

Energierestrictie op hoge leeftijd

Betekenis voor gezond oud worden/blijven?



Madelon Schoenmaker

22 augustus 2011

**Energierestrictie op hoge leeftijd:
Betekenis voor gezond oud worden/blijven?**

**Haagse Hogeschool
Opleiding Voeding en Diëtetiek
Johanna Westerdijkplein 75
Den Haag
Tel. 070-4458300**

22 augustus 2011

**Docentbegeleider HHS:
Inge Audenaerde**

**Praktijkbegeleider LUMC:
Diana van Heemst**

**Madelon Schoenmaker
Van Maanenkaade 27
2516 LL
Den Haag**

Voorwoord

Voor u ligt de afstudeeropdracht die is geschreven in opdracht van het LUMC onder leiding van de afdeling ouderengeneeskunde die zich vooral bezighoudt met de genetische aspecten van langlevendheid.

Deze afstudeeropdracht heeft als doel te onderzoeken of er nog gezondheidswinst te behalen valt bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar met of zonder overgewicht als er caloriereductie (CR)/gewichtsreductie (GR) wordt toegepast en te onderzoeken bij welke laagste inname aan calorieën er nog kan worden voldaan aan de aanbevelingen voor de micronutriënten en waar de verbeterpunten liggen op voedingskundig gebied als het gaat om het analyseren van de voedselinname van de VCP3 (Voedselconsumptiepeiling)1998* bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar. Op grond van deze gegevens kan eventueel voorlichting aan ouderen worden gegeven met aanbevelingen voor een gezondere voedselinname en/of suppletie en kunnen ouderen en huisartsen worden ingelicht met betrekking tot bepaalde veelvoorkomende tekorten in de voeding en het belang van het signaleren daarvan zodat de last van chronische ziekten kan worden voorkomen of kan worden vertraagd.

Om de vragen te beantwoorden is gebruik gemaakt van twee soorten onderzoeken, namelijk kwalitatief onderzoek zoals literatuuronderzoek en kwantitatief onderzoek in de vorm van een secundaire analyse.

Ik wil mijn begeleidster van het LUMC dr. ir. Diana van Heemst bedanken voor het toebedelen van deze opdracht en haar statistische inzichten met betrekking tot het verwerken van de dataset en de nevotabel van de VCP3 1998 in SPSS. Ook wil ik graag prof. dr. Hanno Pijl (gespecialiseerd in diabetes) bij het LUMC bedanken voor het aanschuiven en meedenken en prof. dr. ir. Lisette De Groot (onder andere gespecialiseerd in voedingsfysiologie met bijzondere aandacht voor het verouderingsproces en de oudere mens) bedanken voor het bedenken (in samenwerking met Diana van Heemst en Hanno Pijl) van deze afstudeeropdracht.

Ik heb met veel plezier aan deze opdracht gewerkt en ik weet zodoende wat mij te doen staat om gezond ouder te worden...

*Voedselconsumptiepeilingen worden uitgevoerd om een beschrijving te kunnen geven van de gemiddelde voedselconsumptie van afzonderlijke bevolkingsgroepen en de spreiding in het gebruik van voedingsmiddelen binnen die categorieën, alsmede voor het volgen van ontwikkelingen daarin.¹

Afkorting

ADH	Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid
AI	Adequate inname
BM	Basaal metabolisme
BMI	Body Mass Index
CHZ	Coronaire hartziekten
CR	Caloriereductie
CVZ	Cardiovasculaire ziekten
DM2	Diabetes mellitus type 2
GAH	Gemiddelde aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen
GB	Gemiddelde behoefte
GIGAH	Gemiddelde inname van de gemiddelde aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen
GIvdM	Gemiddelde inname van de macronutriënten
GIvdMi	Gemiddelde inname van de micronutriënten
GR	Gewichtsreductie
HVZ	Hart- en vaatziekten
IR	Insuline resistentie
MetS	Metabool syndroom
PAL	Physical activity level
RCT	Randomized controlled trial
RR	Relatieve risico
VCP	Voedselconsumptiepeiling

Samenvatting

Het feit dat de prevalentie van obesitas ($\text{BMI} > 30 \text{ kg/m}^2$) bij oudere vrouwen groter is dan bij mannen is verontrustend.² 17% van de vrouwen tegenover 13% van de mannen tussen de 65 en 75 jaar in Nederland is obees. 55% van de vrouwen en 58% van de mannen tussen de 65 en 75 jaar heeft overgewicht ($\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2 < 30 \text{ kg/m}^2$).³

Naast het feit dat de incidentie van hart- en vaatziekten stijgt bij vrouwen na de menopauze (o.a. door de hormonale veranderingen, een verhoogd LDL gehalte en een verhoogde bloeddruk) en daardoor hart- en vaatziekten (HVZ) doodsoorzaak nummer een is,⁴ is ook nog eens aangetoond dat overgewicht een belangrijke cardiovasculaire risicofactor is bij oude vrouwen.² Daarnaast brengt overgewicht insulineresistentie met zich mee en daardoor neemt de kans op het ontstaan van diabetes mellitus type 2 (DM2) toe.⁴ Vrouwen met diabetes hebben een groter risico op het ontwikkelen van hart- en vaatziekten, maar ook een slechtere prognose vergeleken met mannen.⁴ Ook de kans op borst- en endometriumkanker neemt na de menopauze toe in combinatie met overgewicht.⁵

Daarnaast zorgt de verlaagde oestrogeenproductie als gevolg van de menopauze ervoor dat vrouwen gevoeliger zijn voor osteoporose.⁶

Het metabool syndroom en artrose zijn ook gevoelig voor overgewicht en nemen toe naarmate men ouder wordt.^{7, 8}

Het eerste doel van deze scriptie is daarom, om te onderzoeken welke effecten overgewicht met zich meebrengt en of de toepassing van caloriereductie (CR)/gewichtsreductie (GR) positieve effecten heeft op de gevolgen van overgewicht en of CR/GR nog positieve effecten heeft bij toepassing op een normaal gewicht ($\text{BMI} > 18,5 \text{ kg/m}^2 < 25 \text{ kg/m}^2$) bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar.

Het tweede doel van deze scriptie is, om uit te zoeken wat de huidige voedselinname is van ouderen tussen de 65 en 75 jaar uit de VCP3 1998 en te onderzoeken, hoe door aanpassingen in de macronutriënten door middel van CR nog kan worden voldaan aan de aanbevelingen voor de gemiddelde aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen (GAH) en de aanbevelingen voor de micronutriënten om zodoende uit te vinden hoe met de minste hoeveelheid aan energie de aanbevelingen voor de micronutriënten kunnen worden aangehouden of worden overtroffen.

Ook wordt er onderzocht of er verbeterpunten zijn als het gaat om de voedselinname van de oudere vrouwen uit de VCP3 1998 om zodoende aanbevelingen te kunnen doen.

Er is gekozen voor de VCP3 1998 omdat de resultaten van de VCP basis 2007-2010 van 7 tot 69 jaar pas in de zomer van 2011 worden vrijgegeven. En de gegevens van de VCP- ouderen 2010/2011 vanaf 70 jaar pas in november uitkomen.

Om het eerste doel te beantwoorden is de methode literatuuronderzoek gebruikt.

Om het tweede doel te beantwoorden is gebruik gemaakt van een secundaire analyse uit de dataset van de VCP3 1998. De steekproef uit deze dataset werd vastgesteld door middel van randomisatie zodat de steekproef door het lot was toebedeeld. De steekproef bestond uit 10 gezonde vrouwen tussen de 65 en 75 jaar met of zonder overgewicht. Vervolgens is het statistische rekenprogramma SPSS (wordt gebruikt voor statistische doeleinden in met name de sociale wetenschappen)⁹ gebruikt om de dataset in te voeren. Huisnummers van de doelgroep werden gekoppeld aan de variabelen zoals de nevocodes, hoeveelheden en productnamen van twee voedselinname dagen per persoon en andere variabelen zoals leeftijd, geslacht, BMI, lengte etc.

Vervolgens is het rekenprogramma dieetinzicht (dieetinzicht is een rekenprogramma voor diëtisten en is gebaseerd op de neivotabel 2006 en de eetmeter van het voedingscentrum)¹⁰ gebruikt om de voedingsmiddelen van de twee inname dagen per persoon in te voeren zodat deze konden worden omgezet in macro- en micronutriënten.

Aan de hand van deze resultaten is gekeken in hoeverre de voeding volwaardig was door het gemiddelde van deze twee dagen te vergelijken met de gemiddelde aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen (GAH). Vervolgens werd CR toegepast van 10% per stap op de hoogste dag van

inname (omdat geen gemiddelden mogelijk waren van voedingsmiddelen) om te streven naar de GAH door te verschuiven in de macronutriënten waarbij de aanbevelingen voor de micronutriënten zoveel mogelijk werden aangehouden of zelfs werden verbeterd.

De bevindingen die uit het literatuuronderzoek naar voren kwamen waren, dat duidelijk werd welke gevolgen overgewicht op de gezondheid heeft en dat het effect van CR/GR bij vrouwen met overgewicht positieve uitkomsten heeft met betrekking tot de morbiditeit en mortaliteit.^{8,11,12} De bevindingen met betrekking tot CR/GR op een normaal gewicht bij oudere vrouwen waren, dat het laagste mortaliteitsrisico tussen een BMI van 22 kg/m² en 27 kg/m² zit¹³⁻¹⁷ en dat een lagere BMI geen positieve uitkomsten heeft met betrekking tot osteoporose, de spiermassa en de spierkracht^{17,18} wat juist van belang is bij ouderen. Voldoende beweging heeft een gunstige invloed op deze verschijnselen naast hart- en vaatziekten, diabetes mellitus type 2 en kanker.⁵²

Wat nog meer naar voren kwam, was dat de prevalentie van osteoporose na de menopauze enorm toeneemt in gelijke tred met het aantal heupfracturen.^{40,42} En dat naast een verminderde oestrogenproductie een tekort aan vitamine D hier een rol in kan spelen, waardoor calcium niet goed kan worden opgenomen.³⁵ Daarom doet de Gezondheidsraad hier aanbevelingen voor in de vorm van suppletie.⁴³

Andere bevindingen waren dat vrouwen na de menopauze bepaalde risicofactoren ontwikkelen zoals een verhoogd LDL-gehalte, een verhoogde bloeddruk en een toenemende gevoeligheid voor overgewicht, dat er voor zorgt dat vrouwen een verhoogde kans hebben op hart- en vaatziekten.^{2,4} Uit het literatuuronderzoek kwam ook naar voren dat een inname van 1500 kcal per dag wordt aangehouden als kritische waarde waaronder niet meer kan worden voorzien in de benodigde micronutriënten,³⁵ en dat het Mediterrane dieet beschermt tegen chronische ziekten gerelateerd aan ouderdom en voornamelijk hartziekten.¹⁰⁹⁻¹¹¹

De bevindingen uit de secundaire analyse waren, dat bij een calorie-inname van 1300 (*zie bijlage I tabel 40 t/m 43*) oftewel 33% CR nog kan worden voldaan aan de GAH op bijna alle categorieën behalve voor brood (dat 26 gram onder de aanbeveling zat). En dat door verschuivingen in de macronutriënten (*zie bijlage I tabel 42*) zoals meer onverzadigde vetten, vezels, linolzuur en eiwitten en minder verzadigde vetten, transvetten en cholesterol de voeding meer ging neigen naar een Mediterraans dieet waardoor ook de micronutriëntenstatus aanzienlijke verbeteringen vertoonde ondanks de lage energie-inname.

Andere bevindingen uit de secundaire analyse waren dat de steekproef van 10 vrouwen gelijkenissen vertoonde met de bevindingen van de 236 vrouwen uit de VCP3 1998 als het ging om een lage inname aan brood, groenten, fruit en zuivel, veel verzadigde vetten, weinig tot geen omega-3-vetzuren uit vette vis en een tekort aan vitamine D.

Ook kwam uit de secundaire analyse naar voren dat 30% van de vrouwen last had van overgewicht, en 30% last had van obesitas. Vergeleken met de VCP3 1998 bedroegen de percentages voor overgewicht 42% en van obesitas 22%.⁵³

Verder kwam naar voren dat er maar 3 vrouwen waren (*zie bijlage I, persoon 3,4 en 8*) die een vitamine preparaat slikten (onbekend welk vitamine preparaat). Van de 236 vrouwen uit de VCP3 1998 waren er maar 2 vrouwen die vitamine D suppletie tot zich namen, 8 een multivitamine en 19 een multivitamine plus mineralen supplement.¹²⁵

De conclusie luidt dat CR/GR leidt tot een verlaging van de morbiditeit en mortaliteit bij overgewicht^{8,11,12} en dat CR/GR toegepast op een normaal gewicht onder een BMI van 22 kg/m² risico's geeft voor een verhoogde kans op osteoporose en een afname in spiermassa en kracht.^{18,19}

Een BMI > 27kg/m² is een significante positieve prognostische factor voor alle oorzaken van mortaliteit en voor cardiovasculaire mortaliteit bij ouderen tussen de 65 en 74 jaar.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸

Daarom is een dieet van 1300 kcal per dag dat ongeveer 710 kcal onder de gemiddelde energiebehoefte (2010 kcal) van oudere vrouwen ligt, alleen verantwoord als de BMI niet onder de 22 kg/m² komt,¹³⁻¹⁷ maar boven de 27 kg/m² ligt.

De bestrijding van overgewicht bij ouderen kan dus het beste worden bestreden als men CR/GR toepast boven een BMI >27 kg/m² in combinatie met het Mediterrane dieet, omdat dit dieet

bescherming biedt tegen chronische ziekten gerelateerd aan ouderdom en voornamelijk hartziekten.¹⁰⁹⁻¹¹¹

Daarom zijn de kenmerken die horen bij dit Mediterrane dieet doorgevoerd in de vorm van aanbevelingen met betrekking tot de voedselinname bij deze groep.

Deze aanbevelingen zijn meer vezels in de vorm van groenten, volkorenbrood en fruit, minder verzadigde vetten, meer onverzadigde vetten in de vorm van vette vis en noten, iets meer zuivel en een vitamine D suppletie.

Deze aanbevelingen voor vitamine D suppletie vloeit voort uit het feit dat zowel uit de secundaire analyse als de VCP3 1998 bleek dat maar weinig vrouwen de aanbevelingen van de Gezondheidsraad voor vitamine D suppletie in uitvoering brengen.

Inhoud

Samenvatting	3
1. Inleiding	10
2. Literatuuronderzoek.....	15
2.1 Inleiding.....	15
2.2 Methode	15
2.2.1 Populatie	15
2.2.2 Zoektermen literatuur	15
2.2.3 Kwaliteitsaspecten	16
3. Lichamelijke veranderingsprocessen bij ouderen en energiegelbruik	17
3.1 Inleiding.....	17
3.2 Verantwoording doelgroep	17
3.3 Veranderingsprocessen bij het ouder worden	18
3.3.1 Fysiologische veranderingen.....	18
3.3.2 Verandering in lichaamssamenstelling	19
3.3.3 Veelvoorkomende veranderingen in het functioneren van organen	20
3.4 Energie-inname	20
3.5 Energiebehoefte versus energieverbruik.....	20
3.6 Overgewicht.....	21
3.7 Conclusie	23
4. Het relatieve risico van overgewicht op de gezondheidsrisico's bij ouderen.....	24
4.1 Inleiding.....	24
4.2 Het relatieve risico van overgewicht in beide geslachten	24
4.3 Verklaring hogere relatieve risico vrouwen.....	24
4.4 Gewichtsveranderingen en de invloed van het relatieve risico op de gezondheidsrisico's	24
4.5 Conclusie	28

5. Overgewicht en de relatie tot het metabool syndroom en kanker	29
5.1 Inleiding.....	29
5.2 Het metabool syndroom (MetS).....	29
5.2.1 Definities van het metabool syndroom en de prevalentie naar geslacht wereldwijd	29
5.2.2 Prevalentie van het metabool syndroom in oudere populaties wereldwijd	33
5.2.3 Conclusie	34
5.3 Kanker	35
5.3.1 Inleiding.....	35
5.3.2 Mechanismen die het kanker risico verklaren.....	35
5.3.3 BMI en het ontstaan op bepaalde vormen van kanker	36
5.3.4 Conclusie	37
6. Overgewicht en het verouderingsverschijnsel artrose	38
6.1 Inleiding.....	38
6.2 Artrose	38
6.3 Conclusie	39
7. Calorierestrictie bij overgewicht en normaal gewicht	40
7.1 Inleiding.....	40
7.2 Studies van calorierestrictie bij de mens	40
7.3 Calorierestrictie en het effect op het metabool syndroom	41
7.4 Calorierestrictie en het effect op kanker	42
7.5 Onverantwoorde calorierestrictie en bijkomende symptomen.....	42
7.6 Uitgangspunt van calorierestrictie is een optimale gezondheid	43
7.7 Conclusie	44
8. Gewichtsreductie bij ouderen	45
8.1 Inleiding.....	45
8.2 De SENECA studie	45
8.3 Vanaf welke BMI kan het beste gewichtsreductie worden toegepast bij ouderen?	46
8.4 Het Mediterrane dieet, de beschermer tegen ouderdom	47
8.5 Studies van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen.....	48

8.6 Conclusie	48
9. Secundaire analyse uit de Voedselconsumptiepeiling III 1998	49
9.1 Inleiding.....	49
9.2 Methode.....	49
9.2.1 Populatie	49
9.2.2 Dataverzameling.....	49
9.2.3 Datapreparatie	49
9.2.4 Dataverwerking	49
9.2.5 Data-analyse.....	50
9.2.6 Kwaliteitsaspecten	51
10. Resultaten Secundaire analyse.....	53
10.1 Inleiding.....	53
10.2 Uitleg tabellen.....	53
10.3 Resultaten vergelijking gemiddelde inname van de GAH van de steekproef en de VCP3 1998 met de GAH en onderling	59
10.4 Resultaten vergelijking gemiddelde inname van de macronutriënten van de steekproef en de VCP3 1998 met de aanbevelingen en onderling	59
10.5 Resultaten vergelijking gemiddelde inname van de micronutriënten van de steekproef en de VCP3 1998 met de aanbevelingen en onderling	60
11. Conclusies.....	61
11.1 Inleiding.....	61
11.2 Bevindingen literatuuronderzoek	61
11.3 Bevindingen secundaire analyse	62
11.4 Bevindingen secundaire analyse in relatie tot het literatuuronderzoek	63
12. Discussie	65
12.1 betrouwbaarheid en validiteit van de steekproef.....	65
12.1.1 Betrouwbaarheid	65
12.1.2 Interne validiteit	65
12.1.3 Externe validiteit	65
12.1.4 Conclusie met betrekking tot de betrouwbaarheid en validiteit van de steekproef	66

12.2 Terugblik aanpak onderzoek.....	67
12.3 Aanbevelingen	67
13. Literatuur	68
Bijlagen	
Bijlage I: Tabellen en resultaten secundaire analyse	
Bijlage II: Tabellen met betrekking tot vergelijking van de gemiddelden	

1. Inleiding

Aanleiding tot de opdracht

De afdeling ouderengeneeskunde van het LUMC (Leids Universitair Medisch Centrum) doet onderzoek naar de oorzaken van langlevendheid bij de mens. De Leiden Langleven studie is hier een voorbeeld van.

Het doel van deze studie is om op basis van de aanwezigheid van familiale langlevendheid genetische bepaalde mechanismen van langlevendheid te identificeren en hun interactie met omgevingsfactoren te onderzoeken, teneinde targets te identificeren voor interventies ter verbetering van gezondheid op hoge leeftijd.²⁰

In deze studie zijn 420 families van Caucasische afkomst geïnccludeerd, bestaande uit 991 langlevende broers en/of zussen, hun kinderen en de partners van hun kinderen. Families mochten meedoen indien er nog minimaal twee langlevende broers en/of zussen in leven waren, waarbij mannen als langlevend werden beschouwd als ze 89 jaar of ouder waren en vrouwen als ze 91 jaar of ouder waren.²⁰

Uit de analyse van de eerste 100 families is gebleken dat eerstegraads familieleden van de langlevende broers en/of zussen gemiddeld een 30% lagere sterftekans hebben in vergelijking met hun geboortecohort. Dit overlevingsvoordeel blijft bestaan tot op hoge leeftijd in het voltallige cohort van langlevende broers/zussen. Wanneer de kinderen van de langlevende broers/zussen werden vergeleken met hun levenspartners, bleek bovendien de prevalentie van verschillende cardiometabole ziekten lager te zijn, waaronder hartinfarct, suikerziekte en hoge bloeddruk. Ook vertoonden de kinderen van de langlevende broers/zussen een gunstiger serumprofiel met lagere waarden voor glucose, insuline, triglyceriden en schildklierhormoon en een betere insulinesensitiviteit.²⁰

Het verouderingsproces in deze langlevende families zou daarom als vertraagde veroudering bestempeld kunnen worden vanwege de lagere prevalentie van verschillende cardiometabole ziekten en een gunstiger serumprofiel.²⁰

Omdat er aanwijzingen zijn dat bij mensen met overgewicht het verouderingsproces juist versneld is^{21,22,23,24} is dit aanleiding om te onderzoeken of er ook andere factoren dan genetische mechanismen zijn die invloed kunnen uitoefenen op langlevendheid.

Overgewicht

Overgewicht is vandaag de dag een serieus probleem. Wereldwijd hadden er in 2008 1,5 biljoen volwassenen van 20 jaar en ouder overgewicht.²⁵ Van deze 1,5 biljoen volwassenen met overgewicht waren meer dan 200 miljoen mannen en bijna 300 miljoen vrouwen obees.²⁵

Overgewicht kan worden gedefinieerd als een BMI (Body Mass Index) $>25 \text{ kg/m}^2 < 30 \text{ kg/m}^2$ en obesitas kan worden gedefinieerd als een BMI $>30 \text{ kg/m}^2 < 35 \text{ kg/m}^2$.

In de Verenigde Staten staat obesitas na roken op de 2^{de} plek als veroorzaker van te voorkomen en vroegtijdige dood.²⁶

Het risico op vroegtijdig overlijden is verhoogd met 12-40% bij mensen met overgewicht en 50-150% bij mensen die obees zijn.^{27,28}

Ook in Nederland neemt obesitas na roken de 2^{de} plek in als het gaat om verlies aan gezonde levensjaren. Obesitas veroorzaakt een verlies van 5 gezonde levensjaren, terwijl overgewicht een verlies van 2 jaren geeft.²⁹

In 2009 was 47% van de volwassen Nederlanders boven de twintig jaar te zwaar: 53% van de mannen en 42% van de vrouwen had overgewicht.³⁰

Uit gegevens van het Nationaal Kompas Volksgezondheid (een website met onafhankelijke en wetenschappelijk onderbouwde informatie over de staat van de volksgezondheid in Nederland) komt naar voren dat het percentage mensen met overgewicht en ernstig overgewicht toeneemt naarmate

mensen ouder worden. Daarnaast hebben mannen vaker overgewicht dan vrouwen, maar vrouwen hebben vaker ernstig overgewicht.³⁰

Data van grote epidemiologische studies tonen aan dat leefstijlfactoren, zoals een zittend bestaan, verkeerde voedselinname en vetzucht verantwoordelijk zijn voor 70% van de chronische ziekten en verantwoordelijk zijn voor een korter leven.^{21,22}

De meest voorkomende chronische ziekten die door overgewicht worden veroorzaakt zijn het metabool syndroom, diabetes mellitus type 2, cardiovasculaire ziekten en kanker.^{23,24}

Oplossing

Gewichtsverlies veroorzaakt door een negatieve energie balans, verbetert aanzienlijk de verschillende metabole risicofactoren van cardiovasculaire ziekten en andere medische abnormaliteiten geassocieerd met overgewicht.³¹

Verschiedende studies uit modelorganismen zoals gisten, fruitvliegen, wormen, vissen en knaagdieren zijn uitgevoerd om het effect te evalueren van calorierestrictie (CR) op de verbetering van die risicoprofielen. Deze uitkomsten waren positief en lieten een aanzienlijke verlaging op de morbiditeit zien. Dit gold ook voor Rhesus apen.³²

Probleemstelling

Omdat het LUMC vooral onderzoek heeft gedaan naar genetische mechanismen voor langlevendheid bij de mens is het interessant om te onderzoeken wat CR/GR doet op de risicoprofielen die invloed hebben op de morbiditeit bij de mens met of zonder overgewicht. Omdat vooral bij ouderen weinig onderzoek hiernaar is gedaan, is het interessant en van toegevoegde waarde voor zowel ouderen en specialisten in hun voorlichting of CR/GR nog van betekenis kan zijn voor gezond ouder worden/blijven. Daarom heeft het LUMC in samenwerking met Lisette de Groot (hoogleraar voedingsfysiologie aan de Wageningen Universiteit) een afstudeeropdracht samengesteld die dieper in gaat op het voedingskundige aspect van gezond oud worden/blijven.

Doel van de opdracht

Het doel van deze scriptie is, om te onderzoeken in hoeverre CR/GR bij overgewicht ($\text{BMI} > 25 \text{ kg/m}^2$) en normaal gewicht ($\text{BMI} > 18,5$ en $< 25 \text{ kg/m}^2$) een rol kan spelen bij gezond oud worden/blijven en met welke verschuiving van macronutriënten dat het beste kan met behoud van een optimale micronutriëntenstatus bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar.

De opdracht heeft ook als doel om de gemiddelde inname van de doelgroep te vergelijken met de gemiddelde aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen (GAH) per dag, de gemiddelde behoeften (GB) of aanbevolen dagelijks hoeveelheid (ADH) aan macro- en micronutriënten en of er per stap energiebeperking (10-20-30 enz.%) nog kan worden voldaan aan de GAH en de GB/ADH van de nutriënten.

Onderzoeksvragen

De onderzoeksvraag voor het literatuuronderzoek luidt als volgt:

‘Wat zijn de gevolgen van overgewicht op ouderdomsziekten en verschijnselen, en heeft CR/GR daar nog positieve effecten op, ook als dat wordt toegepast bij een normaal gewicht bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?’

De onderzoeksvraag voor de secundaire analyse luidt als volgt:

‘Hoe verhoudt de huidige inname macro- en micronutriënten zich tot de aanbevolen hoeveelheden/norm en hoe kun je de inname van macronutriënten beperken waarbij de inname van micronutriënten zoveel mogelijk conform de norm blijft en bij welke laagste inname aan energie is de micronutriënten status optimaal en waar zitten verbeterpunten met betrekking tot de voeding bij vrouwen tussen 65 en 75 jaar?’

Deelvragen en opbouw

De deelvragen en de opbouw om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden zijn als volgt:

Hoofdstuk 2:*Literatuuronderzoek*

- Beschrijving onderzoekspopulatie;
- Zoektermen;
- Kwaliteitsaspecten;

Hoofdstuk 3:*Lichamelijke veranderingsprocessen bij ouderen en energiegebruik*

Deelvragen:

- Waarom kies ik voor vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?
- Wat zijn de fysiologische -, lichamelijke -, en veranderingen in het functioneren van organen bij ouderen?
- Wat zijn de meest voorkomende deficiënties bij ouderen?
- Welke aandoening neemt explosief toe na de menopauze?
- Wat is de gemiddelde energie-inname van vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?
- Wat is de energiebehoefte en het energieverbruik bij ouderen?
- Hoe hoog is het percentage overgewicht en ernstige overgewicht bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?

Hoofdstuk 4:*Het relatieve risico van overgewicht op de gezondheidsrisico's bij ouderen*

Deelvragen:

- Wat is het relatieve risico (RR) van overgewicht op de gezondheidsrisico's in beide geslachten?
- Wat is de verklaring van het hogere RR bij vrouwen?
- Wat is de invloed van gewichtsveranderingen op het RR van de gezondheidsrisico's?

Hoofdstuk 5:*Overgewicht en de relatie tot het metabool syndroom en kanker*

Deelvragen:

- Wat is het metabool syndroom (MetS)?
- Wat zijn de definities van het MetS en de prevalentie naar geslacht wereldwijd?
- Wat is de prevalentie van het MetS bij oudere populaties?
- Welke kankersoorten zijn gerelateerd aan overgewicht?
- Wat is het mechanisme dat het kankerrisico verklaart?
- Welke BMI ranges hebben een verhoogd risico op bepaalde kankersoorten?
- Wat is het RR van overgewicht op bepaalde kankersoorten?

Hoofdstuk 6:*Overgewicht en het verouderingsverschijnsel artrose*

Deelvragen:

- Wat is artrose?
- Hoe ligt de prevalentie van artrose naar geslacht?
- Wat is het effect van overgewicht op artrose?
- Wat is het effect van artrose op de mobiliteit?

Hoofdstuk 7:*Calorierestictie (CR) bij overgewicht en normaal gewicht*

Deelvragen:

- Welke studies met betrekking tot CR zijn uitgevoerd op de mens?
- Wat is het effect van CR op het MetS?
- Wat is het effect van CR op kanker?
- Wanneer wordt CR onverantwoord en wat zijn de bijkomende symptomen?
- Wat is het uitgangspunt van CR?

Hoofdstuk 8:*Gewichtsreductie bij ouderen*

Deelvragen:

- Wat zijn de bevindingen van de SENECA studie?
- Vanaf welke BMI kan het beste GR worden toegepast bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?
- Welke toegevoegde waarde heeft het Mediterrane dieet?
- Welke voordelen komen naar voren van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen?

Hoofdstuk 9: Secundaire analyse uit de VCP III 1998

- Beschrijving onderzoekspopulatie;
- Dataverzameling;
- Datapreparatie;
- Dataverwerking;
- Data-analyse;
- Kwaliteitsaspecten.

Hoofdstuk 10: Resultaten van de secundaire analyse**Deelvragen:**

- Wat is de gemiddelde inname per persoon van de steekproef uit de dataset van de VCP 1998?
- Wat zijn de aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname?
- Hoe verhoudt de gemiddelde inname zich tot de GB of ADH (aanbevolen dagelijkse hoeveelheid) met betrekking tot de nutriënten en de GAH?
- Wat gebeurt er per stap CR (10-20-30 enz.%) met de GB/ADH van de nutriënten en de GAH?
- Hoe ziet de vergelijking van de GIGAH (Gemiddelde Inname van de Gemiddelde Aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen) van de steekproef en de VCP3 1998 met de GAH en onderling eruit?
- Hoe ziet de vergelijking van de GIVdM (Gemiddelde Inname van de Macronutriënten) van de steekproef en de VCP3 1998 met de aanbevelingen en onderling eruit?
- Hoe ziet de vergelijking van de GIVdMi (Gemiddelde Inname van de Micronutriënten) van de steekproef en de VCP3 1998 met de aanbevelingen en onderling eruit?

Hoofdstuk 11: Conclusies

- Antwoord op de onderzoeksvragen;
- Vergelijking van de bevindingen uit de secundaire analyse met de bevindingen uit de literatuur;

Hoofdstuk 12: Discussie

- Betrouwbaarheid en validiteit van de steekproef;
- Terugblik aanpak;
- Aanbevelingen.

Hoofdstuk 13: Literatuur**Geformuleerde subdoelstellingen om hoofdstuk 3 t/m 9 te kunnen beantwoorden zijn:**

- Literatuuronderzoek doen naar veranderingsprocessen bij ouderen, de gevolgen van de menopauze bij vrouwen, de prevalentie van osteoporose en heupfracturen in beide geslachten, het energiegebruik bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar en de prevalentie van overgewicht in beide geslachten;
- Literatuuronderzoek doen naar de invloed van overgewicht op bepaalde gezondheidsrisico's in beide geslachten;
- Literatuuronderzoek doen naar de invloed van overgewicht op het metabool syndroom in beide geslachten;
- Literatuuronderzoek doen naar de invloed van overgewicht op bepaalde kankersoorten en de toename van bepaalde kankersoorten na de menopauze;
- Literatuuronderzoek doen naar de invloed van overgewicht op artrose en de invloed van artrose op de mobiliteit;
- Literatuuronderzoek doen naar studies van CR toegepast op de mens waarbij de steekproef bestond uit personen met overgewicht en/of zonder overgewicht en dan met name de effecten analyseren die een gunstige(r) uitkomst hebben op de risicoprofielen op het ontstaan van bepaalde ziekten;
- Literatuuronderzoek doen naar de effecten van gewichtsverlies bij ouderen waarbij vooral overgewicht wordt bestreden en of dat nog gezondheidswinst oplevert, waarbij ook wordt gekeken of dat nog voordelen geeft bij toepassing op een normaal gewicht.

Praktische relevantie

De bevindingen kunnen een toegevoegde waarde hebben als het gaat om voorlichting met betrekking tot veelvoorkomende tekorten en een gezonder eetpatroon, zodat de kwaliteit van leven kan worden verbeterd en de last van chronische ziekten kan worden voorkomen of uitgesteld.

Verantwoording van de gevolgte aanpak

Voor het beantwoorden van de 1ste onderzoeksvraag zal drie maanden literatuurstudie worden gedaan. Voor het beantwoorden van de 2^{de} onderzoeksvraag zal een secundaire analyse verricht worden. Daarvoor zal de dataset van de doelgroep van de VCP3 1998 bij het RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne) aangevraagd worden om een inzage te hebben in de exacte inname van de geconsumeerde voedingsmiddelen uit 1998.

De dataset zal verwerkt worden in het statistisch programma SPSS ⁹ zodat de gegevens bruikbaar worden voor analyses. Vervolgens zal door middel van randomisatie tien personen uit deze dataset worden uitgekozen zodat er sprake zal zijn van een door het lot samengestelde steekproef.

Vervolgens zal het programma dieetinzicht (dieetinzicht is een rekenprogramma voor diëtisten en is gebaseerd op de nevetabel 2006 en de eetmeter van het voedingscentrum) ¹⁰ gebruikt gaan worden om de gemiddelde inname te berekenen per persoon om deze uitkomsten zodoende te kunnen vergelijken met de GB/ADH van de nutriënten en de GAH. Daarna zal per stap van 10%, CR toegepast worden om te kunnen zien wat er gebeurt met de GB/ADH van de nutriënten en de GAH.

Er zal kunnen worden geobserveerd dat bij een lage energie-inname nog kan worden voldaan aan de richtlijnen en welke verschuivingen in voedingsmiddelen per stap CR waarneembaar zijn. Dit zal in de vorm van tabellen gepresenteerd worden.

Er kunnen zodoende aanbevelingen worden gedaan voor een betere voeding.

Om de representativiteit van de steekproef te beoordelen zullen de gemiddelden van de nutriënten en de GAH berekend worden in SPSS zodat ze kunnen worden vergeleken met de gemiddelden die bekend zijn uit de VCP3 1998.

Omdat er geen computersysteem bestaat die gemiddelden kan nemen van twee dagen aan voedingsbronnen zal CR worden toegepast op de hoogste dag van inname. Dit zal helaas een overschatting geven van de CR toepassing, daarom zal dit per persoon worden gecorrigeerd naar aanleiding van de gemiddelde energie-inname. Om de representativiteit van de hoogste dagen van inname te beoordelen zullen de gemiddelden van de nutriënten en de GAH in SPSS berekend worden om ze zodoende te kunnen vergelijken met de gemiddelden van de VCP3 1998. Omdat de hoogste dag van inname hoogst waarschijnlijk een overschatting zal geven van de inname aan nutriënten.

2. Literatuuronderzoek

2.1 Inleiding

Om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag: ‘Wat zijn de gevolgen van overgewicht op ouderdomsziekten en verschijnselen, en heeft CR/GR daar nog positieve effecten op, ook als dat wordt toegepast bij een normaal gewicht bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?’ is gebruik gemaakt van literatuuronderzoek. De hoofdstukken 3 t/m 9 hebben hier betrekking op. Hieronder wordt een beschrijving gegeven van de methoden van dit literatuuronderzoek.

2.2 Methode

2.2.1 Populatie

De onderzoekspopulatie voor het literatuuronderzoek beslaan de categorie ‘ouderen’ met of zonder overgewicht. Het gebruik van ‘ouderen’ is zoveel mogelijk toegepast omdat de vrouwen hierin verweven zijn en in veel studies mannen en vrouwen met elkaar worden vergeleken. Desalniettemin is er zoveel mogelijk gestreefd om onderzoeken te vinden die betrekking hebben op vrouwen tussen de 65 en 75 jaar. Met uitzondering van hoofdstuk 7, omdat er geen klinische trials bestaan van CR bij deze doelgroep.

2.2.2 Zoektermen literatuur

De volgende zoektermen in Pubmed zijn gebruikt voor het beantwoorden van de hoofdstukken 3 t/m 9:

- ("Obesity"[Mesh] OR obesity[all fields] OR obese[all fields] OR overweight[mesh] OR overweight[all fields] OR adipositas[all fields]) AND ("Energy Intake"[Mesh] OR "Diet, Protein-Restricted"[Mesh] OR "Diet, Carbohydrate-Restricted"[Mesh] OR "Diet, Fat-Restricted"[Mesh] OR "Caloric Restriction"[Mesh] OR ((caloric OR calorie) AND restrict*) OR "Diet, Reducing"[Mesh] OR "reducing diet"[all fields] OR "weight loss diet"[all fields]) AND ("Cardiovascular Diseases"[Mesh] OR "cardiovascular disease"[all fields] OR "cardiovascular diseases"[all fields] OR "Diabetes Mellitus, Type 2"[Mesh] OR "diabetes mellitus type 2"[all fields] OR "type 2 diabetes mellitus"[all fields] OR NIDDM[all fields] OR "non-insulin-dependant diabetes mellitus"[all fields] OR Hypertension[all fields] OR hypertensive[all fields] OR "Neoplasms"[Mesh] OR neoplasm[all fields] OR neoplasms[all fields] OR tumor[all fields] OR tumors[all fields] OR tumour[all fields] OR tumours[all fields] OR cancer[all fields] OR cancers[all fields] OR life style disease[all fields] OR life style diseases[all fields])
- ("Aged"[Mesh] OR "Aged, 80 and over"[Mesh] OR elderly[all fields] OR aged[all fields] OR oldest old[all fields] OR nonagenarian*[all fields] OR octagenarian*[all fields] OR centenarian*[all fields] OR senescen*[all fields]) AND ("Energy Intake"[Mesh] OR "Diet, Protein-Restricted"[Mesh] OR "Diet, Carbohydrate-Restricted"[Mesh] OR "Diet, Fat-Restricted"[Mesh] OR "Caloric Restriction"[Mesh] OR ((caloric OR calorie) AND restrict*)) AND ("Life Expectancy"[Mesh] OR "life expectancy"[all fields] OR "life span"[all fields] OR "Longevity"[Mesh] OR longevity[all fields] OR "length of life" OR "Mortality"[Mesh] OR mortality[all fields])

Literatuurbronnen

Rapporten van de Gezondheidsraad, boeken, het Informatorium voor Voeding en Diëtetiek en referenties uit reviews zijn gebruikt om de deelvragen te beantwoorden.

2.2.3 Kwaliteitsaspecten

Voor het handhaven van het kwaliteitsaspect is gelet op de volgende punten:

- Naar aanleiding van het scoresysteem van het CBO ³³ is gekeken naar het niveau van evidence van een artikel, de categorie A1 en A2 zijn zoveel mogelijk aangehouden. Dit betekent dat er zoveel mogelijk geselecteerd is op reviews, randomized controlled trials en prospectief cohortonderzoek van voldoende omvang en follow-up;
- Daarnaast is er gelet op statistische significantie, steekproefgrootte en power, interne en externe validiteit, selectiebias, informatiebias, confounding, geslacht en leeftijd.

3. Lichamelijke veranderingsprocessen bij ouderen en energiegebruik

3.1 Inleiding

In de inleiding is besproken dat de doelgroep oudere vrouwen betreft tussen de 65 en 75 jaar. De groep ouderen is een complexe groep. Ouderdom gaat gepaard met tal van veranderingen in energieverbruik, energiebehoefte, fysiologie, lichaamssamenstelling en in het maag-darmkanaal die voor alle ouderen gelden.³⁵ Naarmate men ouder wordt ontstaat er ook een grotere behoefte aan bepaalde micronutriënten die bijvoorbeeld door de veranderingen in het maag-darmkanaal verminderd worden opgenomen.³⁵ Daarnaast hebben vrouwen ook nog te maken met biologische veranderingen na de menopauze waardoor onder andere de beschermfunctie van oestrogenen wegvalt.⁴ Dit brengt weer allerlei risico's met zich mee waardoor vrouwen op latere leeftijd een hogere kans op hart- en vaatziekten hebben vergeleken met mannen.^{2, 4} Daarom wordt hieronder een gedetailleerde omschrijving gegeven van de verantwoording van de doelgroep, de veranderingsprocessen bij het ouder worden, de toename van osteoporose na de menopauze, veelvoorkomende deficiënties, de gemiddelde energie-inname van vrouwen tussen de 65 en 75 jaar, de energiebehoefte en het energieverbruik, en de prevalentie van overgewicht en obesitas naar geslacht en de gevolgen op bepaalde ziekten, zodat dit hoofdstuk een goede basis vormt voor de rest van deze scriptie.

3.2 Verantwoording doelgroep

De doelgroep die gekozen is voor deze scriptie zijn vrouwen, omdat vrouwen na de menopauze meer risicofactoren ontwikkelen die ervoor zorgen dat hart- en vaatziekten (HVZ) doodsoorzaak nummer een is, en het aantal doden als gevolg van HVZ onder vrouwen minder snel afneemt dan onder mannen.⁴ De risicofactoren na de menopauze zijn een stijging van het LDL- cholesterol, een verminderde oestrogeenproductie een stijging van de bloeddruk⁴ en een toegenomen gevoeligheid voor overgewicht.²

Daarom is de prevalentie van obesitas bij oudere vrouwen dan ook groter dan bij mannen.² 17% van de vrouwen tegenover 13% van de mannen tussen de 65 en 75 jaar is obees.³

Abdominale obesitas komt wereldwijd meer voor onder vrouwen dan onder mannen en met de toename van obesitas treed insulineresistentie steeds vaker en vroeger op.⁴

Vrouwen met diabetes mellitus (DM) hebben een groter risico op het ontwikkelen van HVZ, daarnaast hebben ze ook een slechtere prognose.³ Uit een meta-analyse bleek het risico op overlijden aan HVZ bij vrouwen met diabetes 2,6 keer groter dan bij vrouwen zonder diabetes. Bij mannen met diabetes is het risico 'slechts' 1,9 keer groter dan bij niet- diabetische mannen. In het Interheart- onderzoek (een studie waarbij bij +/- 15000 patiënten met een eerste myocardinfarct gekeken werd naar een risicoprofiel met behulp van een vragenlijst, lichamelijk onderzoek en 20 ml bloed en vervolgens werd vergeleken met ongeveer 15000 mensen in de controlegroep), bleek niet alleen het risico van hypertensie op HVZ groter voor vrouwen dan voor mannen, maar ook dat van diabetes (Odds Ratio 2,7 bij mannen versus 4,3 bij vrouwen). De sterfte aan coronaire hartziekten wordt bij vrouwen zelfs sterker bepaald door DM dan door een cardiale voorgeschiedenis. Dit is voor mannen niet zo.⁴

Daarnaast verergert de verzwakte motorische activiteit als gevolg van artrose (dat veelvuldig voorkomt bij oudere vrouwen), het overgewicht en de obesitas status.²

Ook is door middel van intravasculair echo-onderzoek (IVUS) aangetoond dat de coronaria bij vrouwen een kleiner lumen hebben. De suggestie wordt gewekt dat atherosclerose bij vrouwen vaker meer diffuus over langere trajecten bestaat. Hierbij kan de doorstroming in de distale coronaria gestoord zijn.⁴

Bekend is dat vrouwen na de menopauze een verhoogde kans hebben op borst- en endometriumkanker als ze overgewicht hebben.⁵

Daarnaast hebben vrouwen na de menopauze een verminderde oestrogeenproductie die het ontstaan op osteoporose verhoogt.⁶

Door al deze risicofactoren hebben vrouwen na de menopauze een slechtere prognose op hart- en vaatziekten.⁴ Als vrouwen dan ook nog eens te kampen hebben met overgewicht is dat een extra risicofactor die daar bovenop komt. Daarom wordt dit geslacht gekozen om te kijken of CR daar nog een positieve bijdrage aan kan leveren.

3.3 Veranderingsprocessen bij het ouder worden

Om aan te tonen dat ouderdom gepaard gaat met veranderingen die onomkeerbaar zijn en waar iedereen mee te maken krijgt onafhankelijk of men nu in goede of slechte gezondheid verkeerd wordt daarom hieronder ingegaan op deze veranderingsprocessen. Deze veranderingen kunnen niet door een interventie zoals caloriereductie (CR) worden voorkomen, wel worden vertraagd.³⁴ Deze veranderingen worden primaire veroudering genoemd.³²

Secundaire veroudering (dat in hoofdstuk 7 als voorbeeld dient) is de versnelde achteruitgang in de orgaanstructuur en functie dat veroorzaakt wordt door ziekten, zoals diabetes en hypertensie, of door een schadelijke omgeving en leefstijlfactoren, zoals overdadige blootstelling aan de zon of roken.³² Deze vorm van veroudering kan wel door middel van een interventie zoals CR worden voorkomen.³⁴ Omdat secundaire veroudering in hoofdstuk 7 als voorbeeld wordt aangedragen, wordt nu eerst ingegaan op de primaire veroudering.

3.3.1 Fysiologische veranderingen

Veranderingen van veroudering worden vooral herkenbaar tussen het 40^{ste} en 60^{ste} levensjaar, waarbij de organen zoals het maag-darmkanaal, hart en longen verminderd functioneren. De oorzaak hiervan is een afnemende actieve celmassa, waardoor de celactiviteit vermindert en daardoor de celschade toeneemt. Ondanks dit gegeven blijven de fysiologische processen adequaat verlopen gedurende het hele leven, zolang er geen pathologische veranderingen optreden.³⁵

De opgehoopte celschade tast in toenemende mate de reservecapaciteit om de homeostase van het interne milieu te handhaven aan. Daarom zijn ouderen bijvoorbeeld gevoeliger voor stress omdat het hen meer tijd kost om daarvan te herstellen. Daardoor zijn ze vatbaarder voor ziekten.^{28, 35}

Van de volgende biologische en cellulaire veranderingen wordt gedacht dat ze verantwoordelijk zijn voor veroudering:

- de verhoogde oxidatieve stress die zorgt voor eiwit en DNA beschadiging, samen met onadequaat DNA herstel, maar ook de genetische instabiliteit van mitochondriale en nucleaire genomen;
- chronische inflammatie veroorzaakt door een verhoogde adipokine en cytokine productie;
- veranderingen in het vetzuurmetabolisme, waaronder een overdaad aan vrije vetzuren in het bloed met als gevolg insuline resistentie (IR) in weefsels;
- ophoping van toxische producten in cellen, zoals glycotoxinen (AGEs, ontstaan ten gevolge van glycatie), amyloïde, en eiwitten die de normale celfunctie verstoren;
- veranderingen in het sympathisch zenuwstelsel, de activiteit van het angiotensine systeem maar ook veranderingen in het neuro-endocrine systeem;
- verlies van postmitotische cellen, hetgeen resulteert in een verlaagd aantal neuronen en spiercellen maar ook achteruitgang in de structuur en functie van cellen in alle weefsels en organen.³²

3.3.2 Verandering in lichaamssamenstelling

Bij het ouder worden neemt de vetmassa toe en de spiermassa af.³⁵

Dit heeft gevolgen voor de ruststofwisseling, want hoe minder actieve spiermassa, hoe lager de energiebehoefte voor deze massa. Omdat spiermassa waterrijk is, neemt dus ook het watergehalte van het lichaam af. Hierdoor is de oudere mens kwetsbaarder voor dehydratie.³⁵

De vetmassa die toeneemt, betreft vooral vetopslag in het abdominale viscerele compartiment.³⁶

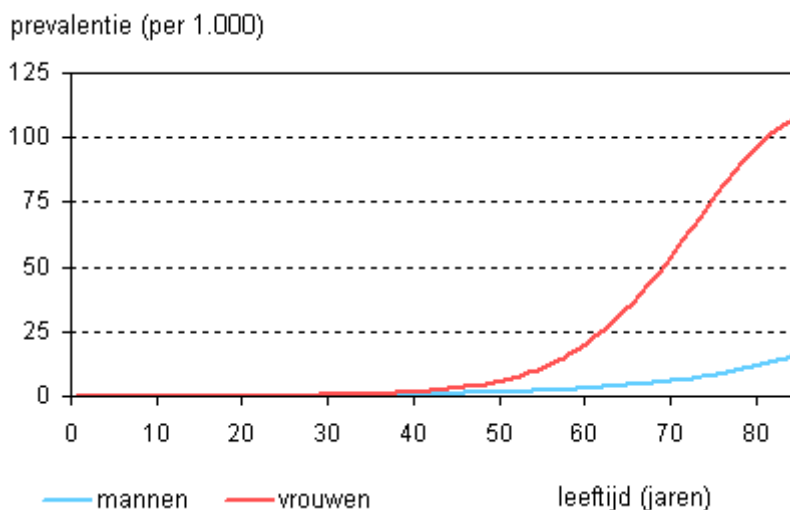
Daarnaast vindt een verhoogde vetopslag in de lever en de spieren plaats,³⁷ dat wordt geassocieerd met een verhoogde incidentie en prevalentie van glucose intolerantie en diabetes bij ouderen.^{38,39}

Vooral na de menopauze neemt de botmassa af, waardoor de kans op fractures toeneemt. Dit komt met name door een verlaagde oestrogenspiegel.³⁵ De gevoeligheid voor fractures wordt ook wel osteoporose genoemd.³⁵ Daarom is het van belang dat ouderen deze gevoeligheid beperken door voldoende lichaamsbeweging en een adequate inneming van vitamine D en calcium.³⁵ Ook het bereiken van een goede piekbotmassa tot het dertigste jaar is een belangrijke voorspeller voor sterke botten op latere leeftijd.³⁵

In figuur 1 is zichtbaar dat de prevalentie van osteoporose bij vrouwen vanaf het 50ste jaar enorm toeneemt vergeleken met mannen.⁴⁰ De toegenomen kans op fractures bij osteoporose zijn voornamelijk fractures van de wervel, pols en heup waarbij vooral de wervel en heupfracturen de kwaliteit van leven negatief beïnvloeden.⁴¹

Het gemiddeld aantal ziekenhuisopnamen per jaar in de periode 2000-2004 met heupfractuur als ontslagdiagnose bij 65-plussers is te zien in tabel 1, waarbij de vrouwen de mannen oververtegenwoordigen.⁴²

Figuur 1: Puntprevalentie van osteoporose (per 1000) op 1 januari 2007 naar leeftijd en geslacht.⁴⁰



Tabel 1: Gemiddeld aantal ziekenhuisopnamen (absoluut) per jaar in de periode 2000-2004 met heupfractuur als ontslagdiagnose bij 65-plussers.⁴²

Leeftijd	Aantal ziekenhuisopnamen met heupfractuur naar geslacht	
	Mannen:	Vrouwen:
65-69	230	490
70-74	410	1000
75-79	660	2000
80-84	790	2400
85-89	610	2600
90 en ouder	370	1900

3.3.3 Veelvoorkomende veranderingen in het functioneren van organen

Uit een rapport van de gezondheidsraad komt naar voren dat de vitamine B12 status bij 12% tot 25% van de ouderen te laag is.⁴³

Dit kan met name komen door een verminderde aanmaak van intrinsic factor in de maag, waardoor er verderop in de dunne darm minder vitamine B12 kan worden geabsorbeerd.⁴⁴

Ook atrofische gastritis, hetgeen veelvuldig voorkomt bij ouderen ten gevolge van een verminderde maagzuursecretie heeft ook een verminderde absorptie van vitamine B12 tot gevolg.⁴⁵ Suppletie van vitamine B12 is daarom aanbevolen voor ouderen met een te lage status.⁴⁶

Tevens kan een verminderde maagzuursecretie ook zorgen voor een verminderde absorptie van calcium, ijzer, zink en foliumzuur.³⁵

Verder neemt de absorptie van calcium in de dunne darm af door veranderingen in onder andere het metabolisme van vitamine D.⁴⁴

Een bijkomend probleem met het ouder worden die te maken heeft met vitamine D is de verminderde synthese van vitamine D in de huid. Vitamine D wordt namelijk onder invloed van UV- licht in de huid gevormd. Omdat veel ouderen nauwelijks buiten komen is exogeen vitamine D belangrijk in de vorm van verrijkte producten of supplementen.³⁵ De gezondheidsraad doet hier dan ook aanbevelingen voor.⁴³

3.4 Energie-inname

Als gekeken wordt naar de gemiddelde energie-inname van vrouwen vanaf 65 jaar uit de VCP 3 dan is dit 1794 kcal met een standaardafwijking van 456 kcal.⁴⁷ De norm is 2150 kcal en deze uitslag is dus niet verontrustend.⁴⁸

Als gekeken wordt naar de gemiddelde energie-inname van vrouwen vanaf 75 jaar uit de VCP 3 dan is dit 1785 kcal met een standaardafwijking van 440 kcal.⁴⁷ De norm is 1850 kcal en wederom is deze uitslag dus ook niet verontrustend.⁴⁸

Op basis van het rapport 'Ons eten gemeten', wordt vermeld dat de energie-inname bij zelfstandig wonende ouderen gemiddeld voldoende is, maar dat dit voor subgroepen niet het geval is.⁴⁶

Van personen van 75 jaar en ouder had 32% van de vrouwen een energie-inname van minder dan 1500 kcal per dag.⁴⁹ Dit hangt samen met een lage energiebehoefte door een geringe lichaamsbeweging en een lage ruststofwisseling.⁴⁶ Een inname van 1500 kcal per dag wordt aangehouden als kritische waarde waaronder niet meer kan worden voorzien in de benodigde micronutriënten.³⁵

Daarom is het van belang dat ouderen voedingmiddelen nuttigen die veel essentiële voedingsstoffen bevatten en te zorgen dat hun inname niet onder de 1500 kcal komt.

3.5 Energiebehoefte versus energieverbruik

Zoals reeds is beschreven neemt de actieve spiermassa bij ouderen af en de vetmassa neemt toe.³⁵ Dit heeft tot gevolg dat het basaal metabolisme (BM) daalt en daardoor daalt ook het energieverbruik.⁵⁰

Daardoor neemt de energiebehoefte bij ouderen af.

Het BM is verantwoordelijk voor een daling van 44% op het totale energieverbruik, de thermogenese voor 10% en het verlaagde activiteitsniveau uitgedrukt in de PAL (Physical Activity Level) waarde voor 46%.⁵¹

Achteruitgang van het bewegingsapparaat beïnvloedt de mobiliteit van ouderen.⁴⁴ Dit kan een mogelijke verklaring zijn voor een daling in de lichaamsactiviteit.

In een rapport van de gezondheidsraad definieert de commissie de PAL- waarde voor het wenselijk activiteitsniveau als 1,8 voor de leeftijdsgroep 51 tot en met 70 jaar en 1,7 voor personen ouder dan 70 jaar.⁴⁸

De gemiddelde PAL- waarde voor de leeftijdsgroep 51 to 70 jaar is 1,6. Die van de leeftijdsgroep ouder dan 70 jaar 1,5. Daarom gaat de commissie ervan uit dat veel volwassen Nederlanders minder actief zijn dan wenselijk wordt geacht.⁴⁸

In tabel 2 kan worden waargenomen dat voldoende beweging een gunstige invloed heeft op het beloop van ziekte (tabel 2).⁵²

Tabel 2: Persoonsgebonden factoren en ziekten waarop voldoende lichamelijke activiteit een gunstig effect heeft.⁵²

Regelmatig voldoende beweging verlaagt <i>direct</i> het risico op deze ziekten	Regelmatig voldoende beweging heeft een gunstig effect op deze persoonsgebonden factoren, zodat <i>indirect</i> het risico op ziekten wordt verlaagd
▪ coronaire hartziekten ▪ diabetes mellitus type 2 ▪ beroerte ▪ osteoporose ▪ dikkedarmkanker ▪ borstkanker ▪ valincidenten bij ouderen ▪ depressie	▪ lichaamsgewicht ▪ bloeddruk ▪ vetpercentage ▪ botdichtheid ▪ triglyceridegehalte ▪ ratio HDL/LDL-cholesterol ▪ glucose-intolerantie ▪ insulinegevoeligheid

3.6 Overgewicht

Een belangrijk gevolg van te weinig beweging is overgewicht. Een belangrijke maat voor de signalering van overgewicht is de BMI (Body Mass Index). Hierbij wordt het lichaamsgewicht in kg gedeeld door het kwadraat van de lengte in meter.⁴⁴

In tabel 3 kan worden gezien wat de status van het lichaam is bij de betreffende BMI maat.

Uit een rapport van de gezondheidsraad stelt de commissie de wenselijke BMI voor 51- tot en met 70-jarigen op 24kg/m² en voor personen van 71 jaar en ouder op 25,0 kg/m².⁴⁸

Uit de BMI gegevens van de VCP 3 1998 komt naar voren dat 42% van de vrouwen vanaf 65 jaar te kampen had met overgewicht en 22% met ernstig overgewicht, waarbij een gemiddelde BMI wordt gerapporteerd van 26,8 kg/m² met een standaarddeviatie (sd) van 4,6 kg/m².⁵³

Ook was er sprake van ondergewicht (BMI < 20). De prevalentie daarvan was laag.⁵⁴

Energiebeperking is niet wenselijk bij ondergewicht omdat ondergewicht geen gezondheidswinst oplevert.²³ Daarom wordt hier niet dieper op ingegaan.

In tabel 4 is het percentage ouderen naar geslacht met overgewicht en ernstig overgewicht in 2009 zichtbaar. Hieruit komt naar voren dat oudere mannen vaker overgewicht hebben dan oudere vrouwen, maar oudere vrouwen hebben vaker ernstig overgewicht.³

Aan de hand van tabel 4 kan worden geconcludeerd dat overgewicht bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar in 2009 (55%) vergeleken met de VCP3 1998 (42%)⁵³ met 13% is toegenomen. Ernstig overgewicht is gedaald met 5% (22%-17%).^{53,3}

In figuur 2 zijn de trends waarneembaar van het percentage ouderen met (ernstig) overgewicht tussen 2000 en 2009.³

De mogelijke gezondheidsgevolgen van overgewicht zijn zichtbaar in tabel 5.²³

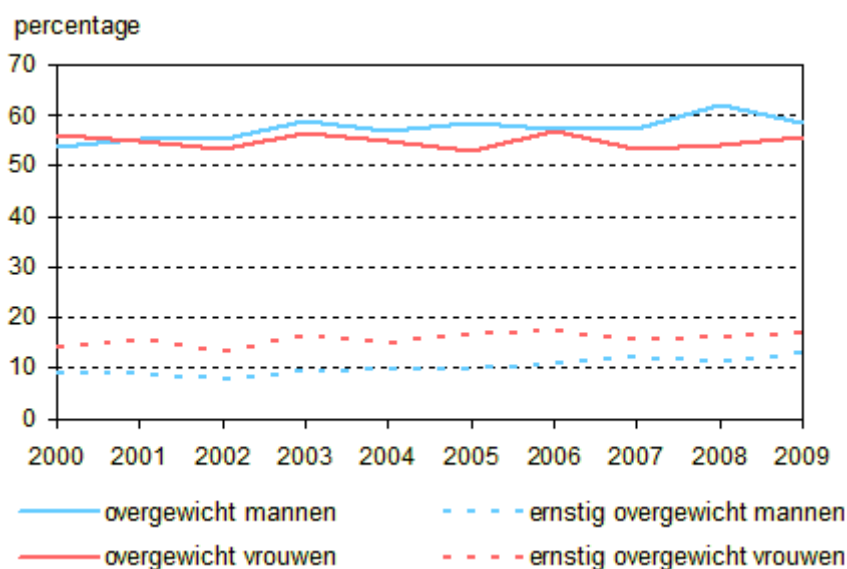
Tabel 3: De BMI als criterium voor de beoordeling van het lichaamsgewicht voor volwassenen.⁴⁴

BMI (kg/m ²)	Aanduiding voor lichaamsgewicht
<18,5	Ondergewicht
18,5-24,9	Gezond gewicht
25,0-29,9	Matig overgewicht
30,0-34,9	Obesitas, niveau I
35,0-39,9	Ernstig obesitas, niveau II
≥40	Morbide obesitas, niveau III

Tabel 4: Percentage ouderen met overgewicht en ernstig overgewicht naar leeftijd en geslacht in 2009.³

	Overgewicht (BMI >25 kg/m ² <30 kg/m ²) (%)	Ernstig overgewicht (BMI >30 kg/m ² , oftewel niveau 1,2 en 3) (%)
Totaal 65+	57	15
65-74	60	16
75+	52	14
Mannen	58	13
Vrouwen	55	17

Figuur 2: Trends in het percentage ouderen met (ernstig) overgewicht tussen 2000 en 2009.³



Tabel 5: Ziekten en aandoeningen waarvoor (ernstig) overgewicht een risicofactor vormt.²³

Ziekten en aandoeningen die samenhangen met (ernstig) overgewicht
▪ Diabetes mellitus type 2 ▪ Hart-en vaatziekten ▪ Enkele soorten kanker (slokdarm-, alvleesklier-, dikkedarm-, galblaas-, borst- (postmenopausaal), baarmoeder- en nierkanker) ▪ Aandoeningen van de galblaas ▪ Aandoeningen van het bewegingsstelsel (waaronder artrose) ▪ Aandoeningen van de ademhalingswegen (verminderde longfunctie, slaapapneu) ▪ Depressie ▪ Angststoornissen ▪ Suicide (zelf toegebracht letsel)

3.7 Conclusie

Al het voorgaande in acht nemende kunnen een aantal belangrijke conclusies getrokken worden. De fysiologische veranderingen die optreden met veroudering zijn een gevolg van de accumulatie van schade- een proces dat mogelijk wordt versneld door een samenspel van de volgende processen: oxidatieve stress, chronische inflammatie en verminderde insuline gevoeligheid.³²

De lichamelijke veranderingen bij het ouder worden zorgen ervoor dat het basaal metabolisme en dus de energiebehoefte afneemt.^{35,50} Doordat de PAL- waarde van ouderen boven de 51 jaar lager ligt dan wenselijk wordt geacht is dat mogelijk ook een reden dat de energiebehoefte nog meer afneemt.⁴⁸ Doordat de achteruitgang van het bewegingsapparaat de mobiliteit van ouderen beïnvloedt,⁴⁴ kan dit mogelijk een verklaring zijn voor een lagere PAL- waarde.

Vrouwen hebben na de menopauze een verhoogde kans op osteoporose door een verminderde oestrogeenproductie.³⁵ Daardoor stijgt de gevoeligheid op het ontstaan van fractures, met name heupfracturen.^{41,42}

Daarom is voldoende lichaamsbeweging en een adequate inneming van vitamine D en calcium belangrijk.³⁵

Omdat veel ouderen nauwelijks buiten komen is exogeen vitamine D belangrijk in de vorm van verrijkte producten of supplementen.³⁵

Bij ouderen met een te lage status van vitamine B12 is suppletie aanbevolen.⁴⁶

Er kunnen zich ook andere deficiënties voor doen, maar dit kan nader gedefinieerd worden door middel van bloedparameters en deze zijn per individu verschillend.

Het percentage overgewicht bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar uit 2009 is vergeleken met de VCP3 1998 met 13% toegenomen. Ernstig overgewicht is met 5% afgenomen.^{53,3}

Vrouwen hebben vaker ernstiger overgewicht en mannen hebben vaker overgewicht.³⁰

Een verhoogd lichaamsgewicht verhoogt de morbiditeit en veroorzaakt vroegtijdig overlijden.^{24, 56-58}

Calorierestictie (CR)/gewichtsreductie (GR) bij deze groep zal daarom zeer waarschijnlijk tot gezondheidswinst leiden,¹² als dit niet leidt tot minder dan 1500 kcal.³⁵

CR kan de primaire veroudering vertragen en heeft een beschermend effect op de secundaire veroudering.³⁴

De vraag is echter hoeveel CR verantwoord is en waarom overgewicht de morbiditeit verhoogt en of CR nog voordelen biedt bij mensen met een normaal gewicht.

Daarom wordt in de volgende hoofdstukken eerst overgewicht en morbiditeit besproken, en dan studies van CR toepassing op de mens, waarbij niet alleen wordt gekeken naar studies toegepast bij overgewicht maar ook bij een normaal gewicht. Vervolgens wordt gekeken of gewichtsreductie gelijkwaardige (positieve) effecten heeft bij ouderen, omdat er geen klinische trials bestaan van CR bij deze doelgroep.

4. Het relatieve risico van overgewicht op de gezondheidsrisico's bij ouderen

4.1 Inleiding

Aangetoond is dat 55% van vrouwen met een leeftijd tussen de 65 en 75 overgewicht hebben en 17% ernstig overgewicht in 2009.³ Omdat in hoofdstuk 3 al is aangegeven dat de impact van overgewicht op bepaalde gezondheidsrisico's groter is bij vrouwen dan bij mannen wordt in dit hoofdstuk de verschillen van die risico's naar geslacht weergegeven en wordt aangetoond wat het effect van gewichtsreductie is op het relatieve risico van die gezondheidsrisico's, zoals diabetes mellitus type 2, coronaire hartziekten, hypertensie en cholelithiasis (galstenen).

4.2 Het relatieve risico van overgewicht in beide geslachten

Een teveel aan lichaamsgewicht verhoogt het relatieve risico (RR) op diabetes mellitus type 2 (DM2), coronaire hartziekten (CHZ), hypertensie en cholelithiasis (galstenen) in beide geslachten (zie figuur 3).

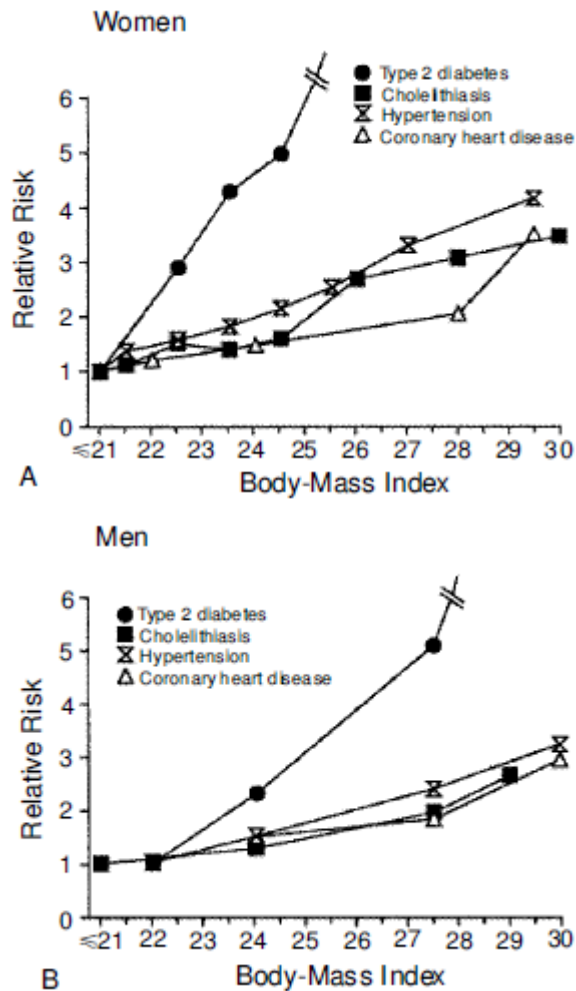
In figuur 3 kan worden gezien dat de relatie tussen BMI en DM2 en CHZ sterker bij vrouwen dan bij mannen is. Een BMI van 26 kg/m² vergeleken met een BMI van ≤ 21 kg/m² geeft een RR van diabetes van 8 bij vrouwen en 4 bij mannen. Het RR voor CHZ was 2 voor vrouwen en 1,5 voor mannen. Daarnaast is middelomvang een sterkere voorspeller van diabetes bij vrouwen dan bij mannen (zie figuur 4).¹¹

4.3 Verklaring hogere relatieve risico vrouwen

Vrouwen met een hogere omvang van abdominaal vetweefsel zijn gevoeliger voor DM2 en vrouwen met diabetes hebben een onevenredig hoog relatief risico op coronaire hartziekten (CHZ) dan mannen met diabetes. Dit is te verklaren doordat bij diabetes de hoeveelheid HDL cholesterol afneemt en de hoeveelheid triglyceriden toeneemt waardoor dislipidemie ontstaat. En diabetische dislipidemie heeft een grotere impact bij vrouwen dan bij mannen.¹¹ Dit is mede te verklaren doordat de coronaria bij vrouwen een kleiner lumen hebben, waardoor bij atherosclerose (veroorzaakt door dislipidemie) de doorstroming van de distale coronaria sneller gestoord kan zijn.⁴

4.4 Gewichtsveranderingen en de invloed van het relatieve risico op de gezondheidsrisico's

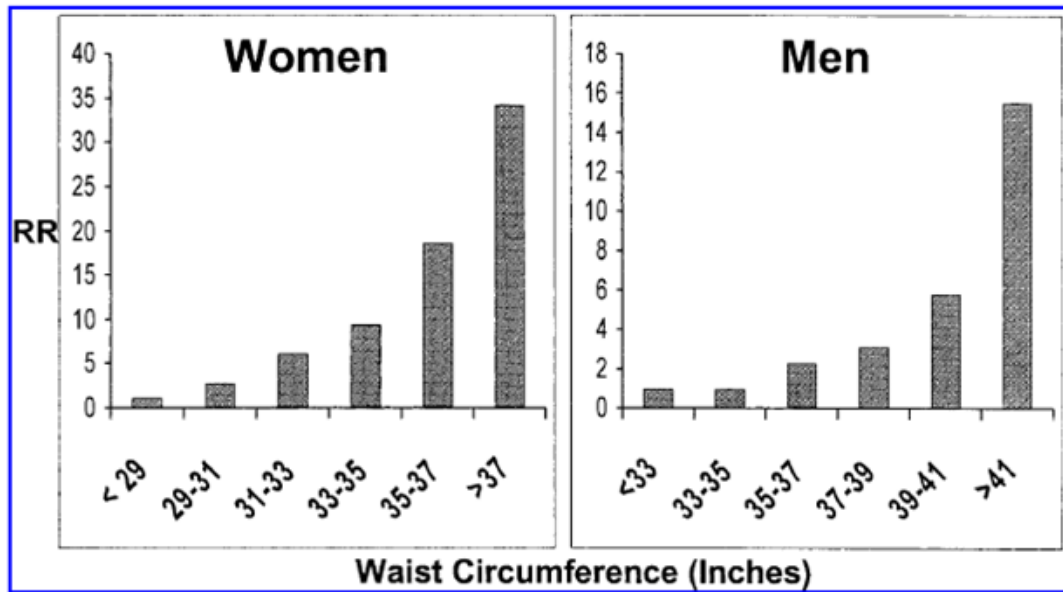
In figuur 5 kan gezien worden wat er gebeurt met het RR als het gewicht verandert. Zo kan worden waargenomen, dat bij afname van gewicht het RR daalt. Gewichtsverlies is dus een belangrijke voorspeller voor het verlagen van de gezondheidsrisico's die samenhangen met overgewicht.¹¹



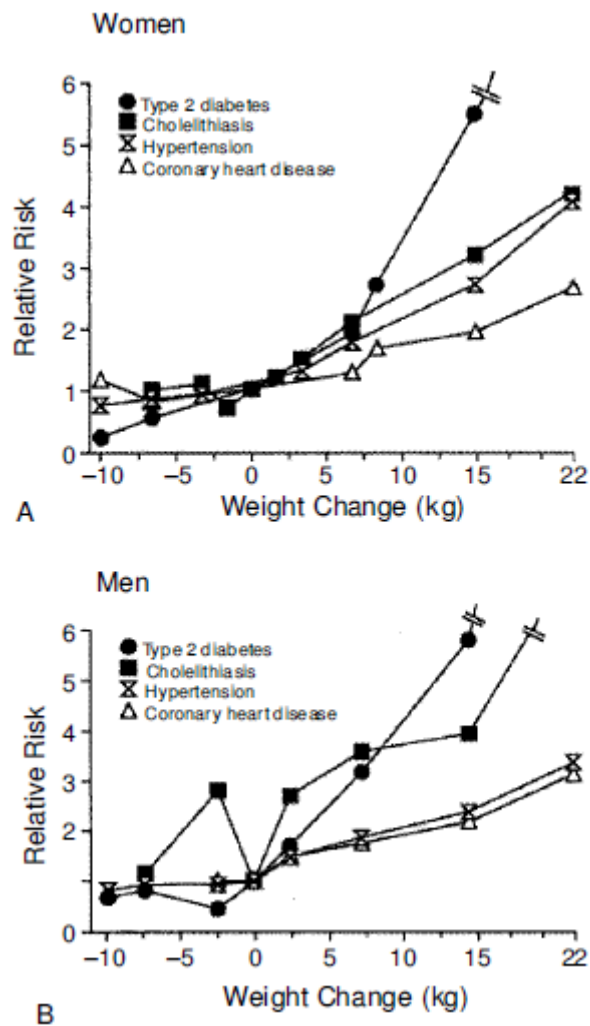
Figuur 3: Relatie tussen BMI ≤ 30 en het RR van DM2, hypertensie, CHZ en cholelithiasis.¹¹

(A) Associaties voor vrouwen uit de 'Nurses Health' studie, met een leeftijd tussen de 30 en 55 jaar, die 18 jaar lang werden gevolgd.

(B) Associaties voor mannen in de Health Professionals follow-up studie, met een leeftijd tussen de 40 en 65 jaar, die 10 jaar lang werden gevolgd.



Figuur 4: Het RR van DM2 volgens de categorieën van de middelomvang bij vrouwen en mannen naar Amerikaanse standaard.¹¹ Omgerekend naar Nederlandse standaard is 1 inch 2,54 cm. Een middelomvang van >88 cm bij vrouwen en >102 cm bij mannen wordt in Nederland als verhoogd risico gezien.⁴⁴



Figuur 5: Relatie tussen gewichtsverandering en het RR van DM2, hypertensie, CHZ en cholelithiasis.¹¹

(A) Relatie van gewichtsverandering bij vrouwen vanaf 18 jaar in the Nurses Health studie met een leeftijd tussen de 30 en 55 jaar, die 18 jaar lang werden gevolgd.

(B) Relatie voor gewichtsverandering bij mannen vanaf 20 jaar in de Health Professionals Follow-up studie, met een leeftijd tussen de 40 en 65 jaar, die 10 jaar lang werden gevolgd.

4.5 Conclusie

Bij vrouwen met een verhoogde BMI is het RR op het ontstaan van DM2 en CHZ groter dan bij mannen.¹¹

De middelomvang bij vrouwen is een sterkere voorspeller van diabetes dan bij mannen. Vrouwen hebben daardoor een onevenredig hoog relatief risico op coronaire hartziekten dan mannen met diabetes.¹¹

Een daling van het gewicht geeft een daling van het RR op de gezondheidsrisico's zoals DM2, hypertensie, CHZ en galstenen in beide geslachten.¹¹

5. Overgewicht en de relatie tot het metabool syndroom en kanker

5.1 Inleiding

Omdat overgewicht meer gezondheidsrisico's heeft dan in hoofdstuk 4 besproken, worden de belangrijkste zoals het metabool syndroom (MetS) en kanker in dit hoofdstuk besproken. Vooral ook, omdat deze ziekten toenemen naarmate men ouder wordt.^{36,8} Daarom worden deze ziekten ook wel ouderdomsziekten genoemd.

Het MetS en kanker hebben een relatie met overgewicht omdat met name overtollig buikvet adipocytokinen produceert die insulineresistentie in de hand werken.⁵⁹ De verklaring hiervoor is dat de normale functie van insuline in het lichaam door deze stoffen wordt tegengewerkt. Daarbij wordt gedacht aan een verminderde opname van glucose in de vetcellen en de spieren door een verminderde gevoeligheid voor insuline, stimulering van de lipolyse en de glucoseproductie van de lever.⁵⁹ Dit leidt tot een stijging van de bloedglucose, een toename van het VLDL gehalte, triglyceriden en een daling van het HDL gehalte, maar ook een stijging van de bloeddruk.⁵⁹ Al deze metabole veranderingen worden in verband gebracht met het MetS.⁵⁹

Daarnaast brengt insulineresistentie hormonale veranderingen met zich mee die kanker in de hand werken.⁶⁰

Omdat vrouwen na de menopauze een verhoogde kans hebben op borst- en endometriumkanker als ze overgewicht hebben,⁵ en met het ouder worden de vetopslag in het abdominale viscerale compartiment toeneemt³⁶ is dit reden om dieper in te gaan op het MetS en kanker.

5.2 Het metabool syndroom (MetS)

Het MetS kan het beste worden gedefinieerd als een clustering van vasculaire risicofactoren die bestaan uit: hyperglycemie, dislipidemie, hypertensie en centrale adipositas. Daarbij speelt insulineresistentie (IR) een belangrijke rol.⁵⁹

De prevalentie van het MetS stijgt van 4% op 20 jarige leeftijd tot bijna 50% op 60 jarige leeftijd.⁸ Dit is vooral de oorzaak van de stijging van visceraal vet bij ouderen en dan met name rond de buik.⁸

Hoewel niet alle mensen met overgewicht of obesitas metabool ontregeld zijn, is de meerderheid toch wel IR.⁶¹ De aanwezigheid van het MetS is een sterke indicator voor hart- en vaatziekten en diabetes mellitus type 2 (DM2).³⁹ Mensen met het MetS hebben een 2- voudig verhoogd risico op cardiovasculaire ziekten en een 5- voudig verhoogd risico op het ontstaan van DM2.⁷

Omdat er verschillende definities zijn voor het MetS is het handig te weten welke definities er allemaal zijn, en hoe de prevalentie naar geslacht en leeftijd wereldwijd door deze definities is bepaald. Daarom zal dit in de volgende paragrafen worden besproken.

5.2.1 Definities van het metabool syndroom en de prevalentie naar geslacht wereldwijd

Er bestaan verschillende definities van het MetS.⁷ Een dilemma is dat de prevalentie van het MetS verschillende uitkomsten vertoont afhankelijk van welke definitie er is gebruikt.⁶²

Als er gekeken wordt naar de prevalentie van het MetS van mannen en vrouwen wereldwijd dan ligt deze veel hoger bij vrouwen als gebruik wordt gemaakt van de NCEP:ATPIII definitie (zie tabel 6).⁶³ Deze definitie geeft aan dat men een combinatie van 3 of meer van de volgende kenmerken moet hebben:

- middelomvang mannen >102 cm of >88 cm bij vrouwen;
- triglyceridewaarde van: $\geq 1,7$ mmol/l;
- HDL gehalte van: < 1,04 mmol/l voor mannen of < 1,29 mmol/l voor vrouwen;
- bloeddruk van: $\geq 130/85$ mmHg en/of medicatie;
- nuchtere glucosewaarde van: $\geq 6,1$ mmol/l en/of medicatie.⁵⁹

Tabel 6: Prevalentie van het MetS volgens de ATPIII definitie.⁶³

Country	Age group (y)	Reference	Prevalence (%)	
			Men	Women
India	>20	Gupta et al [10]	7.9	17.5
India	20–75	Deepa et al [12]	36.4 ^a	46.5 ^a
Iran	> 20	Azizi et al [13]	24	42
Mexico	20–69	Aguilar-Salinas et al [14]	Total = 26.6	
Oman	>20	Al-Lawati et al [15]	19.5	23.0
Finland	42–60	Laaksonen et al [16]	13.7	—
Ireland	50–69	Villegas et al [25]	21.8	21.5
Scotland	45–64	Sattar et al [19]	26.2	—
Turkey	>31	Onat et al [22]	27.0	38.6
Australia	>24	Unpublished data	19.5	17.2
Mauritius	>24	Cameron et al [23]	10.6 ^a	14.7 ^a
France	30–64	Balkau et al [36]	10	7
United States (Native Americans)	45–49	Resnick et al [37]	43.6	56.7
United States (Filipina Americans)	50–69	Araneta et al [18]	—	34.3
United States	>19	Ford et al [38]	24.2	23.5
United States	30–79	Meigs et al [39]	26.9	21.4
United States (Non-Hispanic white)	30–79	Meigs et al [39]	24.7	21.3
United States (Mexican American)	30–79	Meigs et al [39]	29.0	32.8

a Obesitas criteria aangepast op middelomvang bestemd voor een Indiase populatie.

Wanneer de EGIR definitie wordt gebruikt (alleen voor patiënten zonder DM2) dan is de prevalentie van de mannen het hoogst (zie tabel 7).⁶³ Deze definitie geeft aan dat er sprake moet zijn van insulineresistentie of hyperinsulinemie (een nuchtere insulineconcentratie in het hoogste kwartiel van de onderzochte studiepopulatie) en tevens 2 van de volgende kenmerken:

- nuchtere glucosewaarde $\geq 6,1$ mmol/l;
- middelomvang > 94 cm bij mannen of > 80 cm bij vrouwen;
- triglyceridewaarde van: $> 2,0$ mmol/l en/of HDL gehalte $< 1,0$ mmol/l en/of medicatie;
- bloeddruk $\geq 140/90$ mmHg en/of medicatie.⁷

Tabel 7: Prevalentie van het MetS volgens de EGIR definitie.⁶³

Country	Age group (y)	Reference	Prevalence (%)	
			Men	Women
India	>20	Deepa et al [11]	12.9 ^a	9.9 ^a
Finland	42–60	Laaksonen et al [16]	21.1	–
Australia	>24	Unpublished data	18.6	13.3
Denmark	60	Balkau et al [27]	22.0	16.0
England	40–65	Balkau et al [27]	17.9	14.3
England	40–75	Balkau et al [27]	4.7 ^b	3.9 ^b
France	30–65	Balkau et al [27]	16.4	10.0
Italy	22–73 M, 22–55 F	Balkau et al [27]	8.7 ^b	1.7 ^b
Italy	40–81 M, 40–55 F	Balkau et al [27]	24.6	14.0
Netherlands	20–60	Balkau et al [27]	13.3	8.3
Spain	35–64	Balkau et al [27]	16.0	15.4
Sweden	46–68	Balkau et al [27]	23.6	13.9
Mauritius	>24	Cameron et al [23]	9.0	10.2

Afkortingen: F, female, M, male.

^a Obesitas gedefinieerd als middel-heupomtrek ratio >0.9 (M) of >0.85 (F) en dyslipidemie gedefinieerd als totaal serum cholesterol >5.2 mmol/l en/of triglyceriden >2.26 mmol/l en/of HDL < 0.91 mmol/l.

^b Obesitas niet meegerekend in de definitie van het MetS.

Als de WHO definitie wordt gebruikt, dan is de prevalentie van de mannen wederom het hoogst (zie tabel 8).⁶³ Deze definitie geeft aan dat er sprake moet zijn van diabetes of gestoorde glucosetolerantie of insulineresistentie (onder hyperinsulinemische euglykemische condities een glucoseopname in het laagste kwartiel van de onderzochte achtergrondpopulatie) en tevens 2 van de volgende kenmerken:

- albumine-excretie ≥ 20 $\mu\text{g}/\text{min}$ of albumine-creatinineratio ≥ 20 mg/g ;
- BMI > 30 kg/m^2 en/of WHR (middel-heupomtrek ratio) $> 0,90$ bij mannen of $> 0,85$ bij vrouwen;
- Triglyceridewaarde van: $\geq 1,7$ mmol/l en/of HDL $< 0,9$ mmol/l bij mannen en $< 1,0$ mmol/l bij vrouwen;
- bloeddruk $\geq 140/90$ mmHg en/of medicatie.⁵⁹

Tabel 8: Prevalentie van het MetS volgens de WHO definitie.⁶³

Country	Age group (y)	Reference	Prevalence (%)	
			Men	Women
Australia	>35	Unpublished data	25.2	16.7
Denmark	60	Balkau et al [27]	38.0	22.0
England	40–65	Balkau et al [27]	>44.8	>33.9
England	40–75	Balkau et al [27]	>12.6	>13.3
France	30–65	Balkau et al [27]	>23.5	>9.6
France	35–64	Marques-Vidal et al [24]	23.0	12.0
Italy	22–73 M, 22–55 F	Balkau et al [27]	>12.2	>5.1
Italy	40–81 M, 40–55 F	Balkau et al [27]	34.5	18.0
Netherlands	20–60	Balkau et al [27]	>19.2	>7.6
Spain	35–64	Balkau et al [27]	>25.5	>19.9
Sweden	46–68	Balkau et al [27]	43.3	26.3
Mauritius	>24	Cameron et al [23]	20.9	17.6
Occupied Palestinian Territories	30–65	Abdul-Rahim et al [21]	Total = 17	
Ireland	50–69	Villegas et al [25]	24.6	17.8
United States	40–74	Ford et al [38]	41.3	32.7
United States	30–79	Meigs et al [39]	30.3	18.1
United States	30–79	Meigs et al [39]	24.7	17.2
(non-Hispanic white)				
United States	30–79	Meigs et al [39]	32.0	28.3
(Mexican American)				

Afkortingen: F, Female, M, male.

Het groter dan teken (>) betekent dat de figuur een onderschatting is omdat één of meer van de componenten van het MetS niet is gemeten (zie de MetS definities).

Een minpunt van bovengenoemde definities is, dat er geen rekening wordt gehouden met verschillende afkapwaarden voor het vaststellen van de middelomvang bij bepaalde etnische populaties. Om een voorbeeld te noemen, geeft een middelomvang van meer dan 88 cm bij vrouwen in de Verenigde Staten aan dat er sprake is van een meer dan normale vetophoping rond de buikstreek en daardoor een verhoogd risico op hart- en vaatziekten en DM2. Maar dezelfde middelomvang in een Arabische of Aziatische natie zal te hoog zijn en daarom zal bij een lagere waarde al een gelijkwaardig risico zijn. Om in te spelen op deze etnische verschillen zijn er daarom nieuwe criteria voor de middelomvang vastgesteld met etnische specifieke afkapwaarden. Deze zijn samengesteld voor Europa, Zuid-Azië, China, Japan, Zuid- en Centraal Amerika, Sub-Saharisch Afrika en het Midden-Oosten. Deze criteria vallen onder de Internationale Diabetes Federatie (IDF) uit 2006, en is in tegenstelling tot de NCEP:ATPIII (2001), WHO (1998), EGIR (1999) definities het meest recent. De criteria die horen bij de IDF voor het vaststellen van het MetS zijn als volgt:

- Centrale obesitas, waarbij de middelomvang als parameter dient en rekening wordt gehouden met verschillende afkapwaarden van bepaalde etniciteiten;
- Triglyceridewaarde van: ≥ 150 mg/dl;
- HDL gehalte van: < 40 mg/dl voor mannen of < 50 mg/dl voor vrouwen;
- Bloeddruk van: $\geq 130/85$ mmHg;
- Nuchtere glucosewaarde van: ≥ 100 mg/dl.⁷

Uit de ‘San Antonio Heart’ studie komt naar voren dat wanneer de IDF definitie gebruikt wordt, de prevalentie van het MetS zowel bij vrouwen als bij mannen aanzienlijk toeneemt (zie tabel 9).⁷

Tabel 9: Prevalentie volgens de MetS definities (geordend naar geslacht, ras/etniciteit inclusief mensen met DM2) in de San Antonio Heart studie.⁷

	n	WHO	ATPIII	IDF
Vrouwen				
Blank, van niet Latijns-Amerikaanse afkomst	506	12,1%	16,8%	24,7%
Mexicaans-Amerikaanse afkomst	1171	27,3%	30,9%	38,5%
Mannen				
Blank, van niet Latijns-Amerikaanse afkomst	422	18,8%	24,0%	28,4%
Mexicaans-Amerikaanse afkomst	842	28,3%	29,6%	40,4%

Verschillen tussen mannen en vrouwen op de prevalentie van het MetS in specifieke landen worden onder andere veroorzaakt door een verschillende sociaal economische status, werkgerelateerde activiteiten en de culturele waardering of afkeuring van overgewicht. De inclusie criteria van de definities van de WHO, EGIR en de NCEP:ATPIII zijn gebaseerd op het verzamelen van epidemiologische gegevens van Westerse landen. Hoewel deze definities nog steeds gebruikt kunnen worden om de prevalentie van een populatie te schatten, blijft het onduidelijk hoe elk van de individuele criteria geslachtsspecifieke prevalentie cijfers in bepaalde landen beïnvloedt.⁷

Daarom, als ook rekening wordt gehouden met de verschillende afkapwaarden van de middelomvang in etnische populaties kan men het beste de IDF definitie gebruiken.⁷

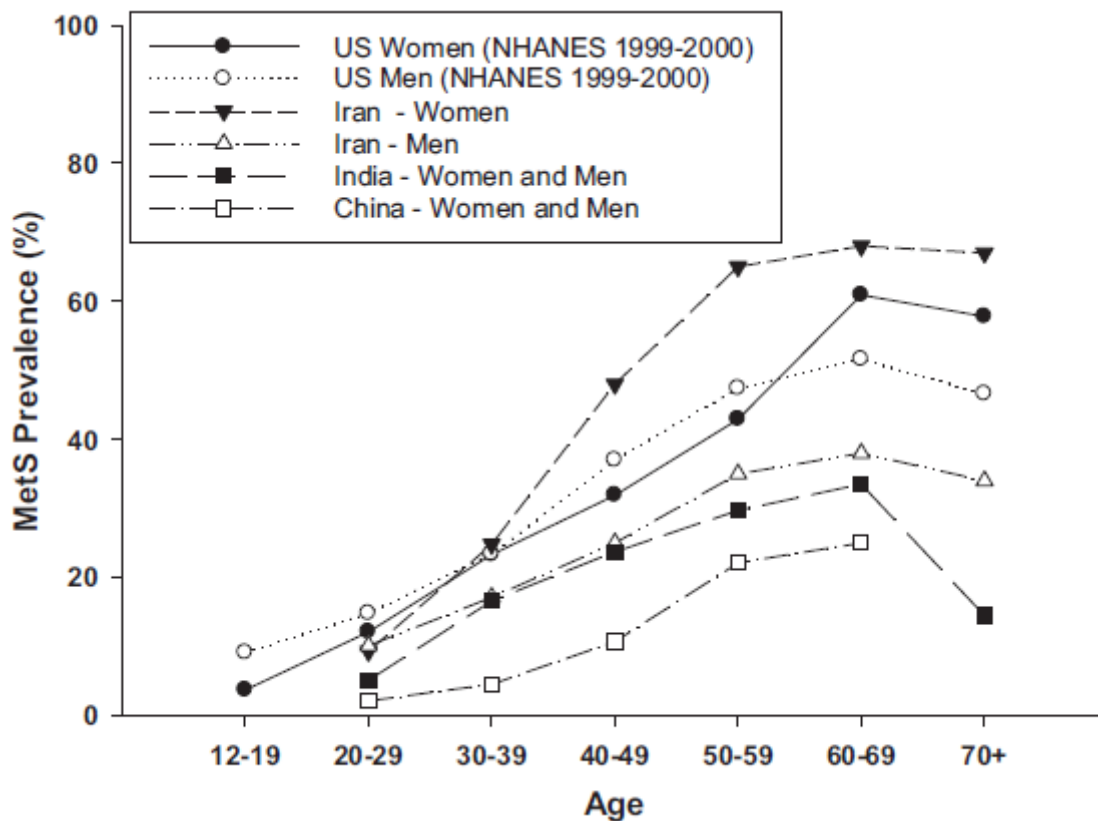
5.2.2 Prevalentie van het metabool syndroom in oudere populaties wereldwijd

De prevalentie van het MetS stijgt per decennium in gelijke tred met leeftijdsgelateerde stijgingen in overgewicht, vooral bij centrale adipositas.⁷

In de NHANES (National Health and Examination Survey) cohorts, stijgt de prevalentie van het MetS met de leeftijd tot het zesde decennium zowel bij mannen als bij vrouwen, waarbij de vrouwen de mannen vanaf het 60^{ste} jaar inhalen in Amerika (figuur 6).⁷

In de ‘Cardiovascular Health’ studie waarbij mannen en vrouwen boven de 65 jaar werden onderzocht, kwam naar voren dat de prevalentie van het MetS bij vrouwen hoger was dan bij mannen (37.4% versus 32.1%) gebruik makende van de NCEP:ATPIII definitie.⁷ Bij toepassing van de WHO definitie op deze studie, was de prevalentie van het MetS lager bij vrouwen dan bij mannen (23.9 % versus 32.4%). Ongeacht de verschillen in definitie, is duidelijk waarneembaar dat het MetS stijgt met het ouder worden tussen 12 en 60 jaar in Amerika (figuur 6) en wereldwijd onafhankelijk van geslacht.⁷

Figuur 6: Prevalentie van het MetS naar leeftijd en geslacht in verschillende landen. De prevalentie van MetS stijgt met de leeftijd tot het zesde decennium, waarbij de prevalentie van vrouwen na het zestigste jaar de mannen overschrijdt in Amerika en wereldwijd.⁷



5.2.3 Conclusie

De prevalentie van het MetS stijgt van 40% op 20 jarige leeftijd tot bijna 50% op 60 jarige leeftijd.⁸ Dit is vooral de stijging van visceraal vet bij ouderen en dan met name rond de buik.⁸

Mensen met het MetS hebben een 2-voudig verhoogd risico op cardiovasculaire ziekten en een 5-voudig verhoogd risico op het ontstaan van DM2.⁷

Als er gekeken wordt naar de prevalentie van het MetS van mannen en vrouwen wereldwijd dan ligt deze veel hoger bij vrouwen als gebruik wordt gemaakt van de NCEP:ATPIII definitie.⁶³

Bij het gebruik van de EGIR en de WHO definities is de prevalentie van mannen het hoogst.⁶³

Als er rekening wordt gehouden met etnische verschillen in middelomvang, dan hebben vooral de Arabische en Aziatische etniciteiten bij een lagere middelomvang een verhoogd risico op het MetS vergeleken met de afkapwaarden van de middelomvang naar Amerikaanse en Westerse standaarden. Omdat de IDF definitie rekening houdt met deze verschillen, is het handiger gebruik te maken van deze definitie bij vergelijking van alle etniciteiten.⁷

Als het gaat om de prevalentie van het MetS in Amerika en wereldwijd dan halen de vrouwen de mannen in vanaf het 60^{ste} levensjaar.⁷

5.3 Kanker

5.3.1 Inleiding

Naast een verhoogd risico op het MetS bij overgewicht, heeft overgewicht ook een verhoogd risico op kanker. Dit is voornamelijk te verklaren door veranderingen in het metabolisme van een aantal endogene hormonen (o.a. geslachtshormonen, insuline, insulin-like growth factor 1 en de insulin-like growth factor-binding proteins 1 en 2). Deze veranderingen kunnen de balans tussen celproliferatie, differentiatie en apoptose verstoren.⁶⁴

De voornaamste kankers die verband houden met gewichtstoename situeren zich ter hoogte van de borst en het endometrium (beide voornamelijk bij postmenopauzale vrouwen, en hebben ook een hormonale basis), het colon, de slokdarm, de maag, de nier en de prostaat.⁶⁵

Hieronder worden de mechanismen die het kankerrisico verklaren beschreven en het relatieve risico van enkele vormen van kanker die bij een verhoogde BMI kunnen ontstaan.

5.3.2 Mechanismen die het kanker risico verklaren

Obesitas, abdominale vetopstapeling en gebrek aan fysieke activiteit kunnen insulineresistentie en chronisch hyperinsulinisme veroorzaken.⁶⁶ Chronisch hyperinsulinisme, geassocieerd met opstapeling van visceraal vet, leidt op zijn beurt tot een aantal metabole veranderingen zoals een daling in IGFBP-1 en -2, een daling in „sex hormone-binding globulin” (SHBG) en een toename in de beschikbaarheid van plasma-IGF-1 en geslachtshormonen.⁶⁶ Deze eiwitten zijn modulators van hormoongerelateerde kankers. Insuline beïnvloedt de bio-activiteit van IGF-1 door enerzijds de synthese van IGF-1 te verhogen en anderzijds door te zorgen voor een daling in de IGF-bindende proteïnen (IGFBP-1 en IGFBP-2).⁶⁶ Obesitas geeft ook aanleiding tot een verhoogde perifere omvorming van oestrogenen uit androgeenprecursoren en verhoogt zo de oestrogeenconcentratie bij mannen en postmenopauzale vrouwen, hetgeen kan bijdragen aan de verhoogde gevoeligheid voor borst- en endometriumkanker bij vrouwen.⁶⁶

Er bestaan meer en meer argumenten dat deze endocriene veranderingen, die het gevolg zijn van een toegenomen (voornamelijk abdominaal gelokaliseerd) lichaamsgewicht, duidelijk in verband kunnen gebracht worden met het stijgend risico op kanker (fig. 7).⁶⁰

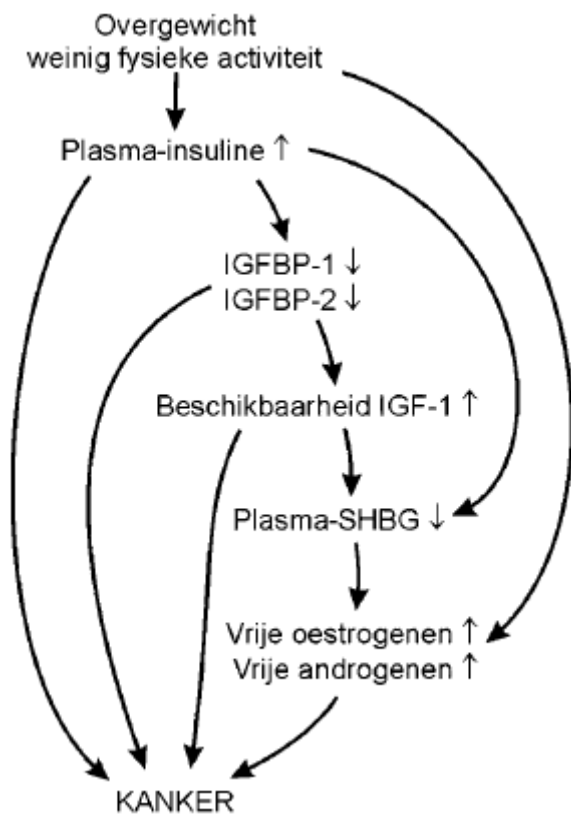
Figuur 7: Overgewicht en weinig fysieke activiteit: verband met kanker.

Mechanismen van de onderliggende relaties tussen overgewicht en weinig fysieke activiteit, en een aantal endogene hormonen.⁶⁰

(IGF-1: insuline-like growth factor 1;

IGFBP: insuline-like growth factor-binding protein;

SHBG: sex hormone-binding globulin)



5.3.3 BMI en het ontstaan op bepaalde vormen van kanker

Hieronder kan het verband gezien worden tussen de range van BMI waarin het verhoogde risico op een bepaalde kanker zich voor kan doen.

De BMI ranges verschillen tussen studies, maar als uitgegaan wordt van gemiddelden dan zijn dit de ranges:

Colon en borstkanker: <22 kg/m² en >28,5 kg/m²

Endometriumkanker: <23,5 kg/m² and >30 kg/m²

Nier- en prostaatkanker: <22,5 kg/m² and >27 kg/m²

Slokdarmkanker: <21,5 kg/m² and >25 kg/m² ⁶⁴

Het relatieve risico (RR) van overgewicht op bepaalde vormen van kanker

In tabel 10 kan gezien worden dat het RR op het ontstaan van bepaalde vormen van kanker toeneemt bij overgewicht en obesitas.

Tabel 10: *Het RR geassocieerd met overgewicht en obesitas, per kankertype.*⁶⁵

Type kanker	Relatief risico (overgewicht* versus normaal gewicht)	Relatief risico (obesitas** versus normaal gewicht)
Borst (menopauzaal)	1,12	1,25
Colon	1,15	1,33
Endometrium	1,59	2,52
Prostaat	1,06	1,12
Nier	1,36	1,84
Galblaas	1,34	1,78

* Overgewicht: $25 \leq \text{BMI} < 30$; ** Obesitas: $\text{BMI} \geq 30$

5.3.4 Conclusie

De voornaamste kankers die verband houden met gewichtstoename situeren zich ter hoogte van de borst en het endometrium (beide voornamelijk bij postmenopauzale vrouwen, en hebben een hormonale basis), het colon, de slokdarm, de maag, de nier en de prostaat.⁶⁵

Het RR risico op bovenstaande kankersoorten wordt hoger naarmate het overgewicht toeneemt.⁶⁵

6. Overgewicht en het verouderingsverschijnsel artrose

6.1 Inleiding

Naast de gezondheidsrisico's van overgewicht, een verhoogde kans op het MetS en kanker heeft overgewicht ook impact op artrose, een aandoening die meer bij vrouwen dan bij mannen voorkomt en toeneemt naarmate men ouder wordt.⁶⁸

Deze aandoening heeft een negatieve invloed op de mobiliteit van ouderen en op de kwaliteit van leven.⁸

Omdat gewichtsreductie het ontstaan op deze aandoening kan verkleinen wordt deze hieronder besproken.

6.2 Artrose

Artrose of gewrichtsslijtage is een van de meest voorkomende gewrichtsaandoeningen van het bewegingsapparaat en komt met name voor bij ouderen. De belangrijkste, objectief waarneembare kenmerken zijn structuurverandering en verlies van kraakbeen en reactieve botwoekeringen (osteofyten) in het gewricht. Dit leidt tot verlies van de normale verhoudingen in het gewricht, met als gevolg (pijn)klachten, ochtend- en startstijfheid en beperkingen in het bewegen.⁶⁷

De prevalentie van artrose, stijgt progressief met de leeftijd in beide geslachten (zie *figuur 8*) en loopt parallel met de stijging in lichaamsgewicht en vetweefsel geobserveerd bij ouderdom.⁷

Op 1 januari 2007 hadden naar schatting 240.000 mannen (95%-betrouwbaarheidsinterval: 157.000 - 362.000) en 417.000 vrouwen (95%-betrouwbaarheidsinterval: 283.000 - 597.000) artrose. Dit komt overeen met 29,7 per 1.000 mannen en 50,4 per 1.000 vrouwen. Alle soorten (heupartrose, knieartrose en overige perifere artrose) komen vaker voor bij vrouwen dan bij mannen. Knieartrose komt het vaakst voor (zie *tabel 11*).⁶⁸

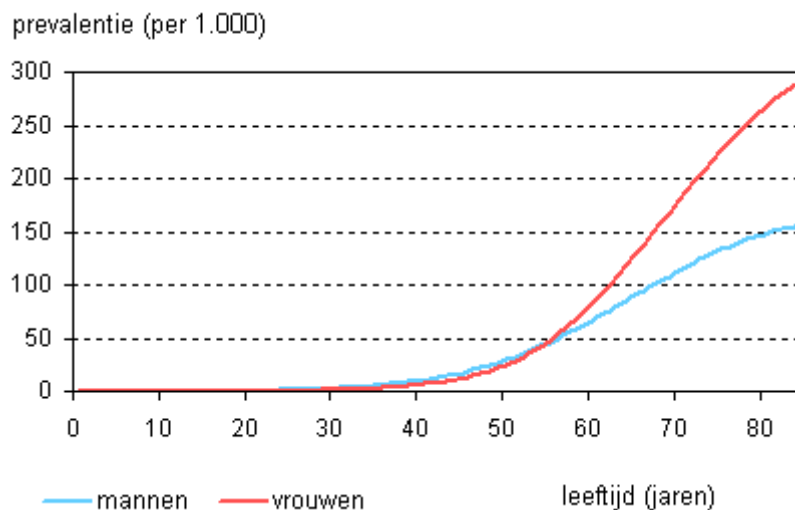
Verschillende cross- sectionele studies hebben een verhoogd risico op knieartrose omschreven bij ouderen met overgewicht of obesitas. In data van de NHANES I studie hadden obese mannen en vrouwen een 4- tot 4,8-voudig verhoogd risico op artrose vergeleken met personen met een normaal gewicht (18,5-24,9 kg/m²).⁸

Ook verschillende longitudinale studies bekrachtigen de rol van overgewicht en obesitas op het ontstaan van artrose.⁸

Om na te gaan of gewichtsverlies het risico verlaagde op de incidentie van knieartrose deed men in de 'Framingham artrose' studie, onderzoek naar vrouwen met overgewicht die gemiddeld 5 kg afvielen of 2 eenheden zakten op de BMI. Hieruit bleek dat het risico op de incidentie van knieartrose daalde met 50% vergeleken bij vrouwen met overgewicht waarvan het gewicht stabiel bleef.⁸

Omdat artrose één van de hoofdveroorzakers is van een verminderde beweeglijkheid bij ouderen en omdat de aanwezigheid van overgewicht én artrose het risico op een verminderde beweeglijkheid significant verhoogt is het van belang hierop in te spelen door middel van gewichtsreductie.⁸

Figuur 8: puntprevalentie van artrose (totaal) naar leeftijd en geslacht; gestandaardiseerd naar de bevolking van Nederland op 1 januari 2007.⁶⁸



Tabel 11: Puntprevalentie in 2007 van artrose, naar geslacht ^a; prevalentie gestandaardiseerd naar de bevolking van Nederland op 1 januari 2007.⁶⁸

	Prevalentie (per 1000)	
	Mannen	Vrouwen
Artrose totaal	29,7	50,4
Artrose van heup	10,2	18,9
Artrose van knie	14,3	23,8
Overige perifere artrose	8,2	15,1
	Prevalentie (absoluut)	
	Mannen	Vrouwen
Artrose totaal	240.000	417.000
Artrose van heup	82.000	156.000
Artrose van knie	115.000	197.000
Overige perifere artrose	67.000	125.000

^a absolute aantallen kleiner dan 50.000 zijn afgerond op honderdtallen en groter dan 50.000 op duizendtallen.

6.3 Conclusie

De prevalentie van artrose stijgt progressief met de leeftijd in beide geslachten en loopt parallel met de stijging in lichaamsgewicht en vetweefsel geobserveerd bij ouderdom.⁷

Alle soorten (heupartrose, knieartrose en overige perifere artrose) komen vaker voor bij vrouwen dan bij mannen. Knieartrose komt het vaakst voor.⁶⁸

Verschillende studies bekrachtigen de rol van overgewicht en obesitas op het ontstaan van artrose.

In de 'Framingham artrose' studie kwam naar voren dat gewichtsverlies bij vrouwen met overgewicht de incidentie op knieartrose met 50% deed dalen.⁸

Omdat artrose één van de hoofdveroorzakers is van een verminderde beweeglijkheid bij ouderen, en omdat de aanwezigheid van overgewicht en artrose het risico op een verminderde beweeglijkheid significant verhoogt, is het van belang hierop in te spelen door middel van gewichtsreductie.⁸

7. Calorierestrictie bij overgewicht en normaal gewicht

7.1 Inleiding

In de voorgaande hoofdstukken is aangetoond dat overgewicht (BMI $>25 \text{ kg/m}^2$) het ontstaan van het MetS, het risico op cardiovasculaire ziekten, diabetes mellitus type 2, het ontstaan van kanker en artrose verhoogt. Dit wordt ook wel secundaire veroudering genoemd.³⁴

Secundaire veroudering is de versnelde achteruitgang in de orgaanstructuur en functie dat veroorzaakt wordt door ziekten, zoals diabetes en hypertensie, of door een schadelijke omgeving en leefstijl factoren, zoals overdadige blootstelling aan de zon of roken.³²

Uit studies komt naar voren dat men met calorierestrictie (CR) hierop in kan spelen doordat het gewicht afneemt.

Wanneer CR juist wordt toegepast dan zou CR levensverlengend kunnen werken, vanwege de verminderde morbiditeit.^{12,31}

CR uitgedrukt als reductie in de calorie-inname onder de normale ad libitum inname zonder ondervoeding vertraagt het verouderingsproces en verhoogt de maximale levensduur in verschillende diersoorten, zoals gisten, vliegen, wormen, vissen en knaagdieren. Het is bekend dat dit komt door het ontstaan van chronische ziekten te vertragen of uit te stellen zoals diabetes, atherosclerose, cardiomyopathie, auto-immuunziekten, nier en ademhalingsziekten en kanker.³² Gelijksortige effecten werden ook gevonden bij Rhesus apen.³²

De vraag is of CR dezelfde effecten heeft bij de mens. En als CR positieve effecten heeft bij de mens, heeft CR ook nog effect bij toepassing op een normaal gewicht (BMI $>18,5 \text{ kg/m}^2 < 25 \text{ kg/m}^2$)?

Daarom wordt er in dit hoofdstuk dieper op in gegaan.

7.2 Studies van calorierestrictie bij de mens

Epidemiologische studies

Data van epidemiologische studies suggereren dat CR voordelige effecten kan hebben op de factoren die betrokken zijn bij de pathogenese van primaire en secundaire veroudering en levensverwachting bij mensen.

Een bekend fenomeen zijn de voedseltekorten tijdens de tweede wereldoorlog in meerdere Europese landen. Deze tekorten werden geassocieerd met een scherpe daling in coronaire hartziekten en mortaliteit, die weer duidelijk toenamen nadat de oorlog tot z'n einde kwam.^{69,70}

Een andere opmerkelijke populatie zijn de bewoners van het eiland Okinawa die 30% minder calorieën eten dan de gemiddelde Japanse inwoner en daardoor 35% minder kans hebben op het ontstaan op cardiovasculaire ziekten en kanker dan de gemiddelde Japanse populatie. Daarnaast heeft Okinawa het grootst aantal honderdjarigen in de wereld.⁷¹

Prospectief cohortonderzoek

Er zijn een aantal studies bekend die de effecten laten zien van 'per ongeluk' veroorzaakte CR en vrijwillige CR. Maar ook korte termijn (6-12 maanden) gerandomiseerde gecontroleerde trials die een goed beeld geven van CR als interventie.

Zo is een bekende studie de Biosfeer 2 studie. Deze studie bestond uit 8 mannen en vrouwen (gemiddelde leeftijd 39 jaar; met een spreiding tussen de 25 en 67 jaar) die leefden in een gesloten ecologisch systeem, waarbij uitgangspunt was, dat men zichzelf moest onderhouden. Deze mensen ondervonden een gedwongen verlaging van de calorie-inname gedurende 18 maanden vanwege de onverwachte daling van de voedselbeschikbaarheid. Gedurende deze periode consumeerden de deelnemers 22% minder calorieën (een daling van 2500 kcal/d naar 1925 kcal/d) terwijl hun fysieke inspanning gehandhaafd bleef door hun dagelijkse verplichtingen (70-80 uur werk per week). Dit resulteerde in een daling van het lichaamsgewicht van 17% (BMI van 23 kg/m^2 naar 19 kg/m^2) en een reductie in metabole risicofactoren voor coronaire hartziekten, zoals het plasma lipidenprofiel en de bloeddruk.⁷²

Er zijn ook data bekend van studies die toegepast zijn bij leden van de CRSociety.⁷³⁻⁷⁵ Deze leden doen aan vrijwillige CR in de hoop dat hun levensverwachting stijgt. De CR groep bestond uit volwassen mannen en vrouwen (gemiddelde leeftijd 51 jaar; met een spreiding tussen de 35 en 82 jaar) met een normaal gewicht (gemiddelde BMI 19,6 kg/m²) die 1800 kcal per dag aten in een periode van 6,5 jaar, waarbij het gemiddeld aantal deelnemers 24 was. Deze hoeveelheid bestond uit 30% minder calorieën dan individuen die een typisch Westers dieet aten. Daarnaast was nog het verschil dat de CR groep een voeding at die rijk was aan voedingsstoffen, zoals groenten, fruit, noten, zuivelproducten, eiwit, tarwe, eiwitten uit soja, en vlees. Dit voedselpakket bestond voor meer dan 100% uit de aanbevolen dagelijkse hoeveelheid essentiële voedingsstoffen. Bewerkte voedingsmiddelen die rijk waren aan geraffineerde koolhydraten en geharde vetten werden vermeden.⁷³ Vergeleken met de controle groep (het Westerse dieet) lieten de leden van de CR Society dezelfde veranderingen zien in de metabole en orgaanfunctie die ook naar voren kwamen bij CR toegepast op knaagdieren,³² waaronder:

- een laag percentage aan lichaamsvet;
- een lage systolische en diastolische bloeddruk;
- een aanzienlijk verbeterd lipiden profiel;
- een verhoogde insuline gevoeligheid;
- lage plasma concentraties van inflammatoire markers;
- lage niveaus van circulerende groeifactoren;
- lage serum concentraties van T3.⁷³⁻⁷⁵

Bijkomend vertoonde de diastolische functie (parameter van de visco-elasticiteit en stijfheid) van het linker ventrikel bij de CR groep gelijkenissen in de functie van mensen die 16 jaar jonger waren⁷⁵ en is consistent met de voordelige cardiale effecten die ook bij CR muizen gevonden zijn.⁷⁶ Deze studies tonen aan dat er ook bij een normaal gewicht (BMI >18,5 kg/m² <25 kg/m²) de risicofactoren voor het ontstaan van ziekten aanzienlijk verbeteren bij toepassing van CR.

Gerandomiseerde gecontroleerde trials (RCT's)

Er zijn een aantal RCT's waarbij het effect van CR werd onderzocht bij magere mensen en mensen met overgewicht en dus niet obees. Uit de resultaten van 1 studie kwam naar voren dat 25% CR voor een periode van 6 maanden de viscerale vetmassa daalde, de IR, de lichaamstemperatuur, de metabole ruststofwisseling en de niveaus van 1 marker van oxidatieve stress.⁷⁷⁻⁷⁹

Uit een andere trial kwam naar voren dat een CR van 20% voor een periode van 12 maanden de viscerale vetmassa liet dalen, verlaagde niveaus van circulerende inflammatoire markers liet zien, en een verbeterde insuline gevoeligheid.^{80,81} Maar, de uitkomsten van deze studie lieten ook zien dat de botmassa afnam, en ook een afname van spiermassa van de extremiteiten en kracht.^{18,19}

7.3 Calorierestrictie en het effect op het metabool syndroom

Gezien de gunstige veranderingen in bloeddruk, triglyceriden waarden, totaal cholesterol, HDL, ontstekingsremmers, gevoeligheid voor insuline en abdominaal vet kan gezegd worden dat de positieve scoring op de criteria (zie *paragraaf 5.2.1*) voor de vaststelling van het MetS verminderen of verdwijnen waardoor er een gunstige uitkomst op het MetS ontstaat. Dit heeft tot gevolg dat het risico op het ontstaan van cardiovasculaire ziekten en diabetes mellitus type 2 kleiner wordt.⁸²⁻⁸⁴

7.4 Calorierestrictie en het effect op kanker

Uit verschillende proefdierstudies komt naar voren dat CR het ontstaan van tumoren remt.⁸⁵ Bij mensen leidt gewichtsverlies veroorzaakt door een negatieve energiebalans tot een kleinere vetcel grootte, een reductie in visceraal, hepatisch en spiervet, een verbeterd adipokine profiel en insuline gevoeligheid, en lagere circulerende insuline niveaus.⁸⁵

De daling in de insuline niveaus is geassocieerd met:

- een stijging in het geslachtshormoon globuline (SHBG) en verlaagde vrije oestrogenen en testosteron;
- een stijging van IGFBP-1 en een daling van vrij IGF-1 in het plasma.⁸⁵

Gewichtsverlies bij de mens wordt ook geassocieerd met een reductie van de inflammatoire cytokinen en prostaglandinen, en een verlaging van de oxidatieve stress en DNA beschadiging.⁸⁵

Dit alles heeft een gunstig effect op de balans tussen celproliferatie, celdifferentiatie en apoptose,⁶⁴ waardoor het risico op kanker wordt verminderd.

7.5 Onverantwoorde calorierestrictie en bijkomende symptomen

Aangetoond is dat CR vele metabole veranderingen teweegbrengt die de risicofactoren voor het ontstaan van ziekten aanzienlijk verbeteren bij een normaal gewicht (BMI $>18,5 \text{ kg/m}^2$ $<25 \text{ kg/m}^2$).^{72,73-75}

Nu rest de vraag blijft dat nog het geval wanneer de BMI onder de $18,5 \text{ kg/m}^2$ komt? Daarom wordt in deze paragraaf daar dieper op ingegaan.

Extreme CR kan gedefinieerd worden als een zodanige daling in de calorie-inname dat schadelijke effecten ontstaan op de orgaanfunctie en de gezondheid. De ongunstige effecten van extreme restrictie bij mensen met een normaal gewicht zijn bekend. Dit kwam vooral naar voren in het Minnesota Starvation Experiment dat werd uitgevoerd tussen 1944 en 1945 in de tweede wereldoorlog.⁸⁶ In deze studie werd de energiebehoefte verminderd met 45% gedurende 24 weken bij mannen met een normaal gewicht. Deze mannen vertoonden veel van de voordelige metabole adaptaties van CR zoals geobserveerd waren in dieren en mensenstudies. Maar deze hoeveelheid CR had ook schadelijke effecten, zoals anemie, spierverslies, neurologische tekortkomingen, oedeem van de lage extremiteiten, slapheid, duizeligheid, lethargie, geïrriteerdheid, en depressie.

Bijkomende klinische effecten van extreme CR zijn vaak waarneembaar bij patiënten met anorexia nervosa. Deze patiënten hebben een verstoord lichaamsbeeld, hetgeen leidt tot extreme CR en ernstige ondervoeding. Dit manifesteert zich door een verzwakte regulatie van de lichaamstemperatuur en door ongunstige veranderingen in de huid (droog, geschrompeld, atrofisch), haar, (dun, kwetsbaar, makkelijk uit te trekken), bot (osteoporose), beenmerg (onderdrukte rode bloedcellen en witte bloed cel productie, dat leidt tot anemie, leukopenie en lymfocytopenie), het cardiovasculaire systeem (verlaagde cardiale spiermassa, cardiale output, bradycardia, en hypotensie), longen, (daling in de vitale capaciteit, tidal volume, en de minuut ventilatie), immuunsysteem (atrofie van de lymfoïde weefsels, verzwakte cel immuniteit, en een verhoogd risico op infectie), en het reproductieve systeem (amenorroe, onvruchtbaarheid).^{87,88, 89}

Het is niet mogelijk om een veilige grens vast te stellen van CR voor alle mensen vanwege de invloed van verschillende factoren, zoals lichaamssamenstelling, het dagelijkse energieverbruik, en de duur van CR. Daarnaast is het mogelijk dat een specifieke reductie in de calorie-inname voordelen biedt aan sommige orgaansystemen (zoals cardiovasculair), maar schade aan andere orgaansystemen (zoals de botten).^{75,18} De uitkomsten van het “Minnesota Starvation Experiment” laten zien dat een reductie van 45% op de gewoonlijke energie-inname voor 24 weken schadelijk is voor mannen met een normaal gewicht.⁸⁶ Het is aannemelijk dat minder strenge CR ook ongunstige effecten heeft voor een langere periode bij jonge en oudere mensen met een normaal gewicht. Uit recente waarnemingen komt naar

voren dat 8% CR al voordelige effecten op de biochemische en inflammatoire markers heeft vergeleken met 40% CR.⁹⁰ Daarom is een minder streng CR beleid tussen de 8 en 25% ethisch meer verantwoord en voor de mens ook beter vol te houden als er gesproken wordt over mensen met een normaal gewicht.⁹⁰ Bij mensen met overgewicht en obesitas kan vanzelfsprekend voor een strengere CR regime gekozen worden, hetgeen leidt tot het gezonde streefgewicht.

De vaststelling van de BMI kan gebruikt worden als een parameter om de veiligheid van CR te evalueren, vanwege het effect van restrictie op de BMI en de relatie tussen BMI en de klinische uitkomst. Een BMI lager dan 18,5 kg/m² wordt geassocieerd met een verhoogde mortaliteit bij jonge, middelbare en oudere volwassenen,^{91,92} en dood door uithongering geschiedt bij een BMI van 13 kg/m² bij mannen en 11 kg/m² bij vrouwen.⁹³

7.6 Uitgangspunt van calorierestrictie is een optimale gezondheid

Optimale gezondheid kan worden gedefinieerd als de staat waarin de hoogst mogelijke verworvenheid van fysieke, mentale, en sociaal welbevinden wordt bereikt en het laagste risico op het ontstaan van toekomstige ziekten.³²

Omdat uitkomsten van verscheidene grote interventiestudies suggereren dat de grens voor veel van de risico factoren voor coronaire hartziekten zou moeten worden verlaagd, geldt een optimale gezondheid bij (deze waarden gelden voor mensen met een verhoogd risico):

- een lager niveau van de systolische/diastolische bloeddruk (<115/75 mmHg versus een vorige grens van 140/80 mmHg),
- een lagere concentratie van plasma low-density lipoproteïne cholesterol (50-70 mg/dl versus <100 mg/dl [1.3-1.8 mmol/l versus <2.6 mmol/l),
- een lagere concentratie van plasma glucose (75 mg/dl versus <100 mg/dl [4.2 mmol/l versus <5.6 mmol/l), dan de vorige 'normale' waarden.³²

De precieze hoeveelheid van calorie-inname of vetmassa geassocieerd met optimale gezondheid is niet bekend. De WHO (the World Health Organisation), de Nationale Instituten voor de Gezondheid, en andere groepen hebben voorgesteld dat een BMI tussen de 18,5 kg/m² en de 24,9 kg/m² normaal is, omdat BMI waarden beneden of boven deze range een verhoogd risico vormen op vroegtijdig overlijden.⁹⁴⁻⁹⁶

Data van epidemiologische studies die de relatie tussen BMI en het risico op diabetes mellitus type 2 evalueerden en studies van individuen die aan CR deden voor de lange termijn suggereren dat een BMI van ≈20 kg/m² is geassocieerd met optimale metabole en cardiovasculaire gezondheid. Deze waarde correleert met een gemiddeld lichaamsvet percentage van ≈10% bij mannen en ≈25% bij vrouwen.⁹⁷ Maar, de hoeveelheid adipositas en BMI waarden geassocieerd met optimale gezondheid bij mannen en vrouwen zal variëren, afhankelijk van genetische- en omgevingsinvloeden, lichaamsvet distributie, leeftijd, en ras/etnische achtergrond.⁹⁸⁻¹⁰⁰

7.7 Conclusie

CR toegepast bij de mens veroorzaakt metabole, hormonale, ontstekingsbeschermde veranderingen en veranderingen in de lichaamssamenstelling die een remmend effect hebben op het ontstaan van het MetS, cardiovasculaire ziekten, diabetes mellitus type 2,^{31,82-84} kanker^{78,80,81,85} en andere gerelateerde aandoeningen geassocieerd met overgewicht en ouderdom.^{12,8} Deze verminderde morbiditeit verhoogt de levensverwachting en de kwaliteit van leven¹⁰¹ en zou de maximale levensduur kunnen verlengen.^{102,103} De verlenging van dit laatste is mooi meegenomen als er vele jaren in gezondheid kan worden geleefd. Dit is zeer aannemelijk aangezien de last van chronische ziekten door CR wordt uitgesteld of wordt vertraagd.^{12,102}

De opzet van CR is verantwoorde CR met als uitgangspunt een optimale gezondheid.³²

45% energiebeperking op de energiebehoefte bij mensen met een normaal gewicht is niet meer verantwoord en vertoont dezelfde verschijnselen als bij anorexia patiënten.^{87,88} CR tussen de 8-25% heeft al voordelige effecten op de gezondheid bij mensen met een normaal gewicht.⁹⁰

CR toegepast onder een BMI van 18,5 kg/m² verhoogt het risico op vroegtijdig overlijden.⁹⁴⁻⁹⁶

CR moet per persoon worden bekeken vanwege de invloed van verschillende factoren die per individu anders kunnen zijn.⁹⁸⁻¹⁰⁰

Toekomstige klinische trials bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar kunnen eventueel antwoord geven of CR dezelfde gunstige effecten heeft uit bovenstaande studies bij een normaal gewicht.

Bijkomend dilemma is het ethische aspect, omdat oudere vrouwen kwetsbaarder zijn.

8. Gewichtsreductie bij ouderen

8.1 Inleiding

Omdat er geen klinische trials zijn van GR toegepast bij ouderen, maar er wel een belangrijke Europese studie gevonden is met positieve uitkomsten op de gezondheid bij gewichtsreductie (GR) in combinatie met een gezonde leefstijl, is deze studie als handvat gebruikt omdat hier gelijkwaardige uitkomsten uitkomen op de gezondheid. Namelijk verlaging van de morbiditeit en mortaliteit, en gewichtsreductie in principe te maken heeft met een verminderde calorie-inname. Daarom wordt hieronder de SENECA studie besproken, dan wordt ingegaan bij welke BMI range het mortaliteitsrisico het laagst is, en dus het beste GR toegepast kan worden bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar. Vervolgens worden de positieve effecten van het Mediterrane dieet kort besproken, omdat ook de kwaliteit van voeding een belangrijk rol speelt bij gezond oud worden/blijven. Tot slot wordt afgesloten met studies van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen en de effectiviteit daarvan.

8.2 De SENECA studie

Uit de 10- jarige SENECA studie uitgevoerd bij 2600 oudere mensen in Europa en geboren tussen 1913-1918 kwam naar voren dat een gezonde levensstijl op hogere leeftijd (70+) de achteruitgang van de gezondheid vertraagt en de mortaliteit verlaagt.¹⁰¹

Belangrijke leefstijlfactoren die bijdragen aan de mortaliteit bij zowel mannen als vrouwen in Europa zijn inactiviteit, roken en een dieet van lage kwaliteit. Dit komt vooral omdat deze leefstijlfactoren bijdragen aan cardiovasculaire ziekten en kanker.¹⁰¹ Verbeteringen in deze factoren kunnen de functionele beperkingen voorkomen die sterk zijn geassocieerd met gevorderde leeftijd en kunnen leiden tot een gezonder, meer actief en meer onafhankelijke manier van leven. Ook de zelfervaren gezondheid wordt hierdoor verhoogd.¹⁰¹

Belangrijke bevindingen uit de studie waren:

- na 10 jaar was de overlevingskans van de deelnemers met drie gezonde leefstijl factoren (beweging, niet roken en een gezond dieet) twee keer zo hoog als bij deelnemers met geen gezonde leefstijl factoren;
- De afwezigheid van gewichtsverlies tijdens de eerste vijf jaren van de studie was ook een voorspeller voor overleving (RR=2,2, $p<.0001$ voor mannen; RR=1,3, $p=.35$ voor vrouwen).¹⁰¹

8.3 Vanaf welke BMI kan het beste gewichtsreductie worden toegepast bij ouderen?

Data uit 444 artikelen van *Heiat et al.*¹⁰⁵ hebben laten zien dat een BMI van 25 tot 27 kg/m² bij niet gehospitaliseerde ouderen boven de 65 jaar niet een mortaliteitsrisico laten zien voor alle oorzaken van dood en het brengt bovendien geen cardiovasculair mortaliteitsrisico met zich mee bij ouderen. Deze data gelden voor zowel mannen als vrouwen.¹⁰⁵

Er is veel controverse omtrent welke BMI nou gezond is bij ouderen. Ouderen met een BMI waarde tussen de 25 en 30 kg/m² lopen risico als ze onder de 70 jaar zijn.² Ouderen ouder dan 70 jaar met overgewicht zonder chronische ziekten, zouden hun gangbare gewicht kunnen aanhouden.²

Daarnaast komt uit drie studies naar voren dat overgewicht (BMI > 27kg/m²) een significante positieve prognostische factor is voor alle oorzaken van mortaliteit en voor cardiovasculaire mortaliteit bij ouderen tussen de 65 en 74 jaar.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸

Ook komt naar voren dat overgewicht bij personen boven de 85 jaar geen mortaliteitsrisico meer met zich meebrengt en dat een mild overgewicht juist bescherming biedt.²

In tabel 12 zijn vijf studies waarneembaar die het laagste mortaliteitsrisico laten zien bij een bepaalde BMI en de relatie tussen cardiovasculaire ziekten (CVZ) en mortaliteit bij een bepaalde BMI.

Uit de tabel komt naar voren dat het beste een BMI tussen de 22 kg/m² en 27 kg/m² kan worden aangehouden om het mortaliteitsrisico laag te houden bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar. Daarom hebben klinische trials met betrekking tot CR onder een BMI van 22 kg/m² mogelijk geen positievere uitkomsten en hebben deze daarom weinig zin.

Uit hoofdstuk 7 komt in ieder geval naar voren dat een BMI onder de 18,5 kg/m² een verhoogt risico vormt op vroegtijdig overlijden,⁹⁴⁻⁹⁶ en dat geldt ook voor ouderen.^{91, 92}

Omdat maar één studie uitspraak doet over de relatie CVZ en mortaliteit bij een bepaalde BMI (tabel 12) lijkt het aannemelijker om de drie studies aan te houden die uitgingen van een verhoogd risico van alle oorzaken van mortaliteit en voor cardiovasculaire mortaliteit bij een BMI >27 kg/m².¹⁰⁶⁻¹⁰⁸

Tabel 12: Overzicht van studies die het verband laten zien van laagste mortaliteitsrisico bij vrouwen bij bepaalde BMI en de relatie CVZ en mortaliteit bij verhoogde BMI bij vrouwen tussen de 55 en 74- of >75 jaar.¹³⁻¹⁷

Studie:	Follow-up:	Deelname aantal personen:	Leeftijd:	Duur studie:	Laagste mortaliteitsrisico bij BMI vrouwen:	Relatie cardiovasculaire ziekten en mortaliteit bij verhoogde BMI vrouwen:
Engeland et al. (2003)	22 jaar	1977953 (mannen en vrouwen)	20-74 jaar	1963-2000	25,7 kg/m ² bij leeftijd tussen de 70-74 jaar.	>25 kg/m ²
Lahmann et al. (2002)	5,7 jaar	5288 mannen 6819 vrouwen	60-73 jaar	1991-1996	>22 kg/m ²	
Dey et al. (2001)	15 jaar	1225 mannen 1403 vrouwen	70 jaar	1971-1981	24,6-26,5 kg/m ²	
Calle et al. (1999)	14 jaar	457785 mannen 588369 vrouwen	Gemiddelde van 57 jaar	1982	22-23,4 kg/m ² (niet rokend en zonder ziekte geschiedenis) 20,5-24,9 kg/m ² bij >75 jaar.	
Lindsted et al. (1997)	26 jaar	12576 vrouwen	30-74 jaar	1960	22-24 kg/m ² bij vrouwen tussen de 55 en 74 jaar	

8.4 Het Mediterrane dieet, de beschermer tegen ouderdom

Het Mediterrane dieet dat voornamelijk bestaat uit een hoge inname van onverzadigde vetten uit noten, olijfolie en vis (De voordelen uit vis blijken vooral de omega-3-vetzuren die het LDL-gehalte en de bloeddruk verlagen.¹²) gecombineerd met antioxidanten uit groenten, fruit en rode wijn en vezels uit volkorenbrood en peulvruchten beschermt tegen chronische ziekten gerelateerd aan ouderdom en voornamelijk hartziekten. Dit blijkt uit 3 studies¹⁰⁹⁻¹¹¹ Uit een andere studie van *Solfrizzi et al.*¹¹² waarbij de follow-up 8,5 jaar was, komt naar voren dat een hoge inname van enkelvoudig onverzadigde vetten in het Mediterrane dieet de totale mortaliteit bij niet demente ouderen tussen de 65 en 84 jaar verlaagd. Ook bevestigt een studie van *Trichopoulou et al.*¹¹³ dat het Mediterrane dieet geassocieerd is met een verhoogde overleving bij 74607 mannen en vrouwen met een leeftijd van 60 jaar of meer.

Daarom zou CR/GR bij een BMI boven de 27 kg/m² in combinatie met dit dieet een goede combinatie zijn voor gezond oud worden/blijven bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar.

8.5 Studies van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen

(Er wordt gesproken van vrijwillig gewichtsverlies, omdat onvrijwillig gewichtsverlies bij ouderen vaak gerelateerd is aan ziekte en dus nooit voordelig kan zijn.)

Gelukkig zijn er studies gevonden die de voordelige effecten bevestigen van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen.

Uit een review komt naar voren dat een mild vrijwillig gewichtsverlies is geassocieerd met een succesvolle gezondheidsuitkomst bij vrouwen met overgewicht.²

Gewichtsverlies is ook getest bij ouderen met als doel om de intensiteit van de behandeling van hypertensie te verlagen.⁸ Dit was een sample van ouderen in de leeftijd van 60 tot 79 jaar, met overgewicht die een hypocalorisch dieet volgden met als doel een gewichtsverlies van 4,5 kg. Diegenen die 75% van dat doel bereikten, daarbij verminderde ook het gebruik van medicatie gericht op hypertensie. Deze resultaten laten zien dat een kleine gewichtsreductie van 3,5 kg of meer een significante verbetering teweegbrengt in de bloeddruk op oudere leeftijd en dat zou klinisch relevant kunnen zijn.⁸

Daarnaast heeft het combinerende effect van dieet en beweging een verbetering op de pijnbeleving, verminderde beweeglijkheid en gesteldheid bij vrouwen die ouder zijn dan 60 jaar met radiografische bewijslast van artrose en zelfgerapporteerde fysieke beweeglijkheid.⁸

Aandachtspunt van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen, is dat het gebeurt onder supervisie in combinatie met lichamelijke activiteit om spiermassa te behouden en een voldoende vitamine D en calcium inname om de botdichtheid te behouden.⁸

8.6 Conclusie

Het mortaliteitsrisico is minimaal bij een BMI tussen de 22 en 27 kg/m².¹³⁻¹⁷ Daarboven geeft het een verhoogd risico op alle oorzaken van mortaliteit en voor cardiovasculaire mortaliteit bij zowel vrouwen als mannen tussen de 65 en 75 jaar.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸ Daarom is gewichtsreductie bij een BMI > 27 kg/m² aanbevolen bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar.

Het Mediterrane dieet heeft een gunstige prognose op de overleving, chronische ziekten en de mortaliteit bij ouderen vanaf 60 jaar.¹⁰⁹⁻¹¹³

Daarom zou CR/GR bij een BMI boven de 27 kg/m² in combinatie met dit dieet een goede combinatie zijn voor gezond oud worden/blijven bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar.

Vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen heeft als voordeel dat het de medicatie verlaagt voor gewichtsgelateerde gezondheidsproblemen zoals hypertensie, en artrose verbeterd, waardoor de pijnbeleving en de fysieke beweeglijkheid ook verbeterd.⁸

Aandachtspunt van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen, is dat het gebeurt onder supervisie in combinatie met lichamelijke activiteit om spiermassa te behouden en een voldoende vitamine D en calcium inname om de botdichtheid te behouden.⁸

9. Secundaire analyse uit de Voedselconsumptiepeiling III 1998

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de methodiek besproken die toegepast is om de 2^{de} onderzoeksvraag: ‘Hoe verhoudt de huidige inname macro- en micronutriënten zich tot de aanbevolen hoeveelheden/norm en hoe kun je de inname van macronutriënten beperken waarbij de inname van micronutriënten zoveel mogelijk conform de norm blijft en bij welke laagste inname aan energie is de micronutriënten status optimaal en waar zitten verbeterpunten met betrekking tot de voeding bij vrouwen tussen 65 en 75 jaar?’ te kunnen beantwoorden.

9.2 Methode

9.2.1 Populatie

De onderzoekspopulatie voor de secundaire analyse bestaan uit tien gezonde vrouwen tussen de 65 en 75 jaar met of zonder overgewicht.

9.2.2 Dataverzameling

Om de onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn gegevens uit de dataset van de VCP3 1998 van het RIVM aangevraagd om inzage te hebben in de exacte inname van voedingsmiddelen van de doelgroep en de variabelen.

Om de gegevens uit de dataset te kunnen vergelijken met de aanbevelingen is eerst gekeken in de rapporten van de gezondheidsraad,^{48, 55, 114, 115} wat de gemiddelde behoefte (GB) van de verschillende nutriënten was. Indien de GB niet bekend was van bepaalde micronutrienten is gebruik gemaakt van de ADH of de AI (adequate inname) dat bij het voedingscentrum bekend was.^{116, 117} Verder zijn de gemiddelde aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen per dag (GAH) van het voedingscentrum gebruikt om deze te kunnen vergelijken met de innamen van de steekproef.¹¹⁸

9.2.3 Datapreparatie

De aangevraagde dataset bestond uit voedingsmiddelengegevens van 3000 mensen uit 1998 waarbij twee dagen per persoon bekend waren met 168 variabelen. Deze populatie is ingekort naar de doelgroep en uiteindelijk zijn de gegevens van 236 vrouwen tussen de 65 en 75 jaar geïmporteerd naar SPSS.⁹

In SPSS werden zowel de variabelen als de kwantitatieve gegevens geïmporteerd.

Op basis van deze gegevens is er een gerandomiseerde steekproef getrokken van tien personen. De variabelen die in de volgende paragraaf worden genoemd, zijn vervolgens gekoppeld aan de nevocodes met het bijbehorende voedingsmiddel, zodat in een bestand kon worden gezien wat er was geconsumeerd door de personen uit de steekproef.

Per persoon waren er twee voedseldagen bekend (deze zijn in de VCP3 1998 verkregen door een tweedaagse opschrijfmethode door middel van een voedingsdagboek). De hoeveelheid en de bijbehorende voedingsmiddelen van deze twee dagen werden geprint zodat deze klaar was voor verwerking in dieetinzicht (dieetinzicht is een rekenprogramma voor diëtisten en is gebaseerd op de neivotabel 2006 en de eetmeter van het voedingscentrum)¹⁰

9.2.4 Dataverwerking

De GB, ADH/AI van de nutriënten en de GAH zijn verwerkt in tabellen. Zo is er een aparte tabel voor de GAH, macronutriënten en de micronutriënten per persoon in de resultatensectie.

Per persoon zijn de hoeveelheden in grammen per voedingsmiddel per dag ingevoerd in het rekenprogramma dieetinzicht. Dit werd gedaan voor twee dagen per persoon. De gegevens per dag werden ingevoerd in de tabellen. Zo is er ook een aparte tabel met de innamen aan voedingsbronnen

(in totaal zijn er dus vier tabellen per persoon). Vervolgens berekende het programma de gemiddelden van de inname aan nutriënten. Deze gemiddelden werden ook ingevoerd in de tabellen en vergeleken met de GB of de ADH/AI en de GAH. Vervolgens werd van de hoogste dag van inname steeds in stappen van 10% CR toegepast, omdat er geen gemiddelde mogelijk was in voedingsbronnen. Dit gebeurde door voedingsbronnen toe te voegen of te verwijderen in het programma. In de voedingsbronnentabel (de eerste tabel waar elke persoon mee begint) kan worden gezien met welke voedingsbron geschoven is per stap CR van 10%. Vervolgens werden de belangrijkste voedingsbronnen verwerkt in een tabel (niet bij iedereen) die bepaalde tekorten opvangt, zodat men de voedingsbronnen kan zien waar de betreffende vitamines en mineralen in zitten. De variabelen van de dataset die belangrijk waren bij de verwerking waren de volgende:

- Huisnummer en persoonsnummer;
- Thuisgebruik of buitenshuisgebruik op dag 1 of 2;
- Moment van voedselinname;
- Vitamine-preparaten;
- Hoeveelheid in grammen;
- Leeftijd;
- Lichaamslengte en lichaamsgewicht;
- BMI
- Roken;
- Het volgen van een dieet, al dan niet op doktersadvies;
- Het volgen van een bepaalde leefregel met betrekking tot voeding;
- Persoon doet aan montignac;
- Door omstandigheden afwijkend eetgedrag;
- Door omstandigheden afwijkend drinkgedrag.

Toen alle berekeningen gedaan waren en de tabellen af waren zijn de gemiddelden van de twee dagen uit de tabellen GAH, macronutriënten en micronutriënten per persoon via excel in SPSS geïmporteerd. Dit werden uiteindelijk weer drie nieuwe tabellen van de GAH, macro en micronutriënten (*zie bijlage II tabel 1,4 & 7*) In deze tabellen is de minimum en maximum variatie zichtbaar, het gemiddelde van de steekproef, de standaardfout en de standaardafwijking. Zodoende konden deze uitkomsten vergeleken worden met de gemiddelden van de nutriënten uit de VCP3 1998 (*zie bijlage II tabel 3, 6 & 9*). Om de gemiddelden van de hoogste dagen van inname te berekenen werd hier dezelfde procedure toegepast (*zie bijlage II tabel 2, 5 & 8*).

9.2.5 Data-analyse

Het gemiddelde van de twee dagen per persoon is geanalyseerd door deze te vergelijken met de GAH, vervolgens zijn in aandachtspunten beschreven in welke vorm aan voedingsstoffen het menu verbeterd kan worden.

Vervolgens was het doel van de CR toepassing om te zorgen dat per stap steeds dichterbij naar de GAH werd toegestreefd en natuurlijk om te zorgen dat de behoefte aan de micro- en macronutriënten voldoende werd gedekt. Per stap werd gekeken in hoeverre dit het geval was en per tabel werd dit geanalyseerd. Als er bijvoorbeeld in stap 2 (20% CR) niet werd voldaan aan de GAH voor kaas (20g) dan werd dit gecorrigeerd in de volgende stap. Als er bijvoorbeeld te weinig vitamine D aanwezig was in de tabel micronutriënten dan werd dit in de volgende stap aangepast door bijvoorbeeld zalm in te ruilen voor een karbonade, wat zichtbaar was in de voedingsbronnentabel. Dit gold voor alles waar een tekort aan was. Waar een teveel aan was, bijvoorbeeld verzadigd vet in de tabel macronutriënten werd in de volgende stap gecorrigeerd, totdat werd voldaan aan alle richtlijnen van die tabel. Vervolgens zijn per tabel de resultaten van de maximale CR toepassing vergeleken met de gemiddelde inname.

Toen alle resultaten in de tabellen waren verwerkt is gekeken welk menu de laagste energie-inname had met een aanzienlijke verbetering in alle micronutriënten.

9.2.6 Kwaliteitsaspecten

Voor het handhaven van het kwaliteitsaspect is vooral gelet op de wetenschappelijk aard van het hulpmiddel:

- De dataverzameling is gebaseerd op rapporten van de Gezondheidsraad en informatie van het voedingscentrum. De Gezondheidsraad is een onafhankelijk adviesorgaan dat als taak heeft ministers en parlement te adviseren over de stand van wetenschap op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids(zorg)onderzoek.¹¹⁹
Het voedingscentrum geeft onafhankelijke adviezen over gezond en veilig eten. De adviezen zijn gebaseerd op wetenschappelijk onderzoek in binnen- en buitenland.¹¹⁸
- De datapreparatie is gedaan met de stagebegeleider mevrouw Van Heemst, omdat het cruciaal was dat dit goed gebeurde. Met haar SPSS achtergrond zijn alle gegevens van het RIVM juist geïmporteerd en gekoppeld.
- De dataverwerking is gedaan door middel van het rekenprogramma dieetinzicht dat gekoppeld is aan de NEVO-tabel 2006 en de Eetmeter van het Voedingscentrum.
Het Nederlands Voedingsstoffenbestand (NEVO) bevat gegevens over de voedingskundige samenstelling van circa 2500 levensmiddelen. NEVO is eigendom van het ministerie van VWS en wordt beheerd en onderhouden door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM).¹²⁰ Het NEVO- team bewaakt de kwaliteit van de data in het bestand. Volgens een standaardprotocol worden alle gegevens over de voedingswaarden beoordeeld. Onder andere wordt gekeken naar de omschrijving van het voedingsmiddel, de procedure van bemonstering en de analysemethode.¹²¹
De Eetmeter is gebaseerd op de meest recente wetenschappelijke gegevens over voeding en gezondheid van onder andere de Gezondheidsraad en op de recente voedingswaarde gegevens uit de Nederlandse Levensmiddelenbank (NEVO-tabel 2006) van het RIVM.¹²²
De gemiddelden van de GAH, macro-en micronutrienten en de gemiddelden van de hoogste inname dagen zijn door SPSS berekend. SPSS wordt gebruikt voor statistische doeleinden in met name de sociale wetenschappen.⁹

Interne validiteit

Differentiële fouten

Omdat er geen gemiddelden mogelijk waren van de tabel met de verschuivingen in voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname. Daardoor lijkt het maximale percentage CR groter dan deze in werkelijkheid is. Deze overschatting is later teruggerekend naar de gemiddelde inname, waardoor het maximale percentage CR vergeleken met de gemiddelde inname minder groot lijkt.

Omdat bij de zuivelinname bij de helft van de steekproef bij CR toepassing er vanuit is gegaan dat 100g 150ml is terwijl in werkelijkheid 100g 100ml is, werd daardoor in de poging de zuivelinname richting de aanbeveling te verschuiven sneller gedacht dat de inname aan de aanbeveling deed, terwijl er in werkelijkheid dus nog meer zuivel bij moest. Deze fout heeft verder geen invloed op de beoordeling en het vergelijken van de gemiddelden en de beantwoording van de onderzoeksvragen.

Niet differentiële fouten

Omdat de tweedaagse inname is verkregen door middel van een zelfgerapporteerd voedingsdagboek kan het mogelijk zijn dat er is ondergerapporteerd. Het is bekend dat bij overgewicht 47% van de inname wordt ondergerapporteerd.¹²³

Doordat een beroep werd gedaan op wat mensen zich herinneren kan het zijn dat bij het invullen van het dagboek dingen zijn vergeten en dit geeft ook een onderschatting van de werkelijke inname.

Selectie steekproef

De vrouwen zijn door middel van randomisatie (na verwerking van de dataset) door SPSS samengesteld. De steekproef is dus door het lot samengesteld.

Steekproefgrootte

Ondanks dat de steekproef te klein is, zijn er dezelfde uitkomsten uitgekomen als het gaat om tekorten en overschotten van bepaalde nutriënten vergeleken met de uitkomsten van de 236 vrouwen uit de VCP3 1998.

Externe validiteit

Om de representativiteit van de steekproef te beoordelen werden de gemiddelden van de steekproef van 10 personen per tabel (de GAH-, Macro-en Microtabel) (*zie bijlage II tabel 1, 4 & 7*) vergeleken met de gemiddelden van de VCP3 1998 van de 236 vrouwen tussen de 65 en 75 jaar (*zie bijlage II tabel 3, 6 & 9*)

Om toch te kijken in hoeverre de gemiddelden van de hoogste dagen representatief zouden zijn voor de populatie, zijn ook deze waarden per tabel vergeleken met de gemiddelden van de VCP3 1998 (*zie bijlage II tabel 2, 5 & 8*).

10. Resultaten Secundaire analyse

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de berekeningen besproken. Om een beeld te geven wordt één persoon besproken gezien anders de overschrijding van het aantal pagina's. De andere negen personen bevinden zich in bijlage I. De tabellen die horen bij de vergelijking van de gemiddelden van de GAH, macro- en micronutriënten van de steekproef en de VCP3 1998 vind u in bijlage II. Deze tabellen zijn pas van toepassing bij de interpretatie van paragraaf 10.3 t/m 10.5. Dezelfde procedure toegepast op de hoogste dag van inname vind u ook in bijlage II.

10.2 Uitleg tabellen

Hieronder volgt een uitleg van de betekenis van de tabellen gevolgd met de resultaten.

Per persoon zijn er vier tabellen.

Tabel 1 is de voedingsbronnen tabel. In deze tabel zijn de twee inname dagen zichtbaar en de verandering in voedingsbronnen per stap CR van 10%.

Onder deze tabel worden de aandachtspunten besproken waar de gemiddelde inname verbeterd kan worden, waarbij gekeken wordt naar de GAH en de aanbevelingen voor specifieke macronutriënten, zodat de berekenaar weet wat er specifiek veranderd moet worden voor een gezonder menu.

Er wordt op de hoogste dag van inname CR toegepast, omdat er geen gemiddelde mogelijk is van de voedingsbronnen.

Tabel 2 is de gemiddelde aanbevolen hoeveelheid voedingsmiddelen (GAH) tabel. In deze tabel komen de richtlijnen goede voeding van de gezondheidsraad tot uiting.

In deze tabel is het gemiddelde waarneembaar van de twee dagen en kan worden gezien in hoeverre deze zich verhoudt met de aanbevelingen. Per stap CR is zichtbaar in hoeverre de aanbevelingen veranderen. Het streven is uiteindelijk om te zorgen dat de maximale CR toekenning ook nog voldoet aan de GAH.

Tabel 3 is de macronutriënten tabel. In deze tabel is ook de gemiddelde inname zichtbaar en in hoeverre deze zich verhoudt met de GB of de ADH/AI. Per stap kan gezien worden hoe de macronutriënten veranderen. Gestreefd wordt om uiteindelijk de maximale CR toepassing gunstiger te laten uitkomen dan de gemiddelde inname.

Tabel 4 is de micronutriënten tabel. In deze tabel 4 is ook het gemiddelde zichtbaar en kan gezien worden in hoeverre deze zich verhoudt met de GB of de ADH/AI. In deze tabel is ook de bovengrens zichtbaar, omdat bepaalde micronutriënten toxisch kunnen zijn. Vervolgens is per stap zichtbaar wat er gebeurt met de micronutriënten. Het streven is om te zorgen dat uiteindelijk de maximale CR toepassing betere waarden vertoont dan de gemiddelde inname. Soms is er een tabel toegevoegd die de voedingsbronnen laat zien waar specifieke vitamines of mineralen in zitten waarmee bepaalde tekorten worden opgevangen.

Per tabel wordt kort besproken in hoeverre de maximale CR toepassing zicht verhoudt met de gemiddelde inname (met uitzondering van de voedingsbronnentabel).

Belangrijke opmerkingen zijn onder de tabel beschreven.

Bij de berekening van voedingsstoffen is de inname via voedingssupplementen buiten beschouwing gebleven dit geldt voor de VCP3 1998 en dus ook bij de steekproef.¹²⁴

Het is wellicht nuttig te weten dat er 3 vrouwen uit de steekproef waren (*zie bijlage I, persoon 3,4 en 8*) die een vitamine preparaat slikten (onbekend welk vitamine preparaat) en dat van de 236 vrouwen uit de VCP3 1998 er maar 2 waren die vitamine D suppletie tot zich namen, 8 een multivitamine en 19 een multivitamine plus mineralen supplement.¹²⁵

Het percentage overgewicht in de steekproef was 30% en het percentage obesitas was ook 30%.

Persoon 1

Huisnummer: 37598

Leeftijd: 69 jaar

Lengte: 176 cm

Lichaamsgewicht: 83 kg

BMI: 27

Opleiding: LBO (niet afgerond)

Roken: Nee

Bijzonderheden: Deze vrouw volgt een dieet op doktersadvies, dit is een zoutbeperkt dieet.

Tabel 1: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energie restrictie	0% (dag 1, maandag)	0% (dag 2, dinsdag)	10% CR	20% CR	30% CR
Energie (kcal)	1462	1874*	1662	1478	1293
Ontbijt:					
Volkorenbrood (g/kcal)	28/62	32/70	67/147	67/147	70/154
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			6/19	6/19	6/19
Jam (g/kcal)	15/36	15/36	15/36	15/36	15/36
Kaas 30+ (g/kcal)			20/56	20/56	20/56
Thee bereid (g/kcal)	372/108	372/108	272/79	169/49	169/49
Water 0-50 mg calcium per liter (g/kcal)	186/0	186/0	186/0	186/0	186/0
In de loop van de ochtend:					
Ontbijtkoek met vruchtensuiker (g/kcal)	25/75	25/75	25/75		
Halfvolle melk (g/kcal)	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6
Koffie bereid (g/kcal)	240/2	240/2	190/2	190/2	190/2
Lunch:					
Aardappelen gekookt zz (g/kcal)	75/57	208/158	208/158	200/152	200/152
Boerenkool gekookt (g/kcal)		127/52	127/52	127/52	127/52
Wortelen gekookt zz (g/kcal)			73/12	73/12	73/12
Rookworst gekookt (g/kcal)		77/251			
Magere rookworst gekookt (g/kcal)			77/191	77/191	
Biefstuk rund bereid zz (g/kcal)					77/107
Rundersucadelappen rauw (g/kcal)	51/70				
Maïzena (g/kcal)	5/17				
Prei gekookt zz (g/kcal)	184/40				

Bak en braadvet vl 97% vet <17g vv (g/kcal)	19/167	19/167	10/88	10/88	10/88
Sinaasappel (g/kcal)	120/56	120/56	120/56		
Halfvolle melk (g/kcal)			123/58	123/58	123/58
Kiwi (g/kcal)	75/30	75/30	75/30		
Water 0-50 mg calcium per liter (g/kcal)	71/0	71/0	71/0	71/0	71/0
In de loop van de middag:					
Thee biscuit (g/kcal)	16/70	8/35			
Bonbon (g/kcal)		15/67			
Sinaasappel (g/kcal)				120/56	120/56
Thee bereid (g/kcal)	558/162	372/108	162/47	162/47	
Thee bereid (g/kcal)		250/73	250/73	150/44	153/45
Avondeten:					
Volkorenbrood (g/kcal)	56/123	64/141	64/141	64/141	70/154
Rookworst gekookt (g/kcal)		26/85			
Magere rookworst gekookt (g/kcal)			26/64	26/64	20/50
Cervelaatworst (g/kcal)	20/78	20/78	20/78		
Sandwichspread (g/kcal)				15/34	15/34
Leverworst Hausmacher (g/kcal)	20/53				
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			12/38	12/38	12/38
Mandarijn (g/kcal)	60/25	60/25	60/25	60/25	
Halfvolle melk (g/kcal)	186/87	186/87	186/87	186/87	186/87
In de loop van de avond:					
Chocolade biscuit (g/kcal)	8/38	8/38			
Hazelnoten (g/kcal)	5/35	5/35	5/35	5/35	
Appel zonder schil (g/kcal)	108/54	108/54			
Kiwi (g/kcal)				75/30	75/30
Halfvolle melk (g/kcal)	12/6	12/6	12/6	12/6	12/6
Koffie bereid (g/kcal)	240/2	240/2	190/2	190/2	190/2

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- te weinig brood (90 g);
- te weinig groente (156 g);
- te weinig zuivel (210 g, geen kaas);
- te weinig halvarine, margarine, bak- en braadproducten (19 g).

Tabel 2: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen (GAH) per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt.

	50-70 jaar	Dag 1	Dag 2	GI#	10% CR	20% CR	30% CR
Energie (kcal)	2153 (GB)	1462	1847	1655	1662	1478	1293
Brood (g)	4-6 sneetjes (140-210 gram)	84	96	90	131	131	140
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	150-200 gram 3-4 aardappelen of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	75	208	142	208	200	200
Groente (g)	200 gram (4 groentelepels)	184	127	156	200	200	200
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	363	363	363	255	255	195
Zuivel (ml) (g)	500 ml melk (producten)	210	210	210	500* 333	500* 333	500* 333
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	0	0	0	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	91	123	107	123	103	97
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	20-35 gram	19	19	19	28	28	28
Dranken (ml)	1500	2420	2534	2477	2271	2072	1879

Gemiddelde inname

*Omdat werd verondersteld dat 100 g 150 ml is, is de hoeveelheid zuivel veel hoger ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Bij nader inzien is 1 g 1 ml. Dus bij 30% CR had nog 200 g meer zuivel moeten worden toegepast. Dit is niet het geval bij persoonsnummer 2, 3, 4, 9 en 10.

Resultaten GAH naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Brood, aardappelen/rijst/pasta/peulvruchten, groenten, zuivel en halvarine/margarine/bak- en braadproducten voldoen nu aan de GAH. Zuivel heeft nog wel een tekort van 167 g.

Tabel 3: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	1462	1847	1655	1662	1478	1293	2153		
Eiwit									
gram	45	52	49	63	59	67	40	52	
kcal	181	207	194	254	236	268			
en%	12	11	12	15	16	21		10	25
Koolhydraten									
gram	216	249	233	219	187	170			
kcal	864	997	931	876	749	680			
en%	59	54	56	53	51	53		40	
Vet totaal									
gram	46	71	59	59	55	38			
kcal	417	643	530	533	494	346			
en%	29	35	32	32	33	27		20-35	
Vet vz.									
gram	12	22	17	19	16	12			
kcal	111	194	152	170	148	107			
en%	8	11	9	10	10	8		<10	10
Vet ov									
kcal	304	448	376	361	344	237			
en%)	21	24	23	22	23	18		8-33	
Trans vetz.									
kcal	6	7	6	5	5	4			
en%	0	0,4	0	0,3	0,3	0,3		<1	1
Linolzuur									
kcal	104	131	118	107	116	98			
en%	7	7	7	6	8	8		2	<12
Alcohol									
gram	0	0	0	0	0	0			20
kcal	0	0	0	0	0	0			
en%	0	0	0	0	0	0			
Cholesterol									
mg	85	52	68	34	30	60			<300
Vezels									
gram	24,3	25,6	25,0	27,2	26,4	25,0		14 per 1000 kcal	
Water									
ml	2420	2534	2477	2271	2072	1879		>1500	

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De gemiddelde inname voldoet aan de norm. Ook maximale CR voldoet nog aan de norm, met als enige verschil dat de hoeveelheid vetten zijn afgenomen en daardoor de eiwitten zijn toegenomen.

Tabel 4. Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1462	1847	1655♦	1662	1478	1293	2153		
Vit A (mcg)	1882	806	1344	1460	1458	1442	600	800	3000
Vit B1 (mg)	0,9	1,2	1,0	1,3	1,3	1,1		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	0,9	1,3	1,1	1,6	1,5	1,5	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,3	1,7	1,5	1,8	1,8	1,8	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	4,1	2,0	3,1	2,7	2,5	3,8	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	173	207	190	205	205	186		70	<2000
Vit D (mcg)	2,5	3,3	2,9	2,7	2,7	2,8		7,5-10*	50
Vit E (mg)	13,0	12,9	12,9	12,0	12,6	11,8		8,7	300
Foliumz. (mcg)	244	172	208	199	209	203	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	10,9	12,3	11,6	12,9	12,3	13,7	9	13,0	35
Na (mg)	1315	2084	1699	2422	2185	1550	1300	<2400	3600
Ca (mg)	660	760	710	1113	1104	1057		1100	2500
Fe (mg)	8,6	9,2	8,9	9,6	9,2	10,3		8,0	
Mg (mg)	244	252	248	278	267	263		250-300	
Se (mcg)	18	25	21	30	27	24		50-150	300
Zn (mg)	6,6	6,1	6,3	8,0	7,3	10,1		9	25
K (mg)	3394	3208	3301	3375	3274	3286	1600	3100-3500	5900
P (mg)	860	1042	951	1348	1285	1274		700-1150	4000
n-3 mov (g) >	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

Gemiddelde behoefte

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 22%.

* Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of een zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is met 98 mcg gestegen en ligt ruim boven de ADH. Vitamine B1 is stabiel gebleven en ligt tegen de ADH aan. Vitamine B2 is met 0,4 mg omhoog gegaan en ligt 0,7 mg boven de GB. Vitamine B6 is met 0,3 mg gestegen en ligt 0,7 mg boven de GB. Vitamine B12 is met 0,7 mcg gestegen en ligt 1,8 mcg boven de GB. Vitamine C is stabiel gebleven en ligt ruim boven de ADH. Vitamine D is stabiel gebleven en daar is een ernstig tekort van (4,7 à 7,2 mcg). Vitamine E is met 1,1 mg gedaald maar ligt ruim boven de ADH. Foliumzuur is stabiel gebleven en ligt tegen de GB aan. Nicotinezuur is met 2,1 mg gestegen en ligt 4,7 mg boven de GB. Natrium is met 149 gedaald en ligt 250 mg boven de GB, dit is goed, gezien het zoutbeperkt dieet. Calcium is met 347 mg gestegen en ligt tegen de GB aan. IJzer is met 1,4 mg gestegen en ligt ruim boven de ADH. Magnesium is met 15 mg gestegen en ligt binnen de ADH range. Selenium is met 3 mcg gestegen maar ligt met 26 mcg onder de ADH. Zink is met 3,8 mg gestegen en ligt boven de ADH. Kalium is stabiel gebleven en ligt binnen de ADH range. Fosfor is met 323 mg gestegen en ligt boven de ADH. Samenvattend zijn de tekorten die er al waren, blijven bestaan. Zoals vitamine D en selenium. Alle andere vitamines en mineralen zijn stabiel gebleven of zijn verbeterd. Vitamine E is de enige vitamine die licht gedaald is.

10.3 Resultaten vergelijking gemiddelde inname van de GAH van de steekproef en de VCP3 1998 met de GAH en onderling

Vergelijking gemiddelde inname GAH (GIGAH) van de steekproef met de GAH

Als er gekeken wordt naar de GIGAH uit de steekproef van 10 personen (zie *bijlage II tabel 1*) en deze wordt vergeleken met de aanbevelingen van de GAH (zie *tabellen GAH in bijlage I*) dan kan gezegd worden dat de inname van brood, groenten, fruit en zuivel laag is. Verder valt op dat de kaas en vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers hoger ligt dan de aanbeveling.

Vergelijking GIGAH van de VCP3 1998 met de GAH

Als de GIGAH van de VCP3 1998 van 236 vrouwen (zie *bijlage II tabel 3*) vergeleken wordt met de GAH dan valt op dat de brood, groenten, fruit en zuivel inname laag zijn. De inname van vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers en halvarine, margarine, bak- en braadproducten zijn hoog.

Vergelijking GIGAH van de steekproef met de GIGAH van de VCP3 1998

Ondanks dat de steekproef van 10 personen te klein is, vertoont de GIGAH van deze steekproef dezelfde bevindingen als het gaat om een lage inname van brood, groenten, fruit en zuivel vergeleken met de GIGAH van de VCP3 1998. Als er gekeken wordt naar een hoge inname dan is het enige verschil dat de GIGAH van de VCP3 1998 ook een hoge inname aan halvarine, margarine, bak- en braadproducten heeft naast het hoge gebruik aan vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers en dat er geen sprake is van een hoog kaasgebruik.

10.4 Resultaten vergelijking gemiddelde inname van de macronutriënten van de steekproef en de VCP3 1998 met de aanbevelingen en onderling

Vergelijking gemiddelde inname van de macronutriënten (GIvdM) van de steekproef met de aanbeveling van de macronutriënten (AvdM)

Als er gekeken wordt naar het GIvdM (zie *bijlage II tabel 4*) uit de steekproef van 10 personen en deze wordt vergeleken met de AvdM (zie *macrotabellen in bijlage I*) dan kan gezegd worden dat de hoeveelheid eiwit, verzadigd vet en linolzuur hoog zijn, de hoeveelheid onverzadigde vetten laag zijn, waaronder de omega-3-vetzuren (zie *inname dag 1 en 2 tabel 1 uit de resultatensectie, bijlage I tabellen: 5,9,14,18,23,27,31 en 35*) en dat de hoeveelheid vezels laag zijn.

Vergelijking GIvdM van de VCP3 1998 met de AvdM

Als de GIvdM van de VCP3 1998 (zie *bijlage II tabel 6*) vergeleken wordt met de AvdM dan kan gezegd worden dat de hoeveelheid eiwitten, verzadigde vetten, linolzuur hoog zijn, de hoeveelheid onverzadigde vetten laag zijn, waaronder de omega-3-vetzuren,⁴⁷ en dat de hoeveelheid vezels laag zijn.

Vergelijking GIvdM van de steekproef met de GIvdM van de VCP3 1998

Ondanks dat de steekproef van 10 personen te klein is, vertoont de GIvdM uit de steekproef dezelfde bevindingen als deze vergeleken wordt met de met de GIvdM uit de VCP3 1998.

10.5 Resultaten vergelijking gemiddelde inname van de micronutriënten van de steekproef en de VCP3 1998 met de aanbevelingen en onderling

Vergelijking gemiddelde inname van de micronutriënten (GIvdMi) van de steekproef met de aanbeveling van de micronutriënten (AvdMi)

Als er gekeken wordt naar het GIvdMi (zie *bijlage II tabel 7*) uit de steekproef van 10 personen en deze wordt vergeleken met de AvdMi (zie *bijlage I microtabellen*) dan kan gezegd worden dat er een tekort is aan vitamine D en foliumzuur en een lage calciuminname en seleniuminname.

Vergelijking GIvdMi van de VCP3 1998 met de AvdMi

Als de GIvdMi van de VCP3 1998 (zie *bijlage II tabel 9*) vergeleken wordt met de AvdMi dan kan gezegd worden dat de vitamine B12, foliumzuur- en nicotinezuurinname niet bekend zijn en dat er een tekort is aan vitamine D en dat de calcium- en seleniuminname laag is.

Vergelijking GIvdMi van de steekproef met de GIvdMi van de VCP3 1998

Ondanks dat de steekproef van 10 personen te klein is, vertoont de GIvdMi uit de steekproef dezelfde bevindingen als het gaat om een tekort aan vitamine D en een lage calcium- en seleniuminname als deze vergeleken wordt met de GIvdMi van de VCP3 1998.

Voor de resultaten van de vergelijking van de gemiddelden van de hoogste dag van inname met betrekking tot de GAH, micro- en macronutriënten vergeleken met de VCP3 1998 verwijs ik u naar bijlage II.

11. Conclusies

11.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste conclusies van het literatuuronderzoek en de secundaire analyse besproken, waarbij tevens wordt ingegaan in hoeverre de secundaire analyse zich verhoudt met de bevindingen uit het literatuuronderzoek.

11.2 Bevindingen literatuuronderzoek

Als er wordt teruggeblikt naar de onderzoeksvraag betrekking hebbend op het literatuuronderzoek dan is deze als volgt: ‘Wat zijn de gevolgen van overgewicht op ouderdomsziekten en verschijnselen, en heeft CR/GR daar nog positieve effecten op, ook als dat wordt toegepast bij een normaal gewicht bij oudere vrouwen tussen de 65 en 75 jaar?’

Het antwoord hierop kan als volgt worden geformuleerd:

Een teveel aan lichaamsgewicht verhoogt het relatieve risico op diabetes, coronaire hartziekten (CHZ), hypertensie en cholelithiasis (galstenen) bij deze doelgroep.¹¹

Bij het ouder worden neemt de vetmassa toe en de spiermassa af.³⁵

De vetmassa die toeneemt, betreft vooral vetopslag in het abdominale viscerale compartiment.³⁶

Daarnaast vindt een verhoogde vetopslag in de lever en de spieren plaats.³⁴ Dit wordt geassocieerd met een verhoogde incidentie en prevalentie van glucose intolerantie en diabetes bij ouderen.^{38,39}

Vrouwen ontwikkelen na de menopauze bepaalde risicofactoren zoals een verhoogd LDL-gehalte, een verhoogde bloeddruk en een toenemende gevoeligheid voor overgewicht, dat er voor zorgt dat vrouwen een verhoogde kans hebben op hart- en vaatziekten.^{2,4}

Daarom is de invloed van een hoge BMI ($> 25 \text{ kg/m}^2$) op het ontwikkelen van DM2 en CHZ sterker bij vrouwen dan bij mannen.¹¹

Gewichtsreductie onder een BMI van 30 heeft een gunstige prognose op het relatieve risico als het gaat om DM2, hypertensie, CHZ en cholelithiasis.¹¹

De prevalentie van het Mets stijgt van 4% op 20 jarige leeftijd tot bijna 50% op 60 jarige leeftijd. Dit is vooral de oorzaak van de stijging van visceraal vet bij ouderen.⁸

Mensen met het MetS hebben een 2- voudig verhoogd risico op cardiovasculaire ziekten en een 5- voudig verhoogd risico op het ontstaan van diabetes type 2.⁷

Als er gekeken wordt naar de prevalentie van het MetS van mannen en vrouwen wereldwijd dan ligt deze veel hoger bij de vrouwen als gebruik wordt gemaakt van de ATPIII definitie (zie *paragraaf 5.2.1*). Bij de WHO en de EGIR definitie is dat niet het geval, daar ligt de prevalentie van mannen hoger (zie *paragraaf 5.2.1*).⁷

De prevalentie van het MetS bij vrouwen na het zestigste jaar overschrijdt de mannen in Amerika en wereldwijd.⁷

CR/GR heeft gunstige veranderingen in bloeddruk, bloedwaarden van triglyceride, totaal cholesterol, HDL en ontstekingsremmers, gevoeligheid voor insuline en abdominaal vet. Daarom kan gezegd worden dat de positieve scoring op de criteria (zie *paragraaf 5.2.1*) voor de vaststelling van het MetS verminderen of verdwijnen waardoor er een gunstige uitkomst op het MetS ontstaat. Dit heeft tot gevolg dat het risico op het ontstaan van cardiovasculaire ziekten en diabetes mellitus type 2 kleiner wordt.⁸²⁻⁸⁴

Als het om kanker gaat dan hebben vrouwen tussen de 65 en 75 jaar vooral last van de kankersoorten die gerelateerd zijn aan overgewicht en hormonale veranderingen als gevolg van de postmenopauze. Veelvoorkomende kankers bij deze doelgroep als gevolg daarvan zijn borst- en endometriumkanker.⁶⁵ Bij mensen leidt gewichtsverlies veroorzaakt door CR tot een kleinere vetcel grootte, een reductie in visceraal, hepatisch en spiervet, een verbeterd adipokine profiel en insuline gevoeligheid, en lagere circulerende insuline niveaus.⁸⁵ Dit alles heeft een gunstig effect op de balans tussen celproliferatie, celdifferentiatie en apoptose,⁶⁴ waardoor het risico op kanker wordt verminderd.

Het verouderingsverschijnsel artrose een veelvoorkomende aandoening bij vrouwen, neemt toe naarmate het gewicht toeneemt.⁷ Artrose heeft een negatieve invloed op de mobiliteit en kwaliteit van leven.⁸ Gewichtsverlies heeft een gunstige prognose op deze aandoening.⁸

Het mortaliteitsrisico is minimaal bij een BMI tussen de 22 en 27 kg/m².¹³⁻¹⁷ Daarboven (BMI >27 kg/m²) geeft het een verhoogd risico op alle oorzaken van mortaliteit en voor cardiovasculaire mortaliteit bij zowel vrouwen als mannen tussen de 65 en 75 jaar.¹⁰⁶⁻¹⁰⁸ Daarom is CR/GR vanaf een BMI van 27 kg/m² aanbevolen bij vrouwen tussen de 65 en 75 jaar.

Bij ouderen zijn vooral studies bekend waar GR werd toegepast bij overgewicht. Die studies hadden positieve uitkomsten.^{2,8} Helaas zijn er geen studies bekend van CR op de doelgroep bij een normale BMI. De studies beschreven in hoofdstuk 7 beschrijven ook positieve uitkomsten van CR toepassing bij een normaal gewicht. Maar de RCT's laten ook uitkomsten zien van CR bij een normaal gewicht waarbij de botmassa afnam, en ook een afname van spiermassa van de extremiteiten en kracht.^{18,19} Bij ouderen en zeker bij vrouwen na de menopauze is dat niet wenselijk omdat door de hormonale veranderingen de kans op osteoporose nog groter is,⁶ en de prevalentie onder vrouwen na het 50ste jaar aanzienlijk toeneemt.⁴⁰

Aandachtspunt van vrijwillig gewichtsverlies bij ouderen, is dat het gebeurt onder supervisie in combinatie met lichamelijke activiteit om spiermassa te behouden en een voldoende vitamine D en calcium inname om de botdichtheid te behouden.⁸

De gemiddelde PAL- waarde bij ouderen vanaf 51 jaar ligt lager dan de aanbevelingen van de gezondheidsraad.⁴⁸ Daarom gaat de gezondheidsraad ervan uit dat veel volwassen Nederlanders minder actief zijn dan wenselijk wordt geacht.⁴⁸ Voldoende beweging heeft een gunstige invloed op osteoporose,⁵² spiermassa en kracht,⁸ maar ook op kanker⁶⁰, hart- en vaatziekten en diabetes mellitus type 2.⁵² Daarom is het belangrijk, dat ouderen, indien de mobiliteit dat toelaat de aanbevelingen voor beweging van de Gezondheidsraad zoveel mogelijk aanhouden.

Het uitvoeren van klinische trials in de toekomst om te kijken of een BMI onder de 22 kg/m² maar boven de 18,5 kg/m² nog positieve effecten heeft, is weinig effectief, omdat er al studies bekend zijn die het laagste mortaliteitsrisico benadrukken bij een BMI tussen de 22 kg/m² en 27 kg/m².¹³⁻¹⁷ Ook het ethische aspect speelt een rol, want oudere vrouwen zijn vaak kwetsbaarder en mogelijk heeft dat invloed op de duur van een studie, de therapietrouw en de uitval waardoor de studie minder betrouwbaar wordt.

11.3 Bevindingen secundaire analyse

Als er wordt teruggeblikt naar de onderzoeksvraag voor de secundaire analyse dan luidt deze als volgt: 'Hoe verhoudt de huidige inname macro- en micronutriënten zich tot de aanbevolen hoeveelheden/norm en hoe kun je de inname van macronutriënten beperken waarbij de inname van micronutriënten zoveel mogelijk conform de norm blijft en bij welke laagste inname aan energie is de micronutriënten status optimaal en waar zitten verbeterpunten met betrekking tot de voeding bij vrouwen tussen 65 en 75 jaar?'

Het antwoord op de vraag: ‘Hoe verhoudt de huidige inname macro- en micronutriënten zich tot de aanbevolen hoeveelheden/norm is als volgt:

Vergelijking GIGAH van de steekproef met de GIGAH van de VCP3 1998

Ondanks dat de steekproef van 10 personen te klein is, vertoont de GIGAH (zie *bijlage II tabel 1*) van deze steekproef dezelfde bevindingen als het gaat om een lage inname aan brood, groenten, fruit en zuivel vergeleken met de GIGAH van de VCP3 1998 (zie *bijlage II tabel 3*). Als er gekeken wordt naar een hoge inname dan is het enige verschil dat de GIGAH van de VCP3 1998 ook een hoge inname van halvarine, margarine, bak- en braadproducten heeft naast het hoge gebruik aan vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers en dat er geen sprake is van een hoog kaasgebruik.

Vergelijking GIvdM van de steekproef met de GIvdM van de VCP3 1998

Ondanks dat de steekproef van 10 personen te klein is, vertoont de GIvdM uit de steekproef (*bijlage II tabel 4*) dezelfde bevindingen als deze vergeleken wordt met de met de GIvdM uit de VCP3 1998 (*bijlage II tabel 6*) met betrekking tot een hoge inname aan eiwitten, verzadigde vetten, linolzuur en een lage inname aan vezel, onverzadigde vetten, waaronder de omega-3-vetzuren uit vette vis (zie *inname dag 1 en 2 tabel 1 uit de resultatensectie, bijlage I tabellen: 5,9,14,18,23,27,31,35 en tabel 47 blz. 376 uit de VCP3 1998* ⁴⁷⁾

Vergelijking GIvdMi van de steekproef met de GIvdMi van de VCP3 1998

Ondanks dat de steekproef van 10 personen te klein is, vertoont de GIvdMi uit de steekproef (*bijlage II tabel 7*) dezelfde bevindingen als het gaat om een tekort aan vitamine D en een lage calcium- en seleniuminname als deze vergeleken wordt met de GIvdMi van de VCP3 1998 (*bijlage II tabel 9*).

Het antwoord op de vraag: ‘Hoe kun je de inname van macronutriënten beperken waarbij de inname van micronutriënten zoveel mogelijk conform de norm blijft?’ is als volgt:

De hoeveelheid verzadigde vetten, transvetten en cholesterol omlaag brengen en de hoeveelheid onverzadigde vetten, eiwitten, linolzuur en vezels omhoog brengen (zie *macrotabellen bijlage I*).

11.4 Bevindingen secundaire analyse in relatie tot het literatuuronderzoek

Omdat de overige onderzoeksvragen die betrekking hebben op de secundaire analyse vergeleken kunnen worden met de bevindingen uit het literatuuronderzoek, wordt in deze paragraaf een vervolg gegeven aan deze onderzoeksvraag.

Het antwoord op de vraag: ‘Bij welke laagste inname aan energie is de micronutriënten status optimaal?’ is als volgt:

Als gekeken wordt naar persoon 10 bij de tabel micronutriënten (zie *bijlage I tabel 43*) dan kan worden gezien dat met 1300 kcal (33% CR) de micronutriëntenstatus juist verbeterd wordt. Van belang is een bewuste selectie van voedingsmiddelen die rijk zijn aan vitaminen en mineralen. De voedingsmiddelen die verantwoordelijk zijn voor de verhoogde vitaminen en mineralen en opgenomen in dit dieet zijn te vinden in *bijlage I tabel 44*.

Dit dieet heeft veel weg van het Mediterrane dieet. Het is rijk aan enkelvoudige onverzadigde vetten uit halvarine, rijk aan meervoudig onverzadigde vetten uit vis zoals bokking, paling en uit olie zoals maïskiemolie. Het is rijk aan antioxidanten uit Chinese kool, zeewier, mango, wortelsap en tomatensap en rijk aan vezels uit tarwe/volkoren/roggebrood, linzen en zilervliesrijst.

Uit de literatuur kwam naar voren dat het Mediterrane dieet beschermt tegen chronische ziekten gerelateerd aan ouderdom en voornamelijk hartziekten,¹⁰⁹⁻¹¹¹ en dat de totale mortaliteit bij niet demente ouderen tussen de 65 en 84 jaar bij dit dieet wordt verlaagd.¹¹² Ook is het Mediterrane dieet geassocieerd met een verhoogde overleving bij 74607 mannen en vrouwen met een leeftijd van 60 jaar of meer.¹¹³

De veelvoorkomende lage waarden van de calcium en selenium inname worden bij dit dieet (*bijlage I tabel 43*) ruimschoots gecompenseerd. Vitamine D suppletie blijft nog wel noodzakelijk, omdat dit dieet de vitamine D behoefte wel voor een groot deel dekt maar net niet helemaal.

Uit de literatuur komt naar voren dat een inneming van 1500 kcal per dag wordt aangehouden als kritische waarde waaronder niet meer kan worden voorzien in de benodigde micronutriënten.³⁵ De resultaten uit de secundaire analyse spreken deze bewering tegen (*zie bijlage I tabel 43*). Omdat in het literatuuronderzoek al besproken is dat het mortaliteitsrisico minimaal is bij een BMI tussen de 22 en 27 kg/m²,¹³⁻¹⁷ is een inname van 1300 kcal onder de 22 kg/m² op de lange termijn bij vrouwen niet verantwoord, omdat een laag gewicht op den duur bijdraagt aan botontkalking, spierafname en verminderde spierkracht,^{18,19} wat juist van cruciaal belang is in deze levensfase. Daarentegen is een inname van 1300 kcal bij een BMI > 27 kg/m² wel verantwoord, zeker in combinatie met een dieet dat rijk is aan essentiële voedingsstoffen zoals het Mediteraan dieet.¹⁰⁹⁻¹¹¹

Het antwoord op de vraag: ‘Waar zitten verbeterpunten met betrekking tot de voeding bij vrouwen tussen 65 en 75 jaar?’ is als volgt:

- Meer vezels in de vorm van groenten, fruit en volkorenbrood;
- Minder verzadigde vetten;
- Meer onverzadigde vetten in de vorm van vette vis en noten;
- Iets meer zuivel;
- Vitamine D suppletie.

Met betrekking tot het literatuuronderzoek komt naar voren dat de oestrogeenproductie door de menopauze is verminderd waardoor de kans op osteoporose toeneemt.³⁵ Dit uit zich met name door een verhoogde prevalentie van osteoporose en heupfracturen na de menopauze bij vrouwen.^{40,42} Naast een verminderde oestrogeenproductie speelt een tekort aan vitamine D ook een rol bij het ontstaan op osteoporose.³⁵ Dit is te verklaren doordat een tekort aan vitamine D de absorptie van calcium verminderd.⁴³ Daarom is een adequate inneming van vitamine D en calcium belangrijk.³⁵ Omdat de omzetting van vitamine D in de huid plaatsvindt onder invloed van zonlicht en veel ouderen nauwelijks buiten komen is exogeen vitamine D belangrijk in de vorm van verrijkte producten of supplementen.³⁵ Daarom doet de gezondheidsraad hier aanbevelingen voor.⁴³

Uit de secundaire analyse komt naar voren dat er maar 3 vrouwen waren (*zie bijlage I, persoon 3,4 en 8*) die een vitamine preparaat slikten (onbekend welk vitamine preparaat). Van de 236 vrouwen uit de VCP3 1998 waren er maar 2 vrouwen die vitamine D suppletie tot zich namen, 8 een multivitamine en 19 een multivitamine plus mineralen supplement.¹²⁵

Hieruit komt naar voren dat ondanks dat de gezondheidsraad aanbevelingen doet voor vitamine D suppletie er maar weinig vrouwen zijn die deze aanbevelingen uitvoeren.

Uit de secundaire analyse komt ook naar voren dat bijna alle ouderen een tekort aan vitamine D hebben uit de voeding (*zie tabel 4 uit de resultaten sectie, bijlage I, tabel:8,12,17,21,26,30,34 en 38*), omdat ouderen weinig vette vissoorten eten (*zie tabel 1 uit de resultaten sectie, bijlage I, tabel:5,9,14,18,23,27,31 en 35*). Daarom is ook de inname aan omega-3-vetzuren te laag. Dit geldt ook voor de 236 vrouwen uit de VCP3 1998.⁴⁷ Daardoor hebben vrouwen een minder beschermde werking uit deze vetzuren als het om hart- en vaatziekten gaat, omdat omega-3-vetzuren het LDL-gehalte en de bloeddruk verlagen.¹²

12. Discussie

In dit hoofdstuk wordt de betrouwbaarheid en validiteit van de steekproef bediscussieerd. Ook wordt teruggeblikt op de aanpak van het onderzoek en worden aanbevelingen voor in de toekomst gedaan.

12.1 betrouwbaarheid en validiteit van de steekproef

12.1.1 Betrouwbaarheid

Als het onderzoek herhaald zou worden met een grotere steekproef (bijvoorbeeld 50 personen), dan zouden wellicht de hoge inname met betrekking tot de GIGAH meer gelijkenis vertonen met de gemiddelden van de VCP3 1998 en zodoende ook kunnen worden gegeneraliseerd.

12.1.2 Interne validiteit

De differentiële fout met betrekking van de CR toepassing op de hoogste dag van inname is gecorrigeerd met het gemiddelde en brengt daardoor dus geen overschatting meer met zich mee.

Bij de differentiële fout met betrekking tot de rekenfout van zuivel is het belangrijk dat deze fout is geconstateerd zodat deze in de toekomst niet meer voorkomt. De constatering van een lage zuivelinname blijft ondanks deze fout bestaan omdat vergelijkingen zijn gedaan met de gemiddelden. Bij herhaling van de berekeningen in de toekomst zal de zuivelinname bij toepassing van CR door correctie van deze fout tegen de aanbeveling liggen in plaats van eronder. Deze fout heeft ook geen invloed op de beantwoording van de onderzoeksvraag met betrekking tot de secundaire analyse omdat de persoon met de laagste calorie-inname deze fout niet had (slechts de helft van de steekproef had deze fout).

Een niet differentiële fout betreft het noteren van de tweedaagse voedselinname in een voedseldagboek. Bij mensen met overgewicht heeft dit 47% onderrapportage tot gevolg.¹²³ Daarom zou de CR toepassing bij deze groep in werkelijkheid groter zijn omdat als er eerlijk zou zijn gerapporteerd de gemiddelden van de twee dagen hoger zouden zijn.

Een andere niet differentiële fout is dat bij het opschrijven van de voeding is uitgegaan van wat mensen zich herinneren en kan het zijn dat bepaalde voedingsmiddelen vergeten zijn met ook onderrapportage tot gevolg.

12.1.3 Externe validiteit

Representativiteit GIGAH van de steekproef

De bevindingen uit de steekproef wat betreft lage inname (*zie bijlage II tabel 1*) van brood, groenten, fruit en zuivel vertonen gelijkwaardige bevindingen als deze worden vergeleken met de bevindingen van de VCP3 1998 (*zie bijlage II tabel 3*). Als het gaat om een hoge inname dan zijn alleen de bevindingen van de steekproef van het gebruik van vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers gelijkwaardig als deze worden vergeleken met de VCP3 1998.

De vergelijking van de lage inname vertoont dus meer representativiteit dan de vergelijking van de hoge inname.

Representativiteit GIVdM van de steekproef

De bevindingen van de steekproef (*zie bijlage II tabel 4*) zijn generaliseerbaar met de bevindingen van VCP3 1998 (*zie bijlage II tabel 6*) met betrekking tot een hoge inname aan eiwitten, verzadigde vetten en linolzuur en een lage inname aan vezels en onverzadigde vetten uit vette vis zoals omega-3-vetzuren (*zie tabel 1 uit de resultaten sectie, bijlage I, tabel:5,9,14,18,23,27,31,35 en tabel 47 blz. 376 uit de VCP3 1998*⁴⁷).

Representativiteit GIVdMi van de steekproef

Helaas kunnen er geen uitspraken gedaan worden over vitamine B12, foliumzuur en nicotinezuur omdat de uitkomsten hiervan in de VCP3 1998 ontbrak. Wel is het tekort aan vitamine D, en de lage inname van calcium en selenium generaliseerbaar (zie bijlage II tabellen 7 & 9).

Representativiteit GIGAH van de hoogste dag van inname van de steekproef

De bevindingen van de hoogste dag van inname zijn niet generaliseerbaar naar de bevindingen van de VCP3 1998 (zie bijlage II tabel 2 & 3).

Representativiteit GIVdM van de hoogste dag van inname van de steekproef

Met uitzonderingen van de hogere energie-inname en cholesterolinname zijn de overige bevindingen van de hoogste dag van inname wel generaliseerbaar naar de bevindingen van de VCP3 1998, zoals de hoeveelheid eiwitten, koolhydraten, vetten, onverzadigde vetten, linolzuur, alcohol en vezels (die te laag zijn) die vrij dicht tegen elkaar aan liggen en de hoeveelheid verzadigde vetten die zowel bij de steekproef als in de VCP3 1998 15 energieprocent bedragen en dus te hoog zijn (zie bijlage II tabel 5 & 6). De hoeveelheid onverzadigde vetten uit vette vis zoals de omega-3-vetzuren zijn zowel bij de hoogste dag van inname te laag (zie bijlage I hoogste dag van inname tabellen: 5,9,14,18,23,27,31,35,40) als in de VCP3 1998 (Zie tabel 47, blz. 376 uit de VCP3 1998 ⁴⁷).

Representativiteit GIVdMi van de hoogste dag van inname van de steekproef

De meeste bevindingen van de hoogste dag van inname zijn niet generaliseerbaar met de bevindingen van de VCP3 1998 (bijlage II tabel 8 & 9). Het tekort aan vitamine D en een lage calciuminname is dat wel.

12.1.4 Conclusie met betrekking tot de betrouwbaarheid en validiteit van de steekproef

Ondanks dat de steekproef uit 10 personen bestaat en dus te klein is, zijn de gemiddelde innamen uit deze steekproef die gelijkenis vertoonden met de gemiddelde innamen uit de VCP3 1998 als betrouwbaar geacht. Met betrekking tot de gelijkenis van de lage innamen is verder onderzoek nodig om te kijken of dat ook effecten heeft op de lange termijn, omdat een lage inname iets anders is dan een tekort. De gemiddelde innamen van de steekproef die geen gelijkenis vertoonde met die uit de VCP3 1998 zijn niet gegeneraliseerd. De gemiddelden van de hoogste dag van inname vergeleken met die uit de VCP3 1998 hadden teveel verschillen en zijn daardoor niet betrouwbaar genoeg om te generaliseren naar de populatie. Met uitzondering van de lage hoeveelheid aan vezels, het teveel aan verzadigde vetten, het tekort aan vitamine D, de lage calciuminname en de lage inname aan omega-3-vetzuren uit vette vis.

De selectie van de steekproef via randomisatie maakt de steekproef betrouwbaar, omdat daardoor alle kenmerken die ook aanwezig zijn in de VCP3 1998 zijn geselecteerd zoals normaal gewicht, overgewicht en obesitas.

De data uit 1998 zijn nuttig om te vergeleken met de data van nu, maar zijn niet meer representatief genoeg om gegeneraliseerd te worden naar de populatie van nu omdat ouderen wellicht anders zijn gaan eten.

12.2 Terugblik aanpak onderzoek

Als kritisch wordt gekeken naar de aanpak van het onderzoek dan zijn aanbevelingen tot een andere opzet als volgt:

- Een grotere steekproef zodat meer gelijkenissen met betrekking tot de VCP3 1998 gegeneraliseerd kunnen worden;
- CR toepassing op de gemiddelde inname van de voedingsbronnen (als dat mogelijk is) zodat de hoogste dag van inname niet gebruikt hoeft te worden voor CR toepassing en geen correctie achteraf nodig is;
- Bij het vergelijken van de zuivel inname met betrekking tot de aanbeveling bij het toepassen van CR 100 g = 100 ml aanhouden zodat er geen overschatting plaats vindt van de werkelijke inname en men dus ook niet sneller tegen de aanbeveling aanzit;

12.3 Aanbevelingen

Aan de hand van de VCP basis van 7 tot 69 jarigen waarvan de resultaten gepubliceerd worden in de zomer van 2011 en de VCP- ouderen vanaf 75 jaar waarvan de resultaten ook in 2011 worden vrijgegeven kan een zelfde analyse worden gedaan waarbij de steekproef groter is om te kijken of de oudere mens vergeleken met de resultaten uit de VCP3 1998 gezonder is gaan eten, of misschien slechter, om zodoende door middel van voorlichting adviezen te geven met betrekking tot een verantwoord eetpatroon.

Ook is het van belang om ouderen voor te lichten over de noodzaak van vitamine D suppletie in combinatie met een voldoende calciuminname, via huisartsen en diëtisten in verpleeghuizen en ziekenhuizen. En adviezen te geven van voedingsmiddelen waar veel vitamine D in zit, zoals bijvoorbeeld vette vis.

Daarnaast kunnen de voordelen van het eten van vette vis worden benadrukt, omdat de inname hiervan het LDL-gehalte en de bloeddruk verlaagt,¹² en dus een gunstige prognose heeft op de risicofactoren die vrouwen na de menopauze ontwikkelen.

Het adviseren van voldoende beweging (indien de mobiliteit dat toelaat) is ook een belangrijk punt als het gaat om de positieve invloed die dat heeft op osteoporose,⁵² spiermassa en kracht,⁸ kanker,⁶⁰ hart- en vaatziekten en diabetes mellitus type 2⁵² bij ouderen.

Wellicht kan een folder die inspeelt op het verlagen van deze veel voorkomende verschijnselen bij oudere vrouwen na de menopauze hierop inspelen door middel van gerichte voedingsadviezen, aanbevelingen voor supplementen en adviezen over beweging. Deze zou dan openbaar te verkrijgen moeten zijn bij hulpverleners.

13. Literatuur

1. Voedselconsumptiepeiling http://www.rivm.nl/vcp/onderzoeken/vcp_voor_2003/index.jsp (geraadpleegd op 20 juni 2011).
2. Inelmen EM, Sergi G, Coin A, Miotto S, Peruzza G, Enzi G. Can obesity be a risk factor in elderly people? *Obesity rev.* 2003;4:147-155.
3. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/thema-s/ouderen/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden-determinanten/> (geraadpleegd op 16 november 2010).
4. Sluman MA, Ten Berg JM, Westerveld HE. Pathofysiologie, risicofactoren, diagnostiek en therapie van hart-en vaatziekten: mannen en vrouwen zijn anders. *Bijblijven* 2008;24:13-22.
5. Bianchini F, Kaaks R, Vainio H. Overweight, obesity, and cancer risk. *Lancet Oncol* 2002;3:565-574.
6. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/osteoporose/welke-factoren-beinvloeden-de-kans-op-osteoporose/> (geraadpleegd op 20 juni 2011).
7. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR, et al. The metabolic syndrome. *Endocr. Rev.* 2008;29:777-822.
8. Zamboni M, Mazzali G, Zoico E, Harris TB, Meigs JB, Di Francesco V. Health consequences of obesity in the elderly: a review of four unresolved questions. *Int J Obes* 2005;29:1011-1029.
9. SPSS. <http://nl.wikipedia.org/wiki/SPSS>. (geraadpleegd op 20 juni 2011).
10. Dieetinzicht. www.dieetinszicht.nl. (geraadpleegd op 20 juni 2011).
11. Hu FB. Overweight and obesity in women: health risks and consequences. *J Womens Health* 2003;12:163-172.
12. Everitt AV, Hilmer SH, Brand-Miller JC, Jamieson HA, Truswell AS, Sharma AP, et al. Dietary approaches that delay age-related diseases. *Clin Intervent Aging* 2006;1(1):11-31.
13. Lindsted KD, Singh PN. Body mass and 26-year risk of mortality among women who never smoked: findings from the Adventist Mortality Study. *Am J Epidemiol* 1997;146:1-11.
14. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW. Body mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *N Engl J Med* 1999;341:1097-1105.
15. Dey DK, Rothenberg E, Sundh V, Bosaeus I, Steen B. Body mass index, weight change and mortality in the elderly. A 15 y longitudinal population study of 70 y olds. *Eur J Clin Nutr* 2001;55:482-492.
16. Lahmann PH, Lissner L, Gullberg B, Berglund G. A prospective study of adiposity and all-cause mortality: the Malmö diet and cancer study. *Obes Res* 2002;10:361-369.
17. Engeland A, Bjorge T, Selmer RM, Tverdal A. Height and body mass index in relation to total mortality. *Epidemiology* 2003;14:293-299.
18. Villareal DT, Fontana L, Weiss EP. Bone mineral density response to caloric restriction-induced weight loss or exercise-induced weight loss: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med* 2006;166:2502-2510.
19. Weiss EP, Racette SB, Villareal DT. Lower extremity muscle size and strength and aerobic capacity decrease with caloric restriction but not with exercise-induced weight loss *J Appl Physiol* 2007;102(2):634-640.

20. Langleven onderzoek. <http://www.langleven.net/index.cfm?p=1B8B2369-3048-9110-624DBCCA13F65FE9>. (geraadpleegd op 30 juli 2011).
21. Herskind AM, McGue M, Holm NV, Sorensen TI, Harvald B, Vaupel JW. The heritability of human longevity: a population-based study of 2872 Danish twin pairs born 1870-1900. *Hum Genet* 1996;97:319-323.
22. Eyre H, Kahn R, Robertson RM; ACS/ADA/AHACollaborative Writing Committee. Preventing cancer, cardiovascular disease, and diabetes: a common agenda for the American Cancer Society, the American Diabetes Association, and the American Heart Association. *CA Cancer J Clin* 2004;54:190-207.
23. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden/lichaamsgewicht/wat-zijn-de-mogelijke-gezondheidsgevolgen-van-overgewicht-en-ondergewicht/> (geraadpleegd op 16 november 2010).
24. Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *Public Health* 2009;9:88.
25. World Health Organization. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (geraadpleegd op 11 december 2010).
26. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerberding JL. Actual causes of death in the United States, 2000. *JAMA* 2004;291:1238-1245.
27. Adams KF, Schatzkin A, Harris TB. Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *N Engl J Med* 2006;355:763-778.
28. Lawlor DA, Hart CL, Hole DJ, Davey Smith G. Reverse causality and confounding and the associations of overweight and obesity with mortality. *Obesity* 2006;14:2294-2304.
29. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/sterfte-levensverwachting-en-daly-s/ziektelast-in-daly-s/wat-is-de-bijdrage-van-risicofactoren/> (geraadpleegd op 12 december 2010).
30. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/persoonsgebonden/lichaamsgewicht/hoeveel-mensen-hebben-overgewicht-of-ondergewicht/> (geraadpleegd op 10 december 2010).
31. Goldstein DJ. Beneficial health effects of modest weight loss. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1992;16:397-415.
32. Fontana L, Klein S. Aging, adiposity, and calorie restriction. *JAMA* 2007;297:986-994.
33. CBO. <http://www.cbo.nl/thema/Richtlijnen/EBRO-handleiding/A-Levels-of-evidence/> (geraadpleegd op 22 juni 2011).
34. Redman LM, Ravussin E. Endocrine alterations in response to calorie restriction in humans. *Mol Cell Endocrinol* 2009;299(1):129-36.
35. Groot CPGM de, Staveren WA van, Dhonukshe-Rutten RAM. Voeding van de oudere mens. Informatorium voor Voeding en Diëtetiek. Houten. Bohn Stafleu van Loghum; 2005.
36. Stanforth PR, Jackson AS, Green JS. Generalized abdominal visceral fat prediction models for black and white adults aged 17-65 y: the HERITAGE Family Study. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004;28:925-932.
37. Cree MG, Newcomer BR, Katsanos CS. Intramuscular and liver triglycerides are increased in the elderly. *J Clin Endocrinol Metab* 2004;89:3864-3871.
38. Folsom AR, Kushi LH, Anderson KE. Associations of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: the Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med*

2000;160:2117–2128.

39. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37:1595–1607.

40. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/osteoporose/omvang/> (geraadpleegd op 20 juni 2011).

41. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/osteoporose/beschrijving/> (geraadpleegd op 20 juni 2011).

42. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/heupfractuur/heupfracturen-naar-leeftijd-en-geslacht/> (geraadpleegd op 20 juni 2011).

43. Gezondheidsraad. Naar een voldoende inname van vitaminen en mineralen. Den Haag: Gezondheidsraad 2009; publicatienr. 2009/06.

44. Boom-Binkhorst FH van der, Hartman E, Hartog dr. AP den, Lith A van, Lossonczy von Losoncz ir.TO von, Ronhaar P, et al. Mens en Voeding. Zesde druk. Baarn. Uitgeverij HB;2006.

45. Baik HW, Russell RM. Vitamin B12 deficiency in the elderly. *Ann Rev Nutr* 1999;19:357-377.

46. Kreijl CG van, Knaap ACAC. Ons eten gemeten. RIVM-rapport 27055007. Houten. Bohn Stafleu Van Loghum; 2004.

47. Absolute bijdrage van voedingsmiddelen aan de inname van voedingsstoffen. http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel-1/b_tabel_47.PDF (geraadpleegd op 16 november 2010).

48. Gezondheidsraad. Voedingsnormen: energie, eiwitten, vetten en verteerbare koolhydraten. Den Haag: Gezondheidsraad, 2001; publicatienr. 2001/19.

49. Groot CPGM de, Broek T van den, Staveren WA van. Energy intake and micronutrient intake in elderly Europeans: seeking the minimum requirement in the SENECA study. *Age Ageing* 1999;28:469-474.

50. Roberts SB, Dallal GE. Energy requirements and aging. *Public Health Nutr* 2005;8(7A):1028-1036.

51. Elia M, Ritz P, Stubbs RJ. Total energy expenditure in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000;54(3):S92-S103.

52. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheidsdeterminanten/leefstijl/lichamelijke-activiteit/wat-zijn-de-mogelijke-gezondheidsgevolgen-van-lichamelijke-activiteit/> (geraadpleegd op 16 november 2010).

53. Leeftijd en enkele antropometrische gegevens naar leeftijd en geslacht. http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel-1/b_tabel_01.PDF (geraadpleegd op 16 november 2010).

54. Quetelet Index (QI) naar leeftijd en geslacht in drie voedselconsumptiepeilingen. http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel-2/T_TABEL_03.PDF (geraadpleegd op 16 november 2010).

55. Gezondheidsraad. Voedingsnormen: vitamine B6, foliumzuur en vitamine B12. Den Haag: Gezondheidsraad 2003; publicatie nr. 2003/04.

56. Klein S, Wadden T, Sugerman HJ. AGA technical review on obesity. *Gastroenterology* 2002;123:882-932.

57. Fontaine KR, Redden DT, Wang C, Westfall AO, Allison DB. Years of life lost due to obesity. *JAMA* 2003; 289:187-193.

58. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA* 2005;293:1861-1867.

59. Olijhoek JK, Martens FMAC, Banga JD, Visseren FLJ. Het metabool syndroom: een clustering van vasculaire risicofactoren. *Ned Tijdschr Geneesk* 2005;149:859-865.
60. Vainio H, Bianchini F. IARC handbooks of cancer prevention. Volume 6: weight control and physical activity. Lyon: IARC Press, 2002.
61. Stefan N, Kantartzis K, Machann J, Schick F, Thamer C, Ritting K, et al. Identification and characterization of metabolically benign obesity in humans. *Arch Intern Med* 2008;168:1609-1616.
62. Folsom AR, Kushi LH, Anderson KE, Mink PJ, Olson JE, Hong C-P. Associations of general and abdominal obesity with multiple health outcomes in older women: the Iowa Women's Health Study. *Arch Intern Med* 2000;160:2117-2128.
63. Cameron AJ, MPH, Shaw JE, MD, MRCP (UK), FRACP, et al. The metabolic syndrome: prevalence in worldwide populations. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2004;33:351-375.
64. Bianchini F, Kaaks R, Vainio H. Overweight, obesity, and cancer risk. *Lancet Oncol* 2002;3:565-574.
65. Bergström A, Pisani P, Tenet V, Wolk A, Adami HO. Overweight as an avoidable cause of cancer in Europe. *Int J Cancer* 2001;91:421-30.
66. Giovannucci E. Insulin, insulin-like growth factors and colon cancer: a review of the evidence. *J Nutr* 2001;131(11):3109S-3120S.
67. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/artrose/beschrijving/> (geraadpleegd op 30 juli 2011).
68. Nationaal Kompas Volksgezondheid. <http://www.nationaalkompas.nl/gezondheid-en-ziekte/ziekten-en-aandoeningen/bewegingsstelsel-en-bindweefsel/artrose/omvang/> (geraadpleegd op 30 juli 2011).
69. Strom A, Jensen RA. Mortality from circulatory diseases in Norway 1940-1945. *Lancet* 1951;258:126-129.
70. Hindhede M. The effects of food restriction during war on mortality in Copenhagen. *JAMA* 1921;74:381-382.
71. Kagawa Y. Impact of Westernization on the nutrition of Japanese: changes in physique, cancer, longevity and centenarians. *Prev Med* 1978;7:205-217.
72. Walford RL, Mock D, Verdery R, MacCallum T. Calorie restriction in biosphere 2: alterations in physiologic, hematologic, hormonal, and biochemical parameters in humans restricted for a 2-year period. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57:B211-B224.
73. Fontana L, Meyer TE, Klein S, Holloszy JO. Longterm calorie restriction is highly effective in reducing the risk for atherosclerosis in humans. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2004;101:6659-6663.
74. Fontana L, Klein S, Holloszy JO, Premachandra BN. Effect of long-term calorie restriction with adequate protein and micronutrients on thyroid hormones. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:3232-3235.
75. Meyer TE, Kovačs SJ, Ehsani AA, Klein S, Holloszy JO, Fontana L. Long-term caloric restriction ameliorates the decline in diastolic function in humans. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:398-402.
76. Taffet GE, Pham TT, Hartley CJ. The age associated alterations in late diastolic function in mice are improved by caloric restriction. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997;52:B285-B290.
77. Heilbronn LK, de Jonge L, Frisard M. Effect of 6-month calorie restriction on biomarkers of longevity, metabolic adaptation, and oxidative stress in overweight individuals: a randomized controlled trial. *JAMA* 2006;295:1539-1548.

78. Larson-Meyer DE, Heilbronn LK, Redman LM. Effect of calorie restriction with or without exercise on insulin sensitivity, beta-cell function, fat cell size, and ectopic lipid in overweight subjects. *Diabetes Care* 2006;29:1337-1344.
79. Redman LM, Heilbronn LK, Martin CK, Alfonso A, Smith SR, Ravussin E. Effect of calorie restriction with or without exercise on body composition and fat distribution. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92(3):865-872.
80. Racette SB, Weiss EP, Villareal DT. One year of caloric restriction in humans: feasibility and effects on body composition and abdominal adipose tissue. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61:943-950.
81. Weiss EP, Racette SB, Villareal DT. Improvements in glucose tolerance and insulin action induced by increasing energy expenditure or decreasing energy intake: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2006;84:1033-1042.
82. Case CC, Jones PH, Nelson K, O'Brian Smith E, Ballantyne CM. Impact of weight loss on the metabolic syndrome. *Diabetes Obes Metab* 2002;4(6):407-414.
83. Busetto L. Visceral obesity and the metabolic syndrome: effects of weight loss. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2001;11(3):195-204.
84. Ravussin E, Redman LM. Adiposity and comorbidities: favorable impact of caloric restriction. *Nestle Nutr Workshop Ser Pediatr Program* 2009;63:135-146.
85. Longo VD, Fontana L. Calorie restriction and cancer prevention: metabolic and molecular mechanisms. *Trends Pharmacol Sci* 2010;31:89-98.
86. Keys A, Brozek J, Henschels A, Mickelsen O, Taylor H. *The Biology of Human Starvation*. University of Minnesota Press 1950;2:1133.
87. Yager J, Andersen AE. Clinical practice: anorexia nervosa. *N Engl J Med* 2005;353:1481-1488.
88. Klein S. Protein-energy malnutrition. In: Gill GN, ed. *Cecil Textbook of Medicine* 22th ed. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co; 2004:1315-1318.
89. Dirks AJ, Leeuwenburgh C. Caloric restriction in humans: potential pitfalls and health concerns. *Mech Ageing Dev* 2006;127:1-7.
90. Dirks AJ, Leeuwenburgh C. Caloric restriction in humans: potential pitfalls and health concerns. *Mech Ageing Dev* 2006;127(1):1-7.
91. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of U.S. adults. *N Engl J Med* 1999;341:1097-1105.
92. Stevens J, Cai J, Pamuk ER, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. The effect of age on the association between body-mass index and mortality. *N Engl J Med* 1998;338:1-7.
93. Henry CJ. Body mass index and the limits of human survival. *Eur J Clin Nutr* 1990;44:329-335.
94. National Institutes of Health. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults—the evidence report. *Obes Res* 1998;6(2):51S-209S.
95. Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation. *World Health Organ Tech Rep Ser*. 2000;894:i-xii, 1-253.
96. US Department of Health and Human Services. *Healthy People 2010*. Washington, DC: US Government Printing Office; 2000.
97. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Health percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr* 2000;72:694-701.

98. Pouliot MC, Despres JP, Lemieux S. Waist circumference and abdominal sagittal diameter: best simple anthropometric indexes of abdominal visceral adipose tissue accumulation and related cardiovascular risk in men and women. *Am J Cardiol* 1994;73:460-468.
99. McKeigue PM, Shah B, Marmont MG. Relation of central obesity and insulin resistance with high diabetes prevalence and cardiovascular risk in South Asians. *Lancet* 1991;337:382-386.
100. Pratley RE. Gene-environment interactions in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus: lessons learned from the Pima Indians. *Proc Nutr Soc* 1998;57:175-181.
101. De Groot LCPMG, Verheijden MW, de Henauw S. Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2004;59A:1277-1284.
102. Willcox BJ, Willcox DC, Todoroki H, Fujiyoshi A, Yano K, He Q, et al. Caloric restriction, the traditional Okinawan diet, and healthy aging: the diet of the world's longest-lived people and its potential impact on morbidity and life span. *Ann N Y Acad* 2007;1114:434-455.
103. Willcox DC, Willcox BJ, Todoriki H, Curb JD, Suzuki M. Caloric restriction and human longevity: what can we learn from the Okinawans? *Biogerontology* 2006;7(3):173-177.
104. Nicklas BJ, Penninx BWJH, Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Kanaya AM. Association of visceral adipose tissue with incident myocardial infarction in older men and women. *Am J Epidemiol* 2004;160:741-749.
105. Heiat A, Vaccarino V, Krumholz HM. An evidence-based assessment of federal guidelines for overweight and obesity as they apply to elderly persons. *Arch Intern Med* 2001;161:1194-1203.
106. Stevens J, Cai J, Pamuk E, Williamson DF, Thun MJ, Wood JL. The effect of age on the association between body mass-index and mortality. *N Engl J Med* 1998;338:1-7.
107. Harris T, Cook EF, Garrison R, Higgins M, Kannel W, Golman L. Body mass index and mortality among non-smoking older person: the Framingham Heart Study. *JAMA* 1998;259:1520-1524.
108. Cornoni-Huntley JC, Harris T, Everett DF, Albanes D, Micozzi MS, Miles TP, Feldman JJ. An overview of body weight of older persons, including the impact on mortality: the national Health and Nutrition Examination Survey I, Epidemiologic Follow-up Study. *J Clin Epidemiol* 1991;44:743-753.
109. Trichopoulou A. Mediterranean diet: the past and the present. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2001;11:1-4.
110. Barbaste M, Berke B, Dumas M. Dietary antioxidants, peroxidation and cardiovascular risks. *Nutr Health Aging* 2002;6:209-23.
111. Trichopoulou A, Critselis E. Mediterranean diet and longevity. *Int J Cancer Prev* 2004;13:453-456.
112. Solfrizzi V, D'Introno A, Colacicco AM. Unsaturated fatty acids intake and all-causes mortality: a 8.5-year follow-up of the Italian Longitudinal Study on Aging. *Exp Gerontol* 2005;40:335-343.
113. Trichopoulou A, Orfanos P, Norat T. Modified Mediterranean diet and survival: EPIC-elderly prospective cohort study. *BMJ* 2005;330:991.
114. Gezondheidsraad. Richtlijn voor de vezelconsumptie. Den Haag: Gezondheidsraad, 2006; publicatie nr. 2006/03.
115. Gezondheidsraad. Voedingsnormen calcium, vitamine D, thiamine, riboflavine, niacine, pantotheenzuur en biotine. Den Haag: Gezondheidsraad, 2000; publicatie nr. 2000/12.
116. Voedingscentrum. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/mineralen.aspx> (geraadpleegd op 22 juni 2011).

117. Voedingscentrum. <http://www.voedingscentrum.nl/encyclopedie/vitamines.aspx> (geraadpleegd op 22 juni 2011).
118. Voedingscentrum. Gezond genieten met de schijf van vijf. 1^e druk. Den Haag, voedingscentrum; 2006.
119. Gezondheidsraad. <http://www.gezondheidsraad.nl/nl> (geraadpleegd op 22 juni 2011).
120. Nederlands voedingsstoffenbestand. <http://www.rivm.nl/nevo/organisatie/> (geraadpleegd op 22 juni 2011).
121. Nederlands voedingsstoffenbestand. <http://www.rivm.nl/nevo/informatie/> (geraadpleegd op 22 juni 2011).
122. Eetmeter. <http://eetmeter.voedingscentrum.nl/over-de-eetmeter> (geraadpleegd op 22 juni 2011).
123. Mathus-Vliegen EMH, Greve JWM, Zelissen PMJ, Van Rijswijk M. Behandelmethoden van obesitas. Bohn Stafleu van Loghum; 2006.
124. Deel 1 basis rapportage VCP3 1998.
http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel1/Start_Tekst.htm#3.3.4 (geraadpleegd op 22 juni 2011).
125. Voedselconsumptiepeiling. http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel-1/b_tabel_05.PDF (geraadpleegd op 25 juni 2011).
126. Voedselconsumptiepeiling. http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel-1/b_tabel_09.PDF (geraadpleegd op 28 juni 2011).
127. Voedselconsumptiepeiling. http://www.zuivelengezondheid.nl/tno/Index/Deel-1/b_tabel_34.PDF (geraadpleegd op 28 juni 2011).
- .

Bijlage I: Tabellen en resultaten secundaire analyse

Persoon 2

Huisnummer: 8721

Leeftijd: 69 jaar

Lengte: 156 cm

Lichaamsgewicht: 66 kg

BMI: 27 kg/m²

Opleiding: LBO

Roken: 11-15 sigaretten p/d

Tabel 5: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt, met als doel streven naar de gemiddelde aanbevolen hoeveelheid (GAH).

Energie restrictie	0% (dag 1, donderdag)	0% (dag 2, vrijdag)	10% CR	20% CR	30% CR
Energie (kcal)	1590	2048*	1843	1638	1434
Ontbijt:					
Tarwebrood (g/kcal)	29/69	29/69	29/69	29/69	29/69
Margarine 80% vet (g/kcal)	6/43	6/43	6/43		
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)				5/16	5/16
Leverkaas/Berliner (g/kcal)	15/49				
Rauwe ham (g/kcal)		12/24	12/24	12/24	
Sandwichspread naturel (g/kcal)					12/27
Halfvolle koffiemelk (g/kcal)	8/9	8/9	8/9	8/9	8/9
Koffie bereid (g/kcal)	102/1	102/1	102/1	102/1	102/1
Volkorenbrood (g/kcal)			35/77	35/77	35/77
In de loop van de ochtend:					
Halfvolle koffiemelk (g/kcal)	40/46	24/27			
Koffie bereid (g/kcal)	510/5	306/3			
Evergreen krenten (g/kcal)			20/73		
Sinaasappelsap calcium + (g/kcal)			150/57	150/57	150/57
Magere vruchten yoghurt (g/kcal)				70/48	70/48
Pijnboompitten (g/kcal)				23/146	22/139
Lunch:					
Gekookte spinazie zonder zout (z.z.) (g/kcal)	122/20				
Wortelen gekookt zz (g/kcal)				50/9	50/9
Helder soep met vlees/vermicelli/groente (g/kcal)		375/154	375/154	375/154	
Heldere soep met vermicelli/groente					375/56

(g/kcal)					
Gekookte tuinbonen		52/19	52/19	52/19	52/19
z.z. (g/kcal)					
Speklap zonder zwoerd		150/494	150/494		
rauw (g/kcal)					
Runderbiefstuk bereid				120/167	115/160
zz (g/kcal)					
Maïzena poeder		5/17	5/17	5/17	
(g/kcal)					
Rijstepap (g/kcal)	250/210				
Gekookte aardappelen	140/106	100/76	100/76	100/76	73/55
z.z. (g/kcal)					
Varkensbraadworst	125/338				
rauw (g/kcal)					
Paneermeel (g/kcal)	45/161				
Margarine (g/kcal)	6/43	6/43	6/43	5/36	5/36
Bak en braadvet 97%	16/141	16/141	16/141		
vet <17 g v v (g/kcal)					
Becel olie (g/kcal)				10/90	10/90
Water 0-50 mg calcium	36/0	36/0	150/0		150/0
per liter (p.l.) (g/kcal)					
Halfvolle melk (g/kcal)		28/13	93/44	93/44	93/44
In de loop van de					
middag:					
Halfvolle koffiemelk	16/18	32/36	32/36	32/36	18/21
(g/kcal)					
Koffie bereid (g/kcal)	102/2	408/4	408/4	208/2	208/2
Evergreen krenten				20/73	20/73
(g/kcal)					
Warme chocolademelk		20/21	20/21	20/21	
(g/kcal)					
Tompouce (g/kcal)		180/515			
Avondeten:					
Tarwebrood (g/kcal)	58/139	58/139	58/139	58/139	58/139
Volkorenbrood (g/kcal)			35/77	35/77	35/77
Rauwe ham (g/kcal)	12/24	12/24	12/24	12/24	
Cervelaatworst (g/kcal)		15/59	15/59	15/59	
Sandwichspread naturel					12/27
(g/kcal)					
Kaas 30+ (g/kcal)					20/56
Margarine 80% vet	12/86	12/86	12/86		
(g/kcal)					
Halvarine 35% vet				10/32	10/32
<10g vv (g/kcal)					
Leverkaas/Berliner	15/49				
(g/kcal)					
Water 0-50mg			150/0	150/0	150/0
calcium/l (g/kcal)					
In de loop van de					
avond:					
Halfvolle koffiemelk	24/27	24/27			
(g/kcal)					
Koffie bereid (g/kcal)	306/3	306/3			
Sinaasappel (g/kcal)			120/56	120/56	100/47
Appel (g/kcal)				128/63	100/49

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- te weinig zuivel (148g);
- te veel totaal en verzadigd vet (53en% versus 19en%);
- geen fruit;
- te weinig groenten (136g);
- te weinig vezels (13,4g);
- teveel vlees (188g);
- veel koffie (gemiddeld 1071ml per dag);
- te hoog natrium gehalte (2879mg).

Tabel 6: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt.

	50-70 jaar	Dag 1	Dag 2	GI#	10% CR	20% CR	30% CR
Energie (kcal)	2153 (GB)	1590	2048	1819	1843	1638	1434
Brood (g)	4-6 sneetjes (140-210 gram)	87	87	87	177	177	177
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	150-200 gram 3-4 aardappelen of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	390	227	309	227	227	200
Groente (g)	200 gram (4 groentelepels)	122	150	136	150	200	200
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	0	0	0	120	248	200
Zuivel (ml) (g)	500 ml melk (producten)	124	172	148	398* 265	503* 335	452* 301
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	30	0	15	0	0	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	137	239	188	239	209	115
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	20-35 gram	40	40	40	40	30	30
Dranken (ml)	1500	1377	1833	1606	1797	1670	1747

gemiddelde inname

*Omdat werd verondersteld dat 100g 150ml is, is de hoeveelheid zuivel veel hoger ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Bij nader inzien is 1g 1ml. Dus bij 30% CR had nog 200g meer zuivel moeten worden toegepast. Dit is niet het geval bij persoonsnummer 2, 3, 4, 9 en 10.

Resultaten GAH naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid brood, aardappelen/rijst/pasta/peulvruchten, groenten, fruit, vlees/vis/kip/ei of vleesvervangers en halvarine/margarine/bak-en braadproducten voldoen nu aan de GAH. Van zuivel is nog een tekort van 199g.

Tabel 7: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	1590	2048	1819	1843	1638	1434	2153		
Eiwit									
gram	66	81	74	81	95	76	40	52	
kcal	266	324	295	326	381	302			
en%	17	16	16	18	23	21		10	25
Koolhydraten									
gram	136	151	143	150	180	165			
kcal	542	605	574	599	719	661			
en%	34	30	32	33	44	46		40	
Vet totaal									
gram	88	125	106	102	60	53			
kcal	789	1122	955	918	539	473			
en%	50	55	53	50	33	33		20-35	
Vet vz.									
gram	30	45	38	32	16	13			
kcal	270	407	339	286	143	115			
en%	17	20	19	16	9	8		<10	10
Vet ov									
kcal	518	714	616	632	395	358			
en%)	33	35	34	34	24	25		8-33	
Trans vetz.									
kcal	10	32	21	6	5	6			
en%	1	2	1	0,3	0,3	0,4		<1	1
Linolzuur									
kcal	152	181	167	181	189	195			
en%	10	9	9	10	12	14		2	<12
Alcohol									
gram	0	0	0	0	0	0			20
kcal	0	0	0	0	0	0			
en%	0	0	0	0	0	0			
Cholesterol									
mg	166	179	172	159	132	71			<300
Vezels									
gram	13,5	13,3	13,4	20,6	26,7	25,6		14 per 1000 kcal	
Water									
ml	1780	1926	1853	1797	1670	1747		>1500	

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

- de hoeveelheid eiwitten en koolhydraten gaan omhoog;
- het totaal vet gaat met 20en% omlaag;
- de hoeveelheid verzadigde vetten gaat met 11en% omlaag;
- de hoeveelheid onverzadigde vetten gaan met 14en% omlaag;
- de hoeveelheid transvet komt onder de 1en%;
- linolzuur gaat aanzienlijk omhoog, en ligt met 2en% boven de aanvaardbare bovengrens;
- cholesterol daalt aanzienlijk (van 172 naar 71mg);
- de hoeveelheid vezels gaan met 12g omhoog en komen eindelijk tegen de richtlijn aan;
- water blijft stabiel en blijft boven de 1500ml.

Tabel 8: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1590	2048	1819♦	1843	1638	1434	2153		
Vit A (mcg)	2494	623	1559	514	767	788	600	800	3000
Vit B1 (mg)	1,4	1,6	1,5	1,8	1,5	1,3		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,7	1,3	1,5	1,1	1,3	1,1	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,3	1,4	1,4	1,9	2,3	2,1	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	4,8	3,5	4,2	3,1	5,4	4,0	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	28	47	37	157	169	161		70	<2000
Vit D (mcg)	5,1	7	6,1	5,1	2,2	1,7		7,5-10*	50
Vit E (mg)	10,2	9,6	9,9	8,3	21,7	22,2		8,7	300
Foliumz. (mcg)	217	179	198	226	248	268	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	18,8	20,3	19,5	19,3	20,1	14,5	9	13,0	35
Na (mg)	2712	3046	2879	2959	2903	2711	1300	<2400	3600
Ca (mg)	790	536	663	706	809	966		1100	2500
Fe (mg)	10,2	9,2	9,7	10,9	14,6	12,5		8,0	
Mg (mg)	289	252	271	286	377	346		250-300	
Se (mcg)	39	42	41	40	44	38		50-150	300
Zn (mg)	7,84	7,4	7,6	8,2	14,0	13,1		9	25
K (mg)	3398	3401	3400	3484	3745	3235	1600	3100-3500	5900
P (mg)	1076	1133	1105	1315	1518	1387		700-1150	4000
n-3 mov (g)>	0,0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

Gemiddelde behoefte

~Aanbevolen dagelijks hoeveelheid of adequate inname

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR erg groot. Maar als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing maar 21%.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

*Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of zeer donkere huidskleur.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is omlaag gegaan maar zit nog wel tegen de ADH aan. Vit B1 is nauwelijks veranderd en zit tegen de ADH aan. Vit B2 is omlaag gegaan maar zit nog wel met 0,3 mg boven de GB. Vit B6 is met 0,7 mg omhoog gegaan en zit met 1 mg boven de GB! Vit B12 is nauwelijks veranderd en zit met 2 mcg boven de GB. Vitamine C is aanzienlijk verbeterd en zit ruimschoots boven de ADH. Vitamine D is aanzienlijk verslechterd en hier is een duidelijk tekort ontstaan. Vitamine E is aanzienlijk verbeterd en zit ruimschoots boven de ADH. Foliumzuur is er ook op vooruit gegaan en zit boven de GB. Nicotinezuur is omlaag gegaan maar zit ruimschoots boven de GB. Natrium is nog wel 300mg te hoog. Calcium is er op vooruit gegaan maar heeft nog wel te kampen met een tekort van 134mg vergeleken met de ADH. IJzer is omhoog gegaan en zit boven de ADH. Magnesium is omhoog gegaan en zit ook boven de ADH. Selenium zit nog wel onder de 50mcg, maar of dat gezondheidsproblemen geeft is niet bekend. Een lage status is iets anders dan een ernstig tekort. Zink is er ook op vooruit gegaan en zit boven de ADH. Kalium zit binnen de range. Fosfor is ook verbeterd en zit boven de ADH. Samenvattend is de enige problematiek veroorzaakt door CR de vitamine D status is. De problemen die al waren bij 0% CR blijven bestaan, zoals calcium en selenium, waarbij calcium wel aanzienlijk is verbeterd. Alle andere micronutriënten zijn verbeterd of verlaagd maar zitten nog tegen de GB of ADH aan of daarboven.

Persoon 3

Huisnummer: 11973

Leeftijd: 74

Lengte: 165cm

Lichaamsgewicht: 96

BMI: 35

Opleiding: LBO

Bijzonderheden: Vrouw slikt op vrijdag een vitamine preparaat. Onbekend is welke.

Roken: nee

Tabel 9: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energie restrictie	0% (dag 1, donderdag)	0% (dag 2, vrijdag)	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	2588*	2178	2329	2070	1812	1553	1294
Ontbijt:							
Tarwebrood (g/kcal)	28/67	28/67	28/67	28/67	28/67	28/67	29/69
Volkorenbrood (g/kcal)				36/79			
Jam (g/kcal)	15/36	15/36	15/36	15/36	14/34	14/34	15/36
Gezouten boter (g/kcal)	14/103	14/103	14/103	10/74	10/74	10/74	
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)							6/19
Thee bereid (g/kcal)	206/60	206/60	206/60	206/60	203/59		
Thee zonder melk, zonder suiker (g/kcal)						203/0	203/0
Halfvolle melk (g/kcal)					50/24	50/24	200/94
Sinaasappel (g/kcal)				120/56	120/56	120/56	
Grapefruit (g/kcal)							120/36
In de loop van de ochtend:							

Appel (g/kcal)	60/29		122/60	122/60	122/60	122/60	
Peer (g/kcal)							80/38
Volkorenbrood met sesamzaad (g/kcal)							35/77
Appelstroop (g/kcal)							15/34
Halvarine 35% <10g vv (g/kcal)							6/19
Roomboter	35/229						
pasteibakje (g/kcal)							
Banketbakkers room (g/kcal)	25/36						
Evergreen krenten (g/kcal)			20/73	20/73	24/88	24/88	
Jam (g/kcal)	5/12						
Halfvolle koffiemelk (g/kcal)	12/14	12/14	12/14	12/14	12/14	6/7	
Koffie bereid (g/kcal)	276/3	276/3	276/3	276/3	176/2	176/2	176/2
Sinaasappelsap (g/kcal)		60/23					
Ontbijtkoek met vruchtenmengsel (g/kcal)		43/129					
Lunch:							
Gekookte zuurkool zz (g/kcal)	120/10		120/10	150/12			
Gekookte broccoli zz (g/kcal)					150/30		
Gekookte broccoli mz (g/kcal)						150/30	
Witlof gekookt zz (g/kcal)							150/18
Bataat zoet gekookt (g/kcal)							120/107
Gekookte aardappelen zz (g/kcal)	200/152	200/152	200/152	119/90	120/91		
Gekookte aardappelen mz (g/kcal)						120/91	
Varkensschouder karbonade rauw (g/kcal)	120/236		120/236				
Zalm gegrild (g/kcal)				120/251	120/251	103/215	
Hollandse nieuwe haring (g/kcal)							100/167
Rundergehaakt rauw (g/kcal)		125/264					
Appelmoes (g/kcal)		120/82					
Magere kwark met vruchten (g/kcal)	138/97		138/97	138/97	138/97	138/97	180/126
Margarine (g/kcal)	13/93	13/93	13/93	13/93			
Becel olie (g/kcal)					10/90	10/90	
Zonnebloem olie (g/kcal)							10/90
Wortelsap (g/kcal)							150/41
Water 0-50 mg calcium p/l (g/kcal)	138/0	69/0	138/0	138/0	138/0	138/0	138/0
Halfvolle melk (g/kcal)		158/74					

In de loop van de middag:

Halfvolle koffiemelk (g/kcal)	12/14		12/14	12/14	12/14	6/7	
Koffie bereid (g/kcal)	276/3		276/3	276/3	175/2	175/2	175/2
Thee bereid (g/kcal)	276/80	414/121	276/80	276/80			
Ontbijtkoek met vruchtenvulsel (g/kcal)	43/129		29/87				
Koekje (g/kcal)	33/159		24/115				
Evergreen krenten (g/kcal)				20/73	25/92	25/92	18/66

Avondeten:

Tarwebrood (g/kcal)	56/134	56/134	56/134	56/134	56/134	56/134	42/100
Krentenbrood (g/kcal)	50/134	50/134	50/134	50/134	50/134		
Cervelaat worst(g/kcal)	8/31	8/31	8/31	8/31			
Achterham (g/kcal)	20/26		20/26	20/26			
Kaas (g/kcal) 30 + Sandwichspread (g/kcal)					20/56 15/34	20/56 15/34	20/56
Gezouten boter (g/kcal)	42/310	42/310	42/310	16/118	10/74	10/74	
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)							6/19
Halfvolle melk (g/kcal)	158/74	158/74	158/74	158/74	158/74	158/74	170/80
Gekookt kippe-ei (g/kcal)		50/74					

In de loop van de avond:

Kokosmakronen (g/kcal)	52/237		52/237	52/237			
Evergreen krenten (g/kcal)					23/84		
Amandelen (g/kcal)						25/148	
Thee bereid (g/kcal)	276/80	414/121	276/80	276/80	276/80		
Thee zonder melk, zonder suiker (g/kcal)						276/0	276/0
Banaan (g/kcal)		91/80					

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- te weinig groenten (60g);
- te weinig fruit (76g);
- teveel vlees(waren) (166g);
- teveel boter (69g);
- teveel zoetigheid (kokosmakronen, ontbijtkoek met vruchtenvulsel, roomboter pasteibakje, banketbakkers room, koekjes);
- te weinig vezels (21g);
- te weinig zuivel (324g)
- veel te hoog cholesterol (345mg).

Tabel 10: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt.

	70+ers	Dag 1	Dag 2	GI*	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	1866 (GB)	2588	2178	2383	2329	2070	1812	1553	1294
Brood (g)	3-4 sneetjes (105-140 gram)	134	134	134	134	170	134	84	106
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	100-150 gram 2-3 aardappels of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	200	200	200	200	119	120	120	120
Groente (g)	150 gram (3 groentelepels)	120	0	60	120	150	150	150	150
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	60	91	76	122	242	242	242	200
Zuivel (ml/g)	550 ml melk (producten)	320	328	324	320	320	370	358	550
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	0	0	0	0	0	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	148	183	166	148	148	120	103	100
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	25-35 gram	69	69	69	69	39	30	30	28
Dranken (ml)	1700	2171	2161	2166	2203	2276	1839	1836	2127

* gemiddelde inname

Resultaten GAH naar aan leiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid groente, fruit, zuivel, vlees/vis/kip/ei of vleesvervangers en halvarine/margarine/bak- en braadproducten voldoen nu aan de GAH.

Tabel 11: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	2588	2178	2383	2329	2070	1812	1553	1294	1866		
Eiwit											
gram	73	65	69	70	72	75	69	66	39	51	
kcal	291	259	275	280	290	298	277	263			
en%	11	12	12	12	14	16	18	20		11	25
Koolhydraten											
gram	302	274	288	283	273	234	159	168			
kcal	1209	1097	1153	1133	1094	938	635	672			
en%	47	50	48	49	53	52	41	52		40	
Vet totaal											
gram	121	91	106	102	76	64	71	40			
kcal	1088	823	956	917	686	576	641	362			
en%	42	38	40	39	33	32	41	28		20-35	
Vet vz.											
gram	69	49	59	56	36	23	22	12			
kcal	620	443	531	507	326	203	198	110			
en%	24	20	22	22	16	11	13	9		<10	10
Vet ov											
kcal	468	378	423	409	359	372	442	251			
en%)	18	17	18	18	17	21	28	19		8-33	
Trans vetz.											
kcal	36	26	31	27	11	11	9	3			
en%	1	1	1	1	1	1	1	0,2		<1	1
Linolzuur											
kcal	62	46	54	62	55	102	116	93			
en%	2	2	2	3	3	6	7	7		2	<12
Alcohol											
gram	0	0	0	0	0	0	0	0			20
kcal	0	0	0	0	0	0	0	0			
en%	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cholesterol											
mg	282	407	345	231	142	134	121	87			<300
Vezels											
gram	24,4	17,5	21,0	25,8	28,6	24,7	25,5	15,6		14 per 1000 kcal	
Water											
ml	2171	2161	2166	2203	2276	1839	1836	2127		>1700	

Resultaten macronutriënten naar aan leiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

- de hoeveelheid eiwitten en koolhydraten zijn gestegen;
- de hoeveelheid totaal vet is met 12en% gedaald;
- de hoeveelheid verzadigd vet is met 13en% gedaald;
- de onverzadigde vetten liggen netjes binnen de range;
- de hoeveelheid transvet is met 0,8en% gedaald;
- de hoeveelheid linolzuur is met 5en% toegenomen;
- de hoeveelheid cholesterol is met 258mg afgenomen;
- de hoeveelheid vezels zijn met 5,4g gedaald en daarvan is een tekort van 2,5g.

Tabel 12: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	GI [^] 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	2588	2178	2383♦	2329	2070	1812	1553	1294	1866		
Vit A (mcg)	732	775	754	660	412	515	507	2206*	600	800	3000
Vit B1 (mg)	1,7	0,7	1,2	1,6	1,0	0,9	0,8	0,8		1,1	Overshot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,0	1,3	1,2	0,9	1,3	1,6	1,6	1,5*	0,8	1,1	Overshot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,6	1,7	1,6	1,8	2,5	2,7	2,4	1,5	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	3,0	4,7	3,9	2,9	6,6	6,9	6,1	11,9*	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	47	90	68	52	108	138	138	86		70	<2000
Vit D (mcg)	2,7	2,7	2,7	2,6	12,4	11,3	9,8	11,1*		12,5-15+	50
Vit E (mg)	5,1	6,2	5,7	5,4	6,6	14,1	19,1	13,7*		8,3	300
Foliumz. (mcg)	93	122	107	89	122	215	214	139	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	13,4	10,3	11,9	12,1	16,8	15,1	14,3	10,2	9	13,0	35
Na (mg)	2159	1477	1818	2002	2085	1404	1742	2211	1200	<2400	3600
Ca (mg)	627	626	627	656	761	1140	1075	1082*		1200	2500
Fe (mg)	8,3	9,6	8,9	9,2	11,0	12,5	10,8	10,2		8,0	
Mg (mg)	267	253	260	273	299	271	303	313		250-300	
Se (mcg)	39	34	36	38	54	46	41	67*		50-150	300
Zn (mg)	7,3	10,5	8,9	7,5	6,3	7,1	7	6,7		9	25
K (mg)	3469	3164	3317	3547	3592	3558	3340	3481		3100-3500	5900
P (mg)	1223	1128	1175	1193	1262	1360	1327	1391		700-1150	4000
n-3 mov > (g)	0	0	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

[^] Gemiddelde inname

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 46%.

+ Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of bij zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is aanzienlijk verbeterd en is met 1452mcg gestegen en ligt ruim boven de ADH. Vitamine B1 is met 0,4mg gedaald en ligt 0,3mg onder de ADH. Waarschijnlijk is dit niet zo heel erg, want het gemiddelde ligt vaak lager. Vitamine B2 is met 0,3mg gestegen en ligt 0,7mg boven de GB. Vitamine B6 is stabiel gebleven en ligt 0,4mg boven de GB. Vitamine B12 is aanzienlijk verbeterd en is met 8mcg toegenomen en ligt 9,9mcg boven de GB. Vitamine C is met 18mg licht gestegen en ligt 16mg boven de ADH. Vitamine D is aanzienlijk verbeterd en is met 8,4mcg toegenomen maar ligt 1,4 à 3,9mcg onder de ADH range. Waarschijnlijk is dit niet zo heel erg, omdat het gemiddelde altijd lager ligt. Vitamine E is aanzienlijk verbeterd en is met 8mg toegenomen en ligt 5,4mg boven de ADH. Foliumzuur is met 32mcg toegenomen maar ligt 61mcg onder de GB. Hiervan is een tekort. Nicotinezuur is met 1,7mg gedaald maar ligt 1,2mg boven de GB. Natrium is met 393mg toegenomen maar ligt 189mg onder de ADH, wat juist wordt aanbevolen. Calcium is aanzienlijk verbeterd en is met 455mg toegenomen, maar ligt nog wel 118mg onder de ADH. Waarschijnlijk is dit niet zo heel erg omdat het gemiddelde altijd lager ligt. IJzer is met 1,3mg toegenomen en ligt 2,2mg boven de ADH. Magnesium is met 53mg toegenomen en ligt 63 à 13mg boven de ADH range. Selenium is aanzienlijk verbeterd en is met 31mcg toegenomen en ligt binnen de ADH range. Zink is met 2,2mg gedaald en ligt 2,3mg onder de ADH. Waarschijnlijk is dit niet zo heel erg, omdat de ADH altijd hoger ligt dan de werkelijke behoefte. Kalium is met 164mg toegenomen en ligt binnen de ADH range. Fosfor is met 216mg toegenomen en ligt 691 à 241mg boven de ADH range. Samenvattend is zijn de vitamines A, B12, D, E aanzienlijk verbeterd. Van de mineralen zijn calcium en selenium aanzienlijk verbeterd. Van foliumzuur is een tekort van 61mcg. Alle andere vitamines en mineralen zijn gedaald of gestegen en liggen tegen de GB, de ADH of daarboven. Met uitzondering van vitamine D, calcium en zink die iets onder de ADH zitten.

Tabel 13: *Oorzaken verhoogde vitamine/mineraal.

Verhoogde vitamine/mineraal	Voedingsmiddel
Vitamine A	Zuivel, halvarine, wortelsap, kaas, grapefruit en haring
Vitamine B2	Zuivel en haring
Vitamine B12	Zuivel, haring en kaas
Vitamine D	Haring en halvarine
Vitamine E	Zonnebloemolie, haring, halvarine, grapefruit en witlof
Selenium	Haring, zuivel en kaas
Calcium	Zuivel, kaas, grapefruit, volkoren/tarwebrood, bataat, witlof, haring, wortelsap en evergreen

Persoon 4

Huisnummer: 29162

Leeftijd: 69

Lengte: 160cm

Lichaamsgewicht: 79

BMI: 31

Opleiding: MAVO

Roken: Nee

Bijzonderheden: Volgt een dieet op doktersadvies. Dit dieet is energiebeperkt en erop gericht om de hoeveelheid vet en cholesterol gunstig te veranderen. Verder slikt deze vrouw op vrijdag en zaterdag 2 vitamine preparaten. Waarschijnlijk om het tekort ontstaan door energiebeperking op te vangen. Helaas is niet bekend om welke vitamine preparaten het gaat.

Opmerking: De hoeveelheid energie is al zodanig laag, dat het niet meer verantwoord is om nog meer energiebeperking toe te passen. Daarom wordt alleen de gemiddelde inname vergeleken met de normen.

Tabel 14: Inname dag 1 en dag 2.

Energieres restrictie	0% dag 1, vrijdag	0% dag 2, zaterdag
Energie (kcal)	1515	1435
Ontbijt:		
Volkorenbiscuit (g/kcal)	30/136	30/136
Thee bereid (g/kcal)	345/100	230/67
Yakult (g/kcal)	65/47	65/47
Water 0-50 mg calcium per liter (g/kcal)	330/0	220/0
Karnemelk (g/kcal)		160/51
In de loop van de ochtend:		
Ontbijtkoek met vruchtenvulsel (g/kcal)	20/60	
Koffie bereid (g/kcal)	250/3	
Volle koffiemelk (g/kcal)	16/24	
Suiker (g/kcal)	5/20	
Lunch:		
Aardappelen gekookt zz (g/kcal)	150/114	
Macaroni gekookt zz (g/kcal)		180/169
Luncheon meat blik (g/kcal)		90/304
Ei gekookt (g/kcal)		50/74
Varkenslappen bereid (g/kcal)	160/326	
Ui gekookt zz (g/kcal)		30/6
Rauwe komkommer (g/kcal)	58/5	
Rauwe sla (g/kcal)	12/1	
Soja olie (g/kcal)	7/63	
Bak/braadvl 97% vet <17g vv		5/44
In de loop van de middag:		
Frisdrank light z caf. (g/kcal)	110/0	
Karnemelk (g/kcal)		160/51
Water 0-50mg calcium p/l (g/kcal)		115/0
Sinaasappelsap (g/kcal)		150/59
Avondeten:		
Tarwebrood (g/kcal)	68/163	68/163
Goudse kaas 48 + (g/kcal)	20/75	10/38
Rauwe tomaat (g/kcal)	67/7	142/16
Halfvolle boter (g/kcal)	14/47	14/47
Karnemelk (g/kcal)	160/51	160/51
Water 0-50 mg calcium p/l (g/kcal)	220/0	115/0
In de loop van de avond:		

Koekje (g/kcal)	18/87	18/87
Koffie bereid (g/kcal)		230/2
Volle koffiemelk (g/kcal)		16/24
Bonbon (g/kcal)	15/67	
Completa koffie creamer (g/kcal)	4/22	
Cacaopoeder gezoet (g/kcal)	12/47	
Karnemelk (g/kcal)	160/51	
Water 0-50 mg calcium p/l (g/kcal)	165/0	

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname (zie ook GAH):

- te weinig vezels (11,1g);
- te weinig groenten (155g);
- teveel vlees (150g);
- te weinig halvarine, margarine, bak-en braadproducten (13g);
- geen fruit;
- teveel verzadigde vetten (14en%).

Tabel 15: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname.

	50-70 jaar	Dag 1	Dag 2	GI#
Energie (kcal)	2153 (GB)	1515	1435	1475
Brood (g)	4-6 sneetjes (140-210 gram)	98	98	98
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	150-200 gram 3-4 aardappelen of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	150	180	165
Groente (g)	200 gram (4 groentelepels)	137	172	155
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	0	0	0
Zuivel (ml/g)	500 ml melk (producten)	401	561	481
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	20	10	15
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	160	140	150
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	20-35 gram	7	19	13
Dranken (ml)	1500	2137	1950	2044
# gemiddelde inname				

Resultaten gemiddelde inname vergeleken met de GAH:

- te weinig brood (98g, daardoor te weinig vezels);
- te weinig groenten (155g);
- geen fruit;
- teveel vlees (150g);
- te weinig halvarine, margarine, bak-en braadproducten (13g).

Tabel 16: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	1515	1435	1475	2153		
Eiwit						
gram	83	58	70	40	52	
kcal	331	232	281			
en%	22	16	19		10	25
Koolhydraten						
gram	183	166	175			
kcal	732	665	698			
en%	48	46	47		40	
Vet totaal						
gram	51	60	55			
kcal	455	542	498			
en%	30	38	34		20-35	
Vet vz.						
gram	21	24	22			
kcal	191	213	202			
en%	13	15	14		<10	10
Vet ov						
kcal	265	330	297			
en%)	17	23	20		8-33	
Trans vetz.						
kcal	15	12	14			
en%	1	0,8	1		<1	1
Linolzuur						
kcal	61	68	64			
en%	4	5	4		2	<12
Alcohol						
gram	0	0	0			20
kcal	0	0	0			
en%	0	0	0			
Cholesterol						
mg	114	259	186			<300
Vezels						
gram	13	9,2	11,1		14 per 1000 kcal	
Water						
ml	2137	1950	2043		>1500	

Resultaten macronutriënten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- de hoeveelheid totaal vet ligt binnen de range (20-30/35en%);
- de hoeveelheid verzadigd vet is 4en% te hoog;
- de hoeveelheid onverzadigd vet ligt binnen de range (8-28/33en%);
- de hoeveelheid cholesterol zit onder de aanvaardbare bovengrens (186g);
- de hoeveelheid vezels zijn te weinig (11,1g);
- de hoeveelheid eiwitten en koolhydraten zijn ok.

Tabel 17: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1515	1435	1475	2153		
Vit A (mcg)	201	314	257	600	800	3000
Vit B1 (mg)	1,0	0,7	0,9		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,4	1,5	1,4	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,2	0,8	1,0	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	2,1	2,2	2,2	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	29	85	57		70	<2000
Vit D (mcg)	0,7	2,4	1,5		7,5-10*	50
Vit E (mg)	6,1	7,3	6,7		8,7	300
Foliumz. (mcg)	70	113	92	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	16,1	9,5	12,8	9	13,0	35
Na (mg)	1212	1882	1547	1300	<2400	3600
Ca (mg)	763	873	818		1100	2500
Fe (mg)	8,0	8,3	8,1		8,0	
Mg (mg)	237	215	226		250-300	
Se (mcg)	44	31	37		50-150	300
Zn (mg)	10,9	6,8	8,8		9	25
K (mg)	2703	2265	2484		3100-3500	5900
P (mg)	1274	1266	1270		700-1150	4000
n-3 mov (g)>	0	0	0		0,2	<1 p/d

Gemiddelde behoefte

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

* Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten met betrekking tot de gemiddelde inname:

De hoeveelheid vitamine A is erg laag. Daar is dan ook een tekort van. Hopelijk wordt dit opgevuld met de vitamine preparaten. Vitamine B1 zit tegen de ADH aan. Vitamine B2 zit boven de GB. Vitamine B6 zit tegen de GB aan. Vitamine C zit met 13mg iets onder de ADH. Van vitamine D is een ernstig tekort en waarschijnlijk wordt dit opgelost met de vitamine preparaten. Vitamine E zit 2mg onder de ADH. Waarschijnlijk is dit niet zo heel erg, omdat de ADH altijd hoger is dan de werkelijke behoefte. Er is een ernstig tekort aan foliumzuur, hopelijk wordt dit ook opgelost met de vitamine preparaten. Nicotinezuur zit boven de GB aan. Natrium zit onder de ADH, en dat wordt ook aanbevolen. Calcium zit 282mg onder de ADH, hier is een tekort van. IJzer, magnesium en zink zitten tegen de ADH aan. Selenium zit net onder de ADH. Kalium zit boven de minimumbehoefte van 1600mg. Fosfor zit tegen de ADH aan.

Samenvattend is er een ernstig tekort aan vitamine A, D en foliumzuur als hier geen vitamine preparaten voor geslikt worden. Calcium zit met een grote waarde onder de ADH. Daarom kan gezegd worden dat daar een tekort van is.

Persoon 5

Huisnummer: 35708

Leeftijd: 71

Lengte: 157cm

Lichaamsgewicht: 80kg

BMI: 32,5

Opleiding: LBO

Roken: Nee

Tabel 18: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energierestictie	0% (dag 1, donderdag)	0% (dag 2, vrijdag)	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	2541*	2004	2287	2033	1779	1525	1271
Ontbijt:							
Luxe wit broodje (g/kcal)	90/266	90/266	90/266	90/266			
Volkorenbrood (g/kcal)					105/231	105/231	
Zuurdesem roggetarwebbrood met zonnebloempitten (g/kcal)							76/186
Goudse kaas (g/kcal)	40/151	20/75	28/106	20/75	20/75	20/75	
Kaas 30+ (g/kcal)							20/56
Runderrookvlees (g/kcal)	20/31	20/31	20/31	20/31	20/31		
Sandwichspread (g/kcal)						15/34	
Kalkoenfilet (g/kcal)							15/24
Jam (g/kcal)	30/72	30/72	16/39	16/39	16/39	16/39	
Boter ongezoeten (g/kcal)	30/221	40/295	15/111	15/111			
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)					15/47	15/47	12/38
Koffieroom (g/kcal)	60/126	60/126	30/63	30/63	15/32	15/32	
Koffie bereid (g/kcal)	400/4	400/4	400/4	300/3	300/3	300/3	200/2
In de loop van de ochtend:							
Appel (g/kcal)			122/60				
Sinaasappel (g/kcal)			120/56	120/56	120/56	120/56	
Bramen (g/kcal)							100/37
Evergreen krenten (g/kcal)				20/73	20/73	20/73	
Halfvolle melk					145/68	163/77	200/94

(g/kcal)						
Lunch:						
Volkorenbrood met sesamzaad (g/kcal)						35/77
Kalkoenfilet (g/kcal)						15/24
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)						6/19
Wortelsap (g/kcal)						150/41
In de loop van de middag:						
Marsepein (g/kcal)	75/318		61/259	61/259	61/259	
Koffieroom (g/kcal)	30/63		30/63	30/63	15/32	15/32
Suiker (g/kcal)	10/40		10/40	10/40	10/40	10/40
Sinaasappelsap (g/kcal)	120/47		120/47	120/47	120/47	120/47
Thee zonder melk, zonder suiker (g/kcal)						273/0
Thee bereid (g/kcal)	620/181		420/122	326/95	326/95	273/79
Koffie bereid (g/kcal)	200/2		200/2	200/2	200/2	200/2
Avondeten:						
Ui rauw (g/kcal)		95/26				
Slafris dressing zonder olie (g/kcal)		15/7				
Bouillonblokje (g/kcal)		10/23				
Rauwe tomaat (g/kcal)		70/8				
Rauwe ijsbergsla (g/kcal)		45/4				
Rode paprika rauw (g/kcal)		20/6				
Sperziebonen (g/kcal)	300/54		300/54	150/27	150/27	150/27
Spruitjes gekookt mz (g/kcal)						150/39
Aardappelen gekookt zz (g/kcal)	140/106	140/106	140/106	140/106	140/106	140/106
Zilvervliesrijst gekookt zz (g/kcal)						100/119
Kabeljauw rauw (g/kcal)	250/218	200/174	250/218	120/104	120/104	120/104
Kalkoenfilet bereid mz (g/kcal)						90/142
Custardpoeder (g/kcal)	15/51	15/51	15/51	15/51	15/51	15/51
Frambozen (g/kcal)	150/48		150/48	80/26	80/26	80/26
						100/32

Halfvolle melk (g/kcal)	250/118	250/118	250/118	250/118	145/68	162/76	200/94
Suiker (g/kcal)	33/132	13/52	33/132	33/132	12/0	12/0	
Magere vruchtenkwark (g/kcal)							150/105
Saffloerolie (g/kcal)							10/90
Olijfolie (g/kcal)	10/90	10/90	10/90	10/90	10/90	10/90	
Bak en braadvet vl 97% vet<17g vv	5/44	5/44	5/44	5/44	5/44	5/44	
In de loop van de avond:							
Bietensap (g/kcal)							150/51
Stroopwafel (g/kcal)	30/128		30/128	20/85			
Evergreen krenten (g/kcal)					18/66	18/66	
Koekje (g/kcal)		26/125					
Rijstevlaai (g/kcal)		85/203					
Slagroom (g/kcal)		8/27					
Suiker (g/kcal)		2/8					
Volle koffiemelk (g/kcal)	20/30	40/60	20/30	20/30			
Halfvolle koffiemelk (g/kcal)					15/17	15/17	
Koffie bereid (g/kcal)	250/3	500/5	250/3	250/3	250/3	200/2	

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- te weinig vezels (22,3g);
- teveel totaal en verzadigd vet (40en% versus 19en%);
- te weinig fruit (75g);
- teveel vlees (245g);
- veel te hoog cholesterol (380g);
- te weinig zuivel (359g);
- veel te hoog natriumgehalte (3584mg).

Tabel 19: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt.

	70+ers	Dag 1	Dag 2	GI*	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	1866 (GB)	2541	2004	2273	2287	2033	1779	1525	1271
Brood (g)	3-4 sneetjes (105-140 gram)	90	90	90	90	90	105	105	111
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	100-150 gram 2-3 aardappels of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	140	140	140	140	140	140	140	100
Groente (g)	150 gram (3 groentelepels)	300	230	265	300	150	150	150	150
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	150	0	75	392	200	200	200	200
Zuivel (ml/g)	550 ml melk (producten)	360	358	359	330	330	335	370	550
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	40	20	30	28	20	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	270	220	245	270	140	140	120	120
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	25-35 gram	45	55	50	30	30	30	30	28
Dranken (ml)	1700	2619	1794	2207	2606	2015	2046	1970	1945

* gemiddelde inname

Resultaten GAH naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid brood, fruit, zuivel, vlees/kip/ei of vleesvervangers en halvarine/margarine/bak-en braadproducten voldoen nu aan de GAH.

Tabel 20: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	2541	2004	2273	2287	2033	1779	1525	1271	1866		
Eiwit											
gram	100	85	93	97	69	70	63	84	39	51	
kcal	402	342	372	389	274	280	251	334			
en%	16	17	16	17	13	16	16	26		11	25
Koolhydraten											
gram	308	193	250	302	276	250	210	138			
kcal	1232	771	1001	1207	1106	999	839	553			
en%	48	38	44	53	54	56	55	44		40	
Vet totaal											
gram	101	99	100	77	73	56	48	43			
kcal	909	893	901	692	654	502	436	384			
en%	36	45	40	30	32	28	29	30		20-35	
Vet vz.											
gram	46	49	48	32	29	17	16	12			
kcal	414	443	428	286	263	149	145	112			
en%	16	22	19	13	13	8	9	9		<10	10
Vet ov											
kcal	495	449	472	405	389	352	290	271			
en%)	19	22	21	18	19	20	19	21		8-33	
Trans vetz.											
kcal	26	30	28	18	16	6	6	4			
en%	1	1,5	1	1	1	0	0	0		<1	1
Linolzuur											
kcal	66	67	66	60	62	81	78	142			
en%	3	3	3	3	3	5	5	11*		2	<12
Alcohol											
gram	0	0	0	0	0	0	0	0			20
kcal	0	0	0	0	0	0	0	0			
en%	0	0	0	0	0	0	0	0			
Cholesterol											
mg	379	381	380	317	209	145	145	69			<300
Vezels											
gram	33	11,6	22,3	37,3	24,7	30,3	27,7	28,6		14 per 1000 kcal	
Water											
ml	2619	1794	2207	2606	2015	2046	1970	1945		>1700	

*Deze hoge waarde is vooral te verklaren door de saffloerolie

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

- de hoeveelheid eiwitten zijn met 10en% toegenomen als gevolg van de daling van vetten;
- de hoeveelheid totaal vet is met 10en% gedaald;
- de hoeveelheid verzadigd vet is met 10en% gedaald;
- transvet is met 1en% gedaald;
- linolzuur is met 8en% gestegen en zit net onder de bovengrens;
- cholesterol is met 311mg gedaald;
- de hoeveelheid vezels zijn met 6,3g toegenomen en liggen 10,8g boven de ADH (17,8g)

Tabel 21: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	GI [^] 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	2541	2004	2273♦	2287	2033	1779	1525	1271	1866		
Vit A (mcg)	775	849	812	569	484	389	394	2225	600	800	3000
Vit B1 (mg)	0,9	0,8	0,8	1,0	0,8	1,0	1,0	1,2		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,7	1,5	1,6	1,6	1,3	1,3	1,3	1,7	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,7	1,5	1,6	1,7	1,5	1,9	1,9	2,4*	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	4,4	4,1	4,2	4,2	2,9	2,9	2,7	3,2	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	79	65	72	147	128	128	129	133*		70	<2000
Vit D (mcg)	2,1	2,5	2,3	1,7	1,5	2,1	2,1	1,6		12,5-15+	50
Vit E (mg)	12,9	8,2	10,5	12,0	10,4	11,8	8,0	16,3*		8,3	300
Foliumz. (mcg)	274	157	215	295	207	195	200	280	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	18,3	15,7	17	18,6	12,0	14,0	12,6	19,9*	9	13,0	35
Na (mg)	2787	4381	3584	2649	2074	2148	1670	1833	1200	<2400	3600
Ca (mg)	1203	932	1068	1105	985	1012	1010	1036		1200	2500
Fe (mg)	12,8	7,8	10,3	12,9	10,4	12,8	11,8	10,5		8,0	
Mg (mg)	400	269	334	397	315	365	312	396		250-300	
Se (mcg)	108	91	100	106	57	57	55	64*		50-150	300
Zn (mg)	7,4	6,2	6,8	6,8	5,9	6,9	5,8	8,5		9	25
K (mg)	4052	3484	3768	4270	3410	3615	3415	4144		3100-3500	5900
P (mg)	1502	1306	1404	1421	1106	1253	1167	1742		700-1150	4000
n-3 mov > (g)	0	0	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

[^] Gemiddelde inname

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 46%.

+ Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of bij zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is aanzienlijk verbeterd en is met 1413mcg gestegen en ligt ruim boven de ADH.

Vitamine B1 is met 0,4mg gestegen en ligt tegen de ADH aan. Vitamine B2 is stabiel gebleven en ligt 0,9mg boven de GB. Vitamine B6 is met 0,8mg gestegen en ligt 1,3mg boven de GB. Vitamine B12 is met 1mcg gedaald maar ligt 1,2mcg boven de GB. Vitamine C is aanzienlijk verbeterd en is met 61mg gestegen en ligt 63mg boven de ADH. Vitamine D is gedaald met 0,7mcg en daarvan is een ernstig tekort. Vitamine E is aanzienlijk verbeterd en is met 5,8mg toegenomen en ligt 8mg boven de ADH.

Foliumzuur is met 65mcg toegenomen en ligt 80mcg boven de GB. Nicotinezuur is met 2,9mg gestegen en ligt 10,9mg boven de GB. Natrium is met 1751mg gedaald en ligt ruim onder de aanbeveling maar boven de GB. Calcium is met 32 mg gedaald en ligt 164mg onder de ADH. IJzer is

stabiel gebleven en ligt 2,5mg boven de ADH. Magnesium is met 62mg gestegen en ligt 146 à 96mg boven de ADH range. Selenium is met 36mcg afgenomen maar ligt nog binnen de ADH range. Zink is met 1,7mg toegenomen en ligt tegen de ADH aan. Kalium is met 376mg toegenomen en ligt boven de ADH range maar onder de bovengrens. Fosfor is met 338mg toegenomen en ligt ruim boven de ADH range.

Samenvattend is vitamine A, C en E aanzienlijk verbeterd. Vitamine D heeft een ernstig tekort. Calcium heeft een licht tekort. Alle andere vitaminen en mineralen liggen tegen de GB, de ADH of daarboven.

Tabel 22: * Oorzaken verhoogde vitamine/mineraal.

Verhoogde vitamine/mineraal	Voedingsmiddel
Vitamine B6	Kalkoenfilet, roggetarwebbrood, wortelsap, spruitjes en bietensap
Vitamine C	Spruitjes en bramen
Vitamine E	Halvarine, roggetarwebbrood, bramen, saffloerolie en kalkoenfilet
Nicotinezuur	Kalkoenfilet, roggetarwebbrood en zilvervliesrijst
Selenium	Roggetarwebbrood, zilvervliesrijst, kalkoenfilet, magere vruchtenkwark en spruitjes

Persoon 6

Huisnummer: 37397

Leeftijd: 74

Lengte: 163cm

Lichaamsgewicht: 75kg

BMI: 28

Opleiding: LBO

Roken: Nee

Tabel 23: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energie restrictie	0% (dag 1, zaterdag)	0% (dag 2, zondag)	10%	20%	30%
Energie (kcal)	1569	2007*	1806	1606	1405
Ontbijt:					
Beschuit (g/kcal)	10/40	10/40	10/40		
Tarwebbrood (g/kcal)	35/84	35/84	35/84	35/84	35/84
Volkorenbrood (g/kcal)				35/77	35/77
Kaas 48+ minder zout (g/kcal)	20/77	20/77			
Kaas 30+ (g/kcal)			20/56	20/56	20/56
Margarine 70% vet <17g vv (g/kcal)	2/13	2/13			
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			6/19	6/19	6/19
Suiker (g/kcal)	10/40	10/40			

Thee bereid (g/kcal)	324/94	324/94	324/94	324/94	
Thee zonder melk, zonder suiker (g/kcal)					224/0
In de loop van de ochtend:					
Spritsstukken (g/kcal)	25/134				
Appeltaart (g/kcal)		100/282	50/141		
Evergreen krenten (g/kcal)				20/73	20/73
Halfvolle koffiemelk (g/kcal)	15/17	30/34	30/34	30/34	15/17
Koffie bereid (g/kcal)	123/1	220/2	220/2	220/2	220/2
Lunch:					
Tarwebrood (g/kcal)	70/167	70/167	70/167	70/167	70/167
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			12/38	12/38	12/38
Ontbijtspek (g/kcal)		30/121			
Soep op groente basis, blik (g/kcal)		196/63	196/63	196/63	
Heldere groentesoep (g/kcal)					108/9
Runderpoulet rauw (g/kcal)		26/30	20/23	20/23	20/23
Soepgroente rauw (g/kcal)		14/3	49/11	49/11	
Broccoli (g/kcal)					150/30
Appel zonder schil (g/kcal)		108/54	108/54	108/54	
Appel met schil (g/kcal)					150/74
Kaas 48+ minder zout (g/kcal)	40/154				
Karnemelk (g/kcal)	165/53				
Halfvolle melk (g/kcal)			171/80	171/80	191/90
In de loop van de middag:					
Melk chocolade (g/kcal)	5/27	5/27			
Kiwi (g/kcal)			90/36	90/36	90/36
Thee bereid (g/kcal)	162/47	324/94	324/94	324/94	190/55
Water >100 mg calcium per liter (g/kcal)					150/0
Avondeten:					

Tarwebrood (g/kcal)	70/167				
Macaroni gekookt zz (g/kcal)		219/206	150/141	150/141	150/141
Runderrul gehakt bereid zz (g/kcal)		105/244	100/232		
Runderbiefstuk bereid zz (g/kcal)				111/154	111/154
Groente kruidenmix (g/kcal)		66/183	66/183	33/92	17/47
Volle vanille vla (g/kcal)		160/149			
Halfvolle vanille yoghurt (g/kcal)			160/123	160/123	160/123
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)		234/0	234/0	234/0	234/0
Becel olie (g/kcal)			10/90	10/90	10/90
Ontbijtspek (g/kcal)	30/121				
Heldere soep met vlees en groente (g/kcal)	236/83				
Kiwi (g/kcal)	75/30				

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- te weinig groente (107g);
- te weinig fruit (92g);
- te weinig zuivel (190g);
- te weinig halvarine, margarine, bak-en braadproducten (2g);
- te weinig vocht (1585ml).
- te veel verzadigd vet (14en%);
- te veel transvet (2en%);
- te weinig vezels (13,6g bij 1788 kcal);
- veel te hoog natriumgehalte (3871mg).

Tabel 24: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt.

	70+ers	Dag 1	Dag 2	GI#	10% CR	20% CR	30% CR
Energie (kcal)	1866 (GB)	1569	2007	1788	1806	1606	1405
Brood (g)	3-4 sneetjes (105-140 gram)	175	105	140	105	140	140
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	100-150 gram 2-3 aardappels of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	0	219	110	150	150	150
Groente (g)	150 gram (3 groentelepels)	100	114	107	149	149	150
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	75	108	92	198	198	240
Zuivel ml g	550 ml melk (producten)	185	195	190	542* 361	542* 361	549* 366
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	60	20	40	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	80	161	121	120	111	111
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	25-35 gram	2	2	2	28	28	28
Dranken (ml)	1700	1306	1864	1585	2046	2047	2045

Gemiddelde inname

* Omdat werd verondersteld dat 100g 150ml is, is de hoeveelheid zuivel veel hoger ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Bij nader inzien is 1g 1ml. Dus bij 30% CR had nog 184g meer zuivel moeten worden toegepast. Dit is niet het geval bij persoonsnummer 2, 3, 4, 9 en 10.

Resultaten GAH naar aan leiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:
de hoeveelheid groente, fruit, halvarine/margarine/bak-en braadproducten en vocht voldoen nu aan de GAH. Zuivel heeft nog wel een tekort van 184g.

Tabel 25: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	1569	2007	1788	1806	1606	1405	1866		
Eiwit									
gram	60	78	69	76	80	81	39	51	
kcal	240	312	276	305	319	323			
en%	15	16	15	17	20	23		11	25
Koolhydraten									
gram	198	281	240	249	232	188			
kcal	794	1124	959	997	928	752			
en%	51	56	54	55	58	54		40	
Vet totaal									
gram	60	63	62	56	40	37			
kcal	537	570	554	505	360	331			
en%	34	28	31	28	22	24		20-35	
Vet vz.									
gram	27	27	27	20	13	12			
kcal	247	246	246	183	117	106			
en%	16	12	14	10	7	8		<10	10
Vet ov									
kcal	291	325	308	321	242	224			
en%)	19	16	17	18	15	16		8-33	
Trans vetz.									
kcal	30	36	33	25	11	5			
en%	2	2	2	1	0,6	0,4		<1	1
Linolzuur									
kcal	46	41	44	103	102	102			
en%	3	2	2	6	6	7		2	<12
Alcohol									
gram	0	0	0	0	0	0			20
kcal	0	0	0	0	0	0			
en%	0	0	0	0	0	0			
Cholesterol									
mg	125	117	121	85	87	85			<300
Vezels									
gram	12,9	14,3	13,6	15,8	17,2	22,4		14 per 1000 kcal	
Water									
ml	1306	1864	1585	2046	2047	2045		>1700	

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

- de hoeveelheid totaal vet is met 7en% gedaald;
- de hoeveelheid verzadigd vet is met 6en% gedaald en zit nu onder de bovengrens (10en%);
- de hoeveelheid transvet is met 1,6en% gedaald en zit nu onder de bovengrens (1en%);
- de hoeveelheid linolzuur is met 5en% gestegen en zit nog ruim onder de bovengrens (12en%);
- de hoeveelheid cholesterol is met 36mg gedaald;
- de hoeveelheid vezels voldoen nu eindelijk aan de richtlijn.

Tabel 26: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1569	2007	1788♦	1806	1606	1405	1866		
Vit A (mcg)	290	406	348	597	466	589	600	800	3000
Vit B1 (mg)	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,7		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	0,9	1,0	1,0	1,3	1,2	1,4	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	0,9	1,1	1,0	1,2	1,6	1,6	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	1,5	4,1	2,8	4,6	4,9	4,9	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	74	44	59	116	93	142		70	<2000
Vit D (mcg)	1,1	1,9	1,5	2,3	1,8	1,6		12,5-15*	50
Vit E (mg)	5,6	5,3	5,4	14,1	13,9	14,8		8,3	300
Foliumz. (mcg)	101	80	90	124	128	216	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	8,9	16,0	12,4	15,0	15,6	14,1	9	13,0	35
Na (mg)	2560	5182	3871	4942	3590	2360	1200	<2400	3600
Ca (mg)	938	685	811	965	969	1022		1200	2500
Fe (mg)	6,0	12,2	9,1	11,5	11,9	11,9		8,0	
Mg (mg)	200	239	219	254	264	262		250-300	
Se (mcg)	27	31	29	27	27	25		50-150	300
Zn (mg)	7,7	11,6	9,7	11,3	13,1	13,0		9	25
K (mg)	1723	2310	2017	2813	2776	2742	1600	3100-3500	5900
P (mg)	1176	1146	1161	1243	1308	1303		700-1150	4000
n-3 mov (g) >	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 21%.

* Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of bij zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is met 241mcg gestegen, maar ligt nog wel onder de ADH, maar waarschijnlijk dicht tegen de GB.

Vitamine B1 is stabiel gebleven en ligt waarschijnlijk tegen de GB aan.

Vitamine B2 is met 0,4mg gestegen en ligt 0,6mg boven de GB. Vitamine B6 is met 0,6mg gestegen en ligt 0,5 mg boven de GB. Vitamine B12 is met 2,1mcg gestegen en ligt 2,9mcg boven de GB.

Vitamine C is aanzienlijk verbeterd en is met 83mg gestegen en ligt 72mg boven de ADH. Vitamine D is stabiel gebleven, maar daarvan is wel een ernstig tekort van 10,9 à 13,4mcg, dat er ook al was bij de gemiddelde inname. Vitamine E is aanzienlijk verbeterd en is met 9,4mg gestegen en ligt dus ruim boven de ADH. Foliumzuur is met 126mcg gestegen en ligt 16mcg boven de GB. Nicotinezuur is met 1,7 mg gestegen en ligt 5,1mg boven de GB. Natrium is met 1511 mg gedaald en ligt nu onder de ADH, wat ook de bedoeling is en veel beter is voor de bloeddruk. Calcium is met 211 gestegen en ligt waarschijnlijk tegen de GB aan. IJzer is met 2,8mg gestegen en ligt boven de ADH. Magnesium is met 43mg gestegen en ligt binnen de range van de ADH. Selenium is met 4mcg gedaald en ligt onder de ADH. Daar was ook al een tekort van bij de gemiddelde inname. Zink is met 3,3mg gestegen en ligt 4mg boven de ADH. Kalium is met 725 mg gestegen en ligt boven de minimumbehoefte van 1600 mg. Fosfor is met 142mg gestegen en ligt ruim boven de ADH.

Samenvattend zijn vitamine C en E, foliumzuur, natrium en kalium aanzienlijk verbeterd. De tekorten die er ook al bij de gemiddelde inname waren blijven bestaan zoals vitamine D (ernstig tekort), selenium (tekort) en vitamine A (tekort). Alle overige vitaminen en mineralen verbeteren en zitten of tegen de GB of ADH of daarboven.

Persoon 7

Huisnummer: 35628

Leeftijd: 65 jaar

Lengte: 169cm

Lichaamsgewicht: 70kg

BMI: 25

Opleiding: MAVO

Roken: Nee

Tabel 27: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energie restrictie	0% (dag 1, dinsdag)	0% (dag 2, woensdag)	10% CR	20% CR
Energie (kcal)	1303	1495*	1346	1196
Ontbijt:				
Donker roggebrood (g/kcal)	45/80			
Volkoren brood (g/kcal)	32/70	32/70	71/156	71/156
Volkoren knäckebröt (g/kcal)		10/37		
Boter ongezoeten (g/kcal)	12/88	12/88		
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			12/38	12/38
Jam (g/kcal)		30/72	30/72	30/72
Honing (g/kcal)	30/96			
Grapefruitsap (g/kcal)	160/50			
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)	320/0	320/0	220/0	220/0
In de loop van de ochtend:				
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)	320/0	320/0	220/0	220/0
Sinaasappel (g/kcal)			120/56	120/56
Lunch:				
Rauwe ui (g/kcal)		57/15	57/15	57/15
Aardappelen gekookt zz (g/kcal)	150/114	150/114	150/114	
Aardappelen gekookt mz (g/kcal)				150/114
Runderriblappen rauw (g/kcal)	100/171			
Ei gekookt (kippenei) (g/kcal)		50/74		
Zalm gegrild (g/kcal)			100/209	100/209
Snijbonen gekookt	173/26			

zz (g/kcal)				
Sperziebonen		167/40	167/40	167/40
gekookt zz (g/kcal)				
Banaan (g/kcal)	91/80	91/80	91/80	91/80
Olijfolie (g/kcal)		10/90	10/90	
Suiker (g/kcal)		4/16		
Karnemelk (g/kcal)			181/58	181/58
Margarine vl 80% vet <17g vv (g/kcal)	20/147			
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)	40/0			
In de loop van de middag:				
Cake (g/kcal)	27/113	27/113		
Rozijnen gedroogd (g/kcal)	3/8	3/8		
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)	480/0	480/0	280/0	280/0
Thee bereid (g/kcal)	268/78	268/78	130/38	136/40
Avondeten:				
Wit waterbrood (g/kcal)		54/140	54/140	
Volkorenbrood (g/kcal)				64/141
Maasdammer 45+ kaas (g/kcal)		40/149		
Kaas 30+ (g/kcal)			20/56	20/56
Boter ongezoeten (g/kcal)		12/88		
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			12/38	12/38
Muesli met suiker (g/kcal)	19/75	19/75	19/75	
Zonnebloempitten (g/kcal)		6/38	6/38	8/51
Halfvolle vanille yoghurt (g/kcal)	76/59	76/59	76/59	76/59
Volle yoghurt (g/kcal)	76/46	76/46	76/46	76/46
Rozijnen gedroogd (g/kcal)	1/3	1/3		
In de loop van de avond:				
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)	480/0	480/0	380/0	280/0

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- te weinig natrium (869mg);
- teveel verzadigde vetten (15en%);
- te weinig brood (87g);
- te weinig fruit (95g);
- te weinig zuivel (152g);
- te weinig vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (75g).

Tabel 28: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt.

	50-70 jaar	Dag 1	Dag 2	GI#	10% CR	20% CR
Energie (kcal)	2153 (GB)	1303	1495	1399	1346	1196
Brood (g)	4-6 sneetjes (140-210 gram)	77	96	87	130	140
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	150-200 gram 3-4 aardappelen of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	150	150	150	150	150
Groente (g)	200 gram (4 groentelepels)	173	224	199	224	224
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	95	95	95	211	211
Zuivel (ml) (g)	500 ml melk (producten)	152	152	152	500* 333	500* 333
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	0	40	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	100	50	75	100	100
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	20-35 gram	32	34	33	34	24
Dranken (ml)	1500	2626	2467	2547	2138	2047

Gemiddelde inname

*Omdat werd verondersteld dat 100g 150ml is, is de hoeveelheid zuivel veel hoger ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Bij nader inzien is 1g 1ml. Dus bij 20% CR had nog 167g meer zuivel moeten worden toegepast. Dit is niet het geval bij persoonsnummer 2, 3, 4, 9 en 10.

Resultaten GAH naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid brood, fruit, zuivel, vlees(waren)/ vis/kip/ei of vleesvervangers voldoen nu aan de GAH.

Zuivel heeft nog wel een tekort van 167g.

Tabel 29: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	1303	1495	1399	1346	1196	2153		
Eiwit								
gram	44	46	45	62	61	40	52	
kcal	176	183	179	247	245			
en%	14	12	13	18	20		10	25
Koolhydraten								
gram	171	183	177	165	151			
kcal	685	733	709	660	605			
en%	53	49	51	49	51		40	
Vet totaal								
gram	49	64	57	49	38			
kcal	443	579	511	440	346			
en%	34	39	37	33	29		20-40	
Vet vz.								
gram	18	28	23	13	11			
kcal	158	256	207	116	100			
en%	12	17	15	9	8		<10	10
Vet ov								
kcal	285	323	304	324	247			
en%)	22	22	22	24	21		8-38	
Trans vetz.								
kcal	17	21	19	5	4			
en%	1	1,4	1	0,4	0,3		<1	1
Linolzuur								
kcal	65	57	61	77	74			
en%	5	4	4	6	6		2	<12
Alcohol								
gram	0	0	0	0	0			20
kcal	0	0	0	0	0			
en%	0	0	0	0	0			
Cholesterol								
mg	127	304	216	74	74			<300
Vezels								
gram	22,7	21,3	22,0	24,3	26,2		14 per 1000 kcal	
Water								
ml	2626	2467	2547	2138	2047		>1500	

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De gemiddelde inname had teveel verzadigde vetten en de hoeveelheid transvet was 1en%. Via maximale CR zijn de hoeveelheid eiwitten gestegen is de hoeveelheid totaal vet met 8en% gedaald, waarbij de verzadigde vetten met 7en% zijn gedaald en de hoeveelheid transvet met 0,7en% is gedaald. De hoeveelheid cholesterol is daardoor met 142mg afgenomen! De hoeveelheid vezels voldoen in beide gevallen eindelijk aan de norm.

Tabel 30: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1303	1495	1399♦	1346	1196	2153		
Vit A (mcg)	383	524	453	323	323	600	800	3000
Vit B1 (mg)	0,6	0,7	0,7	1,0	1,1		1,1	Overshot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	0,7	1,0	0,9	1,4	1,4	0,8	1,1	Overshot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,2	1,3	1,2	2,0	2,2	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	2,8	1,7	2,3	5,1	5,1	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	75	36	56	98	98		70	<2000
Vit D (mcg)	2,5	1,8	2,2	11,1	11,1		7,5-10*	50
Vit E (mg)	7,8	7,9	7,9	10,2	9,9		8,7	300
Foliumz. (mcg)	113	165	139	180	180	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	8,5	4,7	6,6	13,6	14,7	9	13,0	35
Na (mg)	716	1021	869	1081	1362	1300	<2400	3600
Ca (mg)	438	883	661	935	908		1100	2500
Fe (mg)	8,3	7,3	7,8	7,7	8,4		8,0	
Mg (mg)	228	254	241	304	319		250-300	
Se (mcg)	18	28	23	44	45		50-150	300
Zn (mg)	8,1	6,1	7,1	6,2	6,5		9	25
K (mg)	2431	2259	2345	2998	3018	1600	3100-3500	5900
P (mg)	735	973	854	1187	1255		700-1150	4000
n-3 mov (g) >	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 15%.

* Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of zeer donkere huid.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is gedaald met 130mcg en daarvan is een ernstig tekort ontstaan. Vitamine B1 is met 0,4mg toegenomen en ligt tegen de ADH aan. Vitamine B2 is met 0,5mg gestegen en ligt 0,6mg boven de GB. Vitamine B6 is met 1mg gestegen en ligt 1,1mg boven de GB. Vitamine B12 is aanzienlijk verbeterd en is met 2,8mcg gestegen en ligt 3,1mcg boven de GB. Vitamine C is aanzienlijk verbeterd en is met 42mg gestegen en ligt 28mg boven de ADH. Vitamine D is uitmuntend verbeterd en is met 8,9mcg gestegen! Vitamine D ligt met 3,6 à 1,1mcg boven de ADH. Dit komt voornamelijk door de hoeveelheid zalm, die veel vitamine D bevat.

Vitamine E is met 2,0mg gestegen en ligt 1,2mg boven de ADH. Foliumzuur is met 41mcg gestegen maar ligt 20mcg onder de GB en daarvan is dus een tekort ontstaan. Nicotinezuur is aanzienlijk verbeterd en is met 8,1mg gestegen en ligt 5,7mg boven de GB!

Natrium is met 493mg gestegen en ligt nu tegen de GB aan. Calcium is aanzienlijk verbeterd en is met 247mg gestegen maar ligt nog wel 192mg onder de ADH. Hiervan is dus een licht tekort. IJzer is met 0,6mg gestegen en ligt 0,4mg boven de ADH. Magnesium is met 78mg gestegen en ligt 69 à 19mg boven de ADH. Selenium is verbeterd en is met 22mcg gestegen, en ligt nu bijna tegen de ADH aan. Zink is met 0,6mg gedaald en ligt 2,5mg onder de ADH. Kalium is aanzienlijk verbeterd en is met 673mg gestegen en zit tegen de ADH aan. Fosfor is ook aanzienlijk verbeterd en is met 401 gestegen en ligt 555 à 105mg boven de ADH.

Samenvattend is er een ernstig tekort ontstaan aan vitamine A. Foliumzuur is wel gestegen maar er is toch nog een tekort van. Zink is gedaald, of deze daling problemen geeft op de lange termijn is onbekend. Calcium heeft een licht tekort. Vitamine B6, B12, C en D, nicotinezuur, calcium, kalium en fosfor zijn aanzienlijk verbeterd. Alle andere vitaminen en mineralen liggen tegen de GB, de ADH of daarboven.

Persoon 8

Huisnummer: 34558

Leeftijd: 65 jaar

Lengte: 168cm

Lichaamsgewicht: 70kg

BMI: 25

Opleiding: LBO

Roken: Nee

Bijzonderheden: Vrouw slikt op beide dagen een vitaminepreparaat. Onbekend is welke.

Tabel 31: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energie restrictie	0% (dag 1, donderdag)	0% (dag 2, vrijdag)	10%	20%	30%	40%	50%
Energie (g/kcal)	2520*	1377	2268	2016	1764	1512	1260
Ontbijt:							
Ontbijtkoek (g/kcal)	20/61		20/61	20/61	20/61		
Knäckebröt volkoren (g/kcal)		24/90					
Volkorenbrood (g/kcal)	35/77		35/77	35/77	35/77	35/77	35/77
Kaas 20+ (g/kcal)	20/48	28/67	20/48	20/48	20/48	20/48	20/48
Thee bereid (g/kcal)	500/146	500/146	300/87	200/58	206/60	206/60	188/55
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			12/38	12/38	12/38	12/38	12/38
In de loop van de ochtend:							
Mandarijn (g/kcal)	55/23	55/23		55/23	55/23	55/23	55/23
Koffie bereid (g/kcal)	240/2	240/2			240/2	240/2	240/2
Karnemelk (g/kcal)				68/22	68/22	68/22	68/22
Volkorenbrood (g/kcal)				35/77	35/77	35/77	35/77
Sandwichspread (g/kcal)				15/34	15/34	15/34	15/34
Lunch:							
Volkorenbrood (g/kcal)	70/154		70/154	70/154	70/154	70/154	35/77
Tarwebrood (g/kcal)		70/167					
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			6/19	6/19	6/19		
Halvarine Goede Start (g/kcal)						6/22	
Kaas 20+ (g/kcal)	20/48	40/96	20/48	20/48	20/48	20/48	20/48
Ei gekookt (g/kcal)	50/74		50/74	50/74			

Tomaat gekookt zz (g/kcal)	29/6		29/6	29/6	29/6	29/6	29/6
Mandarijn (g/kcal)	55/23		55/3	55/23	55/23	55/23	55/23
Karnemelk (g/kcal)	220/70	220/70	220/70	220/70	220/70	220/70	220/70
In de loop van de middag (g/kcal)							
Kroket bereid (g/kcal)	17/36						
Mandarijn (g/kcal)		55/23					
Bonbon (g/kcal)		15/67					
Baklava (g/kcal)	100/436		100/436	50/218			
Zoete witte wijn (g/kcal)	100/96		100/96	100/96	100/96		
Koffie bereid (g/kcal)	125/1		125/1	125/1	125/1	125/1	125/1
Thee bereid (g/kcal)	125/36	500/146	128/37	128/37	128/37	128/37	131/38
Avondeten:							
Aardappelen gekookt zz (g/kcal)		100/76					
Rundersucadelap bereid zz (g/kcal)		67/167					
Saus pakje >3% vet bereid (g/kcal)		4/3					
Witlof gekookt zz (g/kcal)		180/22					
Tutti frutti gedroogd (g/kcal)		6/15					
Noten gemengd ongezouten (g/kcal)		3/19					
Magere yoghurt (g/kcal)		200/66					
Muesli zonder suiker (g/kcal)		11/42					
Rauwe sla (g/kcal)	17/1		17/1	17/1	17/1	17/1	17/1
Ui rauw (g/kcal)	20/5		20/5	20/5	20/5	20/5	20/5
Ei gekookt (g/kcal)	7/10						
Rauwkost gemiddeld (g/kcal)	35/5		35/5	35/5	35/5	35/5	35/5
Walnoten (g/kcal)	5/35		5/35				
Kapucijners gekookt zz (g/kcal)	265/281		200/212	200/212	200/212	230/244	
Kikkererwten gekookt zz (g/kcal)							150/165
Broccoli gekookt zz (g/kcal)			99/20	99/20	99/20	99/20	99/20
Olijfolie (g/kcal)			10/90	10/90	10/90		
Verse knoflook (g/kcal)							4/5
Saffloer olie (g/kcal)						10/90	10/90
Zalm gegrild (g/kcal)			70/146	70/146	100/209		

Tonijn gebakken/gestoofd mz (g/kcal)					120/142	
Hollandse nieuwe haring (g/kcal)						100/167
Ontbijtspek (g/kcal)	75/303					
Sojaolie (g/kcal)	7/63	7/63	7/63	7/63		
Roomijs (g/kcal)	45/98	45/98				
Appel zonder schil (g/kcal)	60/30	60/30				
Spa bronwater (g/kcal)	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0	150/0
Droge witte wijn (g/kcal)	100/67	100/67	100/67			
Spa bronwater (g/kcal)	245/0					
Water 0-50mg calcium per liter (g/kcal)	245/0	245/0	245/0	245/0	245/0	245/0
In de loop van de avond:						
Appeltaart (g/kcal)	100/282	68/192				
Speculaas (g/kcal)		14/68				
Koffie bereid (g/kcal)	250/3	240/2	250/3	250/3	250/3	250/3
Appel met schil (g/kcal)				90/44	90/44	90/44
Walnoten (g/kcal)				25/176	31/218	31/218
Paranoten (g/kcal)						14/96
Spa bronwater		245/0				245/0

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- teveel verzadigde vetten (11en%);
- te weinig brood (88g);
- te weinig groente (141g);
- te weinig fruit (143g);
- te weinig zuivel (343g);
- te weinig halvarine, margarine, bak-en braadproducten (3,5g).

Tabel 32: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt.

	50-70 jaar	Dag 1	Dag 2	GI#	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	2153 (GB)	2520	1377	1949	2268	2016	1764	1512	1260
Brood (g)	4-6 sneetjes (140-210 gram)	105	70	88	105	140	140	140	105
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	150-200 gram 3-4 aardappelen of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	265	100	183	200	200	200	230	150
Groente (g)	200 gram (4 groentelepels)	101	180	141	200	200	200	200	204
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	170	116	143	170	200	200	200	200
Zuivel (ml) (g)	500 ml melk (producten)	265	420	343	398* 265	500* 333	500* 333	500* 333	500* 333
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	40	68	54	40	40	40	40	40
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	149	67	108	120	120	100	120	100
Halvarine, margarine, bak-en braadproducten (g)	20-35 gram	7	0	3,5	35	35	35	28	28
Dranken (ml)	1500	2843	2472	2658	2457	2171	2063	2022	1923

gemiddelde inname

*Omdat werd verondersteld dat 100g 150ml is, is de hoeveelheid zuivel veel hoger ingeschat dan deze in werkelijkheid is. Bij nader inzien is 1g 1ml. Dus bij 30% CR had nog 200g meer zuivel moeten worden toegepast. Dit is niet het geval bij persoonsnummer 2, 3, 4, 9 en 10.

Resultaten GAH naar aan leiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid brood is gestegen met 17g, maar zit nog wel 35g onder de minimale aanbeveling van 140g. Er wordt nu voldaan aan de hoeveelheid groente, fruit en halvarine/margarine/bak-en braadproducten. Zuivel heeft nog wel een tekort van 167g.

Tabel 33: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	2520	1377	1949	2268	2016	1764	1512	1260	2153		
Eiwit											
gram	85	79	82	83	85	84	91	72	40	52	
kcal	340	316	328	332	341	334	363	287			
en%	14	23	19	15	17	19	24	23		10	25
Koolhydraten											
gram	296	199	248	254	203	177	163	127			
kcal	1182	795	989	1015	813	707	652	508			
en%	47	58	53	45	40	40	43	40		40	
Vet totaal											
gram	96	30	63	87	81	72	55	52			
kcal	862	268	565	786	726	652	498	467			
en%	34	19	27	35	36	37	33	37		20-40	
Vet vz.											
gram	34	14	24	26	18	14	10	13			
kcal	306	124	215	238	160	123	93	116			
en%	12	9	11	10	8	7	6	9		<10	10
Vet ov											
kcal	555	145	350	547	566	529	405	351			
en%)	22	11	17	24	28	30	27	28		8-38	
Trans vetz.											
kcal	36	12	24	28	8	4	3	3			
en%	1	0,9	1	1	0	0	0	0		<1	1
Linolzuur											
kcal	148	26	87	153	210	202	226	155			
en%	6	1,9	4	7	10	11	15	12		2	<12
Alcohol											
gram	19	0	10	19	19	10	0	0			20
kcal	133	0	67	133	133	70	0	0			
en%	5	0	2,5	6	7	4	0	0			
Cholesterol											
mg	358	64	211	331	272	73	23	81			<300
Vezels											
gram	37,4	15,4	26	35,5	38,3	38,4	40,3	28,4		14 per 1000 kcal	
Water											
ml	2843	2472	2658	2457	2171	2063	2022	1923		>1500	

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid totaal vet is met 10en% gestegen en zit binnen de range van 20-40en%. De verzadigde vetten zijn met 2en% gedaald en zitten onder de 10en%. De onverzadigde vetten zijn met 11en% gestegen en zitten binnen de range van 8-38en%. Dit komt voornamelijk door de vette vis (zalm/haring) en door de noten (walnoten/paranoten). De hoeveelheid transvet is met 1en% gedaald en heeft nu de waarde nul. Linolzuur is met 8en% gestegen en zit op 12en%. Cholesterol is met 130mg gedaald en zit ruim onder de AB. De hoeveelheid vezels zijn met 2,4g gestegen en zitten 10g boven de ADH.

Tabel 34: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 1 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	GI [^] 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	2520	1377	1949♦	2268	2016	1764	1512	1260	2153		
Vit A (mcg)	333	125	229	633	562	471	474	477	600	800	3000
Vit B1 (mg)	1,8	0,7	1,3	1,5	1,6	1,7	1,7	0,9		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,4	1,2	1,3	1,6	1,6	1,5	1,3	1,4	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,3	1,0	1,2	1,6	1,8	2,0	1,5	1,6	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	1,9	4,2	3,1	4,0	4,0	4,6	3,1	9,7	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	58	52	55	91	96	96	96	93		70	<2000
Vit D (mcg)	2,4	0,8	1,6	9,5	8,8	10,7	1,4	11,0		7,5-10*	50
Vit E (mg)	7,3	4,0	5,7	11,7	12,0	11,4	13,1	14,7		8,7	300
Foliumz. (mcg)	216	113	165	257	282	268	277	258	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	10,7	8,4	9,6	14,7	15,2	17,3	9,9	12,0	9	13,0	35
Na (mg)	2243	1640	1942	1575	1737	1613	2063	2364	1300	<2400	3600
Ca (mg)	1090	1489	1290	1125	1169	1141	1173	1170		1100	2500
Fe (mg)	14,5	7,8	11,2	13,7	14,4	13,3	12,3	10,5		8,0	
Mg (mg)	356	256	306	343	376	380	384	337		250-300	
Se (mcg)	43	21	32	50	54	53	72	97		50-150	300
Zn (mg)	10,5	12,0	11,3	9,0	10,0	9,6	9,9	8,9		9	25
K (mg)	3456	2668	3062	3449	3443	3416	3349	2681	1600	3100-3500	5900
P (mg)	1601	1520	1561	1608	1763	1757	1760	1408		700-1150	4000
n-3 mov > (g)	0	0	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

[^] Gemiddelde inname

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 35%.

* Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of bij zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is met 248mcg gestegen maar daarvan is wel een tekort. Vitamine B1 is met 0,4mg gedaald maar ligt tegen de GB aan. Vitamine B2 is stabiel gebleven en ligt 0,6mg boven de GB.

Vitamine B6 is met 0,4mg gestegen en ligt 0,5mg boven de GB. Dit komt vooral door de **haring** en de **kikkererwten**. **Vitamine B12** is aanzienlijk verbeterd en is met 6,6mcg gestegen en ligt 7,7mcg boven de GB! Dit komt vooral door de **haring**. Vitamine C is met 38mg gestegen en ligt 23mg boven de ADH. **Vitamine D** is aanzienlijk verbeterd en is met 9,4mcg gestegen en ligt 3,5 à 1 mcg boven de ADH range. Dit komt voornamelijk door de **haring** en de **zalm**. **Vitamine E** is ook aanzienlijk

verbeterd en is met 9 mg gestegen en ligt 6mg boven de ADH. Dit komt vooral door de **saffloer-olie**. **Foliumzuur** is ook aanzienlijk verbeterd en is met 93mcg gestegen en ligt 58mcg boven de GB. Dit komt vooral door de **broccoli** en de **haring**. **Nicotinezuur** is ook aanzienlijk verbeterd en is met 2,4mg gestegen en ligt 3mg boven de GB. Dit komt vooral door de **haring**. Natrium is met 422mg gestegen en ligt onder de aanbeveling van <2400mg en dit is goed ivm met de bloeddruk. Calcium is met 120mg gedaald maar ligt 70mg boven de ADH. De hoge **calcium** status komt voornamelijk door **karnemelk, kaas, broccoli, haring en de kikkererwten**. IJzer is met 0,7mg gedaald maar ligt nog wel 2,5mg boven de ADH. Magnesium is met 31mg gestegen en ligt 87 à 37mg boven de ADH range. **Selenium** is aanzienlijk verbeterd en is met 65mcg gestegen en ligt eindelijk binnen de ADH range. Dit komt voornamelijk door de **haring/zalm en de paranoten/walnoten**. Zink is met 2,4mg gedaald maar ligt tegen de ADH aan. Kalium is met 381mg gedaald en ligt ruim boven de minimumbehoefte van 1600mg. Fosfor is met 153mg gedaald maar ligt 708 à 258mg boven de ADH. Samengevat was vitamine A een tekort en blijft een tekort. Als vitaminen of mineralen dalen dan blijven ze tegen de GB, of de ADH, maar vaak daarboven. Aanzienlijke verbeteringen zijn: vitamine B6, B12, D, E, foliumzuur en selenium.

Persoon 9

Huisnummer: 33597

Leeftijd: 72 jaar

Lengte: 160cm

Lichaamsgewicht: 65kg

BMI: 25

Opleiding: MAVO niet voltooid

Roken: 11-15 sigaretten p/d

Tabel 35: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energie restrictie	0% (dag 1, dinsdag)	0% (dag 2, woensdag)	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR
Energie (kcal)	1655	2187*	1968	1750	1531	1312
Ontbijt:						
Volkoren beschuit (g/kcal)	10/38					
Volkorenbrood (g/kcal)		70/154	70/154	70/154	35/77	35/77
Krentenbrood (g/kcal)	35/94					
Muesli met suiker (g/kcal)	6/24					
Volkoren krentenbrood (g/kcal)	52/123					
Jam (g/kcal)		30/72	30/72	31/75	15/36	15/36
Halfvolle boter (g/kcal)	16/54	16/54				
Margarine benecol (g/kcal)			12/67			
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)				12/38	12/38	12/38
Pindakaas	15/96					

(g/kcal)						
Water 0-50mg calcium per liter	268/0	268/0	168/0	168/0	168/0	168/0
(g/kcal)						
Vruchtenthee	402/0	402/0	202/0	202/0	202/0	202/0
(g/kcal)						
In de loop van de ochtend:						
Koffie bereid	268/3	286/3	286/3	286/3	286/3	286/3
(g/kcal)						
Kiwi (g/kcal)	149/60					
Eidooier rauw					40/144	
(g/kcal)						
Magere yoghurt met vruchten			208/141	208/141	208/141	208/141
(g/kcal)						
Koekje (g/kcal)		10/48				
Lunch:						
Volkoren krentenbrood	52/123					
(g/kcal)						
Paling vers			50/186			
(g/kcal)						
Bokking gestoomd				40/93		31/72
(g/kcal)						
Volkorenbrood		70/154	70/154	70/154	70/154	70/154
(g/kcal)						
Goudse kaas		40/151	40/151			
(g/kcal)						
Kaas 30+				20/56	20/56	20/56
(g/kcal)						
Muesli met suiker (g/kcal)	6/24					
Halfvolle boter	8/27	16/54				
(g/kcal)						
Margarine benecol (g/kcal)			12/67			
Halvarine 35% vet <10g vv				12/38	12/38	12/38
(g/kcal)						
Halfvolle melk		134/63	134/63	134/63	134/63	134/63
(g/kcal)						
Tomaat rauw		133/15	133/15			
(g/kcal)						
Avocado				100/190		
(g/kcal)						
Koffie bereid	268/3					
(g/kcal)						
In de loop van de middag:						
Kiwi (g/kcal)		149/60	146/58	146/58	146/58	146/58
Tonic (g/kcal)		134/42				
Water 0-50mg calcium per liter	268/0	268/0	168/0	168/0	168/0	168/0
(g/kcal)						
Magere yoghurt						208/69
(g/kcal)						
Koffie bereid	268/3					
(g/kcal)						

Avondeten:

Aardappelen gekookt zz (g/kcal)	140/106					
Kipfilet rauw (g/kcal)		200/220				
Kalfslever bereid zz (g/kcal)			70/130			
Makreel rauw (g/kcal)				80/282		
Varkensvlees <10g vet bereid mz (g/kcal)					89/144	
Tofu bereid mz (g/kcal)						80/90
Zilvervliesrijst gekookt zz (g/kcal)		188/224	188/224	150/179		
Sojabonen gekookt zz (g/kcal)					100/225	
Sojabonen gekookt mz (g/kcal)						100/225
Champignons gekookt zz (g/kcal)		119/20	119/20			
Andijvie rauw (g/kcal)	100/5					
Spinazie rauw (g/kcal)					50/6	50/6
Zeewier kelp rauw (g/kcal)					50/25	50/25
Gedroogde paddestoelen (g/kcal)				100/11	100/11	100/11
Ei gekookt (g/kcal)	50/74					
Ui rauw (g/kcal)	71/19					
Tomaat rauw (g/kcal)	67/7	67/7				
Komkommer rauw (g/kcal)	47/4	47/4				
Goudse kaas 48+ (g/kcal)	75/283					
Slasaus 25% olie (g/kcal)	25/67	25/67	25/67			
Margarine 70% vet <17g vv (g/kcal)		50/317	10/63	10/63		
Maiskiem-olie (g/kcal)					10/90	10/90
Saus pakje <3% vet bereid		200/110				
Magere yoghurt (g/kcal)	208/69	208/69	208/69	208/69	208/69	
Halfvolle melk (g/kcal)	34/16					
Juspoeder	2/12					

(g/kcal)						
Water 0-50mg calcium per liter	20/0	134/0	134/0	134/0	134/0	134/0
(g/kcal)						
In de loop van de avond:						
Melk chocolade	25/135					
(g/kcal)						
Ontbijtkoek met vruchtenvulsel		66/197	60/179			
(g/kcal)						
Pepermunt	6/24	6/24	6/24	6/24		
(g/kcal)						
Kiwi (g/kcal)	149/60	149/60	149/60	149/60	149/60	149/60
Tonic (g/kcal)	134/42					
Halfvolle melk	134/63					
(g/kcal)						
Water 0-50mg calcium per liter	268/0	268/0	168/0	168/0	168/0	168/0
(g/kcal)						

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- teveel verzadigd vet (14en%);
- te weinig zuivel (359g);
- teveel halvarine, margarine, bak-en braadproducten
- teveel dranken (3252ml).

Tabel 36: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de GAH.

	70+ers	Dag 1	Dag 2	GI*	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR
Energie (kcal)	1866 (GB)	1655	2187	1921	1968	1750	1531	1312
Brood (g)	3-4 sneetjes (105-140 gram)	139	140	140	140	140	105	105
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	100-150 gram 2-3 aardappels of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	140	188	164	188	150	100	100
Groente (g)	150 gram (3 groentelepels)	285	366	326	252	200	200	200
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	298	298	298	295	295	295	295
Zuivel (ml/g)	550 ml melk (producten)	376	342	359	550	550	550	550
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	75	40	58	40	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	50	200	125	120	120	129	111
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	25-35 gram	24	82	53	34	34	34	34
Dranken (ml)	1700	3249	3255	3252	2396	2268	2239	2220

* gemiddelde inname

Resultaten GAH naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:
De hoeveelheid zuivel, en halvarine/margarine/bak-en braadproducten voldoen nu aan de GAH.

Tabel 37: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	GB	ADH
Energie (kcal)	1655	2187	1921	1968	1750	1531	1312	1866	
Eiwit									
gram	69	104	87	86	74	107	80	39	51
kcal	276	417	346	344	298	429	321		
en%	17	19	18	17	17	28~	25		11
Koolhydraten									
gram	190	255	223	243	189	137	138		
kcal	759	1021	890	973	756	548	550		
en%	46	47	46	49	43	36	42		40
Vet totaal									
gram	69	83	76	72	77	62	49		
kcal	621	748	684	650	696	554	439		
en%	38	34	36	33	40	36	34		20-35
Vet vz.									
gram	32	28	30	23	18	15	11		
kcal	286	251	269	208	160	136	101		
en%	17	11	14	11	9	9	8		<10
Vet ov									
kcal	333	497	415	441	537	418	339		
en%)	20	23	22	22	31^	27	26		8-33
Trans vetz.									
kcal	13	16	14	12	4	4	3		
en%	1	0,7	1	0,6	0,2	0,3	0,2		<1
Linolzuur									
kcal	87	188	138	90	92	163	166		
en%	5	9	7	5	5	11	13		2
Alcohol									
gram	0	0	0	0	0	0	0		
kcal	0	0	0	0	0	0	0		
en%	0	0	0	0	0	0	0		
Cholesterol									
mg	299	232	266	369*	108	548/	44		
Vezels									
gram	26,4	26,7	26,5	25,1	25,1	31,0	31,3		14 per 1000 kcal
Water									
ml	3249	3255	3252	2396	2268	2239	2220		>1700

*Deze hoge waarde is vooral te verklaren door de paling en de kalfslever.

^Deze hoge waarde is te verklaren door de bokking, avocado en makreel.

~Deze hoge waarde is vooral te verklaren door de sojabonen en het varkensvlees

/Deze hoge waarde is vooral te verklaren door de eidooier

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid **eiwit** is met 7en% gestegen en ligt tegen de bovengrens aan. Dit is vooral te verklaren door **volkorenbrood, kaas, bokking, zuivel, sojabonen en tofu**. De hoeveelheid verzadigd vet is met 6en% gedaald en ligt nu onder de bovengrens. De hoeveelheid transvet is met 0,8en% gedaald en ligt niet meer tegen de bovengrens aan. De hoeveelheid linolzuur ligt 1en% boven de bovengrens. Deze hoeveelheid is vooral te verklaren door de **maïskiem-olie, de sojabonen** en de **tofu**. De hoeveelheid cholesterol is met 222mg gedaald en ligt ruim onder de bovengrens. De hoeveelheid vezels zijn met 4,8g gestegen en liggen boven de ADH. De hoeveelheid water is met 1032ml gedaald en ligt ruim boven de ADH.

Tabel 38: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	GI< 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1655	2187	1921♦	1968	1750	1531	1312	1866		
Vit A (mcg)	479	874	677	13121\	537	707	493	600	800	3000
Vit B1 (mg)	0,9	2,4	1,6	1,2	1,1	1,9	1,4		1,1	Overshot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,6	1,4	1,5	4,1*	2,2	2,3*	1,9	0,8	1,1	Overshot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,6	2,7	2,2	1,9	2,1	1,5	1,3	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	2,3	1,8	2,0	81,3*	10,6^	8,5*	5,3	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	246	255	250	244	241	237	237		70	<2000
Vit D (mcg)	1,5	9,5	5,5	5,4	8,3^	6,0	3,3		12,5-15+	50
Vit E (mg)	13,3	20,6	16,9	13,9	16,2	13,7	12,1		8,3	300
Foliumz. (mcg)	231	181	206	687*	201	415*	355	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	11,6	37,9	24,7	23,1	25,0	22,2	15,5	9	13,0	35
Na (mg)	1983	2861	2422	1839	1396	1700	1768	1200	<2400	3600
Ca (mg)	1465	1072	1269	1243	1098	1394*	1477/		1200	2500
Fe (mg)	10,9	11,2	11,1	14,8*	8,8	16,9*	15,0		8,0	
Mg (mg)	354	429	391	381	362	488	513		250-300	
Se (mcg)	41	80	60	103\	79^	65	39		50-150	300
Zn (mg)	8,6	9,5	9,0	15,1*	8,5	12,4*	9,8		9	25
K (mg)	4427	4411	4419	3860	3955	4667*	4274		3100-3500	5900
P (mg)	1521	2037	1779	2047	1689	2009*	1634		700-1150	4000
n-3 mov > (g)	0	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

< Gemiddelde inname

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 32%.

+ Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of bij zeer donkere huidskleur.

\Deze hoge waarden zijn vooral te verklaren door de kalfslever.

^Deze hoge waarden zijn vooral te verklaren door bokking en makreel.

/ De toevoeging van tofu heeft de calcium status nog meer verhoogd.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is met 184mcg gedaald en daarvan is een tekort. Vitamine B1 is met 0,2 mg gedaald maar ligt 0,3mg boven de ADH. Vitamine B2 is met 0,4mg gestegen en ligt 1,1mg boven de GB. Vitamine B6 is met 0,9mg gedaald maar ligt 0,2mg boven de GB. Vitamine B12 is aanzienlijk verbeterd en is met 3,3mcg gestegen en ligt 3,3mcg boven de GB. Vitamine C is met 13mg gedaald maar ligt ruim boven de ADH. Vitamine D is met 2,2mcg gedaald en daarvan is een ernstig tekort. Vitamine E is met 4,8mg gedaald maar ligt 3,8mg boven de ADH. Foliumzuur is aanzienlijk verbeterd en is met 149mcg gestegen en ligt 155mcg boven de GB. Nicotinezuur is met 9,2mg gedaald maar ligt 6,5mg boven de GB. Natrium is met 654mg gedaald maar ligt 568mg boven de GB. Calcium is aanzienlijk verbeterd en is met 208mg gestegen en ligt 277mg boven de ADH. IJzer is aanzienlijk verbeterd en is met 3,9mg gestegen en ligt 7mg boven de ADH. Magnesium is met 122mg gestegen en ligt 263 à 213mg boven de ADH range. Selenium is met 21mcg gedaald en ligt net onder de ADH. Zink is met 0,8mg gestegen en ligt 0,8mg boven de ADH. Kalium is met 145mg gedaald maar ligt 1174 à 774mg boven de ADH range. Fosfor is met 145mg gedaald maar ligt 934 à 484mg boven de ADH range.

Samengevat is er een tekort aan vitamine A. Van vitamine D is een ernstig tekort. Vitamine B12, foliumzuur, calcium en ijzer zijn aanzienlijk verbeterd. De overige vitamines en mineralen dalen licht en blijven tegen de GB of de ADH, maar vaak daarboven.

Tabel 39: *Oorzaken verhoogde waarden vitamine/mineraal.

Verhoogde waarde vitamine/mineraal	Voedingsmiddel
Foliumzuur	Eidooier, sojabonen, zeewier, spinazie en gedroogde paddenstoelen
B12	Eidooier en bokking
B2	Eidooier, zuivel, gedroogde paddenstoelen en sojabonen
Fosfor	Eidooier, sojabonen, varkensvlees, zuivel, gedroogde paddenstoelen, volkorenbrood en kaas
Kalium	Varkensvlees, sojabonen, gedroogde paddenstoelen, zuivel, kiwi en koffie
Zink	Eidooier, sojabonen, varkensvlees, gedroogde paddenstoelen, zuivel en volkorenbrood
IJzer	Eidooier, volkorenbrood, sojabonen, zeewier, spinazie en varkensvlees
Calcium	Zuivel, eidooier, kaas, sojabonen, zeewier, spinazie en kiwi

Persoon 10

Huisnummer: 33913

Leeftijd: 69 jaar

Lengte: 163cm

Lichaamsgewicht: 65kg

BMI: 24

Opleiding: havo/vwo

Roken: Nee

Tabel 40: Inname dag 1 en 2 en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt, met als doel streven naar de GAH.

Energierestictie	0% (dag 1, zaterdag)	0% (dag 2, zondag)	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	1295	2597*	2337	2078	1818	1558	1299
Ontbijt:							
Tarwebrood (g/kcal)	35/84	35/84	35/84	35/84	35/84	35/84	35/84
Donker roggebrood (g/kcal)			45/80	45/80	45/80	37/65	22/39
Runderrookvlees (g/kcal)	40/61	40/61					
Sardines in olie (blik) (g/kcal)			40/95				
Forel rauw (g/kcal)				40/40			
Paling (g/kcal)					40/149	40/149	40/149
Vruchtenthee (g/kcal)	125/0						
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)	8/25	8/25	12/38	12/38	12/38	12/38	12/38
In de loop van de ochtend (g/kcal):							
Papaja (g/kcal)					197/63		
Mango (g/kcal)						200/122	200/122
Wortelsap (g/kcal)						197/53	150/41
Donker roggebrood (g/kcal)			45/80	45/80			
Kaas 30+ (g/kcal)			20/56	20/56			
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)			6/19	6/19			
Bonbon (g/kcal)		15/67	15/67				
Crème au beurre taart (g/kcal)		100/398					
Vruchtenthee (g/kcal)		250/0	250/0	250/0			
Lunch:							
Donker roggebrood (g/kcal)					45/80	35/62	22/39
Volkorenbrood						35/77	35/77

met sesamzaad (g/kcal)						
Sandwichspread naturel (g/kcal)					15/34	15/34
Kaas 30+ (g/kcal)				20/56	20/56	20/56
Halvarine 35% vet <10g vv (g/kcal)				6/19	6/19	6/19
Vruchtenthee (g/kcal)				250/0	250/0	250/0
In de loop van de middag:						
Allerhande koekje (g/kcal)	15/72	15/72				
Vruchtenthee (g/kcal)	125/0	125/0	125/0	125/0	125/0	125/0
Hazelnoten (g/kcal)		24/168				
Pecannoten (g/kcal)			29/204	24/168		
Banaan (g/kcal)	91/80					
Karnemelk (g/kcal)	200/64	250/80	250/80	250/80	250/80	250/80
Frisdrank light met cafeïne (g/kcal)	150/0					
Avondeten:						
Ei gekookt (kippenei) (g/kcal)	75/111					
Soep op groentebasis bereid (blik) (g/kcal)	250/80	250/80	250/80			
Bouillonblokje (g/kcal)	2/5	2/5	2/5			
Gruyère kaas (g/kcal)	125/546					
Cake (g/kcal)	30/126	30/126				
Volle vanille vla (g/kcal)	250/233	250/233	250/233	250/233		
Halfvolle vanilleyoghurt (g/kcal)					250/193	
Magere yoghurt (g/kcal)						250/83
Witte/blauwe druiven met schil (g/kcal)	320/205	320/205	320/205			
Rum (g/kcal)	8/19	8/19	7/16	7/16	7/16	
Droge witte wijn (g/kcal)	416/279					
Witlof gekookt zz (g/kcal)		200/24				
Bieten rauw (g/kcal)			200/64			
Zuurkool gekookt zz (g/kcal)				100/8		
Zeewier kelp rauw (g/kcal)				100/50	100/50	100/50

Chinese kool (g/kcal)				100/12	100/12
Maiskiemolie (g/kcal)			15/135	8/72	8/72
Tomatensap (g/kcal)				150/20	139/18
Sojaolie (g/kcal)	10/89	10/89			
Bataat zoet gekookt (g/kcal)	200/178		100/89	100/89	
Zilvervliesrijst gekookt zz (g/kcal)					50/60
Tuinbonen gekookt zz (g/kcal)			100/36	100/36	
Kidneybonen (g/kcal)		200/220			
Linzen (g/kcal)					100/88
Mosselen gekookt zz (g/kcal)	100/85				
Lever gebakken zz (g/kcal)		100/185			
Makreelfilet gerookt (g/kcal)			80/277		
Tong (vis) gekookt zz (g/kcal)				80/84	
Bokking gestoomd (g/kcal)					60/140
Rauwe tomaat 66/7 (g/kcal)					
Luxe soep bereid 250/140 (pakje) (g/kcal)					
Tarwebrood 70/167 (g/kcal)					
Goudse kaas 48+ 20/75 (g/kcal)					
Paling gerookt 50/135 (g/kcal)					
Ananas op siroop 35/21 (g/kcal)					
Jonge jenever 60/118 (g/kcal)					
In de loop van de avond:					
Zoete witte wijn (g/kcal)	300/288	300/288	150/144		
Hazelnoten (g/kcal)		24/168			
Zonnebloempitten (g/kcal)			25/158	25/158	
Amandelen (g/kcal)				25/148	
Koekje (g/kcal) 15/72					
Vruchtenthee 375/0 (g/kcal)					
Rode wijn 300/246 (g/kcal)					

* Omdat geen gemiddelden konden worden berekend van de voedingsbronnen is CR toegepast op de hoogste dag van inname.

Aandachtspunten met betrekking tot de gemiddelde inname:

- teveel verzadigde vetten (16en%);
- teveel transvet (2en%);
- teveel alcohol (59g);
- te hoog cholesterol (357mg);
- te weinig vezels (10,7g);
- te weinig brood (70g);
- geen aardappelen, rijst, pasta of peulvruchten;
- te weinig groenten (33g);
- te weinig zuivel (225g);
- te weinig halvarine, margarine, bak-en braadproducten (8g).
- veel te hoog natrium gehalte (3875mg).

Tabel 41: Gemiddelde aanbevolen hoeveelheden (GAH) voedingsmiddelen per dag vergeleken met de gemiddelde inname en CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt.

	50-70 jaar	Dag 1	Dag 2	GI#	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR
Energie (kcal)	2153 (GB)	1295	2597	1946	2337	2078	1818	1558	1299
Brood (g)	4-6 sneetjes (140-210 gram)	105	35	70	125	125	125	142	114
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	150-200 gram 3-4 aardappelen of opscheplepels rijst/pasta/peulvruchten	0	0	0	200	200	200	200	150
Groente (g)	200 gram (4 groentelepels)	66	0	33	200	200	200	200	200
Fruit (g)	2 vruchten (200 gram)	126	320	223	320	320	200	200	200
Zuivel (ml/g)	500 ml melk (producten)	200	250	225	500	500	500	500	500
Kaas (g)	20 gram kaas (1 plak)	20	125	73	20	20	20	20	20
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	100-120 gram	90	115	103	140	140	120	120	100
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	20-35 gram	8	8	8	28	28	33	26	26
Dranken (ml)	1500	1629	1854	1742	2083	1909	1661	2013	1875
# gemiddelde inname									

Resultaten GAH naar aan leiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

De hoeveelheid aardappelen/rijst/pasta/peulvruchten, groenten, zuivel, kaas halvarine/margarine/bak-en braadproducten voldoen nu aan de GAH. Behalve brood dat nu 26 gram onder de aanbeveling zit.

Tabel 42: Gemiddelde inname macronutriënten vergeleken met de norm en de macronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Macronutriënten	Inname dag 1	Inname dag 2	Gemiddelde inname 0% CR	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR	GB	ADH	AB
Energie (kcal)	1295	2597	1946	2337	2078	1818	1558	1299	2153		
Eiwit											
gram	46	79	63	69	98	67	74	68	40	52	
kcal	185	317	251	277	393	270	296	273			
en%	14	12	13	12	19	15	19	21		10	25
Koolhydraten											
gram	119	207	163	255	208	148	182	143			
kcal	476	826	651	1021	833	594	727	572			
en%	37	32	33	44	40	33	47	44		40	
Vet totaal											
gram	34	106	70	90	81	105	58	51			
kcal	309	951	630	810	732	941	523	456			
en%	24	37	32	35	35	52	34	35		20-40	
Vet vz.											
gram	13	57	35	22	19	23	13	13			
kcal	118	510	314	201	170	208	121	113			
en%	9	20	16	9	8	11	8	9		<10	10
Vet ov											
kcal	192	440	316	609	560	733	402	344			
en%)	15	17	16	26	27	40	26	27		8-38	
Trans vetz.											
kcal	7	57	32	26	21	6	3	3			
en%	1	2,2	2	1	1	0,3	0,2	0,2		<1	1
Linolzuur											
kcal	32	56	44	135	282	271	113	93			
en%	2	2,2	2	6	14	15	7	7		2	<12
Alcohol											
gram	47	71	59	33	17	2	2	0			20
kcal	328	498	413	228	121	16	16	0			
en%	25	19	21	10	6	0,9	1	0			
Cholesterol											
mg	110	604+	357	173	354*	183	176	157			<300
Vezels											
gram	10,4	10,9	10,7	29,6	41,3	26,1	29,7	22,5		14 per 1000 kcal	
Water											
ml	1629	1854	1742	2083	1909	1461	2013	1875		>1500	

+ Veroorzaakt door de crème au beurre en Gruyère kaas

*Vooral veroorzaakt door de lever

Resultaten macronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

- de hoeveelheid eiwitten zijn gestegen met 8en%;
- de hoeveelheid koolhydraten zijn gestegen met 11en%;
- de hoeveelheid totaal vet is met 3en% toegenomen;
- de hoeveelheid verzadigd vet is met 7en% afgenomen;
- de hoeveelheid onverzadigde vetten zijn met 11en% toegenomen, dit komt voornamelijk door de bokking, de paling en de maïskiemolie;
- de hoeveelheid transvet is met 1,8en% gedaald en ligt ruim onder de ADH;
- de hoeveelheid linolzuur is met 5en% toegenomen, dit komt voornamelijk door de maïskiemolie;
- de hoeveelheid cholesterol is met 200mg gedaald;
- de hoeveelheid vezels zijn met 11,8g toegenomen en liggen 4,3g boven de ADH (18,2g).

Tabel 43: Gemiddelde inname micronutriënten vergeleken met de norm en de micronutriënten status naar aanleiding van CR toegepast met dag 2 als uitgangspunt vergeleken met de norm.

Micronutriënten	dag 1	dag 2	GI [^] 0% CR [♦]	10% CR	20% CR	30% CR	40% CR	50% CR \$	GB#	ADH/AI~	Bovengrens
Energie (kcal)	1295	2597	1946	2337	2078	1818	1558	1299	2153		
Vit A (mcg)	982	832	907	460	11168+	750	3259+	2671+	600	800	3000
Vit B1 (mg)	6,3	0,4	3,4	1,0	1,4	1,2	1,0	1,0		1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B2 (mg)	1,6	1,5	1,6	1,5	4,4+	1,7	1,8	1,8+	0,8	1,1	Overschot wordt uitgescheiden
Vit B6 (mg)	1,3	1,0	1,2	1,2	2,4+	1,7+	1,6+	1,5	1,1	1,5	25
Vit B12 (mcg)	4,0	4,2	4,1	37,3+	112+	7,8+	4,8	9,4+	2,0	2,8	Niet schadelijk
Vit C (mg)	38	17	27	63	36	165+	139+	94		70	<2000
Vit D (mcg)	12,3	4,4	8,3	4,5	2,8	10,1+	4,9	6,0+		7,5-10*	50
Vit E (mg)	7,1	11,5	9,3	26,5+	23,7	19,5+	18,3	11,8		8,7	300
Foliumz. (mcg)	69	91	80	174+	1301+	413+	570+	418+	200	300	1000
Nicotinez. (mg)	8,3	6,7	7,5	13,1+	22,0+	14,8+	13,4	14,9	9	13,0	35
Na (mg)	3586	4163	3875	3216	2822	2035	2008	1907	1300	<2400	3600
Ca (mg)	527	1677	1102	1433	1075	1158	1348+	1282+		1100	2500
Fe (mg)	6,9	10,6	8,7	18,9+	21,0+	12,2+	13,1	13,2		8,0	
Mg (mg)	196	194	195	429+	459+	488+	474	389		250-300	
Se (mcg)	30	41	36	92+	106+	78+	61+	104+		50-150	300
Zn (mg)	6,2	11,4	8,8	10,1	19,9+	11,0	9,4	9,3		9	25
K (mg)	1771	2469	2120	4117+	4241+	2977	3863+	3425	1600	3100-3500	5900
P (mg)	930	1577	1253	1791+	1980+	1573	1660	1484		700-1150	4000
n-3 mov > (g)	0	0	0	0	0	0	0	0		0,2	<1 p/d

[^] Gemiddelde inname

Gemiddelde behoefte.

~ Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid of adequate inname.

♦ Omdat is uitgegaan van de hoogste dag van inname lijkt de hoeveelheid CR soms erg groot. Als dit wordt vergeleken met het gemiddelde dan is de feitelijke CR toepassing 33%.

* Geldt alleen bij geen blootstelling aan zonlicht of bij zeer donkere huidskleur.

> Helaas berekent dieetinzicht niet de omega-3-vetzuren. Deze inname kan wel bepaald worden door te kijken naar de inname van vette vis.

\$ Dit 1300 kcal menu is het wondermenu met aanzienlijke verbeteringen op bijna alle micronutriënten en een ligt tekort van maar 1,5mcg van vitamine D bij blootstelling aan zonlicht.

Resultaten micronutriënten naar aanleiding van maximale CR vergeleken met de gemiddelde inname:

Vitamine A is aanzienlijk verbeterd en is met 1764mcg toegenomen en ligt ruim boven de ADH. Vitamine B1 is met 2,4mg gedaald maar ligt nog tegen de ADH aan. Vitamine B2 is met 0,2mg toegenomen en ligt 1mg boven de GB. Vitamine B6 is met 0,3mg toegenomen en ligt 0,4mg boven de GB. Vitamine B12 is aanzienlijk verbeterd en is met 5,3mcg toegenomen en ligt 7,4mcg boven de GB. Vitamine C is aanzienlijk verbeterd en is met 67mg toegenomen en ligt 24mg boven de ADH. Vitamine D is met 2,3mcg afgenomen, maar ligt maar met 1,5 à 4mcg onder de ADH range. Vitamine E is met 2,5mg toegenomen en ligt 3,1mg boven de ADH. Foliumzuur is aanzienlijk verbeterd en is met 338mcg toegenomen en ligt 218mcg boven de GB. Nicotinezuur is aanzienlijk verbeterd en is met 7,4mg toegenomen en ligt 5,9mg boven de GB. Natrium is met 1968mg afgenomen en ligt ruim onder de ADH maar boven de GB. Calcium is met 180mg toegenomen en ligt 182mg boven de ADH. IJzer is aanzienlijk verbeterd en is met 4,5mg toegenomen en ligt 5,2mg boven de ADH. Magnesium is aanzienlijk verbeterd en is met 194mg toegenomen en ligt 139 à 89mg boven de ADH range. Selenium is aanzienlijk verbeterd en is met 68mcg toegenomen en ligt binnen de ADH range. Zink is met 0,5mg toegenomen en ligt tegen de ADH aan. Kalium is aanzienlijk verbeterd en is met 1305mg toegenomen en ligt binnen de ADH range. Fosfor is aanzienlijk verbeterd en is met 231mg toegenomen en ligt 784 à 334mg boven de ADH range.

Samenvattend is vitamine B1 gedaald, maar er is geen tekort. Van vitamine D is een licht tekort van 1,5mcg bij normale blootstelling aan zonlicht, bij geen zonlicht is er een tekort van 4mcg. Vitamine B2, B6, E, calcium en zink zijn licht toegenomen. Alle andere vitamines en mineralen zijn uitmuntend verbeterd.

Tabel 44: + Oorzaken verhoogde waarden vitamine/mineraal.

Verhoogde waarde vitamine/mineraal	Voedingsmiddel
Vitamine A	Halvarine, zuivel, lever, paling, papaja, mango, wortelsap, tomatensap en bokking
Vitamine B2	Zuivel, lever, paling, wortelsap en bokking
Vitamine B6	Kidneybonen, lever, zonnebloempitten, pecannoten, druiven, makreel, zuurkool, wortelsap en tomatensap
Foliumzuur	Roggebrood, hazelnoten, soep op groentebasis, witlof, bataat, mosselen, lever, kidneybonen, bieten, tuinbonen, zeewier, peccannoten, mango, wortelsap, sandwichspread, Chinese kool, tomatensap, amandelen en linzen
Nicotinezuur	Halvarine, soep op groentebasis, bataat, mosselen, karnemelk, sardines, lever, forel, kidneybonen, zonnebloempitten, sojaolie, makreel en tuinbonen
B12	Sardines, mosselen, forel, lever, kaas, zuivel, paling, makreel en bokking
Vitamine E	Hazelnoten, sojaolie, soep op groentebasis, druiven, mosselen, halvarine, paling, papaja, mango en zonnebloempitten
Vitamine C	Papaja, tuinbonen, bataat, zuurkool, mango, Chinese kool en tomatensap
Vitamine D	Paling, makreel, tong, bokking
Fosfor	Sardines, kaas, zuivel, bataat, mosselen, tarwebrood, roggebrood, hazelnoten, forel, pecannoten, kidneybonen, bieten, lever en zonnebloempitten
Kalium	Roggebrood, sardines, zuivel, hazelnoten, soep op groentebasis, druiven, witlof, bataat, mosselen, forel, pecannoten, kidneybonen, bieten, lever, zonnebloempitten, wijn, tomatensap, Chinese kool, tong, amandelen, mango en wortelsap
IJzer	Roggebrood, sardines, druiven, bataat, mosselen, kidneybonen, lever, zonnebloempitten, pecannoten, wijn, makreel, zeewier, tuinbonen
Magnesium	Tarwebrood, roggebrood, sardines, zuivel, hazelnoten, druiven, witlof, bataat, mosselen, pecannoten, kidneybonen, bieten, lever, zonnebloempitten, wijn, papaja, makreel, tuinbonen, zeewier
Selenium	Sardines, mosselen, forel, pecannoten, lever, zonnebloempitten, makreel, paling, tong (vis), mango, linzen en bokking
Zink	Kidneybonen, lever, zonnebloempitten, pecannoten, zuivel, roggebrood, kaas
Calcium	Mango, zuivel, kaas, wortelsap, Chinese kool, amandelen, zeewier en linzen

Bijlage II: Tabellen met betrekking tot vergelijking van gemiddelden

Tabel 1: Gemiddelde inname van de gemiddelde aanbevolen hoeveelheden voedingsmiddelen (GAH) van de steekproef.

GAH gemiddelde inname						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
energie_kcal	10	1399,00	2383,00	1860,8000	98,47536	311,40642
brood_g	10	70,00	140,00	102,4000	8,08593	25,56995
aardappelen_ed_g	10	,00	309,00	156,3000	24,30320	76,85347
groente_g	10	33,00	326,00	157,8000	27,88261	88,17256
fruit_g	10	,00	363,00	136,5000	38,48788	121,70935
zuivel_g_ml	10	148,00	481,00	279,1000	34,73917	109,85490
kaas_g	10	,00	73,00	30,5000	7,92780	25,06990
vlees_ed_g	10	75,00	245,00	138,8000	15,77044	49,87050
halvarine_ed_g	10	2,00	69,00	29,0500	7,40137	23,40519
dranken_ml	10	1585,00	3252,00	2228,4000	165,72757	524,07658
Valid N (listwise)	10					

Tabel 2: Gemiddelde inname van de hoogste dag van inname van de GAH van de steekproef.

GAH hoogste inname						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
energie_kcal	10	1495,00	2597,00	2134,5000	134,79666	426,26446
brood_g	10	35,00	140,00	98,6000	9,01628	28,51199
aardappelen_ed_g	10	,00	265,00	174,7000	23,02706	72,81796
groente_g	10	,00	366,00	163,9000	33,41571	105,66977
fruit_g	10	,00	363,00	156,4000	41,37262	130,83170
zuivel_g_ml	10	152,00	401,00	266,7000	27,08302	85,64403
kaas_g	10	,00	125,00	32,5000	11,67262	36,91206
vlees_ed_g	10	50,00	270,00	161,5000	19,91049	62,96251
halvarine_ed_g	10	2,00	82,00	31,3000	8,81671	27,88090
dranken_ml	10	1833,00	3255,00	2357,7000	149,38013	472,38145
Valid N (listwise)	10					

Vergelijking GIGAH van de hoogste dag van inname van de steekproef met de GIGAH van de VCP3 1998

Als de GIGAH van de hoogste dag van inname van de steekproef wordt vergeleken met de GIGAH van de VCP3 1998 (zie tabel 3), dan ligt de energie-inname duidelijk hoger (340 kcal), aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) liggen duidelijk hoger (48 g) en de vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (33 g) en de kaasinnamen (8,5 g) ook. De zuivelinname (89 ml) en halvarine, margarine, bak- en braadproducten liggen lager (11 g).

Tabel 3: Gemiddelde van de GAH van de VCP3 1998.*

65-75 jaar	GI~ VCP3 1998
Energie (kcal)	1794
Brood (g)	108
Aardappelen (of rijst, pasta, peulvruchten) (g)	127
Groente (g)	160
Fruit (g)	156
Zuivel (ml/g)	356
Kaas (g)	24
Vlees(waren), vis, kip, ei of vleesvervangers (g)	129
Halvarine, margarine, bak- en braadproducten (g)	42
Dranken (ml)	2330

~ gemiddelde inname

*Gebaseerd op tabel 9 van de VCP3 1998 blz. 22.¹²⁶

Tabel 4: Gemiddelde inname van de macronutriënten van de steekproef

Macronutriënten gemiddelde inname						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
energie_kcal	10	1399,00	2383,00	1860,8000	98,47536	311,40642
eiwit_gr	10	45,00	93,00	70,1000	4,82459	15,25669
eiwit_kc	10	179,00	372,00	279,7000	19,38731	61,30806
eiwit_en	10	12,00	19,00	15,3000	,86987	2,75076
kh_gram	10	143,00	288,00	214,0000	14,74901	46,64047
kh_kcal	10	574,00	1153,00	855,5000	58,91920	186,31887
kh_en	10	32,00	56,00	46,4000	2,60427	8,23542
vet_gram	10	55,00	106,00	75,4000	6,55269	20,72143
vet_kcal	10	498,00	956,00	678,4000	59,29384	187,50360
vet_en	10	27,00	53,00	36,2000	2,26961	7,17712
vet_vz_g	10	17,00	59,00	32,3000	4,12054	13,03031
vet_vz_kcal	10	152,00	531,00	290,3000	36,78467	116,32335
vet_vz_en	10	9,00	22,00	15,3000	1,22972	3,88873
vet_ov_kcal	10	297,00	616,00	387,7000	31,53518	99,72301
vet_ov_en	10	16,00	34,00	21,0000	1,63978	5,18545
transvz_kcal	10	6,00	33,00	22,2000	2,85890	9,04065
transvz_en	10	,00	2,00	1,1000	,17951	,56765
linolzuur_kcal	10	44,00	167,00	84,3000	13,46687	42,58599
linolzuur_en	10	2,00	9,00	4,4000	,77746	2,45855
alcohol_g	10	,00	59,00	6,9000	5,87358	18,57388
alcohol_kcal	10	,00	413,00	48,0000	41,09853	129,96495
alcohol_en	10	,00	21,00	2,3500	2,08706	6,59987
cholesterol_mg	10	68,00	380,00	232,2000	32,84367	103,86080
vezels_g	10	10,70	26,50	19,1600	1,99082	6,29554
water_ml	10	1585,00	3252,00	2253,0000	157,04805	496,62953
Valid N (listwise)	10					

Tabel 5: Gemiddelde inname van de hoogste dag van inname van de macronutriënten van de steekproef.

Macronutriënten_hoogste inname						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
energie	10	1495,00	2597,00	2134,5000	134,79666	426,26446
eiwit_g	10	46,00	104,00	78,1000	5,74350	18,16254
eiwit_kcal	10	183,00	417,00	312,4000	23,22460	73,44265
eiwit_en	10	11,00	22,00	14,9000	1,14940	3,63471
kh_g	10	151,00	308,00	241,5000	17,97421	56,83944
kh_kcal	10	605,00	1232,00	966,1000	71,83135	227,15068
kh_en	10	30,00	56,00	45,8000	2,65748	8,40370
vet_g	10	51,00	125,00	88,1000	8,09588	25,60143
vet_kcal	10	455,00	1122,00	792,7000	72,47529	229,18699
vet_en	10	28,00	55,00	37,0000	2,37112	7,49815
vetvz_g	10	21,00	69,00	37,7000	5,07291	16,04196
vetvz_kcal	10	191,00	620,00	339,5000	45,42986	143,66183
vetvz_en	10	11,00	24,00	15,6000	1,43914	4,55095
vetov_kcal	10	265,00	714,00	453,0000	40,99756	129,64567
vetov_en	10	16,00	35,00	21,3000	1,76415	5,57873
transvz_kcal	10	7,00	57,00	28,2000	4,54068	14,35889
transvz_en	10	,40	2,20	1,2700	,19209	,60745
linolzuur_kcal	10	41,00	188,00	99,1000	17,93473	56,71459
linolzuur_en	10	2,00	9,00	4,8200	,87252	2,75915
alcohol_g	10	,00	71,00	9,0000	7,14298	22,58810
alcohol_kcal	10	,00	498,00	63,1000	50,09734	158,42169
alcohol_en	10	,00	19,00	2,4000	1,91021	6,04060
cholesterol_mg	10	52,00	604,00	262,1000	51,29987	162,22443
vezels_g	10	10,90	37,40	21,9900	2,86482	9,05937
water_ml	10	1854,00	3255,00	2367,0000	146,00183	461,69831
Valid N (listwise)	10					

Vergelijking van de GIVdM van de hoogste dag van inname van de steekproef met de GIVdM van de VCP3 1998

Als de GIVdM van de hoogste dag van inname van de steekproef wordt vergeleken met de GIVdM van de VCP3 1998 (zie tabel 6) dan ligt de energie-inname duidelijk hoger (340 kcal) en de cholesterol-inname (67 mg). Alle andere macronutriënten zoals de hoeveelheid eiwitten, koolhydraten, vetten, onverzadigde vetten, linolzuur, alcohol en vezels (die te laag zijn) liggen vrij dicht tegen elkaar aan. De hoeveelheid verzadigde vetten bedragen zowel in de steekproef als in de VCP3 1998 15en% en zijn dus te hoog. Verder is de inname van de hoeveelheid

onverzadigde vetten in de vorm van omega-3-vetzuren te laag. (zie bijlage I hoogste dag van inname tabellen:5,9,14,18,23,27,31,35 en 40. Voor de VCP3 1998 geldt dat ook. (Zie tabel 47, blz. 376 uit de VCP3 1998 ⁴⁷⁾)

Tabel 6: Gemiddelde inname van de macronutriënten van de VCP3 1998.*

Macronutriënten*	Gemiddelde inname VCP3 1998 65-75jr
Energie (kcal)	1794
Eiwit	
gram	73
kcal	292
en%	16,7
Koolhydraten	
gram	196
kcal	784
en%	44
Vet totaal	
gram	75
kcal	675
en%	37
Vet vz.	
gram	30
kcal	270
en%	15
Vet ov	
gram	39
kcal	351
en%)	19,5
Trans vetz.	
kcal	
en%	
Linolzuur	
gram	13
kcal	117
en%	6,2
Alcohol	
gram	6
kcal	42
en%	2,3
Cholesterol	
mg	195
Vezels	
gram	21
Water	
ml	2324

* Gebaseerd op tabel 34 van de VCP3 1998 blz. 64 en 65.¹²⁷

Tabel 7: Gemiddelde inname van de micronutriënten van de steekproef.

Micronutriënten gemiddelde inname						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
energie	10	1399,00	2383,00	1860,7000	98,48012	311,42149
vit_a_mcg	10	229,00	1559,00	734,0000	141,53515	447,57346
vit_b1_mg	10	,60	3,40	1,3000	,25604	,80966
vit_b2_mg	10	,90	1,60	1,3100	,07951	,25144
vit_b6_mg	10	1,00	2,20	1,3900	,11397	,36040
vit_b12_mcg	10	2,00	4,20	3,1900	,27343	,86468
vit_c_mg	10	27,00	250,00	87,1000	22,98137	72,67347
vit_d_mcg	10	1,50	8,30	3,4600	,74180	2,34578
vit_e_mg	10	5,40	16,90	9,0900	1,16394	3,68072
foliumz_mg	10	80,00	215,00	150,0000	17,34871	54,86144
nicotine_mg	10	6,60	24,70	13,3600	1,76441	5,57957
Na_mg	10	869,00	3875,00	2450,6000	334,28369	1057,09783
Ca_mg	10	627,00	1290,00	901,9000	81,36454	257,29726
Fe_mg	10	7,80	11,20	9,3800	,37053	1,17170
Mg_mg	10	195,00	391,00	269,1000	18,74178	59,26672
Se_mcg	10	21,00	100,00	41,5000	7,34431	23,22475
Zn_mg	10	6,30	11,30	8,4300	,47517	1,50263
K_mg	10	2017,00	4419,00	3023,3000	244,69619	773,79728
P_mg	10	854,00	1779,00	1251,3000	87,01584	275,16825
n3_mov_g	10	,00	,00	,0000	,00000	,00000
Valid N (listwise)	10					

Tabel 8: Gemiddelde inname van de hoogste dag van inname van de micronutriënten van de steekproef.

Micronutriënten hoogste inname						
	N	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
energie	10	1495,00	2597,00	2134,5000	134,79666	426,26446
vit_a_mcg	10	201,00	874,00	610,6000	73,98892	233,97350
vit_b1_mg	10	,40	2,40	1,2400	,19619	,62039
vit_b2_mg	10	1,00	1,70	1,3000	,07454	,23570
vit_b6_mg	10	1,00	2,70	1,5000	,15348	,48534
vit_b12_mcg	10	1,70	4,40	2,8700	,34707	1,09752
vit_c_mg	10	17,00	255,00	81,9000	25,64347	81,09179
vit_d_mcg	10	,70	9,50	3,5800	,85723	2,71080
vit_e_mg	10	5,10	20,60	9,9200	1,50752	4,76720
foliumz_mcg	10	70,00	274,00	152,1000	21,14209	66,85714
nicotine_mg	10	4,70	37,90	15,6400	2,91514	9,21848
Na_mg	10	1021,00	5182,00	2675,8000	399,47484	1263,25038
Ca_mg	10	536,00	1677,00	929,6000	107,72230	340,64781
Fe_mg	10	7,30	14,50	10,3300	,73862	2,33574
Mg_mg	10	194,00	429,00	288,0000	24,73774	78,22759
Se_mcg	10	25,00	108,00	48,1000	8,19817	25,92489
Zn_mg	10	6,10	11,60	8,8200	,69231	2,18927
K_mg	10	2259,00	4411,00	3173,8000	231,48971	732,03473
P_mg	10	973,00	2037,00	1350,8000	103,12881	326,12193
3 mov >	10	,00	,00	,0000	,00000	,00000
Valid N (listwise)	10					

Vergelijking van de GIVdMi van de hoogste dag van inname van de steekproef met de GIVdMi van de VCP3 1998

Als de GIVdMi van de hoogste dag van inname van de steekproef met het GIVdMi van de VCP3 1998 (zie tabel 9) wordt vergeleken dan is er in beide gevallen een tekort aan vitamine D en een lage calciuminname. Vitamine A is 186 mcg lager, vitamine C is 13 mg lager, vitamine E is 1,7 mg lager en kalium is 133 mg lager. Natrium is 313,8 mg hoger, selenium is 9 mcg hoger. Alle overige micronutriënten liggen vrij dicht tegen elkaar aan. Vitamine B12, foliumzuur en nicotinezuur ontbreken in de VCP3 1998.

Tabel 9: Gemiddelde inname van de micronutriënten van de VCP3 1998.*

Micronutriënten	Gemiddelde inname VCP3 1998 65-75 jr
Energie (kcal)	1794
Vit A (mcg)	797
Vit B1 (mg)	1.13
Vit B2 (mg)	1.45
Vit B6 (mg)	1.43
Vit B12 (mcg)	
Vit C (mg)	95
Vit D (mcg)	3.6
Vit E (mg)	11.6
Foliumz. (mcg)	
Nicotinez. (mg)	
Na (mg)	2362
Ca (mg)	959
Fe (mg)	10.1
Mg (mg)	284
Se (mcg)	39
Zn (mg)	8.9
K (mg)	3307
P (mg)	1338
n-3 mov (g)>	0

* Gebaseerd op tabel 34 van de VCP3 1998 blz .64, 65 en 66.¹²⁷