



Bachelorproef voedings- en dieetkunde

**Het FODMAP-arm dieet bij volwassenen met spastisch colon.
Bestaat er een risico op voedingstekorten tijdens de
eliminatiefase van het dieet?**

Student: Hilde De Schuyteneer

Promotors: mevrouw S. Blanpain en mevrouw M. Callebaut

Opleiding: Bachelor in de Voedings- en Dieetkunde

Departement Gezondheidszorg en Landschapsarchitectuur

Academiejaar 2018-2019



erasmus
HOGESCHOOL BRUSSEL

Abstract Nederlands

Abstract: het FODMAP-arm dieet bij volwassenen met spastisch colon. Bestaat er een risico op voedingstekorten tijdens de eliminatiefase van het dieet?

Inleiding: prikkelbare darmsyndroom (PDS) is de vaakst gestelde diagnose door gastro-enterologen. Het is een gastro-intestinale aandoening die gekenmerkt wordt door een groot aantal symptomen: buikpijn, diarree, constipatie, gezwollen buik en winderigheid. Deze bachelorproef bevat een literatuurstudie en een praktisch deel.

In de literatuurstudie wordt de methode toegelicht die aan de grondslag ligt van de bachelorproef. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de definitie van PDS, de wereldwijde prevalentie, de invloed op de levenskwaliteit, mogelijke oorzaken en behandelingen. Het FODMAP-arm dieet wordt besproken als een mogelijke behandeling van PDS door middel van een voedingsinterventie.

In het praktische luik wordt gezocht naar het antwoord op de vraag of het voedingspatroon tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet de oorzaak kan zijn van voedingstekorten.

Methode: PubMed werd in augustus 2018 geconsulteerd voor de literatuurstudie om meta-analyses en reviews op te sporen van de laatste 5 jaar waarvan de tekst vrij toegankelijk was. Er werd gezocht met Engelse trefwoorden (Irritable Bowel Syndrome/ Diet).

Voor het praktisch deel werd een FODMAP-arm vier weken menu ontwikkeld dat nadien ingevoerd werd in de NUBEL PRO-voedingsplanner om de totale hoeveelheid macro- en micronutriënten te kunnen berekenen. Nadien werd de berekening overgedaan op basis van de database van het Nederlands Voedingsstoffenbestand.

Resultaten: de literatuur laat een positieve respons zien bij 50 tot 80 % van de PDS-patiënten waarbij het FODMAP-arm dieet ingezet wordt als voedingsinterventie. Niet-medicamenteuze behandeling door cognitieve gedragstherapie en hypnotherapie geven goede resultaten bij bijna 50 % van de patiënten. Medicamenteuze behandeling heeft vaak niet het gewenste effect.

Na berekening van het vier weken menu bleek de inname van macronutriënten te voldoen aan de richtlijnen van de HGR. Voor de hypothese in de literatuur dat het dieet aanleiding kon geven tot een tekort aan vezels, bleek geen aanwijzing te bestaan.

Wat betreft de inname van micronutriënten bleek dat er zich voedingstekorten kunnen voordoen bij de inname van ijzer, jodium en selenium. Voor de lagere ijzerinname lijkt er geen correlatie te zijn met het FODMAP-arm dieet. Het tekort aan selenium en jodium kan samenhangen met het FODMAP-arm dieet doordat fructaanarme granen vaak minder of geen selenium en jodium bevatten. Door een andere broodkeuze tijdens de eliminatiefase kan dit tekort verholpen worden.

Momenteel bestaat er geen aanleiding om te veronderstellen dat patiënten supplementen dienen in te nemen tijdens de eliminatiefase van het dieet.

Conclusie: het FODMAP-arm dieet resulteert in een aanzienlijke verlichting van de klachten van de PDS-patiënt. Zoals in verschillende studies werd gesuggereerd, hoeft de keuze van voedingsmiddelen tijdens het FODMAP-arm dieet geen aanleiding te zijn voor het ontstaan van deficiënties in de aanbreng van micro- of macronutriënten.

Indien het dieet onder leiding van een diëtist gevolgd wordt is het een effectieve, niet-medicamenteuze therapie die kan ingezet worden om de symptomen van PDS te beheersen.

Abstract Frans

Résumé: le régime appauvri en FODMAP pour adultes avec le syndrome d'intestin irritable (SII). Existe-t-il un risque des déficits nutritionnelles pendant la phase d'élimination?

Introduction: Le syndrome de l'intestin irritable est le plus souvent diagnostiqué par gastroentérologues. Cette affection gastro-intestinale est caractérisé par différents symptômes: la douleur abdominale, diarrhée, constipation, ventre gonflé et flatulence.

Cette thèse de baccalauréat contient une partie étude de la littérature et une partie pratique.

L'étude de la littérature explique la méthode à base de la thèse baccalauréat. En suite, une définition de SII, la prévalence, l'influence sur la qualité de vie, les causes et les traitements ont passé en revue. Le régime appauvri en FODMAP est discuté comme un traitement possible par intervention nutritionnelle du syndrome.

La partie pratique examine la question suivante: est-ce que le régime alimentaire peut-être la cause des déficits nutritionnelles pendant la phase d'élimination.

Méthode: En cours du mois août 2018, Pub Med était consulté pour l'étude de la littérature. Les méta-analyses et les revues systématiques avec libre accès des cinq dernières années ont été cherchées. La recherche est sur base des mots-clés anglais: « Irritable Bowel » et « Diet ».

Un menu appauvri en FODMAP pour quatre semaines était développé pour la partie pratique de la thèse. Ensuite les données étaient entrées dans le NUBEL Planning Alimentaire Pro pour calculer les macronutriments et les oligoéléments. En suite tout était recalculé avec l'aide de la base de données NEVO (éléments nutritifs hollandais).

Résultats: On peut constater une réponse positive chez 50 à 80 % des patients qui ont suivi le régime appauvri en FODMAP. Les patients ont affirmé d'être satisfaits des changements de symptômes. Le traitement non pharmacologique par thérapie cognitive et hypnothérapie présente une amélioration de symptômes chez 50 % des patients. Le traitement pharmacologique n'a souvent pas l'effet souhaité.

L'ingestion des macronutriments correspond aux directives du Conseil Supérieur de la Santé. L'hypothèse que le régime peut donner lieu à un déficit en fibres alimentaires n'a pas pu prouver.

Les déficits nutritionnelles peuvent être constatés au niveau d'ingestion de fer, de l'iode et du sélénium. Le déficit en fer n'est pas corrélé avec le régime appauvri en FODMAP. Le déficit en iode et sélénium peut corrélérer avec le régime appauvri en FODMAP. Ces déficits peuvent être éliminés par un meilleur choix de pain pendant la phase d'élimination.

Actuellement il n'y a pas lieu de supposer que les patients doivent prendre des suppléments pendant la phase de l'élimination du régime.

Conclusion: Le régime appauvri en FODMAP se traduit par une réduction des souffrances parmi les adultes avec le syndrome d'intestin irritable. Comme suggéré dans différentes études, le choix des aliments pendant la phase d'élimination ne doit pas nécessairement être la raison des déficits au niveau de l'ingestion des macronutriments et oligoéléments.

C'est un traitement efficace, non pharmacologique qui peut servir à réduire les symptômes d'intestin irritable. Pour les meilleurs résultats la thérapie doit être conduite sous la direction d'un diététicien.

Abstract Engels

Summary: the low FODMAP diet in adults with irritable bowel syndrome. Is there a risk of nutritional deficiencies during the elimination phase of the diet?

Introduction: Irritable bowel syndrome is the most common diagnosis made by gastro enterologists. It is a gastro-intestinal disorder characterised by abdominal pain, diarrhoea, constipation, bloating and flatulence.

This thesis project consists of two parts. The literature review focusses upon the applied method, a definition of IBS, prevalence, influence on quality of life, causes and treatments of the disorder. The low FODMAP diet is discussed in detail as a possible dietary intervention in the treatment of IBS.

The practical part seeks to answer the question whether the elimination phase of the low FODMAP diet constitutes a risk of nutritional deficiencies.

Method: The literature review started with a search of the Pub Med database in august 2018 to identify meta-analyses and reviews from the last five years with free access. The search was conducted with English keywords: Irritable bowel syndrome and diet.

The practical part consisted of the development of a low FODMAP four-week menu. The ingredients of this menu were entered into the NUBEL PRO food planner in order to calculate the total number of macro- and micronutrients. This calculation was verified by using the database of the Dutch Nutrient Files.

Results: The literature review indicates that 50 to 80 % of the IBS patients on a low FODMAP diet have significant symptom relief. Non-medical treatment such as cognitive behaviour therapy and hypnotherapy results in a symptom relief in 50 % of the patients. Medical treatment often misses the desired effect.

After calculation of the four-week menu, the intake of macronutrients proved to be sufficient.

The assumption that the diet could create a lack of fibre intake was not proven.

