

Gezondheidswinst visconsumptie bij hart- en vaatziekten en kanker



*Een literatuuronderzoek naar de grootste gezondheidswinst
door visconsumptie voor mensen met hart- en vaatziekten en kanker*

Willeke Klein

Afstudeerwerkstuk Bachelor

*Een literatuuronderzoek naar de grootste gezondheidswinst door
visconsumptie voor mensen met hart- en vaatziekten en kanker*

Hierden

08-08-2016

<i>Auteur</i>	Willeke Klein
	willeke_20@hotmail.com
<i>School</i>	CAH Vilentum Almere
<i>Opleiding</i>	Toegepaste Biologie
<i>Specialisatie</i>	Dier
<i>Studentnummer</i>	3007138
<i>Afstudeerdocent</i>	Dr. Roos van Maanen
	r.van.maanen@cahvilentum.nl
	088 020 5894
<i>Naar een vraag van</i>	Lectoraat groene en vitale stad
	Dr. Ir. Dinand Ekkel
	d.ekkel@cahvilentum.nl
	088 020 5782

Voorwoord

Voor u ligt mijn afstudeerwerkstuk over het effect van visconsumptie op de gezondheid van mensen met een hart- en vaatziekte of kanker. Het onderzoek voor dit afstudeerwerkstuk omvat een literatuurstudie. Dit afstudeerwerkstuk is geschreven in het kader van mijn afstuderen aan de opleiding Toegepaste Biologie aan het CAH Vilentum Almere in opdracht van Kenniscentrum Groene en Vitale stad. Vanaf eind april tot begin augustus 2016 ben ik met het onderwerp, onderzoek en het schrijven van dit afstudeerwerkstuk bezig geweest.

In gesprek met Dinand Ekkel van het lectoraat Groene en Vitale stad ben ik tot de keuze van mijn afstudeeronderwerp gekomen. Al in een vroeg stadium van brainstormen, had het onderwerp voeding mijn interesse. Een aantal ideeën voor een nieuw onderzoek bleken naderhand al uitgevoerd te zijn. Ik heb verder gezocht en kwam uiteindelijk uit bij het nieuwe advies van de overheid en de Gezondheidsraad voor het consumeren van vis. Volgens de Gezondheidsraad is het advies was zij geven, preventief voor het krijgen van hart- en vaatziekten en kanker. Ik was benieuwd of visconsumptie ook een positief gezondheidseffect heeft op mensen die al een hart- en vaatziekte of kanker hebben. Het antwoord hierop heb ik beschreven in het onderzoek wat voor u ligt.

Graag wil ik Roos van Maanen bedanken voor haar begeleiding en nuttige feedback tijdens het schrijven van mijn afstudeerwerkstuk. Ook Dinand Ekkel wil ik bedanken voor zijn ideeën voor een onderwerp van mijn afstudeerwerkstuk. Daarnaast wil ik Mark Oomens bedanken voor zijn nauwkeurige en duidelijke feedback op de inhoud en vormgeving van mijn hoofdstukken.

Ik wens u veel leesplezier toe.

Willeke Klein

Hierden, 8 augustus 2016

Inhoudsopgave

Voorwoord.....	4
Samenvatting.....	7
Abstract.....	8
1. Inleiding	9
1.1 Invloed voeding op gezondheid.....	10
1.2 Invloed vis op gezondheid	11
1.3 Advies van de Nederlandse overheid	12
1.4 Wat ontbreekt er?	13
2. Methode	15
3. Resultaten.....	16
3.1 Belang van omega 3 voor het menselijk lichaam.....	16
3.2 Visconsumptie en hart- en vaatziekten.....	17
3.3 Visconsumptie en kanker.....	18
3.4 Mogelijke nadelen visconsumptie	19
3.5 Consumptie niveaus en vissoorten in literatuur	21
3.6 Visconsumptiecijfers Nederland	22

4. Discussie.....	27
4.1 Verschil consumptieniveaus literatuur en Gezondheidsraad	27
4.2 Verschil grootste gezondheidswinst en aanbeveling in literatuur	30
5. Conclusie en aanbevelingen	31
5.1 Visconsumptie en hart- en vaatziekten.....	31
5.2 Visconsumptie en kanker.....	32
5.4 Antwoord op de hoofdvraag.....	33
5.5 Aanbevelingen (voor mensen met hart- en vaatziekten en/of kanker).....	33
Literatuurlijst	34

Samenvatting

De invloed van voeding op gezondheid wordt steeds duidelijker in wetenschappelijk onderzoek. Wetenschappers concluderen dat het westerse voedingspatroon voor het grootste deel de oorzaak is van het stijgende aantal mensen met chronische ziekten en voornamelijk hart- en vaatziekten en kanker. Hart- en vaatziekten en kanker zijn dan ook doodsoorzaak nummer 1 en 2 in Nederland en veel westerse landen. Het is bekend dat goede voeding het risico op hart- en vaatziekten en kanker vermindert. Ook is bekend dat visconsumptie het risico op het krijgen van hart- en vaatziekten vermindert.

Het doel van dit onderzoek is om uit te zoeken of het consumeren van vis ook kan bijdragen aan de gezondheid van mensen die al een hart- en vaatziekte of kanker hebben. Hiervoor is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: *‘Welke verandering in visconsumptie geeft de grootste gezondheidswinst aan de Nederlandse bevolking met hart- en vaatziekten of kanker?’*. Om een antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvraag is een literatuuronderzoek uitgevoerd waarbij gezocht is naar meta-analyses in combinatie met de volgende zoekwoorden: *visconsumptie, kanker, hart- en vaatziekten, omega 3 vetzuren, n-3 PUFA’s*.

Uit het literatuuronderzoek is gebleken dat visconsumptie het risico op overlijden aan een hart- en vaatziekte met 35% vermindert van mensen die al een hart- en vaatziekte hebben. Visconsumptie draagt ook bij aan een lager gehalte van triglyceriden in het bloed en aan een lagere bloeddruk. Voor mensen met kanker verlaagd visconsumptie het risico op deficiëntie van vitaminen en mineralen en het krijgen van hart- en vaatziekten. Voorgaande positieve gezondheidseffecten van visconsumptie op mensen met een hart- en vaatziekte en kanker kunnen bereikt worden door een gemiddelde visconsumptie van 2 tot 4 keer per week. Om de gezondheidswinst van visconsumptie te optimaliseren, wordt aanbevolen 4 keer per week vis te eten.

Abstract

In scientific research the influence of food on human health becomes more clear. The western diet is for the biggest part responsible for the rising number of people with chronic diseases and most of all cardiovascular diseases and cancer. Cardiovascular diseases and cancer are therefore causes of dead number one and two in the Netherlands and most other western countries. It's known that a healthy diet takes down the risk on cardiovascular diseases and cancer. Fish consumption also takes down the risk on cardiovascular diseases and cancer.

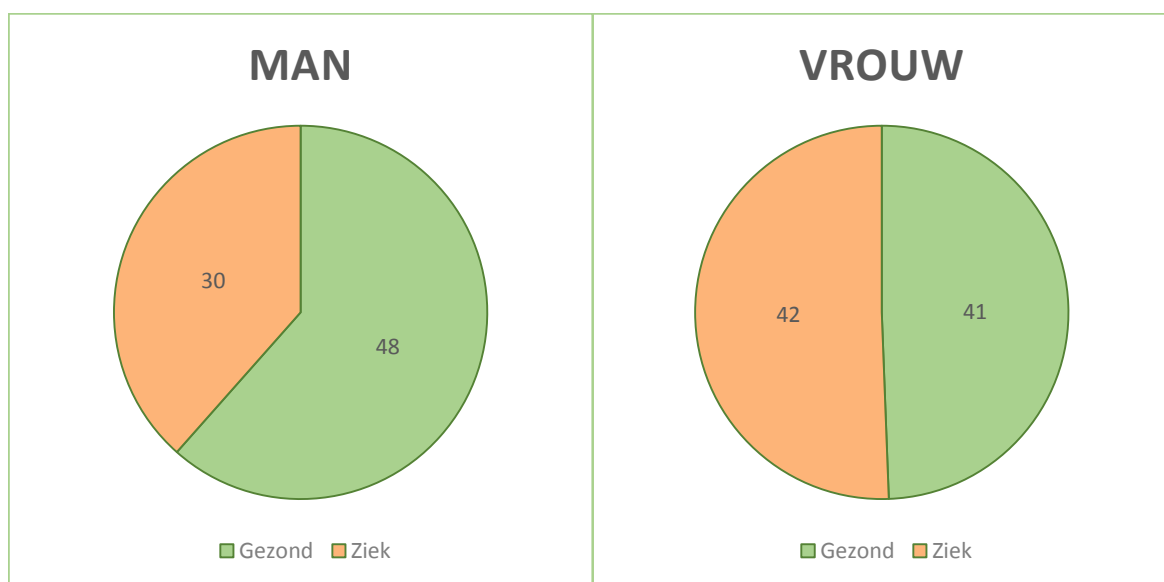
The aim of this study is to discover if fish consumption also contributes to the health of people with cardiovascular diseases of cancer. Therefore the following research question is drafted: *'Which change in fish consumption provides the greatest health benefits to people with cardiovascular diseases and cancer?'* . To answer the research question a review on literature was conducted and the following words are searched in scientific databases: *fish consumption, cancer, cardiovascular diseases, omega 3 fatty acids* and *n-3 PUFA's* combined with the word *'meta-analyses'*.

The literature review shows that fish consumption reduces the risk of death on cardiovascular diseases by 35 percent in people with cardiovascular diseases. Fish consumption also takes care of a lower level of triglycerides in the blood and a lower level of blood pressure. In people with cancer, fish consumption provides from vitamin and mineral deficiency and it reduces the risk to develop cardiovascular diseases. Above described health benefits of fish consumption on people with a cardiovascular disease or cancer can be achieved by an average fish intake 2 to 4 times a week. To maximise the health benefits of fish consumption, it's recommended to eat fish 4 times a week.

1. Inleiding

De Gezondheidsraad heeft in 2015 nieuwe 'Richtlijnen Goede Voeding' uitgebracht. De Gezondheidsraad onderzoekt wetenschappelijke bevindingen op het gebied van voeding in opdracht van de Nederlandse overheid. Hierdoor kan de overheid, de Nederlandse bevolking van actuele voedingsvoorlichting voorzien en het voedingsbeleid aanpassen en actueel houden (Voedingscentrum, 2011). De 'Richtlijnen Goede Voeding 2015' zijn bedoeld voor de gezonde Nederlandse bevolking en preventief voor chronische ziekten (Gezondheidsraad, 2015b)

Nederlanders worden gemiddeld steeds ouder, de levensverwachting stijgt. Maar het aantal jaren dat Nederlandse mannen en vrouwen in gezondheid doorbrengen wordt steeds lager (Bruggink e.a., 2009; Kuipers, 2014). De gezonde levensverwachting¹ van Nederlandse mannen geboren in 2007 bedraagt 48 jaar en van de vrouwen slechts 42 jaar. In **Figuur 1** is te zien dat een vrouw die in 2007 geboren is 83 jaar oud wordt.



Figuur 1: Levensverwachting in jaren van een man en een vrouw geboren in 2007, verdeeld in gezonde en zieke jaren (Bruggink e.a., 2009)

¹ Gezonde levensverwachting is de levensverwachting zonder chronische ziekten

Ook is in *Figuur 1* te zien dat vrouwen geboren in 2007, van de 83 levensjaren, maar 42 jaar in goede gezondheid doorbrengen. Gemiddeld is een vrouw die geboren is in 2007 dus meer ziek dan gezond in haar hele leven (Bruggink e.a., 2009). *Figuur 1* laat ook zien dat mannen gemiddeld langer gezond zijn dan vrouwen en ook langer gezond dan ziek zijn binnen de totale levensverwachting van de man in 2007 (Bruggink e.a., 2009).

1.1 Invloed voeding op gezondheid

De tien meest voorkomende chronische ziekten van de Nederlandse bevolking die de gezonde levensverwachting negatief beïnvloeden zijn: Coronaire hartziekten, beroertes, hartfalen, diabetes mellitus type 2, COPD, borstkanker, darmkanker, longkanker, dementie en cognitieve achteruitgang, en depressie (Gezondheidsraad, 2015b). Van deze chronische ziekten komen kanker en hart- en vaatziekten het meeste voor in Nederland (CBS, 2014). Gerben Hulsege van Universiteit Utrecht heeft een grote cohortstudie uitgevoerd waaruit naar voren komt dat bij mensen met een gunstig risicoprofiel, de kans op hart- en vaatziekten zeven keer minder is dan bij mensen met een ongunstig risicoprofiel (Hulsege, 2016). Een gunstig risicoprofiel omvat een gezond gewicht, lage bloeddruk, laag cholesterol en niet roken. Uit deze studie blijkt ook dat het percentage mensen met obesitas en overgewicht toeneemt. Obesitas en overgewicht zijn factoren die van invloed zijn op de ontwikkeling van hart- en vaatziekten (Hulsege, 2016). Citaat uit nieuwsbericht RIVM 2016: "Als deze getallen vertaald worden naar de gehele Nederlandse bevolking, zou 86% van de gevallen van hart- en vaatziekten toe te schrijven zijn aan ongunstige risicoprofielen" (RIVM, 2016, p. 1). Het gunstige risicoprofiel bestaat uit punten die bereikt kunnen worden door gezonde keuzes en drie van de vier punten zijn direct gerelateerd aan gezonde voeding. Bij de preventie van hart- en vaatziekten is het van belang dat mensen een gunstig risicoprofiel langdurig in stand houden (Hulsege, 2016). Bij de preventie van kanker speelt gezonde voeding ook een belangrijke rol (Ames & Wakimoto, 2002). Er zijn kankersoorten die voorkomen kunnen worden door bijvoorbeeld een gezonde levensstijl. Één derde van die vormen van kanker worden veroorzaakt door verkeerde voeding (Ames & Wakimoto, 2002). De tien eerder genoemde chronische ziekten worden

ook wel voedingsgerelateerde welvaartsziekten genoemd (Kuipers, 2014). Met welvaartsziekten worden verouderingsziekten bedoeld, die onder andere door verkeerde voeding op steeds jongere leeftijd beginnen (Kuipers, 2014).

1.2 Invloed vis op gezondheid

Er is veel onderzoek gedaan naar de relatie tussen het eten van vis en chronische ziekten. De reden voor de onderzoeken naar de relatie tussen consumptie van vis en hart- en vaatziekten is dat er onder Eskimo's zeer weinig mensen lijden aan een hart- en vaatziekte (Mozaffarian & Rimm, 2006). Onderzoekers hebben dit opgemerkt en naar aanleiding daarvan worden de effecten van visconsumptie uitgebreid onderzocht. De voedingswaarde van vis is hoog door grote hoeveelheden eiwitten, vitaminen en andere essentiële nutriënten zoals retinol, jodium en selenium (Domingo et al, 2007). Anders dan in vette vleesproducten heeft vis een laag gehalte verzadigd vet (Domingo e.a., 2007). Vette vis heeft een hoog gehalte aan twee verschillende omega 3 meervoudig onverzadigde vetten (PUFA's): Eicosapentaeenzuur (EPA) en Docosahexaeenzuur (DHA) (Domingo e.a., 2007). Wetenschappelijk onderzoek wijst uit dat regelmatige visconsumptie het risico op ontstekingen, hart- en vaatziekten (HVZ) en hoge triglyceriden gehalten verlaagt (Chowdhury e.a., 2012). Sommige zaden en noten zoals lijnzaad, walnoot en koolzaad en de oliën daarvan, bezitten ook een vorm van omega 3 namelijk Alfa-linoleenzuur (ALA) (Welch e.a., 2002). DHA is de vorm van omega 3 vetzuren die het menselijk lichaam het meest gebruikt. EPA wordt zeer effectief omgezet naar DHA. Maar Alfa-linoleenzuur wordt in de mens niet effectief omgezet naar DHA. Er kan in de mens maar maximaal 4 procent van het Alfa-linoleenzuur omgezet worden naar DHA. De plantaardige bronnen van omega 3 vetten kunnen dus niet gebruikt worden als vervanging voor omega 3 in vis (Mozaffarian & Wu, 2011).

1.3 Advies van de Nederlandse overheid

Het advies van de Gezondheidsraad (en van de overheid) voor het eten van vis is één portie vis per week (Gezondheidsraad, 2015b, 2015c). De voorkeur gaat uit naar vette vis omdat vette vis het meest EPA en DHA bevat (Gezondheidsraad, 2015b). Het Voedingscentrum heeft deze richtlijn vertaald naar een portie van 100 gram per week. De Gezondheidsraad benoemd twee bronnen die aantonen dat de consumptie van één portie vis per week de kans op fatale coronaire hartziekten verlaagt (Gezondheidsraad, 2015b; Mozaffarian & Rimm, 2006; Zheng e.a., 2011). Daarbij wordt door de Gezondheidsraad vermeld dat het eten van meer dan één portie vis per week, het risico op fatale coronaire hartziekten niet verder doet dalen. De Gezondheidsraad concludeert uit de onderzoeken van Zheng en Mozaffarian dat één tot twee portie vis (ongeveer 250 mg visvetzuren per dag) het risico op sterfte relatief het meest zou verlagen. Volgens de Gezondheidsraad komt uit onderzoek naar voren dat hoge visconsumpties van 4 tot 5 keer per week, kunnen leiden tot een lager risico op niet fatale coronaire hartziekten (Gezondheidsraad, 2015a). De uitkomst van dit onderzoek wordt door de Gezondheidsraad niet meegenomen in het advies omdat volgens de Gezondheidsraad die visconsumptie niveaus niet in Nederland voorkomen (Gezondheidsraad, 2015c). Het advies van de Gezondheidsraad met betrekking tot visconsumptie is tot stand gekomen doordat de commissie van de Gezondheidsraad een literatuurstudie heeft uitgevoerd naar recente meta-analyses van onderzoeken met betrekking tot visconsumptie. De onderzoeken die de Gezondheidsraad daarmee gevonden heeft, worden uitgebreid geanalyseerd en er wordt gekeken hoe groot de bewijslast is van een uitkomst van een onderzoek. De onderzoeken met grote bewijslast worden meegenomen in het advies van de Gezondheidsraad. Het advies van de Gezondheidsraad uit 2015 is veranderd ten opzichte van het advies dat de Gezondheidsraad in 2006 uitbracht. Het advies in 2006 was om twee keer per week vis te eten, 200-300 gram, waarvan één keer vette vis (Gezondheidsraad, 2015b). De Gezondheidsraad geeft aan dat er nu meer onderzoek beschikbaar is dan in 2006 en dat nu uit nieuw onderzoek naar voren komt dat meer dan één keer vis per week het risico op fatale HVZ niet verder verlaagd (Gezondheidsraad, 2015b). In het advies in 2015 zijn ook ecologische aspecten meegenomen.

Volgens de Gezondheidsraad zorgt een verlaging van de wekelijkse visconsumptie van twee keer per week naar één keer per week voor een lagere ecologische belasting en er wordt geadviseerd zoveel mogelijk vis te eten die duurzaam gevangen of gekweekt is en zoveel mogelijk overbeviste soorten te vermijden (Gezondheidsraad, 2015b, 2015c)

1.4 Wat ontbreekt er?

In voorgaande paragrafen is duidelijk geworden dat de gezonde levensverwachting steeds verder daalt en dat mensen gemiddeld meer ziek zijn dan gezond in hun leven. Wat ook duidelijk is geworden dat chronische ziekten daar een grote rol bij spelen. Er is bekend dat gezonde voeding het risico op chronische ziekten vermindert. De omega 3 vetzuren in vis blijken hier een rol in te spelen. In de literatuur is bekend dat het advies van de Gezondheidsraad met betrekking tot vis, preventief is voor het krijgen van hart- en vaatziekten en kanker (Zheng e.a., 2011). Onbekend is of dit advies ook gebruikt kan worden door mensen die al aan deze ziekten lijden of dat de Gezondheidsraad voor deze mensen beter een ander advies kan uitbrengen. In opdracht van het Lectoraat Groene en Vitale Stad zal onderzocht worden of de richtlijn van de Gezondheidsraad met betrekking tot vis ook geschikt is voor mensen met hart- en vaatziekten of kanker. In 2014 telde Nederland 5,3 miljoen mensen met een chronische ziekte, deze 5,3 miljoen betekent dat bijna één derde van de Nederlandse bevolking in 2014 een chronische ziekte had (Gijsen, Oostrom, & Schellevis, 2014). Dit onderzoek wordt geschreven voor alle Nederlanders met hart- en vaatziekten of kanker omdat deze chronische ziekten het meest voorkomen onder de Nederlandse bevolking (CBS, 2014).

Het doel van dit onderzoek is een antwoordt krijgen op de vraag: *'Welke verandering in visconsumptie geeft de grootste gezondheidswinst aan de Nederlandse bevolking met hart- en vaatziekten of kanker?'*

Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zijn een viertal deelvragen opgesteld.

- 1) Wat is er bekend over de relatie tussen het eten van vis en hart- en vaatziekten?
- 2) Wat is er bekend over de relatie tussen het eten van vis en kanker?
- 3) Welke vissoorten dragen het meest bij aan de gezondheid?
- 4) Wat is de huidige visconsumptie van de Nederlandse bevolking?

2. Methode

Het onderzoek naar de consumptie van vis in recent wetenschappelijk onderzoek omvat een literatuurstudie. Een aantal wetenschappelijke bronnen die de Gezondheidsraad gebruikt zijn opgezocht door de titel van het artikel in Google Scholar in te voeren. Er zijn ook bronverwijzingen uit literatuur opgezocht in Google Scholar. Daarnaast zijn de volgende zoekwoorden gebruikt: *visconsumptie, kanker, hart- en vaatziekten, omega-3 vetzuren, n-3 PUFA's en meta analyse*. Deze woorden zijn in allerlei combinaties gebruikt in Google Scholar, zowel in de Nederlandse als in de Engelse taal. Er is vooral gezocht naar meta analyses, deze onderzoeken bevatten een grote statistische analyse van voorgaand wetenschappelijk onderzoek over hetzelfde onderwerp en dat vergroot de bewijskracht van het onderzoek. Om een antwoord op Deelvraag 1 en 2 te kunnen geven zijn alle recente wetenschappelijke artikelen geanalyseerd waarin onderzoek gedaan is naar de relatie tussen vis en hart- en vaatziekten of kanker (He e.a., 2004; Mozaffarian & Rimm, 2006; Mozaffarian & Wu, 2011; Zhang e.a., 2013; Zheng e.a., 2011). Er is gekozen om het literatuuronderzoek wat uitgevoerd is, af te bakenen door alleen de richtlijnen met betrekking tot vis uit te zoeken omdat de consumptie van vis een positief effect lijkt te hebben op hart- en vaatziekten en kanker. Alle literatuur van de afgelopen 16 jaar over de relatie tussen vis eten en de preventieve werking ervan op ziekten als hart- en vaatziekten en kanker, is geanalyseerd. Er zijn geen bronnen gebruikt van voor het jaar 2000. De Gezondheidsraad gebruikt voor zijn advies in 2016 bijvoorbeeld ook bronnen uit 2004. Deze afbakening is belangrijk om het onderzoek zo recent mogelijk te laten zijn. Voor het beantwoorden van Deelvraag 3 en 4 is data gezocht over de actuele consumptie van vis door de Nederlandse bevolking en deze data is vergeleken met recente wetenschappelijke literatuur. Ook is in de wetenschappelijke literatuur gekeken welke vissoorten gezonder zijn dan andere vissoorten.

3. Resultaten

3.1 Belang van omega 3 voor het menselijk lichaam

Er zijn twee verschillende essentiële vetzuren namelijk omega 6 en omega 3 (Domingo e.a., 2007). Omega 6 vetzuren worden vertegenwoordigd door linolzuur (LA) en omega 3 door alfa-linoleenzuur (ALA), eicosapentaeenzuur (EPA) en docosahexaeenzuur (DHA) (Domingo e.a., 2007). Linolzuur is overal in de natuur te vinden en zit in de zaden van bijna alle planten met uitzondering van kokosnoot, cacao en palm (Welch e.a., 2002). Ook is Linolzuur aanwezig in eieren, melk en het vlees van met graan gevoede dieren. In tegenstelling tot Linolzuur is Alfa-linoleenzuur juist niet makkelijk te vinden in de natuur. Alfa-linoleenzuur bevindt zich alleen in groene bladgroenten en in lijnzaad, chiazaad, raapzaad, perillazaad en walnoten. EPA en DHA bevinden zich in vis en schelpdieren en vooral in vette vis (Simopoulos, 2016). De cerebrale cortex, testis en sperma van mensen zijn rijk aan DHA. Ook is DHA het belangrijkste onderdeel van de structuur lipiden in de hersenen. DHA kan door de mens gevormd worden uit Alfa-linoleenzuur en EPA maar de vorming van DHA uit Alfa-linoleenzuur is niet efficiënt en gebeurt nauwelijks. Omega 3 (Alfa-linoleenzuur) uit planten kan dus niet gebruikt worden voor de vorming van voldoende essentieel DHA in mensen (Chowdhury e.a., 2012; Mozaffarian & Rimm, 2006; Simopoulos, 2016). Er is competitie tussen omega 6 en 3, maar de enzymen die verantwoordelijk zijn voor de afbraak van vetzuren hebben voorkeur voor omega 3 Alfa-linoleenzuur (Simopoulos, 2016). Als er veel Alfa-linoleenzuur aanwezig is wordt Linolzuur vervangen door Alfa-linoleenzuur. Omega 6 zorgt voor de vorming van eicosanoiden, dit zijn lokaal werkende weefselhormonen die een belangrijke rol spelen bij ontstekingsprocessen en het immuunsysteem (Simopoulos, 2016). Omega 6 zorgt voor ontstekingsreacties in het lichaam als reactie op beschadiging van weefsel en prikkels van buiten zoals een bacteriën en virussen (Kuipers, 2014; Simopoulos, 2016). Omega 3 remt deze reactie weer door onder andere de werking van witte bloedcellen te verbeteren en brengt zo het lichaam weer in balans (Kuipers, 2014; Simopoulos, 2016). Verder verlaagd omega 3 het gehalte aan bloedvetten waardoor het risico op

aderverkalking afneemt, het verlaagt ook de bloeddruk en verminderd het risico op plotselinge hartdood door ritme stoornissen (Simopoulos, 2016). De ratio van omega 6 en omega 3 was 150 jaar geleden nog gelijk (1:1). Momenteel is deze ratio in westerse landen 10-25:1 (Simopoulos, 2016). Dit grote verschil is genetisch nog niet geïntegreerd doordat de verandering in ratio in relatief korte tijd heeft plaatsgevonden (Simopoulos, 2016). Als er meer omega 6 dan omega 3 wordt geconsumeerd, worden ontstekingen in het lichaam niet geremd en op lange termijn kan dat leiden tot hart- en vaatziekten (Simopoulos, 2016).

3.2 Visconsumptie en hart- en vaatziekten

Een gemiddelde consumptie van vooral vette vis reduceert het risico op dood door HVZ met 36 procent (Mozaffarian & Rimm, 2006; Studer, Briel, Leimenstoll, Glass, & Bucher, 2005). De huidige leefstijl is grotendeels de oorzaak van de hoge aantallen mensen met een HVZ in westerse landen. Volgens het RIVM had 30 procent van de gevallen van HVZ van de afgelopen 40 jaar voorkomen kunnen worden als de aanbeveling voor verzadigde vet opgevolgd was (Fokkema, Doormaal, & Muskiet, 2005). Uit een meta-analyse van verschillende cohortstudies in 2011 komt naar voren dat wekelijkse visconsumptie een significant effect heeft op de sterfte aan HVZ (Zheng e.a., 2011). Het beschermende effect van visconsumptie op sterfte aan HVZ is veel hoger bij een gemiddelde visconsumptie van 2 tot 4 keer per week vis ten opzichte van minder dan 1 keer per maand, dan bij een lage visconsumptie van 1 keer per week vis ten opzichte van 1 keer per maand (Zheng e.a., 2011). Een analyse laat zien dat bij elke 15 gram visconsumptie per dag extra, het risico op sterfte aan HVZ verlaagt met 6 procent (Zheng e.a., 2011). Gelijksortige resultaten werden verkregen uit een analyse van He et al, 2004 met 7 procent verlaging van het risico per 20 gram stijging van de visconsumptie per dag en Koning et al, 2005 rapporteert een verlaging van 5,5 procent per 20 gram stijging van visconsumptie per dag (Zheng e.a., 2011). Het risico op doodgaan aan hart- en vaatziekten verminderd binnen enkele weken na visconsumptie al sterk (Mozaffarian & Rimm, 2006). De oorzaak van de meeste cardiale sterfgevallen zijn hartritmestoornissen. Het risico op hartritmestoornissen, hoge bloeddruk, hoog gehalte triglyceriden, ontstekingen en trombose neemt af als de

visconsumptie toeneemt en er wordt geadviseerd door Mozaffarian en Rimm, dat artsen visconsumptie aanbevelen aan patiënten met HVZ. Ook wordt geadviseerd dat overheden en publieke gezondheidsorganisaties strategieën bedenken om ervoor te zorgen dat mensen de aanbevolen vis ook innemen, om zo het aantal sterfgevallen aan HVZ te verlagen (Mozaffarian & Wu, 2011).

3.3 Visconsumptie en kanker

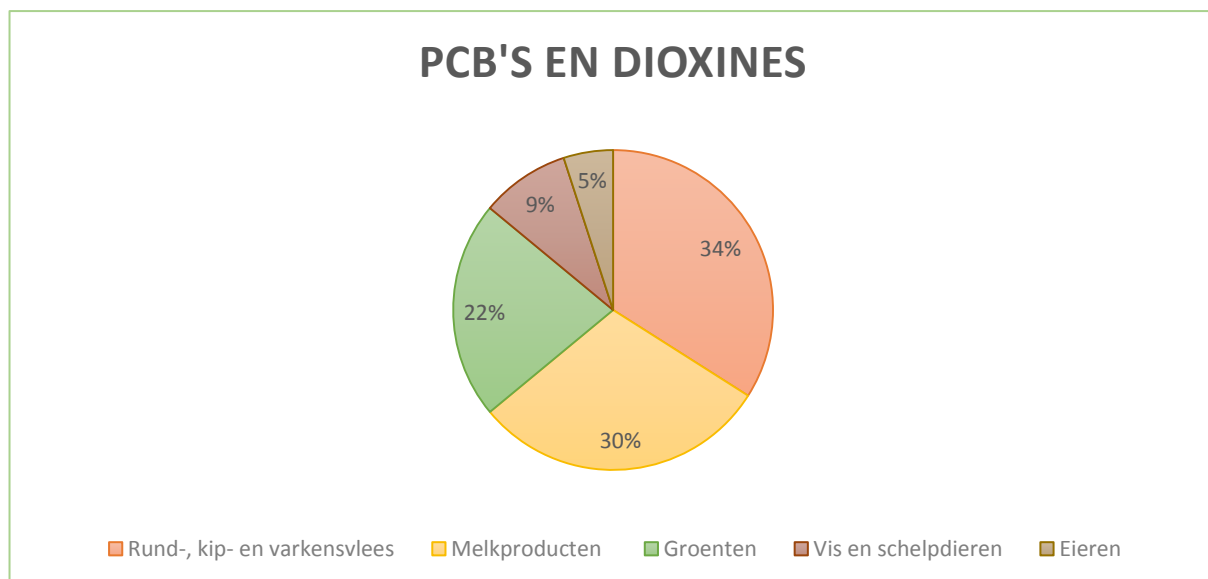
Vitamine- en mineraal deficiënties kunnen leiden tot DNA beschadigingen (Ames & Wakimoto, 2002). Tekorten aan de vitamines B6, B12 en C en tekort aan foliumzuur, ijzer en zink veroorzaken kanker (Ames & Wakimoto, 2002). Volgens een onderzoek van Zhang et al, kunnen omega 3 vetten gebruikt worden tegen de groei van kankercellen en het maken van nieuwe bloedvaten in een tumor (Zhang e.a., 2013). Vijf oude wetenschappelijke onderzoeken van voor het jaar 2000, geven bewijs dat omega 3 vetten bescherming bieden tegen prostaat-, borst-, darmkanker en kanker aan andere delen van het spijsverteringskanaal (Welch e.a., 2002). In een rapport van het Wereld Kanker Onderzoek Fonds wordt aangegeven dat visconsumptie mogelijk het risico op dikkedarmkanker en endeldarmkanker verlaagt (World Cancer Research Fund, 2007). Uit een onderzoek uit 2009 door Kim e.a. blijkt dat visconsumptie een belangrijke potentiële beschermfactor is in de voeding bij borstkanker (Kim e.a., 2009). In een onderzoek uit 2006 blijkt dat van 65 onderzoeken er 10 zijn die een significant effect laten zien van omega 3 consumptie op het risico op verschillende soorten kanker (Macleane e.a., 2006). Onderzoeken uitgevoerd in laboratoriadieren en in vitro rapporteren doorgaans een positief effect van omega 3 vetzuren op incidentie, tumorgroei, en groeiratio van borstkanker, prostaatcancer, darmkanker en alvleesklierkanker (Macleane e.a., 2006). De resultaten van de laboratoriumonderzoeken verschillen van de onderzoeken op mensen. Hoe dat komt wordt onderzocht er wordt nog steeds onderzoek gedaan naar het mogelijke positieve effect van omega 3 vetzuren op het risico op verschillende soorten kanker (Macleane e.a., 2006). Momenteel is de literatuur niet eenduidig over de positieve effecten. Wel kunnen vis en omega 3 vetten een positief effect hebben op een tekort aan verschillende vitaminen en mineralen,

wat indirect wel beschadiging aan DNA en kanker kan voorkomen (Ames & Wakimoto, 2002; Kim e.a., 2009).

3.4 Mogelijke nadelen visconsumptie

In vis kunnen een aantal giftige stoffen aanwezig zijn zoals methylkwik, PCB' s en dioxines. Kwik is een zwaar metaal wat voorkomt in natuurlijke bronnen zoals in vulkanen en kwik komt vrij uit menselijke bronnen zoals bij de verbranding van kwikbevattende brandstoffen zoals steenkool (Nolte, 2000). Kwik komt uit de atmosfeer in regenwater, meren en oceanen terecht en verandert door microbiële processen in methylkwik (Gerberding & Frumkin, 2006). Concentraties methylkwik in aquatische soorten is afhankelijk van de levels van methylkwik in de omgeving en de plaats van vissen in de voedselketen en hoe oud een vis wordt (Mozaffarian & Rimm, 2006). Grote lang-levende predatoren (zoals zwaardvis en haaien) hebben hogere concentraties methylkwik in zich dan kleinere en korter levende soorten zoals bijvoorbeeld schelpdieren en zalm (National Centre for Environmental Assessment-RTP Division & Research Triangle Park, NC, 2006). Inname van hoge concentraties methylkwik door zwangeren en kinderen, veroorzaakt neurologische afwijkingen. Er wordt geadviseerd om vis met een hoog methylkwik gehalte te vermijden als er veel vis geconsumeerd wordt (Domingo e.a., 2007; Mozaffarian & Rimm, 2006). PCB' s zijn synthetische organische chloorverbindingen die gebruikt worden in industriële en commerciële processen (Mozaffarian & Rimm, 2006). Dioxines zijn afvalproducten van onder andere het produceren van pesticiden, het verbranden van afval, het bleken van papier en het maken van plastic (Mozaffarian & Rimm, 2006). De uitstoot van dioxine is sterk verminderd begin jaren 90 en PCB' s zijn verboden sinds 1977. Toch is in **Figuur 2** op de volgende pagina is te zien dat er nog steeds restanten van deze stoffen te vinden zijn in het dagelijks voedsel (Mozaffarian & Rimm, 2006). Onderzoeken in dieren en mensen laat zien dat PCB' s en dioxines kankerverwekkend zijn (Mozaffarian & Rimm, 2006).

In **Figuur 2** is ook te zien dat rund-, kip- en varkensvlees de grootste bronnen van PCB' s en dioxines zijn met 34% van de totale inname van PCB' s en dioxines door volwassenen.



Figuur 2: De verdeling van inname van PCB' s en dioxines over verschillende productgroepen, weergegeven in procenten (Schechter e.a., 2001)

Voor melkproducten is dit 30% van het totale gehalte aan PCB' s en dioxines, voor groenten is dit 22%, vis en schelpdieren nemen 9% van het totaal in en eieren 5% (Schechter e.a., 2001). Het effect van PCB' s en dioxines is onderzocht en per 100.000 mensen kan de consumptie van wilde zalm leiden tot 24 doden aan kanker en 8 doden als gehouden zalm geconsumeerd wordt (Foran e.a., 2005). Hier tegen over staat dat de consumptie van vis onder diezelfde 100.000 individuen, 7125 sterfgevallen aan hart- en vaatziekten zou voorkomen (Foran e.a., 2005). Verontreiniging in vis is niet schadelijk voor de gezondheid als de vissen met een hoog gehalte methykwik niet dagelijks geconsumeerd worden (Domingo e.a., 2007; Europeanen Food Safety Authority, 2015; Mozaffarian & Rimm, 2006). Voor dioxines en PCB' s samen wordt een maximale inname van 1 tot 4 picogram² per kilogram lichaamsgewicht per dag aangeraden (Domingo e.a., 2007). Voor methykwik wordt een maximum van 0.1 microgram per kilogram lichaamsgewicht aanbevolen per dag (Mozaffarian & Rimm, 2006). Haai, zwaardvis en koningsmakreel bevatten meer dan 50 microgram

² Een picogram (pg) is een miljoenste van een miljoenste gram (10^{-12} gram)

methykwik per portie. Een persoon van 70 kilogram kan geen portie van deze vis nemen per week. Een persoon van 70 kg mag namelijk maar maximaal 50 microgram methykwik per week binnenkrijgen en deze vissen bevatten alle drie meer dan 50 microgram per portie.

3.5 Consumptie niveaus en vissoorten in literatuur

Allereerst wordt in de literatuur aanbevolen om vette vis te eten in plaats van magere vis (Domingo e.a., 2007; He e.a., 2004; Mozaffarian & Rimm, 2006; Zheng e.a., 2011). Er is een onderzoek uitgevoerd door Welch e.a. in 2002 naar de verschillen in visconsumptie tussen tien Europese landen. Uit dit onderzoek komt naar voren dat in Denemarken (waar het meeste vette vis wordt gegeten van alle tien deelnemende landen) het hoogste gehalte aan omega 3 gemeten is (Welch e.a., 2002). Verwacht werd dat Spanje het hoogste omega 3 gehalte zou hebben omdat daar het meest vis gegeten wordt, maar het blijkt dat het vette visgehalte belangrijker is dan de totale visconsumptie. In een onderzoek van Domingo e.a. in 2007 wordt aangegeven dat koningsmakreel, haai en zwaardvis de soorten zijn met het hoogste kwikgehalte (Domingo e.a., 2007). Soorten met het laagste gehalte kwik zijn mosselen, zalm, garnalen, tilapia, oesters, haring en sardines (Domingo e.a., 2007). Door consumptie van soorten als zalm, makreel, sardine en ansjovis wordt het maximale gehalte aan kwik niet overschreden en kan er toch vette vis genuttigd worden (Domingo e.a., 2007; Mozaffarian & Rimm, 2006). Uit twee onderzoeken komt naar voren dat het risico op hartfalen door consumeren van gefrituurde vis significant hoger is dan voor de consumptie van niet gefrituurde vis (Mozaffarian & Rimm, 2006; Zheng e.a., 2011). Wel bleek uit diezelfde twee onderzoeken dat dit resultaat ook deels te maken kan hebben met het feit dat de mensen die veel gefrituurde vis aten, over het algemeen ook een ongezonder voedingspatroon hadden (Mozaffarian & Rimm, 2006; Zheng e.a., 2011). Voor mensen die al een hart- of vaatziekte hebben wordt door wetenschappers geadviseerd om 500-1000 milligram EPA en DHA per dag in te nemen. 500 tot 1000 milligram EPA en DHA komt overeen met een visconsumptie van vier tot vijf keer per week (Mozaffarian & Rimm, 2006).

3.6 Visconsumptiecijfers Nederland

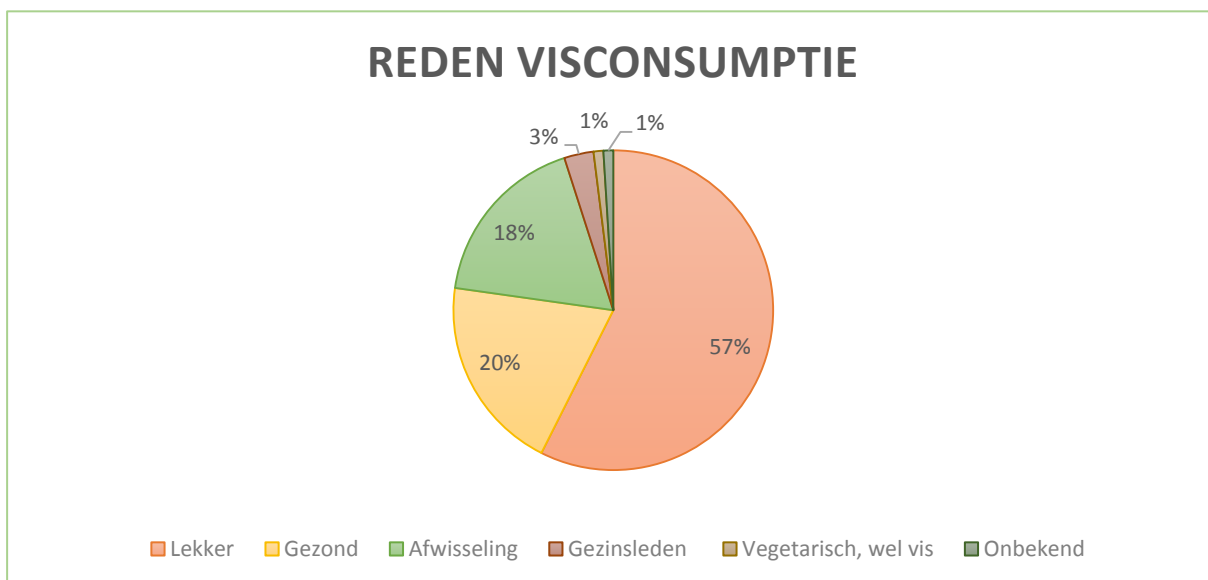
In april 2015 verscheen een bericht van het RIVM met daarin cijfers van het CBS over de visconsumptie van de Nederlandse bevolking. De titel van het nieuwsartikel is: "Nederland eet onvoldoende fruit, groente en vis" (CBS, 2015). De getallen in dit artikel zijn op de website van het CBS geactualiseerd in januari 2016. Uit de recente cijfers van het CBS blijkt dat in Nederland maar 15 procent van de volwassenen voldoet aan de norm voor vis die gesteld is door de overheid (CBS, 2015). Deze norm is opgesteld door de Gezondheidsraad in opdracht van de overheid en tot begin 2016 was de norm voor het eten van vis in Nederland twee keer per week (vette) vis (Gezondheidsraad, 2015c). Boven de leeftijd van 50 jaar liggen de percentages van mensen die voldoen aan de norm, tussen de 15 en de 24 procent. Onder de 50 jaar vallen de percentages een stuk lager uit namelijk tussen de 6 en de 15 procent. Ook komt er uit de cijfers van het CBS naar voren dat hoger opgeleide mensen (22%) meer vis eten dan lager opgeleide mensen (14%). Daarnaast voldoen allochtonen met gemiddeld 5 procent meer aan de norm dan autochtonen. De consumptie van vis is niet gelijkmatig verdeeld over Nederland. Er zijn veel mensen die weinig of geen vis eten (Gezondheidsraad, 2015a). Minder dan de helft van de Nederlanders eet minimaal één keer per week vis (Dagevos, 2014). Gemiddeld eet een Nederlander één keer in de drie weken vis (Dagevos, 2014). Volgens een onderzoek van de Wageningen Universiteit in 2014 ligt de thuisconsumptie van vis in Nederland de afgelopen jaren rond de 3.5 kg per persoon (Dagevos, 2014). Dit aantal neemt licht af. Het gehalte vlees wat geconsumeerd wordt in Nederland ligt op 43 kg per persoon per jaar, dit gehalte is vele malen hoger dan de visconsumptie (Dagevos, 2014). Van 2009 tot 2013 presenteerde het Nederlands Visbureau jaarlijks cijfers over de visconsumptie in Nederland (Bekkers e.a., 2014). Sinds 2014 zijn de cijfers alleen beschikbaar voor bedrijven tegen een vergoeding omdat het Nederlands Visbureau daar voor financiering nu afhankelijk van is. In 2013 consumeerden vier op de vijf Nederlanders wel eens vis (Bekkers e.a., 2014).

Zoals te zien is in **Tabel 1** staan welgestelde gepensioneerden op nummer 1 in de top vijf van mensen die vis kopen naar leeftijd en inkomen (Bekkers e.a., 2014).

Tabel 1: *Top 5 Nederlandse visconsumenten naar leeftijd en inkomen (Bekkers e.a., 2014)*

Top 5	Visconsument
1	Gepensioneerd, welgesteld
2	Gepensioneerd, beperkt inkomen
3	Tweeverdieners
4	Welgestelde gezinnen
5	Kostwinners met partner

Volgens het Nederlands Visbureau te zien in **Figuur 3**, kiest het grootste deel van de mensen vis omdat het lekker is, 20 procent omdat het gezond is en 18 procent van de mensen kiest het voor de afwisseling (Bekkers e.a., 2014). Er is geen specifieke data bekend van de visconsumptie van mensen met hart- en vaatziekten en kanker.



Figuur 3: *Redenen van visconsumptie in Nederland weergegeven in procenten (Bekkers e.a., 2014)*

3.7 Meest geconsumeerde vissoorten

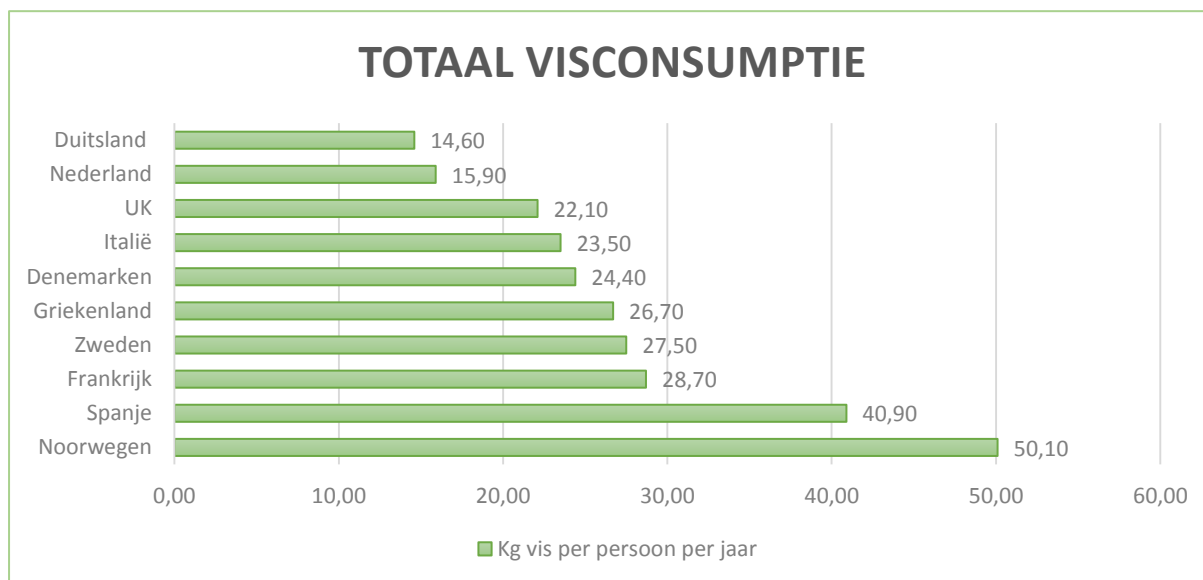
De meeste vis wordt gekocht in de supermarkt en pangasius, tonijn en vissticks zijn de meest verkochte vissoorten in de supermarkt (Bekkers e.a., 2014). Bij de visspeciaalzaak en viskraam wordt 'kibbeling' en 'lekkerbek' het meest verkocht. In restaurants eten de meeste mensen zalm en garnalen (Bekkers e.a., 2014). In **Tabel 2** is de top tien meest gegeten vissoorten in 2013 in Nederland te zien en de zeven meest gegeten vissen in 10 landen van Europa (Bekkers e.a., 2014; Welch e.a., 2002).

Tabel 2: *Top tien meest gegeten vissoorten in Nederland in 2013 en top zeven meest gegeten vissoorten in Europa in 2002 (Bekkers e.a., 2014; Welch e.a., 2002)*

Top 10 & 7	Vissoorten NL	Vissoorten EU
1	Zalm	Kabeljauw
2	Kibbeling	Haring
3	Lekkerbek	Zalm
4	Haring	Kwabaal
5	Tonijn	Tonijn
6	Pangasius/panga	Makreel
7	Vissticks	Forel
8	Makreel	
9	Hollandse garnaal	
10	Kabeljauw	

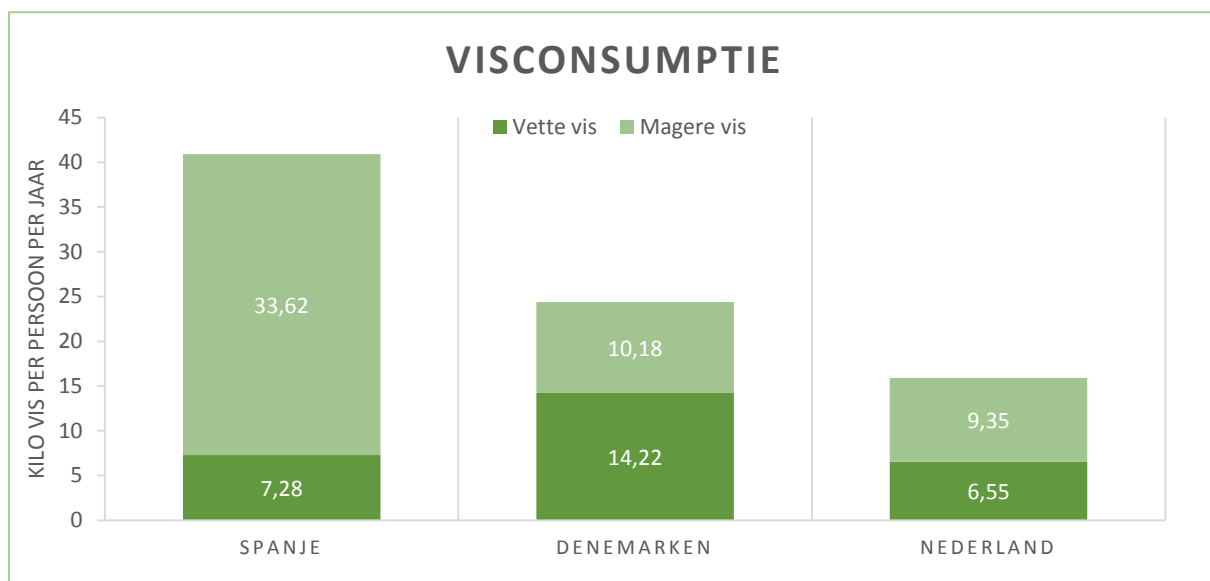
Van de top tien meest gegeten vissoorten in Nederland in 2013 zijn 4 soorten vette vis en 6 soorten magere vis. Vis wordt het meest diepgevroren gekocht (43%), 38 procent van de vis wordt vers gekocht en 19 procent wordt in blik gekocht (Bekkers e.a., 2014).

In 2002 publiceerden wetenschappers een artikel met een vergelijking tussen de visconsumptie van tien Europese landen (Welch e.a., 2002). In **Figuur 4** is te zien dat Noorwegen de hoogste visconsumptie heeft met de aankoop van 50.1 kilogram vis per persoon per jaar (Welch e.a., 2002).



Figuur 4: *Totale visconsumptie per persoon per jaar in kilogram van tien Europese landen (Welch e.a., 2002)*

Nederland heeft na Duitsland de laagste visinkoop met 15.9 kg per persoon per jaar (Welch e.a., 2002). Noorwegen deed niet mee aan een test met omega 3 gehalte in het bloed (Welch e.a., 2002). Daardoor werd verwacht dat in Spanje de hoogste niveaus omega 3 in het bloed zou worden aangetroffen. Uit een analyse blijkt dat in Denemarken de hoogste niveaus aan omega 3 in het bloed zijn aangetroffen. Dit werd door de wetenschappers verklaard door het verschil in vette en magere visconsumptie. In **Figuur 5** op de volgende pagina is te zien dat Spanje wel de hoogste totale visconsumptie per persoon per jaar heeft, maar Denemarken heeft de hoogste vette visconsumptie. Het gehalte van vette visconsumptie zegt dus meer over omega 3 in het bloed dan de totale visconsumptie (Welch e.a., 2002).



Figuur 5: *Visconsumptie van Spanje, Denemarken en Nederland per persoon per jaar in kilogram en de verdeling tussen het totaal van vette en magere visconsumptie per land (Welch e.a., 2002)*

4. Discussie

4.1 Verschil consumptieniveaus literatuur en Gezondheidsraad

De invloed van voeding op gezondheid wordt steeds duidelijker in wetenschappelijk onderzoek. Wetenschappers concluderen dat het westerse voedingspatroon voor het grootste deel de oorzaak is van het stijgende aantal mensen met chronische ziekten en voornamelijk hart- en vaatziekten en kanker (Simopoulos, 2016). Hart- en vaatziekten en kanker zijn dan ook doodsoorzaak nummer 1 en 2 in Nederland en veel westerse landen (CBS, 2014). Nederlandse mensen zijn gemiddeld ook meer ziek dan gezond in hun leven (Bruggink e.a., 2009). Het is bekend dat goede voeding het risico op hart- en vaatziekten en kanker vermindert. Uit onderzoek blijkt nu dat het consumeren van vis kan bijdragen aan de gezondheid van mensen met een hart- en vaatziekte of kanker. Visconsumptie vermindert het risico op overlijden aan een hart- en vaatziekte van mensen die al een hart- en vaatziekte hebben. Visconsumptie draagt ook bij aan een lager gehalte van triglyceriden in het bloed en aan een lagere bloeddruk. Verder wordt de kans op sterfte door hartritmestoornissen verlaagd door de consumptie van vis. Voorgaande positieve gezondheidseffecten van visconsumptie op mensen met een hart- en vaatziekte kunnen bereikt worden door een gemiddelde visconsumptie van 2 tot 4 keer per week. Deze visconsumptie niveaus zijn veel hoger dan de die van de Nederlandse overheid. Dat heeft deels te maken met de doelgroep. Het advies wat in dit rapport gepresenteerd wordt is gericht aan mensen met een hart- en vaatziekte of kanker en het advies van de Nederlandse overheid is gericht aan de gezonde algemene bevolking. De meeste data over de visconsumptie van Nederlanders is naar aanleiding van het eerdere advies van de Gezondheidsraad uit 2006. Er is duidelijk geworden dat Nederlanders weinig vis eten ten opzichte van het advies van de Nederlandse overheid. In 2006 gaf de Gezondheidsraad het advies aan gezonde mensen om twee keer per week vis te eten waarvan minimaal één keer vette vis. Dit advies wordt maar door 15% van de Nederlandse bevolking opgevolgd. In 2015 heeft de Gezondheidsraad het advies uitgebracht aan gezonde mensen om één keer per week vette vis te eten. Opmerkelijk is dat dit

advies lager uitvalt dan het advies van wetenschappers. De Gezondheidsraad baseert het advies uit 2015 op een wetenschappelijk onderzoek waarin aanbevolen wordt één tot twee keer per week vette vis te eten om 250mg EPA en DHA binnen te krijgen. Dit wordt omgerekend naar 170 gram vis per week (Mozaffarian & Rimm, 2006). De Gezondheidsraad heeft dit advies niet overgenomen maar veranderd in 100 gram vis per persoon per week. Mogelijke aanleidingen voor deze lagere aanbeveling is dat de Gezondheidsraad niet alleen ziektepreventie wil ondersteunen maar ook duurzaamheid en de Gezondheidsraad houdt in het advies ook rekening met het huidige voedingspatroon van Nederlanders. Zo is een onderzoek, wat uitwijst dat 4-5 keer per week vis eten het risico op niet fatale hart- en vaatziekten sterk verminderd, niet meegenomen in het advies omdat volgens de Gezondheidsraad deze hoge visconsumptie niveaus in Nederland niet voorkomen. Uit onderzoek komt ook naar voren dat het advies van de Nederlandse overheid om 1 keer per week 100 gram vis te eten (100 gram vis staat ongeveer gelijk aan 68 milligram EPA en DHA per dag), laag uitvalt vergeleken bij het advies van andere internationale gezondheidsorganisaties. In **Tabel 3** op de volgende pagina staan de omega 3 niveaus van EPA en DHA die andere internationale gezondheidsorganisaties adviseren. De adviezen in **Tabel 3** zijn wat gedateerd maar de organisaties die in de tabel **Tabel 3** zijn weergegeven hanteren deze aanbevelingen nog steeds en hebben nog geen reden gevonden om de aanbeveling aan te passen. Als alleen rekening gehouden zou worden met de preventieve werking en de positieve gezondheidseffecten van visconsumptie zou er veel meer vis gegeten moeten worden door Nederlanders.

Tabel 3: Internationale aanbevelingen voor inname van EPA en DHA in milligram per dag
(Mozaffarian & Wu, 2011)

Bron	Jaar	EPA en DHA in milligram per dag
European Commission Eurodiet Core Report	2000	200
French Agency for Food Environmental and Occupational Health Safety	2003	400-500
World Health Organization	2003	400-1000
International Society for the Study of Fatty Acids and Lipids	2004	>500
United Kingdom Scientific Advisory Committee on Nutrition	2004	>450
National Health and Medical Research Council	2006	430-610
Gezondheidsraad	2006	
United Nations Foods and Agriculture Organization	2008	>250
U.S. Department of Agriculture	2010	>250

Uit een wetenschappelijk onderzoek door Simopoulos, gepubliceerd in 2016, blijkt dat er twee belangrijke redenen zijn waarom de preventie van chronische ziekten nog niet zo uitgebreid ontwikkeld wordt in Nederland. De ontwikkeling van primaire preventie wordt niet in gang gezet omdat niemand de verantwoording hiervoor wil nemen. Dit komt omdat deze vorm van preventie niet gericht is op korte termijn resultaten maar lange termijn resultaten. Het is voor organisaties niet aantrekkelijk om dure preventie maatregelen te ontwikkelen als het effect daarvan pas over 50 jaar bekend zal zijn. Daarbij zijn de kosten voor het ontwikkelen van preventie niet te dragen door één organisatie en moeten de kosten hiervan verspreid worden. Er wordt door deze onderzoekers aangegeven dat de verschuiving van 'ziekte en zorg' naar 'gezondheid en preventie' een belangrijke voorwaarde voor de ontwikkeling van primaire preventie van chronische ziekten is (Quak, Heilbron, & Meijer,

2016). Voor de Nederlandse overheid speelt preventie van chronische ziekten wel een rol in de adviezen naar Nederlanders die gezond zijn, maar de preventieve werking van visconsumptie kan nog een groter aandeel hebben als dit advies verhoogd wordt naar minimaal twee keer per week vette vis. En, om de gezondheid van mensen die al ziek zijn te bevorderen en de sterfte van mensen met een hart- en vaatziekte te verminderen, kan er een nieuw advies uitgebracht worden voor de consumptie van vis.

4.2 Verschil grootste gezondheidswinst en aanbeveling in literatuur

In de literatuur is beschreven dat de grootste gezondheidswinst voor mensen met een hart- en vaatziekte is te verwachten als de visconsumptie veranderd van minder dan één keer per maand naar 2 tot 4 keer per maand. Daarnaast wordt in de literatuur aan mensen met een hart- en vaatziekte geadviseerd om 4 tot 5 keer per week vis te eten. Het verschil tussen deze twee aanbevelingen kan verklaard worden door het geringe aantal mensen in verschillende onderzoeken wat 4 tot 5 keer per week vis eet. Doordat weinig mensen 4 tot 5 keer per week vis eten, zijn de getallen en de bewijskracht van de studies naar die hoge consumptie niveaus, niet groot. Verwacht zou worden dan ten opzichte van minder dan één keer per maand vis, 4 tot 5 keer per week vis de grootste gezondheidswinst zou opleveren. Waarschijnlijk is dit ook het geval, maar kan dit niet gemeten worden omdat maar weinig mensen zoveel vis eten en tegelijkertijd deelnemen aan een onderzoek wat daar mee te maken heeft.

5. Conclusie en aanbevelingen

5.1 Visconsumptie en hart- en vaatziekten

In gezonde mensen zorgt omega 3 voor de optimale en gezonde werking van het hart en de vaten. Omega 3 werkt bloeddruk verlagend, bloedvet verlagend, ontstekingsremmend en het vermindert het risico op, plotselinge hartdood door ritmestoornissen (Simopoulos, 2016). Omega 3 werkt preventief voor hart- en vaatziekten (Simopoulos, 2016). Omega 3 heeft ook een preventieve werking voor mensen die al ziek zijn (Zheng, 2011). Een gemiddelde visconsumptie van 2 tot 4 keer per week reduceert het risico op sterven aan een hart- en vaatziekte namelijk met 36% (Mozaffarian & Rimm, 2006; Studer e.a., 2005). Het beschermende effect van een gemiddelde visconsumptie is veel groter dan bij een lage visconsumptie van 1 keer per week (Zheng e.a., 2011). 2 tot 4 keer per week vis consumeren in vergelijking met minder dan 1 keer per maand, geeft de grootste gezondheidswinst aan mensen die al een hart- en vaatziekte hebben (Mozaffarian & Rimm, 2006; Zheng e.a., 2011). Elke 15 gram visconsumptie per dag verlaagd het risico op sterfte aan hart- en vaatziekten met ongeveer 6% (He e.a., 2004; Zheng e.a., 2011). Om de positieve gezondheidseffecten van visconsumptie optimaal te benutten wordt voor mensen met een hart- en vaatziekte geadviseerd om 4 tot 5 keer per week vis te eten (Mozaffarian & Rimm, 2006). Het risico op sterfte aan hart- en vaatziekten vermindert binnen enkele weken na visconsumptie al sterk (Mozaffarian & Rimm, 2006).

5.2 Visconsumptie en kanker

Er zijn veel onderzoeken uitgevoerd naar de relatie tussen kanker en visconsumptie. Deze onderzoeken zijn niet eenduidig over het effect van vis op kanker. Er zijn een aantal positieve effecten gemeten waaronder vertraging en vermindering van groei van kankercellen (Zhang e.a., 2013). Maar er zijn meer onderzoeken waarin geen effect gemeten is van visconsumptie op kanker, dan onderzoeken waarin wel positief effect gezien wordt (Maclean e.a., 2006). Er is geen onderzoek gevonden met een negatief effect van visconsumptie op kanker. Visconsumptie kan wel deficiëntie van vitaminen en mineralen voorkomen. Door het voorkomen van deficiëntie worden beschadigingen aan het DNA ook voorkomen en dat verkleint de kans op kanker (Ames & Wakimoto, 2002; Kim e.a., 2009).

5.3 Vissoorten en vervuiling

In vis kunnen een aantal giftige stoffen aanwezig zijn zoals methyalkwik, PCB's en dioxines. Van PCB's en dioxines is bekend dat deze stoffen in lage niveaus voorkomen in vis en veel hogere niveaus voorkomen in andere vleessoorten en melkproducten (Schechter e.a., 2001). PCB's en dioxines vormen daarom geen bedreiging voor de gezondheid bij het consumeren van vis. Voor methyalkwik geldt een maximale inname van 0.1 microgram per kilogram lichaamsgewicht per dag. Soorten zoals haaien, zwaardvis en koningsmakreel bevatten meer dan 50 microgram methyalkwik per portie en kunnen daarom beter niet geconsumeerd worden (Mozaffarian & Rimm, 2006). In de literatuur wordt aanbevolen om vette vis te eten in plaats van magere vis (Domingo e.a., 2007; He e.a., 2004; Mozaffarian & Rimm, 2006; Zheng e.a., 2011). Deze aanbeveling komt voort uit het feit dat vette vis veel meer omega 3 bevat dan magere vis. Vette vis met laag methyalkwik gehalte zijn: zalm, makreel, sardines en ansjovis. Meer dan de helft van de Nederlanders eet geen of weinig vis (Gezondheidsraad, 2015b). Er zijn geen specifieke cijfers bekend van visconsumptie in Nederland door mensen met een hart- en vaatziekte of kanker.

5.4 Antwoord op de hoofdvraag

De hoofdvraag van dit onderzoek is : *‘Welke verandering in visconsumptie geeft de grootste gezondheidswinst aan de Nederlandse bevolking met hart- en vaatziekten of kanker?’* . Het antwoord hierop is gevonden in verschillende wetenschappelijke onderzoeken. De grootste gezondheidswinst voor mensen met een hart- en vaatziekte of kanker is te verwachten als de visconsumptie veranderd van minder dan één keer per maand naar 2 tot 4 keer per maand. Omdat meer dan de helft van de Nederlanders geen of weinig vis eet kan de visconsumptie 2 tot 4 keer per week een grote gezondheidswinst opleveren. 2 keer vis per week is een minimale inname als het gaat om de preventieve werking van vis op hart- en vaatziekten, daarom wordt er geadviseerd om 4 keer per week vette vis met een laag methylniveau te eten voor een optimale gezondheidswinst bij hart- en vaatziekten. Voor mensen met kanker geldt geen specifiek advies maar kan het advies voor mensen met hart- en vaatziekten overgenomen worden. Dit advies is preventief voor deficiëntie van vitaminen en mineralen en het vermindert de kans voor mensen met kanker, om ook hart- en vaatziekten te ontwikkelen.

5.5 Aanbevelingen (voor mensen met hart- en vaatziekten en/of kanker)

- Eet minimaal 2 keer per week vis met als optimum 4 keer per week
- Eet vette vis zoals zalm, makreel, sardines en ansjovis
- Vermijd de consumptie van vis met een hoog methylniveau

Literatuurlijst

- Ames, B. N., & Wakimoto, P. (2002). Are vitamin and mineral deficiencies A major cancer risk? *Nature Publishing Group*, 2, 694–704.
- Bekkers, R., Bakel van, Y., & Helden van, G. (2014). Jaarpresentatie Nederlands Visbureau. Geraadpleegd 3 mei 2016, van <http://www.visgilde.nl/l/library/download/60659>
- Bruggink, J. W., Garssen, M. J., Lodder, B. J. H., & Kardal, M. (2009). Trends in gezonde levensverwachting. *CBS*.
- CBS. (2014). De meeste mensen sterven aan kanker en hart- en vaatziekten. Geraadpleegd 5 juni 2016, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2014/50/de-meeste-mensen-sterven-aan-kanker-en-hart-en-vaatziekten>
- CBS. (2015). Nederland eet onvoldoende groente, fruit en vis. Geraadpleegd 18 mei 2016, van <https://www.cbs.nl/nl-nl/nieuws/2015/17/nederland-eet-onvoldoende-groente-fruit-en-vis>
- Chowdhury, R., Stevens, S., Gorman, D., Pan, A., Warnakula, S., Chowdhury, S., Franco, O. H. (2012). Association between fish consumption, long chain omega 3 fatty acids, and risk of cerebrovascular disease: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 345, 1–9.
- Domingo, J. L., Bocio, A., Falco, G., & Llobet, J. M. (2007). Benefits and risks of fish consumption. Part I. A quantitative analysis of the intake of omega-3 fatty acids and chemical contaminants. *Toxicology*, 230, 219–226.
- Europeanen Food Safety Authority. (2015). Statement on the benefits of fish/seafood consumption compared to the risks of methylmercury in fish/seafood, 13(1), 3982.
- Fokkema, M. R., Doormaal, F. A. J. M., & Muskiet, F. A. J. (2005). Leefstijlinterventie ter preventie van hart- en vaatziekten. *Nederlands Tijdschrift Geneeskunde*, 149, 2607–2612.
- Foran, J. A., Good, D. H., Carpenter, D. O., Hamilton, M. C., Knuth, B. A., & Schwager, S. J. (2005). Nutrient Interactions and Toxicity Quantitative Analysis of the Benefits and Risks of Consuming Farmed and Wild Salmon

1. *J. Nutr*, 135, 2639–2643.
- Gerberding, J. L., & Frumkin, H. (2006). Public Health Assessment for PCB Contaminated Sediment in the Lower Fow River and Green Bay, Northeastern Wisconsin - March 14, 2006.
- Gezondheidsraad. (2015a). Eicosapentaeenzuur en docosahexaeenzuur (EPA & DHA). *Achtergronddocument bij Richtlijnen goede voeding 2025*, 17, 1–43.
- Gezondheidsraad. (2015b). Richtlijnen goede voeding 2015. *Den Haag: Gezondheidsraad*, 24, 1–95.
- Gezondheidsraad. (2015c). Vis. *Achtergronddocument bij Richtlijnen goede voeding 2015*, 25, 1–52.
- Gijsen, R., Oostrom, S. H., & Schellevis, F. C. (2014). Hoeveel mensen hebben één of meer chronische ziekten? *Volksgezondheid Toekomst Verkenning, Nationaal Kompas Volksgezondheid*, 1–7.
- He, K., Song, Y., Daviglus, M. L., Liu, K., Van Horn, L., Dyer, A. R., & Greenland, P. (2004). Accumulated evidence on fish consumption and coronary heart disease mortality: a meta-analysis of cohort studie. *Circulation*, 109, 2705–2711.
- Hulsegge, G. (2016). Cardiovascular risk factors over the life course . *PhD thesis Universiteit Utrecht*, 1–205.
- Kim, J., Lim, S.-Y., Shin, A., Sung, M.-K., Ro, J., Kang, H.-S., Lee, E.-S. (2009). Fatty fish and fish omega-3 fatty acid intakes decrease the breast cancer risk: a case-control study. *BMC Cancer*, 9(216), 1–10.
- Kuipers, R. (2014). *Het Oerdieet. Prometheus Amsterdam*.
- Maclean, C. H., Newberry, S. J., Mojica, W. A., Khanna, P., Issa, A. M., Suttorp, M. J., Morton, S. C. (2006). Effects of Omega-3 Fatty Acids on Cancer Risk A Systematic Review. *American Medical Association*, 295(4), 403–416.
- Mozaffarian, D., & Rimm, E. B. (2006). Fish Intake Contaminants and Human Health. *American Medical Association*, 296(15), 1885–1900.
- Mozaffarian, D., & Wu, J. H. Y. (2011). Omega-3 Fatty Acids And Cardiovascular Disease: Effects on Risk Factors, Molecular Pathways and Clinical Events. *Journal of the American College of Cardiology*, 58(20), 2047–2067.
- National Centre for Environmental Assesment-RTP Division, & Research

- Triangle Park, NC. (2006). Air Quality Criteria for Lead Volume I of II.
- Nolte, A. J. (2000). Literatuuronderzoek kwik ten behoeve van bioaccumulatieberekeningen Sliedrechtse Bieschbosch. *WL Delft hydraulics*, 1–24.
- Quak, S., Heilbron, J., & Meijer, J. (2016). Primaire preventie van chronische ziekten: obstakels, stand van zaken en perspectieven. *TSG*, 1, 1–7.
- RIVM. (2016). Meer obesitas en hoge bloeddruk bij nieuwe generaties volwassenen. *Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu*.
- Schechter, A., Cramer, P., Boggess, K., Stanley, J., Pöpke, O., Olson, J., Schechter, A. J. (2001). INTAKE OF DIOXINS AND RELATED COMPOUNDS FROM FOOD IN THE U.S. POPULATION. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 63, 1–18.
- Simopoulos, A. P. (2016). Evolutionary Aspects of the Dietary Omega-6/Omega-3 Fatty Acid Ratio: Medical Implications. *The Center for Genetics, Nutrition and Health*, 119–134.
- Studer, M., Briel, M., Leimenstoll, B., Glass, T. R., & Bucher, H. C. (2005). Effect of Different Antilipidemic Agents and Diets on Mortality. *American Medical Association*, 165, 725–730.
- Voedingscentrum. (2011). Richtlijnen voedselkeuze. *Voedingscentrum*, 1–66.
- Welch, A., Lund, E., Amiano, P., Dorronsoro, M., Brustad, M., Kumle, M., Overvad, K. (2002). Variability of fish consumption within the 10 European countries participating in the European Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) study. *Public Health Nutrition*, 5(6B), 1273–1285.
- World Cancer Research Fund. (2007). Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. *American institute for Cancer Research*, 1–537.
- Zhang, G., Panigrahy, D., Mahakian, L. M., Yang, J., Liu, J.-Y., Lee, K. S. S., Hammock, B. D. (2013). Epoxy metabolites of docosahexaenoic acid (DHA) inhibit angiogenesis, tumor growth, and metastasis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1–17.
- Zheng, J., Huang, T., Yu, Y., Hu, X., Yang, B., & Li, D. (2011). Fish consumption and CHD mortality: an updated meta-analysis of seventeen cohort studies. *Public Health Nutrition*, 15(4), 725–737.

