



VOEDINGSONDERZOEK



BIJ TURKSE EN



MAROKKAANSE



KINDEREN IN



NEDERLAND



Joke F. Meulmeester

Voedingsonderzoek bij Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland

Stellingen

**behorende bij het proefschrift van Joke F. Meulmeester
*Voedingsonderzoek bij Turkse en Marokkaanse kinderen
in Nederland.***

I.

Dat de voorziening met vitamine A van kinderen in Nederland voldoende is, dient door onderzoek te worden onderbouwd.

Dit proefschrift.

II.

Het adviseren van gefermenteerde melkproducten aan Turkse en Marokkaanse kinderen komt tegemoet aan een verbetering van de riboflavine- en calciuminneming en van de vitamine D-status.

Dit proefschrift.

III.

De veronderstelling dat de sociaal-economische achtergrond van Mediterrane kinderen in Nederland gelijkwaardig is aan die van Nederlandse kinderen van dezelfde scholen en of wijken is onjuist.

Dit proefschrift.

IV.

De Quetelet Index gebruiken als maat voor obesitas bij Turkse kinderen leidt tot een te hoog percentage dikke kinderen.

Dit proefschrift.

V.

In een ogenschijnlijk gezonde groep kinderen de bovenarmspieromtrek berekenen om ondervoeding op te sporen is een zinloze handeling.

Dit proefschrift.

VI.

Uit het feit dat Turkse en Marokkaanse kinderen langer worden naarmate zij langer in Nederland wonen, dient niet te worden geconcludeerd dat er sprake is van een inhaalgroei.

Dit proefschrift.

VII.

De gebitsstatus van de onderzochte Mediterrane en Nederlandse kinderen vormt een pleidooi meer geld ter beschikking te stellen voor jeugd tandzorg.

Dit proefschrift.

VIII.

Metten is weten, maar weten is meer dan metten.

IX.

Het woord kinderopvang is taal- noch kindvriendelijk.

X.

**Een risicogroep is geen doelgroep in de Jeugdgezondheidszorg.
In gesprek met Remy Hirasing.**

XI.

Het dilemma kinderen krijgen of werken wordt ten onrechte als een vrouwelijke aangelegenheid beschouwd.

XII.

Troost voor promovendi:

'Het wezen van het schrijverschap is het inzicht van de schrijver dat waar het om gaat, nooit te beschrijven is'.

G.K. van het Reve, geïnterviewd door H.U. Jessurun d'Oliveira.

XIII.

Het begrip 'als.....dan.....' staat al jaren in de toptien van vele ouders.

XIV.

De eis van de overheid te komen tot afsluitingstoetsen staat diametraal tegenover vrijheid van onderwijs.

**VOEDINGSONDERZOEK BIJ TURKSE EN MAROKKAANSE KINDEREN
IN NEDERLAND**

**Voeding en voedingstoestand van achtjarige Turkse,
Marokkaanse en Nederlandse schoolkinderen in
's-Gravenhage en Rotterdam**

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

**ter verkrijging van de graad van doctor aan de
Universiteit van Amsterdam, op gezag van de Rector
Magnificus prof.dr. S.K. Thoden van Velzen in het
openbaar te verdedigen in de Aula der Universiteit
(Oude Lutherse Kerk, ingang Singel 411, hoek Spui)
op donderdag 24 november 1988 te 13.30 uur**

door

Joanna Francina Meulmeester

geboren te Middelburg

**Drukwerkverzorging Koninklijk Instituut voor de Tropen
Amsterdam**

Promotores: Prof. dr. R. Luyken

Prof. dr. A.S. Muller

Co-promotor: Dr. H. van den Berg

**Dit onderzoek werd mogelijk gemaakt door een subsidie van
het Praeventiefonds, 's-Gravenhage (subsidie nr. 28-862).**

Inhoudsopgave

Voorwoord	11
Afkortingen	15
1 Inleiding	17
1.1 Motivatie en doelstelling onderzoek	17
1.2 Keuze doelgroep	19
1.3 Definities en overzicht	21
1.4 Literatuur	22
2 Onderzoeksopzet en organisatie	24
2.1 Omvang steekproef	24
2.2 Selectie scholen	24
2.3 Selectie kinderen	25
2.4 Organisatie onderzoek	25
2.4.1 Algemeen	
2.4.2 Voedingstoestand	
2.4.3 Voedselconsumptie	
3 Methodologie	28
3.1 Algemeen	28
3.2 Gegevensverwerking en statistiek	28
3.2.1 Invoer en controle	
3.2.2 Beschrijving en statistische analyse	
3.3 Standaardisatie van meet-, enquête- en bepalingstechnieken	30
3.4 Literatuur	32
4 Beschrijving populatie	33
4.1 Participatie en non-respons	33
4.1.1 Respons onderzoek voedingstoestand	
4.1.2 Respons onderzoek voedselconsumptie	
4.1.3 Discussie en non-respons	
4.1.3.1 vergelijking gemeente en ander onderzoek	
4.1.3.2 representativiteit en non-respons	
4.1.4 Conclusie	

4.2	Grootte en samenstelling onderzoekpopulatie	41
4.3	Kenmerken kinderen	41
4.3.1	<i>Leeftijd</i>	
4.3.2	<i>Verblijfsduur in Nederland</i>	
4.3.3	<i>Samenstelling gezin</i>	
4.4	Kenmerken ouders	43
4.4.1	<i>Leeftijd</i>	
4.4.2	<i>Verblijfsduur in Nederland</i>	
4.4.3	<i>Sociaal-culturele achtergrond</i>	
4.4.4	<i>Beheersing Nederlandse taal</i>	
4.4.5	<i>Opleiding</i>	
4.4.6	<i>Werksituatie</i>	
4.4.7	<i>Sociaal-economische achtergrond</i>	
4.4.8	<i>Ontvangst en bekendheid eenmalige uitkering</i>	
4.4.9	<i>Samenvatting</i>	
4.5	Literatuur	51

5 Voedselconsumptie

53

5.1	Inleiding	53
5.2	Methodiek	53
5.2.1	<i>Inleiding</i>	
5.2.2	<i>Voedingsenquête</i>	
5.2.3	<i>Uitwerking voedselconsumptiegegevens</i>	
5.3	Resultaten	56
5.3.1	<i>Inleiding</i>	
5.3.2	<i>Maaltijd- en voedingspatroon</i>	
5.3.2.1	<i>maaltijdpatroon</i>	
5.3.2.2	<i>voedingspatronen</i>	
5.3.2.3	<i>discussie</i>	
5.3.2.4	<i>samenvatting en conclusies maaltijd- en voedingspatroon</i>	
5.3.3	<i>Energie en nutriënten</i>	
5.3.3.1	<i>inneming van energie en energieleverende nutriënten</i>	
5.3.3.2	<i>inneming van mineralen</i>	
5.3.3.3	<i>inneming van vitamines</i>	
5.3.3.4	<i>inneming van overige voedingsstoffen</i>	
5.3.3.5	<i>bijdrage van maaltijden aan de inneming van energie en nutriënten</i>	
5.3.3.6	<i>procentuele bijdrage van groepen voedingsmiddelen aan de inneming van energie en nutriënten</i>	
5.3.3.7	<i>discussie</i>	
5.3.3.8	<i>samenvatting en conclusies energie en nutriënten</i>	
5.4	Literatuur	89

6 Voedingstoestand: klinisch onderzoek

93

6.1	Inleiding	93
6.2	Anamnese: ziekteprevalentie en vitamine-/mineraalgebruik	93

6.2.1	<i>Inleiding</i>	
6.2.2	<i>Methoden</i>	
6.2.3	<i>Resultaten</i>	
6.2.4	<i>Discussie</i>	
6.2.5	<i>Conclusie</i>	
6.3	Lichamelijk onderzoek en gebitsstatus	97
6.3.1	<i>Inleiding</i>	
6.3.2	<i>Methoden</i>	
6.3.3	<i>Resultaten</i>	
6.3.4	<i>Discussie</i>	
6.3.5	<i>Conclusie</i>	
6.4	Bloeddrukmeting	103
6.4.1	<i>Inleiding</i>	
6.4.2	<i>Methoden</i>	
6.4.3	<i>Resultaten</i>	
6.4.4	<i>Discussie</i>	
6.4.5	<i>Conclusie</i>	
6.5	Literatuur	108

7 Voedingstoestand: antropometrie

113

7.1	Algemene aspecten	113
7.1.1	<i>Inleiding</i>	
7.1.2	<i>Methoden</i>	
	7.1.2.1 metingen	
	7.1.2.2 statistiek	
7.1.3	<i>Resultaten</i>	
7.2	Lichaamslengte, lichaamsgewicht en Quetelet Index	117
7.2.1	<i>Inleiding</i>	
7.2.2	<i>Methoden</i>	
7.2.3	<i>Resultaten</i>	
7.2.4	<i>Discussie</i>	
7.2.5	<i>Conclusie</i>	
7.3	Huidplooiën en percentage lichaamsvet	126
7.3.1	<i>Inleiding</i>	
7.3.2	<i>Methoden</i>	
7.3.3	<i>Resultaten</i>	
7.3.4	<i>Discussie</i>	
7.3.5	<i>Conclusie</i>	
7.4	Breedtematen	135
7.4.1	<i>Inleiding</i>	
7.4.2	<i>Methoden</i>	
7.4.3	<i>Resultaten</i>	
7.4.4	<i>Discussie</i>	
7.4.5	<i>Conclusie</i>	
7.5	Bovenarm-spieromtrek	140
7.5.1	<i>Inleiding</i>	

7.5.2	<i>Methoden</i>	
7.5.3	<i>Resultaten</i>	
7.5.4	<i>Discussie</i>	
7.5.5	<i>Conclusie</i>	
7.6	<i>Literatuur</i>	142

8 Voedingstoestand: hematologie en klinische biochemie

148

8.1	<i>Algemene aspecten</i>	148
8.1.1	<i>Inleiding</i>	
8.1.2	<i>Methoden</i>	
8.1.2.1	algemeen	
8.1.2.2	bloedafneming	
8.1.2.3	selectie monsters	
8.1.2.4	statistische analyse	
8.1.3	<i>Resultaten</i>	
8.2	<i>Cholesterol en HDL-cholesterol</i>	153
8.2.1	<i>Inleiding</i>	
8.2.2	<i>Methode</i>	
8.2.3	<i>Resultaten</i>	
8.2.4	<i>Discussie</i>	
8.2.5	<i>Conclusie</i>	
8.3	<i>Immuunglobulinen: IgA, IgM en IgG</i>	160
8.3.1	<i>Inleiding</i>	
8.3.2	<i>Methode</i>	
8.3.3	<i>Resultaten</i>	
8.3.4	<i>Discussie</i>	
8.3.5	<i>Conclusie</i>	
8.4	<i>Hematologische variabelen, ferritine, vitamine B-12 en foliumzuur</i>	164
8.4.1	<i>Inleiding</i>	
8.4.2	<i>Methode</i>	
8.4.3	<i>Resultaten</i>	
8.4.3.1	hemoglobine en hematocriet	
8.4.3.2	erythrocyten aantal, MCH, MCV en MCHC	
8.4.3.3	ferritine	
8.4.3.4	vitamine B-12 en foliumzuur	
8.4.4	<i>Discussie</i>	
8.4.4.1	hemoglobine en hematocriet	
8.4.4.2	ferritine	
8.4.4.3	vitamine B-12 en foliumzuur	
8.4.4.4	prevalentie anemie	
8.4.5	<i>Conclusie</i>	
8.5	<i>Retinol en totaal carotenoiden</i>	172
8.5.1	<i>Inleiding</i>	
8.5.2	<i>Methode</i>	
8.5.3	<i>Resultaten</i>	

8.5.4	<i>Discussie</i>	
8.5.5	<i>Conclusie</i>	
8.6	Thiamine-, riboflavine- en vitamine B-6-statusparameters	178
8.6.1	<i>Inleiding</i>	
8.6.2	<i>Thiamine</i>	
8.6.2.1	<i>inleiding</i>	
8.6.2.2	<i>methode</i>	
8.6.2.3	<i>resultaten en discussie</i>	
8.6.3	<i>Riboflavine</i>	
8.6.3.1	<i>inleiding</i>	
8.6.3.2	<i>methode</i>	
8.6.3.3	<i>resultaten en discussie</i>	
8.6.4	<i>Vitamine B-6</i>	
8.6.4.1	<i>inleiding</i>	
8.6.4.2	<i>methode</i>	
8.6.4.3	<i>resultaten en discussie</i>	
8.6.5	<i>Conclusie</i>	
8.7	Vitamine C	185
8.7.1	<i>Inleiding</i>	
8.7.2	<i>Methode</i>	
8.7.3	<i>Resultaten en discussie</i>	
8.7.4	<i>Conclusie</i>	
8.8	Literatuur	187
9	Vitamine D-status, parathyreoïd hormoon en zonlicht	200
9.1	<i>Inleiding</i>	<i>200</i>
9.2	<i>Methoden</i>	<i>202</i>
9.3	<i>Resultaten</i>	<i>203</i>
9.3.1	<i>25-OHD en PTH</i>	
9.3.2	<i>Zonlicht en 25-OHD</i>	
9.4	<i>Discussie</i>	<i>205</i>
9.5	<i>Conclusie</i>	<i>211</i>
9.6	<i>Literatuur</i>	<i>211</i>
10	Vergelijking met 8-jarige kinderen in Marokko	218
	Nutritional status of 8-year old Moroccan children in Morocco and the Netherlands: vitamin D, height, weight, arm circumference, wrist and knee widths	
11	Algemene beschouwing, conclusies en aanbevelingen	229
11.1	<i>Inleiding</i>	<i>229</i>
11.2	<i>Respons</i>	<i>230</i>
11.3	<i>Vergelijking Turkse/Marokkaanse - Nederlandse kinderen</i>	<i>230</i>
11.4	<i>Energie en eiwit</i>	<i>231</i>
11.5	<i>Koolhydraten en gebit</i>	<i>232</i>
11.6	<i>Vet en cholesterol</i>	<i>233</i>

11.7	IJzer en anemie	234	
11.8	Vitamine A	234	
11.9	Thiamine	236	
11.10	Riboflavine	236	
11.11	Vitamine B-6	237	
11.12	Vitamine C	237	
11.13	Calcium en vitamine D	238	
11.14	Immuunglobulinen	239	
11.15	Aanbevelingen	240	
11.16	Literatuur	241	
	Samenvatting		242
	Summary		252
	Bijlagen		260
1	Statistische analyse	260	
2	Antropometrische variabelen	263	
	2-1 gemiddelden en standaardafwijking		
	2-2 percentielwaarden		
3	Klinisch biochemische variabelen	265	
	3-1 aantal waarnemingen		
	3-2 verwijderde waarden		
4	Klinisch biochemische variabelen	267	
	4-1 percentielwaarden jongens		
	4-2 percentielwaarden meisjes		
5	Betrokkenen bij het onderzoek	269	
	Curriculum vitae		271

Voorwoord

Een onderzoek zoals in dit proefschrift is beschreven, is alleen mogelijk dank zij de hulp van en samenwerking met velen. De ruimte laat niet toe hier allen met naam te danken. Voor de uitvoering van dit onderzoek is een samenwerkingsverband tot stand gebracht tussen het Koninklijk Instituut voor de Tropen (KIT) en het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO (CIVO). In bijlage 5 heb ik de namen vermeld van de personen die bij het onderzoek betrokken zijn geweest.

Mijn dank gaat uit naar

- de Haagse en Rotterdamse schoolkinderen en hun ouders, die zo enthousiast hebben deelgenomen aan het onderzoek.
- de hoofden en leerkrachten van de deelnemende scholen, die ter wille van de anonimiteit niet met naam genoemd kunnen worden, voor hun medewerking en gastvrijheid.
- de gemeentelijke autoriteiten en de schoolartsen die het mogelijk maakten het onderzoek uit te voeren.
- de Driebergse, Utrechtse en Zeister kinderen en hun ouders die enthousiaste 'proefkonijnen' waren voor dit onderzoek.
- het Praeventiefonds voor de subsidie die dit onderzoek mogelijk maakte.
- het Ministerie van WVC voor de bijdrage aan het onderzoek in Marokko.
- prof.dr. R. Luyken, de initiatiefnemer van het onderzoek. Rijk ik heb je directe betrokkenheid, op de jouw zo eigen bescheiden wijze getoond, als stimulerend ervaren. Vooral de manier waarop jij tijdens onze gesprekken jouw eigen kennis ter discussie stelde, heeft diepe indruk op me gemaakt.
- prof.dr. A.S. Muller voor het kritisch meedenken. Lex, het verbaasde me telkens weer hoe je tussen alle reizen en drukke werkzaamheden tijd vond om stukken te lezen en van zinnig commentaar te voorzien.
- dr. H. van den Berg voor zijn stimulerende wijze waarop hij mij wegwijs maakte in de vitamine D-huishouding. Henk, ik heb het zeer gewaardeerd dat ik je steeds mocht lastig vallen voor de geheimen der biochemie. Mede door jouw aanstekelijke enthousiasme tijdens onze gesprekken heb ik veel van je geleerd.
- prof.dr.ir. R.J.J. Hermus en dr. Th. Ockhuizen. Ruud als

afdelingshoofd en directeur heb ik de vrijheid die je ons, als onderzoekers, liet zeer gewaardeerd. Theo als afdelingshoofd maakte je dit onderzoek in de eindfase mee, maar je belangstelling was er niet minder groot om. Jullie beiden ben ik zeer erkentelijk voor de gelegenheid die me geboden is dit onderzoek af te ronden ook na mijn vertrek van het CIVO.

- dr. J. van Gemund, mw dr. N.W. Dekema-Klaase en dhr J. Overmeyer, inspecteur anderstaligen in Den Haag. U drieën ben ik veel dank verschuldigd voor het enthousiasme waarmee U wilde participeren in het onderzoek en tevens voor het openen van de vele deuren die hiervoor nodig waren.

- mw K.F.A.M. Hulshof voor de nauwgezette wijze waarop zij zich in het onderzoek heeft ingewerkt, waarin ze pas in een laat stadium is betrokken. Karin, jou ben ik veel verschuldigd niet alleen als collega voor de prettige wijze van samenwerken, maar ook als mens voor het met raad en vooral daad klaar staan, wanneer ik bij je aanklopte.

- drs. M. Wedel, ing. C. Kistemaker, dhr R. Hofstee en mw E.J.M. Aarnink voor de gegevensverwerking en statistische analyse. Michel, veel dank voor het met geduld doorploegen en uitleggen van vele 'computeruitdraaien' en de resultaten daarvan tot inzichtelijke proporties terug te brengen. Cor, dat automatisering er is voor de gebruikers en niet omgekeerd, heb ik door jou in de praktijk ervaren. In het bijzonder mijn dank voor het klaar staan op de meest onmogelijke momenten als er weer eens voor mij vreemde taferelen op het beeldscherm verschenen. Richard, aan onze samenwerking denk ik met genoegen terug, niet alleen om de kwaliteit van je werk maar ook vanwege je gevoel voor humor. Evelien, mijn dank zowel voor de wijze waarop je studenten introduceerde in de wereld van de geautomatiseerde gegevensverwerking als voor het geduld waarmee je nieuw modellen voor 'plotjes' ontwierp.

- mw M.F. Bovens, diëtist en veldwerkster van het eerste uur. Mieke, jou ben ik vooral veel dank verschuldigd voor alle energie om het ingewikkelde veldwerkschema uit te voeren. Van de creativiteit die je aan de dag legde om iedereen op de been te houden, heb ik genoten.

- ir. C.M. de Rover voor het overbrengen van de biochemische gegevens op de onderzoeksformulieren en het controleren daarvan. Carolien mijn bewondering voor de blijmoedigheid waarmee je dit taai maar essentiële karwei klaarde.

- dhr H. van den Weerd voor de instructie van de antropometrie. Henk mijn dank voor de ontspannen sfeer waardoor de instructies voor de proefpersonen en studenten prettig verliepen.

- dr. N. Pikaar, dr. J. Schrijver en dr. J. Odink. Beste Niek, Jaap en Jaap, veel dank voor jullie meedenken in de verschillende fasen van het onderzoek. Jullie gemeenschappelijke nauwgezetheid is voor mij een goed voorbeeld geweest.

- dhr L. van Ginkel, mw F.A. Verbeek-Schipper, dhr H. Sandman,

mw A. Rademaker-Houkes en dhr P.G. Boshuis. Leen, Francien, Hugo, Anneke en Peter het was mij een waar genoeg mijn vrachtje af te leveren op het laboratorium en jullie te bestoken met mijn vragen. Veel dank voor de zorg en afwikkeling van mijn 'monsters'.

- Wilma van Klei, Elly van Geest, Irma Thijsen, Jacqueline Steven, Saida Benhabbou, Mariette Goddijn en Nicole Zwaneveld. Jullie inzet om het veldwerk op onze voorwaarden uit te voeren heb ik zeer gewaardeerd.

- dr. H. Kalsbeek voor het doorlezen van een deel van de tekst en de daaruit voortvloeiende opmerkingen.

- mw T. Verhoef. Tine veel dank voor het op de hoogte blijven houden van de recente literatuur.

- ir.drs. M.R.H. Lowik. Michiel ik ben je dankbaar voor het meedenken en het uitgebreide waardevolle commentaar dat je gaf.

- dhr. L. Willemsens. Louis het communiceren via het beeldscherm was efficiënt en effectief. Ik ben je erkentelijk voor de hulp die je mij steeds bood.

- Susan Legêne, Anja Henselmans en Ad van Helmond voor alle handelingen die leidden van de tekstverwerking tot het boek dat er nu ligt.

- mijn ouders die mij de gelegenheid hebben geboden te studeren.

- Jolien en FREDERIK. Jolien veel dank voor je hulp bij het sorteren van de literatuur. FREDERIK het boek is nu eindelijk af en wat beloofd is op het prikbord kan worden uitgevoerd. Het is alleen wel jammer dat het boek voor jullie niet spannend is. Helaas beleefde ik tijdens het schrijven geen avonturen met Karlson of superdetective Blomkwist.

- Bas. Als collega wil ik je danken voor het geven van kritische kanttekeningen, als ik daarom vroeg. Je weet hoe ik denk over het gedenken van echtelieden in een proefschrift, maar zoals je ziet ontkom ik er ook niet aan: het schrijven legde een groot beslag op mijn en daarmee op jouw vrije tijd en vroeg dus veel inzet van jou om naast de gebruikelijke bezigheden in en rondom huis, ook een deel van de mijne erbij te nemen. Mijn dank voor de vrijheid rustig te kunnen werken. Ik hoop dat ik straks mijn steentje net zo zal kunnen bijdragen.

Afkortingen

α	ratio enzymactiviteit na stimulering/enzymactiviteit voor stimulering
BMDP	computer programmapakketten voor de statistische verwerking van biomedische gegevens (zie literatuur referentie)
CIVO	Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO te Zeist
EGOT	erythrocytaire glutamaat-oxaalacetaat transaminase
EGR	erythrocytaire glutathion-reductase
ETK	erythrocytaire transketolase
GENSTAT	computer programmapakketten voor de statistische verwerking van gegevens (zie literatuur referentie)
Hb	hemoglobine
HDL-C	high density lipid-fractie van het totaal-cholesterol
Ht	hematocriet
IgA	immuunglobuline A
IgG	immuunglobuline G
IgM	immuunglobuline M
KIT	Koninklijk Instituut voor de Tropen te Amsterdam
M	Marokkaans
MCH	mean corpuscular haemoglobin

MCHC	mean corpuscular haemoglobin concentration
MCV	mean corpuscular volume
p-waarde	geeft de grootte aan van de kans dat een bepaalde uitkomst door toeval is veroorzaakt
N	Nederlands (kaukasisch)
PTH	parathyreoidhormoon
Q.I.	Quetelet Index (lichaamsgewicht/lengte²) (kg/m²)
T	Turks
T.C.	totaal cholesterol
vt	onderzoek naar de voedingstoestand
vc	onderzoek naar voedselconsumptie
WHO	World Health Organization
25-OHD	25-hydroxycholecalciferol
1,25-(OH)₂-D	1,25-dihydroxycholecalciferol

1 Inleiding

1.1 Motivatie en doelstelling

Eind zestig jaren en in het begin van de jaren zeventig is een aanzienlijk aantal mannen uit het gebied rond de Middellandse Zee als gastarbeider naar Nederland gekomen. In de tweede helft van de jaren zeventig volgden hun vrouwen en kinderen (gezinshereniging). De meeste families zijn afkomstig uit Turkije en Marokko. Bijna 47% van de migranten uit het gebied om de Middellandse Zee is Turks en 32% is Marokkaans (CBS, 1984)(5). Ondanks het feit dat de migratie uit deze gebieden in het begin van de jaren tachtig sterk terugliep en de remigratie toenam, is de verwachting toch dat met name het aantal Turkse en Marokkaanse migranten zal toenemen. Deze toeneming wordt voornamelijk veroorzaakt door gezinshereniging en door de hoge huwelijksvruchtbaarheid en relatief lage kindersterfte (8). Aanvankelijk ging de overheid er vanuit dat het verblijf van migranten(-families) van tijdelijke aard zou zijn. In 1979 echter werd het duidelijk dat ook de overheid inzag dat het verblijf van grote groepen migranten min of meer een permanent karakter had gekregen (rapport Etnische Minderheden van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 1979)(8). Vanaf de tweede helft van de jaren zeventig is er in toenemende mate belangstelling voor de problemen van migrantengroepen in de Nederlandse samenleving.

Eén van de factoren die samenhangen met gezondheid is de voeding. Voedingsgewoonten zijn grotendeels door de culturele en sociaal-economische achtergrond bepaald. Migratie betekent meestal verandering van culturele en sociaal-economische omgeving en kan daardoor verstreckende gevolgen hebben voor de gezondheid. Bij verandering van voedingsgewoonten zijn kinderen meer kwetsbaar dan volwassenen daar de groei hogere eisen aan de kwaliteit van de voeding stelt.

Uit onderzoeken in binnen- (Surinaamse kinderen) en buitenland (Engeland, Duitsland) blijkt dat migrantengroepen vaak ongunstige voedingsgewoonten aan(over)nemen, die ziekten als gevolg kunnen hebben (1,9,10,12). Uit onderzoek bij achtjarige Surinaamse kinderen in de Bijlmermeer en in 's-Gravenhage bleek enerzijds dat het vasthouden

aan de voeding uit het moederland een aantal positieve effecten op de gezondheid kan hebben. De oorspronkelijke voeding bevatte meer voedselvezel en was minder atherogeen dan de doorsnee Nederlandse voeding. Anderzijds bleek de voeding niet geheel te voldoen aan de gebruikelijke eisen met betrekking tot mineralen en vitamines (6,7).

In navolging van bovengenoemd onderzoek bij de Surinaamse bevolking werd het van belang geacht de voeding en voedingstoestand van andere groepen migrantenkinderen in kaart te brengen. Het is goed voor te stellen dat bevolkingsgroepen die cultureel minder gemeen hebben met de Nederlandse samenleving dan de Surinaamse bevolking mogelijk ook andere problemen met de voeding hebben. Bij de Turkse en Marokkaanse migrantenpopulatie zal de integratie en aanpassing aan de Nederlandse samenleving (en omgekeerd) bemoeilijkt worden door het gebrekkig of niet beheersen van de Nederlandse taal in woord en geschrift, de traditionele opvatting over de rol van de gehuwde vrouw (moeder) waardoor een zelfstandig contact met de buitenwereld verhinderd wordt en niet in de laatste plaats door het wonen in buurten met veel leegstand, vooral in de grote steden. Daarnaast zullen het migratieproces zelf en de status van het migrant zijn in een andere maatschappij, invloed hebben op de integratie in de nieuwe leefwereld.

Veel Turkse en Marokkaanse families hebben zich min of meer blijvend in Nederland gevestigd en zullen hun voedingsgewoonten geleidelijk aan de Nederlandse voedselsituatie aanpassen. Uit onderzoek bij Surinaamse families bleek deze aanpassing voornamelijk te berusten op het gebruik van gangbare Nederlandse voedingsmiddelen op traditionele wijze klaargemaakt (13). Over de voeding en voedingsgewoonten van Turkse en Marokkaanse migrantenfamilies in de Nederlandse samenleving is weinig bekend. Uit onderzoek naar de voeding van Turkse families zijn suggesties over mogelijke problemen verkregen. Genoemd worden in dit verband het eten tussen de maaltijden, vitamine D- tekort en tandbederf (3,4). Oriënterend onderzoek bevestigde dit vitamine D-tekort bij 11-jarige Turkse en Marokkaanse kinderen in Utrecht (16) en in Amsterdam werd meer cariës gevonden bij 11-jarige Turkse kinderen dan bij hun Nederlandse leeftijdgenoten (2).

Bovenstaande heeft geleid tot een meer uitgebreid onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Turkse en Marokkaanse schoolgaande kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam. De doelstelling van het onderzoek was na te gaan of het nodig is specifieke maatregelen te nemen met betrekking tot de voeding en voedingstoestand van Turkse en Marokkaanse kinderen ter preventie van ziekten, die het gevolg kunnen zijn van een ongunstige voeding. Om de resultaten van het onderzoek juist te kunnen interpreteren is ook een overeenkomstige groep Nederlandse kinderen als referentiegroep onderzocht.

De doelstelling is uitgewerkt tot de volgende vraagstellingen:

- 1.1 Is er een verschil in de waarden van een aantal parameters van de voedingstoestand van achtjarige kinderen van Turkse en Marokkaanse herkomst in vergelijking met die van Nederlandse leeftijdgenoten uit een zelfde omgeving?**
- 1.2 Zijn deze waarden in overeenstemming met de gangbare aanbevelingen?**

- 2.1 Is er een verschil in voedselconsumptie, kwalitatief en kwantitatief, van achtjarige kinderen van Turkse en Marokkaanse herkomst in vergelijking met die van Nederlandse leeftijdgenoten uit een zelfde omgeving?**
- 2.2 Is de kwaliteit en de kwantiteit van de voeding in overeenstemming met de aanbevelingen?**

- 3. Zijn de resultaten van dien aard dat specifieke maatregelen dienen te worden overwogen?**

Met betrekking tot de eerste vraag zijn er gegevens verzameld inzake de prevalentie van klinische verschijnselen van deficiënties, de toestand van het gebit, de bloeddruk, de lichaamsbouw en -samenstelling (lengte, gewicht, huidplooidikten en breedte- en omtrekmaten), het totaal serumcholesterolgehalte en de HDL-fractie, de immunoglobulinen (IgA, IgG en IgM), de ijzerstatus (hb, ht, aantal erythrocyten en serumferritine) en de vitaminestatus (A, B-1, B-2, B-6, foliumzuur, B-12, C en D).

Met betrekking tot de tweede vraag zijn er gegevens verzameld inzake de voedselconsumptie, het maaltijdpatroon en de bijdrage van (groepen) voedingsmiddelen aan de voedingsstoffen- en energievoorziening.

Tevens werden gegevens verzameld met betrekking tot de sociaal-economische achtergrond met als doel onderscheid te kunnen maken bij de interpretatie van de verschillen ten gevolge van de sociaal-economische achtergrond en die ten gevolge van etnische herkomst.

1.2 Keuze doelgroep

Bij kinderen zal een inadequate voeding het sterkst tot uitdrukking komen. Hoewel een landelijk representatieve steekproef uit de Turkse en Marokkaanse kinderopulatie waarin alle leeftijdsklassen vertegenwoordigd zijn de voorkeur verdient, is hier niet voor gekozen. De extra winst aan informatie zou waarschijnlijk niet opwegen tegen de hogere kosten van een dergelijke onderzoeksopzet in vergelijking met onderzoek bij één leeftijdsklasse in een beperkt geografisch gebied. Besloten is om achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen

te onderzoeken, die leerling zijn op openbare scholen in 's-Gravenhage en Rotterdam.

Kinderen van acht jaar worden beschouwd in een min of meer stabiele groeifase te zijn. De kleuterfase is afgesloten en de adolescentiefase begint bij de meeste meisjes niet voor het tiende levensjaar en bij jongens nog later (11). Dit geldt zowel voor de Turkse, de Marokkaanse als de Nederlandse kinderen. Deze leeftijdsklasse is ook betrokken geweest bij de zeven landelijke onderzoeken van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad (14,15) en het onderzoek in de Bijlmermeer (6). Achtjarige kinderen volgen volledig dagonderwijs en zijn daardoor betrekkelijk eenvoudig via school te benaderen.

De gemeenten 's-Gravenhage en Rotterdam zijn vooral gekozen omdat in beide gemeenten samen voldoende Turkse en Marokkaanse kinderen wonen om de voor het onderzoek gewenste aantallen te kunnen bereiken. Bovendien toonde de afdeling Jeugdgezondheidszorg en Epidemiologie van de GG en GD in beide gemeenten veel belangstelling om in een dergelijk onderzoek te participeren. De onderwijsautoriteiten van 's-Gravenhage en Rotterdam stonden eveneens zeer welwillend tegenover dit onderzoek.

Om een indruk te krijgen over de verdeling van de kinderen over de verschillende scholen en wijken binnen gemeenten zijn voor beide gemeenten de aantallen Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen per school nagegaan aan de hand van gegevens uit het bevolkingsregister van achtjarige kinderen naar school, geslacht, geboortedatum en nationaliteit. In 's-Gravenhage hadden deze gegevens alleen betrekking op de wijken waar de meeste Turkse en Marokkaanse kinderen wonen en in Rotterdam omvatten zij de totale achtjarige bevolking. De gegevens waren gebaseerd op de bevolking van 1982 en de verwachting was dat de verhoudingen van leerling-aantallen tussen scholen en wijken in één jaar niet zodanig zullen zijn veranderd dat dit ingrijpende gevolgen zal hebben voor de keuze van de onderzoekspopulatie.

In 's-Gravenhage waren 68% van de Turkse en 71% van de Marokkaanse kinderen ingeschreven als leerling op openbare scholen in de wijken Transvaal, Schilderswijk, Spoorwijk, Laakkwartier en Stationsbuurt. In Rotterdam was 62% van de Turkse en 55% van de Marokkaanse kinderen ingeschreven bij het openbaar onderwijs. Op grond hiervan is besloten het onderzoek uit te voeren op de openbare lagere scholen. Een bijkomend voordeel van deze keus was dat de toestemming van de wethouder van onderwijs, de inspectie van onderwijs en van het schoolhoofd in overleg met het lerarenteam, voldoende was om de ouders van de kinderen te benaderen. Bij het bijzonder onderwijs dient daarnaast ook toestemming van het schoolbestuur te worden verkregen, hetgeen nog weleens een tijdrovende procedure kan zijn.

De Turkse en Marokkaanse kinderen dienen vergeleken te worden met Nederlandse leeftijdgenoten (referentiegroep). Deze vergelijking moet van dien aard zijn dat geconstateerde verschillen ook inderdaad zoveel mogelijk toegeschreven moeten worden aan de etnische c.q. migratiestatus en zo min mogelijk aan verschillen in achtergrondsvariabelen zoals bijvoorbeeld de sociaal-economische status van het gezin of de wijk. Om die reden is een referentiegroep samengesteld van Nederlandse kinderen van zoveel mogelijk dezelfde scholen en wijken als de Turkse en Marokkaanse kinderen. Tenslotte is tevens een vergelijking gemaakt met de voedingstoestand van leeftijdgenootjes die in Marokko woonachtig zijn. Dit biedt een andere mogelijkheid het migratie-effect te bestuderen.

1.3 Definities en overzicht

In het kader van dit onderzoek zijn de etnische groeperingen Turks, Marokkaans en Nederlands als volgt gedefinieerd:

Turks: beide ouders zijn zelf oorspronkelijk afkomstig uit Turkije

Marokkaans: beide ouders zijn zelf oorspronkelijk afkomstig uit Marokko

Nederlands: beide ouders zijn kaukasiërs en ten minste één van hen heeft de Nederlandse nationaliteit.

In de tekst is ook het begrip *Mediterraan* gebruikt voor de Turkse en Marokkaanse kinderen samen.

Onder voedingstoestand wordt verstaan dat deel van de gezondheids-toestand dat beïnvloed wordt door de voeding.

In hoofdstuk 2 is de opzetten organisatie van het onderzoek nader toegelicht. Hoofdstuk 3 beschrijft de methodologie van de verwerking en de statistische analyse van de gegevens. In hoofdstuk 4 wordt de participatie aan het onderzoek besproken. Tevens zijn in dit hoofdstuk de demografische en sociaal-economische kenmerken van de kinderen en hun ouders toegelicht. In hoofdstuk 5 worden de methoden en resultaten van het onderzoek naar de voedselconsumptie beschreven. In hoofdstuk 6 wordt ingegaan op het klinisch onderzoek. In hoofdstuk 7 worden de antropometrische variabelen beschreven en in hoofdstuk 8 de hematologie en klinische biochemie met uitzondering van vitamine D. De voorziening met vitamine D blijkt een knelpunt te zijn bij migranten met een gepigmenteerde huid in Noord-West Europa en daarom wordt in hoofdstuk 9 speciale aandacht geschonken aan de vitamine D-status zowel afzonderlijk als in relatie tot het parathyreoïd hormoon en de hoeveelheid zonnestraling. In hoofdstuk 10 is een (engelstalig) artikel

opgenomen waarin een aantal variabelen van de voedingstoestand van Marokkaanse kinderen in Marokko wordt vergeleken met die van de Marokkaanse kinderen in Den Haag en Rotterdam. Ten slotte geeft hoofdstuk 11 een algemene beschouwing over de conclusies van de hoofdstukken 5 tot en met 10 en zijn er aanbevelingen geformuleerd.

Bij de resultaten zijn alléén verschillen vermeld die direct voortkomen uit de vraagstelling. Met andere woorden Turkse resp. Marokkaanse en Nederlandse kinderen zijn met elkaar vergeleken en niet de Turkse en Marokkaanse kinderen onderling. Dit laatste vergt meer kennis en inzicht in de verschillen in de achtergrond van deze groepen.

1.4 Literatuur

1. Abraham S et al. Preliminary findings of the first Health and Nutrition Examination Survey, United States, 1971-1972. Rockville Md:U.S.Department of Health, Education and Welfare, National Center for Health Statistics, 1974.
2. Blanken den G, Douma G, Haak van den K, Sheik Joesoef N, Luyken R. Onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 11-jarige Marokkaanse, Turkse en Nederlandse schoolkinderen in Amsterdam. Doctoraalscriptie Universiteit van Amsterdam, 1985.
3. Buys G, Essers S, Schuttelaar M, Hartog den AP. De voeding en voedingsgewoonten van migranten uit het Middellandse Zeegebied in Nederland. Deel 1: verslag van een voorbereidende studie betreffende Turkse migranten. Wageningen: Vakgroep Humane Voeding, Landbouwhogeschool, 1978. Publ.nr. 78-23.
4. Buys G, Doorn van H et al. De voeding en voedingsgewoonten van migranten uit het Middellandse Zeegebied in Nederland. Deel 2: verslag van een veldonderzoek bij Turkse gezinnen en alleenstaanden. Wageningen: Vakgroep Humane Voeding, Landbouwhogeschool, 1979. Publ.nr. 79-08.
5. Centraal Bureau voor de Statistiek. Niet-Nederlanders in Nederland naar geslacht en land van nationaliteit, 1 januari 1984. Mndstat Bevolk 1984;32;9:17.
6. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TH, 1980.
7. Egger RJ, Hulshof KFAM. Onderzoek naar de voedingsgezondheid van achtjarige Surinaams-Hindoestaanse en Nederlandse schoolkinderen in 's-Gravenhage. Zeist: CIVO-Instituten TNO, 1982. Rapport V 82.359

8. Gründeman RMM. Migranten, gezondheid en kontakten met de Nederlandse gezondheidszorg: een overzicht van ontwikkelingen in de periode 1975 - 1985, gebaseerd op onderzoekspublicaties. Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, 1985.
9. Holmes AM, Enoch BA, Taylor JL, Jones ME. Occult rickets and osteomalacia among the Asian immigrant population. Q J Med 1972; 42:125-149
10. Offerman G, Manhold C. Osteomalazie bei türkischen Gastarbeitern in Deutschland. Inn. Med. 1978;5:103-11
11. Roede MJ, Wieringen van JC. Growth diagrams 1980, Netherlands third nation-wide survey. TSG 1985;63 suppl:1-34
12. Ten State Nutrition Survey (1968-1970)-IV-Biochemical. Hyattsville: U.S. Department of Health, Education and Welfare, 1972. DHEW Publication (HSM): 72-8132
13. Verwey-Burke NG. Veranderingen in de voedingsgewoonten van Surinaamse huishoudens in Nederland. Amsterdam: Akademische Proefschrift, 1971.
14. Wijn de JF. Zesde oriënterend onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1973/74). Rapport van de Voedingsraad. Voeding 1976;37:54-74.
15. Wijn de JF et al. Zevende oriëntering omtrent de voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1976/77), deel1: Somatometrisch onderzoek. Rapport van de Voedingsraad. Voeding 1981;42:34-43.
16. Wijn M, Velde van der H. De vitamine D status en de voedingstoestand van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen van 11 jaar in Utrecht. Doctoraalscriptie Rijksuniversiteit Utrecht, 1984.

2 Onderzoeksopzet en organisatie

2.1 Omvang steekproef

Het aantal kinderen dat onderzocht diende te worden was 80 per geslacht en per etnische groepering. Dit aantal is gebaseerd op de verwachte spreiding met name met betrekking tot de variabelen van de voedselconsumptie bekend uit soortgelijk onderzoek in het verleden (Bijlmermeer en 's-Gravenhage). Per gemeente is ernaar gestreefd 40 jongens en 40 meisjes per etnische groepering te onderzoeken. De spreiding van waarden van biochemische variabelen is kleiner dan die van de gegevens van de voedselconsumptie. Met het oog hierop en op het kostenaspect is besloten bij slechts de helft van de onderzoekpopulatie het klinisch biochemisch onderzoek van de bloedmonsters uit te voeren.

2.2 Selectie scholen

Ter wille van de vergelijking van de Turkse en Marokkaanse kinderen met de Nederlandse kinderen berustte de selectie van scholen op het principe dat er per school een gelijk aantal Turkse/Marokkaanse en Nederlandse kinderen per geslacht onderzocht kon worden. De opzet was zoveel mogelijk scholen in het onderzoek te betrekken. Voor deze selectie is gebruik gemaakt van de gegevens van het bevolkingsregister van achtjarige kinderen naar school, geslacht en nationaliteit.

In overleg met de afdeling Jeugdgezondheidszorg van de GG en GD te 's-Gravenhage (hoofd: dr. J.J. van Gemund) en de inspectie van lager onderwijs aan anderstaligen (inspecteur: J. Overmeyer) zijn de scholen in 's-Gravenhage geselecteerd. Het selectiekriterium van gelijke aantallen kinderen per etnische groepering en geslacht bleek niet altijd haalbaar. Scholen met redelijke aantallen Turkse en/of Marokkaanse leerlingen hadden doorgaans betrekkelijk weinig Nederlandse kinderen en omgekeerd. Voor een aantal scholen waar niet voldoende Nederlandse kinderen waren is uitgeweken naar andere scholen in dezelfde wijk.

In Rotterdam is in samenspraak met de afdeling Jeugdgezondheidszorg (hoofd: mw dr. N.W.Dekema-Klaasse) en de afdeling Epidemiologie (hoofd: dr. R.Slooff) van de GG en GD de

selectie van de scholen in grote lijnen volgens bovengenoemd criterium uitgevoerd. De verdeling van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen was hier meer gelijkmatig over scholen en wijken.

2.3 Selectie kinderen

Nadat de schoolhoofden op de hoogte van het onderzoek zijn gebracht door de inspecteur van onderwijs aan anderstaligen in 's-Gravenhage en door middel van een brief van het hoofd van de afdeling Jeugdgezondheidszorg van de GG en GD in Rotterdam, zijn de scholen bezocht. Tijdens dit bezoek is één en ander mondeling verder toegelicht. Nadat het schoolhoofd en onderwijsteam hun medewerking hebben toegezegd, is een lijst samengesteld van kinderen die in aanmerking kwamen voor het onderzoek (criteria: leeftijd, geslacht en etnische groepering). Hiervoor is gebruikt gemaakt van presentielijsten of van de gemeentelijke mutatiekaarten van de leerlingen.

Voor de leeftijd is de dag van onderzoek als criterium genomen (ondergrens 7 jaar en 11 maanden en bovengrens 9 jaar en 1 maand). Indien alleen het geboortjaar bekend was, is 1 januari als dag en maand genomen. Aan de hand van deze lijst met potentiële deelnemers is bij de leerkrachten nagegaan of de nationaliteit en leeftijd van de kinderen ook inderdaad die was die op de mutatiekaart c.q. absentielijst stond vermeld. Van de kinderen met de Nederlandse nationaliteit is eveneens nagegaan of zij van kaukasische herkomst waren. Alleen kaukasische kinderen zijn in de onderzoekpopulatie opgenomen.

Bij een aantal scholen waren de drie etnische groeperingen zo onevenredig verdeeld dat er door middel van loting een steekproef is getrokken uit de leerlingpopulatie die relatief oververtegenwoordigd was. In 's-Gravenhage is dit vooral het geval geweest op scholen die voornamelijk wegens het aantal Nederlandse kinderen in het onderzoek zijn betrokken. Het bleek dat scholen met grote aantallen Turkse en Marokkaanse kinderen doorgaans relatief weinig Nederlandse leerlingen hadden. In Rotterdam is loting op enkele scholen gebeurd om min of meer gelijke aantallen Turkse/Marokkaanse en Nederlandse kinderen te krijgen.

2.4 Organisatie van het onderzoek

2.4.1 Algemeen

De organisatie van het onderzoek naar de voedselconsumptie stelde andere eisen dan die van de voedingstoestand. Bij het nagaan van de voedselconsumptie is het essentieel dat één van de ouders of verzorgers aanwezig is. Een gesprek over de voeding wordt bij voorkeur bij het kind thuis gevoerd omdat dan tevens een indruk kan worden verkregen van de in de huishouding gewoonlijk gebruikte hoeveelheden. Het onderzoek naar de voedingstoestand wordt bij

voorkeur in de scholen uitgevoerd om de tijd die een kind uit de klas weg is zo kort mogelijk te houden en om flexibel te zijn in het aantal kinderen dat achter elkaar onderzocht kan worden zonder gebonden te zijn aan een strak schema met afspraken. Het onderzoek naar de voedingstoestand diende zoveel mogelijk binnen één seizoen te worden uitgevoerd omdat anders de vitamine D-status van de verschillende groepen moeilijk te vergelijken zou zijn. Op grond van deze overwegingen is besloten het onderzoek naar de voedingstoestand eerst uit te voeren en daarna het onderzoek naar de voedselconsumptie. Een bijkomend voordeel van een gesprek thuis is dat de moeders van de Turkse en Marokkaanse kinderen niet over straat hoeven te gaan, hetgeen zij gewoonlijk alleen maar doen in het bijzijn van de echtgenoot of ander mannelijk familielid. Dit laatste kan een belemmering zijn om deel te nemen aan onderzoek. Om de participatie van de Turkse en Marokkaanse kinderen zo groot mogelijk te maken is zowel het onderzoek naar de voedingstoestand als naar de voedselconsumptie uitgevoerd door vrouwen. Het onderzoek naar de voedingstoestand is uitgevoerd in de periode februari tot april 1984 in 's-Gravenhage en mei tot juli 1984 in Rotterdam. Het onderzoek naar de voedselconsumptie is uitgevoerd van oktober 1984 tot maart 1985 (simulataan in beide gemeenten).

2.4.2 Voedingstoestand

Ongeveer een week voor de onderzoekdag kregen de geselecteerde kinderen een brief in de taal van het land van herkomst en in het Nederlands mee naar huis. In deze brief (ondertekend door de schoolarts) was kort het doel van het onderzoek aangegeven en de ouders konden door middel van een antwoordstrookje hun toestemming geven. Deze strookjes werden door de leerkrachten op school verzameld. Aan het begin van een onderzoekdag werd nagegaan in overleg met de leerkrachten of de kinderen die geen strookje hadden ingeleverd inderdaad niet aan het onderzoek mochten deelnemen. De kinderen die niet duidelijk wisten of ze wel of niet mochten deelnemen, kregen opnieuw een brief mee naar huis. Kinderen die de brief thuis hadden laten liggen, haalden gedurende schooltijd (onder begeleiding) de brief van huis. Ouders konden het onderzoek op school bijwonen wanneer ze dit wensten. Van deze gelegenheid is slechts incidenteel gebruik gemaakt, met uitzondering van één school in Rotterdam waar alle ouders bij het onderzoek aanwezig waren (zie 4.1.3.1).

Door alle scholen is ruimte voor onderzoek ter beschikking gesteld. Aan het begin van een onderzoekdag werd de beschikbare ruimte voor het onderzoek ingericht. Wanneer vastgesteld was wie wel en niet aan het onderzoek deel konden nemen, zijn in overleg met de leerkrachten de kinderen twee aan twee uit de klas gehaald en onderzocht. Er is gewerkt met twee onderzoekers. Eén onderzoeker deed de antropometrie en de andere het klinisch onderzoek en de venapunctie. Beiden

begonnen met het navragen en noteren van een aantal algemene persoonsgegevens, de etnische achtergrond en de duur van het verblijf van kind en moeder in Nederland. Daarna volgde de antropometrie en het klinisch onderzoek bij het ene kind en bij het tweede kind vice versa. Het bloed werd pas na het klinisch en antropometrische onderzoek afgenomen, waarna de kinderen weer terug naar hun klas gingen. Het totale onderzoek duurde ongeveer 20 minuten per kind.

2.4.3 Voedselconsumptie

In het najaar (van 1984) zijn de ouders van de kinderen die deelnamen aan het onderzoek naar de voedingstoestand opnieuw schriftelijk benaderd (in de eigen taal en in het Nederlands) voor het onderzoek naar de voedselconsumptie. Enige dagen na het versturen van de brief is een afspraak (telefonisch of door een huisbezoek) gemaakt voor het gesprek over de voeding. Met de Turkse en Marokkaanse families zijn de afspraken gemaakt door een tolk, die daarna ook betrokken was bij het gesprek over de voeding. Dit gesprek is gevoerd met het kind en één of beide ouders (verzorgers). Naast de vragen betreffende de voeding zijn er ook vragen gesteld over de sociaal-economische achtergrond van het gezin en de plaats van het kind in het gezin. Dit gesprek duurde bij de Nederlandse gezinnen ongeveer een half uur en bij de Turkse en Marokkaanse gezinnen ruim een uur.

3 Methodologie: statistiek

3.1 Algemeen

Ter wille van de leesbaarheid is de beschrijving van de gebruikte methoden vermeld bij de verschillende onderdelen van het onderzoek (algemene en sociaal-economische achtergrond, voedselconsumptie, klinisch onderzoek, antropometrie, hematologie en klinische biochemie). In dit hoofdstuk zijn alleen de gegevensverwerking, de statistiek en de kwaliteitscontrole beschreven.

3.2 Gegevensverwerking en statistiek

3.2.1 Invoer en controle

Vorbereiding: de onderzoekformulieren zijn gemaakt met behulp van op het CIVO ontwikkelde programmatuur (7). Hierdoor is het mogelijk na het inlezen van de gegevens in de computer met controleprogramma's het bestand te controleren op fouten en deze te corrigeren.

Invoer gegevens: de algemene gegevens en de gegevens betreffende het klinisch onderzoek, de sociaal-economische achtergrond en de antropometrie zijn tijdens het veldwerk op de formulieren genoteerd. Aan het einde van elke onderzoekdag zijn deze gegevens tevens gecodeerd op de formulieren. De gegevens over de biochemische en hematologische variabelen zijn na afloop van de betreffende analyses gecodeerd. De gecodeerde gegevens zijn op een computerband gezet en ingelezen in de computer.

Controle gegevens: met behulp van controleprogramma's (7) zijn waarden die buiten (van te voren) vastgelegde grenzen lagen, ontbrekende waarden en onjuist gecodeerde waarden gesignaleerd. Deze gemelde waarden zijn teruggezocht in de oorspronkelijke formulieren en waar het werkelijke fouten betrof zijn deze gecorrigeerd. Na de tweede standaardcontrole zijn alle gegevens van een steekproef van tien procent van de formulieren per onderwerp vergeleken met de computerbestanden om foute coderingen en verponingen op het spoor te komen. Bij deze laatste controle zijn geen fouten gevonden. De voedselconsumptie gegevens zijn met behulp van daartoe ontwikkelde

programmatuur omgerekend in voedingsstoffen en ook daarmee gecontroleerd.

3.2.2 Beschrijving en statistische analyse

Beschrijving gegevens continue variabelen: met behulp van het statistisch pakket BMDP (2) zijn de continue variabelen beschreven door middel van tabellen met gemiddelde, mediaan en modus, maximale en minimale waarden en door frequentiediagrammen geclassificeerd naar etnische groepering en geslacht. Met BMDP programma 2D zijn de waarden van de continue variabelen in stam-blad (stem-leaf) histogrammen weergegeven waardoor o.a. uitbijters zichtbaar worden en is de scheefheid van de verdeling nagegaan aan de hand van de coëfficiënt voor scheefheid. Met behulp van BMDP programma 7D is de homogeniteit van de celvarianties (Bartlett's toets)(12) getoetst. Aan de hand van deze beschrijving zijn extreme waarden (uitbijters) verwijderd en is vastgesteld welke variabelen voor de statistische analyse getransformeerd dienden te worden. Kriterium voor transformatie is een p-waarde kleiner dan 0,01 van de Bartlett's toets (12) of coëfficiënt voor scheefheid.

Beschrijving gegevens categorische (discontinue) variabelen: met behulp van BMDP programma 4F zijn tabellen met frequenties en percentages verkregen. Verschillen tussen groepen zijn nagegaan met chi-kwadraat toetsen (12).

Statistische analyse continue variabelen: de effecten van de continue variabelen zijn getoetst met behulp van een regressie-analyse met zogenaamde sequentiële F-toetsen. In de analyse zijn de hoofdeffecten van één-factor en de twee-factor interacties getoetst. Getoetst zijn zowel de effecten van een bepaalde factor niet gecorrigeerd voor de effecten van de overige factoren (marginale F-toets) als de effecten die wel gecorrigeerd zijn voor de effecten van de overige factoren (partiele F-toets). Dit is ook zo uitgevoerd bij de twee-factor interacties. In de analyses is een effect met een p-waarde kleiner dan 0,025 als statistisch significant beschouwd. Voor deze analyse is gebruik gemaakt van het statistisch pakket GENSTAT (5). De analyse is beschreven in bijlage 1.

Bij de variabelen van de antropometrie en biochemie is gekeken naar de effecten van geslacht, etnische groepering, gemeente en verblijfsduur van de moeder en hun onderlinge twee-factor interacties. Bij de antropometrische en hematologische variabelen is eveneens een analyse uitgevoerd waarbij naast bovengenoemde factoren sociaal-economische status en ontvangst eenmalige uitkering in het model zijn opgenomen. De laatste twee factoren geven geen significante effecten te zien en bij de beschrijving van de variabelen zijn de resultaten van deze analyse niet vermeld. Het aantal waarnemingen bij de klinisch biochemische variabelen is te klein om een dergelijke analyse uit te voeren.

In de analyse van de voedselconsumptie variabelen (nutriënt-innemings) zijn alle effecten gecorrigeerd voor navraagdag (week-/weekenddag) en onderzoeker (vier onderzoeksters). In deze analyse zijn de hoofdeffecten en de effecten van de (twee-factor) interacties van de factoren etnische groepering, geslacht, gemeente, verblijfsduur moeder, sociaal-economische status en ontvangst eenmalige uitkering getoetst.

Op basis van de analyses zijn tabellen met gemiddelden gemaakt geclassificeerd naar die factoren die een significant effect (hoofd- of interactie-effect) hebben. In deze tabellen zijn verschillen tussen gemiddelden getoetst met de ongepaarde Student's t-toets (12). De standaardafwijking van het verschil is berekend uit de residuele variantie van de partiele analyse en de aantallen waarop de verschillende gemiddelden berusten. Na toetsing van de getransformeerde waarden is het geometrisch gemiddelde berekend door de e-macht van het gemiddelde van de getransformeerde waarden te nemen. In de tabellen is de significantie van verschillen aangegeven met letters boven de gemiddelden. Gemiddelden met verschillende letter(s) zijn significant verschillend. Daarentegen zijn gemiddelden zonder letter of met één of meer gemeenschappelijke letter(s) niet significant verschillend.

De verdeling van de kinderen naar geslacht en etnische groepering over de scholen was zodanig dat de factor school niet in het analyse model kon worden opgenomen.

Statistische analyse categorische variabelen: de categorische variabelen zijn geanalyseerd met loglineaire modellen (4). Effecten met een p-waarde kleiner dan 0,025 zijn als statistisch significant beschouwd. De effecten van de factoren etnische groepering, geslacht, gemeente en verblijfsduur moeder zijn getoetst. Hiervoor is gebruik gemaakt van het pakket GENSTAT (5).

3.3 Standaardisatie van meet-, enquête- en bepalingstechnieken

Om de standaardisatie zo optimaal mogelijk te maken is elk onderdeel van het veldwerk uitgevoerd volgens een bepaalde methode en volgorde, die vastgelegd is in een draaiboek.

De gehele antropometrie is door één onderzoeker uitgevoerd. Deze onderzoeker heeft vooraf aan het onderzoek een uitgebreide instructie gehad en alle metingen verricht zowel bij volwassenen als bij de achtjarige kinderen. Met inter-onderzoeker variatie behoefde bij de verwerking van de gegevens geen rekening te worden gehouden. Tijdens het onderzoek zijn 12 kinderen twee keer gemeten zonder dat de onderzoeker van te voren wist welk kind opnieuw gemeten zou worden (intra-onderzoeker variatie). De onderzoeker heeft tijdens de veldwerkfase deze duplo-metingen niet vergeleken om aanpassing aan eventuele verschillen hierin te voorkomen. De relatieve standaardafwijking van de duplometing is berekend (10). Deze was voor alle

metingen met uitzondering van de dikte van de bicipitale, tricipitale en supra-iliacale huidplooi kleiner dan 0,04. De relatieve standaardafwijking van de bicipitale huidplooi was 0,12, van de tricipitale 0,20 en van de supra-iliacale huidplooi 0,35. Deze uitkomsten zijn hoger dan in de literatuur wordt beschreven (3,6,9,13). Dit kan voor een deel worden toegeschreven aan het relatief kleine aantal kinderen (n=12) dat in duplo gemeten is en waarvan drie kinderen vrij dik waren. De relatieve standaard-afwijking van de bicipitale, tricipitale en supra-iliacale huidplooidikte van de overige negen kinderen liggen binnen de algemeen aanvaarde grenzen (0,05-0,10)(10). Het is bekend dat naarmate er meer lichaamsvet is, de waarden van duplometingen meer uiteen lopen omdat het meten moeilijker is (6,8). Bekend is ook dat de supra-iliacaal huidplooi moeilijk gestandaardiseerd te meten is (8). Op grond hiervan is besloten de intra-individuele spreiding te accepteren en de gegevens als zodanig te verwerken.

Het klinisch onderzoek is eveneens door één onderzoeker verricht. Dit onderdeel is niet in duplo verricht omdat dit onderzoek binnen één dag herhaald zou moeten worden. Aangenomen is dat binnen een dergelijke korte tijdsspanne de bevindingen van een kind nog te vers in het geheugen liggen.

Het onderzoek naar de voedselconsumptie is door vier onderzoekers uitgevoerd. Eén van de onderzoekers, een ervaren dietist, heeft de drie andere onderzoekers vertrouwd gemaakt met de enquête-methode. Alle ondervragers hebben proefenquêtes afgenomen bij achtjarige kinderen. Om praktische redenen zijn de Turkse kinderen door één onderzoeker geënquêteerd en de Marokkaanse kinderen door twee andere. De gesprekken met de Turkse kinderen zijn door verschillende tolken gevoerd, omdat er geen vaste tolk voor de gehele onderzoeksperiode beschikbaar was. Alle gesprekken met de Marokkaanse kinderen zijn in aanwezigheid van één Marokkaanse tolk gevoerd. Alle onderzoekers hebben een aantal Nederlandse kinderen onderzocht en bij de uitwerking van deze gegevens zijn geen systematische verschillen tussen de onderzoekers aangetoond. De inter-tolk variatie kon niet worden nagegaan. Er kan derhalve verstrengeling opgetreden zijn van inter-onderzoeker variatie met verschillen tussen etnische groepering. Om een indruk te krijgen van de inter-onderzoeker verschillen in het schatten van hoeveelheden hebben de vier onderzoekers na afloop van de veldwerkfase in een proefsituatie de inhoud geschat van een aantal veel voorkomende kopjes, glazen e.d.. Deze spreiding was klein en bij de verwerking van de gegevens is hiermee geen rekening gehouden.

De vragenlijst betreffende de sociaal-economische achtergrond bevatte voornamelijk gesloten vragen met een instructie hoe deze vragen te stellen en hoe de antwoorden te interpreteren. De informatie betreffende opleiding en beroep van de ouders is gecodeerd met behulp van de indeling van Attwood (1) door een onderzoeker om bij de

interpretatie van deze gegevens geen inter-onderzoeker verschillen te krijgen.

De hematologische en biochemische bepalingen zijn uitgevoerd volgens de gebruikelijke procedures voor kwaliteitsbewaking van het Instituut voor CIVO-Toxicologie en Voeding TNO (11).

3.4 Literatuur

1. Attwood. Indeling naar welstandsklassen volgens Attwood. Dongen: Interact Attwood, 1984.
2. Dixon WJ, Brown MB, Engelman L et al. BMDP statistical software. Berkeley, U.S.A.: University of California Press LTD, 1983.
3. Edwards DAW, Hammond WH, Healy MJR, Tanner JM, Whitehouse RH. Design and accuracy of calipers for measuring subcutaneous tissue thickness. Brit J Nutr 1955;9:133-43.
4. Fienberg SC. The analysis of cross-classified categorical data. London: The M.I.T. Press, 1976.
5. GENSTAT: a general statistical program. Oxford: Numerical Algorithms Group Ltd, 1980.
6. Haar van der F, Kromhout D. Food intake, nutritional anthropometry and blood chemical parameters in 3 selected Dutch school children populations. Wageningen: H.Veenman en zonen bv, 1978. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 78-9.
7. Kistemaker C, Wedel M. PRADEV geautomatiseerd systeem voor projectadministratie en -verwerking, deel I: algemene beschrijving en gebruikshandleiding. Zeist: CIVO-Instituten TNO, 1987. Rapport no V87.149.
8. Luyken R, Kistemaker C, Wedel M, Luyken-Koning FWM. Standardization of skinfold measurements. NMG 1984;37:195-9.
9. Maaser R, Stolley H, Droese W. Die Hautfettfaltenmessung mit dem Caliper II. Standardwerte der subcutanen Fettgewebsdicke 2-14 jähriger gesunder Kinder. Mdschr Kinderheilk 1955;120:350-3.
10. Roede MJ. Somatic development. In: Prah-Andersen B, Kowalski CJ, Heyendael PHJM, eds. A mixed-longitudinal study of growth and development. New York: Academic Press Inc, 1979:381-4.
11. Schrijver J, Berg van den H, Odink J. Methods for the analysis of vitamins in biological samples, foods and feeds. Zeist: CIVO Instituten TNO, 1985. Rapport nr V85.231.
12. Snedecor GW, Cochran WG. Statistical methods. Ames, Iowa U.S.A.: The Iowa State University Press, 1980.
13. Tanner JM, Whitehouse RW. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. Arch Dis Child 1975;50:142-5.

4 Beschrijving populatie

4.1 Participatie en non-respons

4.1.1 Respons onderzoek voedingstoestand

In 's-Gravenhage zijn in totaal 19 scholen benaderd om mee te werken aan het onderzoek. Eén school weigerde medewerking omdat het hoofd het nut van het onderzoek niet inzag. Van de 18 participerende scholen lagen er in de Schilderswijk 8, in de wijk Transvaal 4, in de Molenwijk 3 en in de Spoorwijk, Zuiderpark-Rustenburg en Bouwlust elk 1. In de praktijk bleek het niet haalbaar gelijke aantallen Turkse/Marokkaanse en Nederlandse kinderen per school te selecteren door de verdeling van de kinderen over de scholen. Wel is getracht om gelijke aantallen per wijk te krijgen. Het vereiste aantal Nederlandse jongens kon ook op deze wijze niet worden bereikt. In overleg met de inspecteur is vervolgens een school benaderd in een wijk die het meest overeenkwam met de onderzochte wijken.

In Rotterdam zijn 18 scholen benaderd voor participatie. Twee scholen wilden niet meewerken omdat zij op dat moment reeds participeerden in een intensief programma van het Centraal Instituut voor Toets-ontwikkeling (CITO) te Arnhem bij dezelfde leeftijdsklasse Turkse en Marokkaanse kinderen. De deelnemende 16 scholen waren verspreid over 12 wijken. Drie van de onderzochte scholen lagen in Bloemhof. In de Afrikaanderbuurt, Spangen en Het Oude Noorden zijn 2 scholen onderzocht en in de wijken Oude Westen, Cool, Kralingen, Charlois, Provenierswijk, Bospolder, Nieuwe Westen en Tussen Dijken elk één school. Om aan het criterium van gelijke aantallen Turkse/Marokkaanse en Nederlandse kinderen naar geslacht te voldoen is op vijf scholen door middel van loting een steekproef getrokken.

Met uitzondering van de Marokkaanse kinderen (vooral in Den Haag) is de onderzoekszopzet van 40 kinderen per etnische groepering, per geslacht per gemeente vrijwel bereikt. Eén Nederlands meisje in Rotterdam viel op de laatste dag van het onderzoek en tevens de dag voor de grote vakantie op de laatste school uit. Op twee scholen in Rotterdam werd géén toestemming verleend voor de gebruikelijke procedure om bij kinderen die géén antwoordstrookje hadden ingeleverd

Tabel 4-1
Respons onderzoek voedingstoestand van achtjarige Turkse,
Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

Gemeente	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	1 DH	2 R	DH	R	DH	R
Aantal kinderen -benaderd	83	95	73	83	90	106
-toestemming	80	80	58	72	80	79
Respons (%)	96,4	84,2	79,5	86,8	88,9	74,5

1 DH = 's-Gravenhage

2 R= Rotterdam

Tabel 4-2
Definities van redenen van non-respons

briefje vergeten	= kind had het briefje niet mee naar huis genomen, of niet mee terug naar school gebracht en de ouders waren tijdens de onderzoekdag(en) niet thuis of elders te bereiken.
ziekte	= tijdens de dag(en) van onderzoek op school afwezig wegens ziekte (informatie verkregen van leerkracht).
afwezig om andere redenen	= kind was tijdens de onderzoekdag(en) afwezig op school om andere reden dan ziekte (informatie verkregen van de leerkracht).
geneesmiddelen-gebruik	= kind gebruikte geneesmiddelen die de biochemische variabelen kunnen beïnvloeden.
weigering school	= leerkrachten stonden niet toe te informeren bij de kinderen die hun briefje niet mee terugbrachten of ze inderdaad niet mochten of dat ze het briefje vergeten waren mee naar huis/school te nemen.
weigering	= kind bracht antwoordstrookje niet mee terug en wist dat het niet mocht deelnemen aan het onderzoek.

na te vragen of zij niet mochten deelnemen of dat ze vergeten waren het mee naar huis of school te nemen.

Problemen ten aanzien van de realisatie van de aantallen voor de onderzoeksopzet bleken groter te zijn dan op grond van de gegevens uit het bevolkingsregister was verwacht. Toch zijn er geen andere gemeenten benaderd omdat de aantallen Turkse en Marokkaanse kinderen het grootst zijn in de vier grote steden en zowel Amsterdam als Utrecht juist een dergelijk onderzoek hadden afgesloten. Meer gemeenten betekent ook minder kinderen per gemeente hetgeen de statistische analyse en interpretatie van de resultaten niet vereenvoudigt.

De respons per etnische groepering per gemeente is vermeld in tabel 4-1. In totaal zijn in 's-Gravenhage 218 kinderen op school onderzocht waarvoor 247 kinderen zijn benaderd. Dit betekent een respons van 88%. In Rotterdam zijn 231 kinderen op school onderzocht waarvoor 283 kinderen zijn benaderd d.w.z. een respons van 82%. Per gemeente is er in de respons geen significant effect van geslacht of etnische groepering aangetoond. In tabel 4-2 zijn de definiëringen van de redenen voor non-repons vermeld en tabel 4-3 geeft een overzicht van de non-respondenten naar reden van niet deelnemen. Eén jongen is uitgesloten van onderzoek omdat hij reeds langdurig geneesmiddelen gebruikte waarvan het onbekend was in welke mate deze de biochemische variabelen zouden beïnvloeden. Verder zijn er geen kinderen van het onderzoek uitgesloten om medische redenen.

In het vervolg worden de begrippen passieve en actieve non-respons gebruikt. Onder de passieve non-respons worden gerekend briefje vergeten, ziekte en afwezig om andere reden. Onder de actieve non-respons wordt verstaan weigering hetzij door de school of de ouders.

4.1.2 Respons onderzoek voedselconsumptie

Aan de ouders van de 449 onderzochte kinderen is na de zomervakantie een brief gestuurd met de uitleg over het onderzoek naar de voedselconsumptie. Hierna zijn de ouders telefonisch of aan de deur benaderd om een afspraak te maken voor een gesprek over de voeding. In tabel 4-4 is de participatie vermeld. Adressen van kinderen die inmiddels verhuisd waren zijn via de scholen en de gemeente zoveel mogelijk achterhaald. Kinderen die binnen de gemeente zelf zijn verhuisd of binnen redelijke afstand van 's-Gravenhage of Rotterdam waren gaan wonen zijn alsnog benaderd. Verhuisd is pas als reden van non-respons geaccepteerd wanneer het adres buiten de regio lag of niet meer achterhaald kon worden. Een aantal Turkse en Marokkaanse kinderen was in de zomervakantie naar Turkije en Marokko gegaan en was niet teruggekeerd naar Nederland. Een aantal ouders weigerde alsnog verder mee te doen aan het onderzoek. Er zijn geen significante verschillen aangetoond in respons aan het onderzoek naar de

Tabel 4-3

Aantal non-respondenten met reden van non-respons van onderzoek voedingstoestand van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

Gemeente	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	DH 1	R 2	DH	R	DH	R
Reden:						
-briefje vergeten	-	3	3	3	1	2
-ziekte	2	3	2	3	4	4
-afwezig om andere reden	-	2	-	1	-	5
-geneesmiddel gebruik	-	-	-	-	1	-
-weigering navragen school	-	5	-	2	-	5
-weigering ouders	1	2	10	2	4	11

Actieve non-respons (%) ³	1,2	7,4	13,7	4,8	4,4	15,1

1 DH = 's-Gravenhage 2 R = Rotterdam
3 = weigeringen school en ouders opgeteld

Tabel 4-4

Overzicht respons onderzoek voedselconsumptie en reden van non-respons van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen na onderzoek voedingstoestand

Gemeente	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	DH 1	R 2	DH	R	DH	R
Benaderd	80	80	58	72	80	79
Non-respons reden						
-verhuisd	10	8	5	5	3	2
-weigering	2	-	2	3	8	5
-andere reden	1	-	-	-	2	-
Respons	67	72	51	64	67	72

Respons (%)	83,3	90,0	87,9	88,9	83,8	91,1

voedselconsumptie tussen jongens en meisjes, tussen Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen die deelnamen aan dat naar de voedingstoestand. Ook zijn er geen verschillen in respons tussen 's-Gravenhage en Rotterdam vastgesteld. Het percentage kinderen dat aan het onderzoek van zowel de voedingstoestand als de voedselconsumptie heeft deelgenomen is in 's-Gravenhage 75 en in Rotterdam 73.

Tabel 4-5 geeft een overzicht van de respons aan beide onderdelen van het onderzoek van de totaal benaderde populatie en het percentage kinderen waarvan de ouders of school weigerde deel te nemen.

4.1.3 Discussie respons en non-respons

4.1.3.1 vergelijking gemeenten en ander onderzoek

Alleen kinderen, die schriftelijke toestemming van hun ouders hadden, zijn onderzocht. In Rotterdam zijn de school of de onderzoekers vaker benaderd om uitleg te geven over het onderzoek dan in 's-Gravenhage. Eén school eiste in overleg met de oudercommissie dat de ouders tijdens het onderzoek aanwezig waren, wegens een slechte ervaring in het verleden.

Hoewel statistisch geen significante verschillen zijn aangetoond in respons en totale non-respons binnen de gemeenten tussen de drie etnische groeperingen valt toch op dat de actieve non-respons bij het onderzoek naar de voedingstoestand het hoogst is van de Marokkaanse kinderen in 's-Gravenhage en de Nederlandse kinderen in Rotterdam. Bij de Marokkaanse kinderen in 's-Gravenhage kunnen religieuze motieven geleid hebben tot geen toestemming geven voor het onderzoek. Bij het onderzoek naar de voedselconsumptie hebben meer Nederlandse ouders hun medewerking geweigerd dan Turkse en Marokkaanse in beide gemeenten. Bij de meeste Nederlandse kinderen weigerden ouders hun medewerking, omdat ze vonden dat het onderzoek geen nut had voor hun eigen kinderen. Bij veel epidemiologisch onderzoek in de (open) bevolking wordt dit als voornaamste bezwaar tegen participatie genoemd. Het percentage actieve non-respons van het onderzoek naar de voedselconsumptie was lager dan dat van de voedingstoestand, omdat de benaderde populatie in beginsel al had toegezegd deel te zullen nemen.

De responspercentages van het onderzoek naar de voedingstoestand (89% in 's-Gravenhage en 81% in Rotterdam) steken gunstig af bij 70% of lager die gewoonlijk wordt gevonden bij onderzoek in de open bevolking. Hofman e.a. in Zoetermeer (1980)(6) en van der Haar en Kromhout in Heerenveen, Roermond en Harderwijk (1978)(5) vermelden overeenkomstige responspercentages bij schoolkinderen. In het onderzoek in de Bijlmermeer (respons 84%)(4) en in Amsterdam (respons 86%)(2) is het onderzoek naar de voedselconsumptie uitgevoerd aansluitend aan dat naar de voedingstoestand. Het onderzoek naar de

Tabel 4-5

**Respons aantal kinderen participierend aan gehele onderzoek naar
etnische groepering en gemeente**

Gemeente	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	1 DH	2 R	DH	R	DH	R
Totaal benaderd	83	95	73	83	90	106
Respondenten vt + vc	67	72	51	64	67	72
Non-respons vt + vc						
- passief	13	16	10	12	11	13
- actief (weigeren)	3	7	12	7	12	21

Respons (%)	80,7	75,8	69,9	77,1	74,4	67,9
Non-respons						
- passief (%)	15,7	16,8	13,7	14,5	12,2	12,3
- actieve (%)	3,6	7,4	16,4	8,4	13,3	19,8

1 DH = 's-Gravenhage 2 R = Rotterdam

3 vt + vc = onderzoek voedingstoestand en voedselconsumptie

Tabel 4-6

**Overzicht actieve non-respons (weigeren) als percentage van
benaderde populatie van onderzoeken bij migrantengroepen naar aard
onderzoek en gemeente**

Onderzoek	Jaar	Gemeente	Aantal benaderd	Percentage actieve non-respons	Ref.
v.c.+ v.t.	1978	Bijlmermeer	413	15,3	4
v.c.+ v.t.	1982/3	Amsterdam	358	15,0	2
v.t.	1982/3	Utrecht	183	6,0	13
v.t.	1984	's-Gravenhage	246	6,1	*
v.t.	1984	Rotterdam	284	9,5	*
v.t. + v.c.	1984/5	's-Gravenhage	246	11,0	*
v.t. + v.c.	1984/5	Rotterdam	284	12,3	*

v.c.: onderzoek naar de voedselconsumptie

v.t.: onderzoek naar de voedingstoestand

* : het onderhavige onderzoek

vitamine D-status en voedingstoestand bij 11-jarige kinderen in Utrecht had een responspercentage van 86 (13)). De respons van het onderhavige onderzoek (voedingstoestand plus voedselconsumptie) is lager. Dit verschil in respons met bovengenoemd onderzoekingen lijkt voornamelijk een gevolg van de tijdsperiode die lag tussen beide onderdelen van het onderzoek. Minimaal was dit 3,5 maand en maximaal kan dit 9 maanden zijn geweest. Bij een onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van schoolkinderen in Engeland door Cook e.a. in 1973, waarbij de gegevensverzameling van de voedingstoestand en voedselconsumptie eveneens in de tijd gescheiden waren, werd een min of meer zelfde respons (76,5%) gevonden (3), als bij het onderhavige onderzoek.

Tabel 4-6 geeft een overzicht van de actieve non-respons (weigeringen) van de bovengenoemde onderzoeken en het onderhavige onderzoek. Uit deze tabel blijkt dat het onderzoek naar de voedingstoestand de laagste actieve non-respons heeft. Dit deel van het onderzoek kostte de ouders zelf geen tijd. Bij het onderzoek naar de voedselconsumptie in de Bijlmermeer (4) werd van de ouders verwacht dat zij naar de plaats van het onderzoek kwamen. In 's-Gravenhage en Rotterdam kwamen de onderzoekers thuis. Voor het onderzoek in Amsterdam (2) hoefden de ouders in principe ook geen tijd vrij te maken daar het hier 11-jarige kinderen betrof, die zonder begeleiding van de ouders de voedingsenquête konden beantwoorden. Toch is deze actieve non-respons nagenoeg net zo hoog als in de Bijlmermeer. Er kan ook sprake zijn van een verschil met Amsterdam (incl. Bijlmermeer) en de overige gemeenten.

4.1.3.2 representativiteit en non-respons

In steekproeven zoals in het onderhavige onderzoek, waarbij op een aantal factoren om praktisch/organisatorische redenen niet gestratificeerd kan worden, zijn de respondenten zelden evenredig verdeeld over alle klassen. In 's-Gravenhage zijn op de onderzochte scholen, tevens de scholen waar de meeste Turkse en Marokkaanse kinderen zijn ingeschreven, alle Turkse en Marokkaanse kinderen die voldeden aan de leeftijdskriteria onderzocht. Op deze scholen zijn ook alle Nederlandse kinderen onderzocht. Het totale aantal Nederlandse kinderen was echter te laag en derhalve zijn er ook andere scholen voor zover mogelijk in dezelfde wijk in het onderzoek betrokken. Hoewel de onderzochte populatie niet representatief is voor alle achtjarige kinderen van de drie etnische groeperingen in beide gemeenten, vertegenwoordigen zij wel het grootste deel van de Turkse en Marokkaanse kinderen in Den Haag en Rotterdam, terwijl de onderzochte Nederlandse kinderen een soortgelijke referentiegroep vormen.

Bij de non-respons is de kernvraag in hoeverre de respondenten verschillend zijn van de non-respondenten met betrekking tot de

bestudeerde variabelen en indien ze verschillend zijn in hoeverre hierdoor vertekening van de resultaten is opgetreden. Hiertoe kan bij de non-respondenten toch een aantal variabelen worden nagegaan waarvan verwacht kan worden dat deze samenhangen met een mogelijke vertekening van de resultaten zoals bijvoorbeeld ziekteverzuim, lengte, gewicht en sociaal-economische achtergrond. Het was niet mogelijk dergelijke informatie op betrouwbare wijze over de non-respondenten te verkrijgen. Voor het onderzoek naar de voedingstoestand is op grond van de statistische analyse aangenomen dat in geval er sprake is van vertekening, deze in gelijke mate binnen de gemeenten bij alle drie de etnische groepen heeft plaatsgevonden, omdat er geen significante verschillen in respons zijn aangetoond tussen de drie etnische groepen. Vertekening tussen gemeenten ten gevolge van verschil in non-respons is mogelijk. In de statistische analyses is gemeente als factor in het model opgenomen en als zodanig wordt er voor verschillen tussen gemeenten gecorrigeerd.

Wat de vertekening van de resultaten van het onderzoek naar de voedselconsumptie betreft kan er sprake zijn van zowel de hierboven beschreven vertekening door de non-respons van het onderzoek naar de voedingstoestand als door de non-respons ten gevolge van de tussenliggende periode. Om hier enig inzicht in te krijgen zijn de antropometrische gegevens van de respondenten en nonrespondenten van het onderzoek naar de voedselconsumptie met elkaar vergeleken. Er zijn geen significante verschillen tussen de verschillende variabelen aangetoond. Op grond hiervan hoeft met vertekening ten gevolge van non-respons in principe geen rekening te worden gehouden.

4.1.4 Conclusie

De respons aan het onderzoek van de voedingstoestand van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen was niet significant verschillend (resp. 90, 83 en 81%). Deze participatie is goed te noemen, zowel in vergelijking met bevolkingsonderzoek op vrijwillige basis alsmede met soortgelijk onderzoek uitgevoerd op scholen. De participatie aan het onderzoek naar de voedselconsumptie was vanzelfsprekend lager dan het eerste maar kan ook de vergelijking met beide soorten onderzoek doorstaan. De respons van de oorspronkelijk benaderde populatie was 78% van de Turkse, 74% van de Marokkaanse en 71% van de Nederlandse kinderen. De actieve non-respons (weigeren) aan het gehele onderzoek was bij de Turkse kinderen 6%, bij de Marokkaanse 12% en bij de Nederlandse achtjarigen 12%. De Nederlandse kinderen in Rotterdam hadden de laagste respons en de Turkse kinderen in 's-Gravenhage de hoogste. De respondenten van Turkse en Marokkaanse herkomst vertegenwoordigen het grootste deel van de achtjarige Turkse en Marokkaanse kinderen in de wijken waar scholen onderzocht zijn. Op grond van de respons van het onderzoek naar de voedingstoestand alsmede de statistische analyse van de antropometrische variabelen

van de respondenten en non-respondenten van het onderzoek naar de voedselconsumptie wordt er geen rekening gehouden met vertekening ten gevolge van selectieve non-respons.

4.2 Grootte en samenstelling onderzoekpopulatie

Voor het onderzoek naar de voedingstoestand zijn 449 kinderen onderzocht, waarvan er 393 ook hebben deelgenomen aan het onderzoek naar de voedselconsumptie. Tabel 4-7 vermeldt de samenstelling van de onderzoekpopulatie.

Drie Marokkaanse ouders wensten geen antwoord te geven op de vragen die betrekking hadden op de sociaal-economische achtergrond. Twee Nederlandse ouders en vijf Marokkaanse ouders gaven geen antwoord op de vraag naar de ontvangst van de eenmalige uitkering. In totaal betrof dit gegevens van negen kinderen. In de statistische analyse waarbij de sociaal-economische status en ontvangst eenmalige uitkering een factor zijn, hebben de resultaten betrekking op 384 kinderen. Bij alle variabelen zijn de uitbijters, binnen de groepen gerangschikt naar etnische groepering en geslacht verwijderd (zie 4.2.1). Hierdoor berusten niet alle analyse resultaten op een gelijk aantal waarnemingen. Bij de bespreking van de resultaten is vermeld op hoeveel waarnemingen de statistische analyse betrekking heeft en om welke reden waarden zijn verwijderd.

4.3 Kenmerken kinderen

4.3.1 Leeftijd

De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 8,5 jaar. Er waren geen significante verschillen tussen jongens en meisjes, Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen en tussen kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam. Van twee Turkse en twee Marokkaanse kinderen is als geboortedag 1 januari genomen (zie 2.3).

4.3.2 Verblijfsduur in Nederland

Van de 160 Turkse kinderen woonde 39% 5 jaar of korter in Nederland en van de 130 Marokkaanse kinderen 52%. Er waren geen significante verschillen, noch tussen jongens en meisjes noch tussen 's-Gravenhage en Rotterdam.

4.3.3 Samenstelling gezin

Van de 139 Turkse respondenten van het onderzoek naar de voedselconsumptie kwam 72% uit een gezin met drie, vier of vijf kinderen. Van de 115 Marokkaanse kinderen kwam 68% uit een gezin met vier, vijf of zes kinderen. Van de 139 Nederlandse kinderen kwam 77% uit een gezin met 1 of 2 kinderen. De Turkse kinderen kwamen uit gezinnen met

Tabel 4-7

Samenstelling onderzoekpopulatie van het onderzoek naar de voedingstoestand en voedselconsumptie van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen naar geslacht en etnische groepering

Etnische groepering Gemeente Geslacht	Turks				Marokkaans				Nederlands			
	DH		R		DH		R		DH		R	
	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M	J	M
Voedingstoestand	40	40	40	40	29	29	32	40	40	40	40	39
Voedselconsumptie	35	32	38	34	26	25	29	35	34	33	36	36

DH: 's-Gravenhage R: Rotterdam J: Jongens M: Meisjes

Tabel 4-8

Werksituatie van Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) vaders en moeders van achtjarige kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

	Moeders			Vaders		
	T	M	N	T	M	N
's-Gravenhage	n=67	n=51	n=67	n=65	n=51	n=57
Betaald werk	35,8	0,0	17,9	56,9	54,9	73,7
Werkloos	1,5	0,0	0,0	29,2	39,2	15,7
Arbeidsongeschikt	1,5	0,0	0,0	10,8	5,9	10,4
Geen betaald werk (huisman, -vrouw)	61,2	100,0	82,1	3,1	0,0	0,0
Rotterdam	n=72	n=61	n=70	n=71	n=62	n=64
Betaald werk	19,4	8,3	43,5	64,7	58,1	93,8
Werkloos	1,4	0,0	0,0	23,9	32,2	3,1
Arbeidsongeschikt	1,4	0,0	0,0	11,3	9,7	1,6
Geen betaald werk (huisman, -vrouw)	77,8	91,7	56,5	0,0	0,0	1,6

gemiddeld 4 kinderen, de Marokkaanse kinderen met gemiddeld 5 kinderen en de Nederlandse gezinnen hadden gemiddeld 2 kinderen. Deze verschillen in gezinsopbouw zijn ook terug te vinden in de plaats van het kind in het gezin. Van de 139 Turkse kinderen zijn 2 kinderen enig kind en van de 115 Marokkaanse is er maar 1 enig kind, van de 139 Nederlandse kinderen daarentegen zijn 17 kinderen enig kind. Van de Turkse en Marokkaanse kinderen zijn 17% resp. 23% de oudste thuis tegenover 34% van de Nederlandse kinderen. Van de Turkse kinderen is 28% en van de Marokkaanse is 9% de jongste en bij de Nederlandse kinderen is dit het geval bij 44%. Noch oudste noch jongste zijn 54% van de Turkse en 68% van de Marokkaanse kinderen. Slechts 9% van de Nederlandse kinderen neemt deze positie in het gezin in.

Van de 139 Turkse kinderen leefde 4% alleen met één ouder ten tijde van het onderzoek. Geen van de Marokkaanse kinderen was afkomstig uit een eenouder gezin. Van de 139 Nederlandse kinderen woonde 19% met één ouder.

4.4 Kenmerken ouders

4.4.1 Leeftijd

De gemiddelde leeftijd van de 122 Nederlandse vaders (36,2 jaar) is significant lager dan die van de 137 Turkse (41,6 jaar) en de 112 Marokkaanse (41,8 jaar) vaders. Van één Turks meisje was de vader overleden. Eén Turkse moeder en drie Marokkaanse moeders wisten niet hoe oud de vader was. Van 17 Nederlandse kinderen is de leeftijd van de vader onbekend omdat de moeder niet over de vader wenste te praten.

De gemiddelde leeftijd van de 139 Turkse moeders (36,8 jaar) is nagenoeg gelijk aan die van de 115 Marokkaanse moeders (35,5 jaar) maar significant hoger dan die van de 138 Nederlandse moeders (33,9 jaar). Eén Nederlandse vader wilde geen gegevens verstrekken over de moeder.

4.4.2 Verblijfsduur in Nederland

Tijdens het onderzoek naar de voedingstoestand is aan de Turkse (n=139) en Marokkaanse (n=115) kinderen gevraagd hoe lang hun moeder in Nederland woonde. Volgens de kinderen woonde 39% van de Turkse en 50% van de Marokkaanse moeders vijf jaar of korter in Nederland. Aan de Turkse en Marokkaanse moeders is tijdens het onderzoek naar de voedselconsumptie dezelfde vraag gesteld. Op het moment van het onderzoek naar voedselconsumptie woonden de Turkse moeders gemiddeld 8,8 jaar in Nederland en de Marokkaanse moeders 7,7 jaar. Wanneer de antwoorden van de moeders vergeleken worden met die van de kinderen, gecorrigeerd voor onderzoekdatum, dan blijken de moeders, waarvan de kinderen aangaven dat ze vijf jaar of korter in Nederland wonen, gemiddeld 5 jaar in Nederland te zijn. De moeders die

langer dan vijf jaar in Nederland verblijven, blijken gemiddeld tien jaar in Nederland te zijn. Hierbij moet worden opgemerkt dat dit verschil zowel voor de Turkse als voor de Marokkaanse kinderen werd gevonden. Dit verschil in antwoorden van de moeders en de kinderen kan mogelijk veroorzaakt zijn doordat de antwoorden van de kinderen in categorieën zijn ingedeeld (korter dan 3 jaar, 3-5 jaar, langer dan 5 jaar), terwijl de antwoorden van de moeders in jaren zijn geregistreerd. Aangezien het hier gaat om twee groepen met een duidelijk verschil in verblijfsduur is besloten om voor de statistische analyse het antwoord van de kinderen over de verblijfsduur van hun moeder als factor te gebruiken, omdat dit gegeven van alle 290 Turkse en Marokkaanse kinderen bekend is. Bij een aantal kinderen is er sprake van misclassificatie d.w.z. het kind plaatste de moeder in een andere categorie dan volgens het antwoord van de moeder correct was. Dit is vooral het geval bij kinderen die meenden dat hun moeders vijf jaar of korter hier woonden en de moeders zelf aangaven langer dan vijf jaar in Nederland te zijn (gecorrigeerd voor onderzoekdatum). De aantallen zijn echter zo klein dat aangenomen is dat dit niet van invloed is geweest op het totale effect van verblijfsduur. Er is geen effect aangetoond van de verblijfsduur van de moeder in Nederland op de non-respons van het onderzoek naar de voedselconsumptie bij de Turkse en Marokkaanse kinderen.

Voor de statistische analyse had de verblijfsduur van de moeder de voorkeur boven die van de vader omdat de onderzochte kinderen of met hun moeder naar Nederland zijn gekomen, of hier geboren zijn, terwijl de vader meestal al enige jaren in Nederland werkte. Aangenomen is dat de moeder meer invloed heeft op de voeding en voedingstoestand van het kind dan de vader. Veranderingen van voedingsgewoonten c.q. aanpassingen aan Nederlands voedingsmiddelen zullen mogelijk door de kinderen geïnitieerd worden, maar de moeder zal hiervoor haar koop- en kookgewoonten moeten veranderen.

Op het moment van het onderzoek naar de voedselconsumptie verbleven de Turkse vaders gemiddeld 2,1 jaar korter in Nederland dan de Marokkaanse vaders (resp. 13,8 en 15,9 jaar)($p < 0,001$).

4.4.3 Sociaal-culturele achtergrond

Aan de ouders van de Turkse ($n=139$) en Marokkaanse kinderen ($n=115$) die deelnamen aan het onderzoek naar de voedselconsumptie is gevraagd of zij in hun vaderland in een grote stad of in een dorp (platteland) woonden. Bijna tweederde van de Turkse ouders was afkomstig van het platteland (moeders 66% en vaders 64%). Van de Marokkaanse ouders was 60% afkomstig van het platteland.

Slechts 14 van de 139 onderzochte Turkse families behoorden tot de Koerden, 4 families in 's-Gravenhage behoorden tot de Arabische bevolkingsgroep in Turkije en de overige families waren Turks. Van de

Marokkaanse gezinnen was 68% van oorsprong Berber en de overige families waren Arabisch Marokkaans.

Met uitzondering van één Turkse familie in 's-Gravenhage waren alle Turkse en Marokkaanse families islamitisch.

4.4.4 Beheersing Nederlands

Aan de Turkse en Marokkaanse ouders is gevraagd hoe goed zijzelf vonden dat ze Nederlands spraken. De meeste vaders waren niet thuis tijdens het gesprek over de voedselconsumptie en de meeste moeders hebben deze vraag ook voor de vaders beantwoord. Twee Turkse en drie Marokkaanse moeders konden deze vraag niet voor de vader beantwoorden omdat ze het niet wisten en van één Turks meisje was de vader overleden en is de vraag niet beantwoord.

Van de Turkse moeders vond 7% dat zij zelf het Nederlands goed spraken, 13% vond dat zij het matig beheersten en 81% vond dat zij het slecht spraken. Van de Marokkaanse moeders vond 20% dat zij het Nederlands goed spraken, 18% vond zichzelf matig spreken en 62% vond dat zij het slecht beheersten.

Volgens de moeders sprak 24% van de Turkse vaders het Nederlands goed, 57% matig en 18% sprak het slecht. Volgens de Marokkaanse moeders sprak 69% van de vaders het Nederlands goed, 28% matig en slechts 2% sprak het slecht.

Deze verschillen in beheersing van Nederlands tussen de vaders en de moeders zijn waarschijnlijk voor een groot deel toe te schrijven aan het feit dat de vader meer contact heeft door zijn werk met de Nederlandse samenleving. Opmerkelijk is dat meer Marokkaanse dan Turkse moeders volgens zichzelf het Nederlands goed beheersten, ondanks hun lagere (school)opleiding (zie 4.4.5). Er waren geen significante verschillen tussen de Haagse en de Rotterdamse ouders en tussen de ouders van jongens en meisjes.

4.4.5 Opleiding

Tussen 's-Gravenhage en Rotterdam zijn geen significante verschillen gevonden in opleidingsniveau van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse ouders.

Bijna de helft (48%) van de ondervraagde Turkse moeders (n=139) heeft lager onderwijs genoten, waartoe ook de Koranschool is gerekend. Twee Turkse moeders uit Rotterdam hebben ook een middelbare school doorlopen. De overige Turkse moeders hebben géén schoolonderwijs gehad.

Van de Marokkaanse moeders (n=112) heeft 21% lager onderwijs en 4% vervolgonderwijs genoten. De overige moeders hebben geen (Koran)schoolonderwijs gevolgd met uitzondering van 3 Marokkaanse moeders in Rotterdam, die deze vraag niet hebben beantwoord.

Eén Nederlandse moeder in 's-Gravenhage en twee in Rotterdam hebben de lagere school maar gedeeltelijk doorlopen. Van de overige

Nederlandse moeders (n=138) heeft 40% lagere school en één of meer jaren vervolgonderwijs genoten zonder de opleiding te voltooien. Het lager beroepsonderwijs is door 44% van de Nederlandse moeders voltooid en 14% van de moeders heeft mavo (mulo) of middelbaar onderwijs gevolgd. Van één Rotterdamse moeder zijn door de vader geen gegevens verstrekt.

Van de Turkse vaders (n=136) heeft 13% geen lagere of Koranschool doorlopen, 77% heeft lager onderwijs genoten en 10% ook voortgezet onderwijs. Van twee Turkse vaders in 's-Gravenhage wist de moeder niet de opleiding niet. De vader van één Turks meisje in Rotterdam was overleden.

Van de Marokkaanse vaders (n=112) heeft 20% geen schoolonderwijs gevolgd, 67% heeft de lagere of Koranschool doorlopen en 13% had vervolgonderwijs genoten. Van drie Marokkaanse vaders in Rotterdam wisten de moeders de opleiding niet.

Van de Nederlandse vaders (n=119) heeft 35% alleen de lagere school voltooid en 40% heeft lager beroepsonderwijs gevolgd. Mavo (mulo), middelbaar of hoger onderwijs is door 23% genoten. Van 12 vaders in 's-Gravenhage en 8 in Rotterdam is de opleiding onbekend, omdat moeders het niet wisten, of er geen contact meer met de vader was of omdat de moeder niet over de vader wenste te spreken.

Samenvattend kan worden gesteld dat bijna de helft van de groep Turkse moeders lager onderwijs heeft gevolgd en iets meer dan de helft géén onderwijs. De meeste Marokkaanse moeders hebben geen lager onderwijs genoten. Het merendeel van de Nederlandse moeders heeft lager onderwijs en lager beroepsonderwijs gevolgd. De meeste Turkse en Marokkaanse vaders hebben lagere school en de meeste Nederlandse vaders hebben ten minste lager beroepsonderwijs gevolgd.

4.4.6 Werksituatie

Tabel 4-8 geeft een overzicht van de werksituatie van de ouders in beide gemeenten. In deze tabel zijn alleen de ouders opgenomen waarvan de werksituatie bekend is. Van 4 moeders ontbreken deze gegevens: 3 Marokkaanse moeders en 1 Nederlandse vader wilden niet over de werksituatie van de moeder spreken. Van 23 vaders is de werksituatie niet bekend: 2 Turkse en 2 Marokkaanse moeders wisten niets over de werksituatie, de vader van 1 Turks meisje was overleden; 10 Nederlandse moeders in 's-Gravenhage en 8 in Rotterdam wensten deze vraag niet te beantwoorden omdat ze of géén contact meer met de vader hadden of niet over hem wilden spreken.

Uit tabel 4-8 blijkt dat het merendeel van de moeders in beide gemeenten geen betaalde arbeid heeft. In Rotterdam is het percentage buitenshuis werkende moeders bij alle drie de etnische groeperingen significant hoger dan in 's-Gravenhage (p 0,025). Alleen bij de Nederlandse vaders is de werksituatie in 's-Gravenhage en Rotterdam significant verschillend (p 0,025). Er zijn significant meer werkeloze

Turkse vaders dan Nederlandse in Rotterdam ($p < 0,01$). In beide gemeenten zijn er significant meer Marokkaanse dan Nederlandse vaders werkloos ($p < 0,025$).

Volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek was in het jaar 1983 10,3% van de vrouwelijke en 12,4% van de mannelijke beroepsbevolking als werkloos geregistreerd (11). Vergeleken met deze landelijk percentages zijn er aanzienlijk meer Turkse, Marokkaanse en Nederlandse vaders in 's-Gravenhage werkloos.

4.4.7 Sociaal-economische achtergrond

In de literatuur worden voedingsgewoonten en voedingstoestand van kinderen gerelateerd aan de sociaal-economische status van hun ouders (7,8,9,10,12). De sociaal-economische status van de kinderen is vastgesteld op grond van de (hoogst voltooide) opleiding, beroep en functie van de vader en de moeder volgens Attwood (1). Aangenomen is dat bij een verschil in sociaal-economische klasse tussen de vader en de moeder de hoogste klasse maatgevend voor het gezin is. De Attwood klassen berusten op de indeling in sociale beroepsgroepen zoals die bij de volkstelling van 1960 door het Centraal Bureau voor de Statistiek zijn vastgesteld (1). Met deze indeling wordt een indruk verkregen over de sociaal-economische status over een langere periode ('statusparameter').

In tegenstelling tot de Nederlandse kinderen, waarvan bijna tweederde deel bij de op één na laagste sociaal-economische klasse is ingedeeld, behoort ongeveer tweederde deel van de Turkse en Marokkaanse kinderen tot de laagste klasse (tabel 4-9). Dit verschil is significant ($p < 0,001$). Er zijn geen significante verschillen tussen 's-Gravenhage en Rotterdam of tussen jongens en meisjes. Van drie Marokkaanse meisjes uit Rotterdam is de sociaal-economische klasse onbekend, omdat de gegevens van de vader noch de moeder bekend waren.

De meeste Nederlandse kinderen komen uit dezelfde buurten en van dezelfde scholen als de Turkse en Marokkaanse kinderen. Ondanks deze soortgelijke achtergrond is de verdeling van de kinderen over de sociaal-economische klassen niet gelijk. Dit is ook te verwachten daar de Turkse en Marokkaanse werknemers juist zijn aangetrokken om ongeschoolde arbeid te verrichten. Ondanks dit verschil is de groep Nederlandse kinderen als een goede referentiegroep beschouwd, omdat de leef- en schoolomgeving redelijk goed met elkaar overeenkomen.

Voor de statistische analyse zijn de Attwood klassen A, B1-2 en C samengevoegd, zodat er alleen sprake is van hoge en lage sociaal-economische klasse (tabel 4-10). Deze indeling heeft als voordeel dat de groepen die vergeleken worden niet al te veel in grootte uiteenlopen. Een nadeel is echter dat doorgaans in soortgelijk onderzoek klasse C tot de lagere sociaal-economische klasse wordt gerekend. Dit kan tot

Tabel 4-9

Sociaal-economische klasse van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse achtjarige kinderen volgens de indeling van Attwood (1)

Sociaal- economische klasse	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	n	%	n	%	n	%
*						
A	-	-	-	-	5	3,6
B1-2	1	0,7	4	3,6	16	11,5
C	48	34,5	34	30,4	88	63,3
D	90	64,8	74	66,1	30	21,6
Totaal	139	100,0	112	100,1	139	100,0

* indeling volgens Attwood (1):

A : hoogste sociaal-economische klasse

B1-2 : boven- (B1) en onderlaag (B2) van de op één na hoogste klasse

C : op één na laagste klasse

D : laagste sociaal-economische klasse

Tabel 4-10

Indeling van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in hoge en lage sociaal-economische klasse (aantallen en percentages)

Sociaal- economische klasse	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	n	%	n	%	n	%
*						
Hoog	49	35,3	38	33,9	109	78,4
Laag	90	64,7	74	66,1	30	21,6
Totaal	139	100,0	112	100,0	139	100,0

* Hoog : Attwood klassen (A + B1-2 + C)

Laag : Attwood klasse D

voor Attwood klassen zie tabel 4-9

gevolg hebben dat effecten van sociaal-economische klasse, bekend uit overeenkomstig onderzoek, mogelijk niet kunnen worden aangetoond. In het onderzoek in de Bijlmermeer behoorde bijna 53% van de Nederlandse gezinnen tot de hogere welstandsklassen (A, B1-2)(4). In dit onderzoek is dit slechts 15%. Dit kan tot gevolg hebben dat de resultaten van variabelen die sterk gecorreleerd zijn met sociaal-economische klasse, van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek verschillend zijn van die van de Nederlandse kinderen van het onderzoek in de Bijlmermeer.

4.4.8 Ontvangst en bekendheid eenmalige uitkering

Om de echte minima als groep te kunnen onderscheiden is gevraagd naar de ontvangst van de eenmalige uitkering in het jaar voorafgaande aan het onderzoek (1983 en 1984). De criteria voor het toekennen van deze uitkering zijn landelijk vastgelegd. In de praktijk betekent dit dat de uitkering wordt toegekend aan personen die een minimale hoeveelheid geld voor hun levensonderhoud ter beschikking hebben. De overheid beschouwt dan ook degenen die zo'n uitkering ontvangen als de zogenaamde echte minima. De criteria voor toekennen waren in 1983 gelijk aan die van 1984. In het kader van dit onderzoek is het wel of niet ontvangen van deze uitkering beschouwd als een indicator voor de meer recente sociaal-economische status en tevens als aanvulling op de sociaal-economische klasse (zie 4.4.7).

Er was geen significant verschil in aantal ouders dat de eenmalige uitkering ontving in 's-Gravenhage en Rotterdam of tussen de ouders van jongens en meisjes. De ouders van twee Marokkaanse en twee Nederlandse kinderen wilden deze vraag niet beantwoorden. Het aantal Turkse ouders dat de eenmalige uitkering ontving, is significant lager dan het aantal Marokkaanse of Nederlandse ouders. Van de Turkse ouders (n=139) ontving 11,5% de eenmalige uitkering terwijl dit bij de Marokkaanse (n=110) en Nederlandse ouders (n=137) het geval was bij respectievelijk 37,3 en 30,7% (tabel 4-11).

Bij de ouders die de eenmalige uitkering niet hadden ontvangen is nagegaan of zij deze wel hadden aangevraagd. De ouders van drie Marokkaanse kinderen wilden deze vraag niet beantwoorden. 21 Turkse, 9 Marokkaanse en 6 Nederlandse ouders hadden de uitkering wel aangevraagd maar niet gekregen (tabel 4-11).

Tenslotte is nagegaan of de ouders die de uitkering niet hadden aangevraagd wel bekend waren met deze mogelijkheid. De ouders van 61 Turkse kinderen, van drie Marokkaanse en van één Nederlands kind waren niet bekend met de mogelijkheid van een eenmalige uitkering (tabel 4-11). Er is geen significant verschil aangetoond bij de beantwoording van deze vraag tussen 's-Gravenhage en Rotterdam. Bij deze aantallen dient opgemerkt te worden dat bij de Turkse en Marokkaanse kinderen de meeste gesprekken met de moeders zijn gevoerd. Het is dus goed mogelijk dat vaders wel op de hoogte waren

en misschien wel de uitkering hadden aangevraagd. Een effect van enquêteur kan in zoverre worden uitgesloten dat de ondervraagster van de Turkse families bij Nederlandse gezinnen geen significant andere aantallen bij de beantwoording van deze vragen kreeg dan de andere ondervraagsters. Het effect van de vertaling van de tolk kan mogelijk invloed hebben gehad. Het is dus niet uitgesloten dat bij de groep ouders, die zeiden niet op de hoogte te zijn van deze uitkering, potentiële ontvangers zitten, dus eveneens echte minima. Ondanks deze beperkingen is besloten in het analysemodel de ontvangst van de eenmalige uitkering ofwel de (erkende) echte minima als factor mee te nemen (ontvangst vs geen ontvangst). Effecten zijn met terughoudendheid geïnterpreteerd vooral met het oog op verstrengeling met etnische groepering.

Tabel 4-11

Bekendheid met, aanvraag en ontvangst van eenmalige uitkering van ouders van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen

	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	n	%	n	%	n	%
Eenmalige uitkering						
- niet bekend met	61	43,9	3	2,8	1	0,7
- niet aangevraagd wel bekend	41	29,5	54	50,5	88	64,2
- wel aangevraagd niet ontvangen	21	15,1	9	8,4	6	4,4
- ontvangen	16	11,5	41	38,3	42	30,7
Totaal	139	100,0	107	100,0	137	100,0

* In deze tabel zijn de antwoorden niet opgenomen van de ouders van drie Marokkaanse meisjes die geen eenmalige uitkering hadden ontvangen maar die de vragen betreffende de aanvraag van en bekendheid met de eenmalige uitkering niet wilden beantwoorden.

4.4.9 Samenvatting

De Turkse en Marokkaanse ouders zijn ouder dan de Nederlandse. Gemiddeld zijn de Turkse en Marokkaanse moeders ongeveer acht jaar in Nederland. Bijna 40% van de Turkse moeders en ongeveer de helft van de Marokkaanse moeders is vijf jaar of korter in Nederland. De vaders zijn gemiddeld aanzienlijk langer in Nederland dan de moeders. Het merendeel van de Turkse en Marokkaanse ouders is afkomstig van het platteland in het land van herkomst.

Meer dan de helft van de Turkse en Marokkaanse moeders spreekt het Nederlands naar eigen zeggen slecht. Het Nederlands wordt goed

gesproken door minder dan een tiende van de Turkse moeders en een vijfde van de Marokkaanse moeders. Meer dan helft van de Turkse moeders en 30% van de Marokkaanse moeders vindt dat hun echtgenoot het Nederlands matig of slecht spreekt.

Zoals te verwachten is er een groot verschil in opleidingsniveau tussen de Turkse resp. Marokkaanse en de Nederlandse ouders. Bijna de helft van de Turkse moeders (48%) en de meeste Marokkaanse moeders (79%) hebben geen schoolonderwijs genoten. Nagenoeg 40% van de Nederlandse moeders hebben lager onderwijs en enige jaren voortgezet onderwijs gevolgd en de overige moeders hebben ook het voortgezet onderwijs afgemaakt. De meeste Turkse (88%) en Marokkaanse (80%) vaders hebben lager onderwijs gehad. De meeste Nederlandse vaders hebben (76%) minstens lager beroepsonderwijs genoten. Tevens wordt bij alle drie de etnische groeperingen het beeld bevestigd dat in het algemeen (gehuwde) mannen hoger zijn opgeleid dan (gehuwde) vrouwen.

De meeste moeders hebben geen betaald werk. Ruim een kwart van de Turkse vaders en een derde van de Marokkaanse is werkloos. Van de Nederlandse vaders zijn er aanmerkelijk minder werkloos. Ruim de helft van Turkse en Marokkaanse vaders heeft betaald werk. Bijna alle Nederlandse vaders in Rotterdam en bijna driekwart van de Nederlandse vaders in 's-Gravenhage hebben betaald werk. De overige vaders zijn arbeidsongeschikt verklaard.

Ongeveer tweederde van de Turkse en Marokkaanse kinderen behoort tot de laagste sociaal-economische klasse en ruim een vijfde van de Nederlandse kinderen. De grens tussen de lage en hoge sociaal-economische klasse ligt in dit onderzoek relatief laag. Ongeveer één op de tien Turkse ouders behoort tot de echte erkende minima (gebaseerd op ontvangst eenmalige uitkering) terwijl ruim een derde van de Marokkaanse ouders en bijna een derde van de Nederlandse ouders daartoe behoren. Bijna 44% van de Turkse moeders kende deze uitkering niet terwijl dit bijna niet voorkwam bij de ouders van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen.

4.5 Literatuur

1. Attwood. Indeling naar welstandsklassen volgens Attwood. Dongen: Interact Attwood, 1984.
2. Blanken den G, Douma G, Haak van den K, Sheik Joesoef N, Luyken R. Onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 11-jarige Marokkaanse, Turkse en Nederlandse schoolkinderen in Amsterdam. Doctoraalscriptie Universiteit van Amsterdam, 1985.
3. Cook J, Altman DG, Moore DMC, Topp SG, Holland WW. A survey of the nutritional status of schoolchildren. *Brit J prev soc Med* 1973;27:91-9.

4. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TH, 1980.
5. Haar van der F, Kromhout D. Food intake, nutritional anthropometry and blood chemical parameters in 3 selected Dutch school children populations. Wageningen: H.Veenman en zonen bv, 1978. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 78-9.
6. Hofman A, Valkenburg HA. Distribution and determinants of blood pressure in free-living children. Results from an open population study of children aged 5-19 (EPOZ study). In: Kesteloot H, Joossens JV, eds. Epidemiology of arterial blood pressure. Den Haag: M Nijhoff, 1980:99-117.
7. Ratcliffe J. Social justice and the demographic transition: lessons from India's Kerala state. Int J Health Services 1978;8:123-44.
8. Roede MJ, Wieringen van JC. Growth diagrams 1980, Netherlands third nation-wide survey. TSG 1985;63 suppl:1-34.
9. Samuelson G, Blomquist HK:son, Crossner C-G, Holm A-K, Grahnen H. An epidemiological study of child health and nutrition in a northern Swedish county. VII. A comparative study of general and dental health, food habits and socio-economic conditions in 4-year old children. Acta Paediat Scand 1975;64:241-7.
10. Samuelson G, Grahnen H, Arvidson E. An epidemiological study of child health and nutrition in a northern Swedish county. VI. Relationship between general and oral health, food habits, and socio-economic conditions. Am J Clin Nutr 1971;24:1361-73.
11. Centraal Bureau voor de Statistiek. Statistisch zakboek 1984. 's-Gravenhage: Staatsuitgeverij, 1984.
12. Wijn de JF, Dokkum van W, Peeters EM. Zevende oriëntering omtrent de voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1976/77), deel I: Somatometrisch onderzoek- Rapport van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad. Voeding 1981;42:34-43.
13. Wijn M, Velde van der H. De vitamine D status en de voedingstoestand van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen van 11 jaar in Utrecht. Doctoraalscriptie Rijksuniversiteit Utrecht, 1984.

5 Voedselconsumptieonderzoek

K.F.A.M. Hulsof
J.F. Meulmeester

5.1 Inleiding

Zoals is aangegeven in par. 1.1 zijn voedingsgewoonten in grote lijnen door culturele en sociaal-economische achtergronden bepaald. De veranderde leefsituatie, bijvoorbeeld ten gevolge van migratie, kan verstreckende gevolgen hebben voor de voedingsgewoonten en de daarmee samenhangende gezondheid. Een niet adequate voeding kan specifieke maatregelen op voedingsgebied vereisen. Gebleken is dat de verschillende etnische groeperingen proberen aanvankelijk zoveel mogelijk hun eigen voedselpatroon te handhaven. Dit is met name het geval wanneer men het verblijf in Nederland als tijdelijk ervaart. Het vasthouden aan eigen voeding kan verband houden met de wens om de eigen identiteit zoveel mogelijk te handhaven. Toch treden er geleidelijk aan veranderingen op in het voedselpatroon. De veranderingen hebben vooral betrekking op het voedselpakket zelf, het meer of minder eten van bepaalde produkten of het aanvaarden van nieuwe produkten. Deze veranderingen kunnen zowel positieve als negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid. De structuur van de maaltijd en de bereidingswijzen ondergaan weinig verandering. Ook de opvattingen over voedsel wat wel en wat niet gegeten kan worden, zullen over het algemeen weinig veranderen (25).

Het in 1984-1985 uitgevoerde voedselconsumptieonderzoek had tot doel inzicht te geven in de aard van de voeding van achtjarige Turkse en Marokkaanse kinderen en deze voeding te vergelijken met die van hun Nederlandse leeftijdgenootjes uit dezelfde woonomgeving.

5.2 Methodiek

5.2.1 Inleiding

Voor het verkrijgen van inzicht in de kwaliteit en de kwantiteit van het voedingsmiddelenpakket van bevolkingsgroepen zijn verschillende methoden beschikbaar. Veel gebruikt worden mondelinge (24-uurs navraagmethode, dietary history methode, kruisvraagmethode) en schriftelijke technieken (noteren van de gebruikte voeding in geschatte of gewogen hoeveelheden, gedurende 1 of meer dagen). De keuze van

een methode hangt af van het doel van het onderzoek, de doelgroep en de beschikbare hoeveelheid tijd, geld en mankracht (38).

In dit onderzoek is de 24-uurs navraagmethode gebruikt. Bij deze methode wordt gevraagd wat en hoeveel men de dag voorafgaande aan het onderzoek heeft gegeten en gedronken. De methode is eenvoudig, vergt weinig tijd en vormt een geringe belasting voor de ondervraagde en de ondervrager (38). Het is bekend dat de individuele voedselconsumptie van dag tot dag sterk kan variëren (29). De 24-uurs navraagmethode is dan ook niet geschikt voor het verkrijgen van individuele voedingsgegevens. De methode is wel bruikbaar om een beeld te krijgen van de gemiddelde voedselconsumptie van een bepaalde categorie van de bevolking, waarbij tenminste 50 personen per categorie worden vereist (38).

Uit verschillende onderzoeken blijkt dat er op groepsniveau betrouwbare informatie over de voedselconsumptie van kinderen kan worden verkregen met de 24-uurs navraagmethode (1, 4, 7, 8, 17, 30, 34, 39, 47). Gezien de doelstellingen van het onderhavige onderzoek (zie par. 1.1), de samenstelling van de doelgroep en de noodzaak (in verband met de taalbarrière) het gesprek over de voeding grotendeels via tolken uit te voeren is gekozen voor de 24-uurs navraagmethode. De 24-uurs navraagmethode is ook toegepast in onderzoek bij achtjarige kinderen van Surinaamse herkomst en een Kaukasische controlegroep in Amsterdam (15) en Den Haag (16), hetgeen een vergelijking van de resultaten met dit onderzoek mogelijk maakt.

5.2.2 Voedingsenquête

Bij 139 Turkse, 115 Marokkaanse en 139 Nederlandse kinderen is informatie over het voedingspatroon en de samenstelling van het voedselpakket verkregen met behulp van de 24-uur navraagmethode. De voedingsenquête werd bij het kind thuis afgenomen. In eerste instantie is aan het kind gevraagd wat en hoeveel hij/zij de voorafgaande 24 uur had gegeten en gedronken, te beginnen bij het opstaan. De moeder/verzorg(st)er is verzocht dit zonodig aan te vullen en inhoudelijk toe te lichten (receptuur). Bij verschil in opgave tussen ouder en kind is het antwoord van het kind genoteerd. Aan het einde van het gesprek zijn een anamneseboek getoond met foto's en plaatjes van verschillende voedingsmiddelen. Het kind werd gevraagd aan te wijzen wat het de afgelopen 24 uur had gegeten en gedronken. Niet eerder genoemde voedingsmiddelen zijn alsnog genoteerd op het anamneseformulier. Om de gebruikte hoeveelheden voedsel en dranken zo nauwkeurig mogelijk te kunnen schatten zijn na afloop van de enquête inhoudsmaten van het gebruikte servies en bestek nagemeten en een aantal veel gebruikte voedingsmiddelen gewogen (Philips elektronische weegschaal, type H2382, maximaal weegvermogen 2500 g).

Het onderzoek is uitgevoerd door 4 enquêteurs (2 vrouwelijke studenten biologie, 1 studente medicijnen en 1 diëtiste). Voorafgaande

aan het veldwerk heeft een intensieve training in het afnemen en uitwerken van de voedingsenquêtes op het CIVO-TNO plaatsgevonden. De gesprekken met Turkse en Marokkaanse kinderen zijn gevoerd met behulp van vrouwelijke tolken. De voeding is nagevraagd op maandag tot en met vrijdag. Gestreefd is naar een zo evenredig mogelijke verdeling van de navraagdagen over beide geslachten, de drie etnische groeperingen en gemeenten over de onderzoeksperiode. Om organisatorische redenen waren de zaterdag en zondag niet geschikt voor het afleggen van huisbezoeken. Op zaterdag worden weinig mensen thuis aangetroffen ("boodschappendag"), terwijl de zondag bij Turkse en Marokkaanse gezinnen een echte familiedag is (men ontvangt zelf bezoek of gaat op bezoek). Gegevens over de voeding op vrijdag ontbreken daarom. Er zijn echter geen redenen om te veronderstellen dat bij achtjarige kinderen de voeding op vrijdag zal afwijken van de andere door de weekse dagen. Wel bestond het vermoeden dat met name bij Turkse en Marokkaanse gezinnen de voeding op zaterdag zou kunnen verschillen van de voeding op zondag. Daarom is besloten bij een deel van de kinderen op maandag over zaterdag en bij een ander deel over zondag na te vragen. Hoewel er bij de navraag over zaterdag een groter beroep wordt gedaan op het geheugen van het kind werd het van belang geacht beide weekenddagen in het onderzoek te betrekken. Tabel 5.1 geeft een overzicht van de verdeling van de 6 navraagdagen naar geslacht en etnische groepering.

Tabel 5-1
Overzicht van de in het voedselconsumptieonderzoek betrokken dagen naar geslacht en etnische groepering

etnische groepering	geslacht	maan- dag n	dins- dag n	woens- dag n	donder- dag n	zater- dag n	zon- dag n
Turks	jongens	14	20	14	11	7	7
	meisjes	11	23	11	7	8	6
Marokkaans	jongens	7	12	11	11	8	4
	meisjes	8	11	12	10	5	8
Nederlands	jongens	18	18	11	7	7	6
	meisjes	13	18	12	12	6	7

5.2.3 Uitwerking voedselconsumptiegegevens

De voedingsenquêtes zijn op gestandaardiseerde wijze uitgewerkt en gecodeerd volgens het systeem uniforme codering van voedingsmiddelen (UCV) (23). Hierbij is gebruik gemaakt van een "Maten, Gewichten en

Codeboek" (43). Alle voedingsenquêtes zijn grondig gecontroleerd op onjuiste codenummers, onwaarschijnlijke hoeveelheden en op volledigheid. Met behulp van standaardprogrammatuur en de UCV-tabel, versie 1984 (40), is voor ieder kind de inneming van energie en nutriënten berekend. Na deze berekeningen zijn extreme waarden opnieuw gecontroleerd. Ten behoeve van dit onderzoek zijn aan de UCV-tabel tijdelijk de nutriëntwaarden van 4 produkten (Marokkaanse stoofschotel met en zonder aardappelen, Turkse pannenkoek, Simit) toegevoegd. De samenstelling van deze produkten werd berekend met behulp van receptuur en de UCV-tabel (2, 6, 12, 40).

De inneming van energie en nutriënten is geanalyseerd volgens de in par. 3.2 beschreven methode voor continue variabelen. Er is steeds gecorrigeerd voor mogelijke verschillen veroorzaakt door de navraagdag (door de weekse dag/weekenddag). De gepresenteerde gemiddelden in de tekst en in de tabellen zijn niet voor dit effect gecorrigeerd. Effecten met een p-waarde $< 0,025$ zijn als statistisch significant beschouwd. In een aantal gevallen gaf de verdeling van de residuen aanleiding een transformatie toe te passen. De variabelen linolzuur (en %), cholesterol (mg en mg/4,2 MJ), retinol (mg), ascorbinezuur (mg) en de P/S-ratio zijn logaritmisch (natuurlijke ln) getransformeerd. In de tekst en tabellen wordt in deze gevallen alleen het teruggerekende gemiddelde (e-tot de macht van het gemiddelde van ln waarde = meetkundig gemiddelde) gepresenteerd.

5.3 Resultaten

5.3.1 Inleiding

Allereerst wordt ingegaan op het maaltijd- en voedselpatroon van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen en op de consumptie van een aantal belangrijke groepen voedingsmiddelen (par. 5.3.2). De inneming van energie en nutriënten wordt besproken in par. 5.3.3. Hierbij is de inneming van voedingsstoffen via preparaten buiten beschouwing gebleven. Ook wordt ingegaan op de bijdrage van de maaltijden aan de inneming van energie en nutriënten (par. 5.3.3.5) en op de belangrijkste bronnen van de voorziening met energie en nutriënten (par. 5.3.3.6)

Alle genoemde resultaten hebben betrekking op 139 Turkse, 107 Marokkaanse en 135 Nederlandse kinderen. Bij controle van de data bleken 1 Nederlandse jongen en 1 Nederlands meisje voor energie en een groot aantal nutriënten sterk afwijkende waarden te hebben in vergelijking met de overige deelnemers. Deze kinderen bleken ziek te zijn geweest en nagenoeg niets gegeten en gedronken te hebben. Omwille van de analyse zijn de voedselconsumptiegegevens van deze drie kinderen uit de bestanden verwijderd. De gegevens van kinderen waarvan geen sociaal economische gegevens bekend waren (8 Marokkaanse en 2 Nederlandse kinderen, zie par. 4.2) zijn eveneens uit

de bestanden verwijderd. In het voedselconsumptieonderzoek zijn 55 kinderen in Den Haag en 42 kinderen in Rotterdam afkomstig uit gezinnen die in 1984 een éénmalige uitkering hebben aangevraagd en ontvangen.

5.3.2 Maaltijd- en voedingspatroon

5.3.2.1 maaltijdpatroon

Het merendeel van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen gebruikt drie hoofdmaaltijden per dag (resp. 66, 86 en 83%). Tabel 5.2 geeft een overzicht van de bij de hoofdmaaltijden gebruikte componenten naar etnische groepering.

Ontbijt

De meeste Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen eten 's ochtends een broodmaaltijd. Een warme maaltijd als ontbijt komt alleen bij een deel van de Turkse kinderen voor (8%). Turkse en Marokkaanse 8-jarigen drinken vooral thee bij het ontbijt, de Nederlandse kinderen drinken even vaak thee als melk (beide 30%). Ongeveer 20% van de Turkse, 14% van de Marokkaanse en 10% van de Nederlandse kinderen drinkt alleen maar iets of gebruikt helemaal geen ontbijt.

Middagmaaltijd

Tussen de middag eet 57% van de Turkse, 41% van de Marokkaanse en 79% van de Nederlandse kinderen een broodmaaltijd. In ruim 1/3 van de Turkse en Marokkaanse gezinnen wordt 's middags een warme maaltijd gebruikt; bij de Nederlanders gebeurt dit vrijwel niet. Bij deze maaltijd is door 68% van de Turkse en 51% van de Marokkaanse kinderen extra brood gegeten. Het gebruik van een pannenkoek, patates frites, saucijzebroodje dan wel een andere snack als lunch is het hoogst bij de Marokkaanse kinderen. Turkse achtjarigen drinken vooral thee, water of melk bij de middagmaaltijd; bij hun Marokkaanse en Nederlandse leeftijdsgenootjes zijn melk, thee en frisdrank favoriet. Het percentage kinderen dat de middagmaaltijd overslaat is het hoogst bij de Turkse achtjarigen.

Avondmaaltijd

Over het algemeen wordt 's avonds warm gegeten. Door 40% van zowel de Turkse als de Marokkaanse kinderen is bij de warme maaltijd extra brood gegeten. Het gebruik van een broodmaaltijd komt het meest voor bij de Nederlandse achtjarigen. Ongeveer de helft van de Turkse en Marokkaanse en een kwart van de Nederlandse kinderen drinkt thee, water of frisdrank bij de avondmaaltijd. Het gebruik van melk of een melkprodukt als drank of toespis komt vooral voor bij de Nederlandse jongens en meisjes. Het percentage kinderen dat de avondmaaltijd overslaat is zeer gering.

Tabel 5-2

**Gebruik van bepaalde componenten in een maaltijd naar etnische
groepering(%)**

Maaltijd Componenten	etnische groepering		
	Turks n=139 %	Marokkaans n=107 %	Nederlands n=135 %
Ontbijt			
brood	72	83	80
pap	-	3	10
warme maaltijd	8	-	-
fruit/vruchtesap	5	2	3
melk*	8	11	30
thee	70	61	30
koffie	-	11	3
frisdrank/limonade	-	2	7
water	2	-	2
weinig (alleen thee, melk, fris enz.)	14	6	2
niets	6	8	7
Middagmaaltijd			
broodmaaltijd	57	41	79
warme maaltijd	34	38	4
diversen (pannekoek, frites enz.)	15	24	6
fruit/vruchtesap	32	15	23
melk*	19	26	41
thee	23	17	18
koffie	1	2	-
frisdrank/limonade	9	17	15
water	21	6	1
weinig (alleen thee, melk, fris enz.)	3	3	3
niets	15	2	7
Avondmaaltijd			
warme maaltijd	95	89	79
broodmaaltijd	2	6	15
diversen (pannekoek, frites enz.)	-	2	5
fruit/vruchtesap	22	18	17
melk (-produkt)	24	19	48
thee	18	12	4
koffie	1	1	-
frisdrank/limonade	6	20	12
water	25	14	7
weinig	1	1	1
niets	2	-	1

* inclusief karnemelk, chocolademelk, ayran enz.

Tussendoortjes

Tabel 5.3 geeft een overzicht van de belangrijkste componenten welke door de drie etnische groepen tussen de maaltijden zijn gebruikt. In de loop van de morgen wordt door 70% van de Turkse, 60% van de Marokkaanse en 80% van de Nederlandse kinderen iets gegeten en/of gedronken. Het percentage kinderen dat brood of fruit eet verschilt onderling weinig. Het gebruik van snoep (snoepje, koekje enz.) is het hoogst bij de Nederlandse jongens en meisjes en het laagst bij de Marokkaanse. Van de Turkse en Marokkaanse achtjarigen drinkt 25 respectievelijk 29% melk en van de Nederlandse kinderen 56%.

In de loop van de middag snoept 43% van de Turkse, 56% van de Marokkaanse en 76% van de Nederlandse kinderen iets zoets. Tussendoortjes als noten, zonnebloempitten, chips zijn vooral in trek bij de Turkse en Marokkaanse kinderen. Het gebruik van brood en fruit is het hoogst bij de Marokkaanse en het laagst bij de Nederlandse achtjarigen. Turkse kinderen drinken vooral water en thee, Marokkaanse kinderen water en melk en Nederlandse kinderen frisdrank en melk. Het percentage kinderen dat in de loop van de middag niets gebruikt is het hoogst bij de Turkse achtjarigen.

Na het avondeten wordt door ruim 80% van de Turkse en Nederlandse en 64% van de Marokkaanse jongens en meisjes nog iets gegeten en/of gedronken. Door de Turkse kinderen worden vooral fruit, thee en water gebruikt, door de Marokkaanse kinderen thee en water. Bijna de helft van de Nederlandse kinderen gebruikt in de loop van de avond nog iets zoets (koekje, snoepje), terwijl ook frisdranken en/of fruit frequent worden geconsumeerd.

5.3.2.2 voedingspatronen

Om een indruk te krijgen van de samenstelling van het voedingsmiddelenpakket zijn de gebruikte produkten in een aantal groepen ingedeeld. Tabel 5.4 vermeldt het gemiddelde gebruik (alfabetisch gerangschikt) voor de verschillende etnische groeperingen. In dezelfde tabel wordt het percentage kinderen gegeven dat op de nagevraagde dag één of meer produkten uit de betreffende groep voedingsmiddelen heeft gebruikt, evenals het gemiddelde en de standaardafwijking van de door de gebruikers gegeten hoeveelheid.

Aardappelen en granen

Ongeveer 44% van de Turkse, 65% van de Marokkaanse en 69% van de Nederlandse kinderen gebruikt aardappelen (waaronder patates frites) bij de hoofdmaaltijden en/of tussendoor. Bij de Marokkaanse kinderen is de werkelijke consumptie hoger dan in tabel 5.4 is vermeld. Dit komt doordat stoofpotten, waarin aardappelen als groente zijn gebruikt bij de produktgroep groente zijn ingedeeld. Indien hiervoor wordt gecorrigeerd heeft 94% van de Marokkaanse kinderen aardappelen gegeten en stijgt het gemiddelde gebruik tot 123 g per dag. Frites levert een belangrijk

Tabel 5-3

Gebruik van bepaalde componenten tussen de maaltijden naar etnische groepering(%)

Maaltijd Componenten	etnische groepering		
	Turks n=139 %	Marokkaans n=107 %	Nederlands n=135 %
<u>Loop van de morgen</u>			
brood	8	11	13
fruit/vruchtesap	25	24	21
melk*	25	29	56
thee	4	2	2
koffie	1	1	1
frisdrank/limonade	2	1	9
water	23	7	3
koek	1	6	13
snoep	19	8	13
noten, zonnebloempitten, zoutjes	1	-	4
frites	-	-	1
diversen**	2	-	2
niets	29	38	19
<u>Loop van de middag</u>			
brood	17	25	4
fruit/vruchtesap	41	46	31
melk*	9	16	20
thee	19	32	8
koffie	-	7	2
frisdrank/limonade	9	10	36
water	37	23	9
koek	14	23	22
snoep	29	33	54
noten, zonnebloempitten, zoutjes	17	16	9
frites	5	5	4
diversen**	5	7	9
niets	16	8	5
<u>Loop van de avond</u>			
brood	11	6	4
fruit/vruchtesap	33	9	28
melk*	14	6	18
thee	23	20	3
koffie	2	3	7
frisdrank/limonade	12	3	39
water	23	12	15
koekje	11	7	28
snoepje	6	4	21
noten, zonnebloempitten, zoutjes	9	5	12
frites	2	-	1
diversen**	3	4	7
niets	18	36	16

* inclusief karnemelk, chocolademelk, ayran enz.

** blokje kaas, stukje worst, augurk, snack enz.

aandeel aan de consumptie, met name bij de Mediterrane kinderen (ongeveer 60% van het aardappelgebruik); bij de Nederlandse kinderen wordt circa een kwart van de aardappelen als frites gegeten.

De consumptie van rijst, deegwaren en andere granen is het hoogst bij de Turkse kinderen. Bijna 30% van hen heeft op de nagevraagde dag rijst gegeten. Bulgur is door 15% gebruikt. Van de Marokkaanse kinderen heeft 10% rijst en 12% couscous gegeten.

Brood

Bijna alle kinderen hebben brood gegeten. De verschillen tussen de etnische groeperingen zijn gering. De gemiddelde consumptie varieert van ongeveer 3,5 tot ruim 4 sneetjes brood per dag. Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen wordt ruim 80% als witte broodsoorten (vooral Turks en Marokkaans brood) gebruikt. Bij de Nederlandse kinderen is 47% van de hoeveelheid brood als bruine soorten (bruin-, rogge- en volkorenbrood) gegeten.

Groente en peulvruchten

Bij de Turkse en Marokkaanse achtjarigen is de gemiddelde groenteconsumptie aanzienlijk hoger dan bij de Nederlandse kinderen. Ook als de hoeveelheid die door de Marokkaanse kinderen is gegeten wordt gecorrigeerd voor aardappelen (zie produktgroep aardappelen en granen), gebruiken zij nog altijd 30 g meer dan hun Nederlandse leeftijdgenootjes. Rauwe groenten worden het meest gegeten door de Turkse kinderen (zij eten 40% van de groente als komkommer, tomaten, sla enz., bij de Marokkaanse en Nederlandse kinderen bedragen deze percentages respectievelijk 6 en 17). Stoofschotels zijn het meest in trek bij de Marokkaanse kinderen.

Peulvruchten (met name witte bonen en linzen) worden vooral gegeten door de Turkse kinderen.

Fruit en vruchtenconserven

Het percentage kinderen dat fruit gebruikt varieert van 67 (Nederlandse) tot 83 (Turkse). De gemiddelde consumptie van de Turkse groepering is 130-135 g (= circa 1 stuk fruit) hoger dan van de overigen. Het aandeel van citrus- fruit aan de gegeten hoeveelheid is bij de Nederlandse kinderen iets groter dan bij de Turkse en Marokkaanse (35 versus 25 en 10%).

Vruchtenconserven zijn vooral favoriet bij de Nederlandse kinderen. Zij eten gemiddeld 20 g appelmoes per dag. Waarschijnlijk neemt dit produkt bij een deel van de Nederlandse achtjarigen de plaats in van groente.

Melk en melkprodukten en kaas

Ongeveer driekwart van de Mediterrane kinderen en ruim 90% van de Nederlandse scholieren heeft melk (-produkten) gebruikt. De gemiddelde

Tabel 5-4
Gemiddeld voedingsmiddelengebruik in grammen voor de totale groep en voor de gebruikers

produktgroep	etnische groepering	gem. (g)	%	gebruikers	
				gem. (g)	s.d. (g)
aardappelen	Turks	64	44	147	6
	Marokkaans	110	65	168	75
	Nederlands	121	69	175	85
brood	Turks	128	95	134	74
	Marokkaans	142	98	145	81
	Nederlands	149	100	149	79
eieren	Turks	27	43	62	25
	Marokkaans	22	38	59	27
	Nederlands	14	23	62	29
frisdranken	Turks	80	36	223	137
	Marokkaans	121	49	249	104
	Nederlands	256	80	320	216
fruit, vers	Turks	279	83	323	241
	Marokkaans	154	78	199	104
	Nederlands	145	67	217	133
groente	Turks	109	73	149	140
	Marokkaans	110	81	135	96
	Nederlands	68	62	109	68
kaas	Turks	24	60	41	31
	Marokkaans	16	36	45	31
	Nederlands	19	50	39	20
koekjes/gebak	Turks	9	29	31	31
	Marokkaans	12	38	31	28
	Nederlands	25	62	40	39
melk en -produkten	Turks	190	72	265	200
	Marokkaans	237	79	298	187
	Nederlands	499	93	539	282
noten, pinda kaas en satésaus	Turks	8	30	28	22
	Marokkaans	8	36	24	14
	Nederlands	10	27	35	39
oliën en vetten	Turks	25	92	27	15
	Marokkaans	17	93	18	11
	Nederlands	30	97	31	17
peulvruchten	Turks	16	16	100	85
	Marokkaans	2	3	90	17
	Nederlands	7	7	103	57

Vervolg tabel 5-4

Gemiddeld voedingsmiddelengebruik voor de totale groep en voor de gebruikers

produktgroep	etnische groepering	gem. (g)	gebruikers		
			%	gem. (g)	s.d. (g)
rijst, macaroni, couscous, bulgur, enz.	Turks	63	50	126	99
	Marokkaans	13	16	84	57
	Nederlands	3	2	135	108
sausen	Turks	5	17	32	17
	Marokkaans	8	32	24	7
	Nederlands	7	20	35	19
hartige snacks	Turks	24	38	64	64
	Marokkaans	7	21	34	41
	Nederlands	16	30	53	57
snoep	Turks	13	55	24	32
	Marokkaans	10	40	25	30
	Nederlands	21	69	31	29
soepen	Turks	97	42	234	101
	Marokkaans	36	15	239	56
	Nederlands	27	11	247	138
suiker	Turks	23	93	24	18
	Marokkaans	16	96	17	11
	Nederlands	13	70	19	19
thee	Turks	226	90	251	168
	Marokkaans	210	92	229	142
	Nederlands	113	50	228	134
vis	Turks	2	2	83	38
	Marokkaans	10	11	92	62
	Nederlands	3	3	117	61
vlees en vleeswaren	Turks	85	79	107	101
	Marokkaans	80	84	96	62
	Nederlands	101	81	123	86
vruchtenconserven	Turks	3	6	41	41
	Marokkaans	7	4	188	147
	Nederlands	21	16	130	91
water	Turks	207	74	279	202
	Marokkaans	106	60	178	102
	Nederlands	93	47	196	166
zoet broodbeleg	Turks	11	44	26	14
	Marokkaans	11	37	30	19
	Nederlands	17	60	29	20

consumptie van de Turkse en Marokkaanse kinderen is ruim 250-300 ml lager dan van de Nederlandse achtjarigen. Bij de Turkse kinderen wordt 49% van deze produktgroep als volle, 33% als halfvolle en 19% als magere melk en melkprodukten (onder andere ayran, dit is yoghurt geklopt met water waaraan zout en soms mint is toegevoegd) gebruikt. Bij de Marokkaanse kinderen zijn vooral de volle soorten favoriet (64%); halfvolle en magere soorten leveren respectievelijk 26 en 9%. Bij de Nederlandse kinderen is de consumptie van volle en halfvolle soorten gelijk (ieder 45%); magere melkprodukten leveren een bijdrage van 10% aan de totale consumptie.

Gemiddeld eten Turkse kinderen de meeste kaas. Ongeveer een kwart van hen heeft schapekaas gegeten. De overige kinderen gebruiken voornamelijk volvette goudse kaas.

Vlees, vis en eieren

Het percentage kinderen dat op de nagevraagde dag vlees en/of vleeswaren heeft gegeten varieert van 79-84%. Gemiddeld eten Nederlandse kinderen meer vlees en vleeswaren (15-20 g) dan de Mediterrane achtjarigen. Bij de Turkse achtjarigen is 38% van de gegeten hoeveelheid afkomstig van mager vlees (< 10 g vet per 100 g), circa 60% van gemiddeld vet en 2% van vet vlees (> 25 g vet per 100 g). Bij de Marokkaanse kinderen bedragen deze percentages 46, 53 en 2. Bij de Nederlandse kinderen levert mager vlees een aandeel van 18%, terwijl 22% als vet vlees is gegeten. Turkse en Marokkaanse achtjarigen blijken voornamelijk kip, lams- en rundvlees te eten. Het gebruik van varkensvlees en vleeswaren is bij hen te verwaarlozen. Bij de Nederlandse kinderen bestaat ongeveer 20% van de gegeten portie uit vleeswaren (voornamelijk ham en worstsoorten), eveneens 20% uit rundvlees, 4% uit kip en 2% uit paardevlees. Meer dan de helft van de gegeten hoeveelheid is varkensvlees.

De visconsumptie is alleen van belang bij de Marokkaanse kinderen. Gemiddeld heeft 11% van hen vis gegeten.

Het aantal kinderen dat op de nagevraagde dag eieren heeft gegeten is het hoogst bij de Turkse (43%) en het laagst bij de Nederlandse achtjarigen. De hoogste gemiddelde consumptie wordt dan ook bij de Turkse kinderen aangetroffen. De hoeveelheid per gebruikersgroep is nagenoeg gelijk, hetgeen overeenkomt met één ei.

Oliën, vetten en sausen

Het merendeel van de achtjarigen heeft boter, margarine, halvarine en/of oliën en bak- en braadvetten gebruikt. De gemiddelde consumptie is het laagst bij de Marokkaanse en het hoogst bij de Nederlandse kinderen. Roomboter wordt vooral gegeten door de Turkse kinderen (ruim 42% van de gegeten hoeveelheid vetten); margarines leveren eveneens circa 42%, olie en bak- en braadvet ruim 9% en halvarines circa 5%. Bij Marokkaanse kinderen leveren roomboter en halvarine

ieder circa 6-7%, 70% van de hoeveelheid vet is afkomstig van margarines en 17% van oliesoorten en bak- en braadvetten. Bij de Nederlandse kinderen wordt circa 8% gebruikt in de vorm van roomboter, eveneens 8% als olie en bak- en braadvet, 18% als halvarines en 67% als margarines.

Het percentage kinderen dat één of meer sausen (mayonaise, slasaus, fritessaus, ketchup enz.) heeft gebruikt varieert van 17 (Turkse) tot 32% (Marokkaanse kinderen). In de gegeten hoeveelheden worden weinig verschillen aangetroffen.

Noten, pindakaas en satésaus

Ongeveer 30% van de Turkse, 36% van de Marokkaanse en 27% van de Nederlandse kinderen heeft één of meer produkten uit deze groep gegeten. De gemiddeld consumptie van pindakaas bedraagt respectievelijk 3, 6 en 8 g per dag.

Soepen

Soep is door 42% van de Turkse, 15% van de Marokkaanse en 11% van de Nederlandse kinderen gebruikt. De gemiddelde consumptie is het hoogst bij de Turkse groepering.

Hartige snacks

Het hoogste snackgebruik is geconstateerd bij de Turkse kinderen. De gemiddelde consumptie is 24 g per dag (Marokkaanse en Nederlandse kinderen 7 respectievelijk 16 g). Vooral chips en bladerdeegprodukten zijn bij hen in trek.

Suikerhoudende produkten

Met uitzondering van suiker is het percentage kinderen dat op de nagevraagde dag koek(jes)/gebak, snoep en zoet broodbeleg heeft gegeten bij de Nederlandse achtjarigen aanzienlijk hoger dan bij hun Mediterrane leeftijdgenootjes. Het gemiddeld gebruik van deze produkten is bij de eerstgenoemde groep 1,5-3 maal zo hoog als bij de overigen.

De suikerconsumptie is het hoogst bij de Turkse kinderen.

Frisdranken

Gemiddeld drinken de Nederlandse kinderen 2-3 maal zoveel frisdranken/limonades als de Turkse en Marokkaanse kinderen. Circa 80% van de Nederlandse achtjarigen heeft op de nagevraagde dag frisdranken gebruikt. Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen bedragen deze percentages 36 en 49%.

Overige dranken

Van de overige dranken wordt thee het meest gebruikt. Gemiddeld drinken de Turkse en Marokkaanse kinderen meer thee dan de

Nederlandse. Koffie wordt door de meeste kinderen niet gebruikt (6% van de Turkse, 21% van de Marokkaanse en 10% van de Nederlandse kinderen heeft koffie gedronken; gemiddeld gebruik respectievelijk 7, 38 en 17 ml per dag). Turkse kinderen drinken vooral water.

5.3.2.3 discussie

Uit de voorgaande paragrafen blijkt dat de voeding van de Mediterrane en Nederlandse achtjarigen op een aantal punten wezenlijk van elkaar verschilt. Eetgewoonten hangen o.a. samen met het cultuurpatroon, hetgeen bij de Turkse en Marokkaanse groeperingen sterk is beïnvloed door religie (en traditie). De meeste Turken en Marokkanen zijn Islamiet. Religieuze voorschriften zijn sterk verweven met het dagelijkse leven van de Islamiet, omdat de Koran vrij gedetailleerd aangeeft wat de leefwijze van een gelovige moet zijn. Daarbij wordt ook expliciet aandacht besteed aan de voeding. In de Koran wordt onderscheid gemaakt tussen aanbevelingen, verboden en verplichtingen (33). Aanbevolen wordt bijvoorbeeld honing, melk, zeevoedsel, olijfolie en zoetigheid te gebruiken. Het gebruik van alcoholische dranken, van varkensvlees en vlees van (andere) dieren die niet ritueel zijn geslacht is verboden. Een voorbeeld van een verplichting ten aanzien van de voeding is de vastenmaand (de Ramazan (Turks) of Ramadan (Marokkaans)); dit is de negende maand van het Islamitische jaar. Van zonsopgang tot zonsondergang mag in deze maand niet worden gegeten of gedronken. De maaltijden worden in deze maand verschoven naar de nacht. Deze verplichting geldt niet voor kinderen jonger dan 12 jaar, voor kraamvrouwen, zogende en menstruerende vrouwen, zieken of reizigers. Of deze geboden en verboden door de in Nederland woonachtige Turken en Marokkanen worden nageleefd is niet bekend. Opvallend is wel dat in de Mediterrane gezinnen nagenoeg geen varkensvlees is gebruikt. Het onderzoek is uitgevoerd in een periode buiten de Ramadan waardoor de voedingsgewoonten in de Turkse en Marokkaanse gezinnen niet door deze vastenperiode beïnvloed zijn.

Evenals in andere culturen wordt een gezamenlijke maaltijd bij de Turkse en Marokkaanse families beschouwd als een belangrijke sociale activiteit. In de meeste gezinnen worden 3 hoofdmaaltijden per dag gebruikt, waarvan veelal 2 warme maaltijden. Het percentage kinderen dat 's morgens niet of nauwelijks ontbijt is het hoogst bij de Mediterrane kinderen. Deze resultaten zijn in overeenstemming met bevindingen bij Turkse en Marokkaanse elfjarigen in Nederland (3), met gegevens over schoolkinderen in Turkije (26) en met gegevens over Nederlandse kinderen (3, 15). Uit diverse onderzoeken (11,10,20) komt naar voren dat de Turkse en Marokkaanse gezinnen in Nederland over het algemeen sterk vasthouden aan hun eigen voedingsgewoonten. Het merendeel van de producten verkrijgbaar in hun vaderland is via "etnische winkels", markten, supermarkten en reguliere Nederlandse winkels te koop. Etnische winkels zijn vooral van belang voor de

aankoop van diverse soorten peulvruchten en meelspijzen, brood en vlees (Islamitische slager). Groente, fruit, vis en gevogelte worden vooral op de markt gekocht (9).

In Turkije bestaat het ontbijt vaak uit koffie/thee, brood, olijven en (schape)kaas. Meestal is er sprake van twee warme maaltijden, waarbij de avondmaaltijd de belangrijkste is. Indien de lunch als broodmaaltijd wordt gebruikt komt de samenstelling grotendeels overeen met het ontbijt. De warme maaltijd bestaat vaak uit bulgur of rijst, met een mengsel van in olijfolie gebakken groenten en vlees. Meestal wordt bij de warme maaltijd eveneens brood gegeten (2,11,41).

In Marokko bestaat het ontbijt veelal uit (zelfgebakken) brood met als beleg honing, jam en/of boter, soms ook met kaas, olijven of ei. Uit de literatuur is bekend dat ook pap, pannenkoekjes en deegwaren bij het ontbijt worden gegeten. De warme maaltijden bestaan vaak uit een stoofschotel van diverse soorten groente (ook aardappel wordt dan als groente beschouwd), kruiden en vlees, vis of kip, meestal gecombineerd met brood (12, 41).

De hierboven genoemde maaltijdcomponenten zijn ook in het huidige onderzoek veelvuldig aangetroffen. Regelmatig is opgemerkt dat Mediterrane kinderen in Nederland veel tussendoortjes gebruiken (14, 45). Waarschijnlijk krijgen kinderen in Turkije en Marokko ook minder vaak iets tussen de maaltijden aangeboden dan in Nederland. Overigens is het gebruik van tussendoortjes bij Nederlandse kinderen aanzienlijk hoger dan bij de Mediterrane achtjarigen, terwijl ook de keuze van produkten verschilt. Vergeleken met de Nederlandse groep zijn er minder Turkse en Marokkaanse kinderen die koekjes, snoep en frisdranken gebruiken. Daarentegen eten Mediterrane kinderen vaker fruit en brood tussen de maaltijden. Het gebruik van (school)melk is het hoogst bij de Nederlandse jongens en meisjes.

Het voorlichtingsbureau voor de voeding geeft in brochure 100 "Goede voeding met de maaltijdschijf" (19) onder andere aanbevelingen voor het gebruik van voedingsmiddelen voor 7-11 jarigen (tabel 5.5).

Tabel 5-5

Aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen voor 7-11 jarige kinderen (ref.19)

produkt	hoeveelheden
brood	4-6 sneden (à 35 g)
aardappelen*	2-4 stuks (à 50 g)
groente	4 groentelepels (à 50 g als gekookt)
fruit	1 stuks
melk of melkprodukten	4 glazen (à 150 ml)
kaas	1 plak (à 20 g)
vlees (-waren), vis, kip, ei	100 g
halvarine, margarine, boter	35-45 g

* in plaats van 1 kleine aardappel komt overeen met: 1 groentelepel gare macaroni of gare rijst of 1½ groentelepel gare peulvruchten

Een vergelijking tussen de in het huidige onderzoek gevonden hoeveelheden en dit aanbevolen pakket laat voor een aantal basisprodukten een redelijke overeenstemming zijn. Met uitzondering van de Turkse kinderen gebruiken de overige achtjarigen circa 4 sneetjes brood per dag; het gebruik van aardappelen (inclusief de equivalenten rijst/granen/deegwaren en peulvruchten) ligt binnen de aanbevolen range; het gebruik van fruit, kaas, vlees/vis/kip en ei benadert of is iets ruimer dan wordt aanbevolen. De consumptie van groente blijft echter bij alle kinderen ver onder de aanbevolen portie. Dit geldt ook voor het gebruik van melk en melkprodukten bij de Mediterrane achtjarigen. Opvallend is de lagere consumptie van halvarine, margarine, boter en andere vetten, met name bij de Marokkaanse kinderen. Hierbij is sprake van enige vertekening; een aantal gerechten (bijvoorbeeld frites, pannenkoek) zijn als bereid produkt gecodeerd. De werkelijke consumptie zal dus iets hoger zijn. Voor een verdere beoordeling van de kwaliteit van de voeding is inzicht in de energie- en nutriëntensamenstelling noodzakelijk.

5.3.2.4 samenvatting en conclusie maaltijd- en voedingspatroon
Met betrekking tot het maaltijdpatroon kan worden opgemerkt dat Turkse kinderen vaker een maaltijd overslaan dan de Marokkaanse en Nederlandse achtjarigen. Het gebruik van 2 warme maaltijden per dag komt bij de Mediterrane kinderen frequent voor. Tussendoortjes worden veel gebruikt. De Turkse en Marokkaanse kinderen eten met name in de namiddag en avond vaak brood en/of fruit. Bij de Nederlandse kinderen ligt de nadruk meer op zoete tussendoortjes.

In het algemeen eten Mediterrane jongens en meisjes meer groente en fruit, drinken meer thee en gebruiken meer suiker dan de Nederlandse kinderen. Rijst, bulgur, macaroni en andere deegwaren, peulvruchten en eieren worden vooral door de Turkse kinderen gegeten, aardappelen (frites) en vis door de Marokkaanse kinderen. Bij de Nederlandse achtjarigen is een hogere consumptie van melk en melkprodukten, vlees en vleeswaren, koek(jes)/gebak, snoep, zoet broodbeleg en frisdranken geconstateerd. Mediterrane kinderen eten als vleessoorten vooral kip, rund- en lamsvlees, bij de Nederlandse kinderen bestaat de helft van de gegeten hoeveelheid vlees uit varkensvlees en is het gebruik van vleeswaren hoger.

Vergeleken met het aanbevolen basispakket laat de groenteconsumptie bij alle drie etnische groeperingen te wensen over, terwijl het gebruik van melk en melkprodukten bij de Mediterrane kinderen onder de dagelijkse aanbeveling blijft.

5.3.3 Energie en nutriënten

De tabellen 5.6 en 5.7 vermelden de inneming van energie en een aantal nutriënten naar geslacht en etnische groepering. Verschillen in de inneming van energie en/of nutriënten naar woonplaats (Den Haag of

Rotterdam) of van het wel of niet ontvangen van een éénmalige uitkering konden niet worden aangetoond. Voor een aantal voedingsstoffen zijn er alleen verschillen tussen etnische groepen gevonden. Deze resultaten zijn opgenomen in tabel 5.8.

5.3.3.1 inneming van energie en energieleverende nutriënten

Energie

Hoewel de energie-innemering van de jongens hoger is dan van de meisjes is dit verschil alleen bij de Nederlandse kinderen significant.

Bij de Turkse en Marokkaanse jongens is de inneming lager dan bij de Nederlandse jongens (verschil respectievelijk 1664 kJ = 397 kcal en 2218 kJ = 529 kcal). Bij de meisjes verschilt alleen de inneming tussen de Marokkaanse en Nederlandse achtjarigen significant (1385 kJ = 331 kcal). Uitgedrukt per kg lichaamsgewicht is het geslachtsverschil uitsluitend bij de Nederlandse kinderen significant. Bij de jongens blijven de verschillen tussen de etnische groepen bestaan, in tegenstelling tot de meisjes (tabel 5.6 en 5.7) alhoewel de trend daar hetzelfde blijft.

Energieleverende nutriënten

Bij de inneming van eiwit zijn zowel absoluut als per kg lichaamsgewicht significante geslachtsverschillen geconstateerd.

Gemiddeld is de eiwitconsumptie van de jongens 9 g hoger dan van de meisjes (64 versus 55 g). Per kg lichaamsgewicht bedraagt de inneming van jongens 2,4 g en van meisjes 2,1 g. De verschillen tussen de etnische groepen zijn niet significant.

De vetinneming vertoont overeenkomst met de energie-innemering. De vetconsumptie van de jongens is hoger dan die van de meisjes, alleen bij de Nederlandse achtjarigen is dit verschil significant.

Het vetgebruik van Turkse en Marokkaanse jongens is lager dan van de Nederlandse jongens (verschil resp. 25 en 28 g). Bij de meisjes is dezelfde trend aanwezig alhoewel alleen het verschil tussen Nederlandse en Marokkaanse meisjes significant is (tabel 5.6 en 5.7).

De verhouding tussen de hoeveelheid verzadigd en meervoudig onverzadigd vet (P/S-ratio) verschilt alleen tussen de etnische groepen (tabel 5.8). Bij Turkse kinderen is deze ratio significant hoger dan bij de Marokkaanse kinderen (resp. 0,29 en 0,22). De P/S-ratio bij de Nederlandse kinderen verschilt niet significant van de Turkse of Marokkaanse kinderen.

Bij de koolhydraatconsumptie spelen zowel geslacht als etnische groepering een rol. Met uitzondering van de Marokkaanse kinderen hebben jongens een significant hogere koolhydraatinneming dan meisjes. De consumptie van de Turkse en Marokkaanse achtjarige jongens is lager dan van de Nederlandse jongens (verschil 39 en 66 g). De koolhydraatinneming bij de meisjes vertoont een zelfde tendens, de onderlinge verschillen zijn echter (net) niet significant (tabel 5.6 en 5.7).

Tabel 5-6
Inneming van energie en nutriënten van 8-jarige jongens naar etnische
groepering

Voedingsstof		Etnische groepering		
		Turks n=73	Marokkaans n=53	Nederlands n=68
<u>Energie</u> (kJ)	gem.	8105 a	7551 a	9769 b #
	s.d.	2920	2495	2926
<u>Energie</u> (kcal)	gem.	1937 a	1805 a	2334 b
	s.d.	698	479	699
<u>Energie</u> (kJ/kg lich.gewicht)	gem.	307 a	288 a	351 b
	s.d.	125	94	113
<u>Eiwit totaal</u> (g)	gem.	63	61	69
	s.d.	31	20	24
<u>Eiwit totaal</u> (g/kg lich.gewicht)	gem.	2,37	2,31	2,46
	s.d.	1,26	0,75	0,82
<u>Vet totaal</u> (g)	gem.	79 a	76 a	104 b
	s.d.	40	35	44
<u>Cholesterol</u> (mg/ MJ)	gem.*	34 a	33 a	24 b
<u>Koolhydraten totaal</u> (g)	gem.	243 a	216 b	282 c
	s.d.	87	75	78
<u>IJzer totaal</u> (mg)	gem.	10,5 a	8,5 b	10,1 ab
	s.d.	5,9	3,2	3,9
<u>Thiamine</u> (mg)	gem.	0,74 a	0,72 a	0,96 b
	s.d.	0,36	0,30	0,42
<u>Riboflavine</u> (mg)	gem.	1,21 a	1,22 a	1,52 b
	s.d.	0,65	0,45	0,57
<u>Ascorbinezuur</u> (mg)	gem.*	64	41	35

* meetkundig gemiddelde

gemiddelden met geen of een zelfde superscript zijn niet significant
verschillend bij $p < 0,025$

Tabel 5-7

Inneming van energie en nutriënten van 8-jarige meisjes naar etnische groepering

Voedingsstof		Etnische groepering		
		Turks n=66	Marokkaans n=54	Nederlands n=67
<u>Energie</u> (kJ)	gem. s.d.	7371 ab 2721	6724 b 2002	8109 a # 1793
<u>Energie</u> (kcal)	gem. s.d.	1762 ab 651	1607 b 479	1938 a 429
<u>Energie</u> (kJ/kg lich.gewicht)	gem. s.d.	285 120	265 90	293 77
<u>Eiwit totaal</u> (g)	gem. s.d.	56 23	50 19	59 19
<u>Eiwit totaal</u> (g/kg lich.gewicht)	gem. s.d.	2,17 1,26	1,97 0,79	2,14 0,77
<u>Vet totaal</u> (g)	gem. s.d.	75 ab 34	63 b 25	85 a 29
<u>Cholesterol</u> (mg/MJ)	gem.*	28	24	23
<u>Koolhydraten totaal</u> (g)	gem. s.d.	216 83	207 62	233 55
<u>IJzer totaal</u> (mg)	gem. s.d.	9,1 a 4,1	7,6 b 2,8	8,2 ab 3,0
<u>Thiamine</u> (mg)	gem. s.d.	0,69 a 0,35	0,61 a 0,27	0,82 b 0,37
<u>Riboflavine</u> (mg)	gem. s.d.	1,00 a 0,46	0,97 a 0,51	1,45 b 0,58
<u>Ascorbinezuur</u> (mg)	gem.*	41	40	35

* meetkundig gemiddelde

gemiddelden met geen of een zelfde superscript zijn niet significant verschillend bij $p < 0,025$

Tabel 5-8

Inneming van nutriënten van 8-jarige kinderen naar etnische groepering

Voedingsstof		Etnische groepering		
		Turks n=139	Marokkaans n=107	Nederlands n=135
<u>Eiwit</u> totaal (en%)	gem.	12,9 a	13,1 a	12,1 b #
	s.d.	3,9	2,9	2,9
plantaardig (en%)	gem.	5,4 a	5,3 a	4,6 b
	s.d.	1,7	1,4	1,2
dierlijk (en%)	gem.	7,4	7,9	7,5
	s.d.	4,4	3,3	3,1
<u>Vet</u> totaal (en%)	gem.	36,5 a	35,9 a	39,0 b
	s.d.	8,8	8,5	7,7
verzadigd (en%)	gem.	15,7 a	14,1 b	16,2 a
	s.d.	5,0	4,1	3,9
enkv.onverz.(en%)	gem.	13,1 a	13,3 a	14,7 b
	s.d.	3,8	3,5	3,9
linolzuur (en%)	gem.*	4,3 a	5,3 b	4,9 ab
P/S-ratio	gem.*	0,29 a	0,22 b	0,26 ab
<u>Koolh.</u> totaal (en%)	gem.	50,6	50,1	49,0
	s.d.	10,0	8,4	8,1
mono- disach (en%)	gem.	22,8 a	22,4 a	26,8 b
	s.d.	8,8	7,6	8,4
polysach. (en%)	gem.	27,6 a	27,7 a	22,1 b
	s.d.	8,6	6,8	5,3
<u>Voedselvezel</u> (mg/ MJ)	gem.	2,6 a	2,6 a	2,2 b
	s.d.	0,9	0,9	0,8
<u>Calcium</u> (mg)	gem.	646 a	631 a	988 b
	s.d.	373	389	451
<u>Riboflavine</u> (µg/eiwit)	gem.	19 a	20 a	23 b
	s.d.	7	8	6
<u>Pyridoxine</u> (µg/4,2 MJ)	gem.	556 ab	609 a	510 b
	s.d.	272	245	191

* meetkundig gemiddelde

gemiddelden met geen of een zelfde superscript zijn niet significant verschillend bij $p < 0,025$

Indien de inneming van macronutriënten wordt gerelateerd aan de energieconsumptie (en %) blijken er voornamelijk verschillen tussen de etnische groepen te bestaan (tabel 5.8). Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen leveren eiwitten (zowel totaal als plantaardig) een hogere bijdrage aan de energie dan bij de Nederlandse kinderen. Het effect bij totaal eiwit verdwijnt echter na correctie voor de overige factoren.

Bij de Nederlandse kinderen is de bijdrage van vetten, d.w.z. verzadigd, enkelvoudig respectievelijk totaal vet, aan de energie aanzienlijk hoger dan bij de Turkse en Marokkaanse achtjarigen. Het procentuele aandeel van linolzuur is in de Marokkaanse voeding hoger dan in de overige voedingen. Hoewel de bijdrage van koolhydraten aan de energievoorziening niet verschilt, blijkt het aandeel van mono- en disacchariden in zowel de Turkse als Marokkaanse voeding belangrijk lager en het aandeel van polysacchariden hoger dan in de Nederlandse voeding.

5.3.3.2 inneming van mineralen

Bij de calciuminneming zijn significante verschillen tussen etnische groeperingen en naar verblijfsduur aangetoond. Turkse en Marokkaanse kinderen hebben een lagere consumptie dan de Nederlandse kinderen (voor gemiddelden, niet gecorrigeerd voor verblijfsduur, zie tabel 5.8). Bij Turkse en Marokkaanse achtjarigen waarvan de moeder 5 jaar of korter in Nederland woont is de inneming lager dan bij kinderen waarvan de moeder reeds langer in Nederland verblijft (570 versus 696 mg). Ook na correctie voor dit verblijfsduureffect blijft het verschil tussen de etnische groepen bestaan.

De ijzerconsumptie van jongens is hoger dan die van de meisjes. Opnieuw is dit verschil uitsluitend significant bij de Nederlandse kinderen. Noch de inneming van de Turkse jongens en meisjes noch die van de Marokkaanse jongens en meisjes verschilt significant van die van de Nederlandse. Wel is de consumptie van de Marokkaanse jongens en meisjes significant lager dan van de Turkse jongens en meisjes (tabel 5.6 en 5.7).

IJzer is opgebouwd uit een haem en een non-haem component; de haem component is het best absorbeerbaar. Gemiddeld wordt ruim een kwart van het ijzer geconsumeerd als haem ijzer. Deze inneming wordt door geen van de in de analyse betrokken factoren beïnvloed. Ten aanzien van de non-haem component is zowel bij de Marokkaanse jongens als meisjes de inneming lager dan bij de Nederlandse kinderen (jongens 8,0 versus 6,5 mg, meisjes 7,1 versus 5,8 mg).

5.3.3.3 inneming van vitamines

Bij retinol (steeds weergegeven als retinolequivalenten) zijn geen verschillen tussen etnische groepen geconstateerd. Wel blijkt de inneming van dit nutriënt bij meisjes uit de hogere sociaal economische

klasse lager dan die van jongens uit dezelfde klasse en van meisjes uit de lagere klasse (tabel 5.9).

In tegenstelling tot de Turkse en Marokkaanse kinderen hebben de Nederlandse jongens een hogere thiamine-inneming dan de Nederlandse meisjes. De voeding van Turkse en Marokkaanse jongens bevat minder thiamine dan van de Nederlandse (verschil resp. 0,22 en 0,24 mg; tabel 5.6). Bij de meisjes is de inneming door de Turkse en Marokkaanse achtjarigen eveneens lager dan door de Nederlandse (verschil 0,13 mg en 0,21 mg; tabel 5.7). Indien de hoeveelheid thiamine in de voeding wordt gerelateerd aan de energievoorziening worden geen verschillen waargenomen. De gemiddelde inneming bedraagt dan ca. 0,40 mg/4,2 MJ.

Tabel 5-9

Inneming van nutriënten van 8-jarige jongens en meisjes naar geslacht en sociaal-economische status (SES)

parameter	jongens		meisjes	
	hogere ses (n=94)	lagere ses (n=100)	hogere ses (n=96)	lagere ses (n=91)
retinoleq. (mg)	gem.* 0,59 a	0,53 ab	0,50 b	0,59 a #
pyridoxine (mg)	gem. 1,18 a s.d. 0,50	1,03 b 0,54	0,97 b 0,52	0,98 b 0,54

* meetkundig gemiddelde

De riboflavineconsumptie tussen jongens en meisjes verschilt alleen significant bij de Marokkaanse kinderen. Zowel bij de jongens als de meisjes is de inneming door de Turkse en Marokkaanse achtjarigen veel lager dan bij die door hun Nederlandse leeftijdgenootjes (verschil met Nederlandse jongens resp. 0,31 en 0,30 mg; verschil met Nederlandse meisjes 0,45 en 0,48 mg; tabel 5.6 en 5.7). Uitgedrukt per gram eiwit blijft alleen het geconstateerde verschil tussen de etnische groepen bestaan. Ook nu bevat de Nederlandse voeding meer riboflavine dan de Turkse en Marokkaanse voeding (tabel 5.8).

De voeding van jongens uit de hogere sociaal economische klasse bevat meer pyridoxine dan die van jongens uit de lagere klasse (1179 versus 1028 μ g) en van meisjes uit zowel de hogere als lagere klasse (1179 versus 966 en 980 μ g per dag), ongeacht de etnische groepering (tabel 5.9). Indien de pyridoxine-inneming wordt gerelateerd aan de hoeveelheid energie is er alleen sprake van een verschil tussen etnische groepen. De voeding van Marokkaanse achtjarigen bevat significant meer pyridoxine dan van de Nederlandse kinderen (609 versus 510 μ g, tabel 5.8).

De voeding van jongens bevat meer ascorbinezuur dan die van meisjes (meetkundig gemiddelde 47 versus 40 mg). Er zijn geen verschillen tussen de etnische groepen aangetoond.

5.3.3.4 inneming van overige voedingsstoffen

Ten aanzien van de absolute hoeveelheid cholesterol in de voeding is alleen een verschil tussen jongens en meisjes (resp. 241 en 177 mg per dag) geconstateerd. De inneming van cholesterol per MJ blijkt echter voor jongens als naar etnische groepering te verschillen. De voeding van Turkse en Marokkaanse jongens bevat relatief meer cholesterol dan die van de Nederlandse jongens (34 en 33 mg versus 24 mg per MJ, tabel 5.6).

De absolute inneming van voedselvezel wordt niet beïnvloed door de in de analyse betrokken factoren en bedraagt gemiddeld 19,6 g per dag. Per eenheid energie bevat de voeding van zowel de Turkse als de Marokkaanse kinderen echter meer voedselvezel dan van de Nederlandse achtjarigen (tabel 5.8).

Verschillen in de inneming van energie en/of nutriënten naar woonplaats (Den Haag/Rotterdam) of naar het wel of niet ontvangen van een éénmalige uitkering konden niet worden aangetoond.

5.3.3.5 bijdrage van maaltijden aan de inneming van energie en nutriënten

Tabel 5.10 geeft een overzicht van het aandeel (in %) dat de hoofdmaaltijden en het totaal aan tussendoortjes gemiddeld leveren aan energie en nutriënten op de nagevraagde dag.

Het ontbijt levert gemiddeld 16-18% van de energie en 10-20% van de meeste nutriënten. De bijdrage aan vitamine B-6 en C is het laagst (resp. 8-11% en 4-6%). Het meest opvallend is de hogere bijdrage aan de retinolvoorziening bij de Turkse kinderen ten opzichte van de overige etnische groepen. Dit is onder andere het gevolg van een hogere consumptie van eieren door de eerstgenoemde groep.

De middagmaaltijd draagt bij de Turkse en Nederlandse achtjarigen gemiddeld 23% bij aan de energievoorziening en 13-27% aan de nutriënteninneming. Reeds eerder is geconstateerd dat het percentage kinderen dat een warme maaltijd gebruikt als middagmaal het hoogst is bij de Marokkaanse kinderen. Aangezien de warme maaltijd over het algemeen een belangrijke leverancier is van voedingsstoffen is het niet verbazingwekkend dat de bijdragen die de middagmaaltijd bij de Marokkaanse kinderen levert circa 4-8% hoger zijn dan bij de overige kinderen; 38% van hen gebruikt 's middags een warme maaltijd. De hogere vetbijdrage is mede het gevolg van het relatief hoge fritesgebruik van deze kinderen (tabel 5.2).

De avondmaaltijd levert gemiddeld 29-32% van de energie en 25-42% van de macronutriënten en de hoeveelheid voedselvezel. De avondmaaltijd blijkt verder een belangrijke leverancier van mineralen en

Tabel 5-10

Procentuele bijdrage van de maaltijden aan de inneming van energie en voedingsstoffen van 8-jarige Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen

	ontbijt			middagmaaltijd			avondmaaltijd			totaal aan tussendoortjes		
	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N
energie	18	18	16	23	29	23	32	28	32	27	25	29
eiwit	17	16	16	23	27	24	42	37	38	18	20	22
vet	20	20	16	24	32	24	32	25	39	23	22	21
cholesterol	28	25	12	28	27	23	32	32	45	12	17	19
mono en disacchariden	18	15	12	19	20	18	16	19	18	47	46	52
koolhydraten totaal	17	17	16	22	27	22	29	26	25	32	30	37
voedselvezel	10	10	14	24	28	23	34	35	40	32	27	22
calcium	24	22	18	19	25	22	23	18	24	34	35	36
ijzer	13	14	14	22	27	24	47	40	42	18	19	19
retinol	23	13	15	24	32	27	37	42	41	16	13	17
thiamine	10	10	13	21	28	20	36	36	47	31	24	20
riboflavine	17	17	16	21	27	22	33	27	30	29	29	32
pyridoxine	8	7	11	24	26	18	40	42	48	28	25	23
ascorbinesuur	6	4	4	23	17	13	29	40	45	42	40	38

vitamines. Ongeveer 18-24% van de dagelijkse hoeveelheid calcium, 40-47% van de ijzerneming en 28-48% van de vitamines is afkomstig van de avondmaaltijd, welke meestal een warme maaltijd blijkt (tabel 5.2).

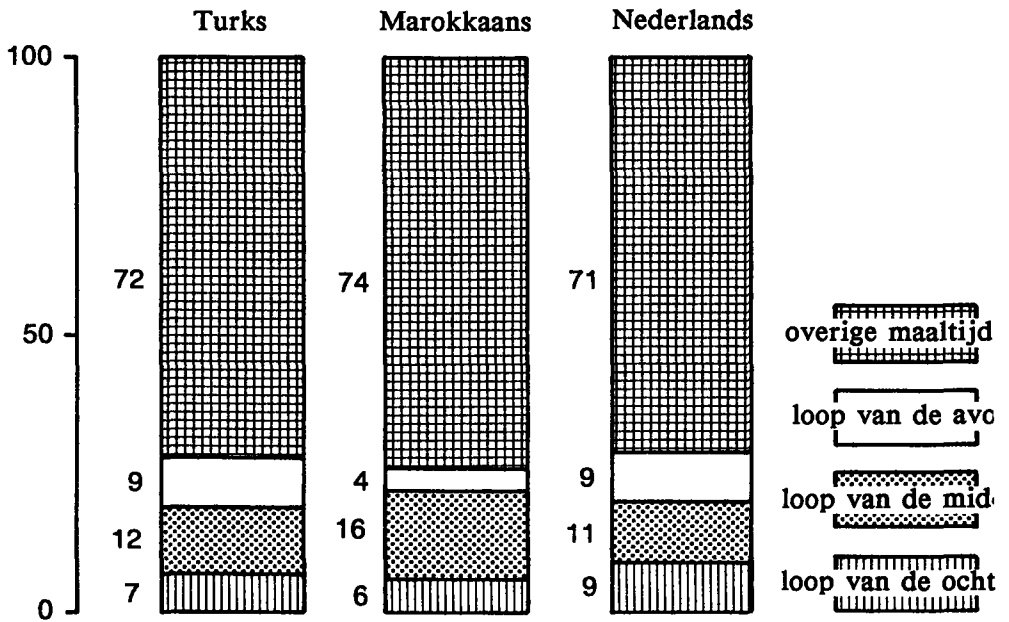
De tussendoortjes leveren ruim een kwart van de energie. In de loop van de middag wordt het meeste gegeten (fig. 5.1). Bij de Marokkaanse kinderen blijkt deze bijdrage in de loop van de avond gering; dit is in overeenstemming met de eerdere bevindingen met betrekking tot het maaltijdpatroon (paragraaf 5.3.2). Hoewel het totaal aan tussendoortjes (bijna) de helft van de mono- en disacchariden levert (46 bij de Marokkaanse tot 52% bij de Nederlandse kinderen) en ruim 20% van de hoeveelheid vet dragen zij ook enigermate bij aan de inneming van eiwit, mineralen en vitamines. Zoals reeds geconstateerd bestaan de tussendoortjes behalve uit koekjes, snoepjes, suiker en frisdrank ook uit melk en melkprodukten, brood en fruit.

5.3.3.6 procentuele bijdrage van groepen voedingsmiddelen aan de inneming van energie en nutriënten

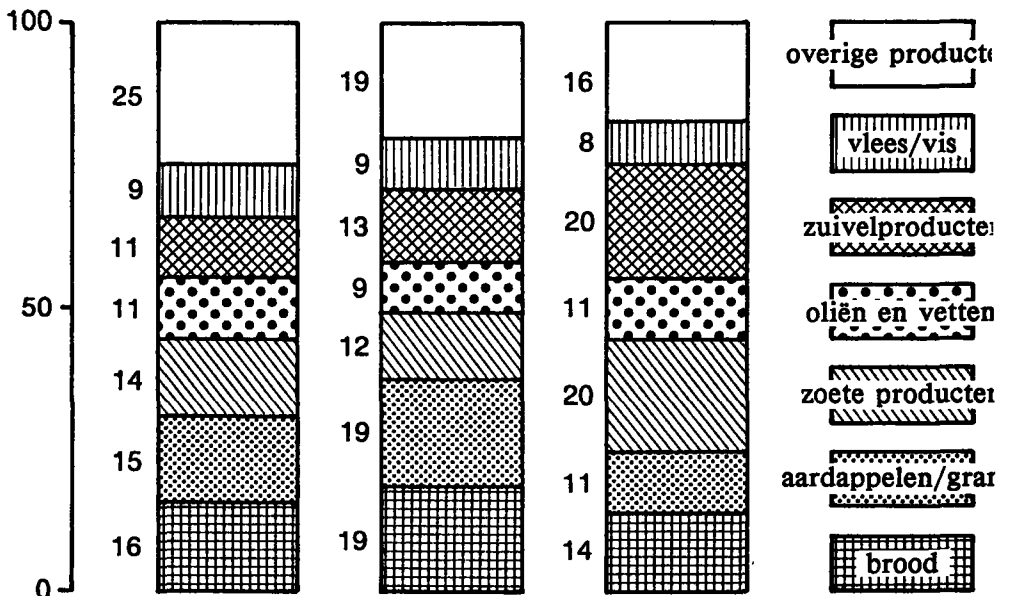
Voor iedere etnische groepering is nagegaan welke voedingsmiddelen de belangrijkste bronnen zijn van energie en nutriënten. Hierbij is gebruik gemaakt van de in par. 5.2.2.2 gehanteerde indeling in produktgroepen. Tabel 5.11 geeft de procentuele bijdrage aan energie, eiwit, vet, cholesterol, koolhydraten en voedselvezel; tabel 5.12 geeft de bijdragen aan mineralen en vitamines. In de tekst zijn soms één of meer produktgroepen samengevoegd. Indien gesproken wordt over zuivelprodukten dan wordt hiermee bedoeld melk en melkprodukten én kaas (roomboter is ingedeeld in de groep oliën en vetten). Onder vlees/vis wordt verstaan vlees en vleeswaren, gevogelte en vis; de groep aardappelen/granen heeft betrekking op aardappelen én granen en onder zoete produkten wordt verstaan het totaal aan koek(jes)/gebak, snoep, suiker, zoet broodbeleg en frisdranken. Voor de bijdrage van de afzonderlijke produktgroepen wordt verwezen naar tabel 5.11 en 5.12.

Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen behoren brood, aardappelen/granen en het totaal aan zoete produkten tot de belangrijkste energieleveranciers. Daarna zijn bij de Turkse achtjarigen achtereenvolgens de oliën en vetten, zuivelprodukten en vlees/vis het belangrijkste. Bij de Marokkaanse kinderen leveren zuivelprodukten een grotere bijdrage dan oliën en vetten en vlees/vis. Bij de Nederlandse kinderen zijn de hier genoemde bronnen eveneens de belangrijkste energieleveranciers, alleen is er een verschil van rangorde. De zoete produkten en zuivelprodukten leveren ieder bijna 20% van de energie, daarna volgen respectievelijk de groepen brood (witbrood levert 9,3 en bruinbrood 7,1%), vlees/vis en oliën en vetten. Aardappelen/granen leveren bijna 8%. Zoals blijkt uit fig. 5.2 leveren de hier genoemde produktgroepen samen ongeveer 75-86% van de energie.

Gemiddeld is 55-60% van het eiwit van dierlijke herkomst. Vlees/vis levert bij de Mediterrane kinderen 28-30% van de hoeveelheid eiwit,



Figuur 5.1
Procentuele bijdrage van de diverse tussendoortjes aan de energie-inneming bij Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen



Figuur 5.2
Procentuele bijdrage van groepen voedingsmiddelen aan de energie-inneming bij Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen

zuivelprodukten dragen 20-22% en brood draagt 17-21% bij. Bij de Nederlandse kinderen leveren zuivelprodukten ongeveer 35% en vlees/vis 21% van de gemiddelde eiwitinneming, brood levert bijna 19%.

Oliën en vetten, zuivelprodukten en vlees/vis zijn de belangrijkste vetbronnen. Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen leveren deze produkten ruim de helft van de hoeveelheid vet in de voeding en bij de Nederlandse kinderen ongeveer tweederde. Verder leveren aardappelen (frites!) en snacks bij de Mediterrane kinderen bijna 20% van de vetinneming; bij de Nederlandse kinderen bedraagt dit percentage 11.

Eieren zijn bij de Turkse en Marokkaanse kinderen verreweg de belangrijkste leverancier van cholesterol (46%). Vlees/vis levert bij hen 25-28% en zuivelprodukten 14-15%. Bij de Nederlandse groepering leveren eieren bijna 30%, zuivelprodukten en vlees/vis ieder ongeveer 25%.

Brood en aardappelen/granen zijn de belangrijkste koolhydraatbronnen. Bij de Turkse en Marokkaanse achtjarigen leveren deze produktgroepen samen 45 respectievelijk 52% en bij de Nederlandse ongeveer 36%. Fruit en melk en melkprodukten leveren 16-20% van de koolhydraatinneming (voor het merendeel in de vorm van de van nature aanwezige mono- en disacchariden). Produkten welke voor het grootste deel uit saccharose bestaan (koekjes, snoep, suiker, zoet broodbeleg en frisdrank) leveren bij de Mediterrane achtjarigen ongeveer een kwart en bij hun Nederlandse leeftijdgenootjes een derde deel van de totaal geconsumeerde koolhydraten.

Brood, aardappelen, fruit, groente, peulvruchten en granen zijn de belangrijkste bronnen van voedselvezel. Bij de Turkse kinderen scoren fruit en brood het hoogst, bij de Marokkaanse en Nederlandse achtjarigen zijn brood en aardappelen de belangrijkste leveranciers.

Zuivelprodukten zijn de calciumbronnen bij uitstek. Deze voedingsmiddelen leveren 63% van de hoeveelheid calcium bij de Turkse kinderen, 68% bij de Marokkaanse en 78% bij de Nederlandse kinderen. Groente en fruit samen leveren een bijdrage van respectievelijk 13, 10 en 5%.

Ongeveer 20-24% van de hoeveelheid ijzer is afkomstig van vlees/vis. Ook brood, groente, aardappelen/granen zijn belangrijk als ijzerbron. Bij de Turkse kinderen zijn soepen (op basis van peulvruchten en/of vlees) eveneens van belang voor de ijzervoorziening.

Bij de Turkse kinderen is 27% van de hoeveelheid retinol afkomstig van de groep oliën en vetten (vooral roomboter). Groente en zuivelprodukten leveren respectievelijk 26 en 19% en vlees/vis 12%. Bij de Marokkaanse kinderen levert groente 46% van de hoeveelheid retinol in de voeding. Dit hoge aandeel wordt onder andere veroorzaakt door de relatief hoog gebruik van wortelen. Zuivelprodukten en vlees/vis inclusief ei leveren ieder circa 15%. Het aandeel van de groep oliën en vetten is bij hen veel lager dan bij de overige kinderen. Bij de Nederlandse achtjarigen leveren oliën en vetten 27% van de

Tabel 5-11

Procentuele bijdrage van groepen voedingsmiddelen aan de inneming van energie en macronutriënten van 8-jarige Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen

Product- groep	T calcium		T ijzer		T thiamine		T riboflavine		T pyridoxine		T ascorbinezuur						
	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N					
aardappelen	1,2	2,2	5,0	10,5	8,3	11,2	21,0	14,9	3,4	6,0	3,9	13,2	22,7	21,9	4,0	10,3	14,4
brood	2,5	3,5	3,1	14,5	19,8	25,1	11,8	14,1	19,1	5,7	6,7	7,3	7,2	8,7	13,2	-	-
eieren	2,5	2,1	0,9	3,4	3,8	2,1	1,9	2,0	0,9	9,5	7,9	3,7	1,4	1,6	0,9	-	-
frisdranken	0,8	1,2	1,6	0,7	0,8	1,3	0,5	-	0,3	0,4	-	0,2	0,4	0,2	0,4	-	0,1
fruit	7,6	3,7	2,5	7,6	5,8	4,8	16,4	11,0	7,4	7,6	4,4	3,2	25,3	16,7	12,0	61,1	47,9
granen	2,1	0,4	-	8,7	7,1	0,2	8,0	8,4	0,1	1,8	0,1	-	1,1	4,1	0,1	-	-
groente	5,6	6,3	2,9	10,3	7,6	7,4	7,9	8,9	4,1	5,6	5,1	2,8	9,2	4,3	4,8	28,2	29,8
kaas	27,1	21,7	15,2	0,8	0,2	0,2	1,0	0,7	0,6	4,5	2,9	2,6	1,4	0,9	1,0	0,2	0,3
koekjes/gebak	0,6	0,7	1,4	1,5	2,5	6,6	0,6	0,9	1,9	0,5	0,6	1,0	0,5	0,6	1,5	-	0,7
melk/-produkten	36,2	46,7	62,6	0,5	0,4	4,6	7,0	10,6	16,7	28,5	36,7	55,9	6,9	9,0	17,5	0,8	2,8
noten/zaden	1,1	1,1	0,6	3,1	2,6	2,2	8,8	4,5	3,2	0,9	0,8	0,4	2,1	3,1	3,6	-	-
oliën/vetten	0,7	0,5	0,6	-	-	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	-	-	-	0,2	-	-
peulvruchten	0,8	0,1	0,3	3,6	0,2	1,4	2,2	0,2	0,8	0,6	-	0,3	0,9	-	0,4	-	0,1
snacks	2,2	0,4	0,5	2,6	1,9	4,0	2,6	1,0	2,1	1,2	0,4	0,6	2,4	0,7	1,7	0,1	0,1
sneepgoed	1,3	1,4	1,5	0,8	1,1	1,2	0,5	0,8	0,5	1,3	1,0	1,1	0,2	0,4	0,4	0,1	0,3
soepen	1,6	0,7	0,4	7,6	3,4	2,5	5,5	1,4	1,2	2,0	0,7	0,5	4,7	1,5	1,3	1,7	2,4
suiker	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
vis	0,1	0,5	0,1	0,2	1,5	0,3	0,8	1,5	2,4	0,3	1,1	0,1	0,3	1,2	0,1	-	0,3
vlees	1,5	1,1	0,9	22,3	22,7	19,5	11,5	10,5	19,3	16,4	15,6	10,5	21,8	23,1	15,3	0,5	0,6
zoet beleg	1,3	1,0	1,4	1,1,	1,9	4,8	0,7	0,5	0,8	1,0	0,8	1,6	0,4	0,3	0,5	0,1	-
overige ger.*	3,9	4,0	1,8	5,2	6,6	5,0	0,6	1,1	1,7	8,4	8,5	4,1	0,6	0,6	1,1	2,9	5,0

retinolinneming; groente draagt 23% bij aan de retinolvoorziening en vlees/vis en eieren 10%.

Aardappelen/granen, brood, fruit, vlees/vis en zuivelproducten zijn belangrijke thiamine leveranciers. Bij de Mediterrane kinderen scoren vooral de plantaardige en bij de Nederlandse kinderen de dierlijke producten hoog.

Dierlijke producten zijn de belangrijkste bronnen voor riboflavine. Bij de Turkse kinderen is 33% afkomstig van zuivelproducten en 26% van vlees/vis en ei. Bij de Marokkaanse kinderen leveren deze groepen respectievelijk 40 en 25% en bij de Nederlandse kinderen 58 en 14%.

De belangrijkste pyridoxine leveranciers voor de Turkse kinderen zijn fruit en vlees/vis, gevolgd door aardappelen en groente. Bij de Marokkaanse kinderen scoren achtereenvolgens vlees/vis, aardappelen en fruit het hoogst. Bij de Nederlandse kinderen zijn aardappelen de voornaamste bron, gevolgd door zuivelproducten, vlees/vis, brood (met name bruinbrood) en fruit.

Zowel bij de Mediterrane als de Nederlandse achtjarigen leveren fruit, groente en aardappelen ongeveer 90% van de hoeveelheid vitamine C in de voeding.

5.3.3.7 discussie

Zoals verwacht mag worden heeft het geconstateerde verschil in voedingspatronen (par. 5.3.2) consequenties voor de inneming van voedingsstoffen. Daarnaast zal ook het verschil in de geconsumeerde hoeveelheden bijdragen aan de variatie in de inneming van energie en voedingsstoffen. In vergelijking met de meisjes tenderen de jongens in het algemeen naar een hogere inneming van energie en voedingsstoffen. Dit komt overeen met andere onderzoekgegevens in Nederland (15, 21) en het buitenland (13, 18, 35). Opvallend is dat deze verschillen vooral worden aangetroffen tussen de Nederlandse jongens en meisjes. Bij de jongens komen vaker verschillen tussen de etnische groepen voor dan bij de meisjes; hierbij is de inneming van Turkse en Marokkaanse jongens lager (uitgezonderd cholesterol per MJ) dan van de Nederlandse jongens. Bij meisjes wordt weliswaar een zelfde trend aangetroffen maar de verschillen zijn minder uitgesproken en daardoor veelal niet significant.

Bij het beoordelen van de voedingswaarde is gebruik gemaakt van het recent door de Voedingsraad uitgebrachte advies "Richtlijnen goede voeding" (42) en van aanbevelingen voor energie en een aantal voedingsstoffen, zoals opgesteld door de Commissie Voedingsnormen van de Voedingsraad (tabel 5.13). Laatst genoemde aanbevelingen zijn vermeld in de Nederlandse Voedingsmiddelen Tabel van 1983 (32). In de toelichting wordt gesteld dat de aanbevolen hoeveelheden onder andere een richtlijn zijn om consumptiecijfers te beoordelen die beschikbaar komen uit voedingsanamnestisch onderzoek bij groepen. Als uitgangspunt voor de aanbevelingen voor energie geldt dat deze het

Tabel 5-12

Procentuele bijdrage van groepen voedingsmiddelen aan de inneming van macronutriënten van 8-jarige Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen

Produkt- groep	energie			eiwit			vet			cholesterol			koolhydraten			voedselvezel		
	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N	T	M	N
aardappelen	7,8	15,0	7,7	3,5	6,5	4,8	8,7	17,6	5,8	1,3	2,8	1,3	8,2	15,6	10,0	13,0	24,3	21,0
brood	16,0	19,4	16,4	17,2	20,6	18,7	3,4	4,3	4,1	-	0,2	-	25,2	30,6	25,9	19,2	23,5	30,4
eieren	2,1	1,9	1,0	6,2	5,6	3,1	3,4	3,3	1,5	45,9	45,9	29,4	-	-	-	-	-	-
frisdranken	2,3	3,4	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5	6,9	12,7	-	-	-
fruit	7,1	5,0	4,0	0,7	0,6	0,6	-	-	-	-	-	-	14,3	10,0	8,0	18,9	17,9	15,9
granen	6,6	3,5	0,2	5,0	2,7	0,2	0,4	0,1	-	-	-	0,3	11,6	5,8	0,3	6,9	8,7	0,1
groente	1,4	3,0	0,9	2,5	2,4	2,0	-	0,5	0,2	-	-	-	2,2	3,3	1,3	11,6	13,5	8,5
kaas	4,5	3,7	3,3	8,8	7,5	7,3	8,7	7,3	6,0	8,0	6,6	7,4	0,2	-	-	-	-	-
koekjes/gebak	2,0	2,8	4,4	0,9	1,3	2,1	1,8	2,6	3,7	2,1	2,0	4,4	2,3	3,4	5,6	0,7	1,2	2,8
melk/-produkten	6,2	8,9	15,4	11,3	14,3	27,6	6,3	10,6	14,3	5,6	8,4	17,7	4,4	6,3	13,0	1,2	0,6	3,0
noten/zaden	2,7	3,3	3,0	3,1	3,5	3,4	5,6	7,1	5,9	-	-	-	0,5	0,4	0,5	2,4	3,3	3,0
oliën/vetten	11,2	9,3	10,6	0,2	0,1	0,1	29,3	25,0	25,6	9,1	3,0	6,9	0,1	0,3	0,2	-	-	0,1
peulvruchten	1,1	0,2	0,3	2,3	0,3	0,7	0,2	-	0,1	-	-	-	11,6	5,8	0,3	6,9	8,7	0,1
snacks	6,4	1,4	3,4	2,4	0,8	1,9	10,9	2,2	4,8	0,5	0,7	1,2	4,0	0,9	2,6	4,4	1,6	3,2
snoepgoed	2,9	2,5	3,9	1,1	0,8	1,7	1,6	2,2	2,2	0,1	0,1	0,1	4,3	3,3	5,9	0,6	0,7	1,3
soepen	2,5	0,9	0,7	4,7	1,4	1,3	3,5	1,3	0,8	2,6	0,8	1,0	1,3	0,6	0,4	4,3	1,6	1,4
suiker	4,9	3,7	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9	7,6	5,1	-	-	-
vis	0,1	0,9	0,3	0,5	4,0	1,0	0,1	1,0	0,3	0,5	3,3	1,5	-	0,1	0,1	-	-	-
vlees	8,8	8,1	11,1	27,6	26,4	20,5	13,6	12,6	20,7	24,3	24,4	24,2	0,4	0,1	0,7	-	-	-
zoet beleg	2,2	2,0	2,9	0,6	0,4	1,1	1,7	0,8	1,8	0,1	0,1	0,2	3,1	3,3	4,4	1,3	1,2	3,2
overige gar.*	1,1	0,6	1,3	0,9	0,6	1,4	0,7	0,7	1,3	-	1,5	2,7	1,6	0,5	1,2	0,5	0,3	1,1

niveau aangeven van de gemiddelde behoefte van de desbetreffende groep. Bij een groeps­gemiddelde hoger of lager dan de aanbeveling kan dit betekenen dat een aantal kinderen te veel respectievelijk te weinig inneemt. De aanbevelingen voor de overige voedingsstoffen liggen op een zodanig niveau dat in de behoefte van vrijwel alle individuen (97,5%) in de groep wordt voorzien. Een groeps­gemiddelde dat gelijk of groter dan de aanbeveling is wijst op een royale dan wel overvloedige voorziening van de groep. In het algemeen duidt een groeps­gemiddelde dat circa 20% of meer onder de aanbeveling ligt erop dat de voeding voor velen van de groep ontoereikend is (32).

Tabel 5-13

Gemiddelde inneming van energie en nutriënten uitgedrukt in procenten van de aanbevolen hoeveelheden in Nederland

voedingsstof	aanbeveling			aanbeveling				
	7-10 j. jongens	T	M	N	7-9 j. meisjes	T	M	N
energie (MJ)	9,2	88	82	106	8,4	88	80	97
eiwit (g)	60	105	102	115	55	102	91	107
eiwit (g/kg)	2	118	116	123	2	109	98	107
calcium (mg)	800	84	86	126	800	77	72	120
ijzer (mg)	10	105	85	101	10	91	76	82
retinolequiv. (mg)*	0,60	121	95	98	0,60	87	88	83
thiamine (mg)	0,90	82	80	107	0,90	77	68	91
riboflavine (mg)	1,30	93	94	117	1,20	83	81	121
pyridoxine (mg)**	1,60	68	68	71	1,60	60	59	63
ascorbinezuur (mg)*	60	107	68	58	60	68	67	58

* voor retinol en ascorbinezuur is het percentage berekend uitgaande van de mediane waarde

** Aanbeveling NRC/NAS (ref. 31)

Zoals blijkt uit tabel 5.13 is de gemiddelde energie-innemings van Turkse en Marokkaanse jongens lager dan de aanbevolen 9,2 MJ per dag. De Nederlandse jongens overschrijden deze aanbeveling enigszins. Bij de meisjes blijft bij elke etnische groep de inneming onder de aanbevolen 8,4 MJ per dag. De zin van het vaststellen van een gemiddelde energetische behoefte wordt wel in twijfel getrokken aangezien de mate van lichamelijke activiteit op kinderleeftijd grote individuele verschillen laat zien. Uit praktische overweging wordt daarom wel de energiebehoefte weergegeven van kinderen die een geringe neiging tot extra lichamelijke activiteit hebben. Voor jongens van 7-11 jaar wordt dan 260 kJ/kg lichaamsgewicht aangehouden, voor meisjes 250 kJ/kg. Bij

zeer actieve kinderen kan de energiebehoefte 50-80% hoger zijn (46). In het huidige onderzoek is de gemiddelde inneming per kg lichaamsgewicht bij alle groeperingen hoger. De kans op een te lage energie-innemering lijkt gering. Hoewel er geen gegevens bekend zijn over het activiteitenpatroon van deze kinderen kan het voorkomen van overvoeding, met name bij Nederlandse kinderen, niet volledig worden uitgesloten.

Met uitzondering van de Marokkaanse meisjes, is de eiwitinneming ruim. Bij de eerstgenoemde categorie blijft de inneming net beneden de aanbeveling. Vergeleken met de Nederlandse achtjarigen leveren plantaardige eiwitten bij de Mediterrane kinderen een hoger aandeel aan de totale eiwitconsumptie. Voor wat betreft de consumptie van vetten is de voeding van de Mediterrane kinderen meer in overeenstemming met de richtlijnen goede voeding dan die van de Nederlandse kinderen. De P/S-ratio blijft bij alle achtjarigen onder de aanbeveling van 0,5-1,0. Ten aanzien van de cholesterolconsumptie overschrijden resp. bereiken de Turkse resp. Marokkaanse jongens net de door de Voedingsraad aanvaardbaar geachte bovengrens van 33 mg/MJ. De consumptie van eieren en lever speelt hierbij een rol.

De koolhydraten leveren bij alle drie etnische groepen een lagere bijdrage dan gewenst (42). De samenstelling van de koolhydraten is bij de Mediterrane kinderen aanmerkelijk gunstiger dan bij de Nederlandse jongens en meisjes. Een en ander hangt samen met het geconstateerde snoepgedrag en de hoge frisdrankconsumptie van de Nederlandse kinderen. Ook bevat de voeding van de Turkse en Marokkaanse kinderen per eenheid energie meer voedselvezel dan van de Nederlandse achtjarigen. De aanbevolen inneming van 3 g vezel per MJ wordt echter door geen van de groepen bereikt.

De calciuminneming van de Turkse en Marokkaanse kinderen blijft gemiddeld ca. 20% onder de aanbeveling. Met name bij kinderen waarvan de moeder 5 jaar of korter in Nederland verblijft is de calciumvoorziening lager (570 mg) dan de gestelde norm van 800 mg. Kennelijk gaat een langer verblijf van de moeder in Nederland gepaard met een toename van het gebruik van melk en melkprodukten door het kind. In welke mate schoolmelk hierbij een rol speelt is niet te achterhalen; wel is het opvallend dat het percentage kinderen dat in de loop van de ochtend melk gebruikt bij de Nederlandse kinderen aanzienlijk hoger is dan bij de Mediterrane kinderen. De calciuminneming van de Nederlandse kinderen is ruim. Wanneer de aanbevelingen van de FAO (25) worden gehanteerd (400-500 mg/dag) is de gemiddelde calciumvoorziening van alle groepen voldoende. Aangezien de kans op een lactose-malabsorptie onder Turken en vooral onder Marokkanen groter is dan onder Nederlanders is voorzichtigheid geboden bij het nastreven van een hogere calciuminneming via melk. Aangezien veel lactose-malabsorbers 125 tot 250 ml melk in een keer zonder problemen kunnen verdragen in het bijzonder gecombineerd met de

maaltijd (28), behoeft het gebruik van melk niet te worden ontraden. Een aantrekkelijk alternatief voor melk is yoghurt. Yoghurt heeft een lager lactosegehalte (2/3 van dat van melk) en blijkt bij het bestaan van lactase-deficiëntie aanmerkelijk beter te worden verdragen dan melk (27, 36, 37). Het calciumgehalte van yoghurt is evenals het riboflavinegehalte gelijk aan dat van melk. Nederlandse kaas is eveneens een goede calciumbron (Goudse volvette kaas bevat 600 mg/100 g) en bevat geen lactose. Echter afgewogen tegen het lagere riboflavinegehalte en het relatief hoge vetgehalte van kaas wordt aan het stimuleren van de yoghurtconsumptie de voorkeur gegeven. Yoghurt is bovendien een produkt wat qua smaak voor de meeste Turkse en Marokkaanse kinderen acceptabel zal zijn.

De ijzerinneming bij de meisjes en de Marokkaanse jongens is lager dan de Nederlandse aanbeveling. Met name de voorziening bij de Marokkaanse meisjes laat duidelijk te wensen over. De Nederlandse richtlijnen van 10 mg per dag worden vrij universeel toegepast. Alleen de FAO (22) hanteert, indien een hoog percentage energie (25%) uit dierlijke produkten afkomstig is, een lagere norm (5 mg/dag). Bij de Mediterrane kinderen leveren dierlijke produkten ruim 20% van de energie, bij de Nederlandse kinderen ruim 30%. Wanneer de aanbeveling van de FAO naar dit percentage wordt omgerekend is de behoefte van de Turkse en Marokkaanse kinderen 8 mg en van de Nederlandse kinderen 5 mg/dag. Volgens deze lagere richtlijn bedraagt de ijzervoorziening van de Marokkaanse meisjes 95% van de aanbeveling; alle overige groepen gebruiken meer dan 100% van de FAO-richtlijn.

Wat betreft de vitaminevoorziening blijkt vooral de inneming van ascorbinezuur laag te zijn. Met uitzondering van de Turkse jongens bedraagt de inneming door de overige kinderen slechts 58-68% van de aanbevolen 60 mg per dag. De gunstiger situatie bij de Turkse jongens kan worden verklaard uit het hogere gebruik van fruit. De retinolconsumptie varieert van 83-121% van de aanbeveling. De inneming van thiamine bedraagt bij de Mediterrane kinderen 68-82% en bij de Nederlandse meisjes en jongens 91 respectievelijk 107% van de richtlijnen. Gerelateerd aan de energie-inneming is de thiaminevoorziening overeenkomstig de aanbeveling (0,40 mg / 4,2 MJ). De riboflavinevoorziening van de Mediterrane jongens en meisjes bedraagt respectievelijk ruim 90 en 80% van de aanbeveling. Bij de Nederlandse achtjarigen is de voorziening ruim voldoende. Dit houdt vooral verband met het geconstateerde verschil in de consumptie van melk en melkprodukten.

Indien de inneming van riboflavine wordt beoordeeld per gram eiwit ontstaat een gunstiger beeld voor alle groepen. Deze aanbeveling wordt gesteld op 20-25 μ g per gram eiwit. De inneming van de Turkse kinderen bedraagt 19 μ g en van de Marokkaanse kinderen 20 μ g per gram eiwit. De Commissie Voedingsnormen van de Voedingsraad geeft (nog) geen aanbeveling voor de pyridoxine-inneming van kinderen. De

Tabel 5-14

Inneming van energie en nutriënten door 6-12 jarige kinderen in Nederland; resultaten van diverse onderzoeken

Onderzochte populatie (jaar)	n	Energie		Eiwit		Vet		Koolh		Ca		Fe		B ₁		B ₂		C		Onderzoek- Jaar van Ref. onderzoek
		MJ	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	ent	
8 j Surinaamse ♂	64	8,3	12	36	53	642	7,7	0,74	1,03	40#	1	1978	1							
8 j Turkse ♂	73	8,1	13	37	50	674	10,5	0,74	1,21	64#	1	1984-85	4							
8 j Marokkaanse ♂	53	7,6	14	37	48	687	8,5	0,72	1,22	41#	1	1984-85	4							
8 j Nederlandse ♂	85	8,7	12	38	50	898	9,6	0,88	1,41	47#	1	1978	15							
8 j Nederlandse ♂	68	9,8	12	49	48	1012	10,1	0,96	1,52	35#	1	1984-85								
6-10 j Nederlandse ♂	319	8,4	13	39	47	-	-	-	-	-	2	1974-76	21							
8-9 j Nederlandse ♂	117	8,7	13	38	49	-	-	-	-	-	3	1981	44							
8 j Surinaamse ♀	86	7,6	12	34	53	562	7,5*	0,63*	1,03	38#	1	1978	2							
8 j Sur. Hindoest. ♀	58	7,5	14	35	51	736	8,9	0,74	1,16	30#	1	1981	3							
8 j Turkse ♀	66	7,4	13	38	49	614	9,1	0,69	1,00	41#	1	1984-85	4							
8 j Marokkaanse ♀	54	6,7	12	35	52	576	7,6	0,61	0,97	40#	1	1984-85	4							
8 j Nederlandse ♀	96	7,7	13	39	48	806	8,9	0,77	1,29	58#	1	1978	15							
8 j Nederlandse ♀	54	7,8	13	39	48	987	9,0	0,80	1,55	35#	1	1981	16							
8 j Nederlandse ♀	67	8,1	12	39	48	963	8,2	0,82	1,45	35#	1	1984-85								
6-10 j Nederlandse ♀	256	7,7	13	41	46	-	-	-	-	-	2	1974-76	21							
6-12 j Nederlandse ♂ ♀	159	8,6	13	40	47	912	10,3	1,09	1,75	95	1	1976	24							
7-8 j Nederlandse ♂ ♀	840	7,9	14	38	48	1008	9,5	0,88	1,56	79	1	1979	5							
9-10 j Nederlandse ♂ ♀	731	7,8	14	38	48	986	9,9	0,87	1,49	82	1	1981	5							

- geen gegevens beschikbaar

* 1: 24-uurs navraagmethode; 2: 2-daagse opschrijfmethode; 3: 7-daagse opschrijfmethode

mediane waarde

Amerikaanse aanbeveling bedraagt voor 7-10 jarige kinderen 1600 $\mu\text{g}/\text{dag}$ (31). De gemiddelde inneming van alle kinderen is aanzienlijk lager. Voor het verschil in de retinol- en pyridoxineconsumptie naar sociaal economische klasse is vooralsnog geen verklaring.

In tabel 5.14 zijn de resultaten vermeld van in Nederland uitgevoerd onderzoek bij 6-12 jarige kinderen, verricht gedurende de laatste 15 jaar, terwijl ook de gegevens van het huidige onderzoek zijn weergegeven. De inneming van energie blijkt, uitgezonderd de hogere consumptie bij de Nederlandse jongens en lagere inneming bij de Marokkaanse meisjes, thans in de zelfde orde van grootte te liggen als vroeger. Ten aanzien van de bijdrage van de macronutriënten aan de energievoorziening vertoont de voeding van de Nederlandse kinderen eveneens weinig onderlinge verschillen. Het blijkt dat de voeding van kinderen van Surinaamse (Hindoestaanse) afkomst relatief minder vet en meer koolhydraten bevat. In het huidige onderzoek is de procentuele bijdrage van vetten aan de energie eveneens lager bij de Mediterrane kinderen dan bij de Nederlandse achtjarigen.

Overeenkomstig de huidige bevindingen blijkt de inneming van de meeste mineralen en vitamines bij de kinderen van migranten lager dan bij de Nederlandse kinderen. Opvallend zijn de verschillen in vitamine C-innemings tussen de diverse onderzoeken. Het is bekend dat de inneming van vitamine C veelal scheef verdeeld is. In het onderzoek van Boeijen e.a. (5) worden alleen de gemiddelde waarden vermeld. Volgens Hezemans e.a. (24) bedraagt de gemiddelde vitamine C-innemings van 6-12 jarigen $95 \text{ mg} \pm 77$; de mediane inneming is echter niet bekend. Waarschijnlijk is het reeëler om de huidige gegevens te vergelijken met de mediane vitamine C-innemings uit ander onderzoek (15, 16). De inneming ligt dan in de zelfde (lage) range.

5.3.3.8 samenvatting en conclusies energie en nutriënten

Over het algemeen is de inneming van energie en voedingsstoffen bij achtjarige jongens groter dan bij meisjes. Deze verschillen worden vaker aangetroffen tussen Nederlandse jongens en meisjes dan tussen de Mediterrane jongens en meisjes. Turkse en Marokkaanse jongens hebben een significant lagere inneming van energie en de meeste voedingsstoffen dan de Nederlandse jongens. Bij de meisjes wordt een zelfde trend aangetroffen, de verschillen zijn echter minder groot en daardoor vaak niet significant. De gemiddelde inneming van energie varieert van 7,6-9,8 MJ bij de jongens en van 6,7-8,1 MJ bij de meisjes.

Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen leveren eiwitten (zowel totaal als plantaardig) een hogere bijdrage aan de energie dan bij de Nederlandse kinderen (resp. 12,9, 13,1 en 12,1 en%).

In de Turkse en Marokkaanse voeding leveren vetten 36,5 resp. 35,9% van de energie, in de Nederlandse voeding 39,0%. De P/S-ratio blijft bij alle etnische groepen ver onder de aanbeveling van 0,5-1,0. Per eenheid energie is de cholesterolconsumptie van Turkse en

Marokkaanse jongens hoger dan van de Nederlandse jongens (resp. 34, 33 en 24 mg/MJ). De Turkse jongens overschrijden net de aanvaardbare grenswaarde van 33 mg/MJ. Bij de meisjes zijn geen significante verschillen geconstateerd; de inneming bedraagt resp. 28, 24 en 23 mg/MJ.

De koolhydraten leveren bij alle drie etnische groepen een lagere bijdrage dan gewenst (resp. 50,6, 50,1 en 49 en%). In zowel de Turkse als de Marokkaanse voeding is het aandeel van de mono- en disacchariden lager en dat van de polysacchariden hoger dan in de Nederlandse voeding. Ook bevat de voeding van de Mediterrane kinderen per eenheid energie meer voedselvezel. De gemiddelde inneming blijft echter onder de aanbeveling.

Wat betreft de macronutriënten is de voeding van de Mediterrane achtjarigen meer in overeenstemming met de Richtlijnen goede voeding dan die van hun Nederlandse leeftijdgenootjes.

De voorziening van de meeste mineralen en vitamines is bij de kinderen van migranten lager dan bij de Nederlandse kinderen. Calcium is het enige nutriënt waarbij een verblijfsduureffect is geconstateerd. Bij kinderen waarvan de moeder 5 jaar of korter in Nederland verblijft bedraagt de gemiddelde inneming 570 mg per dag, bij de overige Mediterrane kinderen 696 mg. De calciumconsumptie van de Nederlandse kinderen ligt bijna een kwart boven de aanbevolen 800 mg.

De ijzerneming blijft bij alle meisjes en bij de Marokkaanse jongens beneden de 10 mg (Turkse, Marokkaanse en Nederlandse meisjes resp. 9,1, 7,6 en 8,2 mg; Marokkaanse jongens 8,5 mg). De voeding van de Turkse en Nederlandse jongens bevat 10,5 resp. 10,1 mg per dag.

De thiamine- en riboflavinevoorziening van Turkse en Marokkaanse kinderen is aanzienlijk lager dan van de Nederlandse kinderen. De thiamine-innemering bij de jongens bedraagt resp. 0,74, 0,72 en 0,96 mg en bij de meisjes resp. 0,69, 0,61 en 0,89 mg per dag. Voor de riboflavine bedragen deze waarden bij de jongens 1,21, 1,22 en 1,52 mg en bij de meisjes 1,00, 0,97 en 1,45 mg.

De retinolconsumptie varieert van 83 (Nederlandse meisjes) tot 121% (Turkse jongens) van de aanbevolen 0,60 mg. De pyridoxine-innemering blijft bij alle kinderen ver beneden de Amerikaanse norm van 1600 $\mu\text{g}/\text{dag}$ (inneming Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens resp. 1088, 1088 en 1136 μg , bij de meisjes 960, 944 en 1008 μg).

Met uitzondering van de Turkse jongens bedraagt de inneming van ascorbinezuur door de overige kinderen slechts 50-68% van de aanbevolen 60 mg per dag.

Alleen voor retinol en pyridoxine konden effecten naar sociaal economische klasse worden aangetoond. De voeding van jongens uit de hoge sociaal economische klasse bevat meer pyridoxine dan van de overige kinderen. Meisjes uit de hoge sociaal economische klasse hebben een lagere retinolconsumptie dan jongens uit die zelfde klasse en meisjes uit de lage klasse.

Verschillen in de inneming van energie en/of nutriënten naar woonplaats (Den Haag of Rotterdam) of van het wel of niet ontvangen van een éénmalige uitkering konden niet worden aangetoond.

De avondmaaltijd (meestal een warme maaltijd) is de belangrijkste leverancier van energie en nutriënten. Gemiddeld levert deze maaltijd bijna 1/3 deel van de energie, 25-42% van de macronutriënten, 18-24% van de hoeveelheid calcium, 40-47% van de ijzerinneming en 28-48% van de vitamines. Het ontbijt levert 16-18% van de energie en 10-20% van de meeste vitamines. De middagmaaltijd draagt bij de Turkse en Nederlandse kinderen gemiddeld 23% bij aan de energievoorziening en 13-27% aan de nutriëntenvoorziening. Bij de Marokkaanse kinderen liggen deze bijdragen 4-8% hoger. De tussendoortjes leveren samen ruim een kwart van de energie, (bijna) de helft aan mono- en disacchariden en ruim 20% van de hoeveelheid vet. Daarnaast dragen zij ook enigermate bij aan de inneming van eiwit, mineralen en vitamines.

De produktgroepen brood, aardappelen/granen, zoete produkten (koekjes/gebak, snoep, suiker, zoet beleg en frisdranken), oliën/vetten, zuivelprodukten en vlees/vis zijn de belangrijkste leveranciers van energie en voedingsstoffen. Bij de Turkse kinderen leveren deze produkten samen 75% van de energie, 74-77% van de macronutriënten en 54-75% van de inneming aan mineralen en vitamines (uitgezonderd retinol en vitamine C). Bij de Marokkaanse kinderen is 83% van de energie, 82-85% van de macro- en 62-82% van de micronutriënten van deze produkten afkomstig. Bij de Nederlandse kinderen leveren deze groepen 94% van de energie, 83-85% van de macro- en 81-90% van de micronutriënten.

5.4 Literatuur

1. Baranowski T, Dworkin R, Clearman DR, Dunn JK, Nader RR, Hooks PC. The accuracy of children's self-reports of diet: Family Health Project. *Am J Dietet Assoc* 1986;86:1381-5.
2. Benjamins C. Literatuuronderzoek naar de voeding en voedingsgewoonten van Turkse gezinnen in Turkije en Nederland. Amsterdam: Kon Inst van de Tropen, 1982.
3. Blanken G, Douma G, Haak van de K, Primec-van Rooyen V, Sheik Joesoef N, Renqvist UH, Luyken R. De voeding van Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen. *Ned Tijdschr Diëtisten* 1985;40: 72-7.
4. Boeijen WGM, Cramwinckel AB, Waesberghe van FMM. Het betrekken van 10-jarige kinderen bij voedingsonderzoek. *Voeding* 1984;45:372-5.
5. Boeijen WGM, Cramwinckel AB, Elvers JWH. Vergelijking van voedingsstoffenopneming van kleuters, 2e klassers en 4e klassers. *Voeding* 1983;44:135-43.

6. Bos van den L, Helwig PJ. Anders eten in instellingen: alternatieve en buitenlandse voedingsgewoonten en recepturen. Brochure 421. 's-Gravenhage: Voorlichtingsbureau voor de voeding, 1986.
7. Bosley B. A practical approach to nutrition for children. J Am Dietet Assoc 1947;23:304-9
8. Bransby ER, Daubney CG, King J. Comparison of results obtained by different methods of individual dietary surveys. Br J Nutr 1948;2:89-110.
9. Bronner AE. Voedingsmiddelen van grondstof tot consument. 4. Voedingsmiddelen en consument. 4.1.5 De allochtone consument. Voedingsmiddelentechnologie 1987;20:11-15.
10. Buys G, Doorn van H, Glasbergen P, Groeneweg J, Winter de K. De voeding en voedingsgewoonten van migranten uit het Middellandse Zeegebied in Nederland. Deel 2. Verslag van een veldonderzoek bij Turkse gezinnen en alleenstaanden. Wageningen: Vakgroep Humane Voeding Landbouwhogeschool, 1979. Publ nr 79-08.
11. Buys G, Essers S, Schuttelaar M. De voeding en voedingsgewoonten van migranten uit het Middellandse Zeegebied in Nederland. Deel I: Verslag van een voorbereidende studie betreffende Turkse migranten. Wageningen: Vakgroep Humane Voeding Landbouwhogeschool, 1978. Publ nr 78-23.
12. Daelen van M. Voeding en voedingsgewoonten van Marokkanen (literatuuroverzicht). Amsterdam: Kon Inst van de Tropen, 1982.
13. Dietary Intake Source Data: United States 1976-80. Data from the National Health Survey. Vital and Health Statistics Series 11, 1983; No 231.DHHS Publ No (PHS) 83-1681.
14. Douma G, Blanken den G, Haak van den K, Sheik Joesoef N, Luyken R. De Voedingstoestand van Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen in Amsterdam: antropometrie. TSG 1987;65:125-30.
15. Egger RJ, EE van J, Renqvist UH. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publiciteitsbureau KIT-TH, 1980.
16. Egger RJ, Hulshof KFAM, Nefkens VJM, Meihuizen IK, Rossen van S. Voedingsonderzoek in 's-Gravenhage: voeding en voedingstoestand van achtjarige Surinaams-Hindoestaanse en Nederlandse schoolmeisjes in de Haagse wijken Valkenboskwartier en Transvaalkwartier in 1981. Deel 2. Resultaten antropometrie en voedselconsumptie. Voeding 1982;43:362-73.
17. Emmons L, Haynes M. Accuracy of self-reports of food intake. J Am Dietet Assoc 1973;62:409-15.
18. Farris RP, Cresante JL, Croft JB, Webber LS, Frank GC, Berenson GS. Macronutrient intakes of 10-year-old children. J Am Dietet Assoc 1986; 86:765-70.
19. Gezonde voeding met de maaltijdschijf. Brochure 100. 's-Gravenhage: Voorlichtingsbureau voor de Voeding, 1985.

20. Glasbergen P. De voeding en voedingsgewoonten van migranten uit het Middellands Zeegebied in Nederland. Deel 3: Aanpassing, voedingsgedrag en migratie. Publ nr 79-10. Wageningen: LH Vakgroep Humane Voeding, 1979.
21. Haar van der F, Kromhout D. Food intake, nutritional anthropometry and blood chemical parameters in 3 selected Dutch schoolchildren populations. Wageningen: H. Veenman en zonen bv, 1978. Mededelingen Landbouwhogeschool 78-09.
22. Handbook on Human Nutritional Requirements. Rome: FAO 3e druk, 1980.
23. Hautvast JGAJ. Ontwikkeling van een systeem om gegevens van voedingsenquêtes met behulp van een computer te verwerken. Voeding 1975;36:356-61.
24. Hezemans AM, Cramwinckel AB, Doesburg WH, Lemmens WAJG, Reintjes AGM. Onderzoek naar de voedselopneming van 6-12 jarige schoolkinderen. Voeding 1977;38:273-86.
25. Knegt Y, Hartog den AP. Plaats en sociale functies van het voedsel in de samenleving. In: Den Hartog AP, red. Voeding als maatschappelijk verschijnsel. Utrecht/Antwerpen: Bohn, Scheltema en Holkema, 1982
26. Köksal O. Nutrition in Turkey. National Health and Food Consumption Survey of Turkey 1974. Ankara: Ankara Hacuttepe Üniversitesi, 1977.
27. Kolars JC, Levitt MD, Aouji M, Savaiano DA. Yoghurt - an autodigesting source of lactose. N Engl J Med 1984;310:1-3.
28. Leegwater-van der Linden M. Lactose-malabsorptie en melkgebruik. Wetenschappelijke notities. nr 3. Rijswijk: Ned. Zuivelbureau, 1985.
29. Marr J. Individual dietary surveys: purpose and methods. World Rev Nutr Dietet 1974;13:105-164.
30. Meredith A, Matthews A, Zyckefoose M, Weagley E, Wayave M, Brown EG. How well do schoolchildren recall what they have eaten? J Am Dietet Assoc 1951;27:749.
31. National Research Council; Recommended Dietary Allowances. 9th ed. Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1980.
32. Nederlandse Voedingsmiddelentabel. 34e gewijzigde druk. 's-Gravenhage: Voorlichtingsbureau voor de Voeding, 1983.
33. Sahr AH. Dietary regulations and food habits of Muslims. J Am Dietet Assoc 1971;58:123-6.
34. Samuelson G. An epidemiological study of child health and nutrition in a Northern Swedish Country. II. Methodological study of the recall technique. Nutr Metabol 1970;12:321-40.
35. Science and Education Administration: Food and nutrient intakes of individuals in 1 day in the United States, Spring 1977. USDA Nationwide Food Consumption Survey, 1977-1978. Preliminary Report no 2 1980.

36. Schaafsma G, Dekker PR. Voedingskundige aspecten van gefermenteerde melkprodukten. *Zuivelzicht* 1987;79:22-25.
37. Schaafsma G, Derikx P, Dekker PR, Waard de H. Nutritional aspects of yoghurt. 1. Microbial lactase activity and digestion of lactose. Verslag V 273. *Neth Milk Dairy J* 1988;2:121-34.
38. Staveren van WA, Hulshof KFAM, Boeijen WGM, Cramwinckel AB. Het voedselconsumptieonderzoek. In: Carbasius Weber EC, Post GB, Swager TW, red. *Informatorium voor Voeding en Diëtetiek*. Alphen aan de Rijn, Stafleu/Samsom, 1981;deel I:VI-1-9.
39. Stunkard AJ, Waxman M. Accuracy of self-reports of food intake. *J Am Dietet Assoc* 1981;79:547-51.
40. Uitgebreide voedingsmiddelentabel. 2e druk. 's-Gravenhage: Voorlichtingsbureau voor de Voeding, 1984.
41. Voedingsgewoonten en dieetproblematiek bij Turken en Marokkanen. Bestelnr 80-B-6500. Bunnik: Buro Voorlichting Gezondheidszorg Buitenlanders, 1980.
42. Voedingsraad. Richtlijnen goede voeding. *Voeding* 1986;47:159-80.
43. Westenbrink S. Maten, gewichten en codenummers 1984. Zeist: CIVO Instituten TNO, 1984. Rapport no V84.342.
44. Westenbrink S, Kruiman JT, Heijden van der L, West CE, Hautvast JGAJ. Onderzoek naar de voedselconsumptie van 8- en 9-jarige Edese jongens. *Voeding* 1984;45:94-9.
45. Winter de CJM. Voedingsgewoonten van jonge Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland. *Voeding* 1981;42:303-8.
46. Wijn de JF, Staveren van WA. De voeding van elke dag. Derde, herziene druk Utrecht/Antwerpen: Bohn, Scheltema en Holkema, 1984.
47. Young CM, Trulson MF. Methodology of dietary studies in epidemiological surveys. 2. Strengths and weaknesses of existing methods. *Am J Public Health* 1960;60:803-14.

6 Voedingstoestand: klinisch onderzoek

6.1 Inleiding

Het klinisch onderzoek bestond uit een beperkt lichamelijk onderzoek, en een korte gerichte anamnese. Het doel van het klinisch onderzoek was enerzijds het vaststellen van klinische symptomen die in relatie kunnen staan met een inadequate voeding en anderzijds om kinderen van verder onderzoek uit te sluiten, die grove pathologie hebben en/of geneesmiddelen gebruikten die de variabelen van de voedingstoestand ernstig kunnen verstoren.

De volgorde van het klinisch onderzoek was eerst het lichamelijk onderzoek, daarna de klinische anamnese, waarbij het kind rustig zat en tenslotte volgde de bloeddrukmeting. In dit hoofdstuk worden achtereenvolgens de anamnese, het lichamelijk onderzoek (inclusief de gebitsstatus) en de bloeddrukmeting in afzonderlijke paragrafen besproken.

Voor de duidelijkheid wordt opgemerkt dat bij de resultaten alléén verschillen tussen de Turkse resp. Marokkaanse en de Nederlandse kinderen zijn beschreven (zie 1.3). Wanneer dit de leesbaarheid van de tabellen niet verminderde, zijn significante verschillen aangegeven met letter(s) boven de getallen (zie 3.2.2). In de tekst worden in principe alléén de significante effecten van de factoren van de statistische analyse vermeld.

6.2 Anamnese: ziekteprevalentie en vitamine-/mineraalgebruik

6.2.1 Inleiding

De korte gerichte anamnese had enerzijds als doel om kinderen te kunnen identificeren die niet gezond waren en anderzijds om een indruk te krijgen van het gebruik van vitamine- en mineraaltabletten. Dit laatste leek vooral van belang voor de interpretatie van de hematologische en klinisch biochemische variabelen. Het gebruik van fluortabletten werd nagevraagd in verband met de gebitsstatus.

6.2.2 Methode

De anamnese is afgenomen door middel van vragenlijsten met vordgedrukte antwoorden. Deze vragenlijsten berusten op erkende handleidingen voor onderzoek naar de voedingstoestand (10,24). De anamnese is beperkt gehouden tot vragen over ziek zijn in de voorafgaande week, onder behandeling zijn van huisarts of specialist, gebruik van geneesmiddelen, fluor- en/of vitaminepreparaten. Bij het laatste is ook gevraagd naar de aard van het middel. Hiervoor is gebruikt gemaakt van de beschrijving van de verpakking van de meest gangbare preparaten. Bij het gebruik van geneesmiddelen of andere preparaten is tevens gevraagd naar de reden van inneming.

6.2.3 Resultaten

De meeste kinderen vonden zichzelf goed gezond. Van de Turkse kinderen beoordeelde 8,8% zichzelf matig gezond en bij de Marokkaanse en Nederlandse kinderen was dit bij respectievelijk 6,2 en 4,4% het geval. Drie Turkse kinderen beantwoordden deze vraag niet. Eén Marokkaans meisje vond zichzelf ongezond, maar zij kon bij verder doorvragen niet aangeven waarom ze dit zo vond. Ongeveer 3% van de kinderen (Turkse 3,8%, Marokkaanse 3,0% en Nederlandse 2,5%) had op het moment van onderzoek klachten over hun gezondheid. Deze klachten waren van dien aard dat zij aan het verdere onderzoek konden deelnemen. Vier Turkse kinderen hebben deze vraag niet beantwoord en de overige kinderen hadden geen klachten. Vijf Turkse kinderen en vijf Nederlandse kinderen waren onder behandeling bij de huisarts en één Marokkaans en één Nederlands meisje bij een specialist. Ook deze kinderen behoeften niet te worden uitgesloten van onderzoek aangezien de behandeling voornamelijk milde klachten over de oren en een verkoudheid betrof.

De meeste kinderen vonden de vragen over geneesmiddelen, vitamine- en mineraalgebruik moeilijk te beantwoorden. Door de bekendheid met de verpakking van fluortabletten konden zij wel aangeven of ze die gebruikten. Dit was ook het geval bij het navragen van de vitaminepreparaten waarbij als geheugensteun verschillende verpakkingen zijn beschreven. De verwerking van de vraag over geneesmiddelengebruik, exclusief fluor, is dan ook verder buiten beschouwing gelaten wegens de onbetrouwbaarheid van de antwoorden. In overleg met de ouders werd één jongen uitgesloten van verder onderzoek omdat hij geneesmiddelen gebruikte die de biochemische variabelen kunnen beïnvloeden (zie 4.1.1).

Fluortabletten werden gebruikt door 5,0% van de Turkse (n=160) kinderen, door 4,6% van de Marokkaanse (n=130) en door 10,1% van de Nederlandse kinderen (n=159). Tabel 6-1 toont het gebruik van vitaminepreparaten vermeld naar soort vitamine. Een multipreparaat is een preparaat dat meerdere vitamines bevat. Er is geen verschil in gebruik tussen 's-Gravenhage en Rotterdam en tussen jongens en meisjes.

6.2.4 Discussie

Ongeveer 3% van de kinderen gaf zelf aan klachten over de gezondheid te hebben ten tijde van het onderzoek. Bij het onderzoek in de Bijlmermeer zijn deze percentages, berustend op antwoorden van de ouders, hoger (14). Dit verschil kan het gevolg zijn van het feit dat achtjarige kinderen nog weinig inzicht hebben in de frequentie van ziek zijn en hun begrip van tijd nogal variabel is. Kinderen die tijdens de onderzoeksdagen ziek waren, zijn tot de non-respons gerekend.

Fluortabletten, gebruikt ter preventie van cariës, worden meer door Nederlandse dan Turkse en Marokkaanse kinderen ingenomen. In het onderhavige onderzoek is het gebruik van fluortabletten door Nederlandse kinderen lager dan destijds in de Bijlmermeer (14). Gezien de verpakking voor de kinderen duidelijk herkenbaar is, is een echt verschil in gebruik niet uit te sluiten. Te meer daar het gebruik van fluortabletten in de laatste vijf jaar is afgenomen (28).

De Turkse kinderen gebruiken het meest vitaminepreparaten. Een combinatie preparaat van de vitamines A en D wordt door nagenoeg evenveel kinderen uit alle drie de groepen gebruikt. Opmerkelijk is dat in 's-Gravenhage, waar het onderzoek aan het eind van de winter en vroege voorjaar is uitgevoerd, er geen hoger gebruik is van vitamine A en D of een combinatiepreparaat dan in Rotterdam. In het algemeen gebruiken minder Nederlandse kinderen vitaminepreparaten dan in het onderzoek in de Bijlmermeer (14). Gezien de vele verschillende verpakkingen kan hier zeker sprake zijn van onderrapportage.

Voorafgaande aan het onderzoek is de vraag gerezen of kinderen van acht jaar in staat zijn vragen te beantwoorden over gezondheid, ziekte en geneesmiddelengebruik. Ondanks het feit dat deze vraag niet eenduidig positief beantwoord kon worden, is de anamnese toch bij de kinderen afgenomen. De voornaamste beweegredenen hiervoor waren dat het belangrijk was deze informatie tijdens het onderzoek naar de voedingstoestand te krijgen en dat het actief betrekken van de ouders in dit deel van het onderzoek vertraging en extra non-respons zou hebben opgeleverd. De vragen zijn zodanig gesteld dat de kinderen goed begrepen welke informatie van hen gevraagd werd.

Bovengenoemde verschillen met het Bijlmermeeronderzoek kunnen betekenen dat de Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer inderdaad meer vitaminepreparaten gebruikten dan de Nederlandse kinderen van dit onderzoek. Dit zou een gevolg kunnen zijn van het verschil in sociaal-economische status van beide onderzoeksgroepen. Een andere mogelijkheid is dat de ouders in de Bijlmermeer meer sociaal wenselijke antwoorden gaven dan de kinderen van dit onderzoek. Tenslotte kan er ook sprake zijn van onderrapportage door de kinderen in dit onderzoek.

6.2.5 Conclusie

Nagenoeg alle kinderen vonden zichzelf gezond. Op grond van medische gegevens is alleen één jongen van onderzoek uitgesloten vanwege

Tabel 6-1

Vitaminepreparaatgebruik door achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen (%n) in 's-Gravenhage en Rotterdam

	n	geen gebruik (bekend) %	Vitaminepreparaat			
			B(-complex) %	C %	A-D %	Multipreparaat %
Turks	160	91,9	-	-	1,9	6,2
Marokkaans	130	95,4	-	-	1,5	3,1
Nederlands	159	95,0	-	1,9	2,5	0,6

Tabel 6-2

Classificatie grootte schildklier naar Stanley e.a. (48)

grote schildklier	omschrijving
a 0	schildklier niet palpabel bij slikken en indien palpabel kleiner dan eindphalanx duim onderzochte kind
b 0	schildklier is palpabel vergroot maar meestal niet zichtbaar bij de normale stand van het hoofd of bij een volledig gestrekte nek
I	schildklier is palpabel en is zichtbaar bij een volledig gestrekte nek en soms zichtbaar bij de normale stand van het hoofd; tot deze categorie behoort ook een normale schildklier met een palpabele nodus
II	schildklier is palpabel en zichtbaar bij een normale stand van het hoofd (struma)
III	struma is zichtbaar op afstand
IV	zeer groot struma

geneesmiddelengebruik. Volgens opgave van de kinderen werd er slechts door 5% van de Mediterrane en 10% van de Nederlandse kinderen fluortabletten gebruikt. Vitaminepreparaten werden door 5% van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen gebruikt en door 8% van de Turkse kinderen. In het Bijlmermeeronderzoek (Egger, 1980) (14) was het gebruik van vitamine-/mineraalpreparaten, gebaseerd op informatie van de ouders, veel hoger dan in dit onderzoek. Een verschil in sociaal-economische status tussen de Nederlandse kinderen van beide onderzoeken kan hieraan debet zijn, maar onderraportage in het onderhavige onderzoek kan niet worden uitgesloten.

6.3 Lichamelijk onderzoek en gebitsstatus

6.3.1 Inleiding

Bij het lichamelijk onderzoek is vooral gelet op symptomen die kunnen wijzen op vitamine- en/of mineraaldeficiënties. Deze symptomen zijn op zich weinig specifiek voor voedingsdeficiënties: slechte hygiëne, infecties en ziekten kunnen soortgelijke tekenen geven (10,24). Als maat voor de jodiumvoorziening is de grootte van de schildklier onderzocht. Vanuit de Jeugdgezondheidszorg bestaat de indruk dat de gebitsstatus van Turkse en Marokkaanse kinderen minder gunstig is dan die van Nederlandse kinderen. Dit kan mogelijk samen hangen met de sociaal-economische status van de Mediterrane kinderen. Het gebit is geïnspecteerd om een indruk te krijgen van het voorkomen van cariës.

Met de afdelingen Jeugdgezondheidszorg was afgesproken dat bij duidelijke pathologie dit gemeld zou worden bij de betreffende schoolarts of hoofd van de dienst.

6.3.2 Methoden

Het lichamelijk onderzoek is verricht aan de hand van de gangbare handleidingen voor het vaststellen van de voedingstoestand (10,24). Het lichamelijk onderzoek bestond onder meer uit inspectie van haren, ogen, lippen, tong, gebit, tandvlees en de huid, palpatie van de schildklier en skeletverdikkingen, opwekken van beenreflexen en auscultatie van hart en longen. De vergroting van de schildklier is geclassificeerd volgens Stanley e.a. (48). Deze classificatie is een uitbreiding van die van Perez (35) (tabel 6-2).

Voor de inspectie en registratie van houdingsafwijkingen (scoliose, kyphose en kypho-scoliose) en een afwijkende stand van de benen (valgus- en varusstand) is gebruik gemaakt van de onderzoeksmethoden beschreven door de American Academy of Orthopaedic Surgeons in 1965 en door de British Orthopaedic Association in 1966 (5,37,53). Gesproken is van X-benen (genua valga) wanneer de ruimte tussen de mediale malleoli (belast) 5 cm of meer bedroeg en van O-benen (genua vara) wanneer de afstand tussen de femorale condylen (belast) 5 cm of meer was.

Van de beenreflexen zijn de kniepees- en achillespeesreflex nagegaan. Peesreflexen zijn als niet aantoonbaar beschouwd wanneer beiderzijds de reactie niet kon worden opgewekt.

Bij het inspecteren van het gebit zijn alle elementen bekeken en ingedeeld ongeacht of dit tijdelijke (melk) of permanente elementen zijn. Deze indeling geschiedde aan de hand van de volgende definities, die min of meer gelijk zijn aan die Egger e.a. gebruikt hebben in het onderzoek in de Bijlmermeer (14):

- gaaf : alle elementen zijn aanwezig; er is géén zichtbare carieuze aantasting van één of meer elementen en/of tekenen van een tandheelkundig ingrijpen
- gesaneerd: al of niet aanwezig zijn van alle gebitselementen en/of tekenen van tandheelkundig ingrijpen; er is géén zichtbare carieuze aantasting van één of meer elementen
- cariës : de aanwezigheid van zichtbare aantasting van de elementen

6.3.3 Resultaten

Echte verschijnselen van een voedingsdeficiëntie zijn, zoals te verwachten, niet waargenomen. Hieronder volgt een beschrijving van afwijkingen die incidenteel zijn waargenomen.

Twee Marokkaanse meisjes hadden onnatuurlijk steil haar. Dit kan duiden op een inadequate voeding in de periode dat dit haar gevormd is. Deze meisjes hadden verder geen tekenen van ondervoeding en aangenomen is dat ook dit symptoom niet hierdoor is veroorzaakt. Lipafwijkingen zoals angulaire stomatitis (dubbelzijdig) en cheilosis, worden in verband gebracht met een tekort aan riboflavine, maar ook gebrek aan andere voedingsstoffen kan soortgelijke afwijkingen geven (34). Angulaire stomatitis volgens de definitie van Jelliffe (d.w.z. de afwijking in beide mondhoeken) (24) is gezien bij twee Nederlandse meisjes. Cheilosis is waargenomen bij twee Turkse en twee Nederlandse meisjes.

Drie Turkse meisjes hadden conjunctivitis en één Nederlandse jongen en één Nederlands meisje blepharitis. Conjunctivitis en blepharitis zijn in gematigde streken meestal het gevolg van een (banale) infectie van het oog. In een (sub)tropische omgeving komt het dikwijls samen voor met ondervoeding, echter het is dan meer een gevolg van slechte hygiëne en een verlaagde weerstand dan een direct gevolg van ondervoeding.

Xerosis en in sterkere mate folliculaire hyperkeratosis van de huid wordt wel in verband gebracht met gebrek aan vitamine A (13,43). Anderen menen echter dat deze aandoeningen vaker worden veroorzaakt door omgevingsfactoren (24,34). Bij één Turkse jongen, vier Marokkaanse en vier Nederlandse kinderen is xerosis

geconstateerd. Folliculaire hyperkeratose is gezien bij 20% van de Turkse jongens (n=80), 10% van de Turkse meisjes (n=80), 8,8% van de Marokkaanse jongens (n=61) en 14,5% van de Marokkaanse meisjes (n=69). Bij de Nederlandse kinderen is folliculaire hyperkeratose aanzienlijk minder gesignaleerd namelijk bij 3,8% van de jongens (n=80) en 7,5% van de meisjes (n=79). Alleen het verschil in prevalentie van keratose tussen de Turkse en de Nederlandse jongens is significant ($p < 0,025$).

Bij één Turkse jongen, drie Turkse meisjes en een Marokkaans meisje is een iets vergrote schildklier (stadium O-b) gepalpeerd.

Houdings- en skeletafwijkingen zijn bekeken met het oog op de mogelijke relatie met de vitamine D-voorziening. Niet pijnlijke verdikkingen van de epiphysair schijven in armen of benen zijn symptomen van actieve rachitis terwijl X- of O-benen kunnen duiden op een vitamine D-gebrek in het verleden. Ook dient hierbij opgemerkt te worden dat vooral de houdingsafwijkingen door diverse factoren veroorzaakt kunnen zijn. Eén Turks meisje had een zogenaamde kippeborst (pectus carinatum) en één Nederlands meisje een vatvormige borstkas. Eén Turkse jongen en drie Turkse meisjes hadden duidelijk X-benen (genua valga). Drie Marokkaanse jongens en twee Marokkaanse meisjes hadden eveneens duidelijk X-benen. Van de Nederlandse kinderen hadden vier meisjes X-benen. Duidelijke O-benen (genua vara) zijn alleen gesignaleerd bij één Marokkaanse en één Nederlandse jongen. Bij géén van de kinderen zijn epiphysaire verdikkingen geconstateerd. Bij één Turks meisje is een kyphose vastgesteld en bij één Marokkaanse jongen en drie Nederlandse meisjes tekenen van scoliose.

Bij onvoldoende voorziening met thiamine (vitamine B-1) worden onder andere oedeem van het gezicht en de benen, pijn in de hartstreek en hartkloppingen verlaagde beenreflexen gezien (10,24,34). Combinaties van één van deze afwijkingen zijn bij geen van de kinderen waargenomen. Bij vier Turkse, vier Marokkaanse en twee Nederlandse kinderen kon geen kniepeesreflex worden opgewekt (bij onderzoek in meer dan één positie). Bij een Turkse jongen kon geen achillespeesreflex worden opgewekt en bij vier Turkse kinderen, één Marokkaans meisje en drie Nederlandse meisjes waren geen zichtbare knie- en achillespees- reflexen aantoonbaar.

Aan hart en longen zijn geen ernstige afwijkingen gehoord. Bij één Turks meisje en één Nederlandse jongen is een zacht bijgeruis (souffle) gehoord bij het beluisteren van de harttonen en bij twee Marokkaanse kinderen zijn licht astmatische bijgeluiden (verlengd expirium) gehoord bij de auscultatie van de longen.

Tabel 6-3

Procentuele verdeling over klassen van de gebitsstatus van achtjarige Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens en meisjes in 's-Gravenhage en Rotterdam

		n	1 Toestand gebitselementen (%n)		
			gaaf	gesaneerd	carieus
Jongens	T	80	8,8	52,5	38,8
	M	61	13,1	42,6	44,3
	N	80	20,0	38,8	41,2

Meisjes	T	80	10,0	50,0	40,0
	M	69	18,8	43,4	37,7
	N	79	38,0	36,7	25,3

1 voor definities zie 6.3.2

In tabel 6-3 is een overzicht gegeven van de gebitsstatus ingedeeld naar conditie van het gebit. Het verschil in gebitsstatus tussen jongens en meisjes is alleen bij de Nederlandse kinderen significant ($p < 0,025$). Meer Nederlandse meisjes dan jongens hebben een gaaf gebit en minder Nederlandse meisjes dan jongens hebben carieuze elementen.

Het verschil in gebitsstatus van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens is niet significant. Meer Nederlandse dan Turkse meisjes hebben een gaaf of een gesaneerd gebit en meer Turkse meisjes hebben zichtbaar carieuze elementen ($p < 0,005$). Het verschil in gebitsstatus tussen Marokkaanse en Nederlandse meisjes is niet significant ($0,025 < p < 0,05$). Er kon geen significant verschil in gebitsstatus worden aangetoond tussen hoge en lage sociaal-economische klasse naar etnische groepering en geslacht.

6.3.4 Discussie

In het algemeen is het moeilijk om lichamelijke afwijkingen toe te schrijven aan een inadequate voeding. Het lichaam heeft enerzijds een grote capaciteit zich aan te passen aan veranderende omstandigheden en afwijkingen worden daardoor pas bij zeer ernstige deficiënties zichtbaar. Anderzijds zijn de afwijkingen vaak weinig specifiek en is er een complex samenspel tussen een inadequate voeding, persoonlijke en omgevingsfactoren, waardoor enkelvoudige conclusies de werkelijkheid geweld aan doen (20,51).

Op basis van het lichamenlijk onderzoek zijn er geen symptomen gevonden van enige manifeste vitaminedeficiëntie in de onderzochte groep kinderen. Folliculaire hyperkeratose dat wel in verband wordt gebracht met gebrek aan vitamine A komt vaker voor bij Turkse en Marokkaanse kinderen dan bij de Nederlandse. Folliculaire

hyperkeratose is echter ook beschreven bij gebrek aan hygiëne of essentiële vetzuren en pyridoxine en is ook gesignaleerd bij goed gevoede volwassenen (34). Gebrek aan vitamine A is dan ook niet waarschijnlijk. Wat de prevalentie betreft van niet op te wekken peesreflexen zijn er geen verschillen tussen Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen. Deze prevalentie (ongeveer 2,5%) komt overeen met wat verwacht kan worden in een goed gevoede populatie op basis van het niet goed kunnen ontspannen van de onderzochte persoon. In het Bijlmermeeronderzoek is een hogere prevalentie (9%) bij de Nederlandse kinderen waargenomen (14).

Houdings- en skeletafwijkingen zijn incidenteel gesignaleerd en bij de drie etnische groeperingen in min of meer gelijke mate. In het Bijlmermeeronderzoek was de prevalentie van X- en O-benen bij de Nederlandse kinderen (13%) (14) veel hoger dan in dit onderzoek (3%). Dit verschil zal voor een deel toe te schrijven zijn aan het verschil in onderzoeker en aan de toch weinig scherp omschreven criteria waarbij wel of geen afwijkingen geconstateerd worden.

Een opmerkelijke bevinding is dat meer Nederlandse meisjes een gaaf gebit hebben dan Nederlandse jongens. Aanzienlijk minder Turkse en Marokkaanse kinderen dan Nederlandse meisjes hebben een gaaf gebit. De percentages kinderen met een gesaneerd gebit lopen minder uiteen. De prevalentie van cariës is het laagst bij de Nederlandse meisjes en ruwweg tweevijfde van de overige groepen kinderen heeft één of meer carieuze elementen. In vergelijking met het onderzoek in de Bijlmermeer hebben in dit onderzoek minder Nederlandse jongens (33 vs 20%) en meer Nederlandse meisjes (21 vs 38%) een gaaf gebit (14). Het percentage kinderen met een gesaneerd gebit is in het Bijlmermeeronderzoek zowel voor jongens als voor meisjes hoger en het percentage kinderen met een carieus gebit lager. Kalsbeek vermeldt op grond van een epidemiologisch onderzoek naar de prevalentie van cariës, waarbij een groot aantal Nederlandse gemeenten zijn betrokken, dat ongeveer 50% van de Nederlandse zesjarigen en 30-40% van de 12-jarigen een gaaf gebit heeft (29). Dit hangt mogelijk samen met het hoger percentage Nederlandse gezinnen met een lagere sociaal-economische klasse in het onderhavige onderzoek dan in het Bijlmermeeronderzoek en in het onderzoek van Kalsbeek (14,29). Hoewel er binnen dit onderzoek geen verband is gevonden tussen sociaal-economische klasse van de ouders en de toestand van het gebit, is uit de literatuur de samenhang bekend tussen gebitstoestand enerzijds en opleidingsniveau en voedingsgewoonten van de ouders anderzijds (27,36,45,46). Mogelijk is het verband niet aangetoond omdat er te weinig differentiatie was tussen de sociaal-economische klassen ten gevolge van de gebruikte indeling (zie 4.4.7). De Nederlandse jongens van het onderhavige onderzoek steken hierbij ongunstig af.

Truin e.a. vonden in 's-Gravenhage in 1980 dat 21,2% van de onderzochte 9-jarige kinderen een gaaf gebit had, gebaseerd op de

gaafheid van de blijvende gebitselementen. Dit percentage varieerde van 15 bij de kinderen in lage sociaal-economische klasse tot 37% in de hoge sociaal-economische klasse (50). De percentages gave gebitten van Nederlandse kinderen in deze studie vertonen een overeenkomstig beeld.

Er is géén effect aangetoond van de verblijfsduur van de moeder in Nederland. De indruk bestaat dat Mediterrane kinderen die recent uit het moederland zijn gekomen, in het algemeen minder cariës hebben dan kinderen die langere tijd in Nederland verblijven. Dit zou vooral verband houden met de hogere frequentie van het eten van zogenaamde tussendoortjes dan in het moederland en niet direkt met de suikerconsumptie (33,47).

Aangenomen is dat de meeste kinderen met één of meer carieuze elementen geen goede mondhygiëne hebben en/of onvoldoende tandheelkundige zorg in ruime zin (tandartscontroles/-behandeling en tandheelkundige gezondheidsvoorlichting en -opvoeding = T.G.V.O.) ontvangen. Hiertoe behoort ook het gebruik aanmoedigen van een cariës prudente voeding (33,47). Dit kan betekenen dat bij ruim een derde van de Turkse en Marokkaanse kinderen en bij een derde van deel de Nederlandse jongens deze zorg niet aanspreekt of ontbreekt. Dit is eveneens het geval bij ongeveer een kwart van de Nederlandse meisjes. Het geconstateerde lage gebruik van fluortabletten is hiermee in overeenstemming (8,15,57). In 1984 was 85% van de Nederlandse en 47% van de niet-Nederlandse kleuters in 's-Gravenhage onder controle bij een tandarts en miste respectievelijk 15% van de Nederlandse en 53% van de niet-Nederlandse kleuters deze zorg (7). Vooral aan de tandheelkundige zorg in ruime zin (voorlichting en curatieve zorg) van Turkse en Marokkaanse kinderen en van Nederlandse jongens lijkt meer aandacht besteed te moeten worden.

Er is in Nederland een aantal langlopende onderzoeken gedaan naar het verloop van de cariës frequentie in relatie tot T.G.V.O.-activiteiten (26). Vergelijking met de resultaten van het onderhavige onderzoek is moeilijk omdat in deze onderzoeken de resultaten worden uitgedrukt in een dmf-t of dmf-s index (decayed, missing (tgv cariës), filled teeth or surfaces) en vaak apart vermeld of het over tijdelijke of definitieve elementen gaat. In het onderhavige onderzoek is de toestand van alle elementen beoordeeld, ongeacht of dit tijdelijke of blijvende elementen zijn en het aantal ontbrekende elementen is niet genoteerd. Daarnaast wordt er in dit onderzoek gesproken van cariës bij zichtbare aantasting van de elementen, echter in de tandheelkundige literatuur berust cariës op een tandheelkundig onderzoek met spiegeltje en sonde. Meestal wordt er bij dergelijke onderzoeken ook gebruik gemaakt van röntgenfoto's. De resultaten van het onderhavige onderzoek kunnen mogelijk een positiever beeld geven dan de situatie naar tandheelkundige maatstaven is.

6.3.5 Conclusie

Bij geen van de kinderen zijn bij het lichamelijk onderzoek meer of minder specifieke tekenen van een deficiënte voeding gevonden. Incidenteel zijn symptomen, met name folliculaire hyperkeratose, gevonden die mogelijk in verband kunnen worden gebracht met een inadequate voeding. Echter deze symptomen zijn weinig specifiek. De gebitsstatus van de Turkse en Marokkaanse kinderen en die van de Nederlandse jongens is min of meer gelijk. Ruwweg 40% van deze kinderen heeft één of meer zichtbaar aangetaste gebitselementen en minder dan één vijfde van deze kinderen heeft een gaaf gebit. Dit is aanmerkelijk ongunstiger dan de Nederlandse meisjes waarvan 38% een gaaf of een gesaneerd gebit heeft en 25% zichtbaar cariës heeft. In vergelijking met de Nederlandse kinderen van het Bijlmermeeronderzoek hebben de Nederlandse kinderen van dit onderzoek een minder goede gebitsstatus. Dit kan voor een deel toe te schrijven zijn aan het verschil in sociaal-economische klasse van beide groepen. Het bovengenoemde lage fluoridegebruik kan hiermee ook verband houden. De tandheelkundige zorg in ruime zin (preventief en curatief) van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen met voorlichting voor hun ouders behoeft meer aandacht.

6.4 Bloeddrukmeting

6.4.1 Inleiding

Een verhoogde bloeddruk is één van de risicofactoren voor hart- en vaatziekten. Het is niet duidelijk in hoeverre de aanwezigheid van een risicofactor op kinderleeftijd een risico inhoudt voor later. Wel is bekend dat de bloeddruk met de leeftijd stijgt (23,30) en dat er een zekere mate van 'tracking' bestaat (22,31). Dit betekent dat kinderen hun plaats in de distributie-curve van de bloeddruk blijven behouden, maar dit is veel minder sterk dan bij volwassenen (11,31,58). De predictieve waarde van een relatief hoge bloeddruk op de kinderleeftijd voor het ontwikkelen van hypertensie als volwassene is vrij laag (19). De bloeddruk hangt sterk samen met het lichaamsgewicht (4,12,21). De bloeddruk is gemeten om een indruk te krijgen van de gemiddelde systolische en diastolische bloeddruk van de drie groepen kinderen, van de prevalentie van een hoge bloeddruk en verschillen hierin tussen de Turkse respectievelijk Marokkaanse en Nederlandse kinderen.

6.4.2 Methoden

Voorafgaande aan de bloeddrukmeting had het kind ongeveer vijf minuten rustig gezeten. De bloeddruk (mm Hg) is met een geijkte sphygmomanometer (Miniatur 300) gemeten aan de rechter bovenarm, waarbij de arm ontspannen op een tafel rustte. Het gebruik van de kwiksphygmomanometer heeft als nadeel de intra- en interonderzoeker variabiliteit. Echter bij een goed geïnstrueerde onderzoeker die alle

Tabel 6-4

Gemiddelde (gem) systolische bloeddruk (mm Hg) en de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

	's-Gravenhage			Rotterdam		
	n	gem	sd	n	gem	sd
Turks	79	99 ^a	10	79	102 ^{bc}	8
Marokkaans	58	99 ^a	8	72	100 ^{ab}	7
Nederlands	80	102 ^{ac}	8	79	104 ^c	8

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 6-5

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) diastolische bloeddruk (mm Hg) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

	's-Gravenhage			Rotterdam		
	n	gem	sd	n	gem	sd
Turks	79	62	8	79	61	8
Marokkaans	58	63	7	72	60	7
Nederlands	80	62	8	79	62	8

Tabel 6-6

Gemiddelde (gem) systolische en diastolische bloeddrukwaarde (mm Hg) en de standaardafwijking (sd) van achtjarige Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam, in de Bijlmermeer (14) en in Zoetermeer (23) en kinderen (kaukasisch) Verenigde Staten (32)

	systolisch bloeddruk						diastolische bloeddruk					
	jongens		meisjes		jongens		meisjes		jongens		meisjes	
	n	n	gem	sd	gem	sd	gem	sd	gem	sd	gem	sd
Den Haag/ Rotterdam	80	79	102	9	103	8	62	9	62	8	62	8
Bijlmer- meer (14)	75	75	99	8	101	8	53	7	54	6	54	6
Zoeter- meer (23)	140	151	103	12	105	12	65	9	66	10	66	10
HANES (32)	537	498	101	13	103	13	63	11	63	10	63	10

metingen met hetzelfde geijkte apparaat volgens een standaard-procedure uitvoert, zijn de resultaten betrouwbaar voor de beschrijving van een dwarsdoorsnede onderzoek (42). Alle bloeddrukmetingen van dit onderzoek zijn door één onderzoeker uitgevoerd. Uit verschillende onderzoeken is bekend dat de grootte van de manchet invloed heeft op de bloeddruk (1,18,39,41,54). Afhankelijk van de lengte en omvang van de bovenarm is dan ook een manchet gekozen die de arm comfortabel omsloot en de elleboogholte voldoende vrijliet. Bij de meeste kinderen is een manchet (met kleefbandsluiting) gebruikt met breedte van 9 cm en lengte van 20 cm. Bij enkele grotere kinderen is een manchet van 12 x 28 cm² en bij enkele zeer kleine kinderen 6 x 20 cm² gebruikt. Om een ongewenst effect van omgevingstemperatuur (42) zo klein mogelijk te houden is er steeds voor gezorgd dat de onderzoekruimte op kamertemperatuur (20-25°C) was. Dit laatste was ook van belang voor de venapunctie.

Bij de bloeddrukmeting nam de druk in de manchet met 2 mm Hg/sec af. Geregistreerd zijn de systolische (tweede vaattoo, Korotkoff fase I) en de diastolische druk (Korotkoff fase IV en V). Korotkoff fase IV, het zachter worden van de tonen, is geregistreerd in geval de vaatonen niet verdwenen (Korotkoff fase V) (17).

De bloeddruk is minimaal twee maal achter elkaar gemeten en geregistreerd (2,3). De geregistreerde waarde is afgerond naar het dichtstbijzijnde vijf-tal. Wanneer de tweede waarde meer dan 10% van de eerste waarde afweek, is de bloeddruk opnieuw in duplo gemeten waarbij de laatste twee metingen, ongeacht het verschil, geaccepteerd en geregistreerd zijn. Deze laatste duplometing is gecodeerd. De resultaten zijn gebaseerd op het gemiddelde van deze duplometing.

6.4.3 Resultaten

Tabel 6-4 vermeldt de gemiddelde systolische bloeddrukwaarden met de standaardafwijking van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam.

Van één Turks meisje in 's-Gravenhage en één Turkse jongen in Rotterdam is de bloeddruk niet opgenomen, omdat ze bang waren voor de bloeddrukmeter. De Marokkaanse kinderen in Rotterdam hebben een significant lager gemiddelde systolische bloeddruk dan de Nederlandse kinderen in dezelfde gemeente ($p < 0,0026$). De Turkse kinderen in 's-Gravenhage hebben een lager gemiddelde bloeddruk dan de Turkse kinderen in Rotterdam ($p < 0,02$).

In tabel 6-5 zijn de gemiddelde diastolische bloeddrukwaarden vermeld voor 's-Gravenhage en Rotterdam afzonderlijk. Er zijn geen significante verschillen aangetoond tussen de drie etnische groeperingen, tussen jongens en meisjes en tussen 's-Gravenhage en Rotterdam.

De 95ste percentielwaarde (P-95) van de systolische bloeddruk van de Turkse jongens en meisjes is 115 resp. 113 mm Hg, die van de Marokkaanse jongens en meisjes 108 resp. 115 mm Hg en van de Nederlandse jongens en meisjes 120 resp. 117 mm Hg.

De P-95-waarde van de diastolische bloeddruk van de Turkse jongens en meisjes 77 resp. 72 mm Hg, van de Marokkaanse jongens en meisjes 75 resp. 72 mm Hg en van de Nederlandse jongens en meisjes 75 resp. 77 mm Hg.

6.4.4 Discussie

Behoudens het verschil tussen de gemiddelde systolische bloeddruk van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen in Rotterdam, zijn er geen andere significante effecten van etnische groepering bij de gemiddelde systolische en diastolische bloeddruk aangetoond. De gemiddelde systolische zowel als de gemiddelde diastolische bloeddruk waren voor jongens en meisjes niet verschillend. In de meeste studies in de open bevolking is de systolische bloeddruk van meisjes van 7-11 jaar gelijk of iets hoger dan die van jongens en de diastolische bloeddruk is voor meisjes en jongens in deze leeftijdsklasse gelijk (6,9,14,16,23,25,42,55).

Tabel 6-6 geeft een overzicht van de gemiddelde systolische en diastolische bloeddrukwaarden van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek, van het onderzoek in de Bijlmermeer (14) en van het Epidemiologisch Preventief Onderzoek in Zoetermeer (EPOZ) (23) en van Amerikaanse kinderen die onderzocht zijn door het National Centre for Health Statistics tijdens de First Health and Nutrition Survey (HANES 1971/1974) (32).

Alleen de Nederlandse kinderen in Den Haag en Rotterdam hebben een hoger gemiddelde (systolisch en diastolisch) dan de kinderen in de Bijlmermeer. Zij hebben nagenoeg eenzelfde gemiddelde als de kinderen uit het EPOZ en de HANES. De gemiddelde systolische bloeddruk van de Turkse en Marokkaanse kinderen is nagenoeg gelijk aan die van de kinderen in de Bijlmermeer (tabel 6-4).

Om een indruk te krijgen van de prevalentie van hypertensie kan gebruik worden gemaakt van verschillende grenswaarden. Deze berusten in het algemeen niet op een wetenschappelijk aangetoond verhoogd risico voor hart- en vaatziekten, maar meer op klinische ervaring en afspraken (40,49). Uppal spreekt bij kinderen van marginaal verhoogde bloeddruk bij een systolische bloeddruk hoger dan 110 mm Hg en/of een diastolische bloeddruk van 70 mm Hg (52). Sommige onderzoekers spreken van hypertensie bij kinderen bij een systolische bloeddruk die hoger is dan 140 mm Hg en/of een diastolische bloeddruk hoger dan 90 mm Hg (23,40). Anderen gebruiken als grenswaarden bij kinderen van 5-9 jaar 130 mm Hg (systolisch) en 85 mm Hg (diastolisch). De aanbevelingen van zowel de eerste als de tweede Amerikaanse Task Force zijn gebaseerd op distributiecures voor de bloeddruk. Hierbij wordt voorgesteld om van een hoog normale bloeddruk te spreken bij

waarden tussen de 90ste en 95ste percentiel (P-90 en P-95) behorende bij leeftijd en geslacht, en van hypertensie bij waarden boven de P-95 (40,42). Deze aanbevelingen zijn in Nederland overgenomen (49). Nederlandse distributiecurven zijn op dit moment nog niet beschikbaar. De waarden van Uppal komen goed overeen met de 90ste percentielwaarde voor 8-jarige kinderen van Amerikaanse kinderen (40).

Op basis van één eenmalige bloeddrukmeting kan nog niet worden gesproken van een verhoogde bloeddruk of hypertensie, omdat de intra-individuele spreiding van de bloeddrukmeting groot is (49). e prevalentie van een marginaal verhoogde bloeddruk volgens Uppal is voor beide gemeenten afzonderlijk weergegeven in tabel 6-7. Deze prevalentie percentages geven dan ook alleen een indruk van de verdeling van de bloeddrukwaarden in de groep onderzochte kinderen.

De hoogste prevalentie van een marginaal verhoogde bloeddruk op basis van de systolische bloeddruk komt voor bij de Nederlandse kinderen in Rotterdam. Deze prevalentie is significant hoger dan de prevalentie bij de Turkse en Marokkaanse kinderen in beide gemeenten. Een kwart van de Turkse en Nederlandse kinderen in Rotterdam hadden een marginaal verhoogde diastolische bloeddruk. Dit is lager dan de prevalentie bij de 5-9 jarigen van het EPOZ.

Alleen één Turks meisje in Rotterdam en één Marokkaans meisje in Den Haag hebben een systolische bloeddruk die hoger was dan 130 mm Hg. Geen van de onderzochte kinderen heeft een diastolische bloeddruk hoger dan 85 mm Hg. Dit komt overeen met het onderzoek in de Bijlmermeer. In het EPOZ had 0,3% van de jongens en 0,8% van de meisjes in de leeftijdsklasse 5-9 jaar hypertensie (S > 140 mm Hg en/of D > 90 mm Hg) (23).

Tabel 6-7

Percentage achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam met een marginaal verhoogde systolische bloeddruk (S)(≥ 110 mm Hg) en/of diastolische bloeddruk (D)(≥ 70 mm Hg) volgens Uppal (52)

	's-Gravenhage			Rotterdam		
	n	S %	D %	n	S %	D %
		a	c		a	de
Turks	79	12,7	11,4	79	10,1	25,3
		a	cd		a	cde
Marokkaans	58	8,6	12,1	72	12,5	15,3
		ab	ce		b	e
Nederlands	80	17,5	13,8	79	29,1	26,6

* zie tabel 6-4

De P-95 van de systolische bloeddruk van Turkse en Marokkaanse kinderen ligt gunstiger dan die van de Nederlandse kinderen. De P-95 van de kinderen in de Bijlmermeer ligt lager (110 mm Hg) dan die in dit onderzoek. De P-95 van de diastolische bloeddruk van de Turkse en Marokkaanse kinderen ligt lager dan die van de Nederlandse kinderen maar ook weer iets hoger dan de P-95 van de kinderen in de Bijlmermeer (70 mm Hg). Echter deze verschillen zijn van dien aard dat ze veroorzaakt kunnen zijn door verschil in methode.

Uit de literatuur is bekend dat kinderen uit een lage sociaal-economische klasse meer risico lijken te lopen op bloeddrukverhoging, hetgeen mogelijk samenhangt met de hogere prevalentie van een minder gunstig risicoprofiel (19,44,56). In het onderhavige onderzoek is geen effect aangetoond van de sociaal-economische status op de bloeddruk.

6.4.5 Conclusie

Wat de verschillen tussen de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen betreft is alleen de gemiddelde systolische bloeddruk van de Marokkaanse kinderen (significant) lager dan die van de Nederlandse kinderen. De Turkse kinderen in Den Haag hadden gemiddeld een lagere systolische bloeddruk dan die in Rotterdam. Er is geen verschil in systolische en diastolische bloeddruk van jongens en meisjes. In vergelijking met ander onderzoek in de open bevolking liggen de gemiddelde waarden voor de systolische en diastolische bloeddruk in dezelfde orde van grootte. Hypertensie (systolische bloeddruk >140 mm Hg en/of diastolische bloeddruk >90 mm Hg) is bij geen van de kinderen gevonden. Een marginaal verhoogde systolische bloeddruk (>110 mm Hg) werd gemeten bij één tiende van de Turkse en Marokkaanse kinderen in beide gemeenten en bij ruim één zesde van de Nederlandse kinderen in Den Haag en bij bijna één derde van de Nederlandse kinderen in Rotterdam. Dit laatste komt overeen met de beschreven frequenties van het EPOZ onderzoek (23). Op basis van de diastolische bloeddruk (> 70 mm Hg) had ruim een kwart van de Turkse en Nederlandse kinderen in Rotterdam een marginaal verhoogde bloeddruk en ongeveer een achtste van de overige kinderen in beide gemeenten. Deze frequenties zijn lager dan die in het EPOZ onderzoek (23). Bij deze resultaten dienen de beperkingen van de meting in het oog te worden gehouden zowel ten aanzien van waarnemingsverschillen, het eenmalig meten als de gebruikte apparatuur.

6.5 Literatuur

1. Arntzenius AC et al. Measurement of bloodpressure. In: Kesteloot H, Joossens JV, eds. Epidemiology of arterial blood pressure. 's-Gravenhage: Martinus Nijhoff, 1981:3-28.
2. Armitage P, Rose GA. The variability of measurements of casual blood pressure: 1. A laboratory study. Clin Sci 1966;30:325-35.

3. Armitage P, Fox W, Rose GA, Tinker CM. The variability of measurements of casual blood pressure: II. Survey experience. *Clin Sci* 1966;30:337.
4. Aristimuno GG, Foster TA, Voors AW, Srinivasan SR, Berenson GS. Influence of persistent obesity in children on cardiovascular risk factors: the Bogalusa heart study. *Hypertension* 1984; 69:895-904.
5. Bailey H. Physical signs in clinical surgery. Bristol: John Wright and Sons Ltd, 1973:534-5.
6. Beresford SAA, Holland WW. Levels in blood pressure in children: a family study. *Proc R Soc Med* 1973;66:35-7.
7. Bergink AH. Cariës bij kleuters in een Haags schoolartsrayon 1969-'84. *Epidemiologisch bulletin* 1985;20:20-9.
8. Brown WE, Gregory TM, Chow LC. Effects of fluoride on solubility and cariostasis. *Cariës Res* 1977;11(suppl no 1):118-41.
9. Cassimos CH, Varlamis G, Karamperis S, Katsouyannopoulos V. Blood pressure in children and adolescents. *Acta Paediat Scand* 1977;66:439-43.
10. Christakis G. Nutritional assessment in health programs. *Am J Public Health* 1973;63 Supplement VIII.
11. Clarke WR, Schrott HG, Leaverton PE, Connor WE, Lauer RM. Tracking of blood lipids and blood pressures in school age children: the Muscatine study. *Circulation* 1978; 58:626-34.
12. De Swiet M, Fayers PM, Shinebourne EA. Blood pressure in four and five year old children: The effects of environment and other factors in it's measurement: The Brompton Study. *J Hypertension* 1984;2:501-5.
13. Editorial: Vitamin A deficiency- a global disease. *Nutr Rev* 1985;43:240-3.
14. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TN, 1980.
15. Ericsson SY. Cariostatic mechanisms of fluorides: clinical observations. *Cariës Res* 1977;11(suppl 1):2-41.
16. First Health and Nutrition Examination Survey, U.S. 1971-1974. Blood pressure levels of persons 6 - 74 years of age in the U.S.. U.S.Department of Health, Education and Welfare, Advance Data No.(1976)1-7.
17. Folsom AR, Prineas RJ, Jacobs DR, Luepker RV, RF Gillum. Measured differences between fourth and fifth phase diastolic blood pressures in 4885 adults: implications for blood pressure surveys. *Int J Epidemiol* 1984;13:436-41.

18. Geddes LA, Whistler SJ. The error in indirect bloodpressure measurement with the incorrect size of cuff. *Am Heart J* 1978;96:4-8.
19. Gillum RF, Prineas RJ, Gomez-Marin O, Finn S, Chang P-M. Personality, behavior, family environment, family social status and hypertension risk factors in children. The Minneapolis children's blood pressure study. *J Chron Dis* 1985;38:187-94.
20. Harper AE, Simopoulos AP. Summary, conclusions and recommendations. Conference on the assessment of nutritional status 16-18 September 1981. *Am J Clin Nutr* 1982;35:1098-107.
21. Hofman A, Valkenburg HA. Determinants of change in blood pressure during childhood. *Am J Epidemiol* 1983;117:735-43.
22. Hofman A. Blood pressure in childhood. Akademisch proefschrift Erasmus Universiteit Rotterdam, 1983.
23. Hofman A, Valkenburg HA. Distribution and determinants of blood pressure in free-living children. Results from an open population study of children aged 5-19 (EPOZ study). In: Kesteloot H, Joossens JV, eds. *Epidemiology of arterial blood pressure*. Den Haag: M Nijhoff, 1980:99-117.
24. Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO, 1966. WHO Monograph Series 53 chapter 2.
25. Johnson BC, Epstein FH, Kjelsberg MO. Distribution and familial studies of bloodpressure and serum cholesterol levels in a total community-Tecumseh, Michigan. *J Chron Dis* 1965;18:147-60.
26. Kalsbeek H. Het effect van T.G.V.O.- projecten bij preventie van tandcariës. *Ned Tijdschr Tandheelkd* 1982;89:106-17.
27. Kalsbeek H. Het project Kindtandverzorging Tiel. Tiel: Kalsbeek, 1985.
28. Kalsbeek H. Sectie Tand- en Mondziekten Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg TNO, Utrecht (persoonlijke mededeling 1987).
29. Kalsbeek H. Tandcariës bij kinderen van migranten uit Turkije en Marokko. *Voeding* 1988;49:54-8.
30. LaBarthe DR, Morris DL, Freyer BS. Blood pressure during growth and development. *Ann Clin Res* 1984;16 (suppl):35-43.
31. Lauer RM, Clarke WR, Beaglehole R. Level, trend, and variability of blood pressure during childhood: the Muscatine study. *Circulation* 1984;69:242-9.
32. National Centre for Health Statistics. Roberts J, Maurer K. Blood pressure levels of persons 6-74 years, United States, 1971-1974. *NCHS Vital Health Stat Ser 11 (203)*. DHEW Pub no (HRA) 78-1648.
33. Naylor MN. Nutrition and Dental Decay. *Proc Nutr Soc* 1984;43:257-63.

34. Passmore R, Eastwood MA. Davidson and Passmore human nutrition and dietetics. Edinburgh: Churchill Livingstone, Medical Division Longman Group Ltd, 1986.
35. Perez C, Shrimshaw NH, Munoz JA. Technique of endemic goiter surveys. WHO Monograph Ser 44, 1960.
36. Plasschaert AJM et al. Tandcariës bij 5-, 7- en 9-jarige Haagse kinderen in 1969 en 1972. Ned Tijdschr Tandheelkd 1974;81:129-43.
37. Rens van ThJG. Kyphose en scoliose als houdingsafwijking bij kinderen. In: Gerings PG, Birkenhäger WH, eds. Het medisch jaar 1978; pediatrie. Utrecht: Bohn, Scheltema en Holkema, 1978:230-40.
38. Report of the Hypertension Task Force. Current research and recommendations from the task force sub-groups on pediatrics (vol.6). Washington: U.S.Department of Health, Education and Welfare, 1979.
39. Report of the Task Force on blood pressure control in children. Pediatrics 1977;59 (suppl):797-820.
40. Report of the Second Task Force on Blood Pressure Control in Children-1987. Pediatrics 1987;79:1-25.
41. Report of a subcommittee of the postgraduate education committee of the American Heart Association. Recommendations for human blood pressure determination by sphygmomanometers. Circulation 1981;64: 510A-519A.
42. Report of a WHO Study Group. Blood pressure studies in children. WHO Tech Rep Ser 715, 1985:12-3.
43. Report of a joint WHO/UNICEF/USAID/Helen Keller International/ IVACG Meeting. Control of vitamin A deficiency and xerophthalmia. WHO Tech Rep Ser 672, 1982.
44. Rolland-Cachera MF, Bellisle F. No correlation between adiposity and food intake: why are working class children fatter? Am J Clin Nutr 1986; 44:779-87.
45. Samuelson G, Blomquist HK:son, Crossner C-G, Holm A-K, Grahnen H. An epidemiological study of child health and nutrition in a northern Swedish county. VII. A comparative study of general and dental health, food habits and socio-economic conditions in 4-year old children. Acta Paediat Scand 1975;64:241-7.
46. Samuelson G, Grahnen H, Arvidson E. An epidemiological study of child health and nutrition in a northern Swedish county.VI. Relationship between general and oral health, food habits, and socio-economic conditions. Am J Clin Nutr 1971;24:1361-73.
47. Shaw JH. Diet and dental health. Am J Clin Nutr 1985;41:1171-31.

48. Stanbury JB, Ermans AM, Hetzel BS, Pretell EA, Querido A.
Endemic goitre and cretinism: public health significance and prevention. WHO Chronicle 1974;28:220.
49. Struijker Boudier HAJ, Berge-van der Schaaf ten J, Hofman A, Kuyten RH, Wieringen van JC. Hypertensie bij jeugdigen. TSG 1983;61:842-51.
50. Truin GJ, König KG, Vogels ALM, Ruiken HMM, Carpay J.
Tandcariës en gingivitis bij 5-,7-,9- en 11-jarige Haagse kinderen. Ned Tijdschr Tandheelkund 1980;87:15-22.
51. Underwood BA. Evaluating the nutritional status of individuals: a critique of approaches. Nutr Rev 1986 (suppl):213-24.
52. Uppal SC. Coronary heart disease risk pattern in Dutch youth. A pilot study in Westland schoolchildren. Dissertatie. Leiden, 1974.
53. Voldere de J. De fysische diagnostiek bij de orthopaedische patient. Assen: Van Gorcum en Comp bv, 1976.
54. Voors AW. Cuff bladder size in a blood pressure survey of children. Am J Epidemiol 1975;101:489-94.
55. Voors AW, Foster TA, Frerichs RR, Webber LS, Berenson GS. Studies of blood pressure in children ages 5-14 years in a total biracial community. The Bogalusa Heart Study. Circulation 1976;54:319-27.
56. Walter HJ, Hofman A. Socioeconomic status, ethnic origin, and risk factors for coronary heart disease in children. Am Heart J 1987;113:812-8.
57. Weatherell JA, Deutsch D, Robinson C, Hallsworth AS. Assimilation of fluoride by enamel throughout the life of the tooth. Cariës Res 1977;11(suppl no 1):85-115.
58. Zinner SH, Martin LF, Sacks F, Rosner B, Kass EH. A longitudinal study of blood pressure in childhood. Am Epidemiol 1975;100:437-42.

7 Voedingstoestand: antropometrie

7.1 Algemene aspecten

7.1.1 Inleiding

Antropometrische waarnemingen zijn belangrijke criteria voor de beoordeling van de voedingstoestand. Nagenoeg bij alle deficiënties blijft de groei achter. In de Westerse landen dienen antropometrische variabelen voornamelijk om na te gaan of de energetische waarde van de voeding voldoende, te veel of te weinig is voor een optimale groei en ontwikkeling. Veelal worden hiervoor alleen lengte en gewicht gemeten. Voor een goed beeld is het wenselijk ook de lichaamssamenstelling te kennen. Breedtematen en de dikte van huidplooien kunnen als schatters van de lichaamssamenstelling worden gebruikt en geven als zodanig ook een indruk over de groei en bouw van het skelet, het spierstelsel en de hoeveelheid lichaamsvet.

De groei van kinderen staat onder invloed van vele factoren waarvan sommige gerelateerd zijn aan het genetisch vermogen (endogeen) en andere meer aan de omgeving in ruime zin (exogeen). Bij het beschouwen van verschillen in groei c.q. voedingstoestand tussen groepen dient rekening gehouden te worden met de invloed van deze endo- en exogene factoren.

In het onderhavige onderzoek is nagegaan in hoeverre verschillen in de voedingstoestand van Turkse respectievelijk Marokkaanse en Nederlandse kinderen toegeschreven kunnen worden aan verschillen in voeding c.q. voedingsgewoonten, één van de exogene factoren. Voor de interpretatie van de resultaten is het belangrijk dat andere exogene factoren, die direct of indirect invloed kunnen hebben op de voedingstoestand zoals b.v. de sociaal-economische status, van de drie groepen kinderen zoveel mogelijk gelijk zijn. Hiertoe is de groep Nederlandse kinderen als referentiegroep in het onderzoek opgenomen. De resultaten van de referentiegroep zijn ook vergeleken met die van ander onderzoek bij Nederlandse achtjarigen. Hierdoor kan een indruk worden verkregen of de resultaten van de referentiegroep extreem hoger of lager zijn dan die van ander onderzoek. Uiteindelijk is de referentiegroep een geselecteerde groep Nederlandse kinderen uit Den Haag en Rotterdam en niet representatief voor 'het Nederlandse kind'.

Tabel 7-1

Gemiddelden (gem) en standaardafwijkingen (sd) van antropometrische variabelen van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens

Variabele	Turks n = 80		Marokkaans n = 61		Nederlands n = 80	
	gem	sd	gem	sd	gem	sd
Lengte (cm)	129,2	5,6	128,6	5,9	131,8	5,3
Gewicht (kg)	27,5	4,7	26,4	3,5	28,0	4,1
Quetelet Index (kg/m ²) 1	16,4	1,9	16,0	1,4	16,1	1,6
Som 2 huidplooien (mm)	13,2	6,4	11,9	3,8	13,7	5,1
Som 4 huidplooien (mm)	25,2	13,6	22,0	7,8	27,2	12,5
Bovenarm-spiromtrek (cm)	16,2	1,4	16,0	1,7	16,6	1,3

1: tricipitale + subscapulaire huidplooi

Tabel 7-2

Gemiddelden (gem) en standaardafwijkingen (sd) van antropometrische variabelen van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse meisjes

Variabele	Turks n = 80		Marokkaans n = 69		Nederlands n = 79	
	gem	sd	gem	sd	gem	sd
Lengte (cm)	127,4	6,7	127,5	5,8	132,6	6,3
Gewicht (kg)	27,2	5,3	26,3	4,7	28,5	5,7
Quetelet Index (kg/m ²) 1	16,6	2,3	16,1	2,1	16,1	2,3
Som 2 huidplooien (mm)	17,2	9,2	16,4	8,2	18,1	8,9
Som 4 huidplooien (mm)	33,3	18,7	30,9	16,9	35,6	18,1
Bovenarm-spiromtrek (cm)	15,9	1,4	15,6	1,1	16,3	1,3

1: tricipitale + subscapulaire huidplooi

Tabel 7-3

Percentielwaarden van enige antropometrische variabelen van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens

Variabele	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Lengte (cm)	121,4	129,5	135,1	121,0	128,6	135,6	124,8	131,8	137,9
Gewicht (kg)	22,8	26,5	32,5	21,5	26,0	30,0	23,0	27,0	33,0
Gewicht (kg/ 100 cm lengte)	18,4	20,6	24,0	17,5	20,6	22,9	18,5	20,7	24,4
Quetelet Index (kg/m ²)	14,4	16,2	18,3	14,3	15,8	17,7	14,2	15,9	18,0
Som twee hdpl (mm)	9,3	11,7	17,5	8,7	11,2	16,1	10,2	12,3	20,0
Som vier hdpl (mm)	15,9	21,8	35,4	14,9	19,7	31,2	18,5	23,6	43,0
Percentage lichaamsvet	10,4	13,6	18,7	9,2	12,7	17,7	11,3	14,1	20,2
Bovenarm-spier- omtrek (cm)	14,6	16,2	17,8	14,6	15,8	17,1	15,0	16,6	18,2

Som twee hdpl: som tricipitale en subscapulaire huidplooï

Som vier hdpl: som bicipitale, tricipitale, subscapulaire en supra-iliacale huidplooï

Tabel 7-4

Percentielwaarden van enige antropometrische variabelen van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse meisjes

Variabele	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Lengte (cm)	118,9	128,1	134,2	121,6	127,2	134,5	124,6	130,8	141,8
Gewicht (kg)	21,5	26,0	34,0	21,5	25,0	32,5	23,0	26,5	34,5
Gewicht (kg/ 100 cm lengte)	17,6	20,4	25,5	17,7	19,7	24,1	17,6	20,9	24,9
Quetelet Index (kg/m ²)	14,3	16,1	19,3	13,9	15,4	18,5	13,5	15,9	18,4
Som twee hdpl (mm)	10,2	14,5	28,3	10,3	14,2	26,6	11,6	15,6	29,4
Som vier hdpl (mm)	18,0	27,0	56,8	18,0	25,3	47,6	20,0	30,2	58,5
Percentage lichaamsvet	7,5	13,7	25,8	7,5	13,6	24,1	9,0	15,2	25,4
Bovenarm-spier- omtrek (cm)	14,6	15,6	18,0	14,4	15,6	17,0	4,9	16,3	18,1

Som twee hdpl: som tricipitale en subscapulaire huidplooï

Som vier hdpl: som bicipitale, tricipitale, subscapulaire en supra-iliacale huidplooï

De onderzoeksresultaten zijn vergeleken met die van groepen waarvan de endogene factoren zoveel mogelijk overeenkomen. Voor deze vergelijking zijn onderzoeksresultaten uit de literatuur gebruikt. Hierbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van gegevens uit de landen van herkomst (Turkije en Marokko). De aangetoonde verschillen tussen de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen zijn voor een deel toe te schrijven aan genetische verschillen.

Hierna volgt een korte beschrijving van die aspecten van de methodologie en de resultaten die voor alle variabelen van toepassing zijn. In de paragrafen 7.2 tot 7.5 worden de variabelen afzonderlijk beschreven.

7.1.2 Methoden

7.1.2.1 metingen

De volgende variabelen zijn gemeten:

- lichaamslengte en lichaamsgewicht
- armomtrek
- huidplooidikte boven de M.biceps, M.triceps brachii, en onder de angulus inferior scapulae en boven de spina iliaca anterior superior
- schouder-, borst-, bekken-, pols- en kniebreedte

Met uitzondering van de meting van lengte en gewicht zijn alle metingen in duplo verricht. Indien de tweede meting meer dan 10% van de eerste afweek is de betreffende meting opnieuw in duplo uitgevoerd. De waarden van de tweede duplometing zijn geaccepteerd ongeacht het verschil tussen deze laatste twee waarden. De uiteindelijke meetwaarde is het gemiddelde van de waarden van de (laatste) duplometing.

Alle metingen zijn uitgevoerd volgens de richtlijnen van Tanner (Tanner, 1969) (58). De metingen die slechts aan één zijde van het lichaam zijn uitgevoerd, zijn steeds aan de linkerzijde uitgevoerd. Tijdens het meten waren de kinderen alleen gekleed in een onderbroek.

7.1.2.2 statistiek

Er zijn twee statistische analyses op de antropometrische gegevens uitgevoerd. De eerste analyse heeft betrekking op de gegevens van alle 449 kinderen en zijn de mogelijke effecten getoetst van geslacht, etnische groepering, gemeente en verblijfsduur van de moeder in Nederland. De tweede analyse betreft de populatie kinderen die tevens mee hebben gedaan aan het onderzoek naar de voedselconsumptie. In deze analyse zijn de effecten getoetst van geslacht, etnische groepering, gemeente, verblijfsduur moeder in Nederland, welstandsklasse gezin en ontvangst eenmalige uitkering. Indien de effecten van de eerste en tweede analyse hetzelfde waren m.a.w. geen significante effecten zijn aangetoond van welstandsklassen en/of ontvangst

eenmalige uitkering zijn de effecten van de eerste analyse alleen beschreven daar deze betrekking hebben op de totale populatie van 449 kinderen.

Er zijn geen uitbijters verwijderd voor de statistische analyse. Alle beschreven effecten zijn significant genoemd wanneer er een kans kleiner dan 0,025 was dat dit effect door toeval veroorzaakt is.

7.1.3 Resultaten

Bij de bespreking van de resultaten worden de verschillen tussen Turkse en Marokkaanse kinderen niet besproken (zie 1.3). In de tabellen 7-1 en 7-2 zijn de gemiddelden met de standaardafwijking van een aantal variabelen van de antropometrie naar etnische groepering van jongens en meisjes vermeld. Ter wille van de leesbaarheid is in deze tabel geen significantie van verschillen aangegeven. Tabel 7-3 en 7-4 geeft een overzicht van de percentielwaarden (10e, 50e, 90e) van jongens en meisjes.

Tabel 7-5 vermeldt van een aantal variabelen de gemiddelde waarden per 100 cm lichaamslengte. Bijlage 2-1 omvat de gemiddelden en de standaardafwijking van de gemeten variabelen die niet in de bovengenoemde tabellen zijn opgenomen. Bijlage 2-2 vermeldt de percentielwaarden van de huidplooidikten.

In totaal zijn 449 kinderen gewogen en gemeten. Wanneer de gegevens van minder kinderen zijn verwerkt is dit bij de betreffende variabele vermeld.

7.2 Lichaamslengte, lichaamsgewicht en Quetelet Index

7.2.1 Inleiding

De lichaamslengte en het lichaamsgewicht zijn uitdrukking van de totale groei. De lengte is te beschouwen als een gevoelige voedingstoestandparameter op langere termijn (51). Door het lichaamsgewicht voor de lengte te corrigeren kunnen eventuele verschillen tussen de groepen kinderen beter worden geïnterpreteerd. Deze correctie kan door het gewicht per 100 cm lichaamslengte uit te drukken maar ook door de Quetelet Index (lichaamsgewicht/lengte²) (kg/m²) (33) te berekenen. Het eerste is gedaan in navolging van Gorter in Indonesie (23) en Egger in de Bijlmermeer (12).

De Quetelet Index kan met in achtneming van enige beperkingen gebruikt worden als een schatting van de hoeveelheid lichaamsmassa onafhankelijk van de lichaamslengte en kan daarmee als een indicator voor over- en ondergewicht dienen (16,20,32,33,47,61). Deze index kan echter alléén een indruk geven over de prevalentie van over- of ondergewicht van groepen, de individuele waarden op zich hebben een gering voorspellende waarde (11,37).

Overgewicht kan niet zonder meer als dik worden geïnterpreteerd. Er kan namelijk geen onderscheid gemaakt worden tussen het relatief

Tabel 7-5
Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van het gewicht (kg) en
enige andere lichaamsmaten (cm) per 100 cm lichaamslengte van
achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes

	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	gem	sd	gem	sd	gem	sd
Jongens:	n = 80		n = 61		n = 80	
Gewicht	21,2	2,9	20,5	2,1	21,2	2,5
Polsbreedte L+R	6,7	0,3	6,6	0,3	6,6	0,3
Kniebreedte L+R	12,5	0,5	12,3	0,5	12,2	0,4
Schouderbreedte	21,4 ¹	0,9	21,2 ²	1,0	21,3	0,9
Borstbreedte	15,0 ¹	0,9	14,7 ²	0,8	14,8	0,7
Bekkenbreedte	15,9 ¹	0,8	15,5 ³	0,8	15,2	0,7
Armomtrek	14,3	1,3	14,1	1,5	14,5	1,2
Meisjes:	n = 80		n = 69		n = 79	
Gewicht	21,2	3,4	20,6	3,0	21,4	3,6
Polsbreedte L+R	6,6	0,3	6,6	0,3	6,4	0,3
Kniebreedte L+R	12,1	0,6	11,9	0,5	11,6	0,5
Schouderbreedte	21,6	0,9	21,3	0,8	21,2	0,8
Borstbreedte	14,7	0,9	14,4	0,7	14,3	0,9
Bekkenbreedte	16,0	0,8	15,6	0,7	15,1	0,7
Armomtrek	14,8	1,6	14,5	1,5	14,7	1,5

1 n = 79 i.p.v. 80 Turkse jongens 3 n = 59 i.p.v. 61 Marokkaanse jongens
2 n = 60 i.p.v. 61 Marokkaanse jongens

zwaar zijn op basis van spier-, bot- of vetmassa (21). Daarentegen zijn er ook kinderen die zonder overgewicht toch teveel vetmassa hebben (24). Toch blijkt uit de literatuur dat de Quetelet Index ook bij kinderen de totale hoeveelheid lichaamsvet redelijk goed schat (7). Tesamen met de metingen van de huidplooidikte geeft het ook een indruk over de prevalentie van adipositas (16,22,38,50). Bij kinderen kan deze index alleen worden gebruikt bij groepen die in een gelijke groeifase verkeren (1,34,52). Verder corrigeert de Quetelet Index niet voor de invloed van genetische verschillen in lichaamstype (60). Met inachtneming van bovengenoemde kanttekeningen is de Quetelet Index gebruikt, waarbij is aangenomen dat overgewicht niet alleen een gevolg van een te grote vetmassa hoeft te zijn.

7.2.2 Methoden

De lichaamslengte (cm) is gemeten met behulp van een Stanley Extender rolmaat en afgelezen tot op 0,1 cm nauwkeurig.

Het lichaamsgewicht (kg) is bepaald met behulp van een veerweegschaal (type Terrailon T111T) met een schaalverdeling tot op 0,5 kg nauwkeurig. In geval er afgerond moest worden, is dit naar beneden gedaan tot op de meest nabije 0,5 kg. Aan het begin van elke onderzoekdag is de weegschaal op de plaats van onderzoek gecontroleerd en zonodig gecorrigeerd met behulp van twee ijkgewichten van elk 10 kg (Haagse balans- en gewichtenfabriek). Wanneer gedurende een onderzoekdag de weegschaal niet meer vlak stond of verschoven was, is deze opnieuw gecontroleerd en zonodig gecorrigeerd.

De Quetelet Index is berekend door het gewicht in kg te delen door het kwadraat van de lengte in meters (3,13,22,33,34).

7.2.3 Resultaten

- lengte en gewicht

Bij géén van de etnische groepen is er een verschil in gemiddelde lengte tussen jongens en meisjes geconstateerd (tabel 7-1 en 7-2). De Turkse en Marokkaanse kinderen zijn kleiner dan de Nederlandse kinderen. Dit verschil in lengte is ook te zien bij de percentielwaarden (tabel 7-3 en 7-4). Percentielwaarden van de Turkse en Marokkaanse kinderen zijn lager dan die van de Nederlandse kinderen.

Turkse en Marokkaanse kinderen, waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland wonen, blijken gemiddeld relatief minder met de Nederlandse kinderen in lengte verschillen dan de kinderen waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland zijn ($p < 0,001$) (tabel 7-6). Bij de Marokkaanse kinderen is een soortgelijke maar (net) niet significante, tendens waargenomen ($p < 0,03$) (tabel 7-6).

Uit de statistische analyse van de gemiddelde lengte van de groep kinderen ($n=386$) die ook deelnamen aan het onderzoek naar

Tabel 7-6

Gemiddelde (gem) lichaamslengte (cm) en standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse en Marokkaanse kinderen naar verblijfsduur van de moeder in Nederland en die van Nederlandse kinderen

Verblijfsduur moeder	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
< 5jaar	63	126,9 ^a	5,9	65	127,0 ^a	5,9	-		
> 5jaar	97	129,2 ^b	6,2	65	129,0 ^{ab}	5,6	159	132,2 ^c	5,8

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 7-7

Gemiddeld (gem) lichaamsgewicht (kg) en lichaamsgewicht per 100 cm lichaamslengte en de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse en Marokkaanse kinderen naar verblijfsduur van de moeder in Nederland en van Nederlandse kinderen

Verblijfsduur moeder	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Gewicht									
< 5jaar	63	25,9 ^a	3,8	65	25,5 ^a	3,9	-		
> 5jaar	97	28,2 ^b	5,5	65	27,2 ^{ab}	4,2	159	28,3 ^b	5,0
Gewicht/lengte									
< 5jaar	63	20,4 ^c	2,3	65	20,0 ^c	2,4	-		
> 5jaar	97	21,8 ^d	3,5	65	21,1 ^{cd}	2,8	159	21,3 ^{cd}	3,0

* zie tabel 7-6

Tabel 7-8

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van de Quetelet Index (kg/m^2) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen naar duur van verblijf van moeder in Nederland

Verblijfsduur moeder	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
< 5 jaar	63	16,0 ^{ac}	1,5	65	15,7 ^a	1,6	-		
> 5 jaar	97	16,8 ^b	2,3	65	16,3 ^c	1,9	159	16,1 ^{ac}	2,0

* zie tabel 7-6

voedselconsumptie, blijkt dat de verblijfsduur van de moeder in Nederland vooral significante invloed heeft op de Turkse en Marokkaanse kinderen waarvan de ouders geen eenmalige uitkering hadden ontvangen. Er zijn echter geen significante verschillen aangetoond tussen de gemiddelde lengte van kinderen uit de hogere en lagere economische klasse.

Bij géén van de drie etnische groepen is er een verschil in gemiddeld gewicht tussen jongens en meisjes (tabel 7-1 en 7-2). Tabel 7-7 geeft een overzicht van het gemiddelde absolute gewicht en gecorrigeerd voor de lichaamslengte naar etnische groepering en verblijfsduur van de moeder. Alleen de Turkse en Marokkaanse kinderen waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland wonen, zijn gemiddeld lichter dan de Nederlandse kinderen. Gecorrigeerd voor de lichaamslengte vallen deze verschillen weg. Er is wel een significant effect te zien van de verblijfsduur van de moeder bij de Turkse kinderen. Bij de Marokkaanse kinderen is dit (net) niet significant ($p < 0,03$).

- Quetelet Index

Er zijn geen significante verschillen in gemiddelde Quetelet Index tussen de etnische groeperingen en jongens en meisjes (tabel 7-1 en 7-2). Wel is de gemiddelde Quetelet Index van kinderen waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland zijn hoger dan die van de kinderen waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland zijn (tabel 7-8).

Bij de Turkse en Nederlandse kinderen is er geen verschil in de percentielwaarden van jongens en meisjes. De Turkse kinderen hebben hogere waarden dan de Nederlandse en Marokkaanse kinderen (tabel 7-3 en 7-4).

7.2.4 Discussie

Bij géén van de drie etnische groeperingen en ook niet bij de groep kinderen als geheel is een (significant) verschil in lengte gezien tussen kinderen van de hogere en lagere sociaal-economische klasse. In verschillende andere onderzoeken bij westerse kinderen is een dergelijk effect wel aangetoond (5,26,51,52,54,61,65). In het kader van dit onderzoek is klasse C volgens de Attwoodschaal ingedeeld bij de hogere sociaal-economische klasse. Deze klasse wordt in het algemeen (in onderzoek) gerekend tot de lage sociaal-economische klasse. Dit kan mogelijk een verklaring zijn dat er in dit onderzoek geen relatie is aangetoond tussen lichaamslengte en sociaal-economische klasse.

Uit het onderzoek van Neyzi (42) in Turkije blijkt dat kinderen uit de hogere sociaal-economische groepen nagenoeg net zo lang zijn als de kinderen van een referentiegroep uit Boston (U.S.A.). Helaas zijn er geen onderzoeksgegevens beschikbaar over achtjarige kinderen. Het onderzoek van Neyzi (43) heeft als jongste leeftijdsklasse negenjarigen.

Tabel 7-9

Gemiddelde (gem) lichaamslengte (cm) en lichaamsgewicht (kg) met de standaardafwijkingen (sd) van achtjarige Turkse kinderen in Nederland en negenjarige Turkse kinderen in Turkije met een hoge en lage sociaal-economische status naar geslacht (43)

	Acht-jarigen 's-Gravenhage Rotterdam			Istanbul # hoge ses			Negen-jarigen Istanbul # lage ses		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Jongens									
Lengte	80	129,2	5,6	47	131,5	6,5	55	127,9	5,3
Gewicht	80	27,3	4,7	47	28,9	5,0	55	26,8	3,3

Meisjes									
Lengte	80	127,4	6,7	57	131,3	5,3	55	126,6	6,1
Gewicht	80	27,2	5,3	57	29,5	4,8	55	25,8	4,8

ses: sociaal-economische status

Tabel 7-10

Gemiddelde (gem) lengte (cm), gewicht/100cm lichaamslengte en de Quetelet Index (kg/m²) met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Marokkaanse jongens en meisjes in Marokko (Casablanca) en Nederland ('s-Gravenhage en Rotterdam)

	n	Jongens		n	Meisjes	
		gem	sd		gem	sd
Lichaamslengte			*			
Marokko	49	123,9 ^a	5,1	47	125,0 ^a	5,6
Nederland	61	128,6 ^b	5,9	69	127,5 ^b	5,8

Gewicht/ 100 cm lengte						
Marokko	49	17,4 ^a	1,6	47	18,0 ^a	2,2
Nederland	61	20,5 ^b	2,1	69	20,6 ^b	3,1

Quetelet Index						
Marokko	49	14,0 ^a	1,1	47	14,4 ^a	1,6
Nederland	61	16,1 ^b	2,1	69	16,1 ^b	2,1

* zie tabel 7-6

In tabel 7-9 zijn de Turkse kinderen van dit onderzoek vergeleken met deze negenjarige kinderen in Turkije uit verschillende sociaal-economische groepen (43). De hogere sociaal-economische groep bestaat uit kinderen waarvan de moeders ook enige jaren onderwijs na de lagere school hebben gevolgd en vaders die middelbaar en hoger onderwijs hebben genoten. De lage sociaal-economische groep bestaat uit kinderen met ouders die géén of alléén lager onderwijs hebben gevolgd. De meeste Turkse kinderen in Nederland behoren tot deze lage sociaal-economische groep.

De Haagse en Rotterdamse Turkse kinderen zijn gemiddeld kleiner en wegen minder dan de kinderen in Turkije uit de hogere sociaal-economische groep, maar zijn gemiddeld langer en zwaarder dan de kinderen met de lage sociaal-economische status in Turkije. Hierbij dient wel in het oog te worden gehouden dat acht- en negenjarigen worden vergeleken en dat de getallen van Neyzi uit 1973 zijn en de getallen van dit onderzoek uit 1984. In deze periode kunnen ook de Turkse kinderen langer en zwaarder zijn geworden (seculaire verschuiving). In een Zweeds onderzoek naar de groei van Turkse kinderen in Zweden werden overeenkomstige resultaten gevonden: Turkse kinderen waren kleiner dan Zweedse maar nagenoeg net zolang als de kinderen in Turkije van de hogere sociaal-economische klasse (41). In dit Zweedse onderzoek werd wel een effect aangetoond van sociaal-economische klasse op de lichaamslengte.

De seculaire verschuiving in Nederland in de periode van 1965-1980 van de lichaamslengte is 1,4 cm (51). Sinds 1971 is er in Nederland geen seculaire verschuiving meer waargenomen van het lichaamsgewicht (51). De seculaire verschuiving is mede bepaald door omgevingsfactoren (51). Het lengteverschil tussen Nederlandse jongens resp. meisjes van 8 en 9 jaar is 5,6 resp. 5,4 cm (51). Rekening houdend met bovenstaande komen het gemiddelde gewicht en de lengte van de Turkse kinderen in Den Haag en Rotterdam het meest overeen met de kinderen in Istanbul met de hoge sociaal-economische klasse.

De Marokkaanse kinderen zijn vergeleken met leeftijdgenoten in Marokko, onderzocht in het najaar van 1986 in Casablanca (tabel 7-10) (zie hoofdstuk 10). In de literatuur zijn geen andere Marokkaanse gegevens aangetroffen.

In het onderzoek in Casablanca is eveneens geen significant effect aangetoond van sociaal-economische status op de lengte. De sociaal-economische klasse van de kinderen in Casablanca is relatief hoger dan die van de Marokkaanse kinderen in Nederland (zie hoofdstuk 10). Desondanks zijn de de Marokkaanse kinderen in Nederland aanzienlijk langer dan die in Casablanca.

De kinderen in Marokko zijn gemiddeld lichter na correctie voor de lengte dan hun leeftijdgenoten in Nederland ($p < 0,001$). De Quetelet Index is gemiddeld eveneens lager in Marokko dan in Nederland, ongeacht de verblijfsduur van de moeder ($p < 0,001$).

Tabel 7-11 vermeldt de gemiddelden met de standaardafwijking en de percentielwaarden van de lengte van achtjarige Nederlandse kinderen van dit en ander Nederlands onderzoek. Hierbij moet opgemerkt worden dat van het zevende achtjarige onderzoek van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad, uitgevoerd door de Wijn (65) alleen de waarden zijn overgenomen van de kinderen uit de grote steden omdat het onderhavige onderzoek ook is uitgevoerd in grote steden. Regionale lengteverschillen zijn in Nederland en elders bekend (15,51). In deze tabel zijn eveneens de waarden van de referentiepopulatie van de W.H.O. opgenomen (27,68). De gemiddelde leeftijd van de vermelde groepen kinderen is 8 jaar en 6 maanden.

Tabel 7-11

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd), de 10e, 50ste en 90ste percentiel van de lichaamslengte (cm) van achtjarige Nederlandse en Noord-Amerikaanse jongens en meisjes

Lichaamslengte	n	gem	sd	P10	P50	P90
Jongens *						
Zevende achtjarige onderzoek G.S. (65)						
1977	435	133,2	5,5	126,1	133,4	141,0
Bijlmermeer (12)						
1978	83	132,5	6,2	124,4	131,9	140,0
Referentie Nederland (51)						
1980		133,8	5,2	127,2	133,8	140,8
Dit onderzoek						
1984	80	131,8	5,3	124,8	131,8	137,9
Referentie WHO (68)						
1976		129,6	5,5	122,5	129,6	136,6

Meisjes *						
Zevende achtjarige onderzoek G.S. (65)						
1977	460	132,2	5,7	124,8	132,8	140,2
Bijlmermeer (12)						
1978	94	131,5	6,0	124,0	131,2	138,7
Referentie Nederland (51)						
1980		133,2	5,7	125,8	133,2	140,6
Dit onderzoek						
1984	79	132,6	6,3	124,6	130,8	141,8
Referentie WHO (68)						
1976		129,3	6,3	121,2	129,3	137,3

* G.S. uitsluitend gegevens van de kinderen uit de grote steden

De kinderen van dit onderzoek zijn gemiddeld iets korter dan die van de Nederlandse referentiepopulatie. Zij wonen in de grote steden en de meesten behoren tot de lagere sociaal-economische welstandsklassen. De Wijn e.a. (64,65) vonden in hun onderzoeken bij achtjarigen dat kinderen in de grote steden van Nederland kleiner zijn dan de overige kinderen. Roede en van Wieringen (51) vonden, evenals de Wijn e.a. (65), dat meer kinderen uit de lagere sociale klassen in lengte achter blijven dan uit de hogere klassen. Dit kan een verklaring zijn voor het verschil in lengte van de kinderen van dit onderzoek met die van de referentiepopulatie.

In vergelijking met de door de WHO aanbevolen internationale referentiepopulatie (Noord-Amerikaanse kinderen) zijn de kinderen van dit onderzoek iets langer (28,68). Dit is in overeenstemming met Roede en van Wieringen die concludeerden dat de Nederlandse kinderen tot de langste ter wereld behoren (51).

In vergelijking met de Nederlandse referentiewaarden voor gewicht naar lengte (51) zijn de P90-waarden van het gewicht naar gemiddelde lengte hoger bij zowel de Mediterrane als de Nederlandse kinderen. De P10- en P50-waarden zijn net iets lager. Er zijn dus relatief meer zware kinderen in de onderzochte groep dan in de referentiegroep.

Aangezien de Quetelet Index een maat is, waarbij de invloed van lengte op het gewicht gereduceerd is, is vergelijking met leeftijdgenoten mogelijk. De achtjarige kinderen uit het onderzoek van Westrate e.a. (62) in de omgeving van Wageningen hebben nagenoeg een gelijke gemiddelde Quetelet Index als de kinderen van dit onderzoek. Rolland-Cachera e.a. publiceerden leeftijds- en geslachtsspecifieke referentiewaarden voor de Quetelet Index gebaseerd op Franse kinderen (52). Kinderen die een hogere waarde hebben dan de P97,5-waarde zouden als 'dik' geclassificeerd kunnen worden (52,62). Volgens dit criterium is 10% van de Turkse jongens en 15% van de Turkse meisjes dik, van de Marokkaanse jongens 2% en van de meisjes 9% en van de Nederlandse jongens 6% en van de meisjes 8%. In de Wageningense studie was het percentage dikke kinderen lager dan de percentages van de Nederlandse kinderen in dit onderzoek.

De term 'dik' kan in deze kontekst misleidend zijn. Met 'dik' wordt overgewicht bedoeld ten gevolge van meer lichaamsmassa (incl. bot en spiermassa) en niet in de engere zin van meer vetweefsel. Het aangetoonde verschil kan dus mogelijk samenhangen met genetische verschillen in lichaamsbouw maar ook met een verschil in sociaal-economische achtergrond van beide onderzoeksgroepen. Overgewicht komt meer voor in de lagere sociaal-economische klassen (2,4,14,28,31, 57,59).

7.2.5 Conclusie

In het algemeen kan worden gesteld dat het verblijf in Nederland een positief effect heeft op de lichaamslengte en het lichaamsgewicht.

Hoewel de Turkse en Marokkaanse kinderen gemiddeld korter zijn dan de Nederlandse kinderen is er een positief effect van de verblijfsduur van de moeder in Nederland. Daarnaast zijn de kinderen in Turkije en Marokko gemiddeld kleiner dan de Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland.

Er is geen verschil in lichaamsgewicht per 100 cm lichaamslengte tussen de Mediterrane en Nederlandse kinderen. Bij de Turkse kinderen is wel een positief effect aangetoond van de verblijfsduur van de moeder in Nederland op dit relatieve gewicht. Hoewel een soortgelijk effect bij de Marokkaanse kinderen niet significant is, zijn zij gemiddeld relatief zwaarder dan hun leeftijdgenoten in Casablanca (Marokko).

Bij géén van de groepen kinderen is een lengteverschil op basis van sociaal-economische achtergrond aangetoond. De Nederlandse kinderen zijn gemiddeld iets kleiner dan de Nederlandse referentiepopulatie (Roede en van Wieringen, 1985). Dit kan mogelijk zowel een gevolg zijn van een verschil in sociaal-economische achtergrond tussen de onderzoek- en referentiepopulatie en het feit dat de onderzoekpopulatie alleen kinderen uit de grote stad omvat (grote steden effect).

Er is geen verschil in gemiddelde Quetelet Index van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen. Turkse en Marokkaanse kinderen die langer in Nederland wonen hebben gemiddeld een hogere Quetelet Index dan zij die hier korter verblijven. Volgens het criterium van Rolland-Cachera (52) is er bij meer Turkse kinderen sprake van overgewicht dan bij Nederlandse of Marokkaanse.

7.3 Huidplooien en percentage lichaamsvet

7.3.1 Inleiding

Teveel lichaamsvet wordt bij volwassenen in verband gebracht met morbiditeit en mortaliteit. Een hoog percentage lichaamsvet wordt door Roche (50) gerelateerd aan ziekten die verband houden met de vetopslag in de organen. De totale hoeveelheid lichaamsvet kan gerelateerd worden aan ziekten die een gevolg zijn van mechanische en metabole stoornissen. Er is vrijwel niets bekend over het gezondheidsrisico van adipositas op de kinderleeftijd (6). Het is niet duidelijk hoe groot de kans is dat dikke kinderen ook dikke volwassenen zullen worden (zg 'tracking' fenomeen) (24). Wel neemt de prevalentie van adipositas toe met de leeftijd (6). Er zijn eveneens aanwijzingen dat adipositas vanaf de leeftijd van vier jaar gezien kan worden als indicatie voor het dik zijn op volwassen leeftijd (66). Daar adipositas vaak samen gaat met andere risicofactoren voor hart en vaatziekten, lijkt het mede op grond van bovenstaande aan te raden ook op jonge leeftijd de prevalentie van adipositas vast te stellen (56). Bij kinderen wordt aan huidplooiemeting de voorkeur gegeven om deze prevalentie vast te stellen (6,56).

De dikte van de afzonderlijke huidplooien en de som van twee en vier huidplooien en het berekende percentage lichaamsvet geven een indruk over de hoeveelheid en de verdeling van het lichaamsvet (16,44,62,65). In de literatuur wordt vooral de tricipitale huidplooi genoemd omdat deze een goede weerspiegeling is van het percentage lichaamsvet van de totale lichaamsmassa (7,50).

7.3.2 Methode

De bicipitale, tricipitale, subscapulaire en supra-iliacale huidplooien (mm) zijn gemeten volgens de richtlijnen die Tanner geeft (58,59). Gebruikt is een Holtain huidplooiometer gecalibreerd in 0,2 mm.

Het percentage lichaamsvet is berekend met behulp van de formule van Parizková en Roth (44). Deze formule berust op onderzoek bij kinderen van 8,5 tot 12 jaar en is door de Wijn in zijn landelijk achtjarigen onderzoek ook gebruikt (65). De formule bestaat uit een regressievergelijking die gebaseerd is op de tricipitale en de subscapulaire huidplooi, gemeten met een Holtain huidplooiometer aan de linkerzijde van het lichaam. Er is een aparte regressie-vergelijking voor jongens en meisjes. Deze vergelijking is als volgt voor:

jongens:
 $y = 29,391x - 17,828$

meisjes:
 $y = 41,012x - 33,684$

y = percentage lichaamsvet

x = log (tricipitale + subscapulaire
 huidplooi) huidplooien in mm
 (log = logaritme met grondtal 10)

7.3.3 Resultaten

Gezien de scheve verdeling van de waarden van de dikte van de verschillende huidplooien, de som van twee en vier huidplooien en het daaruit berekende percentage lichaamsvet zijn deze getransformeerd naar de natuurlijke logaritme. De statistische analyse is uitgevoerd op de getransformeerde waarden. Teruggerekend (antilog) komen deze logaritmische waarden overeen met de meetkundige gemiddelden van de verdelingen. In dit hoofdstuk wordt onder gemiddelde het meetkundige gemiddelde verstaan.

De analyse van de gegevens van de kinderen die participeerden aan het onderzoek naar de voedingstoestand (n=449) en die van de gegevens van de kinderen die ook deelnamen aan het onderzoek naar de voedselconsumptie (n=385) geeft nagenoeg dezelfde resultaten.

Er is bij géén van de huidplooien een significant effect aangetoond van gemeente (naar geslacht en etnische groepering) en geen effect van de duur van het verblijf van de moeder in Nederland.

In de literatuur worden zowel reken- als meetkundige gemiddelden gerefereerd. Ter informatie zijn in tabel 7-1 en 7-2 de rekenkundig gemiddelde waarden van de som van twee (tricipitale en subscapulaire)

Tabel 7-12

Meetkundige gemiddelden (gem) van de dikte van huidplooien (mm) en de som van de dikte van twee en vier huidplooien van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes

Dikte huidplooi	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	n	gem	n	gem	n	gem
Jongens:						
- bicipitale	80	4,0 ^{ab}	61	3,7 ^a	80	4,5 ^b
- tricipitale	80	6,7 ^{ab}	61	6,0 ^a	80	7,4 ^b
- subscapulaire	80	5,5 ^a	61	5,0 ^a	80	5,5 ^a
- supra-iliacale	80	6,7 ^{ab}	61	5,0 ^a	80	7,4 ^b
- tric. + subscapul.	80	12,2 ^{ab}	61	11,0 ^a	80	13,5 ^b
- bicip.+tric. + subscapul.+ supra-iliac.	80	22,2 ^{ab}	61	20,0 ^a	80	24,5 ^b
Meisjes:						
- bicipitale	80	5,0 ^{cd}	69	4,5 ^c	79	5,5 ^d
- tricipitale	80	8,2 ^c	69	8,2 ^c	79	9,0 ^c
- subscapulaire	80	6,7 ^c	69	6,7 ^c	79	7,4 ^c
- supra-iliacale	80	9,0 ^{cd}	69	8,1 ^c	79	10,0 ^d
- tric. + subscapul.	80	14,9 ^c	69	14,9 ^c	79	16,4 ^c
- bicip.+tric. + subscapul.+ supra-iliac.	80	30,0 ^{cd}	69	27,1 ^c	79	33,1 ^d

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 7-13

Meetkundig gemiddelden (gem) van het percentage lichaamsvet volgens de regressievergelijking van Parizková (45) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes

	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	n	gem	n	gem	n	gem
Jongens	80	13,8 ^{ab}	61	12,8 ^a	80	14,6 ^b
Meisjes	80	13,6 ^{ab}	69	13,4 ^a	79	15,1 ^b

* zie tabel 7-12

en vier huidplooien vermeld. De rekenkundige gemiddelden en percentielwaarden van de dikte van afzonderlijke huidplooien zijn vermeld in bijlage 2-1 en 2-2.

- bicipitale, tricipitale, subscapulaire en supra-iliacale huidplooi
Bij alle vier de huidplooien afzonderlijk hebben Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens gemiddeld een dunnere huidplooi dan de meisjes ($p < 0,003$) (tabel 7-12).

De Marokkaanse kinderen hebben gemiddeld een dunnere bicipitale en supra-iliacale huidplooidikte dan de Nederlandse kinderen (naar geslacht) ($p < 0,025$). Bij de tricipitale huidplooi is dit alleen het geval bij de Marokkaanse en Nederlandse jongens ($p < 0,015$).

De percentielwaarden van jongens en meisjes afzonderlijk laten een consistent beeld zien. De waarden van de Marokkaanse kinderen zijn steeds het laagst en die van de Nederlandse het hoogst (tabel 7-3 en 7-4).

- de som van de tricipitale- en subscapulaire huidplooidikte
De gemiddelde som van de tricipitale- en subscapulaire huidplooi- dikte van jongens is lager dan die van meisjes (naar etnische groepering) ($p < 0,001$) (tabel 7-12). De gemiddelde som van twee huidplooien van Marokkaanse jongens is lager dan die van Nederlandse jongens ($p < 0,025$).

- de som van de vier huidplooidikten
De gemiddelde som van de vier huidplooidikten van jongens is lager dan die van meisjes per etnische groepering ($p < 0,001$) (tabel 7-12). De Marokkaanse kinderen hebben een lagere gemiddelde som van de vier huidplooien dan de Nederlandse kinderen (naar geslacht) ($p < 0,025$).

- percentage lichaamsvet
Het gemiddelde percentage lichaamsvet van Marokkaanse kinderen is lager dan dat van de Nederlandse kinderen ($p < 0,005$) (tabel 7-13). De verschillen tussen jongens en meisjes tonen een overeenkomstige trend als die van de afzonderlijke huidplooien, maar deze zijn niet significant.

7.3.4 Discussie

Uit de literatuur is bekend dat er verschillen bestaan in huidplooidikte tussen verschillende etnische groeperingen. Deze verschillen worden in verband gebracht met verschil in samendrukbaarheid van de huid, verschil in dikte van de huid zelf, een verschil in vetdistributie over het lichaam en een verschil in vetgehalte van het vetweefsel (14,48,57).

Het percentage lichaamsvet is in dit onderzoek berekend met de regressievergelijking van Parizková en Roth (44). Deze vergelijking is berekend uit gegevens van Tjechische kinderen maar kan ook worden

toegepast op andere bevolkingsgroepen (geslachts- en leeftijds-specifiek), indien dezelfde meetprocedure en huidplooiometer worden gebruikt (45).

Deze regressieformule is gevalideerd op gegevens verkregen met de methode van het onder water wegen van personen. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat het soortelijk gewicht van de vetvrije massa van het lichaam constant is. Volgens Martin e.a. (39) en Johnston (31) is dit niet correct. Zij pleiten ervoor alleen de directe meetwaarden en/of de som van twee of meer huidplooien te gebruiken. De vetpercentages zijn hier toch vermeld ter wille van de informatie, echter conclusies ten aanzien van de frequentie van voorkomen van adipositas zijn hieruit niet getrokken.

Bij het vergelijken van verschillende bevolkingsgroepen met elkaar zoals in dit onderzoek, worden de verschillen in samendrukbaarheid en dikte van de huid zelf niet tot uitdrukking gebracht. Desondanks zijn de groepen toch vergeleken om een indruk te krijgen van de totale verschillen. Conclusies met betrekking tot verschil in prevalentie van adipositas in de drie groepen moeten worden beschouwd in het licht van deze beperking. Het verschil in gemiddelde huidplooidikte van jongens en meisjes is in overeenstemming met ander onderzoek (44,54,65).

In de Nederlandse samenleving is meer zorg over teveel vetmassa dan te weinig. Dit blijkt ook uit het advies ten aanzien van adipositas (6). Er zijn wel zekere 'grenswaarden' voor teveel vetweefsel, maar niet voor te weinig. Daar er van de Turkse en Marokkaanse kinderen weinig bekend is, is er gekeken of er ook kinderen zijn met erg weinig vet. Als arbitraire grenswaarde is de P_{2,5} van de som tricipitale en subscapulaire huidplooidikten van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek gebruikt. Kinderen met waarden lager dan de P_{2,5} worden 'dun' genoemd.

Circa 6% van de Turkse en 18% van de Marokkaanse jongens hebben lagere waarden dan de P_{2,5} (9,1 mm) van de Nederlandse jongens. Eveneens 6% van de Turkse en 3% van de Marokkaanse meisjes hebben lagere waarden dan de P_{2,5} (9,2 mm) van de Nederlandse meisjes. Hoewel deze grens arbitrair is en mogelijk genetische verschillen tussen de groepen een rol spelen, valt op dat er relatief veel dunne Marokkaanse jongens zijn.

Er zijn geen onderzoeksresultaten beschikbaar waarmee de Turkse en Marokkaanse kinderen van dit onderzoek vergeleken kunnen worden.

In tabel 7-14 worden de verschillende huidplooidikten van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek vergeleken met die van leeftijdgenoten van ander Nederlands onderzoek. Uit deze tabel blijkt dat de kinderen van dit onderzoek het meest overeenkomen met de kinderen van het Wageningse onderzoek. Bij deze vergelijking dient wel in het oog te worden gehouden dat ondanks goede standaardisatie van metingen er toch sprake kan zijn van grote verschillen ten gevolge van de gebruikte meettechniek.

De percentielwaarden van de verschillende huidplooidikten van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek zijn ook vergeleken met Nederlandse referentiecurves (naar leeftijd en geslacht) van Wit e.a. (67). Bij deze referentiepopulatie zijn de huidplooien eveneens volgens de richtlijnen van Tanner gemeten.

De percentielwaarden van de bicipitale en tricipitale huidplooidikte van de kinderen van dit onderzoek zijn lager dan die van de referentiepopulatie van 8,5 jaar van Wit e.a. (67). Bij de subscapulaire huidplooi zijn alleen de P90 van de jongens en alle percentielwaarden van de meisjes van dit onderzoek hoger dan die van de referentiepopulatie. De percentielwaarden van de supra-iliacale huidplooidikte van de kinderen van het onderhavige onderzoek zijn hoger dan van de referentiepopulatie. De sociaal-economische klasse van de populatie van dit onderzoek is mogelijk lager dan die van de referentiepopulatie en het constateren van dikkere huidplooien kan daarmee in overeenstemming zijn (19,63). Echter de geconstateerde dunnere bicipitale en tricipitale huidplooi percentielwaarden zijn daarmee niet in overeenstemming (49,57).

Tabel 7-14

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van de bicipitale, tricipitale, subscapulaire en supra-iliacale (mm) huidplooidikte van achtjarige Nederlandse jongens en meisjes

	Huidplooi	Bicipitale		Tricipitale		Subscapulaire		Supra-iliacale		
		n	gem	sd	gem	sd	gem	sd	gem	sd
Jongens	1977		1,2							
	Zevende achtjarige onderzoek (65)	435	-		8,7	1,3	5,4	0,9	-	
	1978									
	Bijlmermeer (12)	83	6,1	1,8	8,2	2,3	5,7	1,4	4,6	1,6
	1984									
Meisjes	Wageningen e.o. (62)	53	5,0	2,4	8,7	3,3	6,0	2,8	9,1	5,3
	1984									
	Dit onderzoek	80	4,7	1,7	7,8	3,0	5,9	2,3	8,8	6,2
	1977		1,2							
	Zevende achtjarige onderzoek (65)	460	-		10,7	1,6	6,6	1,3	-	
1978										
Bijlmermeer (12)	94	7,3	2,4	10,1	2,9	6,5	2,0	5,7	2,6	
1984										
Wageningen e.o. (62)	39	5,8	2,6	11,3	3,8	6,5	3,5	10,3	6,1	
1984										
Dit onderzoek	79	6,1	2,8	10,1	4,4	8,0	4,9	11,4	7,1	

1: waarden van kinderen uit de grote steden

2: de opgegeven waarden zijn geschatte gemiddelden als anti-log waarden van de in log-units omgerekende gemeten huidplooidikten (65). Deze gemiddelden zijn in absolute zin niet te vergelijken, maar geven wel een zekere indruk over het verloop.

Tabel 7-15

Percentage Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens en meisjes geclassificeerd als 'dik' of 'te dik' volgens de referentiewaarden van De Wijn uit 1965 (65) gebaseerd op de tricipitale en subscapulaire huidplooi en de som van deze twee huidplooien

Jongens	'dik'			'te dik'		
	T n = 80 %	M n = 61 %	N n = 80 %	T n = 80 %	M n = 61 %	N n = 80 %
Tricipitale 11 - 14,5 mm	2,5	-	6,2	Tricipitale > 14,5 mm	3,8	6,2
Subscapulaire 7 - 10 mm	10,0	9,8	7,5	Subscapulaire > 10 mm	6,2	7,5
Som tri + sub 18 - 24,5 mm	6,2	3,3	5,0	Som tri + sub > 24,5 mm	3,8	7,5
Meisjes	T n = 80 %	M n = 69 %	N n = 79 %	T n = 80 %	M n = 69 %	N n = 79 %
Tricipitale 15 - 18 mm	5,0	4,4	1,3	Tricipitale > 18 mm	5,0	7,6
Subscapulaire 9,5 - 13 mm	8,8	7,2	5,1	Subscapulaire > 13 mm	11,2	11,4
Som tri + sub 24,5 - 31 mm	8,8	5,8	2,5	Som tri + sub > 31 mm	6,2	8,9

Tabel 7-16

Gemiddelde (gem) polsbreedte (cm) per 100 cm lichaamslengte met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse kinderen naar gemeente en geslacht

	n	Turks		Marokkaans			Nederlands		
		gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
's-Gravenhage									
		*							
jongens	40	6,7 ^{ac}	0,3	29	6,5 ^{abd}	0,3	40	6,6 ^{ad}	0,3
meisjes	40	6,7 ^{ac}	0,3	29	6,5 ^{de}	0,4	40	6,4 ^{bd}	0,3
Rotterdam									
jongens	40	6,8 ^c	0,3	32	6,6 ^{ac}	0,4	40	6,6 ^a	0,3
meisjes	40	6,6 ^a	0,3	40	6,6 ^{ae}	0,3	39	6,4 ^{bd}	0,3

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Eén van de criteria voor het vaststellen van adipositas bij kinderen is veelal de 97ste percentielwaarde van één of de som van twee of meer huidplooiën. Dit criterium is echter willekeurig gekozen en berust niet op gezondheidskundige overwegingen (6). De Wijn e.a. (65) gebruikten de tricipitale en subscapulaire huidplooidikte en de som hiervan als maatstaf voor adipositas. Arbitrair werd de P90 van Nederlandse kinderen buiten de grote steden gedefinieerd als grenswaarde voor 'dik' en de P97 als grens voor 'te dik' (65).

Om een indruk te krijgen van de verschillen in prevalentie van adipositas tussen de Mediterrane en Nederlandse kinderen, zijn in het onderhavige onderzoek deze grenswaarden gebruikt als een relatieve en geen absolute maat. De waarnemingen van de Wijn e.a. berusten op kaukasische kinderen en er wordt eveneens geen rekening gehouden met genetische verschillen tussen de etnische groeperingen.

Tabel 7-15 geeft een overzicht van de percentages Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen die volgens deze criteria 'dik' of 'te dik' zijn.

De verschillende huidplooidikten geven qua prevalentie van 'dik' en 'te dik' andere percentages. Het verschil in prevalentie bij de Turkse en Marokkaanse kinderen op grond van de tricipitale en subscapulaire huidplooi is groot. Dit is mogelijk toe te schrijven aan etnische verschillen in vetverdeling over het lichaam.

Op grond van de som van beide huidplooidikten zijn er relatief meer Turkse, Marokkaanse en Nederlandse meisjes 'te dik' dan op grond van de P97,5 van 1965 (65) verwacht kan worden. Hetzelfde kan worden gezegd van de Nederlandse jongens. De Nederlandse groep heeft de hoogste prevalentie 'te dikke' kinderen. Deze prevalentie is ook hoger dan De Wijn in 1977 vaststelde (65). Op grond hiervan lijkt de geconstateerde hogere prevalentie van overgewicht op basis van de Quetelet Index bij de Turkse kinderen (zie 7.2) geen gevolg te zijn van een overmaat aan vetweefsel. Turkse kinderen zijn zwaarder, maar niet dikker.

7.3.5 Conclusie

Conform andere onderzoeken zijn de huidplooiën van jongens gemiddeld dunner dan die van meisjes. In het algemeen hebben de Marokkaanse kinderen de laagste gemiddelden en percentielwaarden en de Nederlandse kinderen de hoogste. De waarden van de Turkse kinderen liggen hier tussen en zijn niet significant verschillend van de Nederlandse en Marokkaanse kinderen.

Op basis van de P2,5 van de Nederlandse jongens is 18% van de Marokkaanse jongens en 6% van de Turkse jongens 'dun' genoemd. Circa 6% van de Turkse meisjes is dunner dan de P2,5 van de Nederlandse meisjes.

Volgens de indeling van de Wijn zijn er meer Nederlandse kinderen (8%) 'te dik' dan Turkse (5%) en Marokkaanse (4%). De prevalentie van

Tabel 7-17

Gemiddelde (gem) kniebreedte (cm) per 100 cm lichaamslengte en mean square (MS) van achtjarige Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens (J) en meisjes (M) in Den Haag (DH) en Rotterdam (R) naar verblijfsduur van de moeder (≤ 5 Jr, > 5 Jr)

	DH			R		
	T	M	N	T	M	N
	n	gem	n	gem	n	gem
≤ 5 Jr						
J	17	12,4	15	12,2	-	-
M	20	11,9	16	11,8	-	-
> 5 Jr						
J	23	12,3	14	12,1	40	12,2
M	20	12,2	13	11,8	40	11,6

MS: 0,2440

Tabel 7-18

Gemiddelde (gem) schouderbreedte (cm) per 100 cm lichaamslengte en de standaardafwijking (sd) van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
's-Gravenhage	80	21,3 ^a	0,9	57	21,1 ^a	1,0	80	21,2 ^a	0,8
Rotterdam	79	21,7 ^b	0,9	72	21,3 ^a	0,9	79	21,3 ^a	0,8

* zie tabel 7-16

Tabel 7-19

Gemiddelde (gem) borstbreedte (cm) per 100 cm lichaamslengte met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse kinderen naar gemeente en geslacht

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
's-Gravenhage									
jongens	40	15,0 ^a	0,8	28	14,6 ^{ac}	0,9	40	14,8 ^{acd}	0,8
meisjes	40	14,4 ^{bdf}	0,8	29	14,1 ^{be}	0,8	40	14,0 ^e	0,8
Rotterdam									
jongens	39	15,0 ^a	0,9	32	14,8 ^{acf}	0,7	40	14,9 ^{ac}	0,7
meisjes	40	15,0 ^a	0,9	40	14,6 ^c	0,6	39	14,6 ^{acd}	0,8

* zie tabel 7-16

'te dikke' Nederlandse kinderen is hoger dan de Wijn in 1977 in de grote steden constateerde.

7.4 Breedtematen

7.4.1 Inleiding

De verhouding tussen lengte en gewicht is afhankelijk van de skeletbouw (46). Deze laatste is van oudsher gebruikt voor indeling in lichaamstypen zoals asthenisch, musculair en pycnisch ook wel genoemd ecto-, meso- en endomorf (55). Deze verschillende lichaamstypen worden ondermeer gebruikt bij het beschrijven van verschillen tussen populaties en het classificeren van personen met betrekking tot mortaliteit, zoals bij de Metropolitan Life Insurance tabellen (11,40,46). Deze referentietabellen gebruiken de elleboogbreedte om personen in categorieën (small, medium en large frame) in te delen.

Ook de som van de breedte van de femur ter hoogte van de condylen, de zg kniebreedte, wordt wel gebruikt als maat voor de skeletbouw zoals door von Döbeln (8) is beschreven. De pols-, schouder-, borst- en bekkenbreedte geven eveneens een indruk over de skeletbouw en -ontwikkeling (35,36).

Bovengenoemde lichaamsmaten zijn berekend per 100 cm lichaamslengte. Hierbij is de veronderstelling dat naarmate een kind langer is, zijn overige lichaamsmaten ook in verhouding zullen toenemen. Verschillen in lichaamsbouw kunnen met deze relativering (c.q. correctie) beter tot uitdrukking komen.

7.4.2 Methoden

De pols- en de kniebreedte (cm) zijn gemeten met een breedbladige schuifmaat van het merk Azeuza. Tijdens de meting van de polsbreedte zat het kind aan tafel met beide polsen vlak op het tafelblad. Nadat de schuifmaat loodrecht op de tafel stond werden beide bladen tegen de benige vlakken van de pols geschoven, waarna de breedte afgelezen werd. Voor de kniebreedte zat het kind op een stoel waarbij de voeten vlak op de grond stonden. De bovenbenen (horizontaal) maakten een hoek van 120° met de onderbenen. De bladen werden vlak tegen de femurcondylen aangeschoven, waarna de breedte werd afgelezen. Beide metingen zijn zowel links als rechts in duplo uitgevoerd. De som van de breedte van de linker en de rechter pols en knie is als variabele gecodeerd. Afleesnauwkeurigheid 0,1 cm.

De schouderbreedte is de bi-acromiale breedte. De borstbreedte de distantia thoracalis transversus ter hoogte van de tepellijn. De bekkenbreedte is de distantia bi-iliacalis. De schouder-, borst- en bekkenbreedte zijn gemeten met een gynaecologische bekkenpasser (cm) in de houding zoals aangegeven door Tanner (58). Afleesnauwkeurigheid 0,5 cm.

7.4.3 Resultaten

De resultaten van de gemiddelde absolute breedtematen zijn niet beschreven omdat effecten voor een belangrijk deel zijn toe te schrijven aan verschillen in lichaamslengte. In overeenstemming hiermee is het feit dat bij de gemiddelde knie-, schouder- en borstbreedte een effect wordt gezien van de verblijfsduur van de moeder in Nederland. Na correctie voor de lichaamslengte verdwijnt dit effect. De gemiddelde absolute breedtematen zijn wel vermeld in bijlage 2-1 en 2-2.

De statistische analyse van de gegevens van de kinderen van het onderzoek naar de voedingstoestand en die van de kinderen die tevens deelnamen aan het onderzoek naar de voedselconsumptie laten dezelfde effecten zien. Om die reden worden alleen de resultaten van de eerstgenoemde analyse besproken.

Tabel 7-5 geeft een overzicht van de gemiddelde breedtematen per 100 cm lichaamslengte (naar geslacht en etnische groepering).

- polsbreedte/100 cm lichaamslengte

Bij de gemiddelde polsbreedte is een effect van gemeente, geslacht en etnische groepering aangetoond (tabel 7-16). De tendens is dat de Turkse kinderen het breedst zijn en de Nederlandse kinderen het smalst. Alleen bij de Turkse en Nederlandse meisjes zijn deze verschillen ook significant. De Turkse jongens in Rotterdam hebben gemiddeld relatief de meest brede polsen en de Nederlandse meisjes in beide gemeenten de minst brede.

- kniebreedte/100 cm lichaamslengte

Er zijn bij de kniebreedte/100 cm lichaamslengte effecten aangetoond van gemeente, geslacht, verblijfsduur van de moeder en etnische groepering. In tabel 7-17 wordt een overzicht gegeven van de gemiddelden naar gemeente, verblijfsduur van de moeder, geslacht en etnische groepering. In deze tabel zijn ter wille van de leesbaarheid geen standaardafwijkingen vermeld en geen significante verschillen aangegeven. Wel is in deze tabel de mean square (m.s.) van de variantie analyse vermeld, die is gebruikt om verschillen op significantie te toetsten met de Student's t toets. In de tekst zijn de significante verschillen, die relevant zijn voor de vraagstelling, besproken.

Het effect van gemeente is alleen significant bij de Haagse en Rotterdamse Turkse jongens waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland zijn. Deze Haagse jongens hebben gemiddeld smallere knieën per 100 cm lichaamslengte dan de Rotterdamse ($p < 0,015$).

Het positieve effect van de verblijfsduur van de moeder komt tot uiting bij de Marokkaanse meisjes in Rotterdam. In Rotterdam hebben de Marokkaanse meisjes met moeders die vijf jaar of korter in Nederland zijn gemiddeld smallere knieën (per 100 cm lichaamslengte) dan de

Marokkaanse meisjes waarvan de moeders langer in Nederland wonen ($p < 0,025$).

Jongens hebben in het algemeen gemiddeld bredere knieën (per 100 cm lichaamslengte) dan meisjes. Bij de Turkse kinderen is dit geslachtsverschil significant met uitzondering van de kinderen in Den Haag waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland wonen ($p < 0,002$). Bij de Marokkaanse kinderen hebben alleen de jongens in Den Haag waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland wonen, significant bredere knieën dan de meisjes met moeders die net zo lang in Nederland verblijven ($p < 0,002$). In beide gemeenten hebben de Nederlandse jongens gemiddeld bredere knieën dan de Nederlandse meisjes ($p < 0,002$).

De tendens is dat Turkse kinderen gemiddeld bredere knieën/ 100cm lichaamslengte hebben dan de Nederlandse kinderen. In Den Haag zijn de Turkse meisjes waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland zijn, gemiddeld breder dan de Nederlandse meisjes ($p < 0,001$). In Rotterdam hebben de Turkse jongens resp. meisjes, ongeacht de verblijfsduur, gemiddeld bredere knieën (per 100 cm lichaamslengte) dan de Nederlandse jongens en meisjes ($p < 0,025$). Van de Marokkaanse kinderen hebben alleen de meisjes, waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland wonen, gemiddeld bredere knieën dan de Nederlandse meisjes ($p < 0,001$).

- schouderbreedte/100 cm lichaamslengte

In tabel 7-18 is de gemiddelde schouderbreedte per 100 cm lichaamslengte vermeld naar etnische groepering en gemeente. De Turkse kinderen in Rotterdam hebben gemiddeld de breedste schouders per 100 cm lichaamslengte ($p < 0,01$). Bij één Turkse en één Marokkaanse jongen is de schouderbreedte niet gemeten.

- borstbreedte/100 cm lichaamslengte

Tabel 7-19 geeft een overzicht van de gemiddelde borstbreedte/ 100 cm lichaamslengte naar etnische groepering, geslacht en gemeente. Uit deze tabel blijkt dat in Den Haag de jongens gemiddeld breder zijn dan de meisjes (naar etnische groepering). Opmerkelijk is dat de Haagse meisjes gemiddeld relatief smaller zijn dan de Rotterdamse. Bij één Turkse en één Marokkaanse jongen is de borstbreedte niet gemeten.

- bekkenbreedte/100 cm lichaamslengte

Tabel 7-20 vermeldt de gemiddelde bekkenbreedte/100 cm lichaamslengte met de standaardafwijking gerangschikt naar etnische groepering en gemeente. Er zijn geen significante verschillen aangetoond tussen jongens en meisjes (marginaal en naar etnische groepering). De Turkse kinderen in Rotterdam zijn gemiddeld relatief het breedst ($p < 0,001$). De Nederlandse kinderen in beide gemeenten zijn

Tabel 7-20

Gemiddelde (gem) bekkenbreedte (cm) per 100 cm lichaamslengte met de standaardafwijking (sd) van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse achtjarige kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
's-Gravenhage	80	15,7 ^{bf}	0,8	56	15,4 ^{cd}	0,8	80	15,0 ^a	0,7
Rotterdam	79	16,2 ^e	0,8	72	15,6 ^{df}	0,7	79	15,3 ^{ac}	0,7

* zie tabel 7-16

Tabel 7-21

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van de bovenarm-spiromtrek (cm) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
	160	16,1 ^a	1,3	130	15,8 ^a	1,4	159	16,5 ^b	1,3

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 7-22

Verdeling van de populatie achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen (% n) over klassen van geslachts- en leeftijdsspecifieke referentie voor de bovenarm-spiromtrek volgens Jelliffe (29)

1					
Referentie	< 80%	80 - 90%	90-100%	100-120%	> 120%
	% n		% n	% n	% n
Jongens					
Turks	-	7,5	35,0	53,7	3,8
Marokkaans	-	8,2	47,5	42,7	1,6
Nederlands	-	3,8	30,0	65,0	1,2
Meisjes					
Turks	-	1,2	35,0	57,6	6,2
Marokkaans	-	2,9	42,0	53,7	1,4
Nederlands	-	2,5	21,3	69,9	6,3

1 Referentie: jongens 8 jaar 100% 16,0 cm;
meisjes 8 jaar 100% 15,3 cm

gemiddeld relatief het het smalst. Bij één Turkse en twee Marokkaanse jongens is de bekkenbreedte niet gemeten.

7.4.4 Discussie

De bouw van het skelet en de onderlinge verhoudingen van de skeletdelen zijn voor een deel genetisch bepaald. Daarnaast hebben ook exogene factoren, zoals voeding en zonlicht, invloed op de bouw en ontwikkeling van het skelet.

Sommige breedtematen zoals pols- en kniebreedte zijn eenvoudig en zeer nauwkeurig te meten. Daarentegen zijn de schouder en borstbreedte bij kinderen moeilijker te meten omdat de kinderen enige tijd stil moeten staan in een bepaalde houding. Bij de bekkenmeting kan de hoeveelheid onderhuids vet problemen opleveren. Bij de interpretatie van de gegevens dient hiermee rekening te worden gehouden.

De Turkse kinderen hebben in het algemeen een bredere skeletbouw dan de Nederlandse en Marokkaanse kinderen. Dit is in overeenstemming met het onderzoek bij Turkse en Marokkaanse kinderen in Amsterdam (9). Bij klinische inspectie maken de Turkse kinderen nogal eens een wat dikkere indruk. De bredere skeletbouw kan hiervoor een verklaring zijn.

De Marokkaanse kinderen zijn gemiddeld relatief net zo breed als de Nederlandse kinderen met uitzondering van de bekkenbreedte. Bij de Marokkaanse meisjes is enerzijds een positief effect aangetoond van de verblijfsduur van de moeder in Nederland op de kniebreedte per 100 cm en anderzijds zijn de kinderen in Casablanca net zo breed. Dit lijkt tegenstrijdig.

Opmerkelijk is dat de Rotterdamse Turkse kinderen relatief breder zijn dan de Haagse (schouder-, borst en bekkenbreedte per 100 cm lichaamslengte). Een overeenkomstige, maar niet significante, tendens is er ook bij de Marokkaanse en Nederlandse kinderen. Meetfouten lijken vrijwel uitgesloten daar alle kinderen door één onderzoeker met één meetinstrument zijn gemeten. Het kan mogelijk zijn dat de Turkse bevolking in 's-Gravenhage van een fysiek anders gebouwde bevolkingsgroep in Turkije afkomstig is dan die in Rotterdam.

Er zijn geen gemiddelde breedtematen beschikbaar van Turkse achtjarigen waarmee de Turkse kinderen van dit onderzoek vergeleken kunnen worden. De Marokkaanse kinderen in Den Haag en Rotterdam hebben gemiddeld net zulke brede polsen en knieën per 100 cm lichaamslengte als hun leeftijdgenoten in Marokko (zie hoofdstuk 10).

De Nederlandse kinderen van het onderzoek in de Bijlmermeer (12) zijn gemiddeld net zo breed per 100 cm lichaamslengte, met uitzondering van de schouderbreedte, als de Nederlandse kinderen van het onderhavige onderzoek. De jongens en meisjes in de Bijlmermeer hebben gemiddeld iets bredere schouders per 100 cm lichaamslengte (verschil jongens 0,7 en meisjes 0,5 cm).

7.4.5 Conclusie

De Turkse kinderen zijn in het algemeen gemiddeld breder (na correctie voor de lichaamslengte) dan de Nederlandse kinderen. Deze verschillen zijn het meest uitgesproken bij de Turkse en Nederlandse kinderen in Rotterdam.

De Marokkaanse kinderen zijn gemiddeld per 100 cm lichaamslengte net zo breed als de Nederlandse kinderen, alleen hun bekkenbreedte is gemiddeld groter. Bij de Marokkaanse meisjes is er sprake van een positief effect van de verblijfsduur van de moeder op de kniebreedte.

7.5 Bovenarm-spieromtrek

7.5.1 Inleiding

De armomtrek gecorrigeerd voor de lengte, geeft naast lengte en gewicht een indruk over de voedingstoestand. De armomtrek gecorrigeerd voor de dikte van de tricipitale huidplooidikte wordt bovenarm-spieromtrek genoemd. Deze omtrek (mid-upper-arm-muscle circumference), ook wel 'gecorrigeerde armomtrek' genoemd, is volgens Jelliffe een goede maat voor de hoeveelheid spiermassa en daarmee een maat voor de eiwitvoorraad van het lichaam (25,29).

Ondervoeding, zoals dit in de ontwikkelingslanden voorkomt, kan aan de hand van de spieromtrek van de bovenarm worden vastgesteld. Bij een marginale ondervoeding in Westerse landen is het de vraag of de spieromtrek nog wel een goede maat is. In zo'n situatie is een enkelvoudige eiwitondervoeding bij overigens gezonde kinderen moeilijk voor te stellen.

De veronderstellingen die ten grondslag liggen aan het berekenen van de omtrek van de bovenarm-spiers uit de armomtrek minus de dikte van de tricipitale huidplooi, zijn dat de bovenarm cilindrisch van vorm is, de diameter van de humerus constant is en er geen verschil is in samendrukbaarheid van de huidplooi. Ook wordt wel de voorkeur gegeven de eiwitvoorraad van het lichaam te berekenen aan de hand van de spieroppervlakte; echter ook deze berekeningen zijn gestoeld op dezelfde veronderstellingen (17).

Bovenstaande houdt in dat enerzijds het niet juist is om in het onderhavige onderzoek de spieromtrek te gebruiken als indicator van de eiwitvoorraad van het lichaam, anderzijds kan er toch een indruk worden verkregen van de spiermassa van het lichaam en daarmee van de voedingstoestand.

7.5.2 Methode

De lengte en omtrek van de linkerbovenarm (cm) zijn gemeten met een circummeter met zelfregulerende spanning (Martin, Duitsland). De omtrek is gemeten halverwege de midaxillairlijn. Afleesnauwkeurigheid 0,1 cm.

De bovenarm-spieromtrek is berekend volgens Jelliffe (29) uit de armomtrek en de tricipshuidplooi:

$$\text{bovenarm-spieromtrek (cm)} = \text{armomtrek (cm)} - 3,14 \times \text{tricipitale huidplooi/10 (mm)}$$

7.5.3 Resultaten

Bij de gemiddelde armomtrek, zonder correctie voor de lengte of de tricipitale huidplooidikte, is een positief effect van de verblijfsduur van de moeder gevonden bij de Turkse kinderen ($p < 0,015$). Turkse en Marokkaanse kinderen hebben ongeacht de duur van het verblijf van de moeder in Nederland gemiddeld een kleinere armomtrek dan de Nederlandse kinderen ($p < 0,015$). Deze beide effecten zijn een gevolg van verschil in lichaamslengte. In bijlage 2-1 is de gemiddelde armomtrek van jongens en meisjes naar etnische groepering vermeld.

Na correctie voor de lengte is bovengenoemd effect verdwenen. Jongens hebben gemiddeld dunnere armen (3mm/100 cm lichaamslengte) dan meisjes ($p < 0,015$) (tabel 7-5). Er zijn geen significante verschillen aangetoond tussen de Mediterrane en Nederlandse kinderen.

De gemiddelde bovenarm-spieromtrek van jongens is gelijk aan die van meisjes (naar etnische groepering) (tabel 7-1 en 7-2). De Turkse en Marokkaanse kinderen hebben gemiddeld een kleinere omtrek dan de Nederlandse kinderen ($p < 0,008$) (tabel 7-21). De percentielwaarden van de Turkse en Marokkaanse kinderen zijn eveneens lager dan die van de Nederlandse kinderen (tabel 7-3 en 7-4).

7.5.4 Discussie

De omtrek van de bovenarm-spiers van Turkse en Marokkaanse kinderen is gemiddeld kleiner dan die van Nederlandse kinderen. Dit is in overeenstemming met de bevindingen bij het onderzoek bij 11-jarige kinderen in Amsterdam (9). Theoretisch is het mogelijk dat een grotere spieromtrek een effect is van meer spieroefening. Het ligt echter niet voor de hand om een dergelijke verklaring aan te nemen bij kinderen van acht jaar op groepsniveau.

Er zijn géén resultaten beschikbaar om de Turkse kinderen mee te vergelijken.

In vergelijking met de kinderen in Marokko hebben de Marokkaanse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam gemiddeld een grotere armomtrek/100 cm lichaamslengte en eveneens een grotere spieromtrek dan hun leeftijdgenoten in Casablanca (Marokko) ($p < 0,001$) (zie hoofdstuk 10).

De gemiddelde spieromtrek van de Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer is kleiner dan die van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek (jongens 1,3 cm, meisjes 1,6 cm) (12).

De spiermassa van het lichaam wordt vaak beoordeeld aan de hand van de referentiewaarden van Jelliffe (29) of Frisancho (17). Door

Jelliffe wordt van matige ondervoeding gesproken wanneer de waarden tussen de 60 en 90% van de referentiewaarde liggen en van ernstige ondervoeding wanneer waarden lager zijn dan 60% (geslachts- en leeftijdspecifiek) (29). Volgens dit criterium is er géén sprake van ernstige ondervoeding. Omstreeks 8% van de Turkse en Marokkaanse jongens zit net onder de bovengrens van matige ondervoeding. Bij de meisjes zijn deze percentages lager (tabel 7-22). Bij ruim 6% van de Turkse en Nederlandse meisjes is er sprake van grote spieromtrek (120%).

Frisancho heeft bezwaar tegen deze criteria van Jelliffe omdat deze gebaseerd zijn op de armomtrekken van Britse kinderen uit 1955 en de triceps huidplooi van Amerikaanse kinderen uit 1941 (17,18). Frisancho heeft zijn referentiewaarden (percentielen) gebaseerd op metingen bij kaukasische kinderen in de Verenigde Staten tussen 1971-1974 (17). Minder dan 5% van de Mediterrane en Nederlandse kinderen heeft een bovenarm-spieromtrek smaller dan de P5 of breder dan de P95 van de achtjarige Amerikaanse kinderen (naar geslacht) en als zodanig kan dat verwacht worden in een adequaat gevoede populatie.

7.5.5 Conclusie

De gemiddelde armomtrek gecorrigeerd voor de lichaamslengte van de Turkse en Marokkaanse kinderen is niet verschillend van die van de Nederlandse kinderen. Wel hebben jongens gemiddeld per 100 cm lichaamslengte smallere armen dan meisjes.

De omtrek van de bovenarm-spiers van de Turkse en Marokkaanse kinderen is gemiddeld kleiner dan van de Nederlandse kinderen. De Marokkaanse kinderen in Nederland hebben gemiddeld een aanzienlijk grotere armomtrek/100 cm lichaamslengte en spieromtrek dan de kinderen in Casablanca.

In vergelijking met referentiewaarden (Jelliffe, 1966 en Frisancho, 1981) kan worden gesteld dat bij géén van de groepen sprake is van ernstige ondervoeding. Circa 8% van de Turkse en Marokkaanse jongens ligt net in het referentiegebied van matige ondervoeding.

7.6 Literatuur

1. Baecke JAH, Burema J, Deurenberg P. Body fatness, relative weight and frame size in young adults. *Brit J Nutr* 1982;48:1-6.
2. Baecke JAH, Burema J, Frijters JER, Hautvast JGAJ, Wiel-Wetzels van der WAM. Obesity in young Dutch adults: I, socio-demographic variables and body mass index. *Int J Obesity* 1983;7:1-12.
3. Bastow MD. Anthropometrics revisited. *Proc Nutr Soc* 1982;41: 381-8.
4. Brooke OG, Abernethy E. Obesity in children. *Hum Nutr: Appl Nutr* 1985;39A:304-14.

5. Brundtland GH, Liestól K, Wallóe L. Height, weight and menarcheal age of Oslo schoolchildren during the past 60 years. *Ann Hum Biol* 1980;7:307-22.
6. Commissie Adipositas van de Gezondheidsraad. Advies inzake adipositas. 's-Gravenhage: Gezondheidsraad No:38, 1984.
7. Cronk CE, Roche AF. Race- and sex-specific reference data for triceps and subscapular skinfolds and weight/stature. *Am J Clin Nutr* 1982;35:347-54.
8. Döbeln von W. Anthropometric determination of fat-free body weight. *Acta Med Scand* 1959;165 fasc.1,33.
9. Douma G, Blanken den G, Haak van den K, Sheik Joesoef N, Luyken R. De voedingstoestand van Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen in Amsterdam: antropometrie. *TSG* 1987; 65:125-30.
10. Dupertuis CW. A preliminary somatotype description of Turkish, Greek and Italian military personnel. In: Herzberg HTE, Churchill E, Dupertuis CW et al, eds. *Anthropometric Survey of Turkey, Greek and Italy*. New York: MacMillan, 1963:chpt 4.
11. Durnin JVGA, Fidanza F. Evaluation of nutritional status, *Bibliothca Nutr Dieta* 1985;35:20-30.
12. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TH, 1980.
13. Ferro-Luzzi A, Norgan NG. The assessment of energy nutritional status: what is it that is being assessed? In: Fidanza F ed. *Nutritional status assessments of individuals and population groups. Proceedings of a workshop of the Group of European Nutritionist held at Garda Lake 1984*. Perugia, Italy: Institute of Nutrition and Food Science, 1984:21-6.
14. Foster TA, Voors AW, Webber LS, Frerichs RR, Berenson GS. Anthropometric and maturation measurements of children ages 5 to 14 years in a biracial community- the Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1977;30:582-91.
15. Foster JM, Chinn S, Rona RJ. The relation of the height of primary school children to population density. *Int J Epidemiol* 1983; 12:199-204.
16. Frisancho AR, Flegel PN. Relative merits of old and new indices of body mass with reference to skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1982;36:697-9.
17. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2540-5.

18. Frisancho AR. Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1974;27:1052-8.
19. Garn SM, Clark DC. Trends in fatness and the origins of obesity. *Pediatrics* 1976;57:443-56.
20. Garn SM, Leonard WR, Hawthorne VM. Three limitations of the body mass index. *Am J Clin Nutr* 1986;44:996-7.
21. Garrow JS. *Treat obesity seriously: a clinical manual*. Edinburgh: Churchill Livingstone 1981.
22. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H^2) as a measure of fatness. *Int J Obesity* 1985;9:147-53.
23. Gorter FJ, Haas de JH. Gewicht en lengte van 30.000 schoolkinderen te Batavia. *Maandschr Kindergeneesk* 1947;15:154.
24. Griffiths M, Rivers JPW, Hoinville EA. Obesity in boys: the distinction between fatness and heaviness. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1985;39C:259-69.
25. Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973;26:912-5.
26. Hamill PVV, Johnston FE, Lemeshow S. Height and weight of children: socio-economic status. United States. NCHS Vital Health Stat Ser (1972) 11-119.
27. Health Resources Administration, Public Health Service, United States. NCHS growth charts. Rockville: HRA 76-11n20.
28. Jacoby A, Altman DG, Cook J, Holland WW, Elliott A. Influence of some social and environmental factors on the nutrient intake and nutritional status of schoolchildren. *Brit J prev soc Med* 1975;29:116-20.
29. Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva: WHO, 1966. WHO Monograph Series 53 chapter 2.
30. Johnston FE. Relationships between body composition and anthropometry. *Hum Biol* 1982;54:221-45.
31. Jones DY, Nesheim MC, Habicht J-P. Influences in child growth associated with poverty in the 1970's: an examination of HANES I and HANES II, cross-sectional US national surveys. *Am J Clin Nutr* 1985;42:714-24.
32. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Chron Dis* 1972;25:329-43.
33. Khosla T, Lowe CR. Indices of obesity derived from body weight and height. *Brit J soc prev Med* 1967;21:122-8.
34. Lee J, Kolonel LN, Hinds MW. Relative merits of the weight-corrected-for-height indices. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2521-9.

35. Luyken R, Wijn de JF, Zaat JCA. Somatometrische gegevens betreffende de lichaamssamenstelling en voedingstoestand van 8- tot 25-jarige Nederlandse jongens en jonge mannen in 1960-1964. *Ned Tijdschr Geneesk* 1967;111:990-9.
36. Luyken R, Wijn de JF. Het meten van de lichaamssamenstelling. *TSG* 1971;49:394-7,423.
37. MacDonald FC. Quetelet Index as indicator of obesity. *Lancet* 1986;i:1043.
38. Malina RM, Zavaleta AN, Little BB. Estimated overweight and obesity in Mexican American school children. *Int J Obesity* 1986;10:483-91.
39. Martin AD, Ross WD, Drinkwater DT, Clarys JP. Prediction of body fat by skinfold caliper: assumptions and cadaver evidence. *Int J Obesity* 1985;9 suppl 1:31-9.
40. Metropolitan Life Insurance Company. Metropolitan height and weight tables. *Stat Bull Metrop Life Insur Co:Jan-Jun* 1983.
41. Mjönes S. Growth in Turkish children in Stockholm. *Ann Hum Biol* 1987;14:337-47.
42. Neyzi O, Tanman F, Saner G, Öztekin B, Özalp C, Gürson CT. Physical measurements on children of different social background. *Proceedings of XIIth International Congress on Nutrition Verlag* 1967;4:224-31.
43. Neyzi O, Yalanfag A, Alp H. Heights and weights of Turkish children. *J Trop Pediatr Environm Child Health* 1973;29:5-13.
44. Parizková J, Roth Z. The assessment of depot fat in children from skinfold thickness measurements by Holtain (Tanner/Whitehouse) caliper. *Hum Biol* 1972;44:613-620.
45. Parizková J. Relationship of total and subcutaneous fat during ontogenesis. In: *Body fat and physical fitness*. 's-Gravenhage: Martinus Nijhoff bv. 1977:36-46.
46. Pryor HB. *Width-weight tables*. Stanford: Stanford University Press, 1940.
47. Revicki DA, Israel RG. Relationship between body mass indices and measures of body adiposity. *Am J Public Health* 1986;76:992-4.
48. Robson JRK, Bazin M, Soderstrom R. Ethnic differences in skin-fold thickness. *Am J Clin Nutr* 1971;24:864-8.
49. Roche AF, Siervogel RM, Chumlea WC, Webb P. Grading body fatness from limited anthropometric data. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2831-8.
50. Roche AF. Anthropometric methods: new and old, what they tell us. *Int J Obesity* 1984;8:509-23.
51. Roede MJ, Wieringen van JC. Growth diagrams 1980, Netherlands third nation-wide survey. *TSG* 1985;63 suppl:1-34.

52. Rolland-Cachera MF, Sempé M, Guilloud-Bataille M, Patois E, Péquignot-Guggenbuhl F, Fautrad V. Adiposity indices in children. *Am J Clin Nutr* 1982;36:178-84.
53. Rona RJ, Chinn S. The national study of health and growth: nutritional surveillance of primary school children from 1972 to 1981 with special reference to unemployment and social class. *Ann Hum Biol* 1984;11:17-28.
54. Samuelson G. An epidemiological study of child health and nutrition in a northern Swedish county III. Medical and anthropometrical examinations. *Acta Paediat Scand* 1971; 60:653-65.
55. Sheldon WH, Dupertuis CW, McDermott E. *Atlas of Men*. New York: Harper Bros, 1954.
56. Smoak CG, Burke GL, Webber LS, Harsha DW, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults. *Am J Epidemiol* 1987;125:364-72.
57. Stunkard A, d'Aquili E, Fox S, Filion RDL. Influence of social class on obesity and thinness in children. *JAMA* 1972;221:579-84.
58. Tanner JM, Hernaux J, Jarman S. Growth and physique studies. In: Weiner JS, Lourie JA, eds. *Human biology a guide to field methods*. Oxford: Blackwell Scientific Publications, IBP Handbook no.9, 1969.
59. Tanner JM, Whitehouse RW. Revised standards for triceps and subscapular skinfolds in British children. *Arch Dis Child* 1975;50:142-5.
60. Topp SG, Cook J, Holland WW, Elliott A. Influence of environmental factors on height and weight of schoolchildren. *Brit J prev soc Med* 1970;24:154-62.
61. Westin-Lindgren G. Physical and mental development in Swedish urban schoolchildren. Stockholm Inst. Educ. Dept. Educ. Research, 1979.
62. Weststrate JA, Klaveren van H, Deurenberg P. Een antropometrisch transversaal onderzoek bij jongens en meisjes van 6-15 jaar. *Voeding* 1985;46:202-7.
63. Whitelaw AGL. The association of social class and sibling number with skinfold thickness in London schoolboys. *Hum Biol* 1971;43:414-20.
64. Wijn de JF. Zesde oriënterend onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1973/74). Rapport van de Voedingsraad. Deel 1. Somatometrisch onderzoek. *Voeding* 1976;37:54-74.

65. Wijn de JF, Dokkum W, Peeters EM. Zevende oriëntering omtrent de voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1976/77). Deel 1: Somatometrisch onderzoek- Rapport van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad. Voeding 1981;42:34-43.
66. Wilkinson PW, Parkin JM, Pearlson J, Philips PR, Sykes P. Obesity in childhood: a community study in Newcastle upon Tyne. Lancet 1977;i:350-2.
67. Wit JM, Hof van 't MA, Roede MJ. Reference curves for biceps, triceps, subscapular and suprailiac skinfolds in Dutch children from 7-14 years. Growth 1984;48:370-84.
68. World Health Organization. Measuring change in nutritional status. Geneva: WHO, 1983.

8 Voedingstoestand: hematologie en klinische biochemie

8.1 Algemene aspecten

8.1.1 Inleiding

De voedingstoestand is eveneens onderzocht aan de hand van biochemische variabelen in het bloed. Een inadequate voorziening met voedingsstoffen uit zich pas in een laat stadium in klinische symptomen. Voorkeur bestaat daarom voor variabelen die in een zo vroeg mogelijk stadium een inadequate voorziening aan het licht kunnen brengen en niet alléén de recente inneming weerspiegelen. De selectie van variabelen is des te stringenter in dwarsdoorsnede onderzoek, waarbij er slechts één meetmoment is. De sensitiviteit, specificiteit, betrouwbaarheid en reproduceerbaarheid van dergelijke variabelen dienen bekend te zijn.

Bij een onvoldoende inneming van voedingsstoffen kan afhankelijk van de controle- of regulatiemechanismen die optreden, eerst de weefselvoorraad dalen, gevolgd door een afnemende concentratie in de lichaamsvloeistoffen (bloed, urine) zoals b.v. bij vitamine A (122,154). Echter, de concentratie in de lichaamsvloeistoffen kan ook als eerste dalen gevolgd door een daling van de weefselvoorraad zoals b.v. bij de wateroplosbare vitamines. In beide gevallen volgt bij een verder te kort schietende inneming een daling van de intra-cellulaire concentratie en tenslotte ontstaan er functionele stoornissen op cellulair niveau. Pas als gevolg van de stoornissen op cellulair niveau treden klinische symptomen op (122,154). De hematologische en (klinisch) biochemische variabelen geven vooral een indruk van de voedingstoestand op het niveau van de cellen en de weefsels. Sommige weerspiegelen alléén de concentratie in het bloed (b.v. totaal carotenoïden), andere juist de weefselvoorraad (b.v. ferritine) of de beschikbaarheid op cellulair niveau (b.v. de activiteit van enzymen in de erythrocyt).

De hematologische en klinisch biochemische variabelen worden evenals de antropometrische beïnvloed door endogene (genetische aanleg) en exogene (b.v. voeding) factoren. De eerste weerspiegelen echter meer dan de antropometrische variabelen de recente voeding en/of het gevolg van doorgemaakte ziekten.

Gezien het kostenaspect van de klinisch biochemische bepalingen en

de kleinere relatieve spreiding van de waarden van deze variabelen in vergelijking met die van de voedselconsumptie, is besloten om slechts in de helft van de monsters alle analyses te doen. Alleen de hematologische variabelen zijn in alle monsters gemeten.

In de volgende paragrafen worden eerst aspecten van de methodologie en van de resultaten besproken die voor alle variabelen hetzelfde zijn. Daarna volgt de bespreking van de verschillende variabelen. De gebruikte nomenclatuur is gebaseerd op de aanbevelingen van de International Union of Nutritional Sciences Committee on Nomenclature (79).

8.1.2 Methoden

8.1.2.1 algemeen

Door middel van een venapunctie is bloed afgenomen (totaal 23 ml). De hemoglobine- en hematocrietwaarden zijn evenals het aantal erythrocyten in alle monsters bepaald. In de helft van de monsters zijn de statusparameters van vitamine B-1, B-2 en B-6 in erythrocyten gemeten evenals de plasmaspiegels van totaal cholesterol en de HDL-fractie, immuunglobulinen (IgA, IgG en IgM), ferritine, vitamine B-12, foliumzuur, vitamine A, totaal carotenoiden en vitamine C (tabel 8-1). Tabel 8-2 vermeldt de principes, waarop de gebruikte methoden berusten.

De hematologische variabelen zijn gemeten in de sectie Fysiologie van de afdeling Voeding (hoofd dr N. Pikaar) van het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO te Zeist, de klinisch biochemische analyses zijn uitgevoerd in de secties Klinische Chemie (hoofd dr J. Odink), Biochemie (hoofd dr J. Schrijver) en Radio Chemie (hoofd dr H. van den Berg) van de afdeling Klinische Biochemie (hoofd prof dr W.H.P. Schreurs) van hetzelfde instituut.

8.1.2.2 bloedafneming

Er zijn géén restricties gesteld ten aanzien van de voeding, activiteit en rust met het oog op de venapunctie. De monsterafneming geschiedde over de gehele dag verspreid. Van te voren is de onderzoekruimte op kamertempatuur gebracht. Vóór de kinderen zijn geprikt, is uitgelegd wat er ging gebeuren. De venapunctie werd op de gebruikelijke wijze uitgevoerd in de elleboog van het zittende kind door middel van een venojectsysteem (Terumo Co, Tokyo Japan). Het bloed is opgevangen in vacuümgetrokken ijzervrije glazen buizen.

Per kind is circa 3,5 ml bloed opgevangen in een glazen buis met kalium-ethyleen-diamine-tetra-azijnzuur (-EDTA), twee maal 5 ml bloed in een buis met natrium-EDTA en een keer 10 ml in natrium-EDTA. In Rotterdam is een buis van 5 ml natrium-EDTA vervangen door een buis met lithium-heparine.

Onmiddellijk na de venapunctie zijn de buizen tien keer gezwenkt

Tabel 8-1

Overzicht van de hematologische en klinisch biochemische variabelen

In Kalium-EDTA bloed van alle kinderen:

- hemoglobine, hematocriet, aantal erythrocyten

In Natrium-EDTA bloed van de helft van de kinderen :

in erythrocyten:

- transketolase-activiteit en stimulering met thiaminepyrofosfaat (TPP-effect)(thiamine)
- glutathionreductase-activiteit en stimulering met flavine adenine dinucleotide (FAD effect) (riboflavine)
- glutamaat-oxaloactetaat transaminase activiteit en stimulering met pyridoxal-5-fosfaat (vitamine B-6)

in plasma:

- totaal cholesterol
- HDL-cholesterol
- IgA, IgG, IgM
- ferritine
- vitamine B-12
- foliumzuur
- vitamine A
- totaal carotenoiden
- vitamine C

Tabel 8-2

Bepalingsmethoden van hematologische en klinisch biochemische variabelen

Variabele	Principe methode	Referentie
Totaal cholesterol	enzymatisch	1
HDL-cholesterol	precipitatie, enzymatisch	- idem -
Immunoglobulinen	radiale immuno- diffusie	112
Hemoglobine	spectrofotometrisch	118
Hematocriet	resistance detection	
Erythrocyten aantal	- idem -	
Ferritine	immuno-radiometrisch	105
Vitamine B-12	competitieve eiwit- binding	72 39
Vitamine A	fluorimetrische	147
Totaal carotenoiden	detectie (HPLC)	
Thiamine	enzymactiviteit voor en na stimulering	145
Riboflavine	- idem -	5
Vitamine B-6	- idem -	149
Vitamine C	fluorimetrische detectie (HPLC)	146

ten einde volledige menging met het anticoagulans te bewerkstelligen. Circa 5 ml natrium-EDTA bloed is overgeschonken in een plastic buis met EDTA-glutathion, waarna deze opnieuw tien keer gezwenkt is. Deze buis is hierna bevroren en bewaard in vast koolzuur. De overige buizen zijn in een koude koelbox bewaard en vervoerd.

Aan het einde van elke onderzoekdag zijn de buizen afgeleverd bij de afdelingen Klinische Biochemie en Voeding van het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO. Alle monsters zijn daags na binnenkomst verwerkt en volgens standaardprocedures opgeslagen. De hematologische variabelen zijn daags na binnenkomst gemeten. De analyses voor de overige variabelen zijn uitgevoerd nadat de veldwerkfase in een gemeente was afgesloten ('s-Gravenhage april 1984 en Rotterdam juli 1984).

De volgorde van de buisjes bij het bloedafnemen was 3,5 ml, 5 ml, 5ml en ten slotte 10 ml. De prioriteit van bepalingen is van te voren vastgelegd. De hematologische variabelen hadden de hoogste prioriteit en de vitamine C analyse de laagste.

EDTA-buizen die voor minder dan driekwart waren gevuld, zijn niet verwerkt, vanwege mogelijke storingen door een te hoge EDTA-concentratie. Er is alleen 5 ml edta-bloed overgeschonken en ingevroren, wanneer er ook voldoende bloed in de 10 ml buis was opgevangen. Het invriezen in EDTA-glutathion is alleen nodig voor de analyse van vitamine C.

8.1.2.3 selectie monsters

Alle kinderen kregen een onderzoeksnummer naar orde van binnenkomst gerangschikt naar etnische groepering, geslacht en gemeente. Alleen in de monsters van kinderen met een even nummer zijn de klinisch biochemische analyses uitgevoerd. Wanneer er van een kind met een even nummer geen of te weinig bloed was, dan is hij/zij vervangen door het kind met het voorafgaande oneven nummer, waarvan wel genoeg bloed was. Op deze wijze is er steeds vervangen binnen één gemeente, één geslacht en één etnische groepering.

8.1.2.4 statistische analyse

De statistische analyse is beschreven in paragraaf 3.2 en in bijlage 1. Kort samengevat is enerzijds de invloed van geslacht, gemeente en verblijf van de moeder in Nederland geanalyseerd om verschillen binnen de drie groepen kinderen aan het licht te brengen. Anderzijds is de invloed van etnische groepering tussen de groepen geanalyseerd. Alleen bij de hematologische variabelen is het aantal waarnemingen voldoende om in dezelfde analyse de invloed van sociaal-economische status en ontvangst van de eenmalige uitkering na te gaan.

Voor de analyse zijn voor een aantal variabelen waarnemingen verwijderd vanwege de extreem hoge of lage waarde (uitbijters). Het criterium extreem hoog of laag heeft betrekking op hoe een waarde

Tabel 8-3

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van hematologische en klinisch biochemische variabelen van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens

Variabele	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Tot.cholesterol (mmol/l)	40	3,8	0,6	42	3,6	0,6	40	4,1	0,8
HDL-cholesterol (mmol/l)	40	1,2	0,3	41	1,2	0,3	40	1,3	0,3
HDL/tot.chol.	40	0,32	0,07	41	0,33	0,06	40	0,33	0,07
IgA (mg/dl)	40	140,4	62,6	42	131,4	55,1	40	118,6	46,3
IgG (mg/dl)	40	1257	295	41	1108	202	40	1035	187
IgM (mg/dl)	40	146	51	42	113	42	40	114	42
Hemoglobine (mmol/l)	76	8,2	0,6	56	8,3	0,5	76	8,4	0,5
Hematocriet (%)	76	38,4	2,3	56	38,8	2,0	76	39,3	2,4
Erythrocyten (aantal $10 \times 12 / l$)	76	4,81	0,4	56	4,87	0,3	76	4,82	0,3
MCV (fl)	76	80,1	4,4	56	80,1	4,3	76	81,7	2,9
MCH (fmol)	76	1,72	0,1	56	1,72	0,1	76	1,74	0,1
MCHC (mmol/l)	76	21,4	0,6	56	21,5	0,8	76	21,4	0,5
Ferritine (ng/ml)	38	20,6	10,1	41	17,9	11,6	39	25,2	13,9
Vitamine B-12 (pmol/l)	40	376	158	41	383	158	39	390	120
Foliumzuur (nmol/l)	40	12,0	3,8	41	11,3	4,5	39	10,4	3,2
Vitamine A (μ mol/l)	40	0,86	0,23	42	0,79	0,20	40	0,84	0,22
Tot. Caroten. (μ mol/l)	40	2,20	0,79	42	1,52	0,52	40	1,53	0,69
ETK (U/mmol Hb)	40	13,2	1,6	42	11,9	2,1	40	12,8	1,7
ETK $\times \alpha$ -ETK (U/mmol Hb)	40	14,6	1,7	42	13,2	2,3	40	14,1	1,8
α -ETK	40	1,10	0,05	42	1,11	0,04	40	1,10	0,04
EGR (U/mmol Hb)	38	92,4	20,0	42	94,0	17,2	40	103,8	16,2
EGR $\times \alpha$ -EGR (U/mmol Hb)	40	113,3	18,2	42	116,2	17,8	40	119,8	14,0
α -EGR	40	1,26	0,20	42	1,25	0,15	40	1,16	0,11
EGOT (U/mmol Hb)	40	74,0	17,4	41	74,1	14,4	40	68,7	11,1
EGOT $\times \alpha$ -EGOT (U/mmol Hb)	39	142,2	20,4	41	136,8	22,2	40	137,9	13,0
α -EGOT	40	2,00	0,21	41	1,88	0,19	40	2,04	0,23
Vitamine C (μ mol/l)	32	43,2	18,2	24	45,8	21,2	40	48,0	17,4
25-OH D (nmol/l)	40	32,2	13,8	41	34,6	15,8	39	66,9	16,2

Tabel 8-4

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van hematologische en klinisch biochemische variabelen van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse meisjes

Variabele	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Tot.cholesterol (mmol/l)	41	4,0	0,6	35	3,7	0,6	40	4,6	0,6
HDL-cholesterol (mmol/l)	40	1,1	0,3	36	1,1	0,2	40	1,4	0,3
HDL/tot.chol.	40	0,29	0,09	35	0,30	0,06	40	0,30	0,07
IgA (mg/dl)	41	122,7	63,5	36	147,3	63,9	40	107,8	47,9
IgG (mg/dl)	41	1284	268	36	1253	216	40	1148	230
IgM (mg/dl)	41	153	58	36	154	59	40	144	54
Hemoglobine (mmol/l)	69	8,2	0,5	61	8,3	0,5	75	8,6	0,5
Hematocriet (%)	69	38,5	2,1	61	39,2	2,3	75	40,3	2,4
Erythrocyten (aantal $10^{12}/l$)	69	4,78	0,3	61	4,80	0,3	75	4,86	0,3
MCV (fl)	69	80,8	4,8	61	81,8	2,9	75	83,1	3,7
MCH (fmol)	69	1,73	0,1	61	1,74	0,1	75	1,76	0,1
MCHC (mmol/l)	69	21,4	0,7	61	21,2	0,6	75	21,3	0,8
Ferritine (ng/ml)	40	24,4	16,1	39	20,8	10,1	39	26,4	13,0
Vitamine B-12 (pmol/l)	40	339	143	39	364	119	40	412	143
Foliumzuur (nmol/l)	40	12,2	3,7	38	9,7	3,2	40	10,9	3,4
Vitamine A (μ mol/l)	40	0,82	0,20	39	0,80	0,22	40	0,92	0,20
Tot.caroten. (μ mol/l)	41	2,15	0,94	39	1,75	0,60	40	1,58	0,60
ETK (U/nmol Hb)	41	12,5	2,0	36	11,2	2,0	39	13,0	2,1
ETK α -ETK (U/nmol Hb)	41	13,7	1,8	36	12,5	2,0	39	14,3	2,2
α -ETK	42	1,10	0,06	36	1,12	0,08	39	1,10	0,06
EGR (U/nmol Hb)	42	96,9	19,7	36	93,2	19,0	39	112,4	18,7
EGR α -EGR (U/nmol Hb)	42	120,9	17,5	36	118,1	14,2	39	127,7	19,4
α -EGR	42	1,27	0,16	36	1,29	0,16	39	1,14	0,09
EGOT (U/nmol Hb)	42	73,1	16,0	36	67,9	10,2	39	70,2	10,5
EGOT α -EGOT (U/nmol Hb)	42	140,3	21,6	36	131,1	20,7	38	136,9	19,3
α -EGOT	42	1,95	0,21	36	1,94	0,20	39	1,94	0,23
Vitamine C (μ mol/l)	30	47,0	15,3	30	47,0	21,6	34	50,3	17,4
25-OH-D (nmol/l)	40	26,8	12,8	39	34,2	13,4	40	62,8	17,4

zich verhoudt ten opzichte van de andere waarden binnen een bepaalde subpopulatie (geslacht, etnische groepering, gemeente).

Bijlage 3-1 geeft een overzicht van het aantal waarnemingen per variabele naar etnische groepering waarop de statistische analyse berust. Bijlage 3-2 vermeldt de verwijderde waarden alsmede tot welke subpopulatie deze behoren. In deze bijlage is eveneens vermeld of het een extreem hoge of lage waarde betrof.

8.1.3 Resultaten

Beschreven zijn de verschillen tussen de Turkse en Marokkaanse kinderen enerzijds en de Nederlandse anderzijds. Verschillen tussen Turkse en Marokkaanse kinderen worden niet besproken (zie 1.3).

Aan de hand van erkende grenswaarden is bij een aantal variabelen de prevalentie beschreven van bloedspiegels die gerelateerd zijn aan een onvoldoende voorziening met bepaalde voedingsstoffen. De resultaten zijn eveneens zoveel mogelijk vergeleken met gegevens van leeftijdgenoten uit andere onderzoeken. Daarnaast zijn bij een aantal variabelen de percentages Turkse en Marokkaanse kinderen nagegaan die lagere of hogere waarden hadden dan de P10 of P90 van de Nederlandse kinderen.

Tabel 8-3 en 8-4 vermeldt de gemiddelden en standaardafwijking van de hematologische en klinisch biochemische variabelen van jongens en meisjes naar etnische groepering. Significante effecten worden bij de afzonderlijke variabelen beschreven.

De percentielwaarden van de hematologische en klinische biochemische variabelen van jongens en meisjes zijn ter informatie vermeld in bijlage 4-1 en 4-2 (naar etnische groepering). Voor de berekening van de percentielwaarden zijn extreme waarden niet verwijderd.

8.2 Totaal cholesterol en HDL-cholesterol

8.2.1 Inleiding

Hypercholesterolemie is één van de risicofactoren voor atherosklerose (36,83,98,102,111,124). Hoewel de meeste longitudinale studies rapporteren over volwassenen, zijn er toch aanwijzingen dat atherosklerose op de kinderleeftijd begint (10,68,76,77,104, 113,156,165).

Het totaal cholesterol bestaat uit lipoproteïne fracties van verschillende dichtheid. De lage dichtheidsfracties (LDL- en VLDL-cholesterol) vervoeren het cholesterol voornamelijk van de lever naar de weefsels en de hoge dichtheids deeltjes (HDL-cholesterol) van de weefsels naar de lever. Het totaal cholesterol bij kinderen is voornamelijk een afspiegeling van de LDL-fractie (40-60% van het totaal cholesterol) (148). Het totaal cholesterol wordt onder meer bepaald door de gebruikelijke voedingsgewoonten (10). Er is echter geen eenduidigheid over het aandeel van de verschillende componenten

van de voeding en de relatie tot het serumcholesterol (49,64,69,85,89, 108,109,128,142,144). *Genoemd worden in dit verband de vet- en cholesterolinneming en de vetzuursamenstelling van de voeding. De relatie cholesterol met overgewicht is eveneens uitvoerig in de literatuur beschreven. Er bestaat een positief verband tussen lichaamsgewicht en cholesterol vanaf de leeftijd van 15 jaar (38,43,50,52,109,119,151).*

Aan HDL-cholesterol wordt wel een beschermende rol toegeschreven (19,62,97,106,107). Deze negatieve correlatie tussen sterfte aan coronaire hartziekte en HDL-cholesterol is alleen aantoonbaar bij het vergelijken van bevolkingsgroepen binnen een land en niet tussen landen met verschillen in sterfte aan hart- en vaatziekten (23,84,86,87). De negatieve relatie tussen HDL-cholesterol en lichaamsgewicht en gebrek aan lichaamsbeweging wordt ook genoemd in verband met sterfte aan hart- en vaatziekten (8,41,55).

Deze ogenschijnlijke tegenstelling is deels toe te schrijven aan grotere verschillen in voedingsgewoonten tussen landen dan binnen landen, waardoor de voedingsfactoren dominant kunnen zijn over andere zoals b.v. roken (88,90). Dit betekent enerzijds dat bij een voeding met veel verzadigd vet zoals de westerse, een hoog HDL-cholesterol een beschermende factor is voor coronaire hartziekte maar ook dat een laag HDL-cholesterol bij een voeding rijk aan onverzadigd vet geen verhoogd risico geeft. Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland zijn veranderingen in de voeding (Mediterrane naar westerse type) te verwachten en dit kan effect hebben op de bloedlipiden (53).

Op grond van bovenstaande wordt de HDL-/totaal cholesterol ratio een betere indicator geacht van de bijdrage die serumlipiden kunnen leveren aan de sterfte aan coronaire hartziekte (82). Deze ratio is relatief onafhankelijk van de aard van de voeding (89). In enkele studies is een negatieve relatie beschreven tussen voortgang van atherosklerose en een hoge ratio (4,97). Het merendeel van bovengenoemde studies berust op gegevens van mannen en/of jongens. Hoewel de ratio niet direct beïnvloed zou worden door de voeding, is de ratio toch berekend om een indruk te krijgen van de verschillen tussen de drie groepen kinderen.

8.2.2 Methoden

In plasma zijn bepaald:

- het totaal cholesterolgehalte, enzymatisch, met behulp van Boehringer kit: CHOD-PAP enzymatic Colorimetric Method (Cat. No. 237574, Boehringer Mannheim n.v., Amsterdam).
- het HDL-cholesterolgehalte, enzymatisch, na toepassing van een precipitatie-methode, waarbij gebruik is gemaakt van Boehringer kit: Testcombination HDL-cholesterol Precipitant (Cat.No. 400971, Boehringer Mannheim n.v., Amsterdam).

Tabel 8-5

Gemiddelde (gem) concentraties van totaal cholesterol (TC) en HDL-cholesterol (HDL-C) in plasma (mmol/l) en de ratio HDL-C/TC met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes

	n	Turks gem	sd	n	Marokkaans gem	sd	n	Nederlands gem	sd
TC		ab			b			c	
Jongens	40	3,8	0,6	42	3,6	0,6	40	4,1	0,8
Meisjes	41	4,0	0,6	35	3,7	0,6	40	4,6	0,6
HDL-C		ab			ab			ac	
Jongens	40	1,2	0,3	41	1,2	0,3	40	1,3	0,3
Meisjes	41	1,1	0,3	36	1,1	0,2	40	1,4	0,3
HDL-C/TC		a			a			ac	
Jongens	40	0,32	0,07	41	0,33	0,06	40	0,33	0,07
Meisjes	40	0,28	0,07	36	0,30	0,06	40	0,30	0,07

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 8-6

Percentages Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes met 'ideale' en 'verhoogde' totaal cholesterolconcentratie volgens Amerikaanse en Nederlandse grenswaarden

	1- Verenigde Staten (110) Verhoogd			2- Nederland (123) Verhoogd			
	'ideaal'	'matig'	'sterk'	'ideaal'	'licht'	'echt'	'sterk'
Jongens							
Turks (n=40)	87,5	10,0	2,5	97,5	2,5	0,0	0,0
Marokkaans (n=42)	85,7	14,3	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0
Nederlands (n=40)	67,5	17,5	15,0	85,0	15,0	0,0	0,0
Meisjes							
Turks (n=41)	73,2	17,0	9,8	95,1	4,9	0,0	0,0
Marokkaans (n=36)	86,1	11,1	2,8	97,2	0,0	0,0	2,8
Nederlands (n=40)	45,0	27,5	27,5	72,5	27,5	0,0	0,0

1. Serumcholesterolwaarden V.S.
voor kinderen (110)
ideaal < 4,5 mmol/l
matig verhoogd 4,5 - 4,9 mmol/l
ernstig verhoogd > 4,9 mmol/l

2. Serumcholesterolwaarden Nederland
voor volwassene (123)
ideaal < 5,0 mmol/l
licht verhoogd 5,0 - 6,4
echt verhoogd 6,5 - 8,0
sterk verhoogd > 8,0 mmol/l

Om grenswaarden zinvol te kunnen toepassen dienen analyses gestandaardiseerd te worden uitgevoerd. De kwaliteitsbewaking dient ook de pre-analytische factoren te omvatten (13,14). Het CIVO-TNO is deelnemer van het kwaliteitscontrole-programma voor de bepalingmethode van het totaal-cholesterol in serum van de Stichting Kwaliteitsbewaking Chemische Analyse (KCA) ten behoeve van epidemiologisch onderzoek. Deze stichting certificeert bepalingen en hanteert de normen van de WHO/CDC opgesteld door de Lipid Research Clinics (29,96).

De resultaten van de totaal cholesterolanalyse-methode van dit onderzoek zijn geijkt op de Abel Kendall methode met gecertificeerd calibratieserum (1,130). Deze resultaten zijn daarom te vergelijken met die van andere onderzoeken die eveneens aan de CDC normen voldoen.

Het totaal cholesterol is gemeten in plasma. In het algemeen zijn de gemeten cholesterolconcentraties in serum hoger dan in plasma (13). Recente gegevens wijzen echter op een verwaarloosbaar verschil (150,170). Bij het vergelijken met gegevens van andere onderzoeken wordt geen rekening met verschillen tussen serum en plasmaconcentraties gehouden.

Op dit moment omvat het KCA programma alleen de serumcholesterolbepaling. Een landelijk kwaliteitscontrole-programma voor HDL-cholesterol is in voorbereiding.

8.2.3 Resultaten

Bij de totaal cholesterolconcentratie (TC) is er alléén bij de Nederlandse kinderen een verschil tussen jongens en meisjes ($p < 0,001$) (tabel 8-5). De Turkse en Marokkaanse kinderen hebben gemiddeld lagere waarden dan de Nederlandse kinderen (naar geslacht) ($p < 0,025$). De Nederlandse meisjes hebben de hoogste gemiddelde TC ($p < 0,025$).

De Turkse en Marokkaanse meisjes hebben gemiddeld een lagere HDL-cholesterolconcentratie (HDL-C) dan de Nederlandse meisjes ($p < 0,01$) (tabel 8-5).

Als totale groep hebben jongens een significant hoger gemiddelde HDL-C/TC ratio dan de groep meisjes ($p < 0,0001$), maar ingedeeld naar etnische groepering is dit verschil wel significant bij de Turkse ($p < 0,006$) en Marokkaanse kinderen ($p < 0,02$), maar niet bij de Nederlandse kinderen (tabel 8-5).

8.2.4 Discussie

Het verschil tussen jongens en meisjes in gemiddelde TC bij de Nederlandse kinderen is in overeenstemming met een aantal onderzoeken bij kinderen (2,30,51,65,155). In de Muscatine studie (kaukasische kinderen) (95) werd destijds geen geslachtsverschil aangetoond en dit komt overeen met de bevindingen bij de Turkse en Marokkaanse kinderen in het onderhavige onderzoek.

De gemiddelde TC van de Turkse en Marokkaanse kinderen is significant lager dan die van de Nederlandse kinderen. In 1982 heeft de WHO op basis van epidemiologische gegevens uit de Verenigde Staten het 'ideale' (2,8 mmol/l) en 'haalbare' (3,6 mmol/l) gemiddelde serumcholesterol van bevolkingsgroepen geformuleerd (169). In vergelijking hiermee hebben zowel de Meditereane als de Nederlandse kinderen een gemiddelde dat boven 'haalbaar' ligt en dus ver boven 'ideaal' ligt.

Volgens de Nederlandse Consensusbespreking met betrekking tot TC gehouden in het voorjaar van 1987, wordt een serumcholesterolconcentratie lager dan 5 mmol/l als ideaal beschouwd. Een concentratie tussen 6,5 mmol/l en 8,0 mmol/l wordt verhoogd genoemd en boven de 8,0 mmol/l sterk verhoogd (44,93). Hoewel er geen sprake is van een echte drempel waarbij een verhoogd risico voor ischaemische hartziekte optreedt, worden er bij waarden lager dan 5,0 mmol/l nagenoeg geen afwijkingen gevonden. Boven 6,5 mmol/l neemt het risico relatief meer toe (92,93). Tijdens deze bijeenkomst zijn geen referentiewaarden voor kinderen besproken (44,110). Aangezien de gemiddelde TC ook bij kinderen stijgt met de leeftijd (2,3,9,30,75,155,162) kunnen genoemde grenswaarden mogelijk te hoog zijn. De aanbevelingen van de consensusbijeenkomst in de Verenigde Staten noemen kinderen van 2-19 jaar 'at risk' bij een TC boven de 75ste percentiel (4,4mmol/l) (110). Het gebruik van deze grenswaarde geeft waarschijnlijk een betere schatting van het risico bij groepen kinderen, daar er een verband bestaat tussen het cholesterolgehalte op jonge en volwassen leeftijd (tracking fenomeen) (9,10,70,94,120,159,160). In tabel 8-6 zijn de percentages Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen vermeld die optimale/ ideale en verhoogde waarden hebben volgens verschillende grenswaarden (91,110,123).

Uit deze tabel blijkt dat het merendeel van de Turkse en Marokkaanse kinderen zg 'ideale' waarden heeft. In vergelijking met de Amerikaanse aanbeveling heeft tweederde deel van de groep Nederlandse jongens 'ideale' waarden maar minder dan de helft van de Nederlandse meisjes.

Er zijn géén eenduidige aanbevelingen voor HDL-C. Wel is bekend dat een hoger HDL-C gunstiger kan zijn dan een lager (19,62,89,107). Er is geen verschil tussen jongens en meisjes (naar etnische groepering). Dit is in overeenstemming met van der Haar e.a. (65) en in tegenspraak met anderen (6,150). De Turkse en Marokkaanse meisjes hebben gemiddeld lagere waarden dan de Nederlandse meisjes. Bij de jongens is er geen verschil tussen de drie groeperingen.

Bij gebrek aan een aanbevolen grenswaarde is besloten om de P25 van de referentiewaarden uit de Verenigde Staten (150) als ondergrens voor een gunstig HDL-C te gebruiken, hetgeen overeenkomt met het principe bij TC om waarden boven de P75 als verhoogd te beschouwen

(110), daar bij HDL-C juist de lage niveaus mogelijk een verhoogd risico inhouden (jongens:1,30 mmol/l, meisjes:1,24 mmol/l).

Lagere waarden dan de P25 kwamen bij 70% van de Turkse, 61% van de Marokkaanse en 50% van de Nederlandse jongens voor. Bij de meisjes zijn deze percentages resp. 66, 83 en 38. Bij de Nederlandse kinderen is een hoge prevalentie van zowel hoog TC als HDL-C aanwezig en bij de Mediterrane kinderen komen meer lage TC en HDL-C-waarden voor. Deze bevindingen komen overeen met hetgeen bekend is uit andere studies (10,88). Gezien de relatief lagere vetinneming van de Mediterrane kinderen (zie 5.3.3) hoeft deze hoge prevalentie van lage HDL-C niet verontrustend te zijn. Er zijn aanwijzingen dat alleen binnen populaties met hoge TC en een hoge vet- en cholesterolconsumptie een laag HDL-C indicatief is voor een hogere sterfte aan hart en vaatziekten (10,90)

Evenals bij HDL-C zijn er ook geen referentiewaarden met betrekking tot de ratio HDL-C/TC. De gemiddelde ratio's van de jongens van dit onderzoek zijn in overeenstemming met die van de onderzochte (jongens-)populaties van Knuiman e.a. (89) en ander onderzoek (48). Dit kan betekenen dat ondanks de hoge TC-waarden de Nederlandse kinderen geen ongunstiger profiel hebben dan de Mediterrane kinderen.

De gemiddelde TC van Turkse kinderen uit Arnhem is gelijk aan de Turkse jongens van dit onderzoek, de Turkse meisjes van dit onderzoek hebben gemiddeld hogere waarden (3,8 vs 4,0 mmol/l) (115). Er zijn geen resultaten uit ander onderzoek beschikbaar om de Turkse en Marokkaanse kinderen mee te kunnen vergelijken.

In tabel 8-7 zijn de gemiddelde TC HDL-C en de ratio van deze variabelen van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek vergeleken met uitkomsten van ander Nederlands onderzoek en met de resultaten van (kaukasische) kinderen uit de Verenigde Staten.

In het algemeen komen de resultaten van het onderhavige onderzoek overeen met de bevindingen bij de andere studies; alleen de TC van de jongens is lager.

Bovenstaande bevindingen in combinatie met de resultaten van het onderzoek naar de voedselconsumptie ondersteunen de hypothese dat hogere concentraties van TC en HDL-C samenhangen met de westerse voeding, die relatief rijk is aan verzadigde vetzuren en relatief arm aan polysachariden (89). Op grond hiervan lijken voedingsadviezen gewenst om het cholesterolniveau van deze achtjarige kinderen te beïnvloeden.

8.2.5 Conclusie

De Turkse en Marokkaanse kinderen hebben een lager, dus gunstiger, totaal cholesterol dan de Nederlandse kinderen. Van de Nederlandse kinderen heeft bijna één derde van de groep jongens en meer dan de helft van de meisjes een te hoge waarde.

Tabel 8-7

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van totaal- en HDL-cholesterolconcentratie in plasma (mmol/l) en de ratio HDL-/totaalcholesterol van Nederlandse kinderen en Amerikaanse kinderen

Onderzoek (ref) jaar	Totaal			CHOLESTEROL HDL			HDL/totaal		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Jongens									
De Wijn (164) 1973-74	465	4,8	1,8	-	-	-	-	-	-
V.d.Haar (65) 1974-76									
- Heerenveen	94	4,5	0,6	-	-	-	-	-	-
- Roermond	82	4,6	0,6	76	1,6	0,3	-	-	-
- Hardewijk	106	4,6	0,6	99	1,5	0,4	-	-	-
Egger (42) 1978	50	4,5	0,9	-	-	-	-	-	-
Knuiman (87) 1978	41	4,3	0,1	39	1,3	0,1	39	0,31	0,01
Dit onderzoek 1984	40	4,1	0,8	40	1,3	0,3	40	0,33	0,07
HANES I (2) 1971-74	116	4,4	0,7	-	-	-	-	-	-
LRC (127) 1979	148	4,0	0,6	148	1,4	0,2	-	-	-
Meisjes									
De Wijn (164) 1973-74	431	5,0	1,8	-	-	-	-	-	-
V.d.Haar (65) 1974-76									
- Heerenveen	77	4,5	0,7	-	-	-	-	-	-
- Roermond	87	4,9	0,7	84	1,6	0,5	-	-	-
- Hardewijk	89	4,8	0,7	85	1,4	0,3	-	-	-
Egger (42) 1978	51	4,3	0,8	-	-	-	-	-	-
Knuiman (87) 1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dit onderzoek 1984	41	4,6	0,6	40	1,4	0,3	41	0,30	0,1
HANES I (2) 1971-74	117	4,7	0,8	-	-	-	-	-	-
LRC (127) 1979	126	4,2	0,5	126	1,4	0,3	-	-	-

In vergelijking met ideaalwaarden uit de Verenigde Staten lijken de gemiddelde TC-waarden van de drie groepen kinderen te hoog. De Marokkaanse kinderen hebben de meest gunstige waarden.

Het HDL-cholesterol van de Mediterrane meisjes is lager dan van de Nederlandse meisjes. Dit is alleen ongunstiger indien de Turkse en Marokkaanse kinderen een meer westerse voeding gebruiken dan de oorspronkelijke Mediterrane.

De HDL/totaal cholesterol ratio van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen is gelijk. Dit betekent dat de Nederlandse kinderen geen hoger risico voor hart- en vaatziekten hebben dan de Mediterrane kinderen.

Gezien bovenstaande is het aan te bevelen om te streven naar een verlaging van het plasmacholesterol van vooral de Turkse en Nederlandse kinderen.

8.3 Immuunglobulinen: IgA, IgG en IgM

8.3.1 Inleiding

De immuunglobulinen weerspiegelen de humorale afweer van het lichaam tegen infectieuze ziekten. IgA is voornamelijk betrokken bij de afweerfunctie van de slijmvliezen. IgM is werkzaam binnen de bloedvaten en de spiegel stijgt snel na een immunogene prikkel. IgG werkt zowel intravasaal als in de weefsels. De produktie komt langzamer op gang dan van IgM maar de werkingsduur is langduriger en ook de geheugenfunctie voor nieuwe prikkels sterker. In de kinderjaren is het immuunsysteem nog in de opbouwfase. Rond het veertiende levensjaar bereiken de IgA- en IgG-spiegels het volwassen- niveau. In het geval van IgM is dit niveau al rond het eerste levensjaar bereikt (161).

Naarmate kinderen meer in aanraking komen met immunogene prikkels c.q infectieziekten kunnen hogere immuunglobulinespiegels worden verwacht. Des te langer kinderen in een zelfde omgeving zijn wat immuunprikkels betreft hoe meer hun spiegels zullen overeenkomen. In het onderzoek in de Bijlmermeer waren de immuunglobulinespiegels bij de Surinaamse kinderen aanzienlijk hoger dan bij de Nederlandse (42). Dit was mede aanleiding om in dit onderzoek ook het IgA, IgG en IgM te meten om een aanwijzing te krijgen of dergelijke verschillen eveneens voorkomen bij Mediterrane en Nederlandse kinderen.

Een eenvoudige directe relatie tussen de voeding en de weerstand van het lichaam is er niet. Enerzijds hebben vele nutriënten invloed op de immuunstatus, anderzijds is bekend dat bij zeer ernstige voedingsdeficiënties, zoals PCM (protein calory malnutrition), de weerstand van het lichaam zodanig is veranderd dat de humorale weerstand meer of minder in stand wordt gehouden ten koste van de cellulaire immuniteit (40). Hierdoor kunnen er geen conclusies worden getrokken over de algehele voedingstoestand op basis van de immuunglobulinespiegels.

8.3.2 Methode

Volgens de methode van Neumann e.a. (112) zijn met behulp van de immunodiagnostica tests van Boehringer Mannheim (Boehringer Mannheim n.v., Amsterdam) het IgA-, IgG- en IgM-gehalte in plasma gemeten.

8.3.3 Resultaten

De Marokkaanse kinderen hebben gemiddeld een hogere IgA-spiegel dan de Nederlandse kinderen (138,7 resp. 113,2 mg/dl) ($p < 0,01$). De gemiddelde waarden van de Turkse en Nederlandse kinderen zijn (net) niet significant verschillend (131,4 vs 113,2 mg/dl) ($p < 0,04$). Er is geen significant effect van geslacht of verblijfsduur.

Bij de gemiddelde IgG-concentratie is een significant effect van geslacht, etnische groepering en verblijfsduur aangetoond. Wat het geslachtverschil betreft hebben de Marokkaanse meisjes gemiddeld een hogere IgG dan de jongens (1253 resp. 1107 mg/dl) ($p < 0,01$). Bij Turkse en Nederlandse kinderen is het verschil tussen jongens en meisjes niet significant. De Turkse jongens resp. meisjes hebben gemiddeld een hogere IgG-plasmaconcentratie dan de Nederlandse kinderen ($p < 0,01$) (tabel 8-3 en 8-4).

Het effect van verblijfsduur alléén is significant bij de Turkse jongens waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland verblijven (tabel 8-8). Hoewel de overige verschillen in de tabel 8-8 statistisch niet significant zijn, is er toch een zekere ordening waar te nemen: kinderen waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland zijn, hebben gemiddeld hogere waarden dan kinderen waarvan de moeders korter hier zijn. Ook zijn gemiddelde waarden van jongens wat lager dan van meisjes.

Bij de IgM-concentratie is een effect aangetoond van gemeente, geslacht en etnische groepering. Het verschil tussen gemeenten is significant bij de jongens maar niet bij de meisjes (jongens: Den Haag 137,2 resp. Rotterdam 111,2 mg/dl) ($p < 0,006$) (meisjes: Den Haag 152,9 resp. Rotterdam 148,1 mg/dl). Het verschil tussen jongens en meisjes is significant bij de Marokkaanse kinderen in beide gemeenten ($p < 0,015$) en bij de Nederlandse kinderen in Rotterdam ($p < 0,025$) (tabel 8-9). De Turkse jongens in Rotterdam hebben gemiddeld een hogere IgM dan de Nederlandse jongens in dezelfde gemeente ($p < 0,01$).

8.3.4 Discussie

De gemiddelde waarden van IgA-, IgM- en IgG-concentratie van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen liggen binnen het referentiegebied voor kinderen (143).

De veronderstelling dat de Turkse en Marokkaanse kinderen in het land van herkomst meer met infectieziekten in aanraking komen dan in Nederland, verwacht men terug te vinden in de hogere IgG-spiegels naarmate kinderen korter in Nederland zijn. Echter bij géén der

immuunglobulinen is een significant effect van verblijfsduur binnen de etnische groeperingen aangetoond. Wel hebben de Turkse kinderen waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland wonen, gemiddeld een hogere IgG dan de Nederlandse kinderen. Dit kan een gevolg zijn van een grotere blootstelling aan infectieziekten van de Turkse kinderen dan de Nederlandse kinderen, maar in dwarsdoorsnede onderzoek zoals het onderhavige, zijn effecten van sociaal-culturele factoren niet te scheiden van endogene. Bij IgM is een effect van verblijfsduur niet te verwachten aangezien dit immuunglobuline op een immunogene prikkel snel reageert met slechts een kort geheugen.

Bij de drie immuunglobulinen zijn eveneens dergelijke ordeningen waar te nemen al zijn deze niet steeds significant: in het algemeen hebben jongens lagere waarden dan meisjes en Mediterrane kinderen hebben hogere waarden dan de Nederlandse kinderen. Dit is in overeenstemming met hetgeen destijds gevonden is in het onderzoek in de Bijlmermeer (42).

Het verschil in gemiddelde IgM van de Haagse en Rotterdamse jongens kan een gevolg zijn van verschil in onderzoeksperiode. Het is echter wel opmerkelijk dat een dergelijk verschil bij de meisjes niet is aangetoond. In de Haagse onderzoeksperiode (februari tot half april) kan de prevalentie van (respiratoire) infecties hoger zijn geweest dan in de Rotterdamse (mei en juni). De IgM-concentratie stijgt sneller na een antigene prikkel dan de IgG maar blijft korter circuleren. Het feit dat er bij IgG géén verschil tussen de gemeenten, dus seizoenen, aangetoond is, kan hiermee in overeenstemming zijn. De invloed van het seizoen op IgG is wel beschreven in Nigeria. Onderzoekers in Nederland hebben een dergelijk effect niet kunnen aantonen (161). Weemaes e.a. (161) vonden in hun longitudinale Nijmeegse groeistudie wel verschillen tussen seizoenen maar niet zo systematisch dat er sprake was van een echt seizoenseffect (161).

8.3.5 Conclusie

In het algemeen zijn de gemiddelde IgA-, IgG- en IgM-concentraties van de Mediterrane kinderen hoger dan van de Nederlandse kinderen. Deze verschillen zijn echter niet steeds significant. De IgA-spiegel, die vooral de afweer van de slijmvliezen weerspiegelt, is bij de Marokkaanse kinderen hoger dan bij de Nederlandse. Bij de IgG-spiegel is er sprake van een effect van verblijfsduur, dat echter geen significante verschillen binnen de etnische groeperingen oplevert. Alleen de Turkse kinderen waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland zijn hebben hogere waarden dan de Nederlandse kinderen. Bij de IgM-spiegel is er bij de jongens sprake van een gemeente cq seizoenseffect. De Rotterdamse jongens hebben lagere waarden.

Tabel 8-8

Gemiddelde (gem) IgG-concentratie in plasma (mg/dl) met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes naar duur van verblijf van de moeder

Verblijfsduur moeder	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Jongens		abe				ab			
≤ 5 jaar	12	1183	220	18	1054	183	-		
> 5 jaar	28	1288	320	23	1149	210	40	1035	187
Meisjes		bce				bce			
≤ 5 jaar	15	1236	261	19	1218	193	-		
> 5 jaar	26	1312	273	17	1293	239	40	1148	230

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 8-9

Gemiddelde (gem) IgM-concentratie in plasma in mg/dl met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
's-Gravenhage		ab				acd			
Jongens	20	150,4	47,6	20	130,2	43,2	20	131,0	46,2
Meisjes	20	145,4	51,0	17	170,9	57,4	20	145,1	59,4
Rotterdam		ab				c			
Jongens	20	141,2	55,2	22	96,7	34,8	20	97,3	30,2
Meisjes	21	161,0	65,0	19	139,0	58,5	20	143,2	48,6

* zie tabel 8-8

Tabel 8-10

Gemiddelde (gem) hemoglobineconcentratie (mmol/l) mede standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen naar geslacht en verblijfsduur van de moeder

Verblijfsduur moeder	Nederland	Turks		Marokkaans		Nederlands	
		n	gem	sd	n	gem	sd
≤ 5 jaar		a		bcd			
Jongens	28	8,0	0,5	24	8,4	0,5	-
Meisjes	28	8,4	0,4	32	8,3	0,5	-
> 5 jaar		bc		bcd		bd	
Jongens	48	8,3	0,6	32	8,3	0,4	76
Meisjes	41	8,2	0,5	29	8,3	0,5	75

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

8.4 Hematologische variabelen, ferritine, vitamine B-12 en foliumzuur

8.4.1 Inleiding

Om een indruk te krijgen van de zuurstof transporterende capaciteit van het lichaam, nodig voor een optimale verbranding van de voedingsstoffen in de weefsels, is het hemoglobinegehalte en de hematocrietwaarde bepaald. Het hemoglobinegehalte wordt daarnaast ook beschouwd als een (a-specifieke) indicator voor de eiwitvoorziening van het lichaam.

Er is sprake van anemie (bloedarmoede) wanneer het hemoglobinegehalte te laag is om optimaal te functioneren. Anemie ten gevolge van een inadequate voeding treedt pas op wanneer de voorraad van stoffen nodig om hemoglobine te vormen uitgeput is. Bij vele deficiënties (experimenteel veroorzaakt) treedt anemie op. Inzicht in de aard van de anemie kan worden verkregen door het gemiddelde volume van de erythrocyt (MCV), de gemiddelde hoeveelheid hemoglobine per erythrocyt (MCH) en de gemiddelde hemoglobineconcentratie van de erythrocyt (MCHC) uit te rekenen middels het hemoglobinegehalte, hematocriet en aantal erythrocyten. De WHO geeft grenswaarden voor lage en te lage hemoglobineconcentraties en waarbij de kans op anemie zeer groot is (167). Ijzer is een essentieel bestanddeel van het hemoglobinemolecuul en als maat voor de ijzervoorraad in het lichaam is het ferritinegehalte in het plasma bepaald (25,26,27,28,139).

Bij het interpreteren van hemoglobinewaarden ter detectie van een ijzergebrek dient rekening te worden gehouden met de aanzienlijke overlap van de verdeling van hemoglobineconcentraties van gezonde personen met die van personen waarvan de aanmaak van hemoglobine beperkt is door ijzergebrek (15,24,57). Bij ijzergebrek daalt eerst het ferritinegehalte (ijzervoorraad). Pas wanneer de ijzervoorraad is uitgeput daalt ook het hemoglobinegehalte ten gevolge van het ijzergebrek (27). Uitgaande van het standpunt dat een ijzergebrek in een zo vroeg mogelijk stadium moet worden opgespoord wordt aangeraden om naast hemoglobinegehalte ook andere ijzerstatusparameters te meten (26,45). In dit onderzoek is het plasmaferritine gemeten, omdat dit een hogere sensitiviteit en specificiteit heeft met betrekking tot de ijzerstatus dan de andere ijzerstatusparameters zoals b.v. transferrine en erythrocytaire protoporfyrine (26,28). Dit blijkt bij kinderen jonger dan 15 jaar nog sterker te zijn (45). Een eenduidig antwoord op de vraag of anemie veroorzaakt is door ijzergebrek of door andere factoren, kan alleen worden gegeven aan de hand van de stijging van het hemoglobine als reactie op ijzertherapie (31,101).

Vitamine B-12 en foliumzuur spelen eveneens een essentiële rol bij de aanmaak van het hemoglobine. De voorziening met foliumzuur en vitamine B-12 in plasma is nagegaan om andere oorzaken van anemie dan ijzergebrek op het spoor te komen (167). De foliumzuurspiegel in

plasma weerspiegelt meer de recente inneming van foliumzuur dan de concentratie in de weefsels. Toch is uit verschillende onderzoeken gebleken dat de plasmafoliumzuurconcentratie een eenvoudige en gevoelige parameter is om de voorziening met foliumzuur te meten (71,152). De vitamine B-12-concentratie in plasma weerspiegelt de voorraad in de weefsels.

8.4.2 Methoden

In vol bloed zijn met een Sysmex-CC-180 (TOA Medical Electronics Co. Ltd., California) gemeten:

1. het hemoglobinegehalte fotometrisch volgens de cyaan-methemoglobine methode (118)
2. de hematocriet en het aantal erythrocyten door middel van weerstand detectie methode (118)

In plasma zijn bepaald:

1. de ferritineconcentratie met een immunoradiometrische techniek waarbij gebruikt is gemaakt van de Nordiclab TM-IMRA test (Nordiclab, Finland).
2. de vitamine B-12-concentratie middels een (CIVO-TNO) gemodificeerde competitieve eiwitbindingstechniek, waarbij gebruik is gemaakt van de radioassay SimulTRAC kits (Becton Dickinson Immunodiagnosics, Orangeburg, New York, USA) volgens Herbert e.a. (72).
3. de foliumzuurconcentratie met behulp van de radio-assay SimulTRAC kit (Becton Dickinson Immunodiagnosics, Orangeburg, New York, USA) volgens de methode van Dunn en Foster (49).

8.4.3 Resultaten

8.4.3.1 hemoglobine en hematocriet

Bij het hemoglobinegehalte is een effect van verblijfsduur van de moeder in Nederland en etnische groepering aangetoond. Turkse jongens waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland zijn hebben gemiddeld een lager hemoglobinegehalte dan Turkse jongens met moeders die langer in Nederland wonen ($p < 0,005$) (tabel 8-10).

Turkse jongens waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland wonen hebben gemiddeld een lager hemoglobinegehalte dan de Nederlandse jongens ($p < 0,001$). Turkse meisjes waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland wonen hebben gemiddeld een lager hemoglobinegehalte dan Nederlandse meisjes ($p < 0,001$).

De Nederlandse jongens hebben gemiddeld een lagere hematocriet dan de Nederlandse meisjes (39,3 vs 40,3%) ($p < 0,01$) (tabel 8-3 en 8-4). Turkse jongens resp. meisjes hebben gemiddeld een lagere hematocriet dan Nederlandse jongens resp. meisjes (jongens: 38,4 vs 39,3%; meisjes: 38,5 vs 39,2%) ($p < 0,015$).

In de statistische analyse is er geen invloed van sociaal-economische status of ontvangst van de eenmalige uitkering op de gemiddelde hemoglobineconcentratie en de gemiddelde hematocriet aangetoond.

8.4.3.2 erythrocytenaantal, MCV, MCH en MCHC

Er zijn geen significante verschillen aangetoond tussen het gemiddeld aantal erythrocyten van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen (tabel 8-3 en 8-4).

Marokkaanse jongens hebben gemiddeld een lager MCV dan meisjes ($p < 0,025$). De Turkse jongens resp. meisjes hebben gemiddeld een lager MCV dan de Nederlandse jongens resp. meisjes ($p < 0,015$) (tabel 8-3 en 8-4).

Turkse kinderen hebben gemiddeld een lager MCH dan de Nederlandse kinderen (1,72 resp. 1,75 fmol) ($p < 0,01$). De gemiddelde MCH van Marokkaanse en Nederlandse kinderen zijn niet significant verschillend van elkaar.

De gemiddelde MCHC van Turkse resp. Marokkaanse en Nederlandse kinderen zijn niet significant verschillend van elkaar. Er zijn evenmin significante verschillen tussen jongens en meisjes.

Bij de bovengenoemde variabelen zijn geen verschillen aangetoond op grond van de verblijfsduur van de moeder in Nederland, sociaal-economische status of van ontvangst van de eenmalige uitkering.

8.4.3.3 ferritine

Het gemiddelde ferritinegehalte van Marokkaanse kinderen is lager dan dat van Nederlandse kinderen (19,3 vs 25,8 ng/ml) ($p < 0,002$). Er is geen verschil aangetoond tussen Turkse en Nederlandse kinderen of jongens en meisjes (tabel 8-3 en 8-4).

8.4.3.4 vitamine B-12 en foliumzuur

Er zijn geen verschillen aangetoond tussen de gemiddelde vitamine B-12-concentratie van Turkse resp. Marokkaanse en Nederlandse kinderen (tabel 8-3 en 8-4).

Turkse kinderen hebben een hogere gemiddelde foliumzuurconcentratie dan Nederlandse en Marokkaanse kinderen (12,1, 10,6 resp. 10,5 nmol/l) ($p < 0,015$). Er zijn geen verschillen aangetoond op grond van geslacht of verblijfsduur van de moeder in Nederland.

8.4.4 Discussie

8.4.4.1 hemoglobine en hematocriet

Bij de Turkse jongens is er bij het gemiddelde hemoglobine een effect van de duur van het verblijf van de moeder in Nederland aangetoond. Op zich is dit een opmerkelijke bevinding daar er geen duidelijke aanknopingspunten in de voeding, m.n. de ijzerinneming, zijn die een dergelijke effect kunnen verklaren. Hetzelfde kan gezegd worden van de

Turkse meisjes waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland verblijven en die lagere waarden hebben dan de Nederlandse meisjes. Voor dit effect van verblijfsduur is vooralsnog geen verklaring.

Er zijn geen gegevens van onderzoek bij Turkse en Marokkaanse kinderen beschikbaar om de resultaten van het hemoglobinegehalte en de hematocriet mee te vergelijken.

De gemiddelde hemoglobineconcentraties van de Nederlandse kinderen zijn nagenoeg gelijk aan die van de achtjarige Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer (42) en de kinderen uit de grote steden onderzocht door de Wijn in 1967 en 1974 (163,164). De achtjarige kinderen in Heerenveen en Roermond hadden gemiddeld iets lagere waarden (Kromhout, 1978) (65). In vergelijking met kaukasische kinderen in de Verenigde Staten (NHANES II) zijn de gemiddelde waarden van de Nederlandse kinderen hoger (56). De percentielwaarden van de hemoglobineconcentratie uit het onderzoek van de Wijn (164) zijn nagenoeg hetzelfde als die van dit onderzoek. De percentielwaarden van de NHANES II (56) zijn lager.

8.4.4.2 ferritine

Er zijn geen resultaten van ander onderzoek beschikbaar om de Turkse en Marokkaanse kinderen mee te kunnen vergelijken. De Nederlandse kinderen van dit onderzoek hebben een hoger gemiddelde ferritine dan de kinderen in de Bijlmermeer (42). Van de Nederlandse jongens van dit onderzoek heeft 2,6% een lagere ferritine dan de P5 (9,1 ng/ml) van de Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer (42). Bij de meisjes is dit het geval bij 5,1%. De mediaan van serumferritine bij kaukasische kinderen in de Verenigde Staten (Dallman, 1984) ligt lager dan de mediaan van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek (34).

In het algemeen wordt aangenomen dat de ijzervoorraad voldoende is bij een serumferritinegehalte tussen 20 ng/ml en 50 ng/ml (27,28). Hogere waarden kunnen veroorzaakt worden door chronische infecties, leukemie en andere ziekten waarbij de opslagorganen voor ijzer (reticuloendoteliale systeem en de lever) zijn betrokken. Deze ziekten kunnen echter ook ferritineconcentraties geven die passen bij een adequate ijzervoorraad terwijl er in wezen sprake is van ijzergebrek (15,27,33,54). Waarden tot 100 ng/ml kunnen bij kinderen ook zonder enige ziekte voorkomen (54,74).

In de literatuur worden zowel een serumferritineconcentratie van 10 als 12 ng/ml indicatief voor een onvoldoende ijzervoorraad beschouwd (27). Een serumferritineconcentratie lager dan 12 ng/ml wijst in alle gevallen op een ijzergebrek en bij waarden lager dan 10 ng/ml is de ijzervoorraad van het lichaam kleiner dan 100 mg. De voorraad wordt dan beschouwd als uitgeput (15,27,32,80). Plasmaferritineconcentraties onder 12 ng/ml reflecteren niet meer de werkelijke omvang c.q. ernst van het ijzergebrek van het lichaam (27,28,154). Genoemde grenzen worden zowel voor kinderen als voor volwassenen gebruikt. Sommige

onderzoekers noemen 7 ng/ml als grens voor een uitgeputte ijzer-voorraad bij kinderen (46,66). Bekend is dat de ijzerconcentratie in de lever onafhankelijk is van de leeftijd (20,166). Tabel 8-11 geeft een overzicht van deze verschillende grenswaarden met het percentage kinderen, naar etnische groepering en geslacht, dat lagere waarden heeft.

In navolging van de NHANES (45) is in dit onderzoek eveneens 10 ng/ml als grenswaarde gehanteerd waaronder de ijzer-voorraad van het lichaam niet onvoldoende is. Volgens dit criterium is de prevalentie van een onvoldoende ijzer-voorraad het hoogst bij de Marokkaanse jongens en het laagst bij de Nederlandse jongens.

Wong e.a. (31,166) hebben bij verschillende etnische groeperingen verschillen in ijzer-voorraad aangetroffen. Dergelijke verschillen zijn ook gevonden bij NHANES II (45). Deze verschillen in ijzer-voorraad bij verschillende bevolkingsgroepen staan ook in relatie tot de hoeveelheid beschikbaar ijzer in de voeding (20). Voor een deel zullen de aangetoonde verschillen in ijzer-voorraad tussen de Marokkaanse en Nederlandse kinderen toegeschreven kunnen worden aan verschil in voeding. Dit is in lijn met hetgeen gevonden is bij de voedselconsumptie (zie 5.3.3.7).

Eén van de 9 Turkse en 3 van de 13 Marokkaanse kinderen met een lage ijzer-voorraad hebben ook anemie ($hb < 7,5$ mmol/l). Geen van de Nederlandse kinderen met een lage ijzer-voorraad heeft anemie.

8.4.4.3 vitamine B-12 en foliumzuur

De gemiddelde vitamine B-12-concentratie is ruim voldoende en er zijn geen verschillen tussen de etnische groeperingen geconstateerd. In vergelijking met de P10 van de Nederlandse kinderen (jongens: 216 pmol/l; meisjes: 254 pmol/l) heeft 12,5% van de Turkse jongens en 25% van de meisjes lagere concentraties. Bij de Marokkaanse kinderen zijn deze percentages voor jongen en meisjes resp. 7,3% en 15,4%. De Mediterrane meisjes hebben dus een wat ongunstiger vitamine B-12-voorziening dan de Nederlandse meisjes.

De Turkse kinderen hebben een gunstiger foliumzuurconcentratie dan de Nederlandse kinderen. In vergelijking met de P10 van de Nederlandse kinderen heeft 7,3% van de Marokkaanse jongens en 10,3% van de meisjes lagere waarden.

De serumfoliumzuurconcentratie waaronder hypersegmentatie van leucocyten optreedt, kan gebruikt worden als functionele maat voor de foliumzuurstatus (137). Als grenswaarde hiervoor wordt door Pietrzik 8 nmol/l (122) genoemd en door Hages e.a. 9,1 nmol/l (66). De grenswaarde van Hages berust onder andere op onderzoek bij kinderen. De bepalingmethode gebruikt in het onderzoek van Hages geeft waarden die gemiddeld 1,2 maal hoger zijn dan die van dit onderzoek (11). Omgerekend naar de methode van het onderhavige onderzoek zou deze grenswaarde ongeveer 7,5 nmol/l zijn en dat zou betekenen dat

circa een vijfde van de Marokkaanse (22%) en Nederlandse kinderen (16%) lagere waarden heeft. Het percentage Nederlandse kinderen is nagenoeg gelijk aan die van de Duitse kinderen in Hages onderzoek (67). In de NHANES II is als grenswaarde 6,8 nmol/l gebruikt (140). Het percentage kinderen met lagere waarden is veel lager (2%) dan in het onderzoek van Hages en in dit onderzoek. Géén van de kinderen met lage waarden heeft anemie (hb < 7,5mmol/l). Bij deze percentages dient in het oog te worden gehouden dat er grote verschillen worden gevonden tussen de verschillende bepalingmethoden (11). Gesteld kan worden dat rekening houdend met de onzekerheid over de juiste grenswaarde voor hypersegmentatie bij de gebruikte bepalingmethode, de foliumzuurvoorziening van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen aandacht vraagt.

8.4.4.4 prevalentie anemie

De Wereld Gezondheidsorganisatie (WHO) suggereert als bovengrens voor een 'laag' hemoglobinegehalte (hb) voor kinderen van 6-14 jaar 7,5 mmol/l (167). Dit komt overeen met de voorgestelde grenswaarde voor lage hemoglobinespiegels van achtjarige kinderen door Garn e.a. gebaseerd op de bevindingen in de NHANES I (1971-1974) (58). Volgens dit criterium komt anemie iets meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen (tabel 8-12).

Egger e.a. gebruiken als criterium voor 'zeer lage' hemoglobinewaarden 6,8 mmol/l (42). Volgens dit laatste criterium hebben twee Marokkaanse jongens (3,5%) en één Turks meisje (1,3%) een zeer laag hemoglobinegehalte.

Bij ijzerebreksanemie is het aantal erythrocyten verlaagd en zijn de cellen kleiner. De hematocriet is dan ook verlaagd. Als grenswaarde voor anemie wordt 36% bij kinderen van 6-14 jaar gehanteerd. Bij waarden tussen 30 tot 35% wordt het volume van het aantal cellen (ht) als marginaal beschouwd en bij nog lagere waarden als deficiënt (21). Lage waarden komen meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen (tabel 8-12). Marginale ht-waarden komen voor bij 9,2% van de Turkse, 10,5% van de Marokkaanse en 4,0% van de Nederlandse jongens. Bij de meisjes zijn deze percentages resp. 5,8% van de Turkse, 1,6% van de Marokkaanse en 1,3% van de Nederlandse meisjes. Lagere waarden dan 30% zijn niet gemeten.

De WHO suggereert als grens voor ijzerebreksanemie een MCHC van 19,2 mmol/l (167). Eén Turkse jongen en twee Marokkaanse jongens hebben een MCHC lager dan 19,2 mmol/l (tabel 8-12).

Door sommige onderzoekers wordt als grens voor een ijzerebreksanemie een MCV lager dan 76 fl gebruikt (31,32,81). Anemie komt dan meer voor bij de Marokkaanse kinderen (tabel 8-12).

Uit bovenstaande blijkt dat anemie, volgens de verschillende criteria, meer voorkomt bij de Turkse en Marokkaanse kinderen.

Van de 9 Turkse kinderen, die volgens het WHO-kriterium voor het hb anemie hebben, hebben er 7 tegelijkertijd een lage ht (<36%), 2 eveneens een lage MCHC (<19,2) en 4 een laag MCV (<76 fl). Van de 5 Marokkaanse kinderen met anemie hebben er 4 een lage ht, 1 een lage MCHC en 4 een laag MCV. Beide Nederlandse kinderen met anemie hebben een lage ht, hun MCHC is hoger dan 19,2 mmol/l en 1 heeft een laag MCV.

Van drie van de negen Turkse kinderen met anemie is het ferritine bepaald en dit is bij alle drie hoger dan 12 ng/ml. Van de vijf Marokkaanse kinderen met anemie is er van drie ook het ferritine bekend en bij alle drie is dit lager dan 7 ng/ml. Van het ene Nederlandse kind met anemie is het ferritine hoger dan 12 ng/ml.

Anemie kan ook veroorzaakt worden door een gebrek aan vitamine B-12 en foliumzuur. Deze zogeheten megaloblastaire anemie is uitzonderlijk bij ogenschijnlijk gezonde kinderen in de westerse wereld. Er zijn geen lage vitamine B-12-spiegels (< 110 pmol/l) gemeten.

Van lage serumfoliumconcentratie wordt gesproken bij concentraties tussen 2,3 en 4,6 nmol/l (46). Megaloblastaire anemie en neurologische afwijkingen komen voor bij concentraties lager dan 2,3 nmol/l (46). Twee van de 41 Marokkaanse jongens, waarvan het foliumzuur is bepaald, hebben dergelijke lage waarden. Beide Marokkaanse kinderen hebben geen anemie (hb > 7,5).

Anemie komt dus meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen dan bij de Nederlandse kinderen. De prevalentie van anemie van de onderzochte kinderen komt overeen met die van 6-8 jarige kinderen in de Verenigde Staten (5,5%) (Dallman, 1984) (34). In hoeverre deze anemie toe te schrijven is aan een ijzergebrek of aan andere factoren is niet voor alle anemische kinderen na te gaan, aangezien er slechts bij de helft van de onderzochte groep kinderen ferritine, vitamine B-12 en foliumzuur is bepaald. De Turkse en Nederlandse kinderen met anemie waarvan ook het ferritine is gemeten hebben geen lage ijzervoorraad. Bij de Marokkaanse kinderen is dit wel het geval. Géén van de kinderen met anemie waarvan ook het vitamine B-12 en foliumzuurgehalte bekend is, heeft lage waarden voor deze variabelen. Wel dient in het oog te worden gehouden dat het hier steeds kleine aantallen betreft.

De anemie bij de Marokkaanse kinderen lijkt voornamelijk een gevolg van ijzergebrek. Dit is in overeenstemming met de resultaten van de voedselconsumptie (zie 5.3.3.2). Lage hemoglobineconcentraties, zonder een laag ferritinegehalte, kunnen ook fysiologisch zijn of het gevolg zijn van chronische infecties (15,24,35,57).

8.4.5 Conclusie

De gemiddelde hemoglobineconcentratie van Mediterrane en Nederlandse kinderen is ruim voldoende. Gemiddeld is er geen verschil tussen de Marokkaanse en Nederlandse kinderen. Bij de Turkse jongens is een

Tabel 8-11

Percentage Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens en meisjes met lagere ferritineconcentraties in plasma dan een aantal grenswaarden

Plasmaferritine	Jongens			Meisjes		
	T n=40	M n=41	N n=39	T n=40	M n=39	N n=39
< 12 ng/ml	20,0	31,7	10,3	20,0	23,1	12,8
< 10 ng/ml	7,5	24,4	2,6	15,0	7,7	5,1
< 7 ng/ml	2,5	9,8	2,6	2,5	2,6	5,1

Tabel 8-12

Prevalentie (%n) van anemie op basis van hemoglobineconcentratie (hb), hematocriet (ht), MCV en MCHC van achtjarige Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens en meisjes

	Jongens			Meisjes		
	T n=76	M n=57	N n=76	T n=76	M n=61	N n=75
hb < 7,5 mmol/l	7,8	7,0	2,6	4,3	1,6	0
ht < 36%	15,8	14,0	7,9	10,1	4,9	2,7
MCV < 76 fl	7,9	12,3	6,6	2,6	1,6	1,3
MCHC < 19,2 mmol/l	1,3	3,5	0	0	0	0

Tabel 8-13

Gemiddelde (gem) vitamine A- en totaal carotenoidenconcentratie in plasma ($\mu\text{mol/l}$) met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage (DH) en Rotterdam (R)

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	n	gem	sd	n	gem	sd	n	gem	sd
Vitamine A									
DH	41	0,75 ^a	0,19	37	0,70 ^a	0,16	40	0,76 ^a	0,16
R	39	0,94 ^{bc}	0,20	44	0,88 ^c	0,21	40	1,00 ^b	0,19
Totaal Carotenoiden									
DH	41	1,90 ^a	0,86	37	1,50 ^{bd}	0,50	40	1,30 ^b	0,55
R	40	2,45 ^e	0,79	44	1,75 ^{acd}	0,60	40	1,81 ^{acd}	0,62

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

positief effect van verblijfsduur aangetoond en bij de meisjes een negatief effect in vergelijking met de Nederlandse kinderen. Hiervoor is geen verklaring.

Het gemiddelde ferritine, maat voor de ijzervoorraad, van Marokkaanse kinderen is lager dan van Nederlandse kinderen. De gemiddelde vitamine B-12-concentratie van de Mediterrane en Nederlandse kinderen is gelijk en tevens voldoende. Er zijn geen kinderen met lage waarden.

De gemiddelde foliumzuurconcentratie van Turkse kinderen is hoger dan die van de Nederlandse. Op basis van grenswaarden waaronder hypersegmentatie van leucocyten optreedt, kan er sprake zijn van een onvoldoende voorziening met foliumzuur bij de Marokkaanse en Nederlandse kinderen.

Anemie op basis van WHO criteria (hb < 7,5 mmol/l, ht < 36%) komt meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen dan bij de Nederlandse kinderen (6,0, 4,2 en 1,3%). Meer jongens dan meisjes hebben anemie. De Turkse kinderen met anemie hebben geen laag ferritine en bij de Marokkaanse kinderen is wel sprake van een laag ferritine, dus ijzergebrek. Echter de aantallen zijn klein en de kans op toeval is groot. Anemie zonder laag ferritine, vitamine B-12- of foliumzuurtekort kan fysiologisch voorkomen of bij chronische infecties.

Een laag ferritinegehalte, indicatief voor een lage ijzervoorraad, komt relatief meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen dan bij de Nederlandse. Van deze Turkse kinderen heeft 11% anemie en van de Marokkaanse 23%. Bij deze kinderen is sprake van ijzergebreksanemie.

8.5 Vitamine A en totaal carotenoïden

8.5.1 Inleiding

De concentraties van vitamine A (all-trans-retinol) en de totaal carotenoïden zijn onderzocht om een indruk te krijgen van de voorziening van de vetoplosbare vitamines. De plasmaspiegels van vitamine A en totaal carotenoïden zijn gerelateerd aan de inneming van deze voedingsstoffen (uitgedrukt in retinolequivalenten). Voor vitamine A is er echter geen lineair verband tussen inneming en plasmaspiegel. Bij een onvoldoende inneming blijft de plasmaconcentratie op fysiologisch niveau ten koste van de levervoorraad (homeostasis). Pas wanneer de inneming langdurig te kort schiet daalt de vitamine A-concentratie (60,116,121,133,134). De serum- of plasmaconcentratie van vitamine A is vooral een indicator van de vitamine A-status als de levervoorraad zeer laag of zeer hoog is (60,81,133). De vitamine A-spiegel is dus relatief ongevoelig voor de lichaamsvoorraad (circa 90% in de lever en 9% in perifere weefsels) en is eveneens relatief onafhankelijk van de recente inneming. Methoden die de vitamine A-status beter kunnen evalueren zoals de relative dose

response test (RDR) of analyses van leverbiopten, zijn ongeschikt voor onderzoeken zoals het onderhavige.

De totaal carotenoïdenconcentratie geeft de recente inneming weer en is als zodanig niet maatgevend voor de vitamine A-status. Wanneer er echter sprake is van een lage vitamine A- en totaal carotenoïden-spiegel tegelijkertijd dan wijst dit sterk in de richting van een onvoldoende vitamine A-inneming.

8.5.2 Methoden

Het vitamine A in plasma is gemeten als all-trans retinol met HPLC techniek met fluorimetrische detectie volgens de Ruyter en de Leenheer (129). De totaal carotenoïden zijn in plasma bepaald middels colorimetrie volgens Speek e.a. (147).

8.5.3 Resultaten

Bij de gemiddelde concentraties van vitamine A en totaal carotenoïden is een effect aangetoond van gemeente en etnische groepering. Vitamine A-spiegels zijn in Den Haag gemiddeld lager dan in Rotterdam (naar etnische groepering) ($p < 0,005$) (tabel 8-13). In Rotterdam is de gemiddelde concentratie van vitamine A bij de Marokkaanse kinderen lager dan bij de Nederlandse kinderen ($p < 0,01$).

De gemiddelde totaal carotenoïdenconcentratie van de Turkse en Nederlandse kinderen in 's-Gravenhage is significant lager dan die van de Turkse en Nederlandse kinderen in Rotterdam ($p < 0,001$) (tabel 8-13). Zowel in 's-Gravenhage als in Rotterdam hebben de Turkse kinderen gemiddeld een hoger totaal carotenoïdengehalte dan de Nederlandse kinderen ($p < 0,001$).

8.5.4 Discussie

Met uitzondering van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen in Rotterdam zijn er geen verschillen in vitamine A-spiegels aangetoond tussen de etnische groeperingen. Bij onderzoek in de Verenigde Staten waarbij de vitamine A-spiegels van Mexicaanse kinderen werden vergeleken met kaukasische kinderen werd geen effect aangetoond van etnische groepering maar wel van sociaal-economische klasse (99).

Zowel bij vitamine A als bij de totaal carotenoïden is een verschil tussen beide gemeenten geconstateerd. De gemiddelde waarden in 's-Gravenhage zijn lager dan die in Rotterdam. Verschillen tussen gemeenten zijn verstrengeld met verschillen in de tijd, gezien de gescheiden onderzoeksperioden. Er is géén reden om aan te nemen dat de onderzochte populaties wezenlijk verschillen op gemeenteniveau, wanneer de tijdsfactor buiten beschouwing wordt gelaten. Deze bevindingen kunnen dus het gevolg zijn van verschil in bepalingmethode en in seizoen. Hoewel bij vitamine A-spiegels grote individuele variatie bekend is (153), is het niet waarschijnlijk dat dit

tot dergelijke systematische verschillen tussen de gemeenten heeft geleid.

Aangezien de bepalingmethode voor beide gemeenten gelijk is geweest, is het verschil waarschijnlijk toe te schrijven aan een seizoenseffect. Invloed van het seizoen op het totaal carotenoïden-gehalte lijkt goed mogelijk, daar deze immers de recente inneming weerspiegelt en groente verreweg de belangrijkste bron voor de carotenoïdenvoorziening is.

Bij vitamine A is dit seizoenseffect moeilijker te duiden. Zoals in de inleiding is gesteld, is de vitamine A-concentratie vooral een goede indicator voor de vitamine A-status als de levervoorraad is uitgeput of juist zeer hoog is. De plasmaspiegel in het tussenliggende gebied heeft een lage sensitiviteit met betrekking tot de verschillende niveaus van de lichaamsvoorraad (60,116). De vitamine A-spiegel wordt in die situatie nauwelijks beïnvloed door de recente voeding. Wel is daling van de vitamine A-concentratie bekend gedurende infecties gepaard gaande met koorts of diarree (18,168). Echter tijdens de herstelperiode of wanneer er geen sprake meer is van malabsorptie keren de spiegels terug naar het oude niveau. Een effect van seizoen is dus voornamelijk te verwachten bij een kleine levervoorraad (133). Om een dergelijk verschil tussen beide gemeenten te verklaren, moet men aannemen dat de kinderen in 's-Gravenhage als groep een marginale vitamine A-voorraad in de lever hebben. Dit laatste strookt niet met de algemeen geldende opvatting dat de vitamine A-status (c.q. levervoorraad) bij kinderen in West Europa voldoende is (121,158,168).

Van Nederlandse kinderen zijn er geen recente gegevens over de vitamine A-status bekend. De P2,5- en P97,5-waarden van de vitamine A-spiegel van de CIVO-referentiegroep (114) zijn 0,9 en 3,5 $\mu\text{mol/l}$. Opgemerkt moet worden dat dit volwassenen betreft, die in het algemeen hogere waarden hebben dan kinderen. In de literatuur wordt een nauwer referentiegebied voor een adequate vitamine A-voorziening aangegeven, waarbij 1,05 $\mu\text{mol/l}$ als ondergrens wordt gebruikt (133,157). De gemiddelde vitamine A-spiegels van alle drie groepen kinderen in Den Haag en de Marokkaanse kinderen in Rotterdam zijn lager dan de P2,5 van de CIVO-referentiegroep. De Turkse en Nederlandse kinderen hebben een gemiddelde dat net boven de P2,5 ligt. Dit lijkt een aanwijzing dat in Den Haag de vitamine A-status van alle drie groepen kinderen marginaal is (op groepsniveau). In Rotterdam is dit alleen het geval bij de Marokkaanse kinderen. In vergelijking met 6-8 jarige kinderen uit de Verenigde Staten (NHANES II) (56) zijn de gemiddelde waarden van de kinderen van dit onderzoek lager. Dit kan verband houden met het toevoegen van vitamine A aan de melk en een mogelijk hoger gebruik van vitaminepreparaten in de V.S..

De vitamine A-behoefte van kinderen is in verband met de groei hoger dan die van volwassenen. Op grond hiervan beschouwen kinderartsen in de V.S. 1,05 $\mu\text{mol/l}$ als laagst aanvaardbare vitamine

Tabel 8-14

Percentages Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen met een lage plasmaconcentratie van vitamine A ($<0,7 \mu\text{mol/l}$) en een lage totaal carotenoiden ($<0,7 \mu\text{mol/l}$) en percentages Turkse en Marokkaanse kinderen met waarden lager dan de P10 van Nederlandse kinderen (naar geslacht en gemeente)

	J	T	M	J	M	J	N	M
Vitamine A								
$< 0,7 \mu\text{mol/l}$								
Den Haag ¹	30,0	33,3		40,0	52,9	45,0		5,0
Rotterdam ²	0,0	5,0		22,7	18,2	0,0		0,0
$< P10$								
Den Haag	5,0	33,3		25,0	52,9	10,0		10,0
Rotterdam	10,0	15,0		27,3	27,3	10,0		10,0

Totaal Carotenoiden								
$< 0,7 \mu\text{mol/l}$								
Den Haag	0,0	14,3		5,0	0,0	15,0		0,0
Rotterdam ⁴	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0		0,0
$< P10$								
Den Haag	0,0	14,3		5,0	0,0	10,0		10,0
Rotterdam	0,0	5,0		18,2	4,5	10,0		10,0

1 n: Den Haag jongens: T=20, M=21, N=20; meisjes T=17, M=20, N=20

2 n: Rotterdam jongens: T=20 M=21, N=22; meisjes T=22, M=20, N=20

3 P10 vitamine A-concentratie in plasma

's-Gravenhage: jongens $0,6 \mu\text{mol/l}$, meisjes $0,7 \mu\text{mol/l}$

Rotterdam: jongens $0,8 \mu\text{mol/l}$, meisjes $0,8 \mu\text{mol/l}$

4 P10 totaal carotenoidenconcentratie in plasma

's-Gravenhage: jongens $0,7 \mu\text{mol/l}$, meisjes $0,8 \mu\text{mol/l}$

Rotterdam: jongens $1,2 \mu\text{mol/l}$, meisjes $1,2 \mu\text{mol/l}$

Tabel 8-15

Percentages Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) achtjarige kinderen die een hogere erythrocytaire transketolase stimuleringscoëfficiënt (α -ETK) hebben dan 1,20 en de P90 van de Nederlandse jongens en meisjes

α -ETK	Jongens			Meisjes		
	T n=40	M n=42	N n=40	T n=42	M n=36	N n=39
$> 1,20$	2,5	0	2,5	7,1	2,8	2,6
$> P90$	20,0	16,7	10,0	16,7	13,9	10,0

1 P90 jongens: 1,15 meisjes 1,17

A-spiegel voor kinderen (134). Sauberlich e.a. (133) geven aan dat er bij vitamine A-spiegels lager dan $0,88 \mu\text{mol/l}$ nachtblindheid kan gaan optreden. Daar er bij concentraties tussen $0,7$ en $1,05 \mu\text{mol/l}$ geen duidelijkheid is over de grootte van de levervoorraad van vitamine A, wordt in het algemeen $0,7 \mu\text{mol/l}$ als grenswaarde gebruikt, zowel voor kinderen als volwassenen (18,37,99,168). Een dergelijke lage spiegel wijst op een langdurig lage inneming van vitamine A (12,47,133,134,168). Bij concentraties lager dan $0,35 \mu\text{mol/l}$ wordt de levervoorraad als uitgeput beschouwd (168). Met uitzondering van een Turks meisje in Den Haag zijn er geen kinderen met een vitamine A-spiegel lager dan $35 \mu\text{mol/l}$. De percentages kinderen met een vitamine A-spiegel lager dan $70 \mu\text{mol/l}$ zijn vermeld in tabel 8-14. In deze tabel zijn ook opgenomen de percentages kinderen met lagere waarden dan de P10 van de Nederlandse kinderen, voor elke gemeente afzonderlijk.

Uit deze tabel blijkt dat aan het eind van de winter en in het vroege voorjaar, dus in Den Haag, er een hoge prevalentie van lage vitamine A-concentraties is bij alle drie groepen kinderen met uitzondering van de Nederlandse meisjes. Uit bovenstaande mag worden aangenomen dat waarden tussen 35 en $70 \mu\text{mol/l}$ indicatief zijn voor een lage levervoorraad en dus voor een marginale vitamine A-status (37). In het late voorjaar en begin van de zomer is er alleen bij de Marokkaanse kinderen nog sprake van dergelijke lage waarden. Bij het lichamelijk onderzoek zijn geen symptomen gevonden die specifiek zijn voor vitamine A-gebrek. Er is echter niet gevraagd naar nachtblindheid. Wel kwam folliculaire hyperkeratose meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen (zie 6.3). Op grond hiervan lijkt verder onderzoek bij gezonde kinderen gewenst. Destijds is door Hermus en Schreurs in het minderheidsstandpunt van het deeladvies inzake toevoeging van vitaminen aan voedingsmiddelen gesteld dat de weinige beschikbare gegevens in Nederland niet recent genoeg zijn om te veronderstellen dat onderzoek naar de vitamine A-status géén prioriteit behoeft (73,158).

Zowel in 's-Gravenhage als in Rotterdam liggen de gemiddelde totaal carotenoïdenconcentraties binnen het gebied van de P2,5 en P97,5 van de CIVO-referentiegroep (114). De waarden in Den Haag liggen lager dan die in Rotterdam alleen bij de Marokkaanse kinderen is dit verschil niet significant.

In de literatuur wordt de carotenoïdeninneming als voldoende beschouwd bij een plasmaconcentratie van $0,7 \mu\text{mol/l}$ of hoger (117). Ruim 14% van de Turkse meisjes en 15% van de Nederlandse jongens in Den Haag hebben een lage totaal carotenoïdenconcentratie, hetgeen wijst op onvoldoende recente consumptie (tabel 8-14). In vergelijking met de P10 van de Nederlandse kinderen heeft in Den Haag 14% van de Turkse meisjes en in Rotterdam 18% van de Marokkaanse jongens lagere waarden. Aan individuele lage innemingen hoeven geen consequenties te

worden verbonden, echter in samenhang met de bevindingen omtrent vitamine A in Den Haag lijkt nader onderzoek gewenst.

8.5.5 Conclusie

Er is een opmerkelijk verschil aangetoond in de gemiddelde vitamine A-concentratie in plasma van kinderen in Den Haag en Rotterdam. Dit verschil tussen de gemeenten is opgevat als een seizoenseffect. Aan het eind van de winter en vroege voorjaar (in Den Haag) heeft bijna één derde van de Turkse kinderen, meer dan 40% van de Marokkaanse kinderen en 45% van de Nederlandse jongens een lage vitamine A-concentratie ($< 0,70$ mol/l), hetgeen indicatief is voor een onvoldoende vitamine A-status. In het latere voorjaar en vroege zomer (in Rotterdam) heeft 20% van de Marokkaanse kinderen dergelijke lage waarden.

De gemiddelde totaal carotenoïdenconcentratie in Den Haag is lager dan in Rotterdam, maar is bij alle groepen in beide gemeenten voldoende. Aangenomen is dat de geconstateerde verschillen tussen Den Haag en Rotterdam voornamelijk een gevolg zijn van het verschil in onderzoeksperiode. In Den Haag heeft circa 15% van de Turkse meisjes en Nederlandse jongens lage waarden (< 70 mol/l).

De bevindingen bij de vitamine A-concentratie in plasma stroken niet met de gangbare mening dat de vitamine A-voorziening van kinderen in West Europa voldoende is. Op grond van bovenstaande lijkt nader onderzoek naar de vitamine A-status bij ogenschijnlijk gezonde kinderen gewenst.

8.6 Thiamine-, riboflavine- en vitamine B-6-status

8.6.1 Inleiding

De vitamine B-status is nagegaan aan de hand van de activiteit in de erythrocyt van enzymcomponenten waarbij de verschillende B-vitamines als co-factor functioneren. Naast de basale activiteit van het enzym is de mate waarin het enzym gestimuleerd kan worden door toevoeging van het betreffende B-vitamine eveneens van betekenis. De activiteit na stimulering geeft een indruk van de verzadiging van het enzym met de co-factor. De coëfficiënt van de activering na en voor stimulering (α) wordt gebruikt als maat voor de voorziening met het betreffende vitamine op cellulair niveau. Een hoge stimuleringscoëfficiënt wijst op een marginale of deficiënte voorziening met het betreffende vitamine en een lage alfa wijst op een voldoende voorziening.

De stimuleringscoëfficiënt kan ook laag zijn wanneer de activiteit zowel vóór als na stimulering laag is. Dit komt voor in situaties waarbij er te weinig apoenzym wordt aangemaakt, remming van het betreffende enzym of bij een verminderd vermogen de co-factor en het apoenzym te combineren (63,154). In zulke situaties geeft een

(normale) stimuleringscoëfficiënt dus geen juist beeld van de voorziening met het betreffende vitamine.

In het algemeen wordt de enzymactiviteit vóór en na stimulering als een goede indicator van de voorziening met het betreffende vitamine op cellulair niveau beschouwd (22,59,103,131). De activiteit wordt uitgedrukt in eenheden per mmol hemoglobine. Bij ijzergebreksanemie blijft de erythrocytaire stimuleringscoëfficiënt een goede maat voor de voorziening op cellulair niveau.

Een probleem bij het interpreteren van de parameters van de vitamine B-status is, dat de uitkomsten van de bepalingsmethoden van verschillende laboratoria moeilijk vergeleken kunnen worden (63). Het gebruik van stimuleringscoëfficiënten in vitro heeft dit probleem enigszins ondervangen. Er zijn geen specifieke referentiewaarden voor kinderen beschikbaar. Sauberlich e.a. (59) verwachten niet dat de erythrocytaire activiteit vóór en na stimulering bij kinderen anders zal zijn dan bij volwassenen. Op grond van het voorafgaande wordt er voornamelijk gerefereerd naar de waarden van gezonde (bloed)donoren (20-50 jaar), die gemeten zijn door het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO (114).

8.6.2 Thiamine

8.6.2.1 inleiding

De thiaminevoorraad in het lichaam is laag en bij onvoldoende inneming met de voeding kan binnen enkele dagen een thiamine-tekort ontstaan. Eén van de eerste tekenen daarvan is een dalende activiteit van het enzym transketolase (17). De voorziening met thiamine (vitamine B-1) is nagegaan aan de hand van de erythrocytaire transketolase (ETK) activiteit voor en na stimulering met thiamine-difosfaat (ThDP) (134).

8.6.2.2 methode

De transketolase-activiteit is gemeten in een hemolysaat van gewassen erythrocyten voor en na stimulering met thiaminedifosfaat (ThDP-effect) volgens Smeets (145).

8.6.2.3 resultaten en discussie

De gemiddelde α -ETK van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen zijn niet significant verschillend van elkaar. De gemiddelde ETK-activiteit voor stimulering is van de Marokkaanse kinderen significant lager dan van de Nederlandse (11,6 vs 13,0 U/mmol Hb) ($p < 0,001$). De Turkse en Nederlandse kinderen hebben geen significant verschillend gemiddelde ETK-activiteit. De gemiddelde ETK-activiteit na stimulering met ThDP van Marokkaanse kinderen is eveneens significant lager dan die van Nederlandse en Turkse kinderen (resp. 12,9, 14,2 en 14,2 U/mmol Hb) ($p < 0,001$).

In vergelijking met de referentiegroep van het CIVO (114) heeft 7,6% van de Marokkaanse kinderen en minder dan 2% van de Nederlandse en Turkse kinderen waarden lager dan de P2,5 voor ETK na stimulering (9,4 U/mmol Hb). De lagere ETK-activiteit bij de Marokkaanse kinderen lijkt dus niet veroorzaakt te zijn door een recent thiaminetekort, maar een tekort aan apoenzym door andere factoren (b.v. chronisch thiaminegebrek).

De voorziening met thiamine wordt als voldoende beschouwd bij een α -ETK lager dan 1,20 (P97,5-waarde van CIVO-referentiegroep). Deze grenswaarde wordt in de literatuur ook genoemd (16,63,103). De P95-waarde van de Nederlandse kinderen in het onderzoek in de Bijlmermeer was eveneens 1,20 (42). De gemiddelde waarde van de kinderen van dit onderzoek ligt onder deze grens en is gelijk aan die van de Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer (42).

De Turkse meisjes hebben de hoogste prevalentie van kinderen met een α -ETK hoger dan 1,20 (tabel 8-15). Bij deze kinderen is de ETK-activiteit na stimulering voldoende en derhalve lijkt de thiaminevoorziening van 7% van de Turkse meisjes recentelijk (ongeveer 2 weken) onvoldoende te zijn geweest.

In vergelijking met de P90 van de Nederlandse kinderen hebben vooral de Turkse jongens en meisjes en de Marokkaanse jongens een minder gunstige thiaminestatus (tabel 8-15).

Op grond van bovenstaande vergelijkingen lijkt vooral de thiaminestatus van Turkse kinderen niet optimaal te zijn. De geconstateerde prevalenties van een lage thiaminevoorziening zijn echter aanzienlijk lager dan beschreven is voor kaukasische groepen in West Europa en de Verenigde Staten (100).

8.6.3 Riboflavine

8.6.3.1 Inleiding

Een marginale voorziening met riboflavine (vitamine B-2) kwam relatief veel voor bij de Surinaamse migrantenkinderen bij het onderzoek in de Bijlmermeer (42). Een te kort schietende riboflavinevoorziening heeft weinig specifieke klinische symptomen. Weinig genoemd worden in dit verband de anemie die kan voortkomen uit riboflavinegebrek door interferentie in de ijzerstofwisseling (125) en het vitamine B-6-tekort ten gevolge van een gestoorde omzetting van pyridoxine in pyridoxal-5-fosfaat (PLP) (135).

De riboflavinevoorziening is onderzocht aan de hand van de glutathion-reductase activiteit in de erythrocyt (EGR) voor en na stimulering met flavine adenine dinucleotide (FAD) (134). In het algemeen wordt de EGR-bepaling beschouwd als de meest nauwkeurige indicator van de riboflavinstatus van het lichaam (7,78,126).

8.6.3.2 methode

In een hemolysaat van gewassen erythrocyten is de glutathion-reductase-activiteit gemeten voor en na stimulering met flavine adenine dinucleotide (FAD-effect) volgens Bayoumi en Rosalki (5).

8.6.3.3 resultaten en discussie

De gemiddelde α -EGR van de Turkse en Marokkaanse kinderen is significant hoger dan die van de Nederlandse kinderen (resp. 1,27, 1,27 en 1,15) ($p < 0,001$).

De gemiddelde EGR-activiteit zonder stimulering met FAD van Turkse en Marokkaanse kinderen is significant lager dan die van Nederlandse kinderen (94,8, 93,6 en 108,0 U/mmol Hb) ($p < 0,001$). De gemiddelde EGR-activiteit na stimulering van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen zijn niet significant verschillend van elkaar (tabel 8-3 en 8-4).

In vergelijking met de gemiddelde EGR-activiteit voor stimulering van de CIVO-referentiegroep (114) is die van de Mediterrane kinderen lager. De Nederlandse kinderen hebben nagenoeg hetzelfde gemiddelde als de CIVO-referentiegroep (114). De gemiddelde EGR-activiteit na stimulering van zowel de Mediterrane als de Nederlandse kinderen is hoger dan van de referentiegroep (114). Hieruit kan geconcludeerd worden dat alle kinderen voldoende apoenzym hebben voor een optimale enzymactiviteit.

De gemiddelde α -EGR van de Turkse en Marokkaanse kinderen is hoger dan die van de CIVO-referentiegroep (114). De Nederlandse kinderen hebben een gemiddelde dat overeenkomt met dat van de CIVO-referentiegroep (114) en de Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer (42).

Garry en Owen (59) gebruiken een α -EGR hoger dan 1,35 als indicator voor een mogelijk slechte riboflavinestatus. McCormick (103) sugereert als richtlijn voor een marginale voorziening waarden tussen 1,2 en 1,4 en voor een deficiënte voorziening waarden boven de 1,4. In de oudere publicaties wordt 1,20 als grenswaarde om deficiëntie van acceptabele concentraties te onderscheiden (61,132). Horwitt daarentegen gaat er vanuit dat waarden onder de 1,50 niet eenduidig te interpreteren zijn (78). De P97,5-waarde van de CIVO-referentiegroep (114) is 1,42 en de P95 van de Nederlandse kinderen van het Bijlmermeer-onderzoek is 1,29 (42). In tabel 8-16 zijn de percentages kinderen vermeld met hogere concentraties dan enige van bovengenoemde grenswaarden.

Uit deze tabel en voorafgaande blijkt dat de Turkse en Marokkaanse kinderen een minder gunstige riboflavinestatus hebben dan de Nederlandse kinderen en dat dit verschil kan worden toegeschreven aan de lagere inneming van riboflavine. De Nederlandse kinderen hebben een minder goede riboflavinestatus dan hun leeftijdgenoten in de Bijlmermeer.

Tabel 8-16

Percentages Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen met een hogere erythrocytaire glutathionstimuleringscoëfficiënt (α -EGR) dan grenswaarden uit ander onderzoek

α -EGR	Jongens			Meisjes		
	T n=40	M n=42	N n=40	T n=42	M n=36	N n=39
> 1,29 (42) ¹	37,5	31,0	12,5	47,6	41,7	7,7
> 1,35 (59) ²	25,0	26,2	7,5	28,6	27,8	0,0
> 1,42 (CIVO) ³	20,0	11,9	0,0	11,4	19,4	0,0
> P 90 N kind. ⁴	35,0	31,0	10,0	59,5	52,8	10,0

1 = P95 Nederlandse kinderen Bijlmermeeronderzoek (42)

2 = Garry and Owen (59)

3 = P97,5 van de bloeddonoren CIVO-TNO Zeist (114)

4 = P90 Nederlandse kinderen dit onderzoek: jongens 1,30; meisjes 1,25

Tabel 8-17

Percentages Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens en meisjes in 's-Gravenhage en Rotterdam met een erythrocytaire glutamaat-oxaalacetaat transaminase stimuleringscoëfficiënt (α -EGOT) hoger dan 2,0, 2,7 en P90 van de Nederlandse kinderen

-EGOT	Jongens			Meisjes		
	T	M	N	T	M	M
's-Gravenhage	n=20	n=20	n=20	n=20	n=17	n=20
> 2,0 ¹	35,0	15,0	70,0	50,0	35,3	35,0
> 2,27 ²	15,0	0,0	20,0	10,0	11,8	5,0
> P90 N kind. ³	15,0	0,0	10,0	10,0	11,8	10,0
Rotterdam	n=20	n=22	n=20	n=22	n=19	n=19
> 2,0 ¹	30,0	31,8	40,0	31,8	36,8	42,1
> 2,27 ²	10,0	0,0	5,0	4,5	0,0	0,0
> P90 N kind. ³	10,0	0,0	10,0	4,5	0,0	10,0

1 Sauberlich, 1972 (131)

2 CIVO-referentiegroep (114)

3 P90 van de Nederlandse kinderen van dit onderzoek:

's-Gravenhage jongens: 2,29 meisjes: 2,22

Rotterdam jongens: 2,21 meisjes: 2,20

Bij kinderen met een Nederlands voedingspatroon is melk één van de voornaamste bronnen van riboflavine. De aangetoonde verschillen in riboflavinestatus kunnen voor een deel worden toegeschreven aan verschil in consumptie van melk(-produkten) door de drie groepen kinderen. Dit is in overeenstemming met de resultaten van het onderzoek naar de voedselconsumptie (zie 5.3.3.3). Hierbij dient wel de kanttekening gemaakt te worden dat verschil in onderzoeksperiode en -methode (24-uurs navraag) een directe koppeling van resultaten van het onderzoek naar de voedingstoestand en de voedselconsumptie niet toelaten. De verschillen wijzen echter in dezelfde richting namelijk dat de Turkse en Marokkaanse kinderen gemiddeld minder melk(-produkten) gebruiken dan de Nederlandse kinderen en dat hun riboflavinestatus minder goed is dan die van de Nederlandse kinderen. Gedurende het schooljaar (buiten de schoolvakanties om) lijkt het niet voor de hand te liggen dat de melkconsumptie sterk seizoensgebonden zal zijn.

8.6.4 Vitamine B-6

8.6.4.1 inleiding

Primaire vitamine B-6-deficiëntie is zeer zeldzaam omdat dit vitamine voorkomt in zeer veel voedingsmiddelen. Klinische uitingen van vitamine B-6-tekort zijn weinig specifiek. Genoemd worden in dit verband huidafwijkingen, anemie en afwijkingen in het centrale zenuwstelsel. Bij onderzoek van bevolkingsgroepen wordt aanbevolen om de vitamine B-6-voorziening vast te stellen aan de hand van de erythrocytaire glutamaat-oxaloacetaat transaminase (EGOT) activiteit voor en na stimulering met pyridoxal-5'-fosfaat (136). Hoewel er enige twijfel bestaat in hoeverre deze test geschikt is om marginale deficiënties aan te tonen (141), is in dit onderzoek de EGOT-bepaling gebruikt omdat andere methoden niet geschikt zijn om op grote schaal toe te passen.

8.6.4.2 methode

In een hemolysaat van gewassen erythrocyten is de glutamaat-oxaloacetaat transaminase activiteit gemeten voor en na stimulering met pyridoxal-5'-fosfaat (PLP-effect) volgens een (CIVO-TNO) modificatie van de methode van Stanulovic e.a. (149).

8.6.4.3 resultaten en discussie

De gemiddelde α -EGOT is in Rotterdam lager dan in Den Haag (1,92 vs 2,00) ($p < 0,015$).

Er zijn geen verschillen in de gemiddelde EGOT-activiteit voor stimulering tussen de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen. Wel hebben Rotterdamse kinderen een significant hogere EGOT-activiteit dan de Haagse kinderen (74,1 vs 68,4 U/mmol Hb) ($p < 0,002$). Bij de gemiddelde EGOT-activiteit na stimulering zijn geen

verschillen tussen de etnische groeperingen en tussen Den Haag en Rotterdam aangetoond.

In vergelijking met de gemiddelde α -EGOT van de CIVO-referentiegroep (114) is het gemiddelde van de kinderen in Den Haag en Rotterdam hoger. De gemiddelde EGOT-activiteit voor stimulering van de CIVO-referentiegroep is nagenoeg gelijk aan die van de kinderen in Den Haag en dus lager dan die van de Rotterdamse kinderen. De gemiddelde EGOT-activiteit na stimulering van de kinderen is hoger dan van de CIVO-referentiegroep. De kinderen lijken dus meer apoenzym te hebben en een lagere voorziening met vitamine B-6 dan gezonde volwassenen (114).

Volgens Sauberlich e.a. (131) is er sprake van een deficiënte vitamine B-6-voorziening wanneer de α -EGOT hoger is dan 2,0. De P97,5-waarde van de CIVO-referentiegroep (114) is 2,27. Tabel 8-17 vermeldt de percentages kinderen die volgens Sauberlich e.a. (131) en de P97,5 van de CIVO-referentiegroep (114) een lage voorziening met vitamine B-6 hebben.

In Den Haag heeft een relatief hoog percentage Turkse kinderen en Marokkaanse en Nederlandse jongens waarden hoger dan 2,27. In Rotterdam is dit het geval bij voornamelijk de Turkse jongens (tabel 8-17). Deze groepen kinderen hebben een minder gunstige vitamine B-6-voorziening ten gevolge van een lagere inneming van vitamine B-6.

Met in achtneming van de onderzoeksperioden van beide gemeenten kan een seizoenseffect niet gescheiden worden van een gemeente-effect. De EGOT-analyses zijn zodanig uitgevoerd dat een verschil tussen gemeenten wat analyse-methode betreft, kan worden uitgesloten. Verschil in seizoen lijkt een meer aannemelijke verklaring voor de bevindingen dan de invloed van gemeente. Echter een seizoenseffect is niet bekend bij de EGOT-bepaling. In relatie tot de inneming zijn verreweg de belangrijkste leveranciers van pyridoxine (vitamine B-6) voor de onderzochte kinderen vlees/vis, aardappelen, groente en fruit (zie 5.3.3.6). Een invloed van seizoen lijkt alleen van invloed op de consumptie van groente en fruit.

Uitgaande van een seizoenseffect betekent dit dat kinderen aan het eind van de winter (Den Haag) een minder gunstige vitamine B-6-voorziening hebben dan in het latere voorjaar en begin van de zomer (Rotterdam).

8.6.5 Conclusie

Ruim 7% van de Turkse meisjes heeft een inadequate thiamine-voorziening (α -ETK > 1,20). Bij circa 8% van de Marokkaanse kinderen is er mogelijk sprake van een suboptimale thiaminestatus door een te lage ETK-activiteit. In vergelijking met hun Nederlandse leeftijdgenoten hebben de Turkse kinderen en de Marokkaanse jongens een minder goede thiaminestatus.

Turkse en Marokkaanse kinderen hebben een aanzienlijk minder

gunstige riboflavinestatus dan Nederlandse kinderen. Circa 15% van de Mediterrane kinderen heeft een onvoldoende riboflavinevoorziening (α -EGR > 1,42). Dit is bij géén van de Nederlandse kinderen het geval. Dit verschil is voor een deel toe te schrijven aan het verschil in consumptie van melk(-produkten).

Bij de vitamine B-6-voorziening is er een verschil tussen Den Haag en Rotterdam geconstateerd. Aangenomen is dat dit een seizoenseffect is. De vitamine B-6-voorziening van de Turkse en Nederlandse jongens en de Marokkaanse meisjes is aan het eind van de winter (Den Haag) laag. In de maanden mei en juni (Rotterdam) is dit alleen het geval bij de Turkse jongens. Een afdoende verklaring voor dit seizoenseffect is er niet en verder onderzoek hiernaar lijkt gewenst.

8.7 Vitamine C

8.7.1 Inleiding

De concentratie van vitamine C (ascorbinezuur) in plasma geeft voornamelijk de recente inneming weer en reflecteert de lichaamsvoorraad niet. Vitamine C is gezien het labiele karakter in het algemeen moeilijk te bepalen. In dit onderzoek is een analysemethode gebruikt waarbij het noodzakelijk was dat het bloedmonster onmiddellijk na afneming werd ingevroren. Deze bepaling is als proef in het onderzoek opgenomen om na te gaan of een dergelijke behandeling en opslag in een veldwerksituatie mogelijk is.

8.7.2 Methode

Vitamine C (L-ascorbine zuur en dehydro-L-ascorbinezuur) is in plasma bepaald door extractie met TCA gevolgd door derivatisering en bepaling door HPLC met fluorimetrische detectie volgens Speek e.a. (146).

Er is alléén bloed ingevroren voor vitamine C wanneer er voldoende was voor de overige analyses (zie 8.1.2.2). Er is geen reden om aan te nemen dat er enige selectie heeft plaats gevonden in relatie tot de vitamine C-spiegel bij kinderen bij wie wel of niet bloed oor vitamine C is afgenomen.

8.7.3 Resultaten en discussie

Er zijn geen verschillen in de gemiddelde vitamine C-concentratie van jongens en meisjes en van de etnische groeperingen aangetoond (tabel 8-3 en 8-4). De gemiddelde waarden liggen binnen het referentiegebied van Amerikaanse kinderen (34-113,7 $\mu\text{mol/l}$) (103,143). De grote spreiding is in overeenstemming met wat bekend is uit onderzoek betreffende de vitamine C-inneming (zie 5.3.3.7) (42,56).

Hoewel de gemeten vitamine C-spiegel voornamelijk de recente inneming reflecteert, wordt de lichaamsvoorraad bij waarden lager dan 17 $\mu\text{mol/l}$ als marginaal beschouwd d.w.z. een verhoogd risico voor het ontwikkelen van deficiëntie (103,134). Concentraties lager dan 10 $\mu\text{mol/l}$

wijzen op vitamine C-deficiëntie (103). Bij deze grenswaarden dient in het oog gehouden te worden dat de bepaling van vitamine C in biologisch materiaal technische problemen met zich meebrengt, onder andere omdat het vitamine uiterst labiel is. Dit laatste probleem is met het veldwerk ondervangen door het EDTA-glutathion bloed ter plaatse in te vriezen in vast koolzuur.

Met uitzondering van de Turkse meisjes is de prevalentie van kinderen met een lage vitamine C-voorziening ($< 34 \mu\text{mol/l}$) bij alle groepen min of meer gelijk (tabel 8-18). Bijna 6% van de Marokkaanse kinderen heeft zeer lage waarden ($< 10 \mu\text{mol/l}$). In vergelijking met de Nederlandse kinderen hebben de Turkse jongens en de Marokkaanse meisjes een minder goede voorziening (tabel 8-18).

Tabel 8-18

Percentages Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) kinderen met vitamine C-concentratie in plasma ($\mu\text{mol/l}$) lager dan 17 en 10 $\mu\text{mol/l}$

	Jongens			Meisjes		
	T n=32	M n=24	N n=40	T n=30	M n=30	N n=34
$< 17 \mu\text{mol/l}$	9,4	8,3	7,5	0,0	10,0	5,9
$< 10 \mu\text{mol/l}$	0,0	8,3	0,0	0,0	3,3	0,0
¹ $< P10$	15,6	8,3	10,0	6,7	23,3	10,0

1 P10 Nederlandse jongens: $21 \mu\text{mol/l}$; meisjes: $27 \mu\text{mol/l}$

In vergelijking met de kinderen (kaukasisch en negroïde) (6-8 jaar) van de NHANES II (1976-80) zijn de gemiddelde waarden van dit onderzoek veel lager (56). Slechts 0,4% van de NHANES II meisjes hadden waarden lager dan $14,2 \mu\text{mol/l}$ en de P5 van jongens en meisjes lag op $34 \mu\text{mol/l}$. In de NHANES II is wel een verschil tussen de etnische groeperingen en de sociaal-economische klassen aangetoond (56). Het verschil met de kinderen van de onderhavige studie kan een gevolg zijn van een hogere inneming met de voeding of door gebruik van vitaminepreparaten ontstaan, maar verlies van vitamine C tijdens de venapunctie, opslag en verwerking is niet uit te sluiten. Het is echter niet aannemelijk dat deze verliezen in de monsters van Turkse en Marokkaanse kinderen hoger zullen zijn dan in die van de Nederlandse kinderen. Concentraties lager dan 34 en $10 \mu\text{mol/l}$ kunnen niet zonder meer als indicatief voor een marginale respectievelijk deficiënte voorziening worden beschouwd.

Er is geen seizoenseffect cq gemeente-effect geconstateerd. Dit is in zoverre opmerkelijk omdat tot enkele decennia geleden de vitamine C-innemering nog afhankelijk van de seizoenen was. Echter lage waarden werden wel gevonden door Schrijver e.a. bij metingen na de paasvakantie bij een groep adolescenten (138). Het ging hierbij om

leerlingen van een internaat voor de binnenvaartopleiding. De lage waarden werden aangetoond nadat zij gedurende de paasvakantie (ongeveer 10 dagen) thuis waren geweest.

8.7.4 Conclusie

Uitgaande van de veronderstelling dat er bij de bloedafneming, opslag en bepaling van vitamine C verliezen kunnen optreden, kunnen de absolute waarden niet zonder meer worden geïnterpreteerd. Ondanks mogelijke verliezen zijn de gemiddelde waarden van alle drie groepen kinderen voldoende. De gemiddelde vitamine C-concentratie van de Mediterrane kinderen is gelijk aan die van de Nederlandse kinderen. Wel hebben meer Turkse en Marokkaanse kinderen lagere waarden.

8.8 Literatuur

1. Abell AA, Levy BB, Brody BB, Kendall FE. A simplified method for the estimation of total cholesterol and a demonstration of its simplicity. *J Biol Chem* 1952;195:357-66.
2. Abraham S, Johnson CL, Carroll MD. Total serum cholesterol levels of children 4-17 years, United States, 1971-74. DHEW Publication no. (PHS) 78-1655.
3. Adlersberg D, Schaeffer L, Steinberg AG, Wang CI. Age, sex, serum lipids and coronary atherosclerosis. *JAMA* 1956;162: 610-21.
4. Arntzenius AC, Kromhout D, Barth JD et al. Diet, lipoproteins, and the progression of coronary atherosclerosis. *N Eng J Med* 1985;312:805-11.
5. Bayoumi RA, Rosalki SB. Evaluation of methods of coenzyme activation of erythrocyte enzymes for detection of deficiency of vitamins B1, B2 and B6. *Clin Chem* 1976;22:327-35.
6. Beaglehole R, Trost DC, Tamir I, Kwiterovich P, Glueck CJ, Insull W, Christensen B. Plasma high-density lipoprotein cholesterol in children and young adults. *Circulation* 1980; 62 suppl IV:83-92.
7. Belko AZ, Obarzanek E, Kalkwarf HJ, Rotter MA, Bogusz S, Miller D, Haas JD, Roe DA. Effects of exercise on riboflavin requirements of young women. *Am J Clin Nutr* 1983;37:509-17.
8. Berenson G, Srinivasan SS, Frerichs RR, Webber LS. Serum high density lipoprotein and its relationship to cardiovascular disease risk factor variables in children - the Bogalusa Heart Study. *Lipids* 1979;14:91-8.
9. Berenson GS, McMahan CA, Voors AW et al. Cardiovascular risk factors in children - the early natural history of atherosclerosis and essential hypertension. New York: Oxford University Press, 1980.

10. Berenson GS, Epstein FH, Conference on blood lipids in children: optimal levels for early prevention of coronary artery disease. *Prev Med* 1983;12:741-97.
11. Berg van den H, Floor W. The effect of small pH variations on the results of radioassays of serum folate. *Clin Chem* (in press)
12. Bieri JG. Summary of Proceedings of a Workshop on Biochemical and Clinical Criteria for Determining Human Vitamin A Nutriture. Washington D.C.: National Academy of Sciences-National Research Council, January 28-29, 1971.
13. Boerma GJM. Met welke klinisch chemische methoden moeten de metingen worden verricht? In: Consensus-bijeenkomst Cholesterol bijdragenboek. Utrecht: CBO, 20 maart 1987:34-41.
14. Boerma GJM. Welke kwaliteitseisen moeten aan deze bepalingen worden gesteld? In: Consensus-bijeenkomst Cholesterol bijdragenboek. Utrecht: CBO, 20 maart 1987:42-54.
15. Bothwell TH, Charlton RW. Assessment of the iron nutritional status of a population In: Nutrition in health and disease and international development; symposia from the XII International Congress of Nutrition. New York: Alan R. Liss Inc, 1981:311-21.
16. Brin M et al. The effect of thiamin deficiency on the activity of erythrocyte hemolysate transketolase. *J Nutr* 1960;71:273-81.
17. Brubacher GB. Vitamin B-1 supply in industrialized countries. In: Taylor TG, ed. The importance of vitamins to human health. Lancaster: MTP Press Ltd, 1979:17-25.
18. Campos FACS, Flores H, Underwood BA. Effect of an infection on vitamin A status of children as measured by the relative dose response (RDR). *Am J Clin Nutr* 1987;46:91-4.
19. Castelli WP, Doyle JT, Gordon T, Hames CG, Hortland MC, Hulley SB, Kagan A, Zukel WJ. HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease. The Cooperative Lipoprotein Phenotyping Study. *Circulation* 1977;55:767-72.
20. Charlton RW, Kawkins DM, Mavor WO, Bothwell TH. Hepatic storage iron concentrations in different population groups. *Am J Clin Nutr* 1970;23:358-71.
21. Christakis G. Nutritional assessment in health programs. *Am J Public Health* 1973;63 suppl VIII appendix B.
22. Cinnamon AD, Beaton JR. Biochemical assessment of vitamin B6 status in men. *Am J Clin Nutr* 1970;23:696-702.
23. Connor WE, Cerqueira MT, Connor RW et al. The plasma lipids, lipoproteins and diet of the Tarahumara Indians of Mexico. *Am J Clin Nutr* 1978;31:1131-42.
24. Cook JD, Alvarado J, Gutnisky A et al. Nutritional deficiency and anemia in Latin America: a collaborative study. *Blood* 1971;48:591-603.

25. Cook JD, Lipschitz DA, Miles LEM, Finch CA. Serum ferritin as a measure of iron stores in normal subjects. *Am J Clin Nutr* 1974;27:681-7.
26. Cook JD, Finch CA, Smith NJ. Evaluation of the iron status of a population. *Blood* 1976;48:449-55.
27. Cook JD, Finch CA. Assessing the iron status of a population *Am J Clin Nutr* 1979;32:2115-9.
28. Cook JD, Skikne BS. Serum ferritin: a possible model for the assessment of nutrient stores. *Am J Clin Nutr* 1982;35:1180-5.
29. Cooper GR, Smith SJ, Duncan JW et al. Interlaboratory testing of the transferability of a candidate reference method for total cholesterol in serum. *Clin Chem* 1986;32:921-9.
30. Cresanta JL, Srinivasan SR, Foster TA, Webber LS, Berenson GS. Serum lipoprotein levels in children: Epidemiologic and clinical implications. *J Chron Dis* 1982;35:41-51.
31. Dallman PR, Siimes MA. Percentile curves for hemoglobin and red cell volume in infancy and childhood. *J Pediatr* 1979;94:26-31.
32. Dallman PR, Siimes MA, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 1980;33:86-118.
33. Dallman PR. Biochemical and hematologic indices of iron deficiency. In: Pollitt E, Leibel RL, eds. *Iron Deficiency: Brain Biochemistry and Behavior*. New York: Raven Press, 1982.
34. Dallman P, Yip R, Johnson C. Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976 to 1980. *Am J Clin Nutr* 1984; 39:437-45.
35. Dallman PR. Iron deficiency and the immune response. *Am J Clin Nutr* 1987;46:329-34.
36. Dawber ThR. *The Framingham study, the epidemiology of atherosclerotic disease*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1980.
37. De Luca LM, Glover J, Heller J, Olson JA, Underwood B. Recent advances in metabolism and function of vitamin A and their relationship to applied nutrition. A report of the international vitamin A consultative group (IVACG). New York: IVACG, 1979;26-8.
38. Donahue R Orchard TJ, Kuller LH, Drash AL. Lipids and lipoproteins in a young adult population (the Beaver County lipid study). *Am J Epidemiol* 1985;122:458-67.
39. Dunn RT, Foster LB. Radioassay of serum folate. *Clin Chem* 1973;19:1101-5.
40. Dwight Stinnett J. *Nutrition and immune response*. Boca Ration, Florida: CRC Press Inc, 1984.

41. Dwyer T, Coonan WE, Leitch DR, Hetzel BS, Baghurst RA.
An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. *Int J Epidemiol* 1983;12:308-13.
42. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TH, 1980.
43. Ellefson RD, Elveback LR, Hodgeson PS, Weidman WH.
Cholesterol and triglycerides in serum lipoproteins of young persons in Rochester, Minnesota. *Mayo Clin Proc* 1978;53:307-20.
44. Erkelens DW. Commentaar van de voorzitter.
Cholesterolconsensus. *Hart Bull suppl* 1987;1:12-5.
45. Expert Scientific Working Group FASEB. Summary of a report on assessment of the iron nutritional status of the United States population. *Am J Clin Nutr* 1985;42:1318-30.
46. Fairbanks VF, Klee GG. Biochemical aspects of hematology
In: Tietz NW, ed. *Textbook of Clinical Chemistry*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1986:1583-4.
47. FAO/WHO Expert Group. Requirements of Vitamin A, Thiamin, Riboflavin and Niacin. Report of a Joint F.A.O./W.H.O. Expert Group. Rome: *Nutr Meetings Rep Ser*:1967;41.
48. Farino E, Giunetti D, Coraggio S, Panico S, Mancini M.
Serum lipids and lipoprotein profiles in childhood. *Prev Med* 1983;12:40-3.
49. Frank GC, Berenson GS, Webber LS. Dietary studies and the relationship of diet and to cardiovascular disease risk factor variables in 10-year-old children - The Bogalusa Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1978;31:328-40.
50. Freedman DS, Burke GL, Harsha DW, Srinivasan SR, Cresanta JL, Webber LS, Berenson GS. Relationship of changes in obesity to serum lipids and lipoprotein changes in childhood and adolescence. *JAMA* 1985;254:515-20.
51. Frerichs RR, Srinivasan SR, Webber LS et al. Serum cholesterol and triglyceride levels in 3446 children from a biracial community: The Bogalusa Study. *Circulation* 1976;54:302-9.
52. Frerichs RR, Webber LS, Srinivasan SR, Berenson GS. Relation of serum lipids and lipoproteins to obesity and sexual maturity in white and black children. *Am J Epidemiol* 1978;108:486-96.
53. Ferro-Luzzi A, Strazzullo P, Scaccini C, Siani A, Sette S, Mariani MA, Mastranzo P, Dougherty RM, Iacono JM, Mancini M. Changing the Mediterranean diet: effects on blood lipids. *Am J Clin Nutr* 1984;40:1027-37.

54. Finch C, Huebers HA, Cazzola M, Bergamaschi G, Bellotti V. Storage Iron. In: Albertini A, Arosio P, Chiancone E, Drysdale J, eds. Ferritins and isoferritins as biochemical markers. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1984.
55. Fripp RR, Hodgson JL, Kwiterovich PO, Werner JC, Schuler HG, Whitman V. Aerobic capacity, obesity, and atherosclerotic risk factors in male adolescents. *Pediatrics* 1985;75:813-8.
56. Fulwood R, Johnson CL, Bryner JD, Gunter EW, McGrath CR. Hematological and nutritional biochemistry reference data for persons 6 months-74 years of age: United States, 1976-80. Hyattsville, MD: DHHS Publication No. (PHS) 83-1682.
57. Garby L, Irnell L, Werner I. Iron deficiency in women of fertile age in a Swedish community: II. Efficiency of several laboratory tests to predict response to iron supplement. III. Estimation of prevalence based on response to iron supplementation. *Acta Med Scand* 1969;185:107-17.
58. Garn SM, Ryan AS, Abraham S, Owen G. Suggested sex and age appropriate values for 'low' and 'deficient' hemoglobin levels. *Am J Clin Nutr* 1981;34:1648-51.
59. Garry PJ, Owen GM. An automated flavin adenine dinucleotide-dependent glutathione reductase assay for assessing riboflavin nutriture. *Am J Clin Nutr* 1976;29:663-74.
60. Gerlach Th, Biesalski HK, Bässler KH. Serum-Vitamin-A-Bestimmungen und ihre Aussagekraft zum Vitamin-A-Status. *Z Ernährungswiss* 1988; 57-70.
61. Glatzle D, Korner WF, Christeller S, Wiss O. Method for the detection of a biochemical riboflavin deficiency. *Internat J Vit Res* 1970;40:166-83.
62. Gordon T, Castelli WP, Hjörtland MC, Kannel WB, Dawber TR. High Density Lipoprotein as a protective factor against coronary heart disease. *Am J Med* 1977;62:707-13.
63. Gradual N, Torp-Petersen K, Hanel H, Kristensen M, Thomsen AC, Nørgard G. Assessment of the thiamine nutritional status. *Internat J Vit Nutr Res* 1985;55:399-403.
64. Grundy SM, Vega GL. Plasma cholesterol responsiveness to saturated fatty acids. *Am J Clin Nutr* 1988;47:822-4.
65. Haar van der F, Kromhout D. Food intake, nutritional anthropology and blood chemical parameters in 3 selected Dutch school children populations. Wageningen: H.Veenman en zonen bv, 1978. Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 78-9.
66. Hages M, Pietrzik K. Untersuchungen zur Bewertung der Folatversorgung bei Kindern unter Berücksichtigung des Cobalamin- und Eisenhaushalts. 1. Mitteilung: Veränderungen im Differentialblutbild in Abhängigkeit von den Vitamin- und Ferritinkonzentrationen in Serum bzw. Erythrozyten. *Internat J Vit Nutr Res* 1985;55:59-67.

67. Hages M, Pietrzik K. Untersuchungen zur Bewertung der Folatversorgung bei Kindern unter Berücksichtigung des Cobalamin- und Eisenhaushalts. 2. Mitteilung: Häufigkeit und Schweregrad eines Folatmangels. *Internat J Vit Nutr Res* 1985;55:69-77.
68. Hautvast JGAJ, Valkenburg HA. Proceedings of the workshop on atherosclerosis and the child. Wageningen: Dept Hum Nutr Agricultural University Wageningen, 1977.
69. Hegsted DM. Serum-cholesterol response to dietary cholesterol: a re-evaluation. *Am J Clin Nutr* 1986;44:299-305.
70. Heiss G, Tyroler HA, Hames C. Cholesterol tracking: prediction over time of serum cholesterol in Evans County, Ga. *Adv Exp Med Biol* 1977;82:112-4.
71. Herbert V, Baker H, Frank O, Pasher L, Sobotka H, Wasserman LR. The measurement of folic acid activity in serum: a diagnostic aid in the differentiation of the megaloblastic anemias. *Blood* 1960;15:228.
72. Herbert V, Gottlieb CW, Lau KS. Hemoglobin charcoal assay for serum vitamin B12. *Blood* 1966;28:130-2.
73. Hermus RJJ, Schreurs WHP. Minderheidsstandpunt inzake eerste deeladvies inzake de toevoeging van vitamines aan voedingsmiddelen. *Voeding* 1983;44:74-5.
74. Hershko C, Konijn AM. Serum ferritin in hematologic disorders. In: Albertini A, Arosio P, Chiancone E, Drysdale J, eds. *Ferritins and iso-ferritins as biochemical markers*. Amsterdam: Elsevier Science Publishers, 1984.
75. Hickie JB, Sutton J, Russo P, Ruys J, Kraegen EW. Serumcholesterol and serum triglyceride levels in Australian adolescent males. *Med J Austr* 1974;825-8.
76. Holman RL, McGill HC, Strong JP, Geer JC. The natural history of atherosclerosis: The early aortic lesions as seen in New Orleans in the middle of the 20th century. *Am J Pathol* 1958; 34:209-35.
77. Holman R. Atherosclerosis - a pediatric nutrition problem? *Am J Clin Nutr* 1961;9:565-9.
78. Horwitt MK. Comments on methods for estimating riboflavin requirements. Roe DA, Belko AZ. Reply to letter by Horwitt. *Am J Clin Nutr* 1984;39:159-63.
79. International Union of Nutritional Sciences Committee on Nomenclature. Nomenclature policy: generic descriptors and trivial names for vitamins and related compounds. *J Nutr* 1987;117:7-15.
80. Jacobs A, Miller F, Worwood M, Beamish MR, Wardrop CA. Ferritin in the serum of normal subjects and patients with iron deficiency and iron overload. *Br Med J* 1972:206-8.

81. Joint Nutrition Monitoring Evaluation Committee. Nutritional monitoring in the United States. DHHS Publication No. (PHS) 86-1255.
82. Kannel WB, Castelli WP. Is the serum cholesterol an anachronism? *Lancet* 1979;ii: 950.
83. Keys A. Seven countries, a multivariate analysis of death and coronary heart disease. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1980.
84. Keys A. Alpha lipoprotein (HDL) cholesterol in the serum and the risk of coronary heart disease and death. *Lancet* 1980;ii: 603-9.
85. Keys A, Karvonen MJ, Punsar S, Menotti A, Fidanza F, Farchi G. HDL serum cholesterol and 24-year mortality of men in Finland. *Int J Epidemiol* 1984;13:428-35.
86. Knuiman JT, West CE, Hermus RJJ et al. Is serum cholesterol outmoded? *Lancet* 1979;ii:1183-4.
87. Knuiman JT, Hermus RJJ, Hautvast JGAJ. Serum total and high density lipoprotein (HDL) cholesterol in rural and urban boys from 16 countries. *Atherosclerosis* 1980;36:529-37.
88. Knuiman JT, West CE, Burema J. Serum total and High Density Lipoprotein cholesterol concentrations and body mass index in adult men from 13 countries. *Am J Epid* 1982;116:631-42.
89. Knuiman JT. Determinants of total and high density lipoprotein cholesterol in boys and men with special reference to diet. Wageningen: Academisch proefschrift, 1983.
90. Knuiman JT, Westerbrink S, Heyden van der L, West CE, Burema J, De Boer J et al. Determinants of total and High Density Lipoprotein cholesterol in boys from Finland, The Netherlands, Italy, The Philippines, and Ghana with special reference to diet. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1983;37C:237-54.
91. Knuiman JT, Katan MB. Cholesterolniveaus in serum in Nederland in vergelijking met die in de Verenigde Staten. *Ned Tijdschr Geneesk* 1985;129:2500-5.
92. Kok FJ. Hoe is de kwalitatieve relatie tussen het cholesterolgehalte en atherosclerotische hart- en vaatziekten? In: Consensus-bijeenkomst Cholesterol bijdragenboek. Utrecht: CBO, 20 maart 1987:6-11.
93. Kok FJ. Is er een "ideale" range voor het cholesterolgehalte aan te geven en zo ja? Hoe verhouden de huidige waarden van de Nederlandse bevolking zich tot deze range? In: Consensus-bijeenkomst Cholesterol bijdragenboek. Utrecht: CBO, 20 maart 1987:12-8.
94. Laskarzewski P, Morrison JA, Groot de I et al. Lipid and lipoprotein tracking in 108 children over a four-year period. *Pediatrics* 1979; 64:584-91.

95. Lauer RM, Connor WE, Leaverton PE, Reiter MA, Clarke WR. Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscatine Study. *J Pediatr* 1975;86:697-706.
96. Leijnse B. Definitive methods-reference methods (absolute methods?): their important impact on clinical chemistry. *Ann Clin Biochem* 1982;19:289-94.
97. Levy RI, Brensike JF, Epstein SE et al. The influence of changes in lipid values induced by cholestyramin and diet on progression of coronary heart disease: result of the NHLBI Type II Coronary Intervention Study. *Circulation* 1984; 68:325-37.
98. Lipid research Clinics Program. The lipid research clinics coronary primary prevention trial results. II. The relationship of reduction of incidence of coronary heart disease to cholesterol lowering. *JAMA* 1984;251:365-74.
99. Looker AC, Johnson CL, Woteki CE, Yetley EA, Underwood BA. Ethnic and racial differences in serum vitamin A levels of children aged 4-11 years. *Am J Clin Nutr* 1988;47:247-52.
100. Luyken R. De verspreiding van thiaminetekort, zoals met biochemische methoden bepaald. *Voeding* 1985;46:335-8.
101. Margolis HS, Hardison HH, Bender TR, Dallman PR. Iron deficiency in children: the relationship between pretreatment laboratory tests and subsequent hemoglobin response to iron therapy. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2158-68.
102. Martin MJ, Hulley SB, Browner WS et al. Serum cholesterol, blood pressure, and mortality: implications from a cohort of 361662 men. *Lancet* 1986;ii:933-6.
103. McCormick DB. Vitamins. In: Tietz NE, ed. *Textbook of Clinical Chemistry*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1986:927-64.
104. McMillan GC. Development of atherosclerosis. *Am J Cardiol* 1973;31:542-6.
105. Miles LEM, Lipschitz DA, Bieber CP, Cook JD. Measurement of serum ferritin by 2-site immunoradiometric assay. *Ann Biochem* 1974;61:209-24.
106. Miller GJ, Miller NE. Plasma-high-density-lipoprotein concentration and development of ischaemic heart disease. *Lancet* 1975;i:16-9.
107. Miller NE, Forde OH, Thelle DS, Mjos OD. The Tromsø Heart study- High Density Lipoprotein and coronary heart disease: a prospective case-control study. *Lancet* 1977;i:965-8.
108. Mitchell JRA. Diet and arterial disease-the myths and the realities. *Proc Nutr Soc* 1985;44:363-70.

109. Morrison JA, Larsen R, Glatfelter L, Boggs D, Burton K, Smith C, Kelly K, Mellies MJ, Khoury P, Glueck CJ. Interrelationships between nutrient intake and plasma lipids and lipoproteins in schoolchildren aged 6 to 19: The Princeton School District Study. *Pediatrics* 1980; 65:727-34.
110. National Institutes of Health Consensus Development Conference statement. Lowering blood cholesterol to prevent heart disease. *JAMA* 1985;253:2080-6.
111. Neaton JD, Kuller LH, Wentworth D, Borhani D. Total and cardiovascular mortality in relation to cigarette smoking, serum cholesterol concentration, and diastolic blood pressure among black and white males followed up for five years. *Am Heart J* 1984;108:759-69.
112. Neumann U, Kretzler D, Munz E, Schrappe KH, Ziegenhorn J. *Lab med* 1978;2:62.
113. Newman WP, Freedman DS, Voors AW et al. Relationship of serum lipoprotein levels and systolic blood pressure to early atherosclerosis. The Bogalusa Heart Study. *New Engl J Med* 1986; 314:138-44.
114. Odink J, Schrijver J, Berg van den H. Referentiegroep 20-50 jarige donoren uit Utrecht e.o., gegevens verzameld in de periode 1983/1984. *Persoonlijke mededeling*, 1984.
115. Okan B, Ackurt F. A comprehensive study about nutritional status of Turkish schoolchildren living in Holland and Turkey. Wageningen: Landbouwhogeschool, Vakgroep Humane Voeding, 1982.
116. Olson JA. Serum levels of vitamin A and carotenoids as reflectors of nutritional status. *JNCI* 1984;73:1439-44.
117. O'Neal RM, Johnson OC, Schaefer AE. Guidelines for classification and interpretation of group blood and urine data collected as part of the National Nutrition Survey. *Pediatr Res* 1970;4:103.
118. Operators Manual Sysmex-CC-180. Carson, California:TOA Medical Electronics Inc, 1982.
119. Orchard TJ, Rodgers M, Hedley AJ, Mitchell JRA. Serum lipids in a teenage populatio : geographic, seasonal and familial factors. *Int J Epidemiol* 1981;10:161-70.
120. Orchard TJ, Donahue RP, Kuller LH et al. Cholesterol screening in childhood: Does it predict adult hypercholesterolemia? The Beaver County experience. *J Pediatr* 1983;103:687-91.
121. Passmore R, Eastwood MA. Davidson and Passmore human nutrition and dietetics. Edinburgh: Churchill Livingstone, Medical Division Longman Group Ltd, 1986.

122. Pietrzik K. Concept of borderline vitamin deficiencies. In: Fidanza F ed. Nutritional status assessment of individuals and population groups. Proceedings of a workshop of the Group of European Nutritionist held at Garda Lake, Italy, 1984. Perugia, Italy: Institute of Nutrition and Food Science, 1984:43-58.
123. Pool J, Schuilenburg RM. Aan wie moet een behandeling aangeraden? In: Consensus-bijeenkomst Cholesterol bijdragenboek. Utrecht: CBO, 20 maart 1987:65-7. worden
124. Pooling Project Group. Relationship of blood pressure, serum cholesterol, smoking habit, relative weight and ECG abnormalities to incidence of major coronary events. Final Report of the Pooling Project. *J Chron Dis* 1978;31:201-306.
125. Powers HJ, Thurnham DI. Riboflavin deficiency in man: effects on haemoglobin and reduced glutathione in erythrocytes of different ages. *Br J Nutr* 1981;46:257-66.
126. Prentice AM, Bates CJ. A biochemical evaluation of the erythrocyte glutathione reductase test for riboflavin status. 2. Dose-response relationships in chronic marginal deficiency. *Br J Nutr* 1981; 45:53-65.
127. Rifkind BM, Tamir I, Heiss G, Wallace RB, Tyroler HA. Distribution of high density and other lipoproteins in selected LRC Prevalence study populations: a brief survey. *Lipids* 1979; 14:105-12.
128. Rifkind BM. Diet, plasma cholesterol and coronary heart disease. *J Nutr* 1986;116:1578-80.
129. Ruyter de MG, Leenheer de HP. Determination of serum retinol levels (vitamin A) by high speed liquid chromatography. *Clin Chem* 1976;22:1593-5.
130. Sandman, H. Persoonlijke mededeling. Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO, afdeling Klinische Biochemie, sectie Biochemie (hfd Dr.J.Odink), 1987.
131. Sauberlich HE, Canham JE, Baker EM, Raica N, Herman YF. Biochemical assessment of the nutritional status of vitamin in the human. *Am J Clin Nutr* 1972;25:629-42. B-6
132. Sauberlich HE, Judd JH Jr, Nichoalds GE, Broquist HP, Darby Application of the erythrocyte glutathione reductase assay in evaluating riboflavin nutritional status in a high school student population. *Am J Clin Nutr* 1972;25:756-62. WJ.
133. Sauberlich HE, Hodge RE, Wallace DL, Kolder H, Canham JE, Raica N, Lowry LK. Vitamin A metabolism and requirements in the human studied with use of labeled retinol. *Vitamins and Hormones* 1974; 32:251-75.
134. Sauberlich HE, Skala JH, Dowdy RP. Laboratory tests for the assessment of nutritional status. Cleveland, Ohio: CRC press inc, 1976.

135. Sauberlich HE. Interactions of thiamin, riboflavin, and other B-vitamins. *Ann NY Acad Sci* 1980;355:80-97.
136. Sauberlich HE. Vitamine B-6 assessment: past and present. In: Leklem JE, Reynolds RD, eds. *Methods in vitamin B-6 nutrition*. New York: Plenum Press, 1981.
137. Sauberlich HE, Kretsch MJ, Skala JH, Johnson HL, Taylor PC. Folate requirement and metabolism in nonpregnant women. *Am J Clin Nutr* 1987;46:1016-28.
138. Schrijver J, Luyken R, Luyken-Koning FWM. De vitamine C-status van een groep mannelijke adolescenten. *Voeding* 1984;45:30.
139. Seiler MA et al. Differentiation of iron deficiency from anaemia of chronic disorders: the use of the ferritine assay. *NUC Compact* 1978;9:160.
140. Senti FB, Pilch SM. Analysis of folate data from the Second National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES II). *J Nutr* 1985;115:1398-403.
141. Shane B. Vitamin B-6 and blood. In: *Human vitamin B-6 requirements*. Committee on Dietary Allowances, Food and Nutrition Board, National Research Council. Washington: National Academy of Sciences, 1978.
142. Shekelle RB, Stamler J, Paul O, MacMillan Shryock A, Liu S, Lepper M. Dietary lipids and the serum cholesterol level. *Am J Epidemiol* 1982;115:506-14.
143. Silver HK, Kempe CH, Bruijn HB. *Compendium kindergeneeskunde*. Nederlandse bewerking van *Handbook of Pediatrics*. Stoop JW ed. Utrecht: Oosthoek, Scheltema & Holkema, 1983.
144. Simopoulos AP. Executive summary. Conference highlights, conclusions, and recommendations. *Am J Clin Nutr* 1987; 45 suppl:1029-34.
145. Smeets EJH, Muller H, Wael de J. A NADH-dependent transketolase assay in erythrocyte hemolysates. *Clin Chim Acta* 1971;33:379-86.
146. Speek AJ, Schrijver J, Schreurs WHP. Fluorimetric determination of total vitamin C in whole blood by high performance liquid chromatography with precolumn derivatization. *J Chromatogr* 1984; 305:53-60.
147. Speek AJ, Temalilwa CR, Schrijver J. Determination of B-carotene and vitamin A activity of vegetables by high-performance liquid chromatography and spectrophotometry. *Food Chemistry* (in press).
148. Srinivasan SR, Dolan P, Radhakrishnamurthy B, Pargaonkar PS, Berenson GS. Lipoprotein-acid mucopolysaccharide complexes of human atherosclerotic lesions. *Biochim Biophys Acta* 1975; 388:58-70.

149. Stanulovic M, Miletic D, Stock S. The diagnosis of pyridoxine deficiency based on the estimation of the erythrocyte aspartate aminotransferase and its stimulation by pyridoxal-5'-phosphate. *Clin Chim Acta* 1967;17:353-62.
150. Stein EA. Lipids, Lipoprotein, and Apolipoproteins. In: Tietz NW, ed. *Textbook of Clinical Chemistry*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1986:829-900.
151. Stiphout van WAHJ. Serum lipids in the young. An epidemiological view of early atherogenesis. Rotterdam: Academisch proefschrift, 1987.
152. Streiff RR. Folic acid deficiency anemia. *Semin Hematol* 1970; 7:23.
153. Tangney CC, Shekelle RB, Raynor W, Gale M, Betz EP. Intra- and interindividual variation in measurements of b-carotene, retinol, and tocopherols in diet and plasma. *Am J Clin Nutr* 1987;45:764-9.
154. Underwood BA. Evaluating the nutritional status of individuals: a critique of approaches. *Nutr Rev* 1986;suppl:213-24.
155. Valkenburg HA, Hofman A, Klein F, Groustra FN. Een epidemiologisch onderzoek naar risico-factoren voor hart- en vaatziekten (EPOZ).I. Bloeddruk, serumcholesterol, Quetelet Index en rookgewoonten in een open bevolking van vijf jaar en ouder. *Ned Tijdschr Geneesk* 1980;124:183-9.
156. Velican D, Velican C. Study of fibrous plaques in the coronary arteries of children. *Atherosclerosis* 1978;33:201-15.
157. Vitamin A deficiency- a global disease. *Nutr Rev* 1985;43:240-3.
158. Voedingsraad. Eerste deeladvies inzake de toevoeging van vitamines aan voedingsmiddelen. *Voeding* 1983;44:63-74.
159. Webber LS, Cresanta JL, Voors AW, Berenson GS. Tracking of cardiovascular disease risk factor variables in school-age children. *J Chron Dis* 1983;36:647-60.
160. Webber LS, Cresanta JL, Voors AW et al. Tracking of cardiovasculair disease factor variables in school children. *J Chron Dis* 1983;36:647-60.
161. Weemaes CMR, Hendrickx GFM, Hof van 't MA, Munster van PJJ, Stoeltinga GBA. Age changes in serum immunoglobulins. In: Prahl-Andersen B, Kowalski CJ, Heyendael PHJM, eds. *A mixed-longitudinal study of growth and development*. New York: Academic Press Inc, 1979:465-89.
162. Widhalm K, Hölzl M, and Brubacher G. Lipids, lipoproteins and Alpha-Tocopherol: relationship and changes during adolescence- a longitudinal study. *Ann Nutr Metab* 1985;29:12-8.
163. Wijn de JF, Postmus S, Adam HF. Orientation concerning the development and the nutritional status of Dutch school children. *Voeding* 1967;28:190-210.

164. Wijn de JF, Pikaar NA. Zesde oriëntering omtrent de voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1973/74): B. Hemoglobine en serumcholesterol. Zeist: CIVO-Instituten TNO, 1975 rapport nr. R 4665.
165. Wissler RW, Veselnovitch D, Getz GS. Abnormalities of the arterial wall and its metabolism in atherogenesis. *Prog Cardiovasc* 1976; 18:341-69.
166. Wong CT, Saha N. Hepatic storage of iron and ferritin in different ethnic groups in Singapore. *Ann Nutr Metab* 1985;29:267-73.
167. World Health Organisation. Nutritional Anemias. Report of a WHO group of experts. Geneva: 1972, WHO Technical Report Series 503.
168. World Health Organisation. Control of vitamin A deficiency and xerophthalmia. Report of a joint WHO/UNICEF/USAID/Helen Keller International/ IVACG Meeting. Geneva: 1982, WHO Technical Report Series 672.
169. World Health Organization. Prevention of coronary heart disease. Report of a Expert Committee. Geneva: 1982, Technical Report Series 678.
170. Young DS, Bermes Jr EW. Specimen collection and processing; sources of biological variation. In: Tietz NW, ed. *Textbook of Clinical Chemistry*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1986:478-518.

9 Vitamine D-status, parathyreoid-hormoon en zonlicht

9.1 Inleiding

De laatste decennia is er een grotere belangstelling voor vitamine D door de toegenomen prevalentie van rachitis (zg Engelse ziekte) ten gevolge van vitamine D-gebrek bij Aziatische en Mediterrane bevolkingsgroepen in West Europa (15,25,40,50,54,61,66,74,83). In Nederland is deze verhoogde prevalentie voornamelijk bij zuigelingen en peuters geconstateerd (66,67). In Engeland is rachitis ook waargenomen bij adolescenten en volwassen vrouwen (zwangere en zogende) in de Aziatische gemeenschap (10,31,63).

Vitamine D wordt verkregen met de voeding of via biosynthese in de huid door blootstelling aan zonlicht (76). Van nature komt vitamine D slechts in een beperkt aantal voedingsmiddelen van dierlijke oorsprong voor, waarbij de inneming via deze voedingsmiddelen meestal gering is (41). De bijdrage van de voeding aan de vitamine D-voorziening is alleen van belang indien de vitamine D-status onvoldoende is. Zonlicht is verreweg de belangrijkste bron voor de vitamine D-voorziening (22).

De synthese van vitamine D in de huid is afhankelijk van de hoeveelheid zonnestraling (duur, intensiteit, geografische breedte, seizoen, oppervlakte blootgestelde huid) en huidpigment (9,13,30, 37,44,45,49,65,80). In situaties met een overvloed aan zonlicht is de pigmentatie van de huid geen belemmerende factor voor de endogene synthese, echter in een omgeving met een beperkte blootstelling aan zonlicht, zoals in de gematigde luchtstreken, is dit wel het geval (6,9,29,68,73,81). Onder invloed van de ultraviolette fraktie van het zonlicht wordt in de huid vitamine D gevormd (cholecalciferol) dat in de lever wordt omgezet in 25-hydroxycholecalciferol (25-OHD) en in de nier verder wordt gehydroxyleerd tot de biologisch actieve metaboliet $1,25-(OH)_2D$. De $1,25-(OH)_2D$ -concentratie is tot op zekere hoogte afhankelijk van de concentratie van 25-OHD (57,78). De 25-OHD-concentratie vertoont in het algemeen een seizoenseffect (7,13,30,49), waarbij de hoogste waarden worden gemeten aan het eind van de zomer en de laagste aan het eind van de winter en in het vroege voorjaar. De concentratie aan het eind van de winter en vroege voorjaar is

voornamelijk afhankelijk van het niveau in de voorafgaande zomer (37,41,49,72,74,79).

Op grond van voorafgaande is het aannemelijk dat bij de Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland de endogene productie van vitamine D door de huidpigmentatie zodanig is dat er geen voldoende voorraad wordt geleverd voor de winter en het (vroeg) voorjaar (6,36,66). Bij vrouwen en meisjes vanaf de puberteit kan de productie nog meer beperkt zijn doordat zij voornamelijk binnenshuis verblijven en alleen gezicht en handen niet bedekt zijn als zij naar buiten gaan (32).

De metabolieten van vitamine D spelen een essentiële rol bij de calciumhomeostase van het lichaam door middel van absorptie van calcium in de darm, mineralisatie van bot, mobilisatie van calcium uit bot en regulatie van de calcium-fosfaat balans in de nier. Een lage 25-OHD-spiegel houdt niet vanzelfsprekend botafwijkingen in. Dit is alleen het geval wanneer het gebrek aan 25-OHD een zodanig lage concentratie van $1,25-(OH)_2D$ veroorzaakt dat de calciumspiegel daalt. Hierdoor wordt de productie van bijnierschilddriehoekshormoon (parathyreoïd hormoon = PTH) gestimuleerd, hetgeen resulteert in een verhoogde omzetting van 25-OHD in $1,25-(OH)_2D$ in de nier onder invloed van de geïnduceerde toename van de 1α -hydroxylase-activiteit (12,57,64). Door de toegenomen $1,25-(OH)_2D$ -concentratie neemt de calciumabsorptie in de darm toe, terwijl PTH de calciummobilisatie uit botweefsel bevordert (12,57,62,64,75). Vitamine D-gebrek heeft als gevolg hyperparathyreoïdie, ontkalking van botten en uitblijvende mineralisatie van nieuw botweefsel.

Ten gevolge van de verhoogde botactiviteit is eveneens het alkalische fosfatasegehalte van het bloed verhoogd. Bij kinderen treedt na enige tijd rachitis op en bij volwassenen osteomalacie (41,70). De diagnose wordt gesteld op basis van klinische symptomen, röntgen-diagnostiek en biochemische afwijkingen zoals een lage 25-OHD, verhoogde alkalische fosfatase- en PTH-concentratie in serum/plasma (36,66).

In dit onderzoek wordt de nadruk gelegd op de relatie van de vitamine D-voorziening met PTH en zonlicht. Dit is in werkelijkheid een simplificatie van de gecompliceerde mechanismen betrokken bij de calciumhomeostase (23). De calcium- en fosfaat-innemings spelen hierbij eveneens een essentiële rol.

De vitamine D-status is beschreven aan de hand van de concentratie van 25-OHD in plasma. In het algemeen reflecteert 25-OHD de vitamine D-status beter dan $1,25-(OH)_2D$, omdat het in hogere concentraties circuleert en het een langere halfwaardetijd heeft. Hierdoor wordt het 25-OHD als een goede parameter van de vitamine D-status beschouwd (3,5,26,30,41,73). Om een indruk te krijgen van de vitamine D-status op functioneel niveau is het PTH bepaald (53). De calciumconcentratie in plasma/serum is niet onderzocht aangezien het serumcalcium binnen

nauwe grenzen constant wordt gehouden door homeostatische regulatiemechanismen (70,77). De alkalische fosfatase is niet gemeten omdat dit in EDTA-plasma niet mogelijk is.

Om een indruk te krijgen over de invloed van zonlicht op het 25-OHD-gehalte van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen is het verloop van de 25-OHD-concentratie en de hoeveelheid zonnestraling gedurende de onderzoeksperiode nagegaan. Hierbij zijn alleen conclusies over groepen mogelijk aangezien de kinderen slechts eenmaal zijn onderzocht.

9.2 Methodes

Bloedmonsters (niet-nuchter) zijn verkregen en verwerkt volgens de procedures beschreven onder 8.1.2.

In EDTA-plasma is gemeten:

1. 25-hydroxycholecalciferol met een competitieve eiwitbindingsreactie na extractie en zuivering van het extract over een silica-kolom (Lambert e.a.(39); Edelstein (18)).
2. parathyreoidhormoon met een immunoradiochemische techniek voor bepaling van het humane mid-moleculaire en C-terminale PTH-fragment (PTH-MM) kit cat. no 5100 van Immuno Nuclear Corporation (Stillwater Minnesota) (33).

Bepaling van het mid-moleculaire PTH (PTH-MM) is met name geschikt voor het vaststellen van (secundaire) hyperparathyreoidie (2,69). De fabrikant geeft als referentiegebied (voor fysiologische waarden) 29-85 pmol/l (gemiddelde 57 pmol/l) (33).

Gegevens over de globale zonnestraling (GS) (J/cm^2) per uur per dag over de periode januari tot juli 1984 zijn verkregen van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut in de Bilt. Onder globale zonnestraling wordt verstaan, alle straling van de zon die de aarde bereikt. De GS omvat dus meer frakties dan de ultra-violetfractie. Voor een onderzoek als het onderhavige kan de GS worden gebruikt als een schatting van de hoeveelheid zonlicht. De globale straling is gemeten in Naaldwijk, een gemeente gelegen tussen Rotterdam en Den Haag. De dagelijkse GS is vanaf tien dagen vóór de eerste onderzoekdag opgeteld tot en met tien dagen vóór de laatste onderzoekdag (cumulatieve GS) (CGS). De periode GS-dag tot onderzoekdag is vastgesteld op 10 dagen omdat uit de literatuur bekend is dat de invloed van het ultraviolet licht na dagen tot weken in de concentratie van 25-OHD aantoonbaar is (11,13,28,81). Het is echter niet uitgesloten dat de GS van deze 10 dagen ook al een effect heeft op het moment van onderzoek, indien dit het geval zou zijn, dan zal dit bij alle kinderen in gelijke mate optreden.

De verwerking en statistische analyse van de gemiddelde 25-OHD- en PTH-concentraties zijn beschreven in hoofdstuk 3. Regressie- en correlatiecoëfficiënten zijn berekend voor 25-OHD en PTH (71). Door middel van regressieanalyse is de regressie berekend van 25-OHD op CGS voor iedere etnische groepering, waarbij gecorrigeerd is voor de factoren geslacht en gemeente. Verschillen tussen regressiecoëfficiënten zijn getoetst met de Student's t-test (71). Gebruik is gemaakt van de statistische pakketten van GENSTAT (24) en BMDP (14).

Het aantal waarnemingen per variabele is vermeld in bijlage 3-1. Niet bij alle kinderen, waarvan 25-OHD bepaald was, was voldoende plasma beschikbaar voor de PTH-analyse. De percentielwaarden van 25-OHD zijn vermeld in bijlage 4-1 en 4-2. Het percentage kinderen waarvan 25-OHD is gemeten en dat vitamin D-preparaten gebruikte is laag (3 Turkse, 2 Marokkaanse en 2 Nederlandse kinderen). De resultaten van deze kinderen zijn voor de statistische analyse niet verwijderd, daar zij waarden hebben rond het gemiddelde van hun subgroep. Er zijn geen uitbijters verwijderd (bijlage 3-2).

De resultaten zijn alleen vergeleken met uitkomsten van onderzoek waarvan de 25-OHD analyses eveneens op het CIVO zijn uitgevoerd in verband met de spreiding tussen de uitkomsten van verschillende laboratoria (35).

9.3 Resultaten

9.3.1 25-OHD en PTH

De kinderen in Den Haag hebben een aanzienlijk lager gemiddelde 25-OHD-concentratie dan de kinderen in Rotterdam (naar etnische groepering) ($p < 0,001$) (tabel 9-1). De Turkse en Marokkaanse kinderen hebben lagere gemiddelde waarden dan de Nederlandse kinderen in beide gemeenten ($p < 0,001$) (tabel 9-1).

De gemiddelde PTH-concentratie in Den Haag is significant hoger dan in Rotterdam (73,5 vs 63,1 pmol/l) ($p < 0,005$). Ingedeeld naar gemeente en etnische groepering is alleen het verschil tussen Turkse kinderen in Den Haag en Rotterdam significant (tabel 9-1).

Door middel van lineaire regressie is de relatie tussen 25-OHD en PTH gekwantificeerd. De regressiecoëfficiënten (naar gemeente, geslacht en etnische groepering) waren niet significant verschillend van elkaar. PTH correleerde (zwak) negatief met 25-OHD ($r = -0,24$) ($p < 0,001$) (figuur 9-1).

9.3.2 Zonlicht en 25-OHD

In figuur 9-2 is de CGS uitgezet tegen de 25-OHD-concentratie voor de Turkse, de Marokkaanse en de Nederlandse kinderen afzonderlijk. Elke figuur laat twee gescheiden puntenwolken zien, de linker wordt gevormd

Tabel 9-1

Gemiddelde (gem) plasmaconcentratie van 25-hydroxycholecalciferol (25-OHD)(nmol/l) en de parathyreoidhormoon (PTH)(pmol/l) met de standaardafwijking (sd) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen in Den Haag en Rotterdam

	n	Turks gem	sd	n	Marokkaans gem	sd	n	Nederlands gem	sd
25-OHD									
		a			b			c	
Den Haag	40	22,5	9,6	38	30,3	13,9	39	56,7	15,5
		bd			d			e	
Rotterdam	40	36,5	13,2	42	38,2	14,3	40	72,8	14,1
PTH									
		a			ab			bc	
Den Haag	36	80,9	35,1	26	75,3	21,6	38	65,3	23,6
		bc			bc			c	
Rotterdam	35	66,2	22,2	33	65,3	26,4	36	57,9	16,4

* Gemiddelden met geen of dezelfde letter(s) zijn niet significant verschillend van elkaar bij $p < 0,025$ (zie 3.2.2)

Tabel 9-2

Intercept (a)(mmol/l) en regressiecoëfficiënt (b)(mmol/lx cm²/J) en de standaardafwijking (sd) van de regressie van plasmaconcentratie van 25-hydroxycholecalciferol (mmol/l) op de cumulatieve globale straling (J/cm²) van achtjarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen

	a	b	sd	1 S
Turks	22,0	0,08	0,16	M,N
Marokkaans	23,9	0,35	0,16	T
Nederlands	47,8	0,45	0,11	T

1 S verschil is significant ($p < 0,025$)

T: Turks M: Marokkaans N: Nederlands

door de waarnemingen in Den Haag en de rechter door die in Rotterdam. Tussen beide ligt een periode waarin geen onderzoek is uitgevoerd. Uit deze figuren blijkt dat naarmate CGS toeneemt 25-OHD ook hoger wordt. De regressiecoëfficiënt van de regressie van 25-OHD op zonlicht is van de Turkse kinderen significant lager dan van de Nederlandse kinderen ($p < 0,025$) (tabel 9-2). Er is geen verschil tussen de Marokkaanse en Nederlandse kinderen.

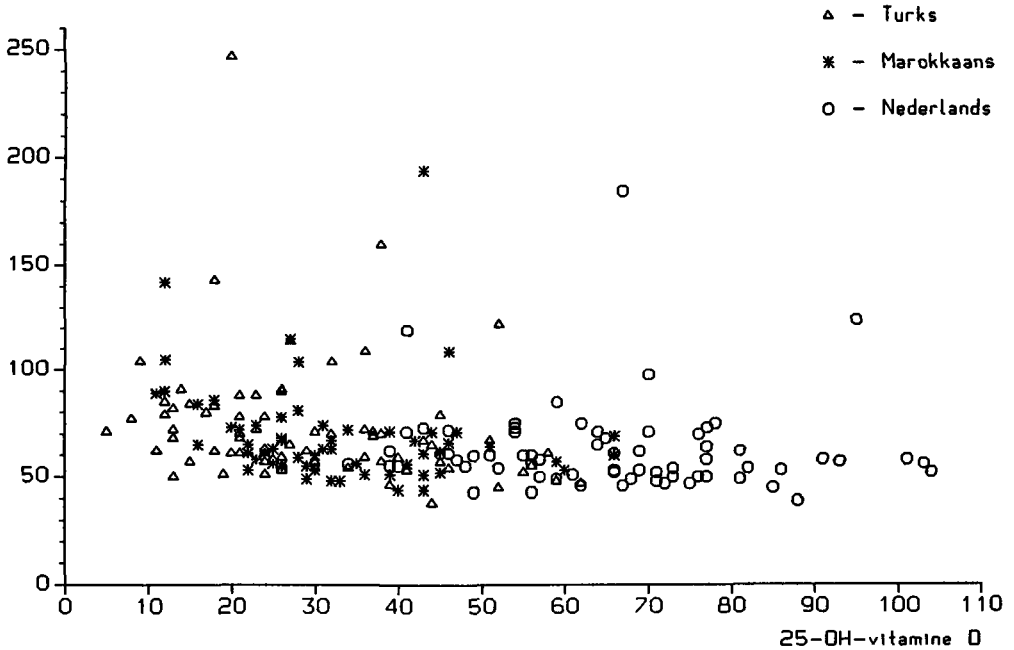
9.4 Discussie

Het verschil in gemiddelde 25-OHD-spiegel van de Haagse en Rotterdamse kinderen lijkt voornamelijk toe te schrijven aan het verschil in onderzoeksperiode m.n. Den Haag (februari tot april) en Rotterdam (mei en juni) (seizoenseffect). Dit komt overeen met de bevindingen bij de cumulatieve globale straling. Bekend is dat aan het einde van de winter de 25-OHD-concentraties het laagst zijn (30,60,72) en dat gedurende de zomer de voorraad voor de winter wordt opgebouwd (70).

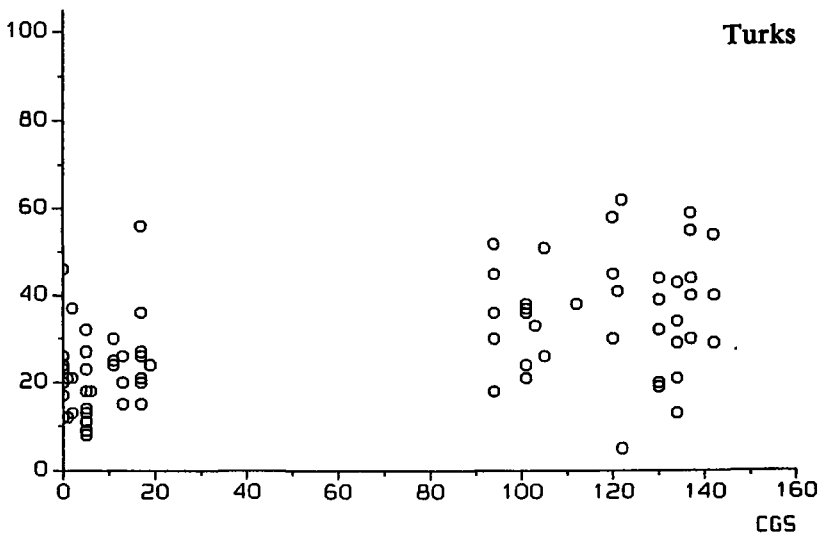
Bij de gemiddelde PTH-concentratie blijkt eveneens een seizoens-effect aanwezig te zijn (Den Haag hoger dan Rotterdam), maar uitgesplitst naar etnische groepering is dit effect alleen bij de Turkse kinderen significant. Een effect van seizoen is eveneens beschreven door Lips e.a. (43) bij ouderen met lage 25-OHD-waarden in de winter. Deze onderzoekers vonden een overeenkomstige lage significante negatieve correlatie ($r = -0,23$) tussen 25-OHD en PTH. Okonofua e.a. (55) constateerden een sterk negatieve correlatie bij zwangere vrouwen ($r = -0,75$).

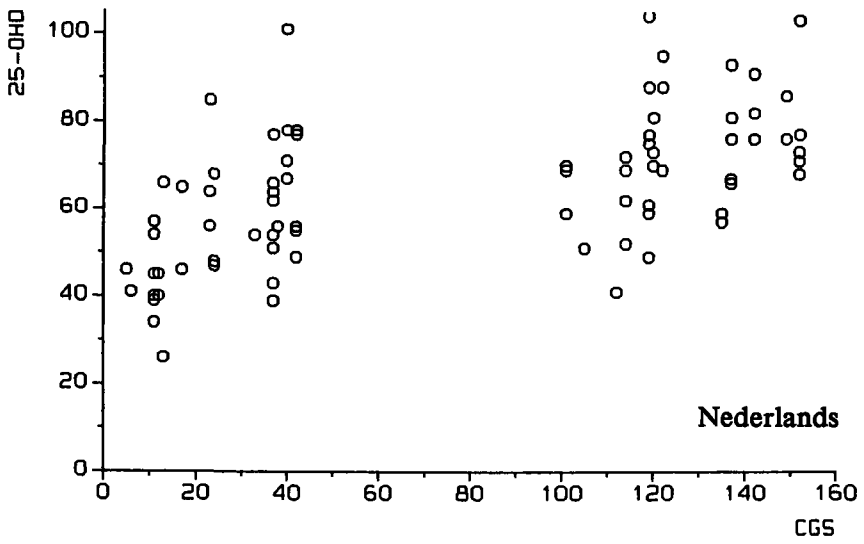
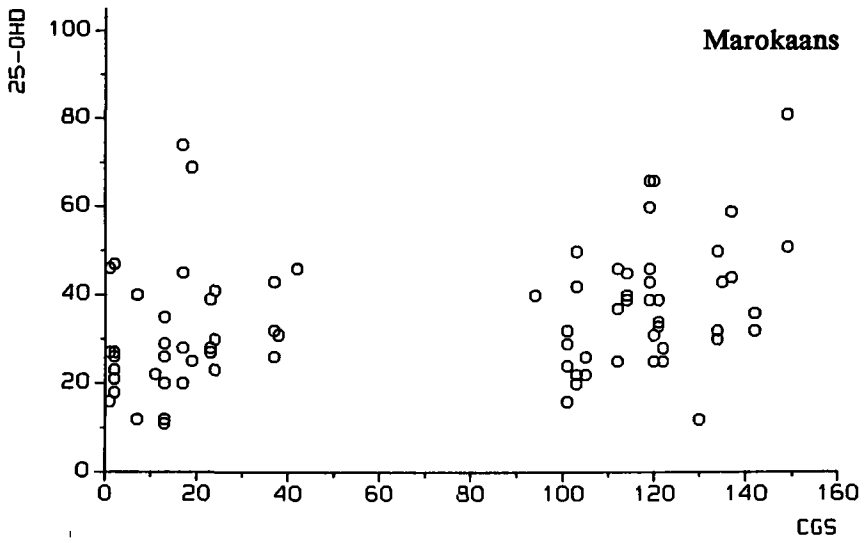
Verskil in huidpigmentatie tussen de Mediterrane en Nederlandse kinderen is voor een belangrijk deel debet aan de geconstateerde verschillen in 25-OHD. Het is ook mogelijk dat de Turkse en Marokkaanse kinderen minder buiten spelen en/of daarbij kleding dragen die meer huid bedekt dan gebruikelijk is bij de Nederlandse kinderen. Op de leeftijd van acht jaar zijn dergelijke verschillen niet te verwachten. Gezien de geringe bijdrage van voeding aan de vitamine D-voorziening, wordt een verschil in vitamine D-innenming niet relevant geacht. In dit verband wordt wel de hogere consumptie van voedselvezel cq fytaat van Aziatische personen in Engeland genoemd, waarbij een minder goede vitamine D-voorziening en rachitis is vastgesteld (16,27,34,63,77). De consumptie van voedselvezel is bij de Mediterrane kinderen hoger dan bij de Nederlandse, maar ligt onder de aanbeveling (zie hoofdstuk 5). Recente studies van Clements e.a. wijzen op een verlaagde halfwaarde tijd van 25-OHD bij een lage calciumneming onder invloed van $1,25-(OH)_2D$, dat geproduceerd wordt als reactie op secundaire hyperparathyroidie (1,8,65). Deze onderzoekers concluderen dat de vitamine D-behoefte toeneemt bij secundaire hyperparathyroidie. Het feit dat een te lage calciumneming

Figuur 9-1
Correlatie van de plasmaconcentraties van 25-hydroxychole-calciferol (mmol/l) en parathyreoidhormoon (pmol/l) van 8-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen



Figuur 9-2
25-hydroxycholecalciferolconcentraties (25-OHD) (mmol/l) uitgezet tegen de cumulatieve globale straling (CGS) (J/cm^2) van Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) achtjarige kinderen





Tabel 9-3

Percentages Turkse (T), Marokkaanse (M) en Nederlandse (N) jongens en meisjes met 25-OH-cholecalciferol-concentraties lager dan 20 en 12,5 nmol/l en percentage T en M kinderen met concentraties lager dan de P10 van Nederlandse kinderen in Den Haag (DH) en Rotterdam (R)

	Jongens ¹				Meisjes ²			
	n	< 12,5 nmol/l	< 20 nmol/l	< P10	n	< 12,5 nmol/l	< 20 nmol/l	< P10
Den Haag								
T	20	10,0	45,0	100,0	20	15,0	40,0	90,0
M	20	10,0	25,0	80,0	18	5,6	16,7	77,8
N	19	0,0	0,0	10,0	20	0,0	0,0	10,0
Rotterdam								
T	20	0,0	5,0	70,0	20	5,0	20,0	100,0
M	21	4,8	9,5	71,4	21	0,0	4,8	95,2
N	20	0,0	0,0	10,0	20	0,0	0,0	10,0

1 P10 jongens Den Haag 43 nmol/l
Rotterdam 49 nmol/l

2 P10 meisjes Den Haag 39 nmol/l
Rotterdam 59 nmol/l

Tabel 9-4

Gemiddelde (gem) plasmaconcentratie van parathyreoïd- hormoon (PTH) met de standaardafwijking (sd) van Turkse (T) en Marokkaanse (M) kinderen met een 25-hydroxycholecalciferolconcentratie (25-OHD) lager en hoger dan 20 nmol/l in Den Haag en Rotterdam

Gemeente	T/M	25-OHD	MM-PTH			1 p
			n	gem	sd	
Den Haag	T	≤ 20	15	91,4	48,5	< 0,05
		> 20	21	73,3	19,1	
	M	≤ 20	6	96,5	24,6	< 0,001
		> 20	20	68,9	16,4	
Rotterdam	T	< 20	5	67,6	12,1	ns
		> 20	18	68,5	30,1	
	M	< 20	2	77,5	17,7	ns
		> 20	31	64,5	26,9	

1 p verschil in gemiddelde PTH bij 25-OHD ≤ 20 en > 20 nmol/l

vitamine D-gebrek bevordert, is van belang om de pathogenese van rachitis in migrantenpopulaties te begrijpen. De calciuminneming van de Mediterrane kinderen is aanzienlijk lager dan van de Nederlandse kinderen en dit kan op grond van bovenstaande een ongunstig effect op de vitamine D-status en de bothuishouding hebben (20,38,42,46,47,58,59).

De referentiewaarden van 25-OHD voor kinderen en volwassenen liggen tussen 20 en 82,5 nmol/l gedurende het gehele jaar (23). De gemiddelde concentraties van de Turkse en Marokkaanse kinderen in Den Haag liggen net boven de ondergrens van deze referentiewaarden. Er is geen duidelijke grenswaarde waaronder rachitis optreedt. Wel is er bij rachitis in het algemeen sprake van lage concentraties (82). Rachitis is beschreven bij waarden lager dan 20 nmol/l. In de literatuur wordt echter 12,5 nmol/l als laagst aanvaardbare concentratie in het voorjaar genoemd (48,77). Alle Nederlandse kinderen hebben waarden ruim hoger dan 20 nmol/l en dus een goede vitamine D-voorziening. Tabel 9-3 geeft een overzicht van de percentages kinderen met waarden lager dan 20 en 12,5 nmol/l en het percentage Mediterrane kinderen met waarden lager dan de P10 van de Nederlandse kinderen.

Het percentage Turkse en Marokkaanse kinderen met lage waarden is zoals te verwachten in Den Haag aanzienlijk hoger dan in Rotterdam. Het is niet duidelijk in hoeverre er bij deze kinderen al sprake is van het ontwikkelen van rachitis. Bij het lichamelijk onderzoek zijn geen symptomen van een actieve rachitis geconstateerd (zie 6.3). Verondersteld mag worden dat deze lage waarden alleen een korte periode voorkomen aan het eind van de winter en in het vroege voorjaar. Deze veronderstelling wordt ondersteund door het stijgen van het 25-OHD met het toenemen van de CGS.

Bij dergelijke lage waarden is de kans om rachitis te ontwikkelen groot. Dit houdt in dat de kinderen met lage waarden extra kwetsbaar zijn voor situaties waarin ze minder in de zon komen of waarin, zoals tijdens de groeifase, het skelet hogere eisen aan de calciumstofwisseling stelt (62). Vooral bij meisjes kan dit een probleem zijn en mogelijk leiden tot bekkenvernauwing. In 's-Gravenhage zijn de eerste gevallen van rachitis in de puberteit gemeld (52). Ook in Utrecht hadden 11-jarige Turkse en Marokkaanse meisjes zeer lage waarden (84). In Utrecht had een hoger percentage kinderen waarden lager dan 12,5 nmol/l (84).

Van de kinderen met een zeer lage 25-OHD-spiegel ($< 12,5$ nmol/l) heeft de helft van de Turkse en hebben alle Marokkaanse kinderen PTH-waarden boven 85 pmol/l. De gemiddelde PTH-concentraties van kinderen met lage 25-OHD-waarden (< 20 nmol/l) zijn vermeld in tabel 9-4. Van de kinderen met lage 25-OHD-waarden heeft ruim een kwart van de Turkse en tweederde van de Marokkaanse kinderen een PTH boven de bovengrens van de referentiewaarden (33).

Een (licht) verhoogde PTH-concentratie is indicatief voor een vergroot risico. Recent beschreven Fonseca e.a. het voorkomen van een

lage botdichtheid in Aziatische vegetariërs met lage 25-OHD- en hoge PTH-spiegels maar met normale calciumspiegels in vergelijking met kaukasische controles (21). Secundaire hyperparathyreoidie bij lage 25-OHD-spiegels is ook aangetoond bij zwangere vrouwen (56) en ouderen (43). Voortdurende secundaire hyperparathyreoidie kan leiden tot botverlies. Ofschoon verwacht mag worden dat de secundaire hyperparathyreoidie bij de Mediterrane kinderen van deze studie slechts een korte tijd aan het eind van de winter zal bestaan, kan dit over een langere periode leiden tot progressieve osteopenie.

Het 25-OHD neemt duidelijk toe bij stijging van de cumulatieve globale straling. Met nadruk dient opgemerkt te worden dat het hier groepsgegevens betreft en er dus geen sprake van een oorzakelijk verband hoeft te zijn. Bij de Turkse kinderen is de stijging minder sterk dan bij de Nederlandse en Marokkaanse kinderen. Bij de Nederlandse kinderen in Rotterdam neemt de 25-OHD-spiegel niet verder toe ondanks de toename van de CSG. Dit kan een gevolg zijn van de regulatie van de endogene synthese van vitamine D door een vergrote productie van inactieve isomeren (28). De puntenwolk van de Turkse kinderen is nauwer dan die van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen. De meest waarschijnlijke verklaring hiervoor is dat op de eerst bezochte scholen in Den Haag, dus eind van de winter, er vooral Turkse kinderen zijn onderzocht en veel minder Marokkaanse en Nederlandse kinderen. In deze periode is er in het algemeen ook minder huid blootgesteld aan het zonlicht dan later in het voorjaar, waardoor het effect van het CGS minder kan zijn. Dit kan mogelijk mede een verklaring zijn voor de kleinere hellingshoek van de regressielijn van de Turkse kinderen.

Er zijn geen onderzoeksresultaten van kinderen in Turkije beschikbaar waarmee de Haagse en Rotterdamse Turkse kinderen kunnen worden vergeleken. In vergelijking met de achtjarige Marokkaanse kinderen in Casablanca, onderzocht in december, hebben de Haagse Marokkaanse kinderen een lager gemiddelde 25-OHD-concentratie (30,3 vs 39,6 nmol/l) ($p < 0,0001$) (zie hoofdstuk 10). Er is geen verschil tussen de kinderen uit Rotterdam en Casablanca. Aan het eind van de winter neemt de prevalentie van rachitis ook in Marokko toe (4). In hoeverre deze verschillen tussen de kinderen in Marokko en in Nederland een gevolg kunnen zijn van andere voedingsgewoonten specifiek met betrekking tot de calcium- of voedselvezelinneming is in het kader van dit onderzoek niet nagegaan.

In vergelijking met het onderzoek bij elfjarige Mediterrane en Nederlandse kinderen in Utrecht (onderzoekperiode: maart) hebben de Haagse kinderen een hoger gemiddelde 25-OHD-concentratie (naar etnische groepering) (Utrecht: Turkse 17,2, Marokkaanse 23,7, Nederlandse 48,6 nmol/l) (84). Bij de Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer (onderzoekperiode: januari-juli) is een lager gemiddelde gemeten (59 nmol/l) dan bij de Rotterdamse kinderen (19). Het

gemiddelde van de Nederlandse kinderen in Den Haag is nagenoeg gelijk aan dat van de kinderen in de Bijlmermeer. Bovenstaande verschillen kunnen toe te schrijven zijn aan het verschil in onderzoeksperiode.

9.5 Conclusie

De vitamine D-status van de Turkse en Marokkaanse kinderen in Den Haag en Rotterdam is aanzienlijk ongunstiger dan die van de Nederlandse kinderen. Lage 25-OHD-waarden komen relatief frequent voor bij Mediterrane kinderen. Ruim een kwart van de Turkse en tweederde deel van de Marokkaanse kinderen met lage waarden heeft een (licht) verhoogde PTH-spiegel, indicatief voor een verhoogd risico voor rachitis. In de maanden mei en juni (Rotterdam) komen lage 25-OHD-waarden minder frequent voor, echter ook dan hebben de Turkse en Marokkaanse kinderen lagere waarden dan de Nederlandse kinderen. In dit verband moet ook gewezen worden op de lage calciumneming van de Turkse en Marokkaanse kinderen, die een versnelde inactivatie van vitamine D tot gevolg kan hebben wat aanleiding kan geven tot een verhoogde behoefte.

Er is sprake van een lage (significante) inverse correlatie tussen 25-OHD en PTH ($r = -0,24$) bij zowel de Mediterrane als Nederlandse kinderen.

De invloed van zonlicht, gemeten als cumulatieve globale straling, op 25-OHD is bij de Turkse kinderen minder sterk dan bij de Marokkaanse en Nederlandse kinderen. Een gering verschil in onderzoeksperiode kan hieraan ten grondslag liggen.

Uit een en ander blijkt dat de Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland aan het eind van de winter en in het vroege voorjaar een verhoogd risico hebben om rachitis te ontwikkelen. Het lijkt derhalve gewenst de gebruikelijke vitamine D-profylaxe uit te breiden tot in elk geval de lagere schoolleeftijd maar bij voorkeur ook daarna (3). Gegevens uit zowel Nederland als elders blijken deze strategie te ondersteunen (17,51). Voedingsgewoonten beïnvloeden of het toevoegen van vitamine D aan voedingsmiddelen zal op meer bezwaren stuiten. Daarnaast kan een verhoging van de calciumneming de vitamine D-status gunstig beïnvloeden.

9.6 Literatuur

1. Acquired vitamin D deficiency and hyperparathyroidism. *Lancet* 1988; i:451-2.
2. Armitage EK. Parathyrin (parathyroid hormone): metabolism and methods for assay. *Clin Chem* 1986; 32/3:418-24.
3. Arneil GC. Nutritional rickets in children in Glasgow. *Proc Nutr Soc* 1975; 34:101-9.

4. Bel Haj. Sur la nutrition des jeunes Marocains. Les Carnets de l'enfance 1973;26:90-6.
5. Berg van den H, Schreurs WHP. Methods for the assessment of the vitamin D status in population groups. In: Fidanza F ed. Nutritional status assessment of individuals and population groups. Proceedings of a workshop of the Group of European Nutritionists held at Garda Lake, Italy, 1984. Perugia, Italy: Institute of Nutrition and Food Science, 1984:59-68.
6. Clemens TL, Henderson SL, Adams JS, Holick MF. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesise vitamin D₃. Lancet 1982;i:74-6.
7. Clemens TL, Adams JS, Nolan JM, Holick MF. Measurement of circulating vitamin D in man. Clin Chim Acta 1982;121:301-8.
8. Clements MR, Johnson L, Fraser DR. A new mechanism for induced vitamin D deficiency in calcium deprivation. Nature 1987; 325:62-5.
9. Clifford WL, Paris PhW, Holick MF. Indian and Pakistani immigrants have the same capacity as Caucasians to produce vitamin D in response to ultraviolet irradiation. Am J Clin Nutr 1986;44: 683-5.
10. Cooke WT, Asquith P, Ruck N, Melikian V, Swan CHJ. Rickets, growth, and alkaline phosphatase in urban adolescents. Br Med J 1974; 2:293-7.
11. Davie M, Lawson DEM. Assessment of 25-hydroxyvitamin D respons to ultraviolet irradiation over a controlled area in young and elderly subjects. Clinical Science 1980;58:235-242.
12. DeLuca HF. The control of calcium and phosphorus metabolism by the vitamin D endocrine system. Ann NY Acad Sci 1980;355:1-17.
13. Devgun MS, Paterson CR, Johnson BE, Cohen C. Vitamin D nutrition in relation to season and occupation. Am J Clin Nutr 1981;34: 1501-4.
14. Dixon WJ, Brown MB, Engelman L et al. BMDP statistical software. Berkeley, U.S.A.: University of California Press Ltd, 1983.
15. Dunnigan MG, McIntosh WB, Sutherland GR, Gardea R, Glekin B, Ford A, Robertson I. Policy for prevention of Asian Rickets in Britain: a preliminary assessment of the Glasgow rickets rickets campaign. Br Med J 1981;282:357-60.
16. Dunnigan MG, McIntosh WB, Ford JA, Robertson I. Acquired disorders of vitamin D metabolism. In: Clinical Endocrinology 2 - Calcium disorders. London: Butterworths, 1982:125.
17. Dunnigan MG, Glekin B, Henderson JB, McIntosh WB, Summer D, Sutherland GR. Prevention of rickets in Asian children: assessment of the Glasgow campaign. Br Med J 1985;291:239-42.

18. Edelstein S, Charman M, Lawson DEM, Kodicek E. Competitive protein binding assay for 25-hydroxy-cholecalciferol. *Clin Sci Mol Med* 1974;46:231-40.
19. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TH, 1980.
20. Eyberg CJ, Pettifor JM, Moodley G. Dietary calcium intake in rural black South African children. The relationship between calcium intake and calcium nutritional status. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1986;40C:69-74.
21. Fonseca V, Agnew JE, Nag D, Dandona P. Bone density and cortical thickness in nutritional vitamin D deficiency: effect of secondary hyperparathyroidism. *Ann Clin Biochem* 1988;25:271-4.
22. Fraser DR. The physiological economy of vitamin D. *Lancet* 1983; i:969-72.
23. Fraser D, Jones G, Whay Kooh S, Radde IC. Calcium and phosphate metabolism. In: Tietz NW ed. *Textbook of Clinical Chemistry*. Philadelphia: WB Saunders Company, 1986:1317-72.
24. GENSTAT: a general statistical program. Oxford: Numerical Algorithms Group Ltd, 1980.
25. Goel KM, Sweet EM, Campbell S, Attenburrow A, Logan RW, Arneil GC. Reduced prevalence of rickets in Asian children in Glasgow. *Lancet* 1981;ii:405-6.
26. Haddad JG, Stamp TCB. Circulating 25 hydroxyvitamin D in man. *Am J Med* 1974;254:57-62.
27. Heath DA. Thoughts on the aetiology of vitamin D deficiency in Asians. *Postgraduate Med J* 1983;59:649-51.
28. Holick MF, MacLaughlin JA, Clark MB, Holick SA, Potts JT, Anderson RR, Blank IH, Parrish JA, Elias P. Photosynthesis of previtamin D₃ in human skin and the physiologic consequences. *Science* 1980;210:203-5.
29. Holick MF, MacLaughlin JA, Doppelt SH. Regulation of cutaneous previtamin D₃ photosynthesis in man: skin pigment is not an essential regulator. *Science* 1981;211:590-2.
30. Holmberg I, Larsson A. Seasonal variation of vitamin D₃ and 25-hydroxyvitamin D₃ in human serum. *Clin Chim Acta* 1980;100: 173-4.
31. Hunt SP, O'Riordan JLH, Windo J, Truswell AS. Vitamin D status in different subgroups of British Asians. *Br Med J* 1976;2:1351-4.
32. Hutchinson G, Hall A. The transmission of ultra-violet light through fabrics and its potential role in the cutaneous synthesis of vitamin D. *Hum Nutr: Appl Nutr* 1984;38A:298-302.

33. Immuno Nuclear Corporation. PTH-MM by RIA. Methods and reagents. Stillwater, Minnesota: Immuno Nuclear Corporation, 1985.
34. James WPT, Branch WJ, Southgate DAT. Calcium binding by dietary fibre. *Lancet* 1978;i:638-9.
35. Jongen MJM et al. Interlaboratory variation of vitamin D metabolite measurements. *J Clin Chem Clin Biochem* 1982;20:753-6.
36. Jonxis HP. Vitamine D. Melk in relatie tot gezondheid. Rijswijk: Nederlands Zuivelbureau, 1983;10.
37. Juttmann JR, Visser TJ, Buurman C, Kam de E, Birkenhäger JC. Seasonal fluctuations in serum concentrations of vitamin D metabolites in normal subjects. *Br Med J* 1981;282:1349-52.
38. Kooh SW, Fraser D, Reilly BJ, Hamilton JR, Gall DG, Bell L. Rickets due to calcium deficiency. *N Engl J Med* 1977;297:1264-6.
39. Lambert PM, Toft DO, Hodgson SF et al. An improved method for the measurement of 1,25-(OH)₂D₃ in human plasma. *Endocr Res Commun* 1978;5:293-310.
40. Lawson DEM. Dietary vitamin D: is it necessary? *J Hum Nutr* 1981;35:61-3.
41. Lawson DEM. Rickets and osteomalacia. *Proc Nutr Soc* 1984;43:249-56.
42. Lawson DEM, Cole TJ, Salem SI, Galal OM, El-Meligy R, Abdel-Azim S, Paul AA, El-Husseini S. Aetiology of rickets in Egyptian children. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1987;41C:199-208.
43. Lips P, Hackeng WHL, Jongen MJM, Ginkel van FC, Netelenbos JC. Seasonal variation in serum concentrations of parathyroid hormone in elderly people. *J Clin Endocrinol Metab* 1983;57:204-6.
44. Linhares ER, Jones DA, Round JM, Edwards RHT. Effect of nutrition on vitamin D status: studies on healthy and poorly nourished Brazilian children. *Am J Clin Nutr* 1984;39:625-30.
45. Lund B, Sorensen OH. Measurement of 25 hydroxy vitamin D in serum and its relation to sunshine, age and vitamin D intake in the Danish population. *Scand J Clin Lab Invest* 1979;39:1349-52.
46. Maltz HE, Fish MB, Holliday MA. Calcium deficiency and the renal response to calcium infusion. *Pediatrics* 1970;46:865-70.
47. Marie PJ, Pettifor JM, Ross FP, Glorieux FN. Histological osteomalacia due to dietary calcium deficiency in children. *N Engl J Med* 1982;307:584-8.
48. Mawer EB. Clinical implications of measurements of circulating vitamin D metabolites. *Clin Endocrinol Metab* 1980;9:63-79.

49. McLaughlin M, Fairney A, Lester E, Raggatt PR, Brown DJ, Wills MR. Seasonal variations in serum 25-hydroxycholecalciferol in healthy people. *Lancet* 1974;i:536-8.
50. Nijhuis HGJ, Zoethout HE, Jong de GM. De terugkeer van een volksziekte: rachitis. *TSG* 1982;60:846-50.
51. Nijhuis HGJ. De antirachitiscampagne te Den Haag 1983-'84. *Epidemiol Bull* 1985;1:8-19.
52. Nijhuis HGJ, Zoethout HE. Rachitis in Den Haag. Andere risicogroepen uit de vitamine D-deficiëntie ijsberg. *Epidemiol Bull* 1986;1:23-9.
53. Nisbet JA, Colston KW, Eastwood JB, Flanagan AM, Ang L, Chambers TJ, Maxwell JD. Plasma parathyroid hormone, alkaline phosphatase and 25-hydroxyvitamin D in the detection of osteomalacia in Asian out-patients. *Ann Clin Biochem* 1988;25 suppl:173-4.
54. Offerman G, Manhold C. Osteomalazie bei türkischen Gastarbeitern in Deutschland. *Inn Med* 1978;5:103-111.
55. Okonofua F, Menon RK, Houlder S, Thomas M, Robinson D, O'Brien S, Dandona P. Parathyroid hormone and neonatal calcium homeostasis: evidence for secondary hyperparathyroidism in the Asian neonate. *Metabolism* 1986;35:803-6.
56. Okonofua F, Menon RK, Houlder S, Thomas M, Robinson D, O'Brien S, Dandona P. Calcium, vitamin D and parathyroid hormone relationships in pregnant Caucasian and Asian women and their neonates. *Ann Clin Biochem* 1987;24:22-8.
57. Papapoulos SE, Clemens TL, Fraher LJ, Gleed J, O'Riordan JLH. Metabolites of vitamin D in human vitamin D-deficiency: effect of vitamine D₃ or 1,25-dihydroxycholecalciferol. *Lancet* 1980; ii:612-5.
58. Pettifor JM, Ross P, Wang J, Moodley G, Couper-Smith J. Rickets in children of rural origin in South Africa: is low dietary calcium a factor? *Pediatrics* 1978;92:320-4.
59. Pettifor JM, Ross P, Moodley G, Shuenyane E. The effect of dietary calcium supplementation on serum calcium, phosphorus, and alkaline phosphatase concentrations in a rural black population. *Am J Clin Nutr* 1981;34:2187-91.
60. Poskitt EME, Cole TJ, Lawson DEM. Diet, sunlight and 25-hydroxy vitamin D in healthy children and adults. *Brit Med J* 1973;1: 221-3.
61. Preece MA, McIntosh WB, Tomlinson S, Ford JA, Dunnigan MG, O'Riordan JLH. Vitamin-D deficiency among Asian immigrants to Britain. *Lancet* 1973;i:907-10.

62. Raisz LG. Direct effects of vitamin D and its metabolites on skeletal tissue. *Clin Endocrinol Metab* 1980;9:27-41.
63. Robertson I, Glekin BM, Henderson JB, McIntosh WB, Lakhani A, Dunnigan MG. Nutritional deficiencies among ethnic minorities in the United Kingdom. *Proc Nutr Soc* 1982;41:243-56.
64. Schaafsma G. Calcium. Melk in relatie tot de gezondheid. Rijswijk: Nederlands Zuivelbureau, 1976;3.
65. Schaafsma G, Waard de H. Het gunstige effect van geringe huidpigmentatie en lactosetolerantie bij vitamine D-arme voeding in noordelijke gebieden. *Voeding* 1982;43:401-4.
66. Schulpen TWJ. Opnieuw rachitis in Nederland. *Ned Tijdschr Geneesk* 1982;126:610-3.
67. Schulpen TWJ. Vitamine D, de prehistorische witmaker, belangrijk van wieg tot graf. *Ned Tijdschr Geneesk* 1985;129:106-8;515-6.
68. Sedrani SH, Elidriissy AWTH, El Arabi KM. Sunlight and vitamin D status in normal Saudi subjects. *Am J Clin Nutr* 1983;38:129-32.
69. Sharp ME, Marx SJ. Radioimmunoassay for the middle region of human parathyroid hormone: comparison of two radioiodinated synthetic peptides. *Clin Chim Acta* 1985;145:59-68.
70. Smith R. Rickets and osteomalacia. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1982;36C:115-33.
71. Snedecor GW, Cochran WG. Statistical methods. Ames, Iowa U.S.A.: The Iowa State University Press, 1980.
72. Stamp TCB, Round JM. Seasonal changes in human plasma levels of 25-hydroxy cholecalciferol. *Nature* 1974;247:563-5.
73. Stamp TCB. Factors in human vitamin D nutrition and in the production and cure of classical rickets. *Proc Nutr Soc* 1975;34:119-30.
74. Stamp TCB, Walker PG, Perry W, Jenkins MV. Nutritional osteomalacia and late rickets in Greater London, 1974-1979: clinical and metabolic studies in 45 patients. *Clin Endocrinol Metab* 1980;9:81-105.
75. Stanbury SW. Vitamin D and hyperparathyroidism. *J Royal C Physicians London* 1981;15:205-17.
76. Stephen JML. Epidemiological and dietary aspects of rickets and osteomalacia. *Proc Nutr Soc* 1975;34:131-8.
77. Stephens WP, Klimiuk PS, Warrington S, Taylor JL, Berry JL, Mawer EB. Observations of the natural history of vitamin D deficiency amongst Asian immigrants. *Quarterly J of Med, New Series L1* 1982;202:171-88.
78. Stern PH, Taylor AB, Bell NH, Epstein S. Demonstration that circulating $1\alpha,25$ -dihydroxyvitamin D is loosely regulated in normal children. *J Clin Invest* 1981;68:1374-7.

79. Stryd RP, Gilbertson TJ, Brunden MN. A seasonal variation study of 25-hydroxyvitamin D₃ serum level in normal humans. *J Clin Endocrinol Metab* 1979;48:771-5.
80. Taylor AE, Norman ME. Vitamin D metabolite levels in normal children. *Pediatric Res* 1984;18:886-90.
81. The photochemical formation of vitamin D in the skin. *Nutr Rev* 1984;42:341-3.
82. Vaincel M. Aspects metaboliques de la carence en vitamine D. *Monographies pediatriques*. Brussel: Editions de l'Université de Bruxelles, 1979.
83. Visser HKA. Rachitis bij buitenlandse zuigelingen. *Zuivel en Voeding* 1981;3:5-8.
84. Velde van de HCN, Wijn MMN, Berg van den H, Leentvaar-Kuijper A et al. De vitamine D-status van Marokkaanse, Turkse en Nederlandse 11-jarige schoolkinderen in Utrecht. *TSG* 1986; 64:370-5.

10 Vergelijking met 8-jarige kinderen in Marokko

Nutritional status of 8-year old Moroccan children in Morocco and The Netherlands: vitamin D, height, weight, arm circumference and wrist and knee widths

J.F. Meulmeester, H. van den Berg, M. Wedel, P. Boshuis, K.F.A.M. Hulshof, M. Goddijn, N. Zwaneveld, C. Kistemaker, C.H. Horst, M.D.A.F. Hoffmans, R. Luyken, L. Tazi-Lakhsassi.

Summary

The nutritional status of Moroccan children in The Netherlands and Morocco was assessed by means of height, weight, weight to height indices, wrist and knee widths and 25-hydroxycholecalciferol (25-OHD). The objective was to gain insight into differences in nutritional status of migrant children and children staying in Morocco. Socio-economic status was based on education and occupation of the parents. On the whole the socio-economic status of the children was lower in The Netherlands than in Morocco. Moroccan children in The Netherlands were on average taller and heavier (weight/age, weight/100cm height, Quetelet Index) than in Casablanca. The mid upper arm circumference corrected for height and skinfold thickness of the Moroccan children in The Netherlands was greater too. There was no effect of socio-economic status on either height or weight. Average wrist and knee widths corrected for height of both groups of children were equal. The average vitamin D status of Moroccan children in Rotterdam and Casablanca were the same: during summertime migrant children in Rotterdam had the same 25-OHD concentrations as children in Morocco during winter, but they had lower values than Caucasian children of the same environment. The mean level of migrant children in The Hague was much lower in the winter (seasonal effect).

Introduction

During the past two decades quite a number of Moroccan families migrated to The Netherlands. Migrant families often have to adjust to dietary habits of the host country (1,36). This adjustment might lead to nutritional problems (12,38). One of the nutritional disorders faced by migrant families coming from Asia and Mediterranean countries is rickets which arises from a deficiency of vitamin D, a low calcium and a high phytate intake (18,21,26,27,37).

In 1984-85 a study was carried out with its main objective to gain insight into the nutritional problems of Turkish and Moroccan children in The Netherlands. The nutrition and nutritional status of

8-year-old Turkish and Moroccan children was assessed and compared with Caucasian children of the same schools and/or neighbourhood. This study showed that migrant children had a lower plasma 25-hydroxy-cholecalciferol (vitamin D status) than Caucasian children and were also on average shorter (24). Height was related to duration of stay of the mother in The Netherlands (24). Information on the vitamin D status or height of children of a similar age in Morocco was not available. This paper reports a follow up of this study in Morocco.

The vitamin D status, height, weight, arm circumference and skeletal width in 8-year-old Moroccan children in Casablanca was assessed and compared with the Moroccan children of the 1984-85 study in The Netherlands. The main objective of the study was to gain insight into the differences in the nutritional status of migrant children and children who stayed in Morocco. Height and weight are affected by socio-economic status and therefore information on the socio-economic background of the children was collected too. The study in Morocco was carried out in 1986.

Subjects and methods

Population

In The Netherlands (The Hague and Rotterdam) and in Morocco (Casablanca) 8-year-old children were selected from municipal schools. Written consent was obtained from a parent or guardian of each child after the purpose of the study and procedures to be followed had been explained by letter. The participation rate in The Netherlands was 83% (130 out of 156 parents agreed to participate) and in Morocco 92% (94 out of 104). The mean age of the children enrolled in the study was 8.5 years in The Netherlands and 8.4 years in Morocco. In table 1 an overview of participation according to municipality and gender is given. In The Netherlands blood specimens of children with an even number only were examined, in Morocco all specimens.

At the beginning of the study children were asked about their health status and were screened on signs of clinical malnutrition. All participating children appeared to be healthy and had no signs of clinical malnutrition.

Measurements

Socio-economic background data were obtained from the parents by interview with assistance of interpreters. The socio-economic status was assessed on the basis of educational level and employment position of the parents. The highest level or position of the two parents determined the socio-economic status of the child. The classification was based on the Dutch educational system and adjusted to the Moroccan situation. The background information also comprised duration of stay of the mother in The Netherlands, ethnic origin of the parents

Table 1
Number of participants by municipality and gender

	Casablanca	The Hague	Rotterdam
Boys	49	29	32
Girls	47	29	40
Total	96	58	72

Table 2
Mean and standard deviation (sd) of height (cm), weight (kg), weight (kg)/100 cm height and Quetelet Index (kg/m²) of 8-year-old Moroccan children in The Netherlands and Morocco

	The Netherlands			Morocco			p
	n	mean	sd	n	mean	sd	
Boys							
Height	61	128.6	5.9	49	123.9	5.1	<0.001
Weight	61	26.4	3.5	49	21.6	2.6	<0.001
Weight/ 100 cm height	61	20.5	2.1	49	17.4	1.6	<0.001
Quetelet Index	61	16.0	1.4	49	14.0	1.1	<0.001
Girls							
Height	69	127.5	5.8	47	125.2	5.6	n.s.
Weight	69	26.3	4.7	47	22.7	3.4	<0.001
Weight/ 100 cm height	69	20.6	3.0	47	18.0	2.2	<0.001
Quetelet Index	69	16.1	2.1	47	14.4	1.6	<0.001

and characteristics of the region of origin of the parents.

Anthropometric measurements in the Netherlands were taken by one observer and in Morocco by two observers. The observers were trained and followed a written protocol. The children wore only underpants during the examination.

Standing height (nearest 0.1 cm) was measured using a Stanley Extender rolling scale. At examination the child stood erect, firmly against a vertical wall with his chin parallel to the floor and eyes forward.

Weight (nearest 0.5 kg) was measured on a balance beam metric scale. The scale was calibrated at the beginning of each examination session and whenever the scale was moved. At examination the child stood still in the centre of the scale platform.

From these measurements weight for height indices ($\text{wt}/100\text{cm ht}$ and wt/ht^2) were constructed.

Mid upper arm circumference (nearest 0.1 cm) was measured half way between the inferior border of the acromion process and the tip of the olecranon process.

The triceps skinfold (nearest 0.2 cm) was measured with a Holtain caliper over the triceps muscle according to Tanner (35).

The arm muscle mass was calculated according Jelliffe (19): mid arm circumference (cm) - 3.14 x tricipital skinfold thickness (cm)

Left and right wrist and bicondylar femur widths (nearest 0.1 cm) were measured according to Tanner (35).

Each child was measured twice for the mid upper arm circumference, triceps skinfold and skeletal width. If the difference between the two measurements exceeded 10% of the first measurement, the child was measured again twice. The last two measurements were accepted regardless of the difference.

Non-fasting venous blood samples were collected. In serum specimen 25-hydroxycholecalciferol (25-OHD) was assayed by a modification of the method of Edelstein et al (11). All tests were performed in the TNO:CIVO Institute, department of Clinical Biochemistry, Zeist in The Netherlands.

Data analysis

Information was coded onto standardized forms during the examination. After entering the data in the computer, these were corrected (writing, coding, punching mistakes). Regression analysis was used to test the effects of gender, municipality and socio-economic status and their first order interactions (31). The analyses were done by means of the statistical packages of GENSTAT (14) and BMDP (3). Differences between group averages were tested with the Student's t-test (3,31). The significance level was set at $p < 0.025$ (two-tailed).

Quality control

Anthropometric measurements: all observers measured at least eight children twice, without knowing beforehand which children were selected for duplicate measurements; the relative standard deviations of the duplicate measurements were less than 0.04. One observer measured all children in The Netherlands and two different observers examined the children in Morocco. Ten children in Morocco were measured by both observers; the relative standard deviations of these measurements were less than 0.07. The difference between the observer in The Netherlands and those in Morocco could not be assessed.

Blood specimens were stored cold at the examination site (4° C) and at the end of each examination day re-stored in a freezer (-20° C). The specimens from Morocco were sent by plane and were kept frozen during the journey. The handling of specimen in the laboratory was done according to standard procedures (Good Laboratory Practice).

Results

Socio-economic status

The migrant mothers lived on average 7.7 years in The Netherlands and the fathers 15.9 years. In general the educational level of the mothers was much lower than that of the fathers. In The Netherlands 75% of the mothers (n=138) did not finish primary school (or had no schooling at all) and in Morocco 78% of the mothers (n=96). Most fathers in The Netherlands had primary school or higher education (80%, n=112), compared to 48% (n=91) of the fathers in Morocco.

The majority of the mothers were not employed outside the house. Only 4% of the migrant mothers (n=112) and 6% of the mothers in Morocco (n=96) were employed. The working position of fathers in The Netherlands and Morocco was quite different. Of the migrant fathers 57% (n=113) were employed, compared to 88% of the fathers in Morocco (n=95). Around 35% of the migrant fathers were unemployed and only 4% of the fathers in Morocco. In The Netherlands 8% of the fathers were unfit for labour. In Morocco 8% of the fathers were retired.

The socio-economic status (SES) was classified into three main groups: high, middle (skilled labour) and low (unskilled manual labour). In The Netherlands 4% of the children (n=112) belonged to the high group, 30% to the middle and 66% to the low group. In Morocco corresponding figures were 17%, 60% and 23% (n=96).

The parents of the migrant children came mainly from rural areas (65%) and of the children in Morocco from urban areas (88%). In The Netherlands most parents were of Berber origin (66%) and the remainder Arabic. In Morocco 81% of the parents were Arabic and only 19% Berber.

Anthropometry

Height and weight

In table 2 the mean (standing) height, weight, weight for height and Quetelet Index are shown. The mean values of the children in The Hague and Rotterdam were not significantly different. Mean values of boys and girls within each country were not significantly different. Migrant boys were on average taller than Moroccan boys while for the girls the difference is not significant ($p < 0.04$). Weight/100 cm height and Quetelet Index, the ratio of body weight over height squared, were used as indices of body mass (2,13,20).

Migrant children were heavier (relative and absolute) than Moroccan children. The Quetelet index was also higher in migrant children.

Mid upper arm circumference

The mean mid upper arm circumference corrected for height and skinfold (mid-arm muscle circumference) of boys and girls were not significantly different (table 3). The mid-arm muscle circumference of children in Morocco was significantly less than of children in The Netherlands.

Sum of wrist and knee widths

Taller children usually have thicker bones than shorter children. Therefore a correction for height was necessary in order to get a proper impression whether there was a difference in frame size. There was no significant difference between the migrant and Moroccan children (table 4).

Effect of SES

No effect of SES was demonstrated in any of the anthropometric variables (with or without correction for gender and municipality).

Vitamin D

The mean serum concentration of 25-OHD of boys and girls was not significantly different in each city. The mean 25-OHD in The Hague was lower than in Rotterdam ($p < 0.001$) (table 5). This difference is likely to be mainly attributable to seasonal variation.

Children in The Hague were examined by the end of the winter and early spring and the study in Rotterdam started in late spring and lasted to early summer (24). A similar difference was observed between mean concentrations in The Hague and Casablanca while there was no difference between the migrant children in Rotterdam and in Casablanca.

Table 3

Mean and standard deviation (sd) of mid upper arm circumference corrected for height (cm/100 cm height) and mid-arm muscle circumference (cm) of Moroccan children in Morocco and in The Netherlands

	Netherlands			Morocco			p
	n	mean	sd	n	mean	sd	
Mid upper arm circumference /100 cm height	130	14.2	1.3	96	13.4	1.2	< 0.001
Mid-arm muscle circumference	130	15.7	1.1	94	14.4	1.0	< 0.001

Table 4

Mean and standard deviation (sd) of sum of left and right wrist and knee widths corrected for height (cm/100 cm height) of 8-year-old Moroccan children in The Netherlands and Morocco

	BOYS							GIRLS						
	Netherlands			Morocco				Netherlands			Morocco			
	n	mean	sd	n	mean	sd	p	n	mean	sd	n	mean	sd	p
Wrist L+R/height	61	6.6	0.3	49	6.8	0.3	ns	69	6.6	0.3	47	6.8	0.3	ns
Knee L+R /height	61	12.3	0.5	49	12.1	0.4	ns	69	11.9	0.5	47	12.0	0.5	ns

* p<0.001

Table 5

Serum 25-OHD concentration (nmol/l; mean and standard deviation) of 8-year-old Moroccan children in The Netherlands (The Hague, Rotterdam) and Morocco (Casablanca)

	n	mean	sd	#
The Hague	38	30.3	13.9	R,C
Rotterdam	42	38.2	14.3	H
Casablanca	89	39.6	11.4	H

statistically significant difference (p<0.007) between children of The Hague (H), Rotterdam (R) and of Casablanca (C).

Generally 12.5 nmol/l is considered as the lowest acceptable concentration in spring (23,34). In The Hague 8% and in Rotterdam 5% of the migrant children had lower concentrations while in Casablanca none of the children had values that low.

Discussion

It is striking that migrant fathers were higher educated but were less employed than fathers in Morocco. However, more migrant children belonged to the low socio-economic group than Moroccan children. This apparent paradox might be due to the choice of classification, i.e. socio-economic status dependent on education and employment position. This may also reflect the position of the migrant family in the affluent society: skilled labour is reserved for the autochthone labourers.

Growth of children is influenced by endogenous (genetic) and exogenous or environmental factors. Differences in height, weight and mid upper arm circumference between the migrant and non-migrant population could partly be attributed to differences in nutrition, living conditions, morbidity and other environmental factors in both countries. The observed difference in height was too large to be a consequence of the difference in age of both groups of children (on average 1 month).

In general in a reasonably well fed population skeletal mass will be more an expression of endogenous factors and less of nutrition. The absence of a difference in average (relative) wrist and knee widths as a measure of skeletal mass (10) fits in with this.

These inferences should be considered with caution as this study is cross-sectional and causal associations cannot be demonstrated. The difference in ethnic origin of parents and regional background might have attributed to these differences as well. The positive effect of SES on height is well known (4,15,28, 29,39). Failure to detect any effect might be due to the way SES was measured.

Seasonal variation in serum concentration of 25-OHD like in The Hague and Rotterdam is well known (6,32). This is mainly the result of differences in exposure of the skin to sunlight which induces synthesis of vitamin D in the skin (9,16,17). Lack of sunshine as it prevails in the northern climate and a pigmented skin reduce this endogenous synthesis of vitamin D (5,8). The ultimate consequence of a low level of 25-OHD is nutritional rickets (25,30,33). Moroccan children in The Netherlands have a less favourable vitamin D status than Caucasian children (24). In this study the Casablanca children had the same mean plasma 25-OHD concentration as the children in Rotterdam. In Casablanca children were examined in December. Of course in winter there is more sunshine in Casablanca than in The Netherlands. Although the exact sun radiation in summer and winter is not known, we assumed that the total exposure to sunlight in summer is the same or less than in winter, because the heat usually prevents children playing

outdoors during the day. So the comparison of winter levels of children in Morocco with summer levels in The Netherlands is a valid one. The levels of 25-OHD of the children in Morocco and in The Netherlands might increase during summer, but it is unlikely that these will exceed the levels of Caucasian children in The Netherlands (Rotterdam mean: 72.8 nmol/l) solely by sun exposure. The dietary intake of calcium, vitamin D and dietary fibre could not be discussed because no relevant reliable data were available. These factors may however influence 25-OHD levels as well (7,22).

In conclusion the migrant children were on average taller, heavier (absolute and relative) and had a greater mid upper arm circumference than the Moroccan children probably due to environmental factors. There was no difference in the skeletal widths (per 100 cm height). No influence of SES was observed on the anthropometric variables. The mean 25-OHD levels of migrant children in summer were comparable with winter levels of children in Morocco and both were lower than the levels of Caucasian children in The Netherlands in summer.

References

1. Abraham S et al. Preliminary findings of the first health and nutrition examination survey, United States, 1971-1972. Rockville: U.S. Department of Health, Education and Welfare, National Center for Health Statistics, 1974.
2. Bastow MD. Anthropometrics revisited. *Proc Nutr Soc* 1982;41: 381-8.
3. BMDP statistical software. Dixon WJ Ed. Berkeley: University of California Press LTD, 1983.
4. Brundtland GH, Liestól K, Wallóe L. Height, weight and menarcheal age of Oslo schoolchildren during the past 60 years. *Ann Hum Biol* 1980;7:307-22.
5. Clemens TL, Henderson SL, Adams JS, Holick MF. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesise vitamin D₃. *Lancet* 1982;i:74-6.
6. Clemens TL, Adams JS, Nolan JM, Holick M. Measurement of circulating vitamin D in man. *Clin Chim Acta* 1982;121:301-8.
7. Clements MR, Johnson L, Fraser DR. A new mechanism for induced vitamin D deficiency in calcium deprivation. *Nature* 1987;325:62-5.
8. Clifford WL, Paris PhW, Holick MF. Indian and Pakistani immigrants have the same capacity as Caucasians to produce vitamin D in response to ultraviolet irradiation. *Am J Clin Nutr* 1986;44:683-5.
9. Davie M, Lawson DEM. Assessment of 25-hydroxyvitamin D respons to ultraviolet irradiation over a controlled area in young and elderly subjects. *Clinical Science* 1980;58:235-42.

10. Döbeln von W. Anthropometric determination of fat-free body weight. *Acta Med Scand* 1959;165:33.
11. Edelstein S, Charman M, Lawson DEM, Kodicek E. Competitive protein binding assay for 25-hydroxy-cholecalciferol. *Clin Sci Mol Med* 1974;46:231-40.
12. Egger RJ, Ee J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publication office Royal Tropical Institute, 1980.
13. Garrow JS, Webster J. Quetelet's index (W/H^2) as a measure of fatness. *Int J Obesity* 1985;9:147-53.
14. GENSTAT: a general statistical program. Oxford: Numerical Algorithms Group Ltd, 1980.
15. Hamill PVV, Johnston FE, Lemeshow S. Height and weight of children: socio-economic status. United States: Vital and Health Statistics. Series 11-119;1972.
16. Holick MF, Clark MB. The photobiogenesis and metabolism of vitamin D. *Fed Proc* 1978;37:2567-74.
17. Holick MF et al. Photosynthesis of previtamin D₃ in human skin and the physiologic consequences. *Science* 1980;210:203-5.
18. Hunt SP, O'Riordan JLH, Windo J, Truswell AS. Vitamin D status in different subgroups of British Asians. *Brit Med J* 1976;2: 1351-4
19. Jelliffe DB. *The assessment of the nutritional status of the community*. Geneva: WHO Monograph Series 53, Chpt 2.
20. Khosla T, Lowe CR. Indices of obesity derived from body weight and height. *Brit J prev soc Med* 1967;21:122-8.
21. Lawson DEM. Rickets and osteomalacia. *Proc Nutr Soc* 1984;43: 249-56.
22. Lawson DEM, Cole TJ, Salem SI, Galal OM, El-Meligy R, Abdel-Azim S, Paul AA, El-Husseini S. Aetiology of rickets in Egyptian children. *Hum Nutr: Clin Nutr* 1987;41C:199-208.
23. Mawer EB. Clinical implications of measurements of circulating vitamin D metabolites. *Clin Endocrin Metab* 1980;9:63-79.
24. Meulmeester JF, Wedel M, Berg van den H et al. De voedings- toestand van Turkse en Marokkaanse kinderen in Nederland. *Voeding* 1988;4:84-9.
25. Nijhuis HGJ, Zoethout HE, Jong de GM. De terugkeer van een volksziekte: rachitis. *TSG* 1982;60:846-50.
26. Offerman G, Manhold C. Osteomalazie bei türkischen Gastarbeitern in Deutschland. *Inn Med* 1978;5:103-11.
27. Robertson I, Glekin BM, Henderson JB, McIntosh WB, Lakhani A, Dunnigan MG. Nutritional deficiencies among ethnic minorities in the United Kingdom. *Proc Nutr Soc* 1982;41:243-56.

28. Roede MJ, Wieringen van JC. Growth diagrams 1980, Netherlands third nation-wide survey. TSG 1985;63 suppl:1-34.
29. Rona RJ, Chinn S. The national study of health and growth: nutritional surveillance of primary school children from 1972 to 1981 with special reference to unemployment and social class. Ann Hum Biol 1984;11:17-28.
30. Smith R. Rickets and osteomalacia. Hum Nutr: Clin Nutr 1982; 36C:115-33.
31. Snedecor GW, Cochran WG. Statistical methods. Ames, Iowa: Iowa State University Press, 1980.
32. Stamp TCB, Round JM. Seasonal changes in human plasma levels of 25-hydroxycholecalciferol. Nature 1974;247:563-5.
33. Stamp TCB, Walker PG, Perry W, Jenkins MV. Nutritional osteomalacia and late rickets in Greater London, 1974-1979: clinical and metabolic studies in 45 patients. Clin Endocr Metab 1980;9:81-105.
34. Stephens WP, Klimiuk PS, Warrington S, Taylor JL, Berryr JL, Mawer EB. Observations of the natural history of vitamin D deficiency amongst Asian immigrants. Quart J Med, New Series L1, 1982;202:171-88.
35. Tanner JM, Hernaux J, Jarman S. Growth and physique studies. In: Weiner JS, Lourie JA, eds. Human biology a guide to field methods. Oxford: Blackwell Scientific Publications, IBP Handbook no.9, 1969.
36. U.S. Department of Health, Education and Welfare. Nutrition Survey 1968-1970. Atlanta, Georgia: Center for Disease Control.
37. Vaincel M. Aspects metaboliques de la carence en vitamine D. Monographies pediatriques. Bruxelles: Editions de l'Université de Bruxelles, 1979.
38. Verwey-Burke NG. Veranderingen in de voedingsgewoonten van Surinaamse huishoudens in Nederland. Dissertation University of Amsterdam, 1971.
39. Westin-Lindgren G. Physical and mental development in Swedish urban schoolchildren. Stockholm Inst. Educ. Dept. Educ. Research 1979.

11 Algemene beschouwing, conclusies en aanbevelingen

11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de conclusies van zowel het onderzoek naar de voedselconsumptie als van de voedingstoestand besproken. Getracht is waar mogelijk de resultaten van beide onderzoeken te koppelen. In het algemeen zijn er zeer veel beperkingen aan het kwantitatief vergelijken van uitkomsten van onderzoek naar de voeding en voedingstoestand. Door de gekozen onderzoeksperiode en -opzet en methoden is een kwantitatieve vergelijking uitgesloten.

Wat de onderzoeksperiode betreft is het onderzoek naar de voedingstoestand (vt) om praktische redenen voorafgegaan aan dat naar de voedselconsumptie (vc) (vt:februari-juli 1984, vc:oktober 1984- maart 1985). Dit heeft als gevolg dat alleen de conclusies van die variabelen van de vt en vc in onderling verband kunnen worden beschouwd, waarvan verwacht mag worden dat ze gedurende de gehele onderzoeksperiode redelijk constant zijn geweest. Het onderzoek heeft een dwarsdoorsnede opzet hetgeen betekent dat oorzaak en gevolg niet kunnen worden onderscheiden.

Met de gebruikte methode voor onderzoek naar de voedselconsumptie (zg. 24-uurs navraagmethode) kunnen uitspraken worden gedaan over de gemiddelde voedselconsumptie van groepen personen (zie 5.2.1). De antropometrische, hematologische en biochemische bepalingmethoden laten tot op zekere hoogte wel een uitspraak op individueel niveau toe. De biochemische bepalingen zijn echter slechts bij de helft van de kinderen uitgevoerd (zie 8.1). De problemen die spelen bij het identificeren van individuen met een verhoogd risico door middel van grenswaarden ('cut-off points') zijn bij de afzonderlijke variabelen besproken (hfst 7 t/m 9).

Bij de keuze van de verschillende antropometrische en biochemische parameters is voorkeur gegeven aan zogenaamde statusparameters en niet aan parameters die de recente inneming weerspiegelen. Tevens is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van parameters die een betrouwbaar beeld geven van de status op functioneel niveau. Bij de verschillende keuzen zijn afwegingen gemaakt tussen hetgeen ideaal zou zijn en wat in de praktijk haalbaar is.

Op grond van bovenstaande is een kwalitatieve vergelijking van de resultaten van voedselconsumptie en voedingstoestand in beperkte mate op het niveau van groepen mogelijk. Dit houdt in dat onder inneming steeds de gemiddelde inneming van die groep wordt verstaan.

De variabelen van de voedselconsumptie en de voedingstoestand zijn waar dit mogelijk is in relatie met elkaar besproken. Dit betekent echter niet dat er een direct causaal verband is tussen de inneming van een bepaalde voedingsstof en de daarbij vermelde variabele(n) van de voedingstoestand. De immuunglobulinen zijn afzonderlijk besproken daar deze géén direkte relatie met één van de besproken voedingsstoffen hebben, maar wel beïnvloed kunnen worden door de voeding, en er in het Bijlmermeeronderzoek aanzienlijke verschillen tussen Surinaamse en Nederlandse kinderen zijn vastgesteld (6).

11.2 Respons

De respons van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen bij het onderzoek naar de voedingstoestand was even groot en is in vergelijking met ander onderzoek goed te noemen (resp. 90, 83 en 81%). Dat de respons bij het tweede deel van het onderzoek (v.c.) lager was, is voornamelijk een gevolg van de tussenliggende periode waarin kinderen verhuisd waren en/of ouders niet meer gemotiveerd waren deel te nemen. Desondanks beschouwen wij de respons bij het gehele onderzoek als redelijk tot goed (resp. 78, 74 en 71% van de oorspronkelijk benaderde Turkse, Marokkaanse en Nederlandse populaties).

De statistische analyse van de antropometrische variabelen heeft geen verschillen aangetoond tussen de kinderen die wel en niet hebben deelgenomen aan het onderzoek van de voedselconsumptie (naar gemeente, geslacht, etnische groepering). Op grond hiervan is er van uitgegaan dat er geen selectieve non-respons heeft plaatsgevonden.

Toch verdient het in het algemeen de voorkeur om onderzoek naar de voedingstoestand en voedselconsumptie binnen één populatie binnen een beperkte periode uit te voeren. Daarbij heeft het bovendien de voorkeur om de voedselconsumptie voorafgaande aan de voedingstoestand te onderzoeken. Hierdoor kan enerzijds de non-respons beperkt worden en anderzijds kunnen relaties tussen parameters van de voeding en voedingstoestand beter worden aangetoond.

11.3 Vergelijking Turkse/Marokkaanse - Nederlandse kinderen

De sociaal-economische achtergrond van de Mediterrane en Nederlandse kinderen is op een aantal punten (werkgelegenheid ouders, taalbeheersing, opleiding, sociaal-economische klasse) essentieel anders, ondanks het feit dat de meeste Nederlandse kinderen in dezelfde buurten wonen en dezelfde scholen bezoeken als de Mediterrane

kinderen. Om groepen kinderen te kunnen selecteren die in sociaal-economisch opzicht meer met elkaar overeenkomen, om daardoor het effect van migratie beter te kunnen beoordelen, zullen er nog andere criteria dan school en wijk moeten worden gebruikt. Het zal enerzijds moeilijk zijn de juiste criteria te kiezen die bovengenoemde verschillen verminderen. Anderzijds is het goed voor te stellen dat dergelijke criteria veel emotionele weerstand oproepen bij de benaderde populatie. Dit laatste kan leiden tot een hoge non-respons.

De sociaal-economische achtergrond van de Nederlandse kinderen lijkt gunstiger dan die van de Mediterrane achtjarigen; echter hun leefsituatie is ook niet optimaal. Dit komt tot uiting indien zij worden vergeleken met kinderen in andere leefomstandigheden (o.a. bij de gebitsstatus en lichaamslengte).

11.4 Energie en eiwit

Daar de hoeveelheid lichaamsbeweging niet is vastgelegd is het moeilijk om een uitspraak te doen of de inneming van energie voldoende, teveel of te weinig is geweest. Op grond hiervan ligt het meer voor de hand de omgekeerde weg te bewandelen met name door op grond van de percentages dikke en magere kinderen vast te stellen of er sprake is van een te hoge of te lage energie-inneming. Aan deze benaderingswijze kleven bezwaren van voornamelijk methodologische aard met betrekking tot het vaststellen van over- en ondergewicht en de consequenties dik en mager. Toch is hieraan de voorkeur gegeven boven het oordelen op grond van aanbevelingen, die geen rekening houden met de hoeveelheid lichaamsbeweging.

Volgens de norm van Rolland-Cachera voor de Quetelet Index zijn er meer Turkse dan Nederlandse of Marokkaanse kinderen zwaar. Met de indeling van De Wijn die berust op huidplooidikten zijn er relatief meer Nederlandse kinderen 'te dik'. Hieruit blijkt onder meer dat er met de Quetelet Index, ook al correleert deze hoog met de som van twee huidplooiën, toch iets anders wordt gemeten. Er kan namelijk geen onderscheid gemaakt worden tussen zwaar ten gevolge van het spier- of skeletstelsel dan wel ten gevolge van de totale vetmassa. De hogere prevalentie van 'te dik' bij de Nederlandse kinderen spoort met de resultaten van het onderzoek naar de voedselconsumptie en wel dat met name de absolute inneming van energie van de Mediterrane kinderen lager is dan van de Nederlandse. Uitgaande van de relatieve inneming (MJ/kg lichaamsgewicht) bestaat dit verschil alleen nog bij de jongens. De Nederlandse jongens hebben tevens een hogere absolute inneming dan de aanbeveling. Het gevaar voor overvoeding is vooral bij de Nederlandse kinderen aanwezig, zeker ook gezien de betrekkelijk hoge inneming van zoete tussendoortjes en vetten (zie 11.5 en 11.6).

In het algemeen lijkt het aan te bevelen de energie-inneming van de Nederlandse kinderen aan te passen door de inneming van zoete

tussendoortjes en vetten te beperken.

De Turkse kinderen zijn gemiddeld breder gebouwd (per 100 cm lichaamslengte) dan de Nederlandse kinderen. Bij de Marokkaanse kinderen is dit alleen het geval indien gemeten aan de relatieve pols- en kniebreedte. Dit is in overeenstemming met eerder uitgevoerd onderzoek in Nederland (5) en lijkt meer bepaald te zijn door endogene factoren, die de lichaamsbouw bepalen, dan door de voeding.

Ten onrechte worden Turkse kinderen nogal eens als dikker dan Nederlandse kinderen beoordeeld. Mogelijk wordt deze indruk gewekt door hun bredere bouw. Op grond van de dikte van de huidplooiën zijn de Turkse kinderen echter niet dikker dan de Nederlandse.

Alleen bij de Marokkaanse jongens kwamen dunnere huidplooiën dan de P_{2,5} van de Nederlandse kinderen voor. Zij hebben ook de laagste energie-innemingsgraad. Deze is echter nog van dien aard dat de kans op een te lage energie-innemingsgraad gering lijkt.

Ofschoon de Turkse en Marokkaanse kinderen gemiddeld een kleinere omtrek van de bovenarmspieren hebben dan de Nederlandse, is er volgens de classificatie van Jelliffe en Frisancho géén sprake van ondervoeding.

In het algemeen kan worden gesteld dat bij kinderen zoals in het onderhavige onderzoek, de eiwitinneming voldoende is indien er voldoende energie wordt ingenomen. In vergelijking met de aanbeveling is de eiwitinneming van de Mediterrane en Nederlandse kinderen zowel absoluut als relatief (gram per kg lichaamsgewicht) voldoende. Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen leveren de eiwitten een hogere bijdrage aan energie dan bij de Nederlandse kinderen. Een eenduidige parameter die inzicht geeft in de eiwitvoorziening van het lichaam in fysiologische omstandigheden is niet voor handen. Ook de omtrek van de bovenarmspieren, die door Jelliffe gebruikt wordt als een maat voor de eiwitvoorraad van het lichaam, is alleen predictief bij kinderen met een zeer marginale eiwitvoorziening of een klinisch manifest eiwittekort zoals dat in ontwikkelingslanden voorkomt.

Bij de inneming van energie en eiwitten is er geen relatie met de verblijfsduur van de moeder in Nederland. Bij een aantal variabelen van de voedingstoestand werd een dergelijke relatie wel aangetoond. Zo is er een positief effect van de verblijfsduur van de moeder op de lichaamslengte, de Quetelet Index en relatieve breedte van knieën (/100cm lichaamslengte) geconstateerd. De Turkse en Marokkaanse kinderen die langer dan vijf jaar in Nederland zijn, zijn echter niet zo lang als de Nederlandse kinderen.

11.5 Koolhydraten en gebit

De koolhydraten leveren zowel bij de Turkse en Marokkaanse als de Nederlandse kinderen een lagere bijdrage aan de energie-innemingsgraad dan gewenst. In de Turkse en Marokkaanse voeding is de bijdrage van de

mono- en disachariden lager en die van de polysachariden hoger, dus gunstiger, dan in de Nederlandse voeding. Dit verschil is voornamelijk toe te schrijven aan het aanzienlijk hogere gebruik van frisdranken, koek en snoep door de Nederlandse kinderen.

De voeding van de Turkse en Marokkaanse kinderen bevat iets meer voedselvezel dan de Nederlandse kinderen, maar dit verschil is kleiner dan verwacht op grond van soortgelijk onderzoek in de Bijlmermeer (6). De inneming blijft ook bij eerstgenoemden onder de aanbeveling.

Te zamen met het lage gebruik van fluortabletten is bovenstaande in overeenstemming met de slechte gebitsstatus van de Nederlandse jongens. Naast het lage gebruik van fluortabletjes zal waarschijnlijk bij de Turkse en Marokkaanse kinderen gebrekkige mondhygiëne een belangrijke oorzaak van de slechte gebitsstatus zijn.

Op grond van voorafgaande is het aan te bevelen de consumptie van cariogene tussendoortjes, inclusief frisdranken bij alle groepen te beperken. Daarnaast dient de voorlichting met betrekking tot een goede mondhygiëne en gebruik van fluortabletten bij alle drie groepen kinderen geoptimaliseerd te worden.

11.6 Vet en cholesterol

Het percentage van de energie-innemings dat door totaal vet wordt geleverd is bij de Turkse en Marokkaanse kinderen lager, dus gunstiger, dan bij de Nederlandse. Dit percentage ligt dicht bij de aanbeveling dan dat van de Nederlandse kinderen. Deze resultaten wijzen in dezelfde richting als die van het plasmacholesterol, waarvoor de Mediterrane kinderen eveneens gemiddeld agere (gunstiger) waarden hebben dan de Nederlandse kinderen. In vergelijking met de aanbevelingen uit de Verenigde Staten heeft ruwweg 10-15% van de Turkse en Marokkaanse kinderen tegen bijna de helft van de Nederlandse een matig tot sterk verhoogd plasmacholesterolgehalte.

Bij de vetinneming is de verhouding meervoudig onverzadigd tot verzadigd vet (P/S-ratio) bij alle drie groepen kinderen gelijk en ver onder de aanbeveling, dus ongunstig. Dit is een opmerkelijk verschil met het onderzoek in de Bijlmermeer waarbij juist de Hindoestaans-Surinaamse kinderen een hogere procentuele bijdrage van meervoudig onverzadigd vet hadden dan de Nederlandse kinderen (6). Een dergelijk effect was ook verwacht bij het Mediterrane dieet. Per eenheid energie is de cholesterolconsumptie van de Turkse en Marokkaanse jongens hoger dan van de Nederlandse. Bij de meisjes zijn er geen significante verschillen aangetoond.

Bovengenoemde resultaten sporen in grote lijnen met de HDL-cholesterolconcentratie in plasma en de verhouding HDL/totaal-cholesterol. Het plasma HDL-cholesterol van de Nederlandse kinderen is iets gunstiger (hoger) dan dat van de Turkse en Marokkaanse kinderen. De verhouding HDL/totaal cholesterol is voor de

drie groepen kinderen (naar geslacht) nagenoeg gelijk en komt overeen met wat in de literatuur is beschreven.

Met het oog op preventie van hart- en vaatziekten die op de kinderleeftijd dient te beginnen, wordt aanbevolen dat de vetinneming van vooral Nederlandse kinderen wordt beperkt waarbij tevens gestreefd moet worden naar een verbetering van de P/S-ratio. Dit laatste is eveneens van toepassing voor de Turkse en Marokkaanse kinderen.

11.7 IJzer en anemie

De ijzerinneming blijft bij alle meisjes en bij de Marokkaanse jongens onder de Nederlandse aanbeveling. Vooral de inneming van de Marokkaanse meisjes laat te wensen over (slechts 76% van de aanbeveling).

Anemie op basis van de WHO criteria ($hb < 7,5$ mmol/l, $ht < 36\%$) komt meer voor bij Turkse en Marokkaanse dan Nederlandse kinderen (resp. 6, 4 en 1%). Lage plasmaferritineconcentraties, indicatief voor een lage ijzervoorraad (< 100 mg), komen meer voor bij de Turkse en Marokkaanse kinderen (11-16%) dan bij de Nederlandse (4%). Van deze Turkse kinderen heeft 11% anemie en bij de Marokkaanse kinderen met lage plasmaferritineconcentraties is dit het geval bij 23%. De Marokkaanse kinderen hebben de minst gunstige ijzerstatus, op basis van plasmaferritine en anemie, en dit lijkt in overeenstemming met de voedselconsumptie.

Anemie op basis van een tekort aan foliumzuur of vitamine B-12 is niet geconstateerd. De gemiddelde plasmafoliumzuur en vitamine B-12-concentratie van de Mediterrane en Nederlandse kinderen is ruim voldoende.

Het verdient daarom aanbeveling de ijzerinneming van vooral de Marokkaanse kinderen te verbeteren. De voorkeur wordt gegeven aan een vergrote consumptie van produkten die niet van dierlijke oorsprong zijn, zoals donkere broodsoorten, peulvruchten en ladgroente. Tegelijkertijd dient ook de inneming van vitamine C tijdens de maaltijden bevorderd te worden om het ijzer zo goed mogelijk te kunnen absorberen. Een verhoging van de inneming van haemijzer betekent meestal ook een toeneming van de (dierlijke) vetconsumptie, hetgeen niet wenselijk wordt geacht.

11.8 Vitamine A

Er is geen verschil in de inneming van retinolequivalenten tussen de etnische groeperingen aangetoond. De inneming van de jongens komt overeen met de aanbeveling. Bij de meisjes is deze lager dan de aanbeveling ($< 90\%$).

Er is een opmerkelijk verschil tussen Den Haag en Rotterdam in de

vitamine A- en totaal carotenoïdenconcentratie in plasma. In Den Haag heeft ruim 30% van de Turkse, ruim 45% van de Marokkaanse kinderen en eveneens 45% van de Nederlandse jongens een lage vitamine A-spiegel ($<0,7 \mu\text{mol/l}$). In Rotterdam is dit alleen het geval bij 20% van de Marokkaanse kinderen. In Den Haag is de totaal carotenoïdenconcentratie van 14% van de Turkse meisjes en 15% van de Nederlandse jongens laag ($<0,70 \mu\text{mol/l}$) en in Rotterdam bij géén van de kinderen.

Deze percentages kinderen met lage waarden zijn aanzienlijk hoger dan verwacht mag worden op grond van de literatuur. In het algemeen wordt er vanuit gegaan dat de voorziening met vitamine A van kinderen in de Westerse wereld voldoende is. Om deze reden is zowel in het Bijlmermeeronderzoek als in de 8-jarige onderzoeken van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad het vitamine A-gehalte in plasma niet nagegaan (6,7).

Het verschil tussen Den Haag en Rotterdam is voor beide variabelen geïnterpreteerd als een seizoenseffect. Een dergelijk effect is echter niet bekend bij vitamine A in plasma. Het vitamine A-gehalte in plasma weerspiegelt namelijk niet de recente inneming en wordt over een groot innemingstraject via een homeostatisch regulatiemechanisme constant gehouden. Dit laatste betekent dat alleen bij een deficiënte of een extreem grote voorraad de vitamine A-concentratie in plasma de omvang van de levervoorraad weerspiegelt.

Eén en ander kan inhouden dat er bij een relatief groot aantal kinderen aan het eind van de winter sprake is van een lage levervoorraad (vitamine A) en op basis van de totaal-carotenoïden in plasma ook van een lage (recente) inneming van pro-vitamine A. Gezien de grote opslagcapaciteit van de lever voor vitamine A zou dit betekenen dat er sprake is van een chronisch lage (pro-)vitamine A-inneming.

Indien de retinolequivalenteninneming in de periode, voorafgaande aan het onderzoek naar de voedingstoestand, in dezelfde orde van grootte is geweest als die van het onderzoek naar de voedselconsumptie, dan is het de vraag in hoeverre de aanbevelingen een optimale voorziening waarborgen, maar ook of de (internationaal) gebruikte grenswaarde voor vitamine A in plasma van $0,7 \mu\text{mol/l}$ inderdaad een markeringspunt is voor een potentieel risico voor vitamine A-gebrek. Géén van de kinderen had specifieke uitwendige symptomen van vitamine A-gebrek. Er is echter niet gevraagd naar nachtblindheid.

Het verdient aanbeveling om verdergaand onderzoek te doen naar de vitamine A-status bij gezonde kinderen om de gevolgen van de gebruikte grenswaarden te kunnen overzien. In afwachting van deze resultaten lijkt het raadzaam te streven naar een verbetering van de retinolequivalenteninneming, hetgeen o.a. bereikt kan worden door een ruimer groentegebruik.

11.9 Thiamine

De inneming van thiamine door de Turkse en Marokkaanse kinderen is lager dan die van de Nederlandse kinderen en lager dan de aanbeveling. Bij de Nederlandse kinderen is dit laatste alleen bij de meisjes het geval. Indien de inneming gerelateerd wordt aan de energievoorziening, zijn er géén verschillen tussen Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen en komt de inneming overeen met de aanbeveling.

Op basis van de stimuleringscoëfficiënt van de erythrocytaire transketolase activiteit (α -ETK) is er echter bij 7% van de Turkse meisjes sprake van een onvoldoende voorziening met thiamine (α -ETK >1,20).

Daar aardappelen/granen, brood en vlees/vis belangrijke voedingsbronnen van thiamine voor de kinderen van het onderhavige onderzoek zijn, kan worden verwacht dat de inneming over het jaar heen vrijwel constant is. Bij de Turkse kinderen is fruit echter ook een belangrijke bron van thiamine, waarvan wel een seizoenseffect verwacht kan worden. Het is mogelijk dat mede hierdoor de voorziening met thiamine van de Turkse meisjes (tijdelijk) frequenter te kort schiet.

Het verdient aanbeveling om de thiamine-innemering van de Mediterrane kinderen, met name van de Turkse meisjes, te verbeteren. Een ruimer gebruik van bekende basisvoedingsmiddelen als granen, aardappelen, peulvruchten en brood, vooral de donkere soorten, zal de voorziening met thiamine ten goede komen.

11.10 Riboflavine

De riboflavine-innemering van de Turkse en Marokkaanse jongens en meisjes is aanzienlijk lager dan die van hun Nederlandse leeftijdgenoten (naar geslacht). Deze is bij de Turkse en Marokkaanse kinderen ook lager dan de aanbeveling. Gerelateerd aan de eiwit-innemering is er eveneens een verschil tussen de drie etnische groeperingen. De relatieve inneming van alleen de Turkse kinderen is lager dan de aanbeveling. Een en ander is in overeenstemming met de resultaten van de biochemische statusparameters. Bij het onderzoek in de Bijlmermeer zijn bij de Surinaamse kinderen soortgelijke resultaten gevonden (6).

De stimuleringscoëfficiënt van de erythrocytaire glutathion reductase (α -EGR) van de Turkse en Marokkaanse kinderen is gemiddeld aanmerkelijk hoger, dus ongunstiger, dan die van hun Nederlandse leeftijdgenoten. Bij 15-16% van de Turkse en Marokkaanse kinderen is er op deze basis sprake van een onvoldoende voorziening met riboflavine (α -EGR > 1,42).

Melk en melkprodukten zijn verreweg de belangrijkste bronnen voor de voorziening met riboflavine. Buiten de schoolvakanties om is er

weinig variatie in de melkconsumptie van kinderen over het jaar te verwachten. Deze veronderstelling wordt ondersteund door de resultaten van het onderzoek naar de voedselconsumptie en voedingstoestand, die in dezelfde richting wijzen.

Het verdient daarom aanbeveling de consumptie van melk(producten) bij de Turkse en Marokkaanse kinderen te bevorderen. Hierbij moet er echter wel rekening mee worden gehouden dat lactose-malabsorptie kan voorkomen (zie 11.13). Gefermenteerde producten hebben hierom de voorkeur.

11.11 Vitamine B-6

De inneming van vitamine B-6 door jongens is hoger dan door meisjes. Indien deze wordt gerelateerd aan de hoeveelheid energie dan is de inneming door de Marokkaanse achtjarigen hoger dan door de Nederlandse kinderen. In vergelijking met de Amerikaanse aanbevelingen is de absolute inneming van zowel de Turkse en Marokkaanse als de Nederlandse kinderen te laag.

Het verschil in gemiddelde stimuleringscoëfficiënt van de erythrocytaire glutamaat-oxaalacetaat transaminase (α -EGOT) tussen Den Haag en Rotterdam is opmerkelijk. Het ligt voor de hand dit verschil een seizoenseffect te noemen. Van de voornaamste voedingsbronnen voor vitamine B-6 van de onderzochte achtjarigen (aardappelen, fruit, melk/-producten, vlees) is fruit de enige bron waar een seizoenseffect verwacht kan worden. Een bevredigende verklaring voor dit verschil is daarom vooralsnog niet te geven.

Klinisch biochemisch gezien is er sprake van een onvoldoende voorziening met vitamine B-6 (α -EGOT > 2,27) bij relatief meer Turkse en Nederlandse jongens. Deze bevinding is in Den Haag het meest uitgesproken (Turks 15%, Nederlands 20%). De Marokkaanse kinderen in Rotterdam hebben de meest gunstige voorziening met vitamine B-6. De conclusies betreffende de absolute inneming sporen met de biochemische bevindingen.

Het verdient aanbeveling om de vitamine B-6-inneming van de Mediterrane en Nederlandse kinderen, vooral in de winter te verbeteren. Tevens is verder onderzoek naar de oorzaak van de verschillen in tijd en/of plaats aan te bevelen.

11.12 Vitamine C

Fruit, groente en aardappelen zijn de belangrijkste bronnen van vitamine C bij zowel de Mediterrane als de Nederlandse kinderen. Met uitzondering van de Turkse jongens hebben de overige groepen kinderen een inneming die ver onder de aanbeveling ligt (58-68% van de aanbeveling). Dit verschil wordt voornamelijk veroorzaakt door de hogere consumptie van fruit door de Turkse jongens (in het najaar en

de winter). Dit is in overeenstemming met het onderzoek bij de Turkse en Marokkaanse kinderen in Amsterdam (5).

De gemiddelde vitamine C-concentratie in plasma is bij de drie etnische groeperingen is gelijk. Wel zijn er bij Marokkaanse kinderen iets meer kinderen met lage waarden ($< 17 \mu\text{mol/l}$) dan bij de Turkse en Nederlandse kinderen (9 vs 5 en 7%). De inneming van vitamine C is voor een deel seizoensgebonden en de plasmaconcentratie weerspiegelt alleen de recente inneming.

Op grond van de inneming verdient het aanbeveling de vitamine C-voorziening van de Mediterrane en Nederlandse meisjes en van de Marokkaanse en Nederlandse jongens te verbeteren b.v. door de consumptie van fruit en groente te verhogen.

11.13 Calcium en vitamine D

Bij de calciuminneming is een effect van de verblijfsduur aangetoond. Turkse en Marokkaanse kinderen waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland verblijven hebben een lagere calciuminneming dan de kinderen met moeders die langer in Nederland wonen (570 vs 696 mg). Maar ook deze laatste groep Mediterrane kinderen heeft een lagere inneming dan de Nederlandse kinderen (696 vs 988 mg). De inneming van de Turkse en Marokkaanse kinderen ligt eveneens ruim onder de aanbeveling (800 mg). Dit verschil in inneming is voornamelijk toe te schrijven aan het verschil in consumptie van melk(-produkten).

Er zijn geen gegevens verzameld met betrekking tot het calciumgehalte in plasma en of de calcium-excretie. Resultaten uit soortgelijke studies maken het echter zeer onwaarschijnlijk dat er verschillen in plasma-calcium zullen bestaan aangezien het calciumgehalte in plasma binnen nauwe grenzen constant wordt gehouden via homeostatische regulatiemechanismen.

Voor de bepaling van de vitamine D-status is de concentratie van 25-hydroxyvitamine D in plasma (25-OHD) gemeten. Er zijn duidelijke verschillen tussen de gemeenten aanwezig. Dit effect is zonder twijfel toe te schrijven aan het verschil in onderzoeksperiode (seizoenseffect). Kinderen in Den Haag hebben gemiddeld aanzienlijk lagere waarden dan kinderen in Rotterdam. Tevens zijn er binnen de gemeenten duidelijke verschillen tussen de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen onderling. Deze verschillen zijn zo sterk dat ook de Turkse en Marokkaanse kinderen in Rotterdam lagere waarden hebben dan de Nederlandse kinderen in Den Haag. Deze verschillen zijn vermoedelijk mede het gevolg van verschil in huidpigmentatie.

In vergelijking met kinderen in Marokko zelf in december hebben de Marokkaanse kinderen in Rotterdam, dus in mei en juni, nagenoeg dezelfde 25-OHD-concentraties. De vraag is of de Marokkaanse kinderen in staat zijn door middel van de endogene synthese een voldoende voorraad van vitamine D te kunnen opbouwen.

Aan het eind van de winter heeft één van de acht Turkse en één van de twaalf Marokkaanse kinderen een extreem lage vitamine D-status (25-OHD < 12,5 nmol/l). De lage 25-OHD-gehalten kunnen zeker mede het gevolg zijn van een minder efficiënte endogene synthese in de epidermis. Maar ook het bestaan van een secundaire parathyreoïdie, mede als gevolg van een lage calciumneming, kan bijdragen aan deze zeer lage concentraties. Recente studies van Clements e.a.(4) wijzen op een verlaagde halfwaarde tijd van 25-OHD (i.c. een verhoogde turnover) onder dergelijke condities.

Verondersteld is dat de inneming van melk(-produkten) gedurende het schooljaar min of meer stabiel is. Met name aan het einde van de winter, wanneer de 25-OHD-concentraties bij de Mediterrane kinderen toch al minimaal zijn, kan deze lage calciumneming een negatief effect hebben op de vitamine D-status. Inderdaad zijn bij de Mediterrane kinderen licht verhoogde parathyreoïd hormoonconcentraties gevonden. De consumptie van voedselvezel wordt ook wel in relatie gebracht met een ongunstige vitamine D-status, maar de inneming van vezel is bij de Mediterrane kinderen zodanig dat daar nauwelijks een effect van verwacht kan worden.

Bovenstaande houdt in dat aan het einde van de winter de Turkse en Marokkaanse kinderen een verhoogd risico hebben voor het ontwikkelen van rachitis op basis van een tekort aan vitamine D en calcium.

Het verdient dan ook aanbeveling om enerzijds de calciumneming van de Turkse en Marokkaanse kinderen te verhogen door bij voorkeur het gebruik van yoghurt te bevorderen. Hierdoor wordt rekening gehouden met eventuele lactose-malabsorptie en tevens zal een hogere inneming de riboflavinevoorziening ook ten goede komen.

Anderzijds is het eveneens belangrijk de vitamine D-status direct te beïnvloeden door gedurende de wintermaanden profylactisch gebruik van vitamine D aan te bevelen ook na het zesde levensjaar. Hierbij kan zelfs worden gedacht aan een aanbeveling tot en met de adolescentiefase. Vitamine D toevoegen aan voedingsmiddelen zal op meer bezwaren stuiten.

11.14 Immuunglobulinen

Vele nutriënten kunnen de immuunstatus beïnvloeden. Een duidelijke relatie met een bepaalde voedingsstof is echter veelal niet te leggen (1,3). De immuunglobulinen zijn in deze studie onderzocht als globale maat voor meer of minder optimaal functioneren van het immuunsysteem c.q. gezondheidstoestand.

De gemiddelde waarden van de immuunglobulinen (IgA, IgG en IgM) liggen binnen het referentiegebied van waarden bij gezonde kinderen. Veelal bestaat er wel een verschil bij de verschillende immuunglobulinen in plasma tussen de Mediterrane en Nederlandse

kinderen. De Turkse en Marokkaanse kinderen hebben meestal hogere waarden. Dit is in overeenstemming met hetgeen destijds bij de Surinaamse en Nederlandse kinderen in de Bijlmermeer is gevonden (6).

11.15 Aanbevelingen

Samengevat kunnen op basis van de bevindingen van dit onderzoek de volgende aanbevelingen worden geformuleerd:

- De energie-innemering van Nederlandse kinderen (kwali- en kwantitatief) aan te passen door de consumptie van zoete tussendoortjes en vooral van energierijke frisdranken en vetten te beperken. De vetzuursamenstelling verdient zowel bij de Mediterrane als bij de Nederlandse kinderen aandacht. Hierbij dient gestreefd te worden naar een verhoging van de P/S-ratio.
- De Turkse en Marokkaanse bevolking erop te attenderen dat veel van de door hen gebruikte basisprodukten als rijst, granen, brood, peulvruchten en groente waardevolle voedingsstoffen bevatten. Het gebruik van donkere broodsoorten dient te worden gestimuleerd. Een ruimer gebruik van bovengenoemde produkten zal de voorziening van o.a. polysachariden, voedingsvezel, ijzer, thiamine en vitamine B-6 ten goede komen.
- De consumptie van groente en fruit bij alle drie etnische groeperingen te stimuleren met het oog op de voorziening met de vitamines A en C. Een hogere vitamine C-innemering tijdens de maaltijd zal bovendien de ijzerabsorptie ten goede komen.
- De voorziening met calcium en riboflavine te verbeteren door het gebruik van melk en melkprodukten door Turkse en Marokkaanse kinderen te bevorderen. Gefermenteerde produkten, met name yoghurt, hebben hierbij de voorkeur. Een ruimer gebruik van deze produkten zal ook een gunstige invloed op de vitamine D-status kunnen hebben.
- De vitamine D-status van de Mediterrane kinderen te verbeteren door profylactisch gebruik van vitamine D gedurende de herfst en wintermaanden ook na het zesde levensjaar. Deze profylaxe wordt bij voorkeur voortgezet tot na de adolescentiefase.
- De voorlichting met betrekking tot een goede mondhygiëne en gebruik van fluortabletten bij alle drie groepen kinderen te optimaliseren ten einde een gezonde gebitsstatus te verkrijgen.
- De voedingsadviezen die uit bovenstaande aanbevelingen voortkomen voor de betreffende groep zodanig uit te werken dat deze

herkenbaar, inpasbaar en acceptabel zijn binnen de leefcultuur (cultureel, sociaal, economisch) van zowel de Turkse en Marokkaanse maar ook van de Nederlandse kinderen.

- Nader onderzoek uit te voeren naar de vitamine A- en vitamine B-6-status van gezonde kinderen (ongeacht de etnische groepering) en wel met name naar de oorzaken van de effecten van seizoen en/of gemeente op de status van beide vitamines. Tevens nader onderzoek uit te voeren naar de gezondheidkundige betekenis van deze marginale of lage waarde.

11.16 Literatuur

1. Beisel WR. Single nutrients and immunity. *Am J Clin Nutr* 1982;35 suppl:417-68.
2. Blanken den G, Douma G, Haak van den K, Primec- van Rooijen V, Sheik Joesoef N, Renqvist U, Luyken R. De voeding van Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen. *Ned. Tijdschr Dietisten* 1985;40:72-7.
3. Chandra RK, Newberne PM. Nutrition immunity and infection. Mechanism of interactions. New York: Raven Press, 1977.
4. Clements MR, Johnson L, Fraser DR. A new mechanism for induced vitamin D deficiency in calcium deprivation. *Nature* 1987;325:62-5.
5. Douma G, Blanken den G, Haak van den K, Sheik Joesoef N, Luyken R. De voedingstoestand van Marokkaanse, Turkse en Nederlandse kinderen in Amsterdam. *TSG* 1987;65:125-30.
6. Egger RJ, Ee van J, Renqvist U. Voedingsonderzoek in de Bijlmer: onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Surinaamse en Nederlandse schoolkinderen in de Bijlmermeer (VOSUN). Amsterdam: Publikatiebureau KIT-TH, 1980.
7. Wijn de JF, et al. Zevende oriëntering omtrent de voedingstoestand van 8-jarige schoolkinderen in Nederland (1976/77), deel I: Somatometrisch onderzoek. Rapport van de Oriënteringscommissie van de Voedingsraad. *Voeding* 1981;42:34-43.

Samenvatting

Eind zestiger jaren en in het begin van de jaren zeventig is een aanzienlijk aantal mannen uit het gebied rond de Middellandse Zee als gastarbeider naar Nederland gekomen. In de tweede helft van de jaren zeventig volgden hun vrouwen en kinderen (gezinshereniging). De meeste families waren afkomstig uit Turkije en Marokko.

Voedingsgewoonten worden in grote lijnen bepaald door de cultuur en sociaal-economische achtergrond. Als gevolg daarvan kan migratie verstrekkende gevolgen hebben voor de gezondheid. Bij verandering van voedingsgewoonten zijn kinderen in het algemeen meer kwetsbaar dan volwassenen daar de groei hoge eisen stelt aan de kwaliteit van de voeding (hoofdstuk 1).

Uit onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van Surinaamse kinderen in de Bijlmermeer en 's-Gravenhage, dat in 1978 en 1979 werd uitgevoerd, zijn duidelijke knelpunten in de voeding naar voren gekomen. In vervolg hierop werd het van belang geacht de voeding en voedingsgewoonten van andere groepen migrantenkinderen in kaart te brengen. Over de voeding van Turkse en Marokkaanse migrantengezinnen in de Nederlandse samenleving was weinig bekend. Uit onderzoek bij Turkse families werden enige suggesties over mogelijke problemen verkregen. Genoemd werden in dit verband het eten tussen de maaltijden door, vitamine D-tekort en tandbederf. Bovenstaande heeft geleid tot het onderzoek naar de voeding en voedingstoestand van 8-jarige Turkse en Marokkaanse schoolgaande kinderen in 's-Gravenhage en Rotterdam, dat in dit proefschrift is beschreven.

De doelstelling van het onderzoek was na te gaan of het nodig zou zijn specifieke maatregelen te nemen met betrekking tot de voeding en voedingstoestand van Turkse en Marokkaanse kinderen ter preventie van ziekten, die het gevolg kunnen zijn van een ongunstige voeding. Als referentiegroep werd een soortgelijke groep Nederlandse kinderen onderzocht.

In samenwerking met de afdelingen Jeugdgezondheidszorg van de GG en GD in Den Haag en Rotterdam werden achtjarige schoolgaande kinderen van openbare lagere scholen in beide gemeenten onderzocht (hoofdstuk 2). Een beperkt lichamelijk onderzoek, antropometrie en venapunctie werden bij alle kinderen uitgevoerd. De hematologische

variabelen werden bij alle kinderen gemeten en de klinisch biochemische variabelen bij de helft. Informatie over de voeding en een aantal sociaal-economische variabelen werd bij een gedeelte van de kinderen verkregen. Het onderzoek naar de voedingstoestand werd vanaf februari tot medio april 1984 in Den Haag uitgevoerd en in de periode mei tot juli in Rotterdam. In het daarop volgende najaar en de winter werd het onderzoek naar de voeding simultaan in beide gemeenten uitgevoerd.

Continue variabelen werden geanalyseerd met lineaire regressie met als onafhankelijke variabelen gemeente, geslacht, etnische groepering, verblijfsduur van de moeder in Nederland, sociaal-economische klasse en ontvangst van de eenmalige uitkering en hun eerste orde interacties (hoofdstuk 3). De laatste twee factoren werden bij de biochemische variabelen niet meegenomen in de analyse. Getoetst werden zowel de hoofdeffecten van de factor als de twee-factor interacties. Alle effecten van factoren werden zowel ongecorrigeerd als gecorrigeerd voor de effecten van de overige factoren getoetst (resp. marginale en partiele F-toets). Bij scheve verdelingen werden de waarden logaritmisches getransformeerd en werden voor de rapportage meetkundige gemiddelden berekend. Verschillen tussen gemiddelden werden getoetst met Student's t-test. Bij de analyse van de variabelen van de voedselconsumptie werden alle effecten gecorrigeerd voor de verschillen tussen navraagdagen (week-/weekenddag). De categorische variabelen werden geanalyseerd met loglineaire modellen. Voor de analyses werd gebruik gemaakt van de statistische programmapakketten GENSTAT en BMDP. Een effect werd significant genoemd bij een p-waarde kleiner dan 0,025.

De participatie aan het onderzoek naar de voedingstoestand van de Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen was resp. 90, 83 en 81% (hoofdstuk 4). De participatie aan het onderzoek naar de voedselconsumptie was lager, voornamelijk ten gevolge van de periode die tussen beide onderzoeken lag. Bij de Mediterrane kinderen waren vooral verhuizingen buiten de gemeenten debet aan deze lagere respons en bij de Nederlandse kinderen weigerde een aantal ouders alsnog deel te nemen. Aan beide onderzoeken samen participeerde 78% van de Turkse, 74% van de Marokkaanse en 71% van de Nederlandse oorspronkelijk benaderde populatie. Het percentage weigeringen aan het gehele onderzoek was bij de Turkse kinderen 6%, bij de Marokkaanse 12% en bij de Nederlandse achtjarigen 12%. Er werden geen significante verschillen tussen de antropometrische variabelen van respondenten en non-repondenten van het onderzoek naar de voedselconsumptie aangetoond en op grond hiervan werd aangenomen dat er geen sprake was van vertekening van de resultaten van de voedselconsumptie ten gevolge van de non-respons. In totaal werden 160 Turkse, 132 Marokkaanse en 159 Nederlandse kinderen onderzocht, waarvan bij resp. 139, 107 en 135 kinderen eveneens informatie over de voeding werd verkregen en verwerkt.

Gegevens met betrekking tot de sociaal-economische achtergrond

van de kinderen werden door middel van een vraagegesprek met de ouders verkregen. De Turkse en Marokkaanse ouders waren ouder dan de Nederlandse. Gemiddeld waren de Turkse en Marokkaanse moeders ongeveer acht jaar in Nederland. Circa 40% van de Turkse en ongeveer de helft van de Marokkaanse moeders was vijf jaar of korter in Nederland. De Turkse vaders waren gemiddeld bijna 14 jaar in Nederland en de Marokkaanse bijna 16 jaar.

Bijna de helft van de Turkse moeders (48%) en de meeste Marokkaanse moeders (79%) hadden geen schoolonderwijs genoten. Nagenoeg 40% van de Nederlandse moeders had lager onderwijs en enige jaren voortgezet onderwijs gevolgd en de overige moeders voltooiden ook het vervolgonderwijs. De meeste Turkse (88%) en Marokkaanse (80%) vaders volgden lager onderwijs. De meeste Nederlandse vaders hadden (76%) ten minste lager beroepsonderwijs genoten. De meeste moeders (70%) hadden geen betaald werk. Ruim één kwart van de Turkse (26%) en één derde van de Marokkaanse vaders (35%) was werkloos. Van de Nederlandse vaders waren er aanzienlijk minder werkloos (9%). Ruim de helft van Turkse en Marokkaanse vaders hadden betaald werk (resp. 61 en 57%). Bijna alle Nederlandse vaders in Rotterdam (94%) en nagenoeg driekwart van de Nederlandse vaders in Den Haag (74%) had betaald werk. De overige vaders waren arbeidsongeschikt verklaard. Ongeveer tweederde deel van de Turkse en Marokkaanse en één vijfde van de Nederlandse kinderen behoorden tot de laagste sociaal-economische klasse (resp. 65, 66 en 22%). Ongeveer één van de tien Turkse ouders (12%) behoorde tot de erkende echte minima (gebaseerd op ontvangst eenmalige uitkering). Dit was ook het geval bij 39% van de Marokkaanse en 31% van de Nederlandse ouders. Bijna 44% van de Turkse moeders kende deze uitkering niet tegen 3% van de Marokkaanse en 1% van de Nederlandse moeders.

De voedselconsumptiegegevens werden verkregen door de voeding over de voorafgaande 24 uur na te vragen (24-uurs navraagmethode) in bijzijn van ouder/verzorger en kind (hoofdstuk 5). Met betrekking tot het maaltijdpatroon bleek dat Turkse kinderen vaker een maaltijd niet gebruikten dan de Marokkaanse en Nederlandse achtjarigen. Marokkaanse kinderen aten frequent twee warme maaltijden per dag. Tussendoortjes werden veel gebruikt: Turkse en Marokkaanse kinderen aten, met name in de namiddag en de avond, brood en/of fruit; hun Nederlandse leeftijdgenoten gebruikten vooral zoete versnaperingen.

In het algemeen aten de Mediterrane kinderen meer groente en fruit, dronken meer thee en gebruikten meer suiker dan de Nederlandse jongens en meisjes. Rijst, bulgur, macaroni en andere deegwaren werden vooral door de Turkse kinderen gegeten en aardappelen (frites) en vis door de Marokkaanse kinderen. Bij de Nederlandse kinderen viel vooral de hogere consumptie van melk en melkproducten, vlees en vleeswaren, koek/gebak, snoep, zoet broodbeleg en frisdranken op. Vergeleken met het aanbevolen

basispakket was bij alle drie etnische groeperingen de groenteconsumptie lager dan aanbevolen terwijl bij de Mediterrane kinderen ook het gebruik van melk en melkproducten onder de aanbeveling lag.

De inneming van energie en voedingsstoffen was in het algemeen bij de jongens groter dan bij de meisjes. Turkse en Marokkaanse jongens hadden een lagere inneming van energie en de meeste voedingsstoffen dan de Nederlandse jongens. Bij de meisjes werd een overeenkomstige tendens waargenomen, maar deze verschillen waren vaak niet significant. De gemiddelde inneming van energie varieerde bij de jongens van 7,6-9,8 MJ en van 6,7-8,1 MJ bij de meisjes. Bij de Turkse en Marokkaanse kinderen leverden eiwitten (zowel totaal als plantaardig) een hogere bijdrage aan de energie dan bij de Nederlandse kinderen. In de Turkse en Marokkaanse voeding leverden vetten ca 36% van de energie en in de Nederlandse 39%. De P/S-ratio bleef bij alle etnische groepen ver onder de aanbeveling. De cholesterolconsumptie per eenheid energie overschreed bij de Turkse jongens net de aanvaardbare grenswaarde en bij de overige groepen kinderen bleef de inneming onder deze grens. De koolhydraten leverden bij alle drie etnische groeperingen een lagere bijdrage dan gewenst (resp. 51, 50 en 49%). Bij de Mediterrane kinderen was het aandeel van de oligosachariden lager en dat van de polysachariden hoger dan in de Nederlandse voeding. Per eenheid energie bevat de voeding van de Turkse en Marokkaanse kinderen meer voedselvezel. De gemiddelde inneming blijft echter onder de aanbeveling.

Bij de calciuminneming werd een effect van verblijfsduur aangetoond: kinderen waarvan de moeder vijf jaar of korter in Nederland woonde, hadden een lagere inneming dan de kinderen met moeders die hier langer woonden (570 vs 696 mg). Bij de Mediterrane kinderen lag de calciuminneming ver onder de aanbeveling en bij hun Nederlandse leeftijdgenoten ruim er boven. De ijzerinneming bleef bij alle meisjes en de Marokkaanse jongens beneden 10 mg. De thiamine- en riboflavinevoorziening van de Mediterrane kinderen was aanmerkelijk lager dan van de Nederlandse jongens en meisjes.

De retinolconsumptie, uitgedrukt in retinolequivalenten, varieerde van 83 (Nederlandse meisjes) tot 121% (Turkse jongens) van de aanbeveling. De thiamine- en riboflavine-inneming van de Mediterrane kinderen was lager dan die van de Nederlandse kinderen en lager dan de aanbeveling. De pyridoxine-inneming bleef bij zowel de Mediterrane als de Nederlandse kinderen ver onder de Amerikaanse aanbeveling. Met uitzondering van de Turkse jongens bedroeg de inneming van ascorbinezuur slechts 50-68% van de aanbeveling.

De avondmaaltijd bleek de belangrijkste leverancier van energie en nutriënten. De tussendoortjes leverden ruim een kwart van de energie, (bijna) de helft aan oligosachariden en ruim één vijfde van de hoeveelheid vet. De produktgroepen brood, aardappelen/granen, zoete

produkten, olien/vetten, zuivelprodukten en vlees/vis waren de belangrijkste leveranciers van energie en voedingsstoffen.

Een beperkt lichamenlijk onderzoek diende om gegevens te verzamelen met betrekking tot de prevalentie van klinische verschijnselen van deficiënties, de toestand van het gebit en de bloeddruk (hoofdstuk 6). Tevens werden aan de kinderen vragen gesteld omtrent hun gezondheid, het gebruik van geneesmiddelen en vitamine-/mineraalpreparaten. Bijna alle kinderen vonden zichzelf gezond en op grond van medische gegevens werden géén kinderen van onderzoek uitgesloten.

Naar eigen zeggen gebruikte slechts 5% van de Turkse en Marokkaanse kinderen fluortabletten en 10% van de Nederlandse kinderen. Van de Marokkaanse en Nederlandse kinderen gebruikte 5% vitaminepreparaten en van de Turkse kinderen 8%. Gezien de lage frequentie van gebruik werd onderrapportage niet uitgesloten geacht. Bij geen van de kinderen werden bij het lichamenlijk onderzoek tekenen van een deficiënte voeding waargenomen. Incidenteel werden (weinig specifieke) symptomen, met name folliculaire hyperkeratose, gezien, die mogelijk in verband kunnen worden gebracht met een inadequate voeding.

De gebitsstatus van de Turkse en Marokkaanse kinderen en die van de Nederlandse jongens was min of meer gelijk. Ruwweg 40% van deze kinderen had één of meer zichtbaar aangetaste gebitselementen en minder dan één vijfde van deze kinderen had een gaaf gebit. Relatief meer Nederlandse meisjes hadden een gaaf of een gesaneerd gebit (38%) en minder meisjes hadden zichtbaar cariës (25%).

Er was geen verschil in systolische en diastolische bloeddruk tussen jongens en meisjes. In Rotterdam was de gemiddelde systolische bloeddruk van de Marokkaanse kinderen lager dan die van de Nederlandse kinderen (100 vs 104 mm Hg). De Turkse kinderen in Den Haag hadden gemiddeld een lagere systolische bloeddruk dan die in Rotterdam (99 vs 102 mm Hg). Ware hypertensie (systolische bloeddruk >140 mm Hg en/of diastolische bloeddruk >90 mm Hg) werd niet aangetroffen. Een marginaal verhoogde systolische bloeddruk (≥ 110 mm Hg) werd gemeten bij één tiende van de Mediterrane kinderen in beide gemeenten en bij ruim één zesde van de Nederlandse kinderen in Den Haag en bij bijna bloeddruk (≥ 70 mm Hg) had ruim één kwart van de Turkse en Nederlandse kinderen in Rotterdam een marginaal verhoogde bloeddruk ongeveer één achtste van de overige kinderen in beide gemeenten. Bij deze resultaten dienen de beperkingen van de meting in het oog te worden gehouden (éénmalig, kwikmanometer).

In hoofdstuk 7 zijn de antropometrische variabelen beschreven. De Turkse en Marokkaanse kinderen waren gemiddeld kleiner dan de Nederlandse kinderen (resp. 128,3, 128,0 en 132,2 cm). Naarmate kinderen langer in Nederland woonden werd dit verschil kleiner. Verschil in lengte tussen de hogere en lagere sociaal-economische klasse

werd niet aangetoond. In vergelijking met Turkse en Marokkaanse kinderen in het land van herkomst waren de migrantenkinderen in Nederland aanzienlijk langer. De Nederlandse kinderen waren gemiddeld iets kleiner dan de Nederlandse referentiepopulatie (van Wieringen, 1985). Er was geen verschil in lichaamsgewicht per 100 cm lichaamslengte tussen de Mediterrane en Nederlandse kinderen. Wel waren Turkse kinderen waarvan de moeders vijf jaar of korter in Nederland woonden gemiddeld lichter per 100 cm lichaamslengte dan kinderen waarvan de moeders langer in Nederland verbleven. Er was een positieve relatie tussen de verblijfsduur van de moeder en de gemiddelde Quetelet Index (gewicht/lengte²) (kg/m²). Ongeacht de verblijfsduur van de moeder in Nederland was de gemiddelde Quetelet Index van de Mediterrane en Nederlandse kinderen gelijk. Volgens het criterium van Rolland-Cachera waren er er meer Turkse dan Nederlandse of Marokkaanse kinderen zwaar.

Gemiddeld hadden jongens dunnere huidplooiën dan meisjes (bicipitale, tricipitale, subscapulaire en supra-iliacale). Marokkaanse kinderen hadden dunnere bicipitale- en supra-iliacale huidplooiën dan de Nederlandse en Turkse kinderen. De tricipitale huidplooi en de som van twee huidplooiën (tricipitale en subscapulaire) was alleen bij de Marokkaanse jongens dunner dan bij de Nederlandse jongens. Volgens de indeling van de Wijn uit 1965 waren er meer Nederlandse kinderen 'te dik' dan Turkse en meer Turkse kinderen dan Marokkaanse.

In het algemeen waren de breedtematen gecorrigeerd voor de lichaamslengte (pols-, knie-, schouder-, borst- en bekkenbreedte per 100 cm lichaamslengte) van de Turkse kinderen groter dan van de Nederlandse achtjarigen. De Marokkaanse kinderen waren gemiddeld relatief net zo breed als de Nederlandse kinderen met uitzondering van de (grotere) bekkenbreedte. De kniebreedte per 100 cm lichaamslengte was positief gerelateerd aan de verblijfsduur van de moeder. Over het geheel genomen waren de Rotterdamse Mediterrane kinderen breder dan de Haagse.

De gemiddelde armomtrek per 100 cm lichaamslengte van jongens was kleiner dan die van meisjes. Er was geen verschil tussen de Mediterrane en Nederlandse kinderen. De omtrek van de bovenarmspieren (armomtrek gecorrigeerd voor de tricipitale huidplooi) van de Turkse en Marokkaanse kinderen was gemiddeld kleiner dan van de Nederlandse jongens en meisjes. Gebaseerd op verschillende referenties voor de omtrek van de bovenarmspieren kwam ernstige ondervoeding niet voor.

In alle bloedmonsters werden het hemoglobinegehalte en de hematocriet gemeten en bij de helft werden de volgende analyses uitgevoerd: totaal plasmacholesterolgehalte en de HDL-fractie, de immunoglobulinen (IgA, IgG en IgM), de ijzerstatus (plasmaferritine) en de vitaminestatus (A, B-1, B-2, B-6, B-12, foliumzuur, C en D) (hoofdstuk 8). De Mediterrane kinderen hadden gemiddeld een gunstiger

totaal cholesterolgehalte dan hun Nederlandse leeftijdgenoten (jongens: 3,78, 3,65, 4,10 mmol/l; meisjes: 4,02, 3,67, 4,58 mmol/l). Van de Nederlandse kinderen had bijna 1/3 van de jongens en meer dan de helft van de meisjes een verhoogde waarde volgens de Amerikaanse aanbeveling in tegenstelling tot 20% van de Turkse en 13% van de Marokkaanse kinderen. De gemiddelde HDL-cholesterolconcentratie van de Turkse en Marokkaanse kinderen was iets lager dan die van de Nederlandse achtjarigen. De gemiddelde ratio HDL/totaal cholesterol van de Mediterrane en Nederlandse kinderen was gelijk. De ratio van meisjes was lager dan van jongens (0,30 vs 0,33).

De gemiddelde IgA-spiegel in plasma was bij de Marokkaanse kinderen hoger dan bij de Nederlandse. Bij de IgG-concentratie in plasma hadden Turkse kinderen waarvan de moeders langer dan vijf jaar in Nederland verbleven, hogere waarden dan de Nederlandse kinderen. Bij de IgM plasmaspiegel hadden alleen in Rotterdam de Turkse jongens een hoger gemiddelde dan de Nederlandse jongens.

Er was geen verschil tussen de gemiddelde hemoglobineconcentraties van de Mediterrane en Nederlandse kinderen (gem. 8,3 mmol/l). Er was een positief effect van verblijfsduur bij de Turkse jongens (verschil 0,3 mmol/l). Het gemiddelde plasmaferritinegehalte van Marokkaanse kinderen was lager dan van Nederlandse kinderen (19,3 vs 25,8 ng/ml). De gemiddelde vitamine B-12-concentratie was voldoende en er waren geen kinderen met lage waarden. De gemiddelde folium-zuurconcentratie van Turkse kinderen was hoger dan van Nederlandse achtjarigen.

De prevalentie van anemie op basis van WHO criteria ($hb < 7,5$ mmol/l, $ht < 36\%$) was hoger bij de Turkse en Marokkaanse kinderen dan bij de Nederlandse kinderen (resp. 6, 4 en 1%). Meer jongens dan meisjes hadden anemie. Een ferritineconcentratie lager dan 10 ng/ml, indicatief voor een lage ijzervoorraad, kwam meer voor bij Turkse en Marokkaanse kinderen dan bij de Nederlandse achtjarigen (resp. 16, 9 en 6%). De anemie was dus voornamelijk een gevolg van ijzergebrek.

De gemiddelde vitamine A-concentratie in plasma was in Den Haag was lager dan in Rotterdam. In Den Haag was de prevalentie van een lage vitamine A-spiegel ($< 0,7 \mu\text{mol/l}$) hoog: 32% van de Turkse en 45% van de Marokkaanse kinderen en 45% van de Nederlandse jongens. In Rotterdam kwamen dergelijke lage waarden alleen voor bij 20% van de Marokkaanse kinderen. De gemiddelde totaal carotenoïdenconcentratie was voldoende bij alle groepen. Turkse en Nederlandse kinderen in Den Haag hadden lagere waarden dan in Rotterdam. Lage waarden (totaal carotenoïden $< 0,7 \mu\text{mol/l}$) kwamen alleen voor bij de Turkse en Nederlandse kinderen in Den Haag. De verschillen tussen Den Haag en Rotterdam werden voornamelijk als een seizoenseffect beschouwd als gevolg van het verschil in onderzoeksperiode. Aan het eind van de winter leek de vitamine A-status van Turkse en Marokkaanse kinderen evenals die van de Nederlandse jongens niet adequaat te zijn. Dit was

in overeenstemming met de gemiddeld lage totaal carotenoïden-concentratie.

Vitamine B-1, -2 en -6-status werden beoordeeld aan de hand van de ratio (alfa) van de activiteit in de erythrocyt van respectievelijk de enzymen transketolase (ETK), glutathionreductase (EGR) en glutamaatoxaalacetaat-transaminase (EGOT) en de stimulering hiervan door het betreffende co-enzym (B-vitamine). De gemiddelde α -ETK van de Mediterrane en Nederlandse kinderen was gelijk en voldoende. In vergelijking met hun Nederlandse leeftijdgenoten hadden de Turkse kinderen en de Marokkaanse jongens een minder goede thiaminestatus. Een onvoldoende thiaminestatus (α -ETK > 1,20) kwam alleen voor bij 7% van de Turkse meisjes.

De riboflavinestatus van de Turkse en Marokkaanse kinderen was ongunstiger dan die van de Nederlandse kinderen. Ruim 40% van de Turkse en Marokkaanse kinderen had een hogere α -EGR dan de P90-waarde van de Nederlandse kinderen. Deze ongunstige riboflavinestatus werd voornamelijk toegeschreven aan verschillen in consumptie van melk en melkprodukten door de Mediterrane en Nederlandse kinderen.

Bij de vitamine B-6-status was er een verschil tussen Den Haag en Rotterdam, waarschijnlijk ook weer als gevolg van een seizoenseffect. De vitamine B-6-status van vooral de Nederlandse jongens in Den Haag was onvoldoende. In Den Haag hadden, in vergelijking met de P90 van de α -EGOT van de Nederlandse kinderen, de Turkse kinderen en de Marokkaanse meisjes een minder goede vitamine B-6-status. In Rotterdam was dit alleen het geval bij de Turkse jongens.

De gemiddelde vitamine C-concentratie in plasma was voldoende bij zowel de Turkse en Marokkaanse als de Nederlandse kinderen. Er was geen verschil tussen de etnische groeperingen.

In Den Haag was de 25-hydroxycholecalciferolconcentratie in plasma (25-OHD) aanzienlijk lager dan in Rotterdam (naar etnische groepering) (seizoenseffect) (hoofdstuk 9). De Turkse en Marokkaanse kinderen hadden in beide gemeenten aanzienlijk lager gemiddelde waarden dan de Nederlandse kinderen. Aan het eind van de winter en in het vroege voorjaar had 12% van de Turkse en 8% van de Marokkaanse kinderen zeer lage waarden (< 12,5 nmol/l). Ook in Rotterdam (latere voorjaar en vroege zomer) was het percentage Mediterrane kinderen met waarden onder P10 van de Nederlandse kinderen hoog (70-100%). De cumulatieve globale zonnestraling over de onderzoeksperiode leek een positief effect op de 25-OHD- spiegel te hebben. Er werd een zwak negatieve relatie tussen 25-OHD en parathyreoidhormoon (PTH) aangetoond ($r = - 0,24$) ($p < 0,001$). De prevalentie van Mediterrane kinderen met een verhoogd PTH-gehalte (secundaire parathyroidie) was van dien aard dat er een verhoogde kans bestaat om rachitis te ontwikkelen op basis van vitamine D-tekort. De relatief lage calciumneming van Turkse en Marokkaanse kinderen kan dit risico verhogen.

In vergelijking met leeftijdgenoten in Casablanca (Marokko) zijn de Marokkaanse kinderen in Den Haag en Rotterdam gemiddeld langer en relatief zwaarder (gewicht/100 cm lichaamslengte, Quetelet Index) (hoofdstuk 10). Er was geen verschil in relatieve breedtematen (pols- en kniebreedte per 100 cm lichaamslengte). De gemiddelde armomtrek, gecorrigeerd voor de lichaamslengte en de tricipitale huidplooi, was groter van de Marokkaanse kinderen in Nederland. Deze verschillen worden voor een deel toegeschreven aan exogene factoren waaronder de voeding. Er was geen verschil in gemiddelde 25-OHD-concentratie tussen de Marokkaanse kinderen in de zomer (Rotterdam) in Nederland en de kinderen in Casablanca in de winter.

Geconcludeerd is dat de Turkse en Marokkaanse voeding wat betreft vetten en koolhydraten meer in overeenstemming is met de Richtlijnen goede voeding dan die van hun Nederlandse leeftijdgenoten (hoofdstuk 11). De vetzuursamenstelling verdient bij alle drie etnische groepen aandacht. Bij de Nederlandse kinderen wordt een beperking van het gebruik van vetten en vetrijke producten en van zoete tussendoortjes aanbevolen, gezien het relatief grote aantal kinderen dat 'te dik' was en/of een hoog plasmacholesterolgehalte bezat.

Gezien de lage calcium- en riboflavinevoorziening bij de Mediterrane kinderen verdient het aanbeveling om het gebruik van melk(-producten) te bevorderen, waarbij gefermenteerde producten zoals yoghurt de voorkeur hebben. Dit kan ook de vitamine D-status ten goede komen. Met het oog op de vitamine D-status dient in de herfst en winter profylaxe met vitamine D gestimuleerd te worden óók na het zesde levensjaar en bijvoorkeur zelfs tot aan het einde van de adolescentiefase.

Op grond van de lage vitamine A-concentraties in plasma en de lage vitamine C-inneming wordt aanbevolen de consumptie van groente en fruit zowel bij de Mediterrane als Nederlandse kinderen te stimuleren. Een hogere vitamine C-inneming tijdens de maaltijden zal ook de ijzerbenutting ten goede kunnen komen.

Het is van belang de Turkse en Marokkaanse bevolking er op te attenderen dat veel van de door hen gebruikte basisproducten (rijst, granen, brood, peulvruchten en groente) veel waardevolle stoffen bevatten. Een ruimer gebruik hiervan zal de voorziening met o.a. polysachariden, voedselvezel, ijzer, thiamine en vitamine B-6 ten goede komen.

Het lijkt raadzaam de voorlichting met betrekking tot een goede mondhygiëne en het gebruik van fluortabletten zowel bij de Mediterrane als de Nederlandse kinderen te optimaliseren. Tevens is het van belang dat bovenstaande aanbevelingen zodanig in adviezen worden uitgewerkt dat deze herkenbaar, inpasbaar en acceptabel zijn binnen de leefcultuur van de Turkse en Marokkaanse maar ook van de Nederlandse kinderen.

— Met betrekking tot de voorziening met de vitamines A en B-6

wordt aanbevolen nader onderzoek te verrichten naar de invloed van seizoen en woonplaats op de status van deze vitamines bij gezonde kinderen. Tevens om het onderzoek naar de functionele, gezondheidkundige gevolgen van een lage of marginale voorziening met deze vitamines te intensiveren.

Summary

During the past decade quite a substantial number of men migrated from countries around the Mediterranean to the Netherlands. In the late seventies their spouses and children followed (family reunion). Most of the families originated from Turkey and Morocco. In general nutrition and food habits are defined by factors of cultural and socio-economic nature. As a consequence migration might have considerable implications for health. Children are more vulnerable to the changes in nutrition because of higher demands of growth (chapter 1).

During 1978 and 1979 surveys of the nutrition and nutritional status of 8-year-old Surinam immigrant schoolchildren were carried out in Amsterdam and The Hague. These surveys gave insight into the nutritional problems of migrants. Consequently it was considered important to carry out similar studies among other migrant groups as well. Little was known about the nutrition and nutritional status of Turkish and Moroccan children in The Netherlands. Nutrition surveys of Turkish families revealed some of the problems like eating between meals, vitamin D deficiency and dental caries. This led to the study of the nutrition and nutritional status of 8-year-old Turkish and Moroccan school children in The Hague and Rotterdam. This thesis comprises the report of this study.

The objective of the study was to investigate the need for specific policy measures concerning the nutrition and nutritional status of Turkish and Moroccan children in order to prevent diseases which might be the consequence of an inadequate diet. Dutch (Caucasian) 8-year-old children from the same schools and/or neighbourhoods were selected as a reference group.

Eight-year-old children from municipal schools were examined in cooperation with the municipal health authorities of both cities (chapter 2). All children underwent a limited medical examination, anthropometry and venipuncture. Haematological tests of venous blood were performed of all children whereas clinical biochemical tests were carried out in half of the specimens. Information on food consumption, demographic and socio-economic background was obtained from the parents of a subgroup of the children. The study on the nutritional status was carried out from February to April 1984 in The Hague and

from May to July 1984 in Rotterdam. The following autumn and winter the food consumption data were collected in both cities simultaneously.

The relationship between continuous (dependent) variables and the independent variables (factors) was investigated by regression analysis (chapter 3). The factors were respectively city, gender, ethnicity, duration of stay of mother in The Netherlands, socio-economic class and receipt of low income benefit, whereby the first order interactions were included in the model used for the analysis. The latter two factors were not included in the analysis of the clinical biochemical variables. All factors and interactions were examined both unadjusted and adjusted for the effects of other factors using sequential F-tests. In case of skewed distributions (logarithm) transformation of each value was carried out and for tables geometric means were calculated. Differences in means were tested with Student's t-test (two-tailed). Categorical variables were analysed with loglinear models. In the analysis of the food consumption data effects were adjusted for differences between working and weekend day. For the analysis of the data the statistical packages GENSTAT and BMDP were used. Differences and effects were considered statistically significant if $p < 0.025$.

The participation rates of the assessment of the nutritional status of Turkish, Moroccan and Dutch children were respectively 90, 83 and 81% (chapter 4). The response of the nutrition survey was lower. This was mainly due to the lag period between the surveys during the summer months. A number of Turkish and Moroccan children had moved during these months and could not be traced in either of the cities and a number of Dutch parents refused further participation. In both surveys (nutritional status and nutrition) 78% of the Turkish, 74% of the Moroccan and 71% of the Dutch children out of the originally invited population participated. Refusal rates of the entire survey were 6, 12 and 12% for the Turkish, the Moroccan and the Dutch children respectively. The anthropometric data of respondents and non-respondents of the nutrition survey were not significantly different. Consequently it was assumed that there was no selection bias due to non-response. In total the nutritional status of 160 Turkish, 132 Moroccan and 159 Dutch children was assessed. Out of this population the food consumption data of 139 Turkish, 107 Moroccan and 135 Dutch children were analysed.

Demographic and socio-economic data were obtained by interviewing parents. On average the Turkish and Moroccan parents were older than the Dutch parents. Turkish and Moroccan mothers stayed on average 8 years in the Netherlands. Around 40% of the Turkish mothers and roughly half of the Moroccan mothers lived in The Netherlands for five years or less. On average the Turkish fathers stayed 14 years in The Netherlands and the Moroccan fathers 16 years.

Nearly half of the Turkish (48%) and most of the Moroccan mothers

(79%) had no school education. Around 40% of the Dutch mothers had at least primary school and some years of secondary education and the remaining mothers completed at least secondary education. Most Turkish (88%) and Moroccan (80%) fathers had primary school. Most Dutch fathers (70%) finished vocational training after primary school. Most mothers (70%) had no (paid) employment. Just over one quarter of the Turkish fathers (26%), around one third of the Moroccan (35%) and only 9% of the Dutch fathers were unemployed. Around 61% of the Turkish fathers, 57% of the Moroccan and most of the Dutch fathers (The Hague: 74%, Rotterdam: 94%) had paid jobs. The remaining fathers were declared unfit for labour. Nearly two third of the Turkish and Moroccan children and just over one fifth of the Dutch children belonged to the lower socio-economic class (resp. 65, 66 and 22%). Around 12% of the Turkish children, 39% of the Moroccan and 31% of the Dutch children belonged to so-called real minimum income families based on receipt of the low income benefit. Nearly 44% of the Turkish mothers, however, did not know the existence of this benefit against 3% of the Moroccan and 1% of the Dutch parents.

Food consumption data were collected from mothers and children using the 24 hour recall method (chapter 5). In relation to the meal pattern it appeared that Turkish children skipped a meal more often than Moroccan or Dutch children. Moroccan children frequently had two hot meals per day. Intermittent snacks were often taken: Turkish and Moroccan children consumed bread and or fruits between meals during the afternoon or evening and Dutch children ate mainly sweets between meals.

In general the Mediterranean children consumed more fruits and vegetables, they drank tea more often and took more sugar than their Dutch counterparts. Rice, bulgur, macaroni and other paste products were mainly consumed by Turkish children, while potatoes (french fried) and fish were favourites with the Moroccan children. The Dutch children had the highest consumption of milk (products), meat (products), biscuits and pastry, sweets, sweet dressings and soft drinks. The vegetable consumption of all three ethnic groups was low compared to the Dutch recommendations. The consumption of milk (products) by the Turkish and Moroccan children was far below the recommendations.

In general the energy and nutrient intake of boys was higher than that of girls. The Mediterranean boys had a lower intake of energy and nutrients than Dutch boys. In girls a similar trend was observed but differences were often not significant. The mean intake of energy varied from 7.6-9.8 MJ in boys and from 6.7-8.1 MJ in girls. The contribution of proteins (total and vegetable) to total energy intake was higher in Mediterranean than in Dutch children. The fat intake contributed around 36% to the total energy intake in Turkish and Moroccan children and 39% in Dutch children. The polyunsaturated to

saturated (P/S) ratio of the fat intake was far below the Dutch Recommended Dietary Allowances (DRDA). The cholesterol intake per MJ of Turkish boys was just above the acceptable upper limit and that of the Moroccan and Dutch boys was below this limit. The contribution of carbohydrates to total energy intake was less than desirable (resp. 51, 50 and 49%). In Mediterranean children the carbohydrate intake contained more polysaccharides than mono- and disaccharides whereas the intake of the Dutch children contained more mono- and disaccharides. The diet of Turkish and Moroccan children contained more dietary fibre than that of Dutch children. But the dietary fibre intake of the Mediterranean and Dutch children was below the DRDA.

In the calcium intake an effect of duration of stay of the mother was observed: children with mothers who stayed for five years or less in The Netherlands had a lower intake than children whose mothers stayed longer (570 vs 696 mg). The calcium intake of the Mediterranean children was far below DRDA whereas that of the Dutch children was far above the recommendation. The iron intake was less than 10 mg in all girls and Moroccan boys. The thiamin and riboflavin intake was considerably lower in the Mediterranean than in the Dutch children.

The intake of retinol, expressed in retinol equivalents, varied between 83% (Dutch girls) and 121% (Turkish boys) of DRDA. In Mediterranean and Dutch children the pyridoxine intake was far below the U.S. recommendation. With the exception of Turkish boys the ascorbic acid intake met only 50-60% of the DRDA in all children.

The major proportion of energy and nutrients intake was provided by supper. Snacks contributed nearly one quarter of the total energy intake, half to the mono- and disaccharides intake and over one fifth of the total fat intake. The food groups bread, potatoes/cereals, sweets, oils/fats, dairy products, meat/fish were the main providers of energy and nutrients.

A limited medical examination had been included in the survey in order to detect any signs of nutritional deficiency, to assess the dental status and blood pressure (chapter 6). Children were asked about their health status and the use of drugs, vitamins and minerals. Nearly all children thought they were healthy and no children were removed from the study because of medical reasons interfering with any of the measured variables.

Only 5% of the Mediterranean and 10% of the Dutch children regularly took fluoride tablets. Vitamin tablets were taken by 5% of the Moroccan and Dutch children and 8% of the Turkish boys and girls. Because of these relative low frequencies under-reporting could not be excluded. None of the children had signs of nutritional deficiency. Symptoms related to an inadequate diet were seen incidentally such as, e.g. follicular keratosis. In general these signs have a very low specificity.

The dental health of Mediterranean and Dutch boys was more or

less equally poor. Roughly 40% had macroscopic visible caries and less than one fifth had undamaged teeth. Relatively more Dutch girls had undamaged or treated teeth (38%) and less had dental decay (25%).

There was no difference in mean systolic and diastolic blood pressure (BP) of boys and girls. In Rotterdam mean systolic BP of Moroccan boys was lower than Dutch boys (100 vs 104 mm Hg). The mean systolic BP of Turkish children was lower in The Hague than in Rotterdam (99 vs 102 mm Hg). Significant hypertension (systolic BP > 140 mm Hg and/or diastolic BP > 90 mm Hg) was not diagnosed. Marginal systolic hypertension (110 - 140 mm Hg) was seen in one tenth of the Moroccan children in both cities, in one sixth of the Dutch children in The Hague and in nearly one third of the Dutch boys and girls in Rotterdam. Marginal diastolic hypertension (70 - 90 mm Hg) was prevalent in one quarter of the Turkish and Dutch children in Rotterdam and around one eighth of the other groups of children in both cities. Inferences of these results were limited by the methods used (only one measurement and an ordinary sphygmomanometer).

In chapter 7 the anthropometric variables are described. The Turkish and Moroccan children were on average smaller than Dutch children (128.3, 128.0 and 132.2 cm, respectively). The longer children stayed in The Netherlands the taller they were (effect of mother's duration of stay). There was no difference in mean height of children in higher or lower socio-economic class. Compared with children in their native country Turkish and Moroccan children in The Netherlands were on average considerably taller. The Dutch children were on average smaller than the reference population of 8-years-old (van Wieringen, 1985). There was no difference in mean weight adjusted for height (per 110 cm height) between the ethnic groups. In Turkish children there was a positive effect of duration of mother's stay on weight adjusted for height. There was also a positive effect of the duration of stay of the mother on the mean Quetelet Index (weight/height²) (kg/m²) (Q.I.). The mean Q.I. of the Mediterranean and Dutch children were not different, regardless of how long the mother had lived in The Netherlands. According the reference for Q.I. of Rolland-Cachera more Turkish children than Dutch or Moroccan boys and girls were relatively heavy.

On the average boys had thinner skinfolds (biceps, triceps, subscapula and supriliac) than girls. The mean biceps and supriliac skinfold thickness of Moroccan children was lower than of Dutch or Turkish children. The mean triceps skinfold and mean sum of two skinfolds (triceps and subscapula) of Moroccan boys were thinner than of Dutch boys. According to the classification of De Wijn of 1965 more Dutch children were 'too fat' than Turkish or Moroccan children.

In general the Turkish children had on average broader frames per 100 cm height (left and right wrist width, left and right bicondylar femur diameter, shoulder, chest and bi-iliocrystal diameter) than Dutch

children. There was a positive effect of duration of mothers stay on the mean knee widths. On average the Mediterranean children in The Hague were slighter than those in Rotterdam.

The mean upper arm circumference corrected for height of boys was lower than of girls. There were no differences in mean upper arm circumference corrected for height or triceps skinfold between Mediterranean or Dutch children. According to various classifications for upper arm muscle circumference no severe undernutrition was present. In nearly 6% of the Mediterranean boys there was minor 'undernutrition'.

In all blood specimens haemoglobin and haematocrit tests were carried out and in half of the blood samples the following clinical biochemical tests were performed: plasma total and HDL cholesterol, plasma IgA, IgG and IgM, plasma ferritin, tests for vitamin status (A, B1, B2, B6, B12, folate, C and D) (chapter 8).

The mean plasma total cholesterol was lower in the Mediterranean than in the Dutch children (boys: 3.78, 3.65 and 4.10 mmol/l; girls: 4.02, 3.67 and 4.58 mmol/l). According to the U.S. recommendations nearly one third of the Dutch boys and over half of the girls had raised values whereas in Turkish and Moroccan children this was 20 and 13%, respectively. The mean HDL-cholesterol was lower in the Turkish and Moroccan children than in the Dutch children. The mean HDL/total cholesterol ratio in Mediterranean and Dutch children was equal. The mean ratio of girls was lower than that of boys (0.30 vs 0.33).

The mean IgA concentration was higher in Moroccan than in Dutch children. The mean IgG concentration of Turkish children whose mothers stayed for more than five years in The Netherlands, was higher than that of Dutch children. In Rotterdam the mean IgM concentration of Turkish boys was higher than that of Dutch boys.

The mean haemoglobin of the Mediterranean children was equal to that of the Dutch boys and girls (8.3 mmol/l). There was a positive effect of mother's duration of stay in Turkish boys (difference 0.3 mmol/l). The average plasma ferritin was lower in Moroccan than in Dutch children (19.3 vs 25.8 ng/l). The mean vitamin B12 concentration was sufficient and none of the children had low values. The mean folate concentration was higher in Turkish than in Dutch children.

The prevalence of anaemia according to the WHO classification (hb < 7.5 mmol/l, ht < 36%) was higher among Turkish and Moroccan children than among the Dutch (6, 4 and 1%, respectively). More boys than girls had anaemia. Low plasma ferritin concentrations (< 10 ng/ml), indicating low storage iron, were more prevalent in Turkish and Moroccan children than in Dutch children (16, 9 and 6%, respectively). Anaemia was mainly due to iron deficiency.

In The Hague the vitamin A concentration was on average lower than in Rotterdam. The prevalence of low vitamin A levels (<0.7 μ mol/l) in The Hague were high: 32% of the Turkish and 45% of the Moroccan

children and 45% of the Dutch boys. In Rotterdam only 20% of the Moroccan children had similar low levels. The mean of total carotenoids concentrations were sufficient high in The Hague and Rotterdam. The mean of Turkish and Dutch children in The Hague was lower than in Rotterdam. Low values ($< 0.7 \mu\text{mol/l}$) were only seen in Turkish and Dutch children in The Hague. The differences between The Hague and Rotterdam were considered as seasonal effects (difference in survey period). At the end of the winter the vitamin A status of the Mediterranean children and Dutch boys was not adequate. This was in agreement with low mean levels of total carotenoids but not with the prevalence of children with a low level.

The vitamin B status was assessed by the erythrocyte enzyme activity tests including stimulation. These were the activation coefficient of erythrocyte transketolase activity and activity coefficient (ETKAC) for thiamin, erythrocyte glutathion reductase activity and coefficient (EGRAC) for riboflavin and for vitamin B6 the erythrocyte glutamate oxaloacetate transaminase activity and coefficient (EGOTAC) The mean ETKAC of the Mediterranean children was sufficient and equal to that of the Dutch children. Compared with Dutch children the thiamin status was less favourable among Turkish boys and girls and Moroccan boys. An inadequate thiamin status (ETKAC > 1.20) was prevalent in 7% of the Turkish girls.

The riboflavin status in the Mediterranean children was considerably lower than in Dutch children. Over 40% of the Mediterranean children had higher EGRAC than the 90th percentile (P90) of Dutch children. These differences were mainly attributable to the lower milk (product) consumption in Mediterranean children.

There were differences in vitamin B6 status between The Hague and Rotterdam. This was probably a seasonal effect. The vitamin B6 status of Dutch boys in The Hague was insufficient. Compared with the P90 of EGOTAC of Dutch children in The Hague the Turkish boys and girls and Moroccan girls had a less desirable vitamin B6 status. In Rotterdam this was only the case in Turkish boys.

The mean plasma vitamin C concentration was sufficient. There were differences between the ethnic groups.

The plasma 25-hydroxycholecalciferol (25-OHD) was considerably lower in The Hague than in Rotterdam (by ethnicity) (seasonal effect) (chapter 9). In both cities the mean values were lower in Mediterranean than in Dutch children. At the end of the winter and in early spring around 12% of the Turkish and 8% of the Moroccan children had a very low 25-OHD ($< 12,5 \text{ nmol/l}$). In late spring and early summer (in Rotterdam) 70-100% of the Mediterranean children still had lower 25-OHD levels than the P10 of Dutch children. The prevalence of Mediterranean children with raised parathyroid hormone levels (PTH) was such that there was a risk for developing nutritional rickets. This

risk might increase by the low calcium intake of Mediterranean children.

In comparison with 8-year-old children in Casablanca (Morocco) the migrant Moroccan children in The Netherlands were taller and relatively heavier (per 100 cm height and Q.I.) (chapter 10). There was no difference in wrist and knee widths (per 100 cm height). The upper arm circumference corrected for height and the upper arm muscle circumference were on average greater in migrant than in the Casablanca children. These differences are partly attributable to environmental differences like nutrition. The mean 25-OHD level of migrant children in late spring and summer (Rotterdam) was equal to that of the children in Morocco in winter.

Important conclusions and recommendations were that the diet of Turkish and Moroccan children are more compatible with the Dutch recommendations for a prudent diet than the diet of the Dutch children (chapter 11). The P/S ratio of the three ethnic groups needs attention. It is recommended that Dutch children restrict their dietary intake of fat and fatty products as well as the intake of sweet intermittent snacks. This is also desirable from the perspective of the high prevalence of Dutch children with high plasma cholesterol and children who are 'too fat'.

In relation to the low calcium and riboflavin intake of Mediterranean children, promotion of the use of dairy products, preferably in fermented form like yoghurt, is recommended. This would also enhance the vitamin D status. Prophylactic use of vitamin D supplements during autumn and winter after the age of six years preferably to the end of adolescence is strongly recommended.

On the basis of low plasma vitamin A and the low vitamin C dietary intake the consumption of vegetables and fruit needs to be encouraged in the Mediterranean and Dutch children. An increased vitamin C intake during meals would also enhance iron absorption. It is important to emphasize that quite a few of the basic food items Turkish and Moroccan children are accustomed to eating, like rice, cereals, bread, pulses and vegetables, contain very valuable nutrients. An increased intake of these food products would enhance the supply of polysaccharides, dietary fibre, iron, thiamin and vitamin B6.

Health education on dental care and the use of fluoride needs more attention in Mediterranean and Dutch children. Further investigation is desirable of seasonal effects on the vitamin A and B6 status in healthy children.

Finally it is important that all recommendations are translated in such a manner that these are recognisable, suitable and acceptable within the socio-economic and cultural environment of the Turkish and Moroccan families but also of the Dutch families concerned.

Bijlage 1

Statistische analyse

In een niet-experimenteel onderzoek als het onderhavige kan slechts ten dele bij het opstellen van de onderzoeksopzet het aantal personen met bepaalde kenmerken worden vastgelegd. Het aantal Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen en de verdeling over de geslachten en gemeenten was van tevoren vastgelegd. Factoren als de verblijfsduur van de moeder of de sociaal-economische status zijn bij dit soort steekproeven meestal inorthogonaal verdeeld. De effecten van deze factoren op deze variabelen zijn van elkaar afhankelijk (bijv. verschillen tussen etnische groepering kunnen veroorzaakt zijn door verschillen in sociaal-economische status tussen de etnische groeperingen en vice versa).

Bij dit onderzoek zijn de factoren etnische groepering, geslacht, gemeente, verblijfsduur moeder, sociaal-economische status en ontvangst eenmalige uitkering in het model opgenomen. Hieronder staan deze factoren vermeld met het aantal niveaus en de omschrijving van deze niveaus.

factor	aantal niveaus	omschrijving
etnische groepering	3	Turks, Marokkaans, Nederlands
geslacht	2	man, vrouw
gemeente	2	's-Gravenhage, Rotterdam
verblijfsduur moeder	2	5 jaar of korter, langer dan 5 jaar
sociaal-economische status	2	laag, hoog
ontvangst eenmalige uitkering	2	wel ontvangen, niet ontvangen

De effecten van de factoren en hun interacties zijn met behulp van regressie-analyse getoetst met zogenaamde sequentiële F-toetsen. Hierbij wordt het effect van een factor getoetst door het beschouwen van twee modellen: een model met de betreffende factor (term van een model) en een identiek model maar zonder de betreffende factor. Het verschil tussen de residuele kwadratensommen van deze beide modellen is een maat voor de bijdrage van de betreffende factor gecorrigeerd voor de andere factoren die in het model zijn opgenomen.

Ook zijn de effecten van de interacties tussen twee factoren nagegaan (eerste graad). De effecten van interacties van meer dan twee factoren zijn verwaarloosbaar geacht. In de analyse van de voedselconsumptie-gegevens (methode: 24-uurs recall) zijn alle effecten gecorrigeerd voor navraagdag (weekdag/weekenddag) en onderzoeker.

Om het effect van een factor na te gaan zijn er voor iedere factor (modelterm) een marginale en partiële F-toets uitgevoerd.

1. Marginale F-toets:

1.1 voor het hoofdeffect van een factor:

hiermee zijn verschillen tussen de niveaus van een factor getoetst, ongeacht de effecten van de andere factoren (bijv. verschillen tussen jongens en meisjes zonder rekening te houden met etnische groepering of gemeente);

1.2 voor een twee-factor interactie:

hiermee is de afhankelijkheid van de verschillen tussen de niveaus van een factor van het niveau van een andere factor getoetst, ongeacht de effecten van de overige factoren (bijv. het verschil tussen de waarden van jongens en meisjes afhankelijk van de verschillen tussen de etnische groepering zonder het effect van gemeente te beschouwen).

2. Partiële F-toets

2.1 voor het hoofdeffect van een factor:

hiermee zijn verschillen tussen de niveaus van een factor getoetst waarbij deze verschillen gecorrigeerd zijn voor de effecten van de andere factoren (bijv. verschillen tussen jongens en meisjes gecorrigeerd voor verschillen tussen gemeenten en etnische groeperingen);

2.2 voor een twee-factor interactie:

hiermee is de afhankelijkheid van verschillen tussen de niveaus van een factor van het niveau van een andere factor getoetst, gecorrigeerd voor alle overige twee-factor interacties en hoofdeffecten (bijv. het verschil tussen jongens en meisjes afhankelijk van etnische groepering gecorrigeerd voor verschillen tussen gemeenten).

De analyseresultaten zijn samengevat in tabellen waarin zowel de factoren en de twee-factor interacties met het aantal vrijheidsgraden zijn vermeld als de marginale en partiële toetsen, de variantie ratio, het percentage verklaarde variantie en de p-waarde van de variantie ratio. Het percentage verklaarde variantie is berekend uit de kwadratensom van de betreffende factor (verschil tussen de residuele kwadratensommen van het model met en zonder die factor) gedeeld door de totale kwadratensom van de afhankelijke variabele.

Per variabele zijn de marginale en de partiële F-toetsen per factor en per twee-factor interactie vergeleken. Alleen die effecten zijn beschreven waarbij zowel de p-waarde van de variantie ratio van de marginale als die van de partiële F-toets kleiner dan 0,025 was. Deze effecten zijn significant genoemd.

Naar aanleiding van de gevonden significante effecten zijn tabellen

met gemiddelde waarden gemaakt, geclassificeerd naar de betreffende factoren. Verschillen tussen de gemiddelden zijn met Student's t-toets getoetst en bij de resultaten vermeld. De standaardafwijking van het verschil tussen twee gemiddelden is berekend uit de residuele variantie uit de partiële analyse en de aantallen waarop de verschillende gemiddelden berusten, op de gebruikelijke wijze voor een ongepaarde Student's t-toets.

Bijlage 2-1

Gemiddelde (gem) en standaardafwijking (sd) van de enige antropometrische variabelen van 8-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes

	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	gem	sd	gem	sd	gem	sd
Jongens	n = 80		n = 61		n = 80	
Polsbreedte L+R (cm)	8,7	0,5	8,4	0,5	8,7	0,5
Kniebreedte L+R (cm)	16,1	0,9	15,8	0,7	16,1	0,7
Schouderbreedte (cm)	27,6 ¹	1,4	27,3 ²	1,7	28,1	1,4
Borstbreedte (cm)	19,4 ¹	1,3	19,0 ²	1,2	19,5	1,1
Bekkenbreedte (cm)	20,5 ¹	1,4	20,0 ³	1,2	20,1	1,2
Bovenarmontrek (cm)	18,5	2,0	18,1	2,0	19,1	1,7
Huidplooi (mm)						
-bicipitale	4,5	2,4	3,9	1,5	4,7	1,7
-tricipitale	7,2	2,9	6,8	2,5	7,8	3,0
-subscapulaire	5,9	3,7	5,1	1,4	5,9	2,3
-supra-iliacale	7,6	5,3	6,3	2,9	8,8	6,2
Meisjes	n = 80		n = 69		n = 79	
Polsbreedte L+R (cm)	8,5	0,5	8,4	0,5	8,5	0,4
Kniebreedte L+R (cm)	15,4	1,0	15,1	0,8	15,4	1,0
Schouderbreedte (cm)	27,6	1,7	27,1	1,5	28,1	1,5
Borstbreedte (cm)	18,7	1,3	18,3	1,2	19,0	1,2
Bekkenbreedte (cm)	20,4	1,3	19,8	1,0	20,1	1,4
Bovenarmontrek (cm)	18,8	2,3	18,4	2,1	19,5	2,3
Huidplooi (mm)						
-bicipitale	5,4	2,5	5,0	2,5	6,1	2,8
-tricipitale	9,2	4,1	9,1	3,9	10,1	4,4
-subscapulaire	8,0	5,4	7,4	4,7	8,0	4,9
-supra-iliacale	10,7	7,8	9,4	6,5	11,4	7,1
1: n = 79	2: n = 60	3: n = 59				

Bijlage 2-2

Percentielwaarde van de dikte van huidplooien van 8-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens en meisjes

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Jongens									
Huidplooï (mm)									
- bicipitale	2,7	3,8	6,2	2,6	3,5	5,8	3,0	4,4	7,4
- tricipitale	5,2	6,4	9,8	4,4	6,1	9,2	5,3	6,4	11,3
- subscapulaire	4,0	5,0	7,8	3,7	4,8	6,8	4,2	5,2	8,7
- supra-iliacale	3,8	6,0	11,5	3,8	5,4	9,7	4,6	6,8	14,0
Meisjes									
Huidplooï (mm)									
- bicipitale	3,0	4,8	8,9	3,0	4,4	6,8	3,4	5,3	8,8
- tricipitale	5,5	8,3	13,7	5,6	8,2	12,6	6,4	9,0	14,6
- subscapulaire	4,6	6,1	14,7	4,2	5,7	10,9	4,8	6,5	13,3
- supra-iliacale	4,2	7,7	21,5	4,6	6,9	14,1	4,9	9,3	18,7

Bijlage 3-1

Aantal waarnemingen per hematologisch en klinisch biochemische variabelen van 8-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen die in de statistische analyse zijn verwerkt

	Turks		Marokkaans		Nederlands	
	J	M	J	M	J	M
Totaal cholesterol	40	41	42	35	40	40
HDL-cholesterol	40	41	41	36	40	40
HDL/tot.cholesterol	40	40	42	36	40	40
IgA	40	41	42	36	40	40
IgG	40	41	41	36	40	40
IgM	40	41	42	36	40	40
Hemoglobine	76	69	56	61	76	75
Hematocriet	76	69	56	61	76	75
Erythrocyten aantal	76	69	56	61	76	75
MCV, MCH, MCHC	76	69	56	61	76	75
Ferritine	38	40	41	39	39	39
Vitamine B-12	40	40	41	39	39	40
Foliumzuur	40	40	41	38	39	40
Vitamine A	40	40	42	39	40	40
Tot. carotenoiden	40	41	42	39	40	40
ETK	40	41	42	36	40	39
ETK x α -ETK	40	41	42	36	40	39
α -ETK	40	42	42	36	40	39
EGR	38	42	42	36	40	39
EGR x α -EGR	40	42	42	36	40	39
α -EGR	40	42	42	36	40	39
EGOT	40	42	41	36	40	39
EGOT x α -EGOT	39	42	41	36	40	38
α -EGOT	40	42	41	36	40	39
Vitamine C	32	30	24	30	40	34
25-OH-cholecalciferol	40	40	41	39	39	40
Parathyreoidhormoon	36	35	27	32	40	34

Bijlage 3-2

Waarnemingen verwijderd voor de statistische analyse met de waarde (hoog/laag) per hematologische en klinisch biochemische van Turkse, Marokkaanse en Nederlandse kinderen

	Waarde	Hoog/ laag	Etnische groepering, geslacht, gemeente
Totaal cholesterol	8,1 mmol/l	hoog	Marokkaans meisje R (e)
HDL-cholesterol	-	-	-
HDL/tot cholesterol	0,62	hoog	Turks meisjes R
IgA	-	-	-
IgG	1638 mg/dl	hoog	Marokkaanse jongen DH (d)
IgM	-	-	-
Hemoglobine	5,7 mmol/l	laag	Marokkaanse jongen R (a)
Hematocriet	30,1 %	laag	Marokkaanse jongen R (a)
Erythrocyten aantal	5,29 x 10 ¹² /l	*	Marokkaanse jongen R (a)
MCV	57 fl	laag	Marokkaanse jongen R (a)
MCH	1,08 fmol	laag	Marokkaanse jongen R (a)
MCHC	19,0 mmol/l	*	Marokkaanse jongen R (a)
Ferritine	86 ng/ml	hoog	Turkse jongen DH
	119 ng/ml	hoog	Turkse jongen R (c)
Vitamine B-12	-	-	-
Foliumzuur	25,7 nmol/l	hoog	Marokkaans meisje R (e)
Vitamine A	1,6 μmol/l	hoog	Turks meisje R
Tot. carotenoiden	-	-	-
ETK	51,0 U/mmol Hb	hoog	Turks meisje R (b)
ETK x α -ETK	58,0 U/mmol Hb	hoog	Turks meisje R (b)
α-ETK	-	-	-
EGR	205,0 U/mmol Hb	hoog	Turkse jongen DH
	172,0 U/mmol Hb	hoog	Turkse jongen R (c)
EGR x α -EGR	-	-	-
α-EGR	-	-	-
EGOT	169,0 U/mmol Hb	hoog	Marokkaanse jongen R (a)
EGOT x α -EGOT	70,0 U/mmol Hb	laag	Nederlands meisje DH
	249,0 U/mmol Hb	hoog	Turkse jongen R
	279,0 U/mmol Hb	hoog	Marokkaanse jongen R (a)
α-EGOT	1,04	laag	Marokkaanse jongen DH (d)
Vitamine C	-	-	-
25-OH-Vitamine D	-	-	-
Parathyreoidhormoon	-	-	-

DH: Den Haag R: Rotterdam

* waarde binnen het referentiegebied, echter verwijderd omdat de andere hematologische variabelen van dit kind extreem laag zijn en verwijderd zijn.

() dezelfde letters bij verschillende variabelen betekent dat het een zelfde kind betreft.

Bijlage 4-1

Percentielwaarde van de hematologische en klinisch biochemische variabelen van 8-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse jongens

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Tot. chol. (mmol/l)	3,1	3,7	4,6	3,0	3,6	4,5	2,9	3,9	5,0
HDL-chol. (mmol/l)	0,9	1,2	1,6	0,9	1,2	1,6	1,0	1,3	1,6
HDL/tot.chol.	0,24	0,33	0,42	0,24	0,33	0,49	0,27	0,32	0,42
IgA (mg/dl)	87,3	117,8	213,7	62,2	112,1	207,9	63,4	116,8	156,2
IgG (mg/dl)	888	1213	1596	868	1101	1362	791	1005	1260
IgM (mg/dl)	85,2	140,3	215,3	54,6	103,0	167,7	76,5	105,1	164,6
Hb (mmol/l)	7,6	8,1	8,9	7,8	8,4	8,8	7,8	8,3	8,9
Ht (%)	35,8	38,2	41,7	35,4	39,0	41,6	36,1	39,3	42,2
Ery's (10 ¹² /l)	4,33	4,80	5,37	4,44	4,89	5,29	4,47	4,80	5,30
MCV (fl)	76,0	80,0	84,0	75,0	81,0	84,0	78,0	82,0	85,0
MCH (fmol)	1,60	1,73	1,82	1,57	1,75	1,84	1,64	1,75	1,83
MCHC (mmol/l)	20,6	21,5	22,1	20,5	21,5	22,5	20,7	21,3	21,9
Ferritine (ng/ml)	10,0	20,0	43,0	6,0	14,0	30,0	11,0	23,0	38,0
Vit. B-12 (pmol/l)	204	320	631	224	357	541	216	385	538
Foliumzuur (nmol/l)	7,5	10,7	16,9	6,4	10,2	18,8	6,3	10,3	14,2
Vit. A (µmol/l)	0,60	0,80	1,20	0,50	0,80	1,00	0,60	0,80	1,10
Tot. caroten. (µmol/l)	1,30	2,10	3,00	0,80	1,40	2,10	0,70	1,40	2,50
ETK (U/nmol Hb)	10,7	13,3	15,1	9,9	11,8	14,5	11,1	12,7	14,8
ETK α -ETK (U/nmol Hb)	11,9	15,0	16,5	10,6	13,2	16,0	11,4	14,2	16,0
α -ETK	1,04	1,09	1,19	1,05	1,11	1,17	1,04	1,09	1,15
EGR (U/nmol Hb)	70,0	90,0	124,0	72,0	92,0	116,0	84,0	99,0	124,0
EGR α -EGR (U/nmol Hb)	100,0	112,0	145,0	97,0	111,0	134,0	104,0	117,0	142,0
α -EGR	1,00	1,24	1,52	1,08	1,21	1,45	1,03	1,15	1,30
EGOT (U/nmol Hb)	57,0	72,0	92,0	59,0	71,0	90,0	56,0	68,0	79,0
EGOT α -EGOT (U/nmol Hb)	114,0	140,0	178,0	113,0	138,0	164,0	123,0	137,0	153,0
α -EGOT	1,74*	1,96	2,29	1,62	1,85	2,19	1,80	2,02	2,28
Vit. C (µmol/l)	-	43,9	-	-	46,6	-	-	48,4	-
25-OH-D (nmol/l)	14,0	29,0	52,0	16,0	32,0	50,0	43,0	68,0	86,0

* niet berekend op grond van geringe aantallen

Bijlage 4-2

Percentielwaarde van de hematologische en klinische variabelen van 8-jarige Turkse, Marokkaanse en Nederlandse meisjes

	Turks			Marokkaans			Nederlands		
	P10	P50	P90	P10	P50	P90	P10	P50	P90
Tot.chol. (mmol/l)	3,2	4,0	4,6	3,1	3,7	4,5	3,8	4,5	5,5
HDL-chol. (mmol/l)	0,8	1,2	1,6	0,9	1,1	1,4	1,1	1,4	1,8
HDL/tot.chol.	0,18	0,30	0,37	0,21	0,29	0,38	0,23	0,30	0,40
IgA (mg/dl)	57,9	114,0	208,3	83,5	130,3	241,9	51,0	96,5	177,3
IgG (mg/dl)	885	1334	1542	954	1206	1523	857	1126	1419
IgM (mg/dl)	66,3	145,3	225,6	69,3	140,8	233,7	75,6	131,5	221,7
Hb (mmol/l)	7,7	8,2	8,8	7,8	8,2	9,0	7,9	8,6	9,2
Ht (%)	35,8	38,4	41,1	36,6	38,9	42,3	37,1	40,4	43,1
Ery's ¹² (10 ¹² /l)	4,41	4,73	5,25	4,44	4,80	5,14	4,47	4,91	5,22
MCV (fl)	78,0	81,0	85,0	77,0	82,0	85,0	79,0	83,0	87,0
MCH (fmol)	1,63	1,74	1,85	1,64	1,75	1,82	1,62	1,78	1,88
MCHC (mmol/l)	20,5	21,5	22,2	20,4	21,2	22,0	20,2	21,3	22,4
Ferritine (ng/ml)	9,0	20,0	46,0	10,0	19,0	29,0	11,0	25,0	40,0
Vit. B-12 (pmol/l)	206	312	496	243	331	509	254	394	579
Foliumzuur (nmol/l)	8,4	11,4	15,2	6,1	8,6	15,0	6,2	10,8	14,6
Vit. A (µmol/l)	0,60	0,90	1,00	0,50	0,80	1,10	0,70	0,90	1,20
Tot.caroten. (µmol/l)	1,10	2,00	3,60	1,20	1,60	2,50	0,80	1,50	2,50
ETK (U/nmol Hb)	10,3	12,3	15,1	8,6	11,5	13,7	10,9	12,4	15,7
ETKα-ETK (U/nmol Hb)	10,8	13,8	15,6	10,4	12,3	14,8	11,7	13,7	17,1
α-ETK	1,03	1,10	1,19	1,05	1,11	1,18	1,01	1,10	1,17
EGR (U/nmol Hb)	76,0	93,0	125,0	72,0	87,0	124,0	85,0	109,0	136,0
EGRα-EGR (U/nmol Hb)	101,0	119,0	149,0	99,0	117,0	133,0	102,0	127,0	144,0
α-EGR	1,03	1,28	1,46	1,10	1,26	1,51	1,04	1,14	1,25
EGOT (U/nmol Hb)	57,0	69,0	96,0	50,0	69,0	78,0	56,0	68,0	83,0
EGOTα-EGOT (U/nmol Hb)	114,0	139,0	166,0	100,0	136,0	152,0	106,0	134,0	157,0
α-EGOT	1,62	1,98	2,22	1,70	1,96	2,09	1,68	1,94	2,22
Vit. C (µmol/l)	-	43,9	-	-	49,3	-	-	51,8	-
25-OH-D (nmol/l)	12,0	24,0	41,0	20,0	30,0	46,0	40,0	62,0	85,0

* niet berekend in verband met geringe aantallen

Bijlage 5

Betrokkenen bij het onderzoek

1. Begeleiding en adviezen

- Koninklijk Instituut voor de Tropen te Amsterdam
mw U.H. Renqvist, diëtist
dr H.J. Nordbeck
prof.dr. A.S. Muller
- Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO te Zeist
dr. J. Odink
dr. J. Schrijver
dr. N. Pikaar
drs. R.J. Egger
dr. Th. Ockhuizen
prof.dr.ir. R.J.J. Hermus
- Afdeling Jeugdgezondheidszorg van de GG en GD te Den Haag
hoofd: dr. J. van Gemund
- Afdeling Jeugdgezondheidszorg van de GG en GD te Rotterdam
hoofd: mw dr. N.W. Dekema-Klaasse
- Inspecteur van onderwijs aan anderstaligen in Den Haag
dhr J. Overmeyer
- Bureau Voorlichting Gezondheidszorg Buitenlanders te Bunnik
mw W. Verhoeven
drs R. Stegerhoek

2. Onderzoeksteam

2.1 Algemene begeleiding en coördinatie

- prof.dr. R. Luyken, bijzonder hoogleraar voeding en voedselvoorziening, Universiteit van Amsterdam en honorair medewerker KIT, projectleider
- mw J.F. Meulmeester, arts, werkzaam als epidemioloog op de afdeling Voeding CIVO, projectbeheerder en -coördinator

2.2 Voedselconsumptie

- mw M.F. Bovens, diëtist, afdeling Voeding CIVO, coördinatie veldwerk
- mw K.F.A.M. Hulshof, afdeling Voeding CIVO, interpretatie en rapportage
- mw E. van Geest, studente Medische Biologie Universiteit van Amsterdam, veldwerk
- mw J. Steven, studente Geneeskunde Universiteit van Amsterdam, veldwerk
- mw I. Thijssen, studente biologie Rijksuniversiteit Utrecht, veldwerk
- mw S. Benhabbou, tolk Marokkaans

- mw N. Cingoz, tolk Turks- mw N. Alkan, tolk Turks
- mw D. Umut, tolk Turks
- mw S. Akdogan, tolk Turks

2.3 Voedingstoestand

- mw W. van Klei, studente vakgroep Humane Voeding, Landbouwwuniversiteit Wageningen, veldwerk
- mw J.F. Meulmeester, arts-epidemioloog CIVO, veldwerk
- mw I. Thijssen, studente biologie Rijksuniversiteit Utrecht, onderzoek relatie vitamine D zonlicht
- mw ir. C.M. de Rover, voedingskundige, afdeling Voeding CIVO, gegevenscontrl le klinische biochemie
- dhr H. van den Weerd, afdeling Voeding CIVO, instructie antropometrie

2.4 Voedingstoestand in Marokko

- mw M. Goddijn, studente geneeskunde Rijksuniversiteit Leiden, veldwerk
- mw N. Zwaneveld, studente geneeskunde Rijksuniversiteit Leiden, veldwerk
- mw ir. M. Hoffmans, Instituut voor Sociale Geneeskunde, Rijksuniversiteit Leiden, begeleiding
- mw dr. L. Tazi-Lakhsassi, kinderarts Hôpital d'enfants, Casablanca, Marokko
- mw Fouzia Radouane, tolk Marokkaans
- mw Touria Amloul, tolk Marokkaans

2.5 Hematologie en klinische biochemie

- dr. H. van den Berg, biochemicus, hoofd sectie Radiochemie, afdeling Klinische Biochemie CIVO, coördinatie klinische biochemie
- dhr G. Blok, analist gedetacheerd van KIT naar CIVO
- mw M. Optenberg, analiste gedetacheerd van KIT naar CIVO
- dhr L. van Ginkel, analist afdeling Voeding CIVO
- mw F.A. Verbeek-Schipper, analiste afdeling Voeding CIVO
- dhr P.G. Boshuis, analist sectie Radiochemie
- dhr H. Sandman, analist sectie Klinische Biochemie
- mw A. Rademaker-Houkes, analiste sectie Klinische Biochemie

2.6 Gegevensverwerking en statistische analyse

- mw E.J.M. Aarnink, automatiseringsmedewerkster afdeling Voeding CIVO
- dhr J. van Breda, automatiseringsmedewerker afdeling Voeding CIVO
- dhr R. Hofstee, automatiseringsmedewerker afdeling Voeding CIVO
- ing C. Kistemaker, systeem analist, afdeling Voeding CIVO, coördinatie gegevensverwerking
- drs M. Wedel, statisticus, afdeling Voeding CIVO, begeleiding statistische analyse

Curriculum vitae

Joke Meulmeester werd op 7 april 1946 te Middelburg geboren. Na het behalen van het eindexamen H.B.S.-B (te Middelburg) studeerde zij van 1966 tot 1972 geneeskunde aan de Rijksuniversiteit van Utrecht. Gedurende het gehele jaar 1973 was zij als arts-assistent werkzaam op de afdelingen chirurgie, gynaecologie en verloskunde van het Bleulandziekenhuis te Gouda ter voorbereiding van een uitzending naar een ontwikkelingsland. In 1974 volgde zij de Nationale Tropencursus voor Artsen aan het Koninklijk Instituut voor de Tropen te Amsterdam. Vanaf oktober 1974 tot januari 1980 was zij in dienst van het Victoria Hospital te Dichpalli, Andhra Pradesh, India (hoofd: dr. L.M. Hogerzeil) als program director van een gezondheidszorg en sociaal-economisch ontwikkelingsprogramma. Van januari tot april 1980 bestudeerde zij de rurale gezondheidszorg in een aantal dorpen op Java en Sumatra (Indonesië). Vanaf augustus 1980 studeerde zij aan de School of Hygiene and Public Health van de John Hopkins Universiteit te Baltimore (Verenigde Staten), waar zij in 1981 de graad Master of Public Health behaalde. Vervolgens bereidde zij zich voor op een vervolguitzending naar India waar zij uitgenodigd was om een opleiding te helpen ontwikkelen voor leidinggevenden op het gebied van sociaal-economische en gezondheidszorg-projecten. Om politieke redenen van niet-persoonlijke aard werd begin 1982 een visum geweigerd. Vanaf april 1982 tot januari 1987 was zij werkzaam als epidemioloog op de afdeling Voeding van het Instituut CIVO-Toxicologie en Voeding TNO te Zeist (hoofd: prof.dr. R.J.J. Hermus/dr. Th. Ockhuizen). Hier hield zij zich bezig met de voedingstoestand van ouderen en met onderzoek bij Mediterrane kinderen zoals beschreven in het onderhavige proefschrift. Vanaf medio 1986 werkte zij tevens als arts op deeltijdbasis bij de afdeling Jeugdgezondheidszorg van de GG en GD te Utrecht (hoofd: prof.dr. J.C. van Wieringen). In januari 1987 begon zij met de opleiding tot sociaal-geneeskundige tak Jeugdgezondheidszorg bij het Nederlands Instituut voor Praeventieve Gezondheidszorg (NIPG/TNO) te Leiden. Vanaf januari 1988 werkt zij in deeltijd zowel als schoolarts bij de gemeente Utrecht, als assistent-cursusleidster van de opleiding tot Sociaal-Geneeskundige tak Jeugdgezondheidszorg bij de afdeling onderwijs van het NIPG/TNO (hoofd: W.P.M. Dols, sociaal-geneeskundige). Zij is gehuwd met Hendrik Bastiaan Bueno de Mesquita. Samen hebben zij twee kinderen Jolien Madeleine en Frederik Christiaan.

Colofon

© 1988 Koninklijk Instituut voor de Tropen/J.F. Meulmeester
Foto omslag - Ton Hendriks HH
Ontwerp omslag - Ad van Helmond
Druk - Luna Negra bv