The intake of iron, iodine and selenium did not meet the requirements of the Superior Health Council. The lower intake of iron doesn't seem to have a connection with the low FODMAP diet. The lack of iodine and selenium may have a connection with the diet but can be solved by choosing a different kind of bread during the elimination phase.

Currently there is no need to advise patients to take supplements during the elimination phase of the diet.

Conclusion: The low FODMAP diet relieves the symptoms of IBS in patients significantly. As was suggested in several studies the food choice during elimination phase gives no cause to develop nutritional deficiencies.

When administered under the supervision of a dietitian the diet is a non-medical, effective intervention that can be used to control the symptoms of IBS.

Inhoudsopgave

Abstract Nederlands	
Abstract Frans	
Abstract Engels	
Inhoudsopgave.....	1
Voorwoord	4
Inleiding	6
Lijst figuren en tabellen	7
Lijst afkortingen	9
1. Literatuurstudie.....	10
1.1 Methodologie	10
1.1.1 Zoekstrategie.....	10
1.1.2 Opmerking geselecteerde onderzoeken	12
1.1.3 PICO	12
1.2 Definitie prikkelbare darm syndroom	12
1.2.1 Definitie PDS	12
1.2.2 Symptomen prikkelbare darm syndroom	13
1.2.3 Diagnosecriteria prikkelbare darm	14
1.2.4 Klinische overlapping van PDS met andere aandoeningen	20
1.3 Prevalentie PDS	20
1.4 Invloed op kost gezondheidszorg.....	21
1.5 Meten van de symptomen: gebruik van IBS SSS en IBS QOL.....	22
1.5.1 IBS-SSS-scoresysteem	22
1.5.2 Score instrumenten betreffende levenskwaliteit	23
1.6 Oorzaken PDS.....	23
1.6.1 Darmmotoriek	23
1.6.2 Viscerale hypersensitiviteit	23
1.6.3 Afwijkende gastro-intestinale endocriene cellen	24
1.6.4 Postinfectieuze PDS	25
1.6.5 Bacteriële overgroei	25
1.6.6 Veranderingen in het microbiom	25
1.6.7 Rol van serotonine.....	25
1.6.8 Invloeden van de (sociale) omgeving.....	25
1.6.9 Genetische en familiale invloeden	25
1.6.10 Interactie tussen darm en brein	26
1.6.11 Psychische factoren (stemmingsstoornissen, angststoornissen)	26

1.6.12	Eetpatroon en voeding	26
1.7	Behandeling	27
1.7.1	Niet-medicamenteus	27
1.7.2	Medicamenteus	29
1.8	FODMAP-arm dieet	33
1.8.1	Het acroniem FODMAP	33
1.8.2	Het FODMAP-arm dieet	33
1.8.3	Werking FODMAPs	33
1.8.4	Bespreking van de verschillende FODMAPs	35
1.8.5	FODMAP-gehalte van voeding	37
1.8.6	Begeleiding en opstart van het dieet	39
1.9	Conclusie	46
2	Praktisch deel	47
2.1	Inleiding	47
2.2	Methodiek	48
2.2.1	Keuze voor NUBEL PRO-software	48
2.2.2	Energetische waarde van de berekende menu's	49
2.2.3	Berekening voedingswaarde menu	50
2.2.4	Samenstellen menu – portiegroottes	50
2.2.5	Selectie voedingsmiddelen	51
2.2.6	Weekmenu week 1	53
2.2.7	Weekmenu week 2	54
2.2.8	Weekmenu week 3	55
2.2.9	Weekmenu week 4	56
2.3	Resultaat berekeningen NUBEL PRO	57
2.3.1	Inname macronutriënten	57
2.3.2	Inname micronutriënten	60
2.4	Detailbespreking tekort aan mineralen en vitamines NUBEL PRO-berekening	61
2.4.1	Jodiumtekort?	61
2.4.2	Natrium	63
2.4.3	Kalium	64
2.4.4	Calcium	65
2.4.5	Magnesium	69
2.4.6	Selenium	70
2.4.7	Ijzer	70
2.4.8	Koper	75
2.4.9	Zink	75

2.4.10	Vitamines B1 en B2	77
2.5	Besluit praktisch deel na berekening NUBEL PRO.....	78
2.6	Uitbreiding praktisch deel onderzoek: herberekening voedingsstoffen met het NEVO 83	
2.6.1	Inleiding motivering bijkomend onderzoek.....	83
2.6.2	Methode	84
2.6.3	Resultaat berekening NEVO.....	85
2.7	Detailbespreking afwijkingen inname aan mineralen NEVO-berekening	86
2.7.1	Natrium.....	86
2.7.2	IJzer	87
2.7.3	Jodium	88
2.7.4	Selenium	89
2.8	Algemeen besluit praktisch deel	90
2.8.1	Voedingswaarde FODMAP-arm dieet	90
2.8.2	Verband tussen een FODMAP-arm dieet en een tekort aan ijzer, selenium en jodium 91	
2.8.3	Suggesties voor verrijking van het dieet	92
2.8.4	Inzetten supplementen tijdens eliminatiefase	92
2.8.5	Sterktes en zwaktes onderzoek	93
2.8.6	Suggesties werkveld en verder onderzoek.....	93
2.9	Conclusie	94
3	Bibliografie.....	95
4	Bijlagen	100
4.1	Bijlage 1: IBS SSS (Didsbury, 1997).	100
4.2	Bijlage: 2 IBS QOL (Deal, n.d.)	104
4.3	Bijlage 3 : Bristol Stool Form Scale (B. E. Lacy et al., 2016).....	108
4.4	Bijlage 4: tabel meta-analyses, reviews en niet-gepubliceerde studie	109
4.5	Bijlage 5: vier weken menu met aanduiding van hoeveelheden	113
4.5.1	Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 1	114
4.5.2	Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 2	118
4.5.3	Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 3	122
4.5.4	Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 4	126
4.6	Berekeningen dagschema's NUBEL PRO	130

Voorwoord

In mei 1989 legde ik – met een lawaaierige typemachine – de laatste hand aan een masterproef in de taal- en letterkunde aan de UGent.

Dertig jaar later rond ik met deze bachelorproef mijn opleiding af als professionele bachelor in de voedings- en dieetkunde aan de Erasmushogeschool.

Enkele jaren geleden kreeg ik een persoonlijke interesse in de problematiek van prikkelbare darm. Ik raakte getriiggerd door de relatie tussen voeding, intolerantie en allergie.

Het onderwerp boeide mij zodanig dat ik besloot de opleiding voedings- en dieetkunde te starten. Ik wilde immers alles weten over de relatie tussen voeding en voornamelijk gastro-intestinale klachten.

Aangezien ik na mijn afstuderen als zelfstandig diëtiste aan de slag wil met een voorkeur voor gastro-intestinale problematiek twijfelde ik niet lang bij de keuze voor een onderwerp van mijn bachelorproef. Ik wilde dieper ingaan op de aandoening spastisch colon. Bovendien wilde ik een praktisch luik ontwikkelen dat bruikbaar was in de dagdagelijkse diëtistenpraktijk.

Het schrijven van deze bachelorproef was een mooie afronding van de opleiding. Ik heb ontzettend genoten van het zoek- en schrijfproces, omdat ik hierin echt een stukje van mezelf kon leggen. De liefde voor het witte blad en de uitdaging om het te vullen met het resultaat van een denk- en schrijfproces is altijd gebleven. De typemachine maakte plaats voor een computer met internetverbinding. Gedaan met uren zoeken in een stoffige universiteitsbibliotheek en eindeloos artikels kopiëren.

Tijdens de opleiding heb ik allerlei inspirerende momenten mogen meemaken: lessen door boeiende lectoren, geïnteresseerde medestudenten, ontmoetingen met gepassioneerde diëtisten, bijscholingen die dwingen om kennis in vraag te stellen.

Tijdens het schrijfproces kon ik rekenen op de gewaardeerde steun van mijn interne promotor, mevrouw Blanpain en mijn externe promotor, mevrouw Callebaut. Bij de diëtistenpraktijk van mevrouw Callebaut heb ik bovendien een boeiende stage gevolgd.

Ik heb de opleiding gecombineerd met de zorg voor mijn gezin. Het was een moeilijke evenwichtsoefening: kiezen tussen studeren en huishoudelijke taken. Het huishoudelijk gedeelte is er vaak bij ingeschoten; de lokroep van de studie was te groot.

Ik heb me altijd gesteund geweten door mijn gezin. De kennis van mijn kinderen was van onschatbare waarde. Brecht, Celine, Laurens en Fleur: ik vond het een voorrecht om van jullie te mogen leren.

Laurens legde me uit hoe ik een goed laboverslag moest schrijven. Fleur begeleidde me bij fysica oefeningen; ik zal nooit meer vergeten dat $F = ma$. Brecht gaf de nodige morele ondersteuning; hij inspireerde me bovendien door zijn ervaring uit het maatschappelijk werkveld. Celine hielp me vele uren met het oplossen van oefeningen statistiek en wiskunde en was vaak mijn klankbord als ik ergens mee in de knoop zat.

Adelin, jij staat al meer dan 34 jaar aan mijn zijde: midden in de oceaan ben jij mijn veilige haven. Het is niet evident om een studerende vrouw te hebben. Jij zorgt ervoor dat ik ten volle kan gaan voor mijn droom!

Ik vergeet ook Céline, Brecht en Simon niet. Ook zij geven sinds langere of kortere tijd kleur aan mijn bestaan en zijn een bron van inspiratie, kennis en vreugde.

Ik wens alle lezers aangename leesmomenen toe!

Hilde De Schuyteneer
Gent - Geraardsbergen, mei 2019

Inleiding

Prikkelbare darmsyndroom (PDS) of spastisch colon is een functionele gastro-intestinale ziekte die bijna 1 op 5 Belgen treft (Van den Houte et al, 2018). Het is de vaakst gestelde diagnose door gastro-enterologen (Marsh, Eslick, & Eslick, 2016).

Patiënten hebben vooral last van krampen, een opgeblazen gevoel, flatulentie, buikpijn, diarree, constipatie, wisselende stoelgang, veranderde stoelgangsfrequentie en veranderde stoelgangsconsistentie.

De aandoening heeft een negatieve invloed op de levenskwaliteit van de patiënten en legt een zware last op de gezondheidsuitgaven van een land (Altobelli, Del Negro, Angeletti, & Latella, 2017).

Aangezien het een functionele gastro-intestinale aandoening betreft waarbij geen anatomische of lichamelijke afwijkingen kunnen vastgesteld worden (Lacy et al., 2016) is er voor de behandeling van deze aandoening geen standaardprotocol. In deze bachelorproef wordt vooral de niet-medicamenteuze behandeling van deze aandoening onderzocht. Vooral de mogelijke voedingsinterventie door middel van het FODMAP-arm dieet wordt verder uitgediept. De medicamenteuze behandeling is vaak niet succesvol (Chang, Lembo, & Sultan, 2014). Voor de volledigheid wordt echter een kort overzicht van de medicamenteuze behandeling aangehaald.

Deze bachelorproef bestaat uit 2 delen: een literatuurstudie en een praktisch luik. In de literatuurstudie wordt de methode toegelicht die aan de grondslag ligt van de bachelorproef. Vervolgens wordt dieper ingegaan op de definitie van PDS en de wereldwijde prevalentie van deze aandoening. Prikkelbare darm heeft een invloed op de kwaliteit van leven: deze invloed kan onderzocht worden door scoresystemen te hanteren om de levenskwaliteit te meten.

De literatuurstudie heeft verder aandacht voor de mogelijke oorzaken en de behandeling van PDS. Het FODMAP-arm dieet wordt besproken als een mogelijke behandeling van PDS door middel van een voedingsinterventie.

De literatuurstudie gaf aanleiding tot het praktisch luik van deze bachelorproef. Wetenschappelijke artikels stelden de vraag of de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet geen aanleiding kon geven tot voedingstekorten. Aangezien het FODMAP-dieet meer en meer toegepast wordt in de diëtistenpraktijk (Lenhart Adrienne, Ferch Courtney, Shaw Michael, & Chey William, 2018) leek het zinvol om de voedingswaarde van het FODMAP-arm dieet van dichterbij te bekijken. De vraag was of eventuele tekorten in het voedingspatroon een samenhang hadden met het volgen van het FODMAP-arm dieet.

De basis van het praktisch luik bestond uit het opstellen van een vier weken FODMAP-arm menu. Nadien werden de macro- en micronutriënten van dit menu berekend met de NUBEL PRO-software. De resultaten werden vervolgens vergeleken met de voedingsaanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad uit 2016. Later in het onderzoek bleek dat bijkomende berekeningen nodig waren omwille van ontbrekende gegevens in de databank waarvan de NUBEL PRO-software gebruik maakte. Er werd besloten om een eigen databank samen te stellen op basis van gegevens van het Nederlands Voedingsstoffenbestand.

Lijst figuren en tabellen

Figuur 1: Symptomen Belgische prevalentiestudie (Van den Houte et al, 2018).....	13
Figuur 2: Tabel met Manning-criteria (Manning et al., 1978).....	15
Figuur 3: Criteria Kruis (Talley, 2015).....	15
Figuur 4: Verschil Manning-criteria en de Rome I, II en III criteria (Ford et al., 2013).....	17
Figuur 5: Overzicht indeling aandoeningen darm-breïn interactie (Drossman, 2016).....	19
Figuur 6: Prevalentie PDS wereldwijd (Lovell & Ford, 2012).....	20
Figuur 7: Grafiek prevalentie PDS in België - Van den Houte (Van den Houte et al, 2018)...	21
Figuur 8: Pijndrempel rectale uitzetting PDS-patiënten/controlegroep (Tack, 2018).....	24
Figuur 9: Illustratie test met barostaat (Tack, 2018).	24
Figuur 10: Kruiden bij de behandeling van PDS (Bahrami et al., 2016).	31
Figuur 11: Werkingsmechanismen FODMAPs (Eswaran, 2017).....	34
Figuur 12: Belangrijkste bronnen FODMAP en alternatieven (Gibson & Shepherd, 2010)...	35
Figuur 13: Criteria voor FODMAP-arm gehalte voedingsmiddelen (Varney et al., 2017).....	37
Figuur 14: Voorbeeld berekening FODMAP-gehalte van diverse voedingsmiddelen.	38
Figuur 15: Cumulatief effect FODMAPs (Lanssens Truus et al., 2016).....	38
Figuur 16: Voedingsmiddelen te elimineren tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet (Catassi et al., 2017).....	40
Figuur 17: Screenshot app Monash University.	41
Figuur 18: Screenshot applicatie FODMAPP.	42
Figuur 19: Brochures FODMAP-arm dieet en herintroductie FODMAP-arm dieet (Lanssens Truus et al., 2016).....	43
Figuur 20: Sticker FODMAP veilig op verpakking Schär – eigen foto.	43
Figuur 21: Dieetblad herintroductie FODMAP-arm dieet met opklimschema voor herintroductie van lactose.	45
Figuur 22: Totale energieopname en aandeel macronutriënten in energieopname.....	57
Figuur 23: Tabel gedetailleerd overzicht aanbevolen waarden HGR/berekende waarden macronutriënten NUBEL PRO.	58
Figuur 24: Hoeveelheid suikers portie meloen – overgenomen uit NUBEL PRO-berekening.	59
Figuur 25: Tabel overzicht aanbevolen waarden HGR/berekende waarden micronutriënten NUBEL PRO.....	60
Figuur 26: Gemiddelde gebruikelijke inname van jodium ($\mu\text{g}/\text{dag}$) via de voeding volgens leeftijd en geslacht (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).....	61
Figuur 27: Gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale jodiuminname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).....	62
Figuur 28: Tabel met inname fruit en groenten berekende patiënt en gemiddelde inname.	65
Figuur 29: Detail dagrapport 18 maart.	66
Figuur 30: Gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale calciuminname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Teppers E., n.d.).....	67
Figuur 31: Tabel met consumptiebepanking groenten (Lanssens et al., 2016) (Allergiedietisten, 2018) (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).....	67

Figuur 32: Tabel met mineralengehalte granen op basis InterNUBEL PRO-merknamedatabank.....	68
Figuur 33: Magnesiumgehalte in enkele granen - gegevens InterNUBEL.....	69
Figuur 34: Overzicht enkele seleniumbronnen - gegevens InterNUBEL.....	70
Figuur 35: Behoeftte ijzer in mg per dag – Aanbeveling EFSA (Teppers E., 2016).	71
Figuur 36: Gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale ijzerinname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Teppers E., 2016).	72
Figuur 37: Ijzergehalte in enkele granen - gegevens InterNUBEL.....	72
Figuur 38: Overzicht van enkele bronnen van ijzer in een aantal voedingsmiddelen – Gegevens InterNUBEL.....	73
Figuur 39: Detail dagrapport berekening week 1, dag 2.	74
Figuur 40: Gehalte koper in enkele granen – bron InterNUBEL.....	75
Figuur 41: Gehalte zink in een aantal graanproducten – bron InterNUBEL.	76
Figuur 42: Zinkgehalte van enkele bladgroenten – Gegevens NEVO.	76
Figuur 43: Detail rapport 6 maart.....	77
Figuur 44: Tabel met gehalte vitamine B1 en B2 van enkele granen– gegevens InterNUBEL PRO.	77
Figuur 45: Micronutriënten dagmenu van dag 1 van week 3- overgenomen berekening NUBEL PRO.	81
Figuur 46: Overzicht mineralen in havermout NEVO – geconsulteerd op 11/04/2019.....	82
Figuur 47: Overzicht mineralen halfvolle lactosevrije melk NEVO- geconsulteerd op 11/04/2019.	82
Figuur 48: Daggemiddelde mineralen, vitamines en vezels volgens aanbevelingen van de HGR (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Berekende gemiddelde daginname in NEVO en NUBEL PRO.	86

Lijst afkortingen

ADH	Aanbevolen dagelijkse hoeveelheid
EFSA	European Food Safety Authority
EOV	Enkelvoudig onverzadigde vetzuren
FBD	Functional Bowel Disease
FODMAP	Fermenteerbare Oligosachariden, Disachariden, Monosachariden en Polyolen
HGR	Hoge Gezondheidsraad
IBD	Irritable Bowel Disease
IBS	Irritable Bowel Syndrome
IBS QOL	IBS Quality of Life Tool
IBS SSS	IBS Severity Scoring System
MOV	Meervoudig onverzadigde vetzuren
NEVO	Nederlands Voedingsmiddelenbestand
NUBEL PRO	Nutriënten België
PDS	Prikkelbare darm syndroom

Verwijzingen naar recepten in het praktisch deel van de bachelorproef gebeuren als volgt:

- The complete low FODMAP diet (LFD + paginanummer)
- The low FODMAP diet cookbook (LFDC + paginanummer)
- FODMAP-arm dieet: bevraging naar gebruik en nood aan educatiemateriaal met uitwerking van een weekmenu en extra recepten (DB)
- Eigen recepten (ER)

1. Literatuurstudie

In deze literatuurstudie wordt eerst de methodologie besproken die aan de basis ligt van de literatuurstudie. Vervolgens wordt het begrip prikkelbare darm syndroom toegelicht, waarbij aandacht besteed wordt aan de totstandkoming van een definitie.

De prevalentie wordt zowel wereldwijd als in Belgische context toegelicht; voor het meten van de symptomen van PDS wordt ingezoomd op de IBS SSS en de IBS QOL.

Er wordt nader ingegaan op de oorzaken van PDS en mogelijke al dan niet-medicamenteuze behandelingen. Het laatste deel van deze literatuurstudie richt zich op een specifieke behandelingsmethode: het FODMAP-arm dieet¹. De eventuele voedingsdeficiënties die door dit dieet kunnen ontstaan zullen in het praktisch deel van deze bachelorproef onderzocht worden.

1.1 Methodologie

1.1.1 Zoekstrategie

Voor de literatuurstudie van deze bachelorproef werden artikels gezocht met behulp van PubMed.

Er werd in PubMed (raadpleging 20/08/2018) enkel gezocht op Engelse trefwoorden, want de zoektocht naar PDS leverde geen hits op.

De Engelse trefwoorden die gebruikt werden, zijn: IBS, Irritable Bowel Syndrome, Diet.

Er werd bewust gezocht op “diet” zonder de combinatie FODMAP om de zoekopdracht zo breed mogelijk te houden en op die manier alle dieetinterventies te kunnen terugvinden.

Deze eerste zoekopdracht leverde 615 artikels op.

Om het aantal resultaten te beperken, werden volgende filters ingesteld:

Article types: meta-analysis - review

Text availability: free full tekst

Publication date: 5 years

Species: humans

Er werd specifiek gezocht naar meta-analyses en reviews omdat er in dit type onderzoeken veel data gebruikt worden. Een meta-analyse is immers een synthese van vergelijkbare studies die dezelfde wetenschappelijke hypothese onderzoeken. Door de hoeveelheid data wordt de uitslag van het onderzoek accurater (Mullie Patrick, 2017).

Uitgevoerd in PubMed ziet de zoekactie er zo uit: IBS/Irritable Bowel Syndrome Diet (IBS[All Fields] AND ("irritable bowel syndrome"[MeSH Terms] OR ("irritable"[All Fields] AND "bowel"[All Fields] AND "syndrome"[All Fields])) OR "irritable bowel syndrome"[All

¹ FODMAP-dieet en FODMAP-arm dieet worden in deze bachelorproef als synoniemen gebruikt.

Fields])) AND ("diet"[MeSH Terms] OR "diet"[All Fields]) AND ("loattrfree full text"[sb] AND "2013/08/22"[PDat] : "2018/08/20"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms])

Door deze actie werd de zoekopdracht beperkt tot 96 artikels.

Van deze 96 artikels werden de abstracts gelezen om hun relevantie tot het onderwerp na te gaan. De exclusiecriteria die gehanteerd werden tijdens het lezen van de abstracts waren:

- Andere aandoeningen dan spastisch colon (vb. irritable bowel disease - fibromyalgie)
- Lezersbrieven
- Anderstalige artikels (Koreaans, Spaans, ...).

Na het lezen van de abstracts bleven 44 artikels over die als basis gebruikt werden voor de literatuurstudie. Deze artikels werden uitgebreid met een bijkomende selectie artikels/studies:

- Studies die voorkwamen op de literatuurlijst van de geselecteerde artikels.
- Resultaten van studies, vaak niet gepubliceerd die vermeld werden tijdens studiedagen over de aandoening spastisch colon (Allergiediëten, 2017) (Van den Houte et al, 2018).
- Suggesties gedaan door Mendeley ("MendeleyDesktop," n.d.).

Er werd een tweede zoekopdracht doorgevoerd om aan te sluiten bij het praktisch deel van deze bachelorproef. Er werd in PubMed gezocht op "FODMAP" en "deficiencies" met de volgende filter:

Tekst availability: free full tekst

In PubMed ziet deze zoekactie er zo uit:

FODMAP[All Fields] AND ("malnutrition"[MeSH Terms] OR "malnutrition"[All Fields] OR ("nutritional"[All Fields] AND "deficiencies"[All Fields]) OR "nutritional deficiencies"[All Fields]) AND "loattrfree full text"[sb]

Deze zoekopdracht leverde 4 artikels op, 3 ervan werden niet geselecteerd omdat ze andere aandoeningen behandelden (IBD en Crohn).

Het enige bruikbare artikel was: "Effects of a low FODMAP diet and specific carbohydrate diet on symptoms and nutritional adequacy of patients with irritable bowel syndrome: preliminary results of a single-blinded randomized trial" (Vincenzi, Ciondolo, Pasquini, Gennai, & Paolini, 2017).

In de literatuur van de laatste 5 jaar verwijst het merendeel van de voedingsadviezen betreffende PDS naar het FODMAP-arm dieet. Vaak wordt dit FODMAP-arm dieet vergeleken met andere dieetadviezen om te bekijken welk dieet verlichting geeft van de klachten bij de patiënten.

Er werd beslist om alle meta-analyses (3 studies), reviews (11 studies) en 1 niet-gepubliceerd onderzoek te bundelen en samen te zetten in een tabel. Op basis hiervan werd bekeken of er een relatie was tussen het gevolgde dieet en de klachten van de patiënten. Deze tabel wordt weergegeven in de bijlagen.

1.1.2 Opmerking geselecteerde onderzoeken

Er werd ook een onderzoek toegevoegd dat nog niet gepubliceerd is. Het betreft gegevens over 300 patiënten die in het kader van gastro-intestinale klachten behandeld werden met het FODMAP-arm dieet (Allergiediëten, 2017).

De patiënten werden gescoord op de volgende punten: buikpijn, opgeblazen gevoel, krampen, diarree, constipatie, afwisselende stoelgang, maagklachten, darmrommelingen/gas dit telkens voor en na de behandeling met het FODMAP-arm dieet.

Er werd gekozen om het onderzoek op te nemen omwille van de volgende redenen:

- Het betreft een vrij grote populatie (n = 300).
- Alle patiënten kregen instructie van een diëtist en werden verschillende keren opgevolgd door een diëtist waardoor kan verondersteld worden dat het dieet correct gevolgd werd.
- Het betreft een onderzoek van een Belgische (Vlaamse) populatie, in tegenstelling tot de andere reviews en meta-analyses waar telkens een populatie buiten België werd onderzocht.

1.1.3 PICO

De PICO-vraagstelling van deze bachelorproef luidt: loopt een volwassen patiënt die het FODMAP-arm dieet volgt een risico op voedingstekorten tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet?

	Nederlandse term	Engelse term
P	Patiënt met IBS/PDS	Patient with IBS
I	Eliminatie FODMAPs	Elimination FODMAPs
C	Patiënt met normaal voedingspatroon	Healthy eating patient
O	Nutritionele toestand	Nutritional status

1.2 Definitie prikkelbare darm syndroom

1.2.1 Definitie PDS

In deze bachelorproef wordt de volgende definitie van PDS gehanteerd:

“According to the Rome IV criteria, the syndrome is defined as recurrent abdominal pain for at least 4 days per month over at least 2 months, associated with one or more of the following: related the defecation, a change in frequency of stool and/or change in form or appearance of stool.” (Cozma-Petru, Loghin, Miere, & Dumitrascu, 2017)

Deze definitie werd door Belgische onderzoekers (Belgische prevalentiestudie) als volgt vertaald:

“Spastisch colon is een stoornis van de darmwerking, gekenmerkt door telkens terugkerende buikpijn en ongemak, samen met veranderingen in de stoelgang, diarree, constipatie of een

combinatie van de twee, typisch over maanden of jaren. Andere symptomen omvatten een opgezwollen gevoel in de buikstreek, de gewaarwording van overmatige gassen en een gevoel van onvoldoende ledigen van de stoelgang. De buikpijn is meestal erg zeurend met af en toe een pijnlijke krampaanval en verbetert door naar het toilet te gaan” (Van den Houte et al, 2018).

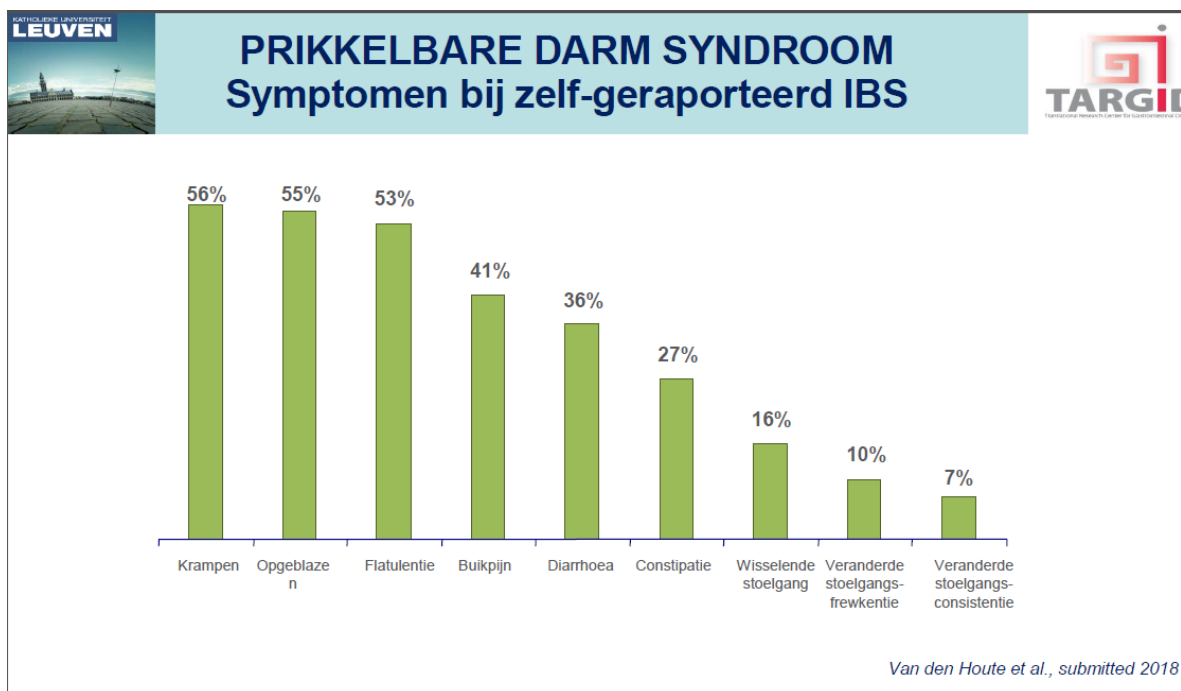
Aangezien het een syndroom betreft, wordt deze aandoening gekenmerkt door een aantal verschijnselen die bij elke PDS-patiënt in mindere of meerdere mate voorkomen.

1.2.2 Symptomen prikkelbare darm syndroom

In de Belgische prevalentiestudie geven patiënten aan wat voor hen de belangrijkste symptomen zijn. Deze studie werd uitgevoerd bij een representatief deel van de Belgische volwassen bevolking (Van den Houte et al, 2018).

Zij hebben vooral last van krampen, opgeblazen gevoel, flatulentie, buikpijn, diarree, constipatie, wisselende stoelgang, veranderde stoelgangsfrequentie en veranderde stoelgangsconsistentie. Deze symptomen worden in volgorde van voorkomen uitgezet in onderstaande tabel (Van den Houte et al, 2018).

De symptomen in de Belgische studie komen overeen met de symptomen zoals beschreven in de meta-analyse van Altobelli en co (Altobelli et al., 2017).



Figuur 1: Symptomen Belgische prevalentiestudie (Van den Houte et al, 2018).

1.2.3 Diagnosecriteria prikkelbare darm

In het verleden werden reeds verschillende pogingen ondernomen om een definitie en correcte diagnosecriteria voor PDS te vinden.

1.2.3.1 Manning

In 1978 kwamen de Manning-criteria tot stand. Manning onderzocht een groep patiënten die doorverwezen waren naar de gastro-enteroloog of de chirurg omwille van buikpijn. Het doel van zijn studie was om vast te stellen of er in deze groep patiënten symptomen konden gedistilleerd worden die meer voorkwamen bij patiënten gediagnosticeerd met PDS dan bij gezonde patiënten. De criteria die Manning daarbij hanteerde waren een onderzoek naar buikpijn en een veranderd ontlastingspatroon.

Hij concludeerde dat vier symptomen meer voorkwamen bij patiënten met PDS dan bij gezonde proefpersonen:

- Uitzetting buik.
- Vermindering van de pijn na stoelgang.
- Lossere stoelgang.
- Frequentere stoelgang bij aanvang van de pijn.

Twee bijkomende symptomen: gevoel van onvolledige ontlasting en slijm in de stoelgang kwamen eveneens meer voor bij PDS-patiënten (Manning, Heaton, Thompson, & Morris, 1978).

Deze Manning-criteria worden tegenwoordig niet meer gebruikt omdat ze geen onderscheid maken tussen PDS-patiënten met diarree en PDS-patiënten met constipatie (B. Lacy & Patel, 2017).

De Manning-criteria worden weergegeven in onderstaande tabel.

TABLE 1—Incidence in patients with organic disease and irritable bowel syndrome (IBS) of 15 symptoms thought to be common in IBS. (Figures are numbers of patients with symptom/total number of patients)

Symptom	Organic disease	IBS	Significance
Looser stools at onset of pain	8/30*	25/31*	P < 0.001
More frequent bowel movements at onset of pain	9/30	23/31	P < 0.01
Pain eased after bowel movement (often)	9/30	22/31	P < 0.01
Visible distension	7/33	19/32	P < 0.01
Feeling of distension	15/33	23/32	0.05 < P < 0.1
Mucus per rectum	7/33	15/32	0.05 < P < 0.1
Feeling of incomplete emptying (often)	11/33	19/32	0.05 < P < 0.1
Bowel movement before breakfast	10/24†	10/22†	NS
Nocturnal bowel movement ..	9/33	14/32	NS
Urgency of defecation	18/33	23/32	NS
Pain worse after bowel movement	2/30	2/31	NS
Pain eased with flatus	14/30	14/31	NS
≥2 bowel movements between meals	10/33	15/32	NS
Harder stools at onset of pain	4/30	1/31	NS
Less frequent bowel movements at onset of pain	2/30	1/31	NS

*Pain was a feature in 30 of the 33 patients with organic disease and 31 of the 32 with IBS.

†Breakfast eaten by only 24 and 22 patients in the two groups respectively.

Figuur 2: Tabel met Manning-criteria (Manning et al., 1978).

1.2.3.2 Kruis

In 1984 maakten Kruis en enkele collega's gebruik van dezelfde symptomen als Manning om PDS te omschrijven: buikpijn, opgezet gevoel en veranderde darmfunctie. Zij legden een grotere nadruk op de duur van de symptomen en suggereerden een duur van twee jaar vooraleer sprake kon zijn van PDS. Vernieuwend was dat Kruis het belang benadrukte van waarschuwingstekens (rode vlaggen) om op die manier bepaalde lichamelijke aandoeningen uit te sluiten.

De Kruis-criteria worden niet langer gebruikt omdat ze in de klinische praktijk niet praktisch genoeg waren (B. Lacy & Patel, 2017).

De criteria die Kruis hanteerde zijn terug te vinden in onderstaande figuur (Talley, 2015).

Table 2 Kruis criteria for IBS (score > 44 = IBS)

Pain, flatulence, or bowel irregularity	34
Duration of symptoms > 2 years	16
Description of abdominal pain (burning to "not so bad")	23
Alternating diarrhea and constipation	14
<i>Red flags</i>	
Abnormal physical findings or history pathognomonic other disease	-47
ESR > 10 mm/h	-13
WBC > $\times 10^9$	-50
Anemia	-98
History of blood in stool	-98

ESR, erythrocyte sedimentation rate; IBS, irritable bowel syndrome; WBC, white blood cell.

Figuur 3: Criteria Kruis (Talley, 2015).

1.2.3.3 Rome-criteria

In 1988 werd in Rome een internationale meeting voor gastro-enterologen gehouden. Professor Aldo Torsoli van de universiteit van Rome selecteerde experts om een team samen te stellen dat tot een consensus zou komen om criteria voor functionele gastro-intestinale aandoeningen, zoals PDS, op te stellen (B. Lacy & Patel, 2017).

Functionele darmstoornissen, zoals PDS, onderscheiden zich van andere aandoeningen van het spijsverteringsstelsel door:

- Hun chronische aard (symptomen ontstonden 6 maanden of langer voor de diagnose).
- De symptomen zijn gedurende de laatste 3 maanden aanwezig.
- De frequentie van de symptomen: gemiddeld 1 dag per week.
- De afwezigheid van anatomische of lichamelijke afwijkingen die kunnen vastgesteld worden tijdens routineuze diagnostische onderzoeken (B. E. Lacy et al., 2016).

Tussen 1988 en 1994 verschenen verschillende artikels die in 1994 resulteerden in een boek met diagnosecriteria (Drossman DA, Richter JE, Talley NJ, 1994). Dit zijn de zogenaamde Rome I-criteria.

In de jaren '90 kreeg de farmaceutische industrie belangstelling voor het werk van de onderzoekers van de Rome-groep omdat ze dankzij de classificaties de mogelijkheid zagen om medicijnen voor verschillende doelgroepen te ontwikkelen aan de hand van de verschillende diagnosecriteria. In het jaar 2000 werd het Rome II-boek gepubliceerd (Drossman DA, Corazziari E, Talley NJ, 2000).

Rome III kwam er in 2006. Deze Rome III-criteria weken af van Rome I en II criteria omdat er meer evidence based studies gebruikt werden (Drossman, 2016).

Een belangrijke verandering bij de Rome III-criteria was de indeling van PDS op basis van subtypes gebaseerd op de consistentie van de stoelgang. Om het type stoelgang te beschrijven wordt gebruik gemaakt van de Bristol Stool Form Scale. Deze schaal werd ontwikkeld in 1997 in het Verenigd Koninkrijk (Lewis & Heaton, 1997) en wordt vandaag nog steeds gebruikt. De schaal is terug te vinden in de bijlagen.

Er worden vier subtypes onderscheiden bij PDS:

- IBS-C: PDS met voornamelijk diarree
- IBS-D: PDS met voornamelijk constipatie
- IBS-M: met diarree en constipatie
- IBS-U: PDS zonder subtype (B. E. Lacy et al., 2016).

In de Rome III-criteria werd de term “opgeblazen gevoel” (bloating) verwijderd uit de definitie van PDS omdat dit symptoom zo vaak voorkomt dat het niet specifiek genoeg is voor de diagnose van PDS (B. Lacy & Patel, 2017).

Onderstaande tabel lijst de verschillen op tussen de Manning-criteria en de Rome I, II en III criteria (Ford et al., 2013). We stellen vast dat vooral de duur en de start van de symptomen wijzigingen ondergaan. Terwijl Manning nog geen tijdsduur vooropstelde, stellen de Rome III-

criteria voorop dat de symptomen ten minste 6 maanden voor de start van de diagnose aanwezig moeten zijn.

Supplementary Table 1. The Rome and Manning Criteria for the Diagnosis of Irritable Bowel Syndrome

Criteria	Symptom items included	Minimum symptom duration
Rome III ¹	Recurrent abdominal pain or discomfort ≥ 3 days per month in the last 3 months associated with 2 or more of: Improvement with defecation Onset associated with a change in frequency of stool Onset associated with a change in form of stool	Symptom onset ≥ 6 months before diagnosis
Rome II ²²	Abdominal discomfort or pain that has 2 of 3 features: Relieved with defecation Onset associated with a change in frequency of stool Onset associated with a change in form of stool	≥ 12 weeks (need not be consecutive) in last 12 months
Rome I ²¹	Abdominal pain or discomfort relieved with defecation, or associated with a change in stool frequency or consistency, PLUS 2 or more of the following on at least 25% of occasions or days: Altered stool frequency Altered stool form Altered stool passage Passage of mucus Bloating or distension	≥ 3 months
Manning ¹⁹	Abdominal pain relieved by defecation More frequent stools with onset of pain Looser stools with onset of pain Mucus per rectum Feeling of incomplete emptying Patient-reported visible abdominal distension	None

Figuur 4: Verschil Manning-criteria en de Rome I, II en III criteria (Ford et al., 2013)

De Rome criteria werden een laatste maal herzien in 2016 en deze herziening leverde de Rome IV-criteria op.

Er werden nieuwe hoofdstukken toegevoegd waaronder een hoofdstuk over multiculturele aspecten en een hoofdstuk over het microbiom en de relatie met functionele gastro-intestinale aandoeningen (Schmulson & Drossman, 2017).

De Rome IV-criteria voor PDS wijken op een aantal punten af van de Rome III-criteria:

- Functionele darmaandoeningen doen zich voor als een continuüm: er is een overlap tussen de verschillende subtypes van IBS (Drossman, 2016).
- Wijziging in de indeling in subtypes van IBS waardoor de niet-gespecificeerde groep (IBS-U) opmerkelijk gereduceerd werd (Drossman, 2016).
- Verwijdering van de term discomfort (ongemak) uit de definitie. De term “ongemak” kent culturele verschillen en heeft verschillende gradaties en wordt daarom vervangen door de term “pijn” (Drossman, 2016).
- De term “verbetering door ontlasting” werd vervangen door “samenhangend met ontlasting” want een groot deel van de PDS-patiënten meldt een verergering van de symptomen door ontlasting (B. E. Lacy et al., 2016).

In de Rome IV-criteria wordt bovendien voorzichtiger omgesprongen met de term “functional” omdat die stigmatiserend kan werken. De term “functional abdominal pain syndrome” werd aangepast tot “centrally mediated abdominal pain syndrome” om de ziekteoorzaak duidelijker

aan te geven. Bovendien wil men door de term “functional” te schrappen, aangeven dat er vaak een link is tussen brein en darm, de zogenaamde brain-gut ax (Drossman, 2016).

Het woord “onset” (begin) werd geschrapt uit de definitie, omdat niet bij alle PDS-patiënten het begin van de pijn samenhangt met een verandering in ontlasting of frequentie van de ontlasting (B. E. Lacy et al., 2016).

De frequentie van de abdominale pijn wordt in de Rome IV-criteria vastgelegd op minstens 1 dag per week gedurende de laatste 3 maanden (Rome III: 3 dagen per maand) (B. E. Lacy et al., 2016).

De Rome IV-criteria delen functionele gastro-enterologische aandoeningen of beter de aandoeningen van de darm-brein interactie op in 8 grote groepen. Een van die groepen bestaat uit de aandoeningen van de darm.

Later onderzoek (na vastleggen van de Rome IV-criteria) zal aantonen dat de brein-darm communicatie voor de meeste functionele gastro-intestinale aandoeningen een tweerichtingsverkeer is. De grote uitzondering hierop vormen PDS en functionele dyspepsie: daar verloopt de communicatie slechts in een richting, namelijk van brein naar darm (Koloski et al., 2012). Dit onderzoek komt nog aan bod in het onderdeel over de oorzaken van PDS.

In de volgende tabel volgt een overzicht van de functionele gastro-intestinale aandoeningen of de aandoeningen van de brein-darm interactie.

A. Esophageal Disorders	
A1. Functional chest pain	A4. Globus
A2. Functional heartburn	A5. Functional dysphagia
A3. Reflux hypersensitivity	
B. Gastroduodenal Disorders	
B1. Functional dyspepsia	B3. Nausea and vomiting disorders
B1a. Postprandial distress syndrome (PDS)	B3a. Chronic nausea vomiting syndrome (CNVS)
B1b. Epigastric pain syndrome (EPS)	B3b. Cyclic vomiting syndrome (CVS)
B2. Belching disorders	B3c. Cannabinoid hyperemesis syndrome (CHS)
B2a. Excessive supragastric belching	B4. Rumination syndrome
B2b. Excessive gastric belching	
C. Bowel Disorders	
C1. Irritable bowel syndrome (IBS)	C2. Functional constipation
IBS with predominant constipation (IBS-C)	C3. Functional diarrhea
IBS with predominant diarrhea (IBS-D)	C4. Functional abdominal bloating/distension
IBS with mixed bowel habits (IBS-M)	C5. Unspecified functional bowel disorder
IBS unclassified (IBS-U)	C6. Opioid-induced constipation
D. Centrally Mediated Disorders of Gastrointestinal Pain	
D1. Centrally mediated abdominal pain syndrome (CAPS)	
D2. Narcotic bowel syndrome (NBS)/ Opioid-Induced GI hyperalgesia	
E. Gallbladder and Sphincter of Oddi (SO) Disorders	
E1. Biliary pain	
E1a. Functional gallbladder disorder	
E1b. Functional biliary SO disorder	
E2. Functional pancreatic SO disorder	
F. Anorectal Disorders	
F1. Fecal incontinence	F2c. Proctalgia fugax
F2. Functional anorectal pain	F3. Functional defecation disorders
F2a. Levator ani syndrome	F3a. Inadequate defecatory propulsion
F2b. Unspecified functional anorectal pain	F3b. Dyssynergic defecation
G. Childhood Functional GI Disorders: Neonate/Toddler	
G1. Infant regurgitation	G5. Functional diarrhea
G2. Rumination syndrome	G6. Infant dyschezia
G3. Cyclic vomiting syndrome (CVS)	G7. Functional constipation
G4. Infant colic	
H. Childhood Functional GI Disorders: Child/Adolescent	
H1. Functional nausea and vomiting disorders	H2a1. Postprandial distress syndrome
H1a. Cyclic vomiting syndrome (CVS)	H2a2. Epigastric pain syndrome
H1b. Functional nausea and functional vomiting	H2b. Irritable bowel syndrome (IBS)
H1b1. Functional nausea	H2c. Abdominal migraine
H1b2. Functional vomiting	H2d. Functional abdominal pain – NOS
H1c. Rumination syndrome	H3. Functional defecation disorders
H1d. Aerophagia	H3a. Functional constipation
H2. Functional abdominal pain disorders	H3b. Nonretentive fecal incontinence
H2a. Functional dyspepsia	

Figuur 5: Overzicht indeling aandoeningen darm-brein interactie (Drossman, 2016).

In deze bachelorproef zullen we ons toespitsen op aandoeningen van de darm en meer bepaald PDS. Spastisch colon of PDS valt onder categorie C1 (*supra*, figuur 5) van de functionele darmstoornissen. De bespreking van de andere functionele darmstoornissen zal niet aan bod komen in het kader van deze bachelorproef.

1.2.4 Klinische overlapping van PDS met andere aandoeningen

Voor de volledigheid vermelden we nog dat er vaak een klinische overlapping is van PDS met andere aandoeningen zoals glutenintolerantie, lactose intolerantie, glutensensitiviteit, nikkel contactallergie (Borghini, Donato, Alvaro, & Picarelli, 2017).

Patiënten met PDS lijden vaak ook aan symptomen van andere functionele gastro-intestinale aandoeningen, we denken hierbij aan functionele pijn op de borst, maagzuur, dyspepsie, buikpijn. Dit resulteert in een lang proces van onderzoeken en screenings waarbij een heel aantal andere oorzaken uitgesloten moeten worden vooraleer de diagnose PDS gesteld wordt. (B. E. Lacy, Chey, & Lembo, 2015).

1.3 Prevalentie PDS

De aandoening PDS komt wereldwijd voor en treft 11 % van de bevolking (Lovell & Ford, 2012). Het is de vaakst gestelde diagnose door gastro-enterologen (Marsh et al., 2016).

De aandoening wordt vaker gediagnosticeerd bij vrouwen dan bij mannen en komt vaker voor bij patiënten jonger dan 50 jaar (Altobelli et al., 2017).

PDS komt minst voor in Zuidoost-Azië (7 %) en kent een hoge prevalentie in Zuid-Amerika (21 %). Onderstaande figuur geeft een overzicht van de prevalentie op de wereldkaart (Lovell & Ford, 2012).

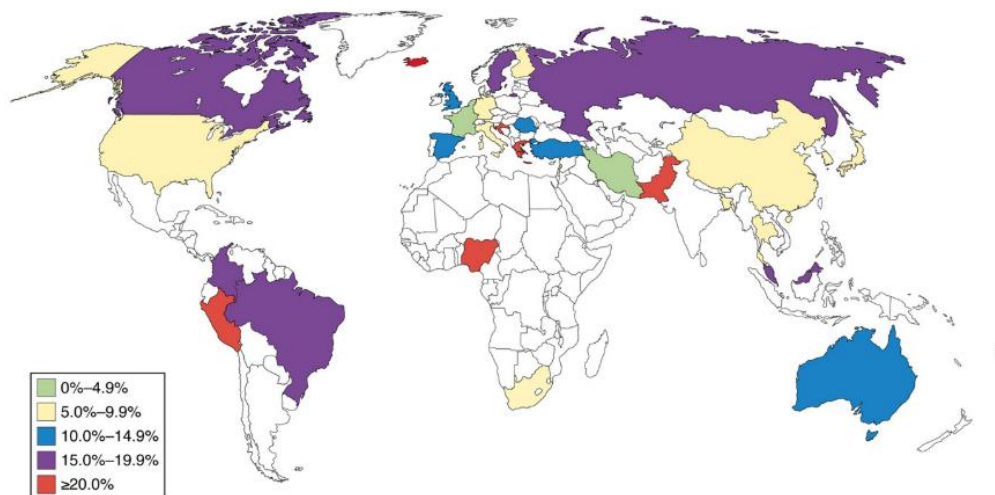


Figure 1. Prevalence of IBS according to country.

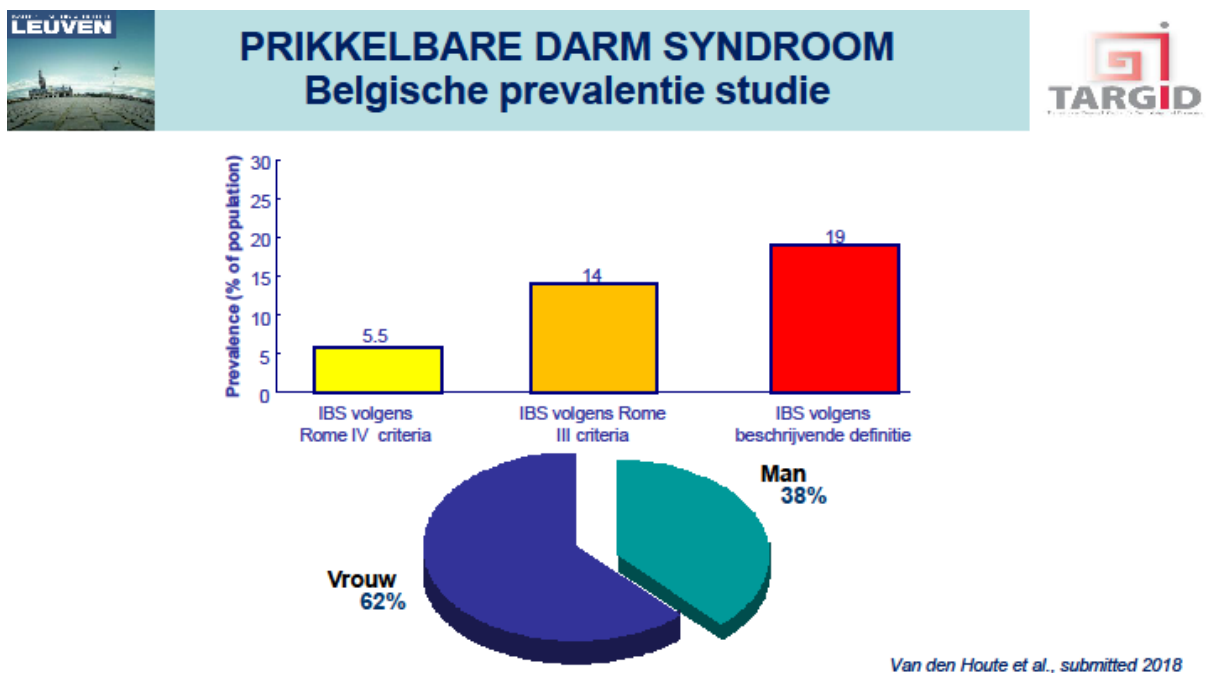
Figuur 6: Prevalentie PDS wereldwijd (Lovell & Ford, 2012).

In Nederland lijdt 15 tot 20 % van de vrouwen en 5 tot 20 % van de mannen aan de aandoening (Van der Horst HE et al., 2012).

Recente cijfers voor België tonen aan dat 1 op 5 Belgen lijdt aan PDS. Een representatieve bevraging betreffende darmklachten volgens een beschrijvende definitie, uitgevoerd onder 1012 proefpersonen, leverde een score op van 19 % voor PDS (Van den Houte et al, 2018).

De aandoening komt ook in België vaker voor bij vrouwen dan bij mannen: in de geciteerde studie bedraagt de prevalentie bij vrouwen 62 % en die bij mannen 38%.

De resultaten van de Belgische studie worden weergegeven in onderstaande grafiek.



Figuur 7: Grafiek prevalentie PDS in België - Van den Houte (Van den Houte et al, 2018).

De aandoening heeft een negatieve invloed op de levenskwaliteit van de patiënten en legt een zware last op de gezondheidsuitgaven van een land (Altobelli et al., 2017).

1.4 Invloed op kost gezondheidszorg

Een Nederlands onderzoek becijferde de kost voor de behandeling van nieuwe patiënten die lijden aan het subtype IBS-C (PDS met voornamelijk constipatie). In de periode januari 2006 tot december 2009 werden 16887 patiënten gevolgd die de diagnose chronische constipatie kregen.

De gecumuleerde kost voor de behandeling liep op van 154 tot 610 euro per patiënt gedurende de eerste drie maanden van de behandeling. Na 12 maanden bedroeg de kost 316 tot 834 euro per patiënt. De totale kost in de totale groep na 1 jaar liep op tot 2 333 638 euro (Dik et al., 2014).

In bovenstaande studie werden enkel de directe kosten van de behandeling becijferd. De patiënt heeft vaak nog bijkomende kosten door ziekteverzuim. Sommige patiënten dienen zelfs volledig te stoppen met hun werk omwille van de symptomen van PDS waardoor zij inkomensverlies lijden.

De kosten van PDS wegen ook door bij werkgevers: patiënten met PDS blijven twee keer zo vaak thuis dan hun gezonde collega's (Canavan, West, & Card, 2014).

Er is bovendien een statistisch significante overeenkomst tussen de ernst van de symptomen en de behoefte aan ziekteverlof. Patiënten die aan een ernstige vorm van PDS lijden, blijven gemiddeld 1 dag per maand thuis omwille van hun ziekte (Canavan et al., 2014).

De ernst van de symptomen wordt vaak genoteerd op een schaal om ze correct te kunnen inschatten. De schalen kunnen ook gebruikt worden om het effect van een behandeling na te gaan. De score wordt afgenomen voor een behandeling en wordt opnieuw afgenomen na een behandeling (Drossman et al., 2000).

Enkele schalen worden in de volgende paragraaf toegelicht.

1.5 Meten van de symptomen: gebruik van IBS SSS en IBS QOL

Aangezien het een syndroom betreft, wordt deze aandoening gekenmerkt door een aantal symptomen die bij elke patiënt in mindere of meerdere mate voorkomen. In tegenstelling tot bijvoorbeeld labowaarden kan er op de symptomen geen exacte waarde gekleefd worden. In 1996 werd daarom een scoreformulier ontwikkeld om de symptomen van de patiënt objectief weer te geven: het IBS-SSS-formulier (IBS Severity Scoring System) (Didsbury, 1997).

Hoe ernstiger de symptomen hoe groter de invloed op het dagelijks leven en functioneren van de patiënt. De symptomen van PDS worden onderverdeeld in mild, matig en ernstig.

Patiënten met milde symptomen maken 40 % uit van de groep gediagnosticeerd met PDS. Deze patiënten hebben weinig medische ondersteuning nodig en ondervinden weinig hinder in hun dagelijkse activiteiten.

Patiënten met matige symptomen (30 tot 35 % van de populatie) ervaren meer abdominale pijn en ervaren meer stress dan patiënten met milde symptomen. Ze lijden soms aan comorbiditeiten en ervaren door PDS hinder in hun sociaal leven en hun werksituatie.

Ongeveer 20 tot 25 % van de patiënten ervaart ernstige symptomen en consulteert geregeld een gastro-enteroloog. Ze ervaren vaak bijkomende psychosociale problemen zoals angst en depressie en ervaren sterke hinder in hun dagelijks leven. In deze groep is 10 % van de patiënten arbeidsongeschikt (Drossman, 2016).

1.5.1 IBS-SSS-scoresysteem

Aan de basis van het IBS-SSS-scoresysteem liggen 5 vragen die elk 100 punten kunnen opleveren. De symptomen worden aangeduid op een visueel analoge schaal. Patiënten geven een score tussen 0 en 100 op de verschillende vragen. Deze schaal wordt weergegeven in de bijlagen bij deze bachelorproef.

Een milde vorm van PDS komt overeen met een score van minder dan 175. Een matige vorm van PDS levert een score tussen 175 en 300 op en een ernstige vorm van PDS resulteert in een score van meer dan 300 (Didsbury, 1997).

1.5.2 Score instrumenten betreffende levenskwaliteit

PDS heeft ook een invloed op de levenskwaliteit van de patiënt. Om deze invloed weer te geven, werden diverse tools ontwikkeld zodat de patiënt kan weergeven welke invloed PDS heeft op zijn leven (Wong & Drossman, 2010).

Enkele voorbeelden van dergelijke meetinstrumenten zijn:

- De IBS QOL (IBS Quality Of Life Tool). Deze lijst bestaat uit 34 vragen (Drossman et al., 2000). Een voorbeeld van de vragenlijst wordt weergegeven in de bijlagen bij deze bachelorproef (Deal, n.d.).
- IBS-36 (36 vragen).
- Functional Digestive Disorders Quality of Life (74 vragen).
- De herziene IBS QOL vragenlijst (46 vragen).
- De Irritable Bowel Syndrome Health-Related Quality of Life die 182 items bevraagt (Wong & Drossman, 2010).

1.6 Oorzaken PDS

PDS behoort tot de functionele darmaandoeningen; er zijn immers geen anatomische of lichamelijke afwijkingen die kunnen vastgesteld worden tijdens routineuze diagnostische onderzoeken (Lacy et al., 2016).

Indien de diagnostische criteria aanwezig zijn en er geen alarmerende symptomen zijn (rode vlaggen zoals anemie, onverklaarbaar gewichtsverlies, familiale geschiedenis van darmkanker of ontstekingszieken van de darm), worden diagnostische testen tot een minimum beperkt. De diagnose PDS wordt gesteld op basis van lichamelijk onderzoek, klinische voorgeschiedenis, een minimum aan diagnostische tests en indien klinisch aangewezen verder onderzoek zoals een coloscopie (Lacy et al., 2016).

We zullen in onderstaande paragrafen een korte beschrijving geven van factoren die in de literatuur aangehaald worden en die een rol lijken te spelen in het ontstaan van PDS.

1.6.1 Darmmotoriek

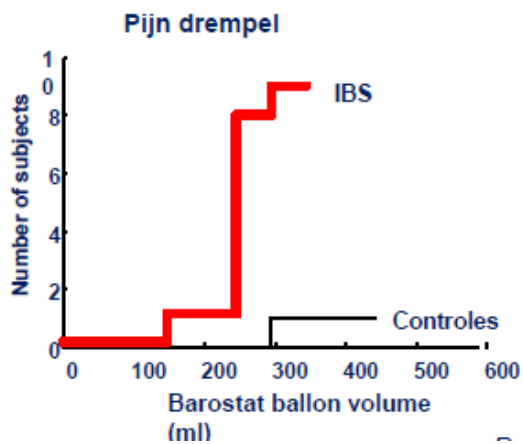
Diarree of constipatie die de hoofdkenmerken vormen van PDS zijn uitingen van een gestoorde darmmotoriek.

De feces wordt door het colon gestuurd door middel van contracties. In het colon van mensen met diarree is er een hogere frequentie van peristaltische contracties met een hoge amplitude (high amplitude peristaltic contractions) dan bij gezonde mensen. Bij PDS met constipatie zijn er minder contracties met hoge amplitude (Schryver & Samsom, 2002).

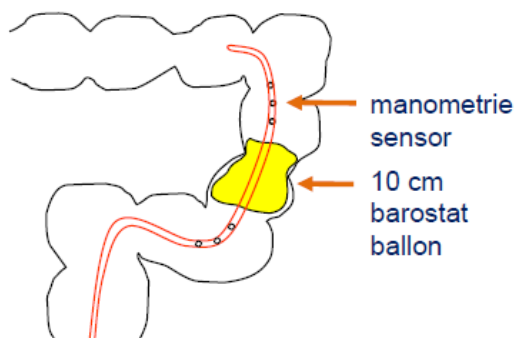
1.6.2 Viscerale hypersensitiviteit

Viscerale hypersensitiviteit bij PDS-patiënten uit zich door een lagere pijndrempel (in vergelijking met een controlegroep) indien ze aan bepaalde stimuli, zoals rectale uitzetting, blootgesteld worden. Deze test gebeurt door het inbrengen van een rectale ballon die vervolgens

met meer of minder lucht gevuld wordt. Tijdens de test wordt dan gemeten hoeveel pijn de patiënt ervaart. De pijndrempel bij de gezonde controlegroep ligt hoger dan bij de PDS-patiënten. Onderstaande figuur illustreert de correlatie tussen pijndrempel en ballonvolume.



Figuur 8: Pijndrempel rectale uitzetting PDS-patiënten/controlegroep (Tack, 2018).



Figuur 9: Illustratie test met barostaat (Tack, 2018).

De respons van het brein op pijnprikkels kan ook gemeten worden door een MRI uit te voeren tijdens de test. Daaruit blijkt dat de hersenactiