

Gezondheidsraad

Eieren

Achtergronddocument bij Richtlijnen goede voeding 2015



Eieren

Achtergronddocument bij Richtlijnen goede voeding 2015

aan:

de minister van Volksgezondheid, Welzijn en Sport

de staatssecretaris van Economische Zaken

Nr. A15/09, Den Haag, 4 november 2015

De Gezondheidsraad, ingesteld in 1902, is een adviesorgaan met als taak de regering en het parlement ‘voor te lichten over de stand der wetenschap ten aanzien van vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid en het gezondheids-(zorg)onderzoek’ (art. 22 Gezondheidswet).

De Gezondheidsraad ontvangt de meeste adviesvragen van de bewindslieden van Volksgezondheid, Welzijn en Sport; Infrastructuur en Milieu; Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Economische Zaken. De raad kan ook op eigen initiatief adviezen uitbrengen, en ontwikkelingen of trends signaleren die van belang zijn voor het overheidsbeleid.

De adviezen van de Gezondheidsraad zijn openbaar en worden als regel opgesteld door multidisciplinaire commissies van – op persoonlijke titel benoemde – Nederlandse en soms buitenlandse deskundigen.



De Gezondheidsraad is lid van het European Science Advisory Network for Health (EuSANH), een Europees netwerk van wetenschappelijke adviesorganen.

U kunt deze publicatie downloaden van www.gr.nl.

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:
Gezondheidsraad. Eieren - Achtergronddocument bij Richtlijnen goede voeding 2015.
Den Haag: Gezondheidsraad, 2015; publicatienr. A15/09.

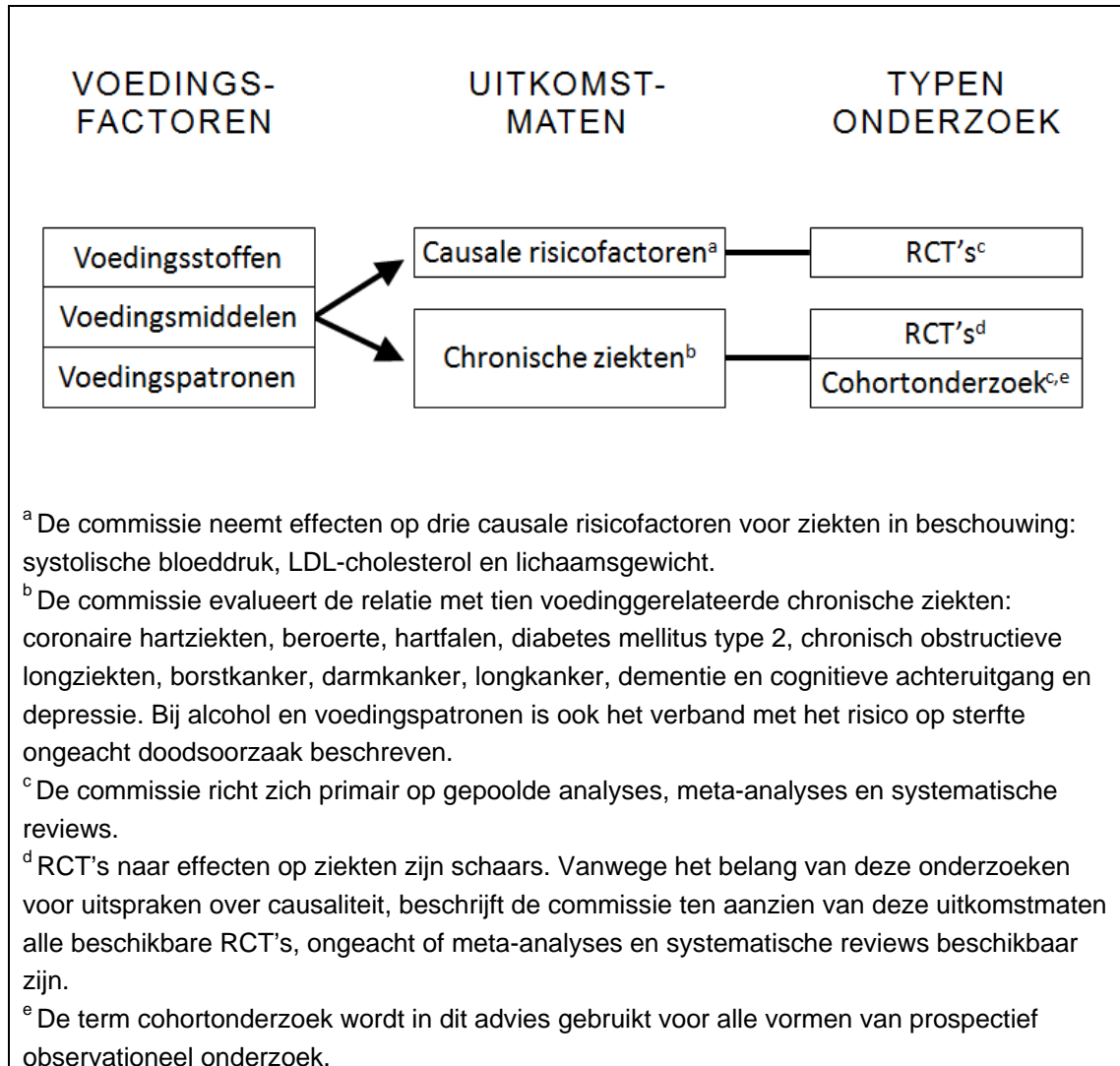
auteursrecht voorbehouden

ISBN: 978-94-6281-041-9

Eieren

Achtergronddocument bij Richtlijnen goede voeding 2015

Werkwijze in het kort



Conclusies in de achtergronddocumenten zijn gebaseerd op de hoeveelheid onderzoek, aanwijzingen voor heterogeniteit, de sterkte van het verband, deelnemerskarakteristieken en specifieke afwegingen die in de toelichting zijn beschreven. De conclusie kan luiden dat er grote of geringe bewijskracht is voor een effect of verband, dat een effect of verband onwaarschijnlijk of niet eenduidig is, of dat er te weinig onderzoek is om een uitspraak te doen over het effect of verband.

Het achtergronddocument 'Werkwijze van de Commissie Richtlijnen goede voeding 2015' geeft een uitgebreide beschrijving en toelichting van de gehanteerde werkwijze.

Inhoud

Werkwijze in het kort.....	2
1 Inleiding.....	4
1.1 Definitie en gebruik	4
1.2 Literatuuronderzoek.....	4
2 Interventieonderzoek	5
2.1 LDL-cholesterol.....	5
2.2 Conclusie	7
3 Cohortonderzoek	8
3.1 Methodologische kanttekeningen bij cohortonderzoek	8
3.2 Coronaire hartziekten.....	9
3.3 Beroerte	10
3.4 Hartfalen	11
3.5 Diabetes mellitus type 2.....	12
3.6 Borstkanker.....	14
3.7 Darmkanker	16
3.8 Conclusie	17
4 Conclusie	18
Literatuur.....	19
A De commissie	24

1 Inleiding

Eieren behoren tot de eiwitleverende basisvoedingsmiddelen. In dit document behandelt de Commissie Richtlijnen goede voeding 2014 (bijlage A) de relatie tussen eieren en het risico op chronische ziekten.* Hierbij vormen systematische reviews en meta-analyses het uitgangspunt.

1.1 Definitie en gebruik

De consumptie van kippeneieren staat centraal in dit hoofdstuk. De commissie houdt een gewicht aan van 50 gram per ei.¹

Volgens de voedselconsumptiepeiling 2007-2010 ligt het mediane gebruik van ei op 7 gram per dag bij kinderen en op 10 gram per dag in bij volwassenen. Dit betreft losse eieren, eieren verwerkt in producten zijn niet nagevraagd. Het 90^{ste} percentiel van gebruik ligt bij meisjes op ongeveer een derde ei per dag en bij jongens en volwassen vrouwen op minder dan een half ei (0,4) per dag. Bij volwassenen mannen ligt het 90^{ste} percentiel van gebruik op ongeveer een half ei per dag (tabel 1).^{2,3}

Tabel 1 De waargenomen eiconsumptie (gram per dag) in Nederland op basis van de gegevens van de Nederlandse voedselconsumptiepeiling 2007-2010^{a,2}

	P10	P50	P90
Jongens 7-18 jaar	2	7	20
Meisjes 7-18 jaar	2	7	16
Mannen 19-69 jaar	3	10	26
Vrouwen 19-69 jaar	3	10	21

^a Gewogen voor sociaaldemografische factoren, seizoen en dag van de week.

1.2 Literatuuronderzoek

Het literatuuronderzoek is uitgevoerd in PubMed met behulp van onderstaande zoekstrategie:

```
("eggs"[MeSH Terms] OR "eggs"[All Fields]) OR (("ovum"[MeSH Terms] OR "ovum"[All Fields] OR "egg"[All Fields]) AND ("economics"[MeSH Terms] OR "economics"[All Fields] OR "consumption"[All Fields])) OR (("ovum"[MeSH Terms] OR "ovum"[All Fields] OR "egg"[All Fields]) AND intake[All Fields]) NOT ("reproduction"[MeSH Terms] OR "reproduction"[All Fields]) NOT ("parasitology"[Subheading] OR "parasitology"[All Fields] OR "parasites"[All Fields] OR "parasitology"[MeSH Terms] OR "parasites"[All Fields] OR "parasites"[MeSH Terms]) NOT ("fertility"[MeSH Terms] OR "fertility"[All Fields]) AND (Meta-Analysis[ptyp] OR systematic[sb]).
```

* Zie voor een beschrijving van de gehanteerde methodologie het achtergronddocument 'Werkwijze van de Commissie Richtlijnen goede voeding 2015'.

2 Interventieonderzoek

Dit hoofdstuk behandelt de effecten van de consumptie van eieren op LDL-cholesterol. De commissie heeft geen systematische reviews of meta-analyses gevonden naar het effect op bloeddruk of gewicht.

2.1 LDL-cholesterol

Samenvatting bewijsvoering voor het effect van het gebruik van eieren ten opzichte van op LDL-cholesterol.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	1 meta-analyse van 17 RCT's en 3 meer recente RCT's
Heterogeniteit	Nee (vergelijking effectschattingen)
Schatter effect	0,050 (0,042 tot 0,058) mmol/l per 100 mg cholesterol uit eieren
Onderzochte populatie	Gezonde personen, patiënten met diabetes of hypercholesterolemie.

Conclusie: De inname van cholesterol uit eieren verhoogt per 100 mg per dag (half ei per dag) het LDL-cholesterol met 0,050 mmol per liter.

Bewijskracht: groot.

Toelichting

De commissie is op de hoogte van één meta-analyse uit 2001 naar het effect van de inname van cholesterol uit eieren op het LDL-cholesterolgehalte (tabel 2). Volgens de meta-analyse verhoogt de inname van cholesterol uit eieren per 100 mg per dag het LDL-cholesterolgehalte met 0,050 mmol per liter. Omdat cholesterol uit eieren het HDL-cholesterolgehalte verhoogt, hebben de auteurs ook het effect op de ratio totaal ten opzichte van HDL-cholesterol bepaald: cholesterol uit eieren verhoogt per 100 mg per dag de ratio met 0,020 eenheden (95%-betrouwbaarheidsinterval:0,010-0,030). De meta-analyse vond geen verschil in effect tussen onderzoeken waarin alleen gevarieerd is in de hoeveelheid cholesterol uit eieren en onderzoeken waarin gevarieerd is in hoeveelheid eieren, waarbij dus niet is gecorrigeerd voor veranderingen in de inname van andere voedingsstoffen uit eieren als de vetzuren. Wel was het effect op het LDL-cholesterol kleiner wanneer de voeding verhoudingsgewijs minder verzadigde vetzuren en meer meervoudig onverzadigde vetzuren bevatte.⁴

Sindsdien zijn er dertien interventieonderzoeken verschenen naar het effect van eieren of cholesterol uit eieren op het LDL-cholesterol. Tien van deze onderzoeken laat de commissie hier buiten beschouwing omdat de de gegevens alleen apart voor hypo- en hyperresponders worden gerapporteerd⁵⁻¹⁰, het effect van eieren of cholesterol onderzocht is in combinatie met een energiebeperkt dieet¹¹⁻¹³ of een controlegroep ontbreekt.¹⁴

In de resterende drie interventie-onderzoeken wordt een LDL-cholesterolverhogend effect gevonden van het gebruik van extra cholesterol of eieren, dat in twee van de drie onderzoeken ook significant is (tabel 3).^{15-17*} Bautista en collega's hebben het effect van één ei per dag vergeleken met geen eieren binnen een gecontroleerd voedingsonderzoek waarbij de achtergrondvoeding een hoog gehalte aan palmolie bevatte.¹⁵ Greene en collega's verstrekten drie eieren per dag of een vergelijkbare hoeveelheid van een cholesterolvrije en vetvrije eivervanger. Hierdoor was de inname van totaal vet, verzadigde vetzuren en enkelvoudig onverzadigde vetzuren hoger in de periode dat de deelnemers eieren kregen.¹⁶ Goodrow en collega's hadden een vergelijkbare opzet, maar dan met een verschil van één ei per dag.¹⁷ Deze interventieonderzoeken vormen een bevestiging van de bevinding in de meta-analyse.

De commissie concludeert dat de inname van cholesterol uit eieren per 100 mg per dag (half ei per dag) het LDL-cholesterol verhoogt met 0,050 mmol per liter. Met het oog op de consistentie van de bevindingen, beoordeelt zij de bewijskracht als groot.

Tabel 2 Interventieonderzoek naar het effect van eieren ten opzichte van geen eieren of eivervangers op de LDL-cholesterol.

	Aantal	Duur per interventie (maand)	Interventie	Controle	Verandering in LDL-cholesterol t.o.v controle (mmol/l)(95%-b.i. ^a)
<i>Meta-analyse</i>					
Weggemans 2001 ⁴	17 onderzoeken met 556 personen met gezonde personen, diabetespatiënten, patiënten met hyperlipidemie	Minstens 0,5	eieren (verstrek of supplement)	Geen eieren of ei-vervanger (zonder cholesterol) of gecontroleerde voeding met vergelijkbare samenstelling macronutriënten	0,050 (0,042 tot 0,058)
<i>Interventieonderzoek sinds 2001</i>					
Bautista 2001 ¹⁵	28 gezonde mannen	1	Hoog cholesterol (verstrek)	Laag cholesterol	0,16 (0,002 tot 0,32) mmol/l
Greene 2005 ¹⁶	42 oudere mannen en vrouwen	1	3 eieren (supplement)	Ei-vervanger	Mannen 0,06 mmol/l, Vrouwen 0,26 mmol/l (P<0,05 voor mannen en vrouwen samen)
Goodrow 2006 ¹⁷	33 oudere mannen en vrouwen	1,25	1 ei	Ei-vervanger	3,2% (n.s.)

^a B.i., betrouwbaarheidsinterval.

* Dit interventieonderzoek is gefinancierd door de voedingsmiddelenindustrie.

2.2 Conclusie

De inname van uit eieren verhoogt per 100 mg per dag (een half ei per dag) het LDL-cholesterol met 0,050 mmol per liter. De bewijskracht hiervoor is groot.

3 Cohortonderzoek

In dit hoofdstuk komt het verband tussen de consumptie van eieren en het risico op coronaire hartziekten, beroerte, hartfalen, diabetes type 2 en borst- en darmkanker aan de orde. Er zijn geen systematisch reviews of meta-analyses van cohortonderzoeken gevonden naar de relatie tussen eieren en het risico op chronisch obstructieve longziekten, longkanker, depressie, en dementie en cognitieve achteruitgang. Het hoofdstuk begint met een beschrijving van methodologische aandachtspunten bij cohortonderzoek naar eieren.

3.1 Methodologische kanttekeningen bij cohortonderzoek

Bij het schatten van het gebruik van eieren in cohortonderzoek zijn enkele methodologische kanttekeningen te plaatsen. In de meeste cohortonderzoeken is het gebruik van het aantal eieren per dag of week nagevraagd met een voedselfrequentievragenlijst. Eieren verwerkt in voedingsmiddelen worden veelal niet meegenomen.

In het algemeen kunnen voedselfrequentievragenlijsten aanleiding zijn voor meetfouten in bijvoorbeeld de gerapporteerde frequentie, de portiegrootte en het groeperen van voedingsmiddelen in een vraag. Ook is er verschil tussen onderzoeken in de afkappunten voor de definitie van een hoog en een laag gebruik.

De kwaliteit van een voedselfrequentievragenlijst hangt af van de reproduceerbaarheid en validiteit. Om een indruk te krijgen, wordt hier de reproduceerbaarheid in een aantal onderzoeken beschreven. In de Nederlandse tak van het EPIC-onderzoek is de reproduceerbaarheid van de bepaling van het gebruik van eieren met een de voedselfrequentievragenlijst na een half jaar en een jaar bepaald. De correlatiecoëfficiënt lag bij mannen na een half jaar op 0,71 en na een jaar 0,72 en bij vrouwen na een half jaar op 0,82 en na een jaar op 0,79.¹⁸ In de Nurses' Health Study bedroeg de correlatiecoëfficiënt van de voedselfrequentievragenlijst na 1 jaar voor het gebruik van eieren op 0,77.¹⁹ In de Health Professionals Study lag de correlatiecoëfficiënt voor eieren op 0,76.²⁰

Naast reproduceerbaarheid is ook de validiteit van een voedselfrequentievragenlijst van belang. In de Britse tak van het EPIC-onderzoek is de geschatte consumptie van eieren even hoog (23 gram per dag) ongeacht de gehanteerde methode: een voedselfrequentievragenlijst, 16-daagse gewogen voedingsopschrijfmethode of 24-uurs recall.²¹ In de Nurses' Health Study en Health Professionals' Study is de voedselfrequentievragenlijst vergeleken met een voedingsopschrijfmethode die gedurende respectievelijk twee en drie keer een week is uitgevoerd. In beide onderzoeken werd de consumptie van eieren met een voedselfrequentievragenlijst (respectievelijk 0,3 en 0,25 eieren per dag) onderschat ten opzichte van de voedingsopschrijfmethode (respectievelijk 0,4 en 0,3 eieren per dag).^{19,20}

In sommige onderzoeken is de gebruikelijke voeding nagevraagd met een 24-uurs recall of is een meerdaagse opschrijfmethode gebruikt. Over het algemeen is met het

opschrijven van de voeding een meer valide inzicht in de absolute voedselconsumptie te krijgen. Omdat het arbeidsintensief is, wordt dit in de praktijk echter weinig toegepast.

Het gebruik van uiteenlopende methoden om het gebruik van eieren te bepalen en de variatie bij de schatting zelf dragen dus bij aan heterogeniteit tussen de cohort-onderzoeken. Hierdoor kunnen werkelijk bestaande verbanden worden versluierd.

In de Verenigde Staten hangt het gebruik van eieren samen met een ongezonde leefstijl als roken en gebrek aan lichaamsbeweging. Ook hangt het gebruik van eieren samen met het gebruik van rood en bewerkt vlees.²² Dit betekent dat als in Amerikaanse onderzoeken onvoldoende wordt geadjusteerd voor potentieel versturende factoren (residuele confounding) het verband met chronische ziekten in cohortonderzoek wordt overschat. Omdat residuele confounding nooit volledig is uit te sluiten, dienen de verbanden uit epidemiologisch onderzoek idealiter verder te worden onderzocht in interventieonderzoek bij mensen.

Met het oog op verschillen in voedingspatroon tussen de Verenigde Staten en Nederland verwacht de commissie dat het verband tussen het gebruik van eieren en een ongezonde leefstijl en het gebruik van rood en bewerkt vlees in Nederland minder sterk zal zijn.

3.2 Coronaire hartziekten

Samenvatting bewijsvoering voor het verband tussen de consumptie van eieren en het risico op coronaire hartziekten.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	2 meta-analyses van 5 en 9 cohorten
Heterogeniteit	Nee (I^2 -test)
Sterkte verband	RR=0,97 (0,86-1,09) en 0,99 (0,85-1,15) per ei/dag
Onderzochte populatie	Noord-Amerikaanse en Aziatische cohorten

Conclusie: Een verband tussen eiconsumptie en het risico op coronaire hartziekten is onwaarschijnlijk.

Toelichting

Er zijn twee meta-analyses die ingaan op de relatie tussen het eten van eieren en het risico op coronaire hartziekten (tabel 3). Beide meta-analyses vinden geen aanwijzingen voor een verband tussen eiconsumptie en het risico op coronaire hartziekten.^{22,23} Een systematische review van eerdere datum blijft hier buiten beschouwing, omdat de opgenomen cohorten overlappen met beide meta-analyses.²⁴

De vijf cohorten die zijn samengevat door Shin en collega's²³ zijn samen met vier andere cohorten samengevat door Rong en collega's²². De relatieve risico's in de meta-analyse van Shin en collega's²³ zijn gebaseerd op een vergelijking van de hoogste met de laagste categorie van inname en in die van Rong en collega's²² op een dosis-respons relatie. In beide meta-analyses was sprake van weinig tot geen heterogeniteit. Dit ondanks het feit dat de bestudeerde cohorten niet alleen afkomstig waren uit westerse landen (Verenigde Staten), maar dat ook een klein aantal afkomstig

was uit Aziatische landen. Dit gold voor één cohortonderzoek uit de meta-analyse van Shin en collega's en twee cohortonderzoeken (drie strata) in de meta-analyse van Rong en collega's en ^{22,23} De ei-producten in Azië zijn namelijk niet representatief voor de westerse (Nederlandse) situatie. In Azië worden naast kippeneieren ook vaak andere eieren gegeten van bijvoorbeeld eenden en kwartels. Hierbij worden ook andere conserveringsmethoden toegepast als zouten of fermenteren (*century eggs*). Het onderzoek geeft hierover geen informatie.

De commissie heeft geen recente cohortonderzoeken gevonden en concludeert dat een verband tussen het gebruik van eieren en het risico op coronaire hartziekten onwaarschijnlijk is.

Tabel 3 Cohortonderzoek naar de relatie tussen het gebruik van eieren en het risico op coronaire hartziekte.

	Blootstelling	Aantal cohorten	Follow up tijd (jaren)	N	N cases	RR	95% b.i. ^a
<i>Meta-analyse</i>							
Rong 2013 ²²	Per ei per dag	9	8-20	136.778	5.847	0,99	0,85-1,15
Shin 2013 ²³	≥ 1 ei per dag	5	7-20	239,729	5.401	0,97	0,86-1,09
	t.o.v. < 1 ei per week of nooit						

^a Betrouwbaarheidsinterval.

3.3 Beroerte

Samenvatting bewijsvoering voor het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op beroerte.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	2 meta-analyses van 5 en 8 cohorten
Heterogeniteit	Nee (I^2 -test)
Sterkte verband	RR= 0,91 (0,81-1,02) en 0,93 (0,81-1,07) per ei/dag
Onderzochte populatie	Noord-Amerikaanse en Aziatische cohorten

Conclusie: Een verband tussen eiconsumptie en het risico op beroerte is onwaarschijnlijk.

Toelichting

Er zijn twee meta-analyses die ingaan op het verband tussen het eten van eieren en het risico op beroerte. Beide meta-analyses leveren geen significante aanwijzingen voor een verband tussen het eten van eieren en het risico op beroerte (tabel 4).^{22,23} Vier van de vijf cohorten die door Shin en collega's²³ worden samengevat, zijn samen met vier andere cohorten samengevat door Rong en collega's²².

De relatieve risico's in de meta-analyse van Shin en collega's²³ zijn gebaseerd op een vergelijking van de hoogste met de laagste categorie van inname en in die van Rong en collega's²³ op een dosis-respons relatie. In beide analyses was sprake van weinig tot geen heterogeniteit. De bestudeerde cohorten in de meta-analyse van Sin en collega's²³ zijn afkomstig uit de de Verenigde Staten, Rong en collega's²² hebben ook

één cohort (2 strata) uit Japan opgenomen, waarin de bevindingen in lijn zijn met die in de Noord-Amerikaanse cohortonderzoeken.

De commissie heeft geen recente cohortonderzoeken gevonden en concludeert dat een verband tussen het gebruik van eieren en het risico op beroerte onwaarschijnlijk is.

Tabel 4 Cohortonderzoek naar het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op beroerte.

	Blootstelling	Aantal cohorten	Follow up tijd (jaren)	N	N cases	RR	95% b.i. ^a
<i>Meta-analyse</i>							
Rong 2013 ²²	Per ei per dag	8	8-26	135.352	7.579	0,91	0,81-1,02
Shin 2013 ²³	≥1 ei per dag	5	7-20	241,900	4.189	0,93	0,81-1,07
	t.o.v. < 1 ei per week of nooit						

^a Betrouwbaarheidsinterval.

3.4 Hartfalen

Samenvatting bewijsvoering voor het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op hartfalen.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	2 cohortonderzoeken
Heterogeniteit	Nee (vergelijking risicoschattingen)
Sterkte verband	RR=1,23 (1,08-1,41) per portie tot RR=1,28 (1,02-1,61) per 1 ei per dag
Onderzochte populatie	Noord-Amerikaanse cohorten

Conclusie: Een hoog gebruik van eieren hangt samen met een hoger risico op hartfalen in Noord-Amerikaans onderzoek.

Bewijskracht: gering.

De commissie is op de hoogte van twee cohortonderzoeken naar het verband tussen de consumptie van eieren en het risico op hartfalen (tabel 5). Beide cohortonderzoeken vinden een verband tussen een hoog gebruik van eieren en een hoger risico op hartfalen^{*,25,26}. In de Physicians' Health Study bestond er alleen een verband bij het gebruik van ten minste één ei of ten minste twee eieren per dag ten opzichte van minder dan één ei per week. Bij lagere niveaus van gebruik waren er geen aanwijzingen voor een verband. Wel was het aantal cases in de verschillende niveaus van consumptie relatief klein en in het bijzonder in de groep die minstens twee eieren per dag gebruikte (N=21). Het kleine aantal cases is mogelijk een verklaring voor het relatief grote verschil in risicoschatting tussen mensen die 5-6 eieren per week gebruiken en mensen die elke dag een ei gebruiken. Ook vormt dit een verklaring voor het relatief brede

* In het onderzoek zijn elk jaar met behulp van een vragenlijst ziektes nagevraagd, waarbij voor hartfalen Framingham-criteria zijn gebruikt en er een aanvullende validatie is uitgevoerd met behulp van medische dossiers.

betrouwbaarheidsinterval rond de schattingen.²⁵ In de Atherosclerosis Risk in Communities Study* is het verband per portie ei per dag uitgedrukt, die niet verder wordt gekwantificeerd. Wel wordt in het artikel aangegeven dat de risicoschatting vergelijkbaar is met die in de Physicians' Health Study: mensen die minstens één ei per dag gebruiken hebben een ongeveer 30% hoger risico op hartfalen ten opzichte van mensen die geen of minder dan één ei per dag gebruiken.²⁶

De commissie concludeert dat er een verband bestaat tussen een hoog gebruik van eieren en een hoger risico op hartfalen. Zij beoordeelt de bewijsvoering als gering, omdat het verband slechts in twee Amerikaanse cohorten is aangetoond.

Tabel 5 Cohortonderzoek naar het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op hartfalen.

	Blootstelling	Follow up tijd (jaren)	N	N cases	RR	95% b.i. ^a
<i>Cohortonderzoek</i>						
Atherosclerosis Risk in Communities 2008 ²⁶	Per portie ei/dag	13	1.140	14.153	1,23	1,08-1,41
Physicians' Health Study 2008 ²⁵	5-6 t.o.v. < 1 ei/ week 1 ei/dag t.o.v. <1 ei/week ≥2 ei/dag t.o.v. < 1 ei/week	20	21.275	1.084	1,01 1,28 1,64 ^b	0,78-1,32 1,02-1,61 1,08-2,49

^a Betrouwbaarheidsinterval.

^b Betreft 21 cases in de groep die minstens 2 eieren per dag gebruiken.

3.5 Diabetes mellitus type 2

Samenvatting bewijsvoering voor het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op diabetes mellitus type 2.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	1 meta-analyse van 4 cohorten en 1 recent cohortonderzoek
Heterogeniteit	Ja (I ² -test), verklaard door onderzoek met klein aantal cases
Sterkte verband	RR= 1,42 (1,09-1,86) bij ten minste 1 ei per dag t.o.v. minder dan 1 ei per week of geen
Onderzochte populatie	Europese en Noord-Amerikaanse cohorten

Conclusie: Het gebruik van minstens één ei per dag ten opzichte van minder dan één ei per week hangt samen met een ongeveer 40% hoger risico op diabetes mellitus type 2.

Bewijskracht: groot.

Toelichting

* In dit onderzoek is incidentie van hartfalen gedefinieerd als de eerste ziekenhuisopname in relatie tot hartfalen of een overlijdensverklaring waarin ook hartfalen is genoemd.

Er zijn drie meta-analyses^{23,27,28} naar het verband tussen het eten van eieren en het risico op diabetes mellitus type 2 (tabel 6). De meta-analyse van Shin en collega's is gebaseerd op vier cohortonderzoeken, die van Li en collega's²⁷ op drie cohortonderzoeken die ook door Shin en collega's²³ zijn samengevat. Dit is een van de redenen voor de commissie om de meta-analyse van Li en collega's²⁷ hier verder buiten beschouwing te laten. Een andere reden is dat de overall risicoschatter in de meta-analyse (RR=2,62)²⁷ beduidend hoger uitkomt dan de risicoschattingen in de individuele cohorten die in deze meta-analyse zijn opgenomen (RR varieert van 0,38 tot 1,81).^{23,27} De meta-analyse van Tran en collega's²⁸ is gebaseerd op drie cohorten, waarvan er twee terugkomen in beide andere meta-analyses. Daarom beschrijft de commissie de bevindingen uit het resterende cohortonderzoek afzonderlijk.²⁹

Shin en collega's concluderen dat het eten van eieren samenhangt met een 42% hoger risico op diabetes. Hierbij zijn de effecten van een laag gebruik (minder dan één ei per week of nooit) vergeleken met een hoog gebruik (meer dan één ei per dag). Een dosis-respons relatie is niet onderzocht, waardoor onduidelijk is wat het verband is bij het gebruik van bijvoorbeeld een half ei per dag. Alle cohortonderzoeken zijn uitgevoerd in de Verenigde Staten. De analyse gaat gepaard met aanzienlijke heterogeniteit (I^2 53,5%; $P=0,07$), die niet verder is onderzocht.²³ De commissie is van mening dat de heterogeniteit in de meta-analyse van Shin en collega's te maken heeft met een cohortonderzoek met een beperkt aantal cases waarbij de analyse ook nog eens is opgesplitst naar mannen en vrouwen (twee strata)³⁰. Dit onderzoek vindt bij vergelijking van een bijna dagelijks gebruik met geen gebruik een 81% hoger risico op bij mannen en een 62% lager risico bij vrouwen. De bevindingen in de andere drie samengevatte cohortonderzoeken zijn wel eenduidig. Het cohortonderzoek bij Zevende-dag Adventisten vindt een niet significant 15% hoger risico bij een klein contrast in het gebruik van eieren: één of meer eieren per week ten opzichte van geen eieren.³¹ In de twee andere cohortonderzoeken, de Women's Health Study en Physicians' Health Study, is een significant verband gevonden tussen het gebruik van minstens één ei per dag ten opzichte van minder dan één ei per week en een respectievelijk 77% en 58% hoger risico op diabetes type 2. Beide onderzoeken zijn echter door dezelfde onderzoeksgroep uitgevoerd.^{23,32}

In het Malmö Diet and Cancer Cohort hing een hoog gebruik van eieren samen met een 41% hoger risico op diabetes bij mannen en een 28% hoger risico bij vrouwen. Aanvullende correctie voor BMI zwakte beide risicoschattingen af tot respectievelijk 32% bij mannen en 11% bij vrouwen, waarbij alleen de risicoschatting bij mannen significant bleef.²⁹ Omdat BMI onderdeel kan zijn van de causale keten tussen het gebruik van eieren en het risico op diabetes mellitus type 2, kan correctie voor BMI leiden tot overcorrectie van het verband.

De commissie concludeert dat er een verband bestaat tussen het gebruik van minstens één ei per dag ten opzichte van minder dan één ei per week en een ongeveer 40% hoger risico op diabetes mellitus type 2. Omdat de heterogeniteit wordt verklaard door een klein cohortonderzoek en de bevindingen tussen de andere cohortonderzoeken consistent zijn, beoordeelt de commissie de bewijskracht als groot.

Tabel 6 Cohortonderzoek naar het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op diabetes mellitus type 2.

	Blootstelling	Aantal cohorten	Follow up tijd (jaren)	N	N cases	RR	95% b.i. ^a
<i>Meta-analyse</i>							
Shin 2013 ²³	≥ 1 ei/d t.o.v. < 1 ei/ w of nooit	4	11-20	69,297	4.889	1,42 ^b	1,09-1,86
<i>Cohortonderzoek</i>							
Malmö Diet and Cancer Cohort 2013 ²⁹	22 t.o.v. 5 g/d		12	10.550 mannen	873	1,14	0,92-1,42
	52 t.o.v. 5 g/d					1,41	1,14-1,74
	17 t.o.v. 4 g/d		12	16.590 vrouwen	836	1,05	0,83-1,32
	42 t.o.v. 4 g/d					1,28	1,03-1,59

^a Betrouwbaarheidsinterval.

^b De analyses gingen gepaard met aanzienlijke heterogeniteit tussen de onderzoeken.

3.6 Borstkanker

Samenvatting bewijsvoering voor het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op borstkanker.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	een gepoolde analyse van 8 cohorten en 3 recentere cohorten
Heterogeniteit	Nee (I^2 -toets)
Sterkte verband	Varieert van RR=0,86 (0,61-1,21) bij 2 eieren/week t.o.v. <1 ei/week tot RR=1,22 (1,03-1,45) per 2 eieren/dag
Onderzochte populatie	Europese en Noord-Amerikaanse cohorten met vrouwen

Conclusie: Een verband tussen het gebruik van eieren en het risico op borstkanker is onwaarschijnlijk.

Toelichting

Het WRCF-rapport concludeerde over eieren en het risico op borstkanker dat het bewijs voor enig verband te beperkt was in hoeveelheid, consistentie en kwaliteit om een conclusie te kunnen trekken.^{33,34}

De commissie is op de hoogte van één meta-analyse waarin twee westerse onderzoeken en een Japans cohortonderzoek samen met een gepoolde analyse op basis van de individuele gegevens uit acht westerse cohortonderzoeken zijn samengevat (tabel 7).³⁵ In de meta-analyse zijn de schattingen van het verband gebaseerd op meerdere vergelijkingen van niveaus van consumptie binnen een onderzoek: zo zijn er acht verschillende vergelijkingen uit het EPIC-onderzoek gecombineerd met vier uit de gepoolde analyse, twee uit een Japans onderzoek en vier uit een Noors onderzoek.³⁵ Omdat de commissie haar bedenkingen heeft bij deze methodologie, kiest zij er voor de onderzoeken afzonderlijk te bespreken.

De gepoolde analyse levert aanwijzingen voor een verband tussen het gebruik van 100 gram eieren per dag (2 eieren per dag) en een 22% hoger risico op borstkanker.

De schatting ging gepaard met een breed betrouwbaarheidsinterval. De schatting is echter minder betrouwbaar, omdat dit niveau van consumptie beduidend hoger is dan het 95^{ste} percentiel* in de individuele onderzoeken.³⁶ Een van de onderzoeken in de gepoolde analyse was de Nurses' Health Study, waarin een significant verband met het risico op borstkanker is gevonden (RR=1,67; 1,20-2,32). Een meer recente publicatie over dezelfde studie levert daarentegen geen significante aanwijzingen voor een verband (RR=1,03).³⁷

De andere drie cohortonderzoeken zijn niet in de gepoolde analyse van Missmer en collega's opgenomen.^{36,38-40} De EPIC-study levert geen aanwijzingen voor een verband, terwijl de risicoschattingen in de Norway National Health Screening Service met een demate breed betrouwbaarheidsinterval gepaard gaat, dat het niet mogelijk is hierover met voldoende zekerheid een uitspraak te doen.^{38,39} Het vierde onderzoek is uitgevoerd in Japan⁴⁰ bij vrouwen die de aanslag met een atoombom hebben overleefd. Zoals in de paragraaf over coronaire hartziekten al is beschreven, zijn ei-producten in Azië niet representatief voor de Nederlandse situatie. Daarom laat de commissie dit onderzoek verder buiten beschouwing.⁴⁰

De commissie heeft een recent cohortonderzoek gevonden, de Nurses Health Study II, dat eveneens geen aanwijzingen vindt voor een verband.⁴¹

Met het oog op de minder betrouwbare risicoschatting in de gepoolde analyse en het gebrek aan aanwijzingen voor een verband in drie grote cohortonderzoeken, acht de commissie een verband tussen het gebruik van eieren en het risico op borstkanker onwaarschijnlijk.

Tabel 7 Cohortonderzoek naar het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op borstkanker.

	Blootstelling	Aantal cohorten	Follow up tijd (jaren)	N	N cases	RR	95% b.i. ^a
<i>Gepoolde analyse van individuele gegevens</i>							
Missmer 2002 ³⁶	Per 100 g/dag	8	5-15	351.041	7.379	1,22 ^b	1,03-1,45
<i>Cohortonderzoek</i>							
Norway	2 eieren/week		7-13	24.897	248	0,86	0,61-1,21
National Health Screening Service 1995 ³⁹	t.o.v. < 1 ei/week ≥ 5 ei/week t.o.v. < 1 ei/week					1,25	0,54-2,90
Nurses' Health Study 2003 ^{37b}	0,23-0,31 t.o.v. ≤ 0,13 ei/d ≥ 0,44 t.o.v. ≤ 0,13 ei/d		18	88.647	4.107	1,03	0,93-1,14 0,93-1,15
EPIC Pala 2009 ³⁸	14 t.o.v. 3 g/d 37 t.o.v. 3 g/d		8,8	319.826	7.119	1,07	0,98-1,16 0,98-1,16
Nurses' Health Study II 2014 ^{41b}	0,43 ei/d t.o.v. 0 ei/week		20	88.803	2.830	1,01	0,89-1,15

^a B.i., Betrouwbaarheidsinterval.

^b Een publicatie over dit onderzoek met een kortere follow-up is onderdeel van de gepoolde analyse.

* Het negentigste percentiel varieerde in de individuele onderzoeken van 28 tot 60 gram per dag.

3.7 Darmkanker

Samenvatting bewijsvoering voor het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op darmkanker.

Aspect	Toelichting
Beschikbare onderzoeken	2 cohorten
Heterogeniteit	Nee (vergelijking risicoschattingen)
Sterkte verband	RR= 0,75 (0,39-1,46) tot 1,5 (1,0-2,3)
Onderzochte populatie	1 Noord-Amerikaans en 1 Europees cohort

Conclusie: Er is te weinig onderzoek om een uitspraak te doen over een verband tussen het gebruik van eieren en het risico op darmkanker.

Toelichting

De commissie heeft een meta-analyse⁴², twee systematische reviews^{43,44}, twee niet-systematische reviews^{45,46} en een Fins cohortonderzoek⁴⁷ gevonden naar het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op darmkanker.⁴² De meta-analyse vat zeven uitsluitend Aziatische cohortonderzoeken samen. Zoals bij het risico op coronaire hartziekten al is beschreven, zijn de ei-producten in Azië niet representatief voor de Nederlandse situatie. Daarom laat de commissie deze meta-analyse verder buiten beschouwing. In het systematische review van Van der Meer en collega's⁴⁴ worden twee Japanse cohortonderzoeken^{48,49} beschreven, waarvan er één ook in de meta-analyse is opgenomen. Ook deze onderzoeken laat de commissie verder buiten beschouwing.^{48,49}

Het andere systematische review, een update van het WRCF-rapport, concludeerde in 2010 dat het bewijs voor enig verband tussen eieren en het risico op darmkanker te beperkt was in hoeveelheid, consistentie en kwaliteit om een conclusie te kunnen trekken.^{33,43} In het ene niet-systematische review⁴⁵ wordt naar een ander review⁴⁶ verwezen waarin één gepubliceerde cohortstudie bij Zevende-dag Adventisten vermeld staat.⁵⁰

In het onderzoek bij Zevende-dag Adventisten is een verband gevonden tussen een hoog gebruik van eieren en een groter risico op darmkanker, waarbij de ondergrens van het betrouwbaarheidsinterval 1 bedraagt. Het relatieve risico is echter beperkt gecorrigeerd voor potentiële confounders, te weten voor leeftijd, koffiegebruik en overgewicht.⁵⁰ Het Finse onderzoek levert geen aanwijzingen voor een verband.⁴⁷ De betrouwbaarheidsintervallen waren in beide onderzoeken breed.

De commissie is van mening dat er te weinig onderzoek is om een uitspraak te doen over het verband tussen de eiconsumptie en het risico op darmkanker.

Tabel 8 Cohortonderzoek naar het verband tussen het gebruik van eieren en het risico op darmkanker.

	Blootstelling	Follow up tijd (jaren)	N	N cases	RR	95% b.i. ^a
<i>Cohortonderzoek</i>						
Zevende-dag Adventisten 1985 ⁵⁰	≥ 5 t.o.v. ≤ 2 ei per week	21	25.493	182	1,5 ^b	1,0-2,3
Finnish Mobile Clinic Health Examination Survey 2001 ⁴⁷	>48 t.o.v. <17 g/d (mannen) en >42 t.o.v. <13 (vrouwen)	5	9.959	109	1,22 ^c	0,70-2,13

^a B.i., Betrouwbaarheidsinterval.

^b Sterfte aan darmkanker.

^c Mannen en vrouwen samen.

3.8 Conclusie

Het gebruik van minstens één ei per dag ten opzichte van minder dan één ei per week hangt samen met een ongeveer 40% hoger risico op diabetes mellitus type 2. De bewijskracht voor dit verband is groot. Een hoog gebruik van eieren hangt samen met een hoger risico op hartfalen in Noord-Amerikaans onderzoek. De bewijskracht voor dit verband is gering.

Een verband tussen de consumptie van eieren en het risico op coronaire hartziekten, beroerte of borstkanker acht de commissie onwaarschijnlijk. Ten slotte is er te weinig onderzoek om een uitspraak te doen over het verband tussen de eiconsumptie en het risico op darmkanker.

4 Conclusie

Bij de afleiding van Richtlijnen goede voeding stelt de commissie effecten en verbanden met een grote bewijskracht centraal.

Effecten en verbanden met een grote bewijskracht zijn de volgende:

- De inname van cholesterol uit eieren verhoogt per 100 mg per dag (een half ei per dag) het LDL-cholesterol met 0,050 mmol per liter.
- Het gebruik van minstens één ei per dag ten opzichte van minder dan één ei per week hangt samen met een ongeveer 40% hoger risico op diabetes mellitus type 2.

Het is onwaarschijnlijk dat er een verband is tussen de consumptie van eieren en het risico op:

- coronaire hartziekten
- beroerte
- borstkanker.

Literatuur

- 1 Donders-Engelen M, van der Heijden L. Maten, gewichten en codenummers 2003 (cd-rom). 2003. Wageningen / Zeist Wageningen UR, Vakgroep Humane Voeding / TNO Voeding.
- 2 Geurts M, Beukers M, Buurma-Rethans E, van Rossum C. Memo: Consumptie van een aantal voedingsmiddelengroepen en nutriënten door de Nederlandse bevolking. Resultaten van VCP 2007-2010. Bilthoven: RIVM; 2015.
- 3 Rossum CTM van, Fransen HP, Verkaik-Kloosterman J, Buurma-Rethans EJM, Ocké MC. Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. Diet of children and adults aged 7 to 69 years. Bilthoven: RIVM; 2011: Rapportnummer: 350050006/2011.
- 4 Weggemans RM, Zock PL, Katan MB. Dietary cholesterol from eggs increases the ratio of total cholesterol to high-density lipoprotein cholesterol in humans: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(5): 885-891.
- 5 Waters D, Clark RM, Greene CM, Contois JH, Fernandez ML. Change in plasma lutein after egg consumption is positively associated with plasma cholesterol and lipoprotein size but negatively correlated with body size in postmenopausal women. *J Nutr* 2007; 137(4): 959-963.
- 6 Chakrabarty G, Manjunatha S, Bijlani RL, Ray RB, Mahapatra SC, Mehta N e.a. The effect of ingestion of egg on the serum lipid profile of healthy young Indians. *Indian J Physiol Pharmacol* 2004; 48(3): 286-292.
- 7 Ballesteros MN, Cabrera RM, Saucedo MS, Fernandez ML. Dietary cholesterol does not increase biomarkers for chronic disease in a pediatric population from northern Mexico. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(4): 855-861.
- 8 Herron KL, Vega-Lopez S, Conde K, Ramjiganesh T, Roy S, Shachter NS e.a. Pre-menopausal women, classified as hypo- or hyperresponders, do not alter their LDL/HDL ratio following a high dietary cholesterol challenge. *J Am Coll Nutr* 2002; 21(3): 250-258.
- 9 Herron KL, Lofgren IE, Sharman M, Volek JS, Fernandez ML. High intake of cholesterol results in less atherogenic low-density lipoprotein particles in men and women independent of response classification. *Metabolism* 2004; 53(6): 823-830.
- 10 Herron KL, Vega-Lopez S, Conde K, Ramjiganesh T, Shachter NS, Fernandez ML. Men classified as hypo- or hyperresponders to dietary cholesterol feeding exhibit differences in lipoprotein metabolism. *J Nutr* 2003; 133(4): 1036-1042.

- 11 Pearce KL, Clifton PM, Noakes M. Egg consumption as part of an energy-restricted high-protein diet improves blood lipid and blood glucose profiles in individuals with type 2 diabetes. *Br J Nutr* 2011; 105(4): 584-592.
- 12 Harman NL, Leeds AR, Griffin BA. Increased dietary cholesterol does not increase plasma low density lipoprotein when accompanied by an energy-restricted diet and weight loss. *Eur J Nutr* 2008; 47(6): 287-293.
- 13 Mutungi G, Ratliff J, Puglisi M, Torres-Gonzalez M, Vaishnav U, Leite JO e.a. Dietary cholesterol from eggs increases plasma HDL cholesterol in overweight men consuming a carbohydrate-restricted diet. *J Nutr* 2008; 138(2): 272-276.
- 14 Reaven GM, Abbasi F, Bernhart S, Coulston A, Darnell B, Dashti N e.a. Insulin resistance, dietary cholesterol, and cholesterol concentration in postmenopausal women. *Metabolism* 2001; 50(5): 594-597.
- 15 Bautista LE, Herran OF, Serrano C. Effects of palm oil and dietary cholesterol on plasma lipoproteins: results from a dietary crossover trial in free-living subjects. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55(9): 748-754.
- 16 Greene CM, Zern TL, Wood RJ, Shrestha S, Aggarwal D, Sharman MJ e.a. Maintenance of the LDL cholesterol:HDL cholesterol ratio in an elderly population given a dietary cholesterol challenge. *J Nutr* 2005; 135(12): 2793-2798.
- 17 Goodrow EF, Wilson TA, Houde SC, Vishwanathan R, Scollin PA, Handelsman G e.a. Consumption of one egg per day increases serum lutein and zeaxanthin concentrations in older adults without altering serum lipid and lipoprotein cholesterol concentrations. *J Nutr* 2006; 136(10): 2519-2524.
- 18 Ocké MC, Bueno-de-Mesquita HB, Goddijn HE, Jansen A, Pols MA, van Staveren WA e.a. The Dutch EPIC food frequency questionnaire. I. Description of the questionnaire, and relative validity and reproducibility for food groups. *Int J Epidemiol* 1997; 26 Suppl 1: S37-S48.
- 19 Salvini S, Hunter DJ, Sampson L, Stampfer MJ, Colditz GA, Rosner B e.a. Food-based validation of a dietary questionnaire: the effects of week-to-week variation in food consumption. *Int J Epidemiol* 1989; 18(4): 858-867.
- 20 Feskanich D, Rimm EB, Giovannucci EL, Colditz GA, Stampfer MJ, Litin LB e.a. Reproducibility and validity of food intake measurements from a semiquantitative food frequency questionnaire. *J Am Diet Assoc* 1993; 93(7): 790-796.
- 21 Bingham SA, Gill C, Welch A, Day K, Cassidy A, Khaw KT e.a. Comparison of dietary assessment methods in nutritional epidemiology: weighed records v. 24 h recalls, food-frequency questionnaires and estimated-diet records. *Br J Nutr* 1994; 72(4): 619-643.

- 22 Rong Y, Chen L, Zhu T, Song Y, Yu M, Shan Z e.a. Egg consumption and risk of coronary heart disease and stroke: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *BMJ* 2013; 346: e8539.
- 23 Shin JY, Xun P, Nakamura Y, He K. Egg consumption in relation to risk of cardiovascular disease and diabetes: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 2013; 98(1): 146-159.
- 24 Mentze A, de KL, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med* 2009; 169(7): 659-669.
- 25 Djousse L, Gaziano JM. Egg consumption and risk of heart failure in the Physicians' Health Study. *Circulation* 2008; 117(4): 512-516.
- 26 Nettleton JA, Steffen LM, Loehr LR, Rosamond WD, Folsom AR. Incident heart failure is associated with lower whole-grain intake and greater high-fat dairy and egg intake in the Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study. *J Am Diet Assoc* 2008; 108(11): 1881-1887.
- 27 Li Y, Zhou C, Zhou X, Li L. Egg consumption and the risk of cardiovascular diseases and diabetes: a meta-analysis. *Atherosclerosis* 2013; 229: 524-530.
- 28 Tran NL, Barraj LM, Heilman JM, Scrafford CG. Egg consumption and cardiovascular disease among diabetic individuals: a systematic review of the literature. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2014; 7: 121-137.
- 29 Ericson U, Sonestedt E, Gullberg B, Hellstrand S, Hindy G, Wirfalt E e.a. High intakes of protein and processed meat associate with increased incidence of type 2 diabetes. *Br J Nutr* 2013; 109(6): 1143-1153.
- 30 Djousse L, Kamineni A, Nelson TL, Carnethon M, Mozaffarian D, Siscovick D e.a. Egg consumption and risk of type 2 diabetes in older adults. *Am J Clin Nutr* 2010; 92(2): 422-427.
- 31 Vang A, Singh PN, Lee JW, Haddad EH, Brinegar CH. Meats, processed meats, obesity, weight gain and occurrence of diabetes among adults: findings from Adventist Health Studies. *Ann Nutr Metab* 2008; 52(2): 96-104.
- 32 Djousse L, Gaziano JM, Buring JE, Lee IM. Egg consumption and risk of type 2 diabetes in men and women. *Diabetes Care* 2009; 32(2): 295-300.
- 33 World Cancer Research Fund / American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington D.C.: AICR; 2007.
- 34 Norat T, Chan DS, Lau R, Vieira R, Thompson R. WCRF/AIRC Systematic literature review continuous update project report. The associations between food, nutrition, physical activity and risk of breast cancer. <http://www.dietandcancerreport.org/> geraadpleegd: 30-8-2012.

- 35 Si R, Qu K, Jiang Z, Yang X, Gao P. Egg consumption and breast cancer risk: a meta-analysis. *Breast Cancer* 2014; 21(3): 251-261.
- 36 Missmer SA, Smith-Warner SA, Spiegelman D, Yaun SS, Adami HO, Beeson WL e.a. Meat and dairy food consumption and breast cancer: a pooled analysis of cohort studies. *Int J Epidemiol* 2002; 31(1): 78-85.
- 37 Holmes MD, Colditz GA, Hunter DJ, Hankinson SE, Rosner B, Speizer FE e.a. Meat, fish and egg intake and risk of breast cancer. *Int J Cancer* 2003; 104(2): 221-227.
- 38 Pala V, Krogh V, Berrino F, Sieri S, Grioni S, Tjonneland A e.a. Meat, eggs, dairy products, and risk of breast cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) cohort. *Am J Clin Nutr* 2009; 90(3): 602-612.
- 39 Gaard M, Tretli S, Loken EB. Dietary fat and the risk of breast cancer: a prospective study of 25,892 Norwegian women. *Int J Cancer* 1995; 63(1): 13-17.
- 40 Key TJ, Sharp GB, Appleby PN, Beral V, Goodman MT, Soda M e.a. Soya foods and breast cancer risk: a prospective study in Hiroshima and Nagasaki, Japan. *Br J Cancer* 1999; 81(7): 1248-1256.
- 41 Farvid MS, Cho E, Chen WY, Eliassen AH, Willett WC. Dietary protein sources in early adulthood and breast cancer incidence: prospective cohort study. *BMJ* 2014; 348: g3437.
- 42 Tse G, Eslick GD. Egg consumption and risk of GI neoplasms: dose-response meta-analysis and systematic review. *Eur J Nutr* 2014; 53(7): 1581-1590.
- 43 Norat T, Chan D, Lau R, Aune D, Vieira R.. WCRF/AIRC Systematic literature review continuous update project report. The associations between food, nutrition, physical activity and risk of colorectal cancer. <http://www.dietandcancerreport.org/> geraadpleegd: 30-8-2012.
- 44 Meer S van, Leufkens AM, Bueno-de-Mesquita HB, van Duijnhoven FJ, van Oijen MG, Siersema PD. Role of dietary factors in survival and mortality in colorectal cancer: a systematic review. *Nutr Rev* 2013; 71(9): 631-641.
- 45 Yoon H, Benamouzig R, Little J, Francois-Collange M, Tome D. Systematic review of epidemiological studies on meat, dairy products and egg consumption and risk of colorectal adenomas. *Eur J Cancer Prev* 2000; 9(3): 151-164.
- 46 Steinmetz KA, Potter JD. Egg consumption and cancer of the colon and rectum. *Eur J Cancer Prev* 1994; 3(3): 237-245.
- 47 Jarvinen R, Knekt P, Hakulinen T, Rissanen H, Heliövaara M. Dietary fat, cholesterol and colorectal cancer in a prospective study. *Br J Cancer* 2001; 85(3): 357-361.

- 48 Khan MM, Goto R, Kobayashi K, Suzumura S, Nagata Y, Sonoda T e.a. Dietary habits and cancer mortality among middle aged and older Japanese living in hokkaido, Japan by cancer site and sex. *Asian Pac J Cancer Prev* 2004; 5(1): 58-65.
- 49 Kojima M, Wakai K, Tamakoshi K, Tokudome S, Toyoshima H, Watanabe Y e.a. Diet and colorectal cancer mortality: results from the Japan Collaborative Cohort Study. *Nutr Cancer* 2004; 50(1): 23-32.
- 50 Philips RL, Snowdon DA. Dietary relationships with fatal colorectal cancer among Seventh-Day Adventists. *J Natl Cancer Inst* 1985; 74(2): 307-317.

A De commissie

- prof. dr. ir. D. Kromhout, vicevoorzitter Gezondheidsraad (*tot 1 januari 2015*), Den Haag, *voorzitter*
- prof. dr. ir. J. Brug, hoogleraar epidemiologie, VU medisch centrum, Amsterdam
- prof. dr. A.W. Hoes, hoogleraar klinische epidemiologie en huisartsgeneeskunde, Universitair Medisch Centrum Utrecht
- dr. J.A. Iestra, voedingskundige, Universitair Medisch Centrum Utrecht
- prof. dr. H. Pijl, hoogleraar diabetologie, Leids Universitair Medisch Centrum, *lid (tot 1 april 2015), adviseur (vanaf 1 april 2015)*
- prof. dr. J.A. Romijn, hoogleraar inwendige geneeskunde, Academisch Medisch Centrum, Amsterdam
- prof. dr. ir. J.C. Seidell, hoogleraar voeding en gezondheid, Vrije Universiteit, Amsterdam
- prof. dr. ir. P. van 't Veer, hoogleraar voeding, volksgezondheid en duurzaamheid, Wageningen Universiteit en Research Centrum, *lid (tot 1 juni 2015), adviseur (vanaf 1 juni 2015)*
- prof. dr. ir. M. Visser, hoogleraar gezond ouder worden, Vrije Universiteit en VU medisch centrum, Amsterdam
- prof. dr. J.M. Geleijnse, hoogleraar voeding en cardiovasculaire ziekten, Wageningen Universiteit en Research Centrum, *adviseur*
- prof. dr. J.B van Goudoever, hoogleraar kindergeneeskunde, VU medisch centrum en Academisch Medisch Centrum, Amsterdam, *adviseur*
- prof. dr. M.T.E. Hopman, hoogleraar integratieve fysiologie, Radboud universitair medisch centrum, Nijmegen, *adviseur*
- prof. dr. ir. R.P. Mensink, hoogleraar moleculaire voedingskunde, Universiteit Maastricht, *adviseur*
- prof. dr. ir. A.M.W.J. Schols, hoogleraar voeding en metabolisme bij chronische ziekten, Universiteit Maastricht, *adviseur*
- prof. dr. ir. M.H. Zwietering, hoogleraar levensmiddelenmicrobiologie, Wageningen Universiteit en Research Centrum, *adviseur*
- ir. C.A. Boot, ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Den Haag, *waarnemer*
- dr. ir. J. de Goede, Gezondheidsraad, Den Haag, *secretaris*
- dr. ir. C.J.K. Spaaij, Gezondheidsraad, Den Haag, *secretaris*
- dr. ir. R.M. Weggemans, Gezondheidsraad, Den Haag, *secretaris*

Gezondheidsraad

Adviezen

De taak van de Gezondheidsraad is ministers en parlement te adviseren over vraagstukken op het gebied van de volksgezondheid. De meeste adviezen die de Gezondheidsraad jaarlijks uitbrengt worden geschreven op verzoek van een van de bewinds-

lieden. Met enige regelmaat brengt de Gezondheidsraad ook ongevraagde adviezen uit, die een signalerende functie hebben. In sommige gevallen leidt een signalerend advies tot het verzoek van een minister om over dit onderwerp verder te adviseren.

Aandachtsgebieden



Optimale gezondheidszorg

Wat is het optimale resultaat van zorg (cure en care) gezien de risico's en kansen?



Preventie

Met welke vormen van preventie valt er een aanzienlijke gezondheidswinst te behalen?



Gezonde voeding

Welke voedingsmiddelen bevorderen een goede gezondheid en welke brengen bepaalde gezondheidsrisico's met zich mee?



Gezonde leefomgeving

Welke invloeden uit het milieu kunnen een positief of negatief effect hebben op de gezondheid?



Gezonde arbeidsomstandigheden

Hoe kunnen werknemers beschermd worden tegen arbeidsomstandigheden die hun gezondheid mogelijk schaden?



Innovatie en kennisinfrastructuur

Om kennis te kunnen oogsten op het gebied van de gezondheidszorg moet er eerst gezaaid worden.

