was on the whole better in children without a goitre.
4. *Emotional expression* was more often inhibited or disturbed and on the whole more unstable in children with a goitre.
5. *Panic reactions* were of less frequent occurrence in children without a goitre.
6. *Adaptation* from one subject to another generally presented more difficulty to children with a goitre.
7. *Autonomic hyperactivity* (red complexion, as a rule combined with moist hands during the test) was more often met with in children with a goitre and often associated with a tendency to panic reactions.

In summary it is concluded that on the whole the result of the intelligence test in children with a goitre was less satisfactory than that in goitre-free children. Difficulties in contact, lack of confidence, unstable emotional development, a tendency to panic reactions and poor adaptability sometimes had a detrimental effect on their achievements.

Comparison of achievements on a number of separate tests, qualitative as well as quantitative, in children with and without a goitre in Noord-Brabant did *not* reveal significant differences. The same holds true for comparison of the achievements by the Bourdon-test with inversion of the instruction. A significant difference in speed of reaction and adaptability could not be found.

However, during the preliminary investigation in Groenlo it appeared that children with a manifest ++ goitre always lagged behind the goitre-free children.

During the investigation in Noord-Brabant it emerged that a number of children with a goitre could maintain themselves sufficiently in the intellectual and emotional sphere. However, it could be shown statistically that children with a goitre were surpassed in various fields by children without a goitre and of the same age.

LITERATUURLIJST

a. Struma en intelligentie

- ARONS, DR. PH., Ziekten van de schildklier in de kinderleeftijd. Aanwinsten Kindergeneeskunde deel II, 24, 1952, pp. 476-499.
- HAUBOLD, PROF. DR. H., Kropf und soziale Struktur. Med. Klinik 1950 Jg. 45, no. 12, pp. 353-356 en no. 13, pp. 388-394.
- Iodine Facts, vol. 1, 1940-1946. Iodine Educational Bureau 1946, pp. 180-181.
- JOSSELIN DE JONG, PROF. DR. R. DE, Over stoornissen in de functie der schildklier. Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde no. 33, 1933, pp. 3748-3760.
- Kropbestrijding in Nederland in de jaren 1932 tot 1939, De. Verslag Struma-commissie van de Gezondheidsraad 1939.
- Kropvraagstuk in Nederland, Het. Uitgegeven door de voorzitter van de Gezondheidsraad 1932.
- KAAYK, C. K. J., Voeding en Voedingstoestand van het schoolkind ten plattelande. Diss. Leiden 1955, pp. 60-65.
- LAMBERTS, DR. J. H., Onderzoek naar de sociale toestand, de voedingstoestand en het intelligentiequotiënt van Rotterdamse schoolkinderen in 1947, 1949 en 1951. Tijdschrift voor Sociale Geneeskunde 1952, no. 16, pp. 347-365.
- NOLST TRENITÉ, A. C., Over veelvuldigheid en betekenis van struma in Weesp en omstreken. Diss. Utrecht 1935, p. 43.
- OLESEN, R. and M. R. FERNALD, Endemic goitre and intelligence. Public Health Reports vol. 41 no. 21, 1926, pp. 971-986.
- PASMA, F., De endemische krop en haar gevolgen in de Z.O. hoek van Friesland. Diss. Utrecht, 1947.
- SOKOLOVA-PONAMAROVA, PROF. O. D., Endemic goitre in children. Acta Paediatrica vol. 36, 1947, pp. 461-469.
- STACPOOLE, DR. H. H., Transactions of the Third International Conference and the American Association for the Study of Goitre, 1938, pp. 88-90.
- STOCKS, P., Goitre in adolescence; an anthropometric study of the relation between the size of the thyroid gland and physical and mental development. Biometrika vol. 19, 1927, pp. 292-353.
- TRAMER, M., Lehrbuch der allgemeinen Kinderpsychiatrie, 2e dr. Bazel 1945. Dysthyroidie, p. 341.
- WESPI, H. J., Aarau, Die Prophylaxe des endemischen Kropfes. Wiener Klinische Wochenschrift, 13 en 20 jan. 1950.

b. Tests

- ALEXANDER, W. P., A Performance Scale for the measurement of practical ability. London 1946.
- BECK, S. J., Rorschach's Test. I. Basic Processes. New York 1944.
- BROEK, DR. P. VAN DEN, De Behn-Rorschach-test. 's-Gravenhage 1950.
- BOHM, E., Lehrbuch der Rorschach-Psychodiagnostik. Bern 1951.
- CASSEE, DR. A. P., Resultaten met Alexander's passeerproef bij 9-, 10- en 11-jarige kinderen. Nederlands Tijdschrift voor Psychologie 1951, pp. 285-309. (Vergelijk TEN HAVE, Nederlands Tijdschrift voor Psychologie 1947, aflevering 3 en 4).
- CHORUS, A., Intelligentie-onderzoek en zijn kwalitatieve verdieping. Antwerpen, Utrecht 1948.
- DAVIS, F. B., Derivation of three subscores from the 1937 revision of the Stanford-Binet scales. U.S.A. J. of Consulting Psychology dl. 5, 1941, pp. 287-291.
- KLOPPER, B., and D. MACGLASHAN KELLEY, The Rorschach technique. New York 1946.
- KOCH, DR. KARL, Der Baumtest. Zweite Auflage, Bern 1954.
- LENNER, D. J. VAN, The Four-Picture Test. Utrecht 1947.
- LÜSCHER, DR. M., Psychologie der Farben. Test-Verlag Basel 1949.
- PARREREN, C. F. VAN, Intentie en Autonomie in het leerproces. Diss. Amsterdam 1951.
- PARREREN, VAN C. F. en ZELDENRUST, D., Secondeaire functie en omleerproces. Nederlands Tijdschrift voor Psychologie 1946, I, pp. 249-263.
- PRAK, DR. J. LUNING, Oorlogsinvloeden op het intelligentieniveau van de jeugd. Nederlands Maandblad voor Psychologie 1951, p. 190 (met naschrift van A. D. DE GROOT).
- SARASON, SEYMOUR B., and ESTHER KROOP SARASON, Discriminatory value of a test pattern with cerebral palsied, defective children. J. of Clin. Psych. 1947, vol. 3 no. 1, pp. 141-147.
- TERMAN, LEWIS M., and MERRILL, MAUD A., Measuring Intelligence. Harrap London 1937.
- Thematic Apperception Test (T.A.T.). Manual by Henry A. Murray. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- VLES, DR. S. J., en GROEN, DR. J., Onderzoek van de persoonlijkheidsstructuur bij jeugdige asthmapatiënten. Nederlands Tijdschrift voor Psychologie 1951, p. 29.
- ZILLIG, MARIA, Experimentelle Untersuchungen über Umstellbarkeit. Würzburg 1925.
- ZULLIGER, H., Behn-Rorschach-Test. Zweite Auflage, Bern 1946. I. Textband. II. Tafeln.

AANHANGSEL

EEN ONDERZOEK NAAR DE PSYCHISCHE
GESTELDHEID VAN HET STRUMAKIND
OP DE LAGERE SCHOOL

DOOR

PROF. DR. M. J. LANGEVELD

I. DOEL

Wij stelden ons bij het onderzoek de volgende vragen:

1. Onderscheidt de persoonlijkheid van strumakinderen op de lagere school zich door een vaste gemeenschappelijke karakteristiek, dus: bestaat er (op deze leeftijd) een psychisch strumabeeld?
2. Zo ja, komt dit strumabeeld in gedrag en prestatievermogen van het kind ook tot uiting op een vaste wijze, die deze kinderen onderscheidt van andere?

II. METHODISCHE OVERWEGINGEN

Zulk een strumabeeld zou alleen in het totale persoonlijkheidsbeeld kenbaar zijn. Meetbare onderzoekgegevens, waarop wellicht korte speciale methoden van onderzoek gebaseerd zouden kunnen worden, krijgen eerst reliëf tegen de achtergrond van zo'n algemeen beeld, omdat dit pas mogelijk maakt ze psychologisch te interpreteren. Daarom hebben wij, in overeenstemming met onze opdrachtgevers, een *klein aantal* kinderen *grondig en individueel* onderzocht, met de bedoeling *de totale persoonlijkheid* te leren kennen en *binnen het persoonlijkheidsbeeld* zo mogelijk *het strumabeeld* en zijn uitwerkingen op gedrag en prestaties te onderkennen. In het volgende wordt dan ook een scherp onderscheid gemaakt tussen de begrippen persoonlijkheidsbeeld en strumabeeld.

Aan het begin van het onderzoek hadden wij er slechts zeer vage vermoedens over wat de persoonlijkheid van het strumakind zou kunnen karakteriseren. Om een karakteristiek strumabeeld binnen de persoonlijkheid – indien dit bestond – zo duidelijk mogelijk te doen uitkomen, schakelden wij zoveel doenlijk de factoren uit, waardoor het persoonlijkheidsbeeld zich in verschillende vormen zou moeten voordoen, die het voor struma karakteristieke moeilijker herkenbaar zouden maken. Wij verzochten dus om kinderen van één leeftijd en uit ongeveer hetzelfde sociale milieu. Dat alle onderzochte kinderen in één centrum woonden (of als wij het vooronderzoek meerekenen, twee), een afgelegen streek

met weinig migratie, met een naar afkomst weinig gemengde bevolking, schakelde ook nog een paar complicerende factoren uit, die voor een eerste onderzoek enkel maar storend zouden zijn. Tienjarigen kozen wij om de technische moeilijkheden te omzeilen, die het onderzoek van jonge kinderen meebrengt en toch geen kans te lopen, dat bij een deel van de kinderen de invloed van de naderende puberteit het beeld zou compliceren. En nog was er een aantal complicerende factoren, meer dan wij verwacht hadden.

Wij wisten tevoren bij welke kinderen struma vastgesteld was. Onze opdracht was immers niet een hypothetisch beeld te toetsen, maar juist een beeld te vinden.

III. DE ONDERZOChte KINDEREN

Onderzocht werden in totaal 35 kinderen van ongeveer dezelfde leeftijd (tien jaar; er liep een enkele elfjarige tussendoor); verdeeld over een vooronderzoek met vijf jongens uit Achterveld en een hoofdonderzoek met vijftien jongens en vijftien meisjes uit Groenlo. Voor het vooronderzoek werden kinderen met struma++ en struma+ gekozen, voor het hoofdonderzoek gelijke aantallen struma++, + en —, zoveel mogelijk van vergelijkbaar maatschappelijk niveau (gekozen door de schoolarts).

IV. PRINCIPIËLE BEPERKINGEN

Door een — betrekkelijk — homogene groep te onderzoeken hebben wij ervan afgezien door onderzoek rechtstreeks vast te stellen in hoeverre het eventuele psychische strumabeeld zich anders zou voordoen bij een bijv. Friese of Hollandse bevolking, bij andere leeftijdsgroepen, bij een cultureel fijner gedifferentieerde bevolkingsgroep of bij niet-endemische struma. Wel hebben wij van het begin af gehoopt, dat gegevens van deze groep kinderen verkregen, het inzicht in andere groepen van strumakinderen verhelderen zouden.

V. PRAKTISCHE MOEILIKHEDEN

De vijf kinderen met wie het vooronderzoek gedaan werd, werden te Utrecht in het Paedagogisch Instituut onderzocht. Voor hen beschikten wij dus over de volle materiële outillage van het Instituut. Daar stond tegenover, dat de kinderen, die in een afgelegen dorp woonden, kwamen na een vrij omslachtige reis en nog vervuld van de indrukken van trein en stad. Dat het hoofdonderzoek in Groenlo gedaan moest worden had voor, dat de kinderen frisser waren en niet vóór het onderzoek begon al zoveel nieuwe indrukken hadden moeten verwerken. Minder gunstig was, dat het onderzoekmateriaal beperkt moest worden tot wat vervoer-

baar was en dat de ruimte waar gewerkt werd en de tijd waarin elk onderzoek afgewerkt moest worden wat beperkt waren. Dit ondanks de uiterste gastvrijheid en inschikkelijkheid van onze gastvrouwen, de Zusters van het St. Joseph-Pensionaat, die wij met erkentelijkheid vermelden.

Een andere moeilijkheid was, dat zowel in de struma- als in de controle-groep verrassend veel kinderen zaten, die van het gewone afweken door factoren onafhankelijk van de struma: zwaar tuberculeuze familie (met zekerheid éénmaal, vermoeden vaker), familiale nervositeit (viermaal), pas doorstane geelzucht (tweemaal), moeder overleden (tweemaal), een Italiaanse vader (éénmaal), de plaats van enige jongens tussen een aantal meisjes, kinderverlamming voor enige jaren (éénmaal); oorspronkelijk bevatte de groep zelfs een patiëntje, dat nog zwaar onder de gevolgen van kinderverlamming leed.

Daarnaast stonden een paar omstandigheden, die wij wel voorzien hadden. Een deel van de boerenkinderen leed, zoals wij wel verwacht hadden, onder gevoelsverwaarlozing en had zich daardoor niet kunnen ontplooiën. Daar was de persoonlijke belangstelling van de ouders voor de kinderen gering en de verhouding koel, zodat de kinderen psychisch tekort kwamen.

Een andere factor, die een meerderheid in hun ontplooiing belemmerd had, was gebrek aan elementaire culturele zorg. Ook daarmee hadden wij rekening gehouden. Vele van deze kinderen bezaten geen speelgoed, kenden het nauwelijks; de meesten kregen nooit een kinderboek in handen, hadden nooit prentenboeken bezeten, thuis nooit naar vertellen of voorlezen geluisterd, kenden geen liedjes, raadsels of rijmpjes, tekenden nooit voor zichzelf, hadden nooit verf of kleurkrijt gebruikt; de meeste jongens kenden geen ander straatspel dan voetballen, geen ander gezelschapsspel dan kaarten.

De groep zat dus vol met individuele en gemeenschappelijke opvoedingsproblemen, die met de struma niet rechtstreeks te maken hadden. Wij hebben dan ook niet kunnen zeggen, dat wij een groep „gewone” kinderen gezien hebben, naast één, waaraan de struma het enige ongewone was. Uiteraard zijn zulke groepen alleen theoretisch denkbaar; de afwijkingen waren echter tamelijk groot.

De geringe culturele vorming gaf nog een technische moeilijkheid, doordat de kinderen over zo weinig uitdrukkingsmiddelen beschikten. De woordenschat was klein, het taalgebruik primitief en ook in het gebruik van andere uitdrukkingsmiddelen waren zij meest weinig geoefend. De gegevens in hun onhandige formulering te herkennen, vereiste van de onderzoekers vaak grote oplettendheid. Vooral enkele

strumakinderen wisten echter met hun geringe taal- en andere expressiemiddelen te woekeren en zich in hun onhandigheid toch soms beeldend en indringend uit te drukken.

Deze verschillende moeilijkheden hebben het onderzoek toch niet ernstig belemmerd.

VI. ORGANISATIE; MEDEWERKERS

Voor een groot deel van het werk moesten medewerkers aangetrokken worden, die niet tot de staf van het Instituut behoren. Het waren mej. C. M. Thöenes te Voorburg (tien gevallen), de heer H. van Wijlen te Amsterdam (acht gevallen) en de heer G. Kleisen te Utrecht (twee gevallen). Er werd gewerkt in wisselende ploegen van drie personen, die steeds twee dagen achtereen werkten en ieder per dag een kind onderzochten. In iedere ploeg zat een der leden van de staf van het Paedagogisch Instituut, of mej. N. F. van der Zeyde of de heer W. E. Vliegenthart, die ook de kinderen der andere leden van de ploeg even zag en hun gegevens ook harer/zijnerzijds bestudeerde. De organisatie berustte bij de heer Vliegenthart. De gegevens zijn uiteindelijk verwerkt door de Hoogleraar-Directeur en enkele medewerkers van het Paedagogisch Instituut.

VII. UITKOMSTEN

Op de eerste vraag: bestaat er een psychisch strumabeeld? hebben wij een bevestigend antwoord gevonden; op de tweede: komt dit op een vaste wijze in gedrag en prestatievermogen tot uiting? een ontkennend.

Er bestaat een karakteristiek psychisch strumabeeld.

In hoeverre dat zich ook nog anders zou kunnen voordoen dan wij het bij deze kinderen vonden, zullen wij verderop bespreken. Wanneer in het volgende gesproken wordt van „het strumabeeld”, „het strumakind”, wordt steeds bedoeld: het psychische beeld van het strumakind, zoals wij het in dit onderzoek hebben leren kennen. Het strumabeeld wordt echter op vele manieren in de persoonlijkheid verwerkt, zodat het geen vaste eigenaardigheden in gedrag en kunnen van het kind geeft. Zelfs op algemene en formele trekken als tempo, bewegelijkheid, vermoeibaarheid, werkt de struma niet steeds eender. Het is niet onmogelijk, dat hier op de grote massa statistische verschillen gevonden zouden kunnen worden. Die te vinden hebben wij ons niet ten doel gesteld, omdat die, als zij niet vanuit kennis van de persoonlijkheid psychologisch geïnterpreteerd kunnen worden, weinig waarde hebben. Maar het is beslist niet zo, dat een kind met struma dommer, langzamer, doffer, onevenwichtiger of vermoeibaarder zou zijn dan

wanneer het gezond was. Wij hebben integendeel onder de + groep uitgesproken levendige kinderen van verschillend type gevonden: pittige, gewiekste, speelse, jolige. En de meesten niet *ondanks* de struma; de primaire struma-invloed zat dan als positieve factor in hun levendigheid verwerkt. Dit wil uiteraard nog niet zeggen, dat het alleen de struma was, die hen oorspronkelijk levendig gemaakt had. Het is natuurlijk niet uitgesloten, dat een gedifferentieerder diagnostiek van de struma tot een differentiatie zou leiden, die op psychologisch terrein waarde zou hebben.

VIII. LICHAAMELIJKE BIJVERSCIJNSELEN

Er waren een paar uiterlijk waarneembare lichamelijke verschijnselen, die wel niet bij alle kinderen van de strumagroep voorkwamen, maar toch opvallend frequent waren. Het waren: klamme handen (overmatig transpireren ook van gezicht en hals éénmaal); een onregelmatige „vlekkerige” gelaatskleur; een blos, die zich scherp aftekende langs de oogpartij. Soms kwamen deze verschijnselen tijdens het onderzoek op en wel plotseling, soms verdwenen ze even plotseling (maar dan niet vanzelf); of in de loop van de dag. Bij enkele kinderen bleven ze de gehele onderzoekdag; een enkele maal konden wij ze ook buiten de onderzoek-situatie constateren. Er waren ook strumakinderen, die geen van deze verschijnselen hadden en deze vertoonden evengoed het psychische strumabeeld. Wij schrijven ze niet toe aan vermoeidheid, maar aan een voor het strumabeeld specifiek soort psychische spanning.

Verder kwam in de strumagroep opvallend vaak een tengere lichaamsbouw voor en hadden grote motoriek, gelaatsvorm, handen dikwijls een karakter, dat meer bij het jongere lagere schoolkind behoort dan bij de puerale periode. Dit was bij de jongensgroep opvallender dan bij de meisjesgroep. Maar huidverschijnselen, tengere bouw en kinderlijke motoriek en vormen kwamen niet per se bij dezelfde kinderen voor.

IX. FREQUENTIE VAN HET STRUMABEELD

Het psychische strumabeeld, zoals wij het hebben leren kennen – wel onderscheiden dus van het totale persoonlijkheidsbeeld – was zeer frequent. Wij hebben het, meer of minder sprekend maar toch steeds overtuigend, gevonden bij 23 van de 25 strumakinderen en bij één van de controlekinderen. Bij dit ene controlekind, dat dus strumavrij zou moeten zijn, was het psychische „strumabeeld” juist zeer sprekend, bij één strumakind was het beeld niet geheel overtuigend en één, nog wel ++, viel totaal uit het geheel: hij vertoonde niets van het psychische strumabeeld. Deze uitzonderingen kunnen wij psychologisch niet verklaren, maar mogelijk is er een medische verklaring voor. De jongen bij wie het

strumabeeld bij uitzondering ontbrak, scheen medisch wel een tamelijk ingewikkeld geval te zijn.

X. DE AARD VAN HET STRUMABEELD

Wat het strumakind karakteriseert is, dat de fundamentele verhouding tot de dingen buiten hem, die één van de grondslagen is van 's mensen psychische bestaan, bij hem enigszins van het gewone afwijkt. Dat geldt niet enkel van verhouding tot de stoffelijke en zintuigelijke dingen, maar evengoed van die tot feiten en situaties.

De stoffelijke dingen, feiten en situaties, die vanuit de wereld tot de mens komen, hebben een zekere emotionele kwaliteit, zij wekken emotie in hem, die meestal aanvankelijk een ongevormde, ongedifferentieerde aangedaanheid is. In de regel volgt daarop een fase van bekend-worden met het ding, waarin de mens het objectieveert, als object tegenover zich stelt en het geen ongedifferentieerde aandoening meer wekt. Zijn emotionele kwaliteit behoudt het, maar deze is in een zinsverband opgenomen samen met andere kwaliteiten, verliest veelal zijn overheersende plaats en de emotie krijgt een bepaalde kleur. Daarmee vindt de mens een hem duidelijke verhouding tot het ding, het is hanteerbaar geworden, hij weet wat hij eraan heeft, hij kan er iets mee doen. Soms gelukt dat niet, bijv. in de paniek. Paniek betekent, dat het de mens niet gelukt is de paniekverwekkende zaak te objectiveren, dat hij geen verhouding er tegenover gevonden heeft.

Bij het „strumapatiëntje” (kind met struma +) gelukt de objectivering heel vaak niet. Het blijft steken in het onspecifieke aangedaan-worden door het ding en slaagt er niet in het met zijn emotionele kwaliteiten als object tegenover zich te stellen en hanteerbaar te maken. Hij blijft er tegenaan kijken zonder er iets wezenlijks mee te kunnen doen. Men kan niet zeggen, dat bij het strumakind de emotie sterker of minder sterk is dan bij het gezonde, hij is anders. De indruk van buiten, het ding in zijn emotionerende kwaliteit, houdt de directheid van het eerste ogenblik, dringt zich op, dreigt te overweldigen, laat geen afstandnemen toe – in zoverre werkt de emotie sterker. Maar aan de andere kant slaagt het kind er niet in het ding in een emotionele relatie te plaatsen, waarin hij actief deelneemt. De emoties waarmee hij de indrukken tegemoet treedt, brengen het ding niet dicht bij hem, brengen geen relatie tot stand. Hij krijgt er geen vat op, het wordt niet hanteerbaar. Daardoor blijft ontbreken de actieve, doel-gerichte emotionele relatie, waarin het kind innerlijk de indruk verwerkt. In zoverre is de emotie weer onvolledig.

In zulke gevallen, dat afstand-nemen niet gelukt, blijft voortbestaan, wat in de regel is: de beginfase van het contact met het ding, een fase

waarin het contact de naam „verhouding” nauwelijks verdient. Deze vorm van contact heeft ook een kwaliteit, die aan een beginfase eigen is: een spanning, die om oplossing vraagt. Het gewone verloop van zo'n beginspanning is, dat hij opgelost wordt in de actieve en persoonlijke verhouding tot het ding in de volgende fase. Bij het strumakind gelukt deze actieve verwerking van de spanning veelal niet. De spanning blijft, maar verandert van aard door de langere duur zelf. Hij blijft zweven tussen het kind en het ding, dat geen object wil worden. Dat betekent niet, dat hij altijd onproductief is.

Wij hebben hierboven gesproken over de houding van het kind tegenover de afzonderlijke indruk, het afzonderlijke ding. Maar het is niet zo, dat zulk een houding incidenteel optreedt tegenover bepaalde dingen (inclusief feiten en situaties), het is een habituele houding tegenover de wereld. Het kind leeft in deze zwevende spanning. Deze is de gewone grondslag van zijn gevoelsleven en zijn contact met de dingen en zijn verhouding tot het afzonderlijke ding, zijn houding tegenover de afzonderlijke indruk is erop opgebouwd. Het kind is door deze habituele ongevormd emotionele spanning ontvankelijk voor de aangedaanheid, die het afzonderlijke ding dat zich aandient in hem wekt. De gewone spanning wordt dan geactualiseerd tot de spanning tegenover dit speciale ding.

Deze verhouding tot de dingen is zo fundamenteel, dat het waarschijnlijk is, dat hij bij andere groepen strumakinderen ook bestaat. Dat hij fundamenteel is, betekent niet, dat hij de persoonlijkheid geheel beheerst. Hij kan, al naar de aanleg en de opvoedingssituatie, op vele uiteenlopende wijzen in de persoonlijkheid verwerkt worden en als factor voorkomen in heel verschillende persoonlijkheidsbeelden, zodat er wel een strumabeeld, maar geen typische strumapersoonlijkheid bestaat.

Het strumabeeld bestaat daarin, dat de beschreven objectiveringsmoeilijkheid aanwezig is, maar dat deze niet beslissend is voor de vorming van de persoonlijkheid.

Dat de objectieve verhouding niet geheel ontbreekt, vloeit, buiten alle psychodiagnostische gegevens om, al voort uit het feit, dat deze kinderen in de vrije maatschappij kunnen leven en zich daar meestentijds heel behoorlijk handhaven. Een kind, dat in het geheel niet kon objectiveren, zou niet sociaal zijn. De strumakinderen bezitten stellig de objectiverende functie. En dat niet alleen; het deel van de belevingen, waarin het ding geobjectiveerd wordt, is soms helemaal niet opvallend gering.

De dingen, die hij wel objectiveert, zijn die waarmee hij in de dagelijkse

omgang vertrouwd geworden is. Vertrouwd wordt hij met iets, niet bijv. door het aan te zien, maar door er handelend mee verbonden te zijn. Als hij met een stoffelijk ding iets doen kan, als hij in een situatie een bekende rol heeft, kan hij hem objectiveren, dan kan hij erop de gewone manier mee omgaan. De bekende omgeving op school waarin hij leeft, de schooltaak zoals hij er al meer gemaakt heeft, de bal waarmee hij speelt, de kippen die hij voert, de fiets waarop hij rijdt, zijn voor hem even nabij en objectief als voor elk ander kind; door de rommelige drukte van het dorpsplein tegen schooltijd fietst hij even zeker als een ander. Dat alles is hem uit het dagelijks handelen vertrouwd. Maar andere, even gewone dingen, waar hij niet handelend mee te maken heeft, blijven wonderlijk voor hem en wekken enkel ongevormde emotie.

De objectiviteit kan naar onze mening op twee verschillende wijzen ontstaan: hij kan *naast* de voor de struma karakteristieke verhouding staan, of hij kan erop opgebouwd zijn. Het eerste vonden wij een enkele maal. Wij hadden de indruk, dat de gezonde individuele aanleg daar een bijzonder „zakelijke”, het objectiveren bevorderende trek vertoonde, die zich handhaafde tegenover de tendens van de struma, die het objectiveren belemmert. Vaker kwam voor, dat de objectieve verhouding was opgebouwd op het fundament van de niet-objectiverende; deze was er dan soms geheel door overbouwd, zodat hij zonder indringende analyse niet te zien was.

Dat zulk een overbouwen mogelijk is, komt niet doordat de niet-objectiverende houding in zulke gevallen eigenlijk maar een geringe plaats inneemt, maar juist doordat hij habitueel is. De kinderen zijn eraan gewend, hebben, de één beter dan de ander, er mee leren leven in een wereld en een dagelijks leven, die een zekere mate van objectiveren vereisen. Een gezond kind, dat een indruk uit de buitenwereld niet objectiveren kan, heeft het gevoel zich tegenover het emotionerende ding niet te kunnen handhaven, zichzelf te verliezen en dat gevoel ondergaat hij met verwarring en angst. Bij de strumakinderen komt in het bijzonder deze verwarring ook voor, bij een krachtig appel op de emotie. Wij vonden hem vaker bij meisjes dan bij jongens. Dat zou kunnen komen, doordat het tegenwicht van het objectiverende in het meisje van nature zwakker is, maar dat geven wij slechts als veronderstelling. Toch is die verwarring betrekkelijk zeldzaam, in aanmerking genomen, dat de strumakinderen er zo vaak aanleiding toe zouden hebben. Het strumakind geraakt zeker niet altijd in verwarring als het een emotie niet verwerken kan op de wijze, die voor de normale gewoon zou zijn. Hij is gewend in die voor hem karakteristieke zwevende spanning tegenover het ding te leven en te blijven. Door zijn ervaring ondergaat hij deze

spanning in veel mindere mate dan het gezonde kind met het gevoel: „ik zou iets moeten, maar ik kan niet en wat kan mij allemaal niet gebeuren als ik faal”. Het gevoel van niet-kunnen is er wel, de spanning kan wel hinderlijk opgevoerd worden, maar dat gaat lang niet altijd gepaard met de verwarring, die hetzelfde bij gezonder kinderen zou geven en zelden met angst.

Dat strumakinderen dus van nature moeilijker tot verwerkend objectiveren komen, belet hen niet met de dingen van het dagelijks leven heel gewoon om te gaan. De dingen uit die sfeer zijn door de ervaring vertrouwd geworden en daar hebben de kinderen genoeg aan: zij weten wat er van te wachten staat. Het kan nog wel met een zekere gevoelskleur beleefd worden, maar wekt toch geen diepe emotie meer en dus hoeft er ook geen emotie verwerkt te worden. Op zijn vertrouwde dagelijkse belevingen heeft de eigenaardige emotionaliteit van het strumakind weinig vat. Deze belevingen zijn minder hecht dan bij anderen geworteld in zijn emotionele grondstructuur.

Maar dat alles speelt zich af boven een ondergrond van vage geëmotioneerdheid, die niet tot objectivering kan komen. Zodra zich aan het kind iets aandient, dat emotie wekt, hetzij doordat het *nieuw en onbekend* is, of doordat hij het *enkel door aanschouwen, maar niet uit de omgang kent*, neemt de aangedaanheid weer de overhand. Deze aangedaanheid wordt op verschillende manieren in de persoonlijkheid verwerkt. Wij laten hier enige vormen van verwerking volgen, die wij tegengekomen zijn. Er zullen er wel meer bestaan en de schakeringen en combinaties zijn uiteraard talloos. Deze verwerkingen zijn niet incidenteel; de persoonlijkheid is er wel niet in uitgespuist, maar wordt er toch wel door gekarakteriseerd. Het uitgangspunt is in alle hiervolgende wijzen van verwerking hetzelfde: het strumakind heeft bijzondere moeite om emotionerende indrukken te verwerken en tot de dingen, die deze indrukken wekken, een objectieve verhouding te vinden, waardoor ze hanteerbaar wordt. Deze omstandigheid heeft verschillende aspecten, waarop in de hieronder beschreven wijzen van verwerking in de persoonlijkheid, beurtelings het meeste licht valt.

1. Doordat het kind het emotionerende ding (inclusief feit of situatie) niet objectiverend tegenover zich kan stellen, komt hij er niet mee klaar. Hij blijft er, figuurlijk, tegenaan kijken. Als de gesteldheid van verdere aanleg en opvoeding in die richting werkt, kan dat ten gevolge hebben, dat hij er zich niet van losmaken kan en dus niet met volle aandacht bij een volgende beleving of een volgende taak kan zijn. *Het kind komt dan moeilijk op gang en schakelt slechts moeizaam op iets anders over.* Deze trek hebben wij vaak gevonden.

2. Zoals gezegd, vormt de aangedaanheid een steeds aanwezige ondergrond voor het beleven der strumakinderen. Als het kind nu o.a. een fijne gevoelsaanleg heeft, kan op deze aangedaanheid gebouwd worden *gevoeligheid voor sfeer*. Ook dit zagen wij herhaaldelijk, wat des te opmerkelijker is, omdat het sociale milieu van onze kinderen deze gevoeligheid niet bevorderde.
3. Doordat bij de strumakinderen het emotionerende ding, enigszins als op een film, vóór het kind blijft staan en niet hanteerbaar wordt, komt het minder vanzelfsprekend in aanmerking om voorwerp van ernstig handelen te zijn. Het bindt daardoor niet, zoals een nabij en grijpbaar zakelijk object. Als het kind door aanleg en opvoeding in staat is zich er wat van terug te trekken – wat enkel mogelijk is als beide niet te primitief zijn – en bovendien een bewegelijke natuur is, kan dat tot een *speelse houding* leiden, die creatief en met het artistieke verwant kan zijn.
4. Op blz. 323 werd al gezegd, dat de dagelijkse belevingen van de strumakinderen minder hecht in hun emotionele ondergrond geworteld zijn dan van gezonden. Dat maakt omgekeerd, dat de permanente ondergrond van het emotionele beleven licht buiten het handelen blijft staan en dat zijn continuerende en regulerende invloed op het dagelijks leven verzwakt. Het kind volgt dan in meerdere mate de impulsen van het ogenblik. Dit kan bij actieve, ondernemende naturen leiden tot *vermeerderde bewegelijkheid*, eventueel tot het type bewegelijkheid van de „handige duvel”, die in zijn handelen weinig mee laat spreken van fijnere gevoelsmatige verbondenheid met de situaties waarin hij handelt. Hetzelfde kind kan dan buiten het dagelijks leven eventueel blijken van fijne gevoeligheid geven.
5. Is het strumakind, wie het objectiveren door de struma-invloed moeilijk afgaat, intellectueel en emotioneel onbegaafd, dan stelt hij zich tevreden met de oorspronkelijke, vage uiterlijke gedaante, waarin het ding zich bij hem aandient en laat de extra moeite die verwerking en ordening hem zou kosten achterwege. Dan is hij *bot*, veelal *grof*.
6. Is het kind niet begaafd en bovendien zwak, dan maakt de strumabeleving elke psychische werkzaamheid tot een onoverkomelijk karwei en blijft het kind *passief en „onverplaatsbaar”*.
7. Dat het strumakind de emotionele indruk moeilijk verwerkt, betekent ook, dat het ding in zijn emotionerende werking voor hem moeilijk beheersbaar is, dus dat aan het vermogen tot beheersing hogere eisen gesteld worden. Wordt nu, bijv. door een gevoelsarme opvoeding, de emotionaliteit en daarmee het vermogen tot integreren van emoties

weinig gevormd dan *dreigt het kind door vormeloze geëmotioneerdheid meegesleept te worden*. De kinderen bij wie dit het geval is, worden in sterke mate gedesororganiseerd door een wijziging in de hun vertrouwde gang van zaken. Op blz. 323 werd al uiteengezet, dat het niet enkel het nieuwe is, dat deze kinderen niet vertrouwd is. Vrees voor dit gevoel van gedesororganiseerd-worden leidt onder omstandigheden tot *schuwheid voor emoties*.

8. Er is dus in het leven van het strumakind altijd iets wat hij niet beheersen kan, iets waar hij niet op ingaat en dat hij ook geen partij zou kunnen geven. Dit niet op de dingen ingaan kan zich nu uitbreiden en kan bij het kind, dat zich niet sterk aan het moreel gezag der ouders gebonden voelt, ertoe leiden dat het min of meer systematisch ook niet ingaat op het feit, dat gevormd wordt door de eisen der volwassenen, maar zich van die eisen afmaakt. Zo'n kind kan het type van de *onttrekker* worden.
9. Een ongeobjectiveerde indruk uit de buitenwereld, zoals hij zich speciaal aan het strumakind voordoet, kan boeiend zijn. Maar een emotioneel vlak en niet-ondernemend kind mist de diepte, die nodig is om door het niet geobjectiveerde ding geboeid te worden. Een vaste emotionele binding aan tot object geworden dingen heeft hij maar weinig, ook door de struma. Bij zulk een kind blijft het emotionele leven *vormeloos* en *versnippert* zich op toevallige aandoeninkjes en de persoonlijkheid krijgt geen structuur.
10. Doordat het strumakind zijn emotionele indruk zo moeilijk verwerken kan, komt hij veelal niet in een gevormde verhouding te staan tot het ding, dat hem emotioneert. Als het buiten zijn waarnemingsveld geraakt of als hij er distantie van weet te nemen, bindt het hem ook niet meer, kan hij het bekijken als iets wat buiten hem om gaat. Dat kan bij een niet-actief kind met een fijne gevoelsstructuur een *geamuseerde* houding geven.
11. Vele kinderen hebben op onberedeneerde wijze weet van hun onbeheersbare aangedaanheid. Als zij, om motieven waarvan de grond zowel in de aanleg als in de opvoedingssituatie kan liggen, deze onbeheersbare gemoedsbeweging maar liever willen vermijden, kan een levenshouding ontstaan, die door *voorzichtigheid* gestempeld wordt.

XI. INVLOED OP GEDRAG EN PRESTATIE

Via deze verschillende houdingen, waarin hij in de persoonlijkheid tot uiting komt, kan de struma gedrag en prestatievermogen op uiteenlopende wijzen beïnvloeden. Trekken als langzaam op gang komen,

moelijk overschakelen en een minder forse aanpak hebben wij dikwijls gevonden. Zij stempelen de persoonlijkheid en zijn tevens grotendeels formele kenmerken, die, in slechts los verband met de totale persoonlijkheid, gedrag en prestatie beïnvloeden. Het is dan ook heel wel mogelijk, dat bij een grote groep strumakinderen prestaties op deze gebieden gemiddeld lager zullen liggen dan bij gezonden. Dit uit te zoeken was niet onze taak.

Iets dergelijks is het met een der lichamelijke verschijnselen, die wij op blz. 319 vermeldde. Een deel der kinderen vertoonde na een reeks wisselende indrukken ongewoon spoedig een snel opkomende bloos met bleekheid om de ogen. Men zou geneigd zijn dat als uiting van vermoeidheid te verklaren, maar verscheidene argumenten spraken daar tegen. Wij menen, dat de kinderen hier, door de reeks van emotionele indrukken, die zij niet konden verwerken, ten slotte wel het gevoel kregen: ik zou iets moeten, wat ik niet gedaan kan krijgen. Hun door gewenning ongewoon grote capaciteit om spanning te verdragen, naderde hier zijn grens. Maar ook bij deze grens handhaafden zij zich nog beter dan het gezonde kind zou doen; zo bleven op deze ogenblikken de prestaties op peil. Hoe het komt, dat deze beleving juist dit verschijnsel veroorzaakt, weten wij uiteraard niet. Maar ook dit verschijnsel, hoe karakteristiek ook op zichzelf, kwam maar bij een deel van de strumakinderen voor en bij gezonden is een verschijnsel, dat er bedriegelijk veel op lijkt, heel niet ongewoon. Voor massaal onderzoek leent het zich dan ook niet.

Eén formeel kenmerk vertonen de strumakinderen, dat wij van elders niet kennen, nl. een *specifieke anomalie van het voorstellingsleven*. Het is of binnen de voorstelling, wellicht ook binnen de waarneming, ongewone accenten vallen. Wij zouden dit willen begrijpen vanuit het algemene strumabeeld. Het kind, dat vergeefse pogingen doet om een zintuigelijk ding, dat hem emotioneert, te verwerken (wij merkten het alleen op bij visueel waargenomen dingen), raakt bij zijn pogingen nu eens het ene, dan weer het andere onderdeel, die in het geheel misschien volstrekt niet op de voorgrond treden en belicht ze voor een ogenblik. De voorstelling krijgt daardoor ongewone en wisselende accenten.

Aan dit formele kenmerk, dat bij ons weten nergens anders voorkomt, zou men theoretisch het strumakind kunnen onderscheiden. Maar wij hebben deze eigenaardigheid in de voorstelling slechts bij een deel van onze kinderen waargenomen. Wellicht was hij er altijd, maar hij is zo subtiel, dat wij hem bij anderen licht over het hoofd gezien kunnen hebben. Maar deze zelfde subtiliteit maakt, dat hij niet te gebruiken is om snel struma te onderkennen.

XII. LOCALISERING VAN DE VERSCHILLEN

Een betrouwbaar onderscheid tussen de kinderen met struma++ en struma+ hebben wij *niet* gevonden. Misschien waren de ++ over het geheel iets teeder, iets eerder van hun stuk gebracht, maar dat weten wij niet zeker. Daarvoor waren de aantallen te klein en de complicerende factoren te talrijk. Als er verschil was, was het alleen gradueel en niet principieel. Het strumabeeld was overal – behalve bij de drie op blz. 319 aangegeven gevallen – hetzelfde.

Naar ons werd meegedeeld, staat de homogeniteit uit medisch oogpunt van de groep niet vast. Het is niet uitgesloten, dat bij een verfijning van de medische diagnose een der dan te vormen subgroepen zou blijken een bepaalde vorm van verwerking van het strumabeeld in de persoonlijkheid te bevorderen.

SAMENVATTING

Er bestaat een psychisch patroon, voorkomend bij struma, dat wij met grote frequentie vonden bij onze kinderen, bij wie medisch struma geconstateerd was. Wat dit beeld allereerst karakteriseert is (1), dat de kinderen een complex van indrukken uit de buitenwereld moeilijk kunnen verwerken tot een geobjectiveerd, hanteerbaar gegeven. Zij hebben de neiging te blijven steken in het eerste, vage emotioneel aangedaan-worden door het ding (feit, situatie). Dit blijkt het duidelijkst als zij nieuwe indrukken moeten verwerken. Maar het belet hen niet (2) om in het dagelijks leven heel gewoon hun weg te vinden. (3) Het strumabeeld leidt niet tot één vast persoonlijkheidsbeeld. Het wordt op vele verschillende wijzen in de persoonlijkheid verwerkt en kan dan ook gedrag en prestatie verschillend beïnvloeden.

Specifieke onderzoeksmethoden om tot het bovengenoemd psychisch patroon behorende en – dus – psychisch bij struma voorkomende verschijnselen te herkennen, zijn uiteraard niet gevonden.

BIJLAGE I

VRAGENLIJST KROPONDERZOEK T.N.O.

Nummer:
Datum onderzoek:
Adres:
Jongen / meisje

ALGEMEEN

Naam:	Voornamen:	
Geboortedatum:	Geboorteplaats:	
Beroep vader:	Geboorteplaats:	
Beroep moeder:	Geboorteplaats:	
	Bedrijf vader:	Positie:

MEDISCHE GEGEVENS

Struma: — + ++
Gezondheidstoestand
Eten
Slapen
Kinderziekten
Andere ziekten of afwijkingen
Geboorte
Ziekten in de familie
Leervermogen
Verdere bijzonderheden

FAMILIE-ANAMNESE

Schoolopleiding ouders.	Vader:	jaar L.S.
	Moeder:	jaar L.S.

Vakopleiding vader

Aantal kinderen	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12

VERHOUDINGEN IN HET GEZIN

Gehoorzaamheid
 Helpen thuis
 Vrijtijdsbesteding
 Radio
 Lectuur
 Sociale aanpassing
 Tempo

SCHOOLGEGEVENS

School:	Klasse:	Blijven zitten:
Hoofd:	Onderwijzer(es):	
Schoolprestaties:	goed / matig / slecht	
Tempo op school:	snel / normaal / traag	
Sociale aanpassing:	goed / normaal / slecht	
Indruk intellect:	(1-10)	
Concentratie:	goed / matig / slecht	

PSYCHOLOGISCHE GEGEVENS

I.Q. volgens L.P.:	gem. v. d. klas:
I.Q. volgens T.M.:	indrukcijfer:
Sociaal contact:	goed / normaal / slecht
Zelfvertrouwen:	groot / normaal / gering
Concentratie:	goed / matig / slecht / wisselend
Emotionaliteit:	normaal / geremd / labiel / gestoord
Motoriek:	goed / voldoende / onvoldoende aangepast
Psychisch tempo:	snel / normaal / traag / wisselend
Omschakeling:	vlot / normaal / moeizaam

VERDERE GEGEVENS

Gezinsleven:	meest gesteld op vader / moeder
	karweitjes thuis:
	speelt liefst met:
Vriend(inn)en:	veel / weinig; ouder / jonger
Ontspanning:	liefst binnen / buiten
Sport:	
Lezen van boeken:	
Lezen van kranten:	
Radio:	
Beroepswens:	Verdere opleiding:
Fijnste vak op school:	
Minst fijne:	
Handenarbeid:	
Lang / kort met hetzelfde bezig:	

CODELIJST KROPONDERZOEK T.N.O.

- 1-3. *Nummer van het kind* 0. M. 9 jaar — 1. J. 9 jaar — 2. M. 11 jaar — 3. J. 11 jaar — 4. M. 9 jaar + 5. J. 9 jaar + 6. M. 11 jaar + 7. J. 11 jaar +.
4. *Woongemeente* 1. Moergestel. 2. Oirschot (Straten). 3. Oirschot (Spoor-donk). 4. Prinsenbeek. 5. Rijsbergen. 6. Sprundel (gem. Rucphen). 7. Hoeven. 8. Hoogerheide. 9. Ossendrecht. 0. Made.
5. *Geboortegemeente* 1. zelfde als woongemeente. 2. andere.
6. *Geslacht* 1. meisje. 2. jongen.
- 7-8. *Leef tijd bij onderzoek* (in aantal maanden boven 8 jaar).
9. *Struma* 1. geen struma. 2. struma +. 3. struma ++.
10. *Gezondheidstoestand* 1. niet goed (volgens arts of schoolarts).
11. *Neurotische afwijkingen* 1. slecht eten. 2. slecht slapen.
12. *Neurotische afwijkingen* 1. enuresis. 2. duimzuigen. 3. nagelbijten.
13. *Lichamelijke afwijkingen* 1. linkshandigheid. 2. stotteren.
14. *Lichamelijke afwijkingen* 1. slecht gehoor. 2. slecht gezicht.
15. *Vegetatieve afwijkingen* 1. rode kleur. 2. warme handen. 3. rode kleur en warme handen.
16. *Geboortefwijkingen* 1. abnormale geboorte (tangverlossing, 7-maands kind). 2. tweeling. 3. onbekend (ouders niet verschenen).
17. *Aantal kinderen in het gezin* 0 = 10 of meer. 11. pleegkind.
18. *Rangnummer* 0 = 10 of meer. 11. jongste bij meer dan 10.
19. *Beroep van de vader* 1. niet-agrarisch bedrijfshoofd. 2. agrarisch bedrijfshoofd. 3. lagere employé. 4. vrij beroep. 5. horecaf- en huis-personneel. 6. transportpersoneel. 7. beroepsmilitair en politie. 8. niet-agrarische arbeider. 9. agrarische arbeider. 0. niet tot de actieve beroepsbevolking behorend. (volgens beroepsindeling C.B.S. 1952). 11. onbekend.
20. *Ouders overleden* 1. vader overleden. 2. moeder overleden. 3. moeder hertrouwd. 4. vader hertrouwd.
21. *Schoolprestaties* 1. goed. 2. matig. 3. slecht (volgens onderwijzer).
22. *Tempo op school* 1. snel. 2. niet markant. 3. traag (volgens onderwijzer).
23. *Indruk intellect* (in cijfer van 1-9) (volgens onderwijzer).
24. *Nummer van de klas* (van 2 tot 6).
25. *Aantal malen gedoubleerd* 0, 1 of 2. 11. wegens ziekte.
- 26-28. *I.Q. volgens T.M.*
29. *Sociaal contact* 1. goed. 2. niet markant. 3. slecht.
30. *Zelfvertrouwen* 1. groot. 2. niet markant. 3. gering. 4. wisselend.
31. *Concentratie* 1. goed. 2. matig. 3. slecht. 4. wisselend.
32. *Emotionaliteit* 1. evenwichtig. 2. geremd. 3. labiel. 4. gestoord.

33. *Psychisch tempo* 1. snel. 2. niet markant. 3. traag. 4. wisselend.
34. *Omschakeling* 1. vlot. 2. niet markant. 3. moeizaam. 4. wisselend.
35. *Paniekreactie* 1. initiaal-shock of algemene paniekneiging.
- 36-38. *Tempo bij Bourdon-test* (totaal aantal regels).
- 39-40. *Fouten bij Bourdon-test* (totaal aantal fouten).
- 41-43. *Fouten en verbeteringen bij Bourdon-test* (totaal aantal fouten en verbeteringen).
- 44-45. *Fouten na omschakeling bij Bourdon-test* (totaal aantal fouten en verbeteringen na omschakeling).
46. *Vergelijking omschakelingstijden* 1. uitkomst negatief. 2. uitkomst positief. 3. gederailleerd. 0. *geen* Bourdon. 11. *geen* tijden.
- 47-48. *Vergelijking omschakelingstijden* (in seconden). 11. bij 47 1 er voor (honderdtal).
49. *Andere tests* 1. Bero. 2. T.A.T. 3. Lüscher. 0. *geen* andere tests.
50. *Psychologe* 1. mej. Kroes. 2. mej. Begemann. 3. mevr. Marx-Maris.
51. *Formaat* 0. normaal. 1. klein (< 5 cm). 2. groot (> 15 cm). 3. normaal boven bladrand. 4. klein boven bladrand. 5. groot boven bladrand.
52. *Verhouding stam-kroon* 0. stam $>$ kroon. 1. lange stam, kleine kroon. 2. korte dikke stam, kleine kroon. 3. kroon = stam. 4. kroon $>$ stam (minstens $\frac{1}{2}$ cm). 5. korte stam, grote kroon ($> 2 \times$ stam).
53. *Plaats op het blad* 0. normaal. 1. op bladrand. 2. links bovenaan. 3. links onderaan. 4. rechts bovenaan.
54. *Druk op het potlood* 0. normaal. 1. weinig druk. 2. veel druk op details. 3. veel druk overal. 4. gebroken lijn. 5. bibberlijn.
55. *Schaduw* 0. *geen* schaduw. 1. stam zwart. 2. kroon (takken), zwart. 3. vruchten of bladeren. 4. rationeel. 5. stam gearceerd. 6. kroon gearceerd. 7. stam en kroon beide gearceerd.
56. *Wortels* 0. *geen* wortels. 1. enkele lijn. 2. dubbele lijn. 3. open vorm. 4. wortels aangeduid.
57. *Stambasis* 0. *geen* bijzonderheden. 1. recht basis. 2. brede basis ($2 \times$ breedte stam). 3. zeer brede basis ($> 45^\circ$). 4. wortels in de basis.
58. *Stam* 0. *geen* bijzonderheden. 1. enkele lijn. 2. T-stam (tot bovenaan). 3. Löt-stam. 4. Keil-stam. 5. open vorm. 6. verdikkingen bij 0. 7. verdikkingen bij 2. 8. verdikkingen bij 3. 9. verdikkingen bij 5. 11. met lineaal getrokken.
59. *Kroon* 0. *geen* bijzonderheden. 1. uitstralende kroon (enkele lijn). 2. uitstralende kroon (dubbele lijn). 3. bol- of wolkenvorm. 4. losse krullen of strepen. 5. takken met omtrek. 6. afgeplat (bij 1). 7. afgeplat (bij 2). 8. afgeplat (bij 3). 9. afgeplat (bij 5). 11. abnormaal gegroeid.
60. *Takken* 0. *geen* takken. 1. enkele lijn. 2. dubbele lijn. 3. dubbele lijn met verdikkingen. 4. open vorm (met verdikkingen). 5. parallel of dikker wordend. 6. takken los in de kroon. 7. Lötast bij 2. 8. Lötast bij 3. 9. Lötast bij 5. 11. tak laag aan de stam (afgezaagd, oog, losse tak onder de kroon).

61. *Vruchten*

o. *geen* vruchten. 1. los in de kroon. 2. aan tak of twijg. 3. los en aan tak. 4. los en vallend beide (1 + 3). 5. aan tak en vallend (2 + 3). 6. bloesem. 7. verschillende vruchten.

62. *Bladeren*

o. *geen* bladeren. 1. los in de kroon. 2. aan tak of twijg. 3. los en aan tak. 4. los en vallend beide (1 + 3). 5. aan tak en vallend (2 + 3). 6. direct aan stam (palmblad).

63. *Algemeen* (Coördinatie)

o. *geen* bijzonderheden. 1. vruchten of bladeren abnormaal groot. 2. vruchten of bladeren abnormaal gegroeid. 3. stereotype vorm (alleen stam en kroon). 4. stereotypie bij vruchten of bladeren. 5. rechthoekige verbinding (Winkelast, vereinzelt). 6. Schweifungen (twijg langer dan tak of gedraaide takken). 7. takken naar alle kanten. 8. additieve vormen. 9. stereotypie en rechthoekige verbinding.

64. *Toevoegingen*

o. *geen*. 1. vogel. 2. vogelhuisje. 3. nest. 4. ladder. 5. hek of prikkeldraad. 6. steunpalen. 7. paddestoel. 8. plant of uitspruitsel aan de basis. 9. bel.

65. *Landschap*

o. *geen* grondlijn. 1. stambasis gaat over in grondlijn. 2. bladrand als grondlijn. 3. normale grondlijn. 4. schuine of gebogen grondlijn. 5. landschap aangeduid. 6. veel landschap. 7. boom op heuvel. 8. boom op eiland. 9. stam van onder afgesloten (*geen* grondlijn).

66. *Aantal bomen*

o = *geen*. 1 2 3 4 5 enz. 11 papier dwars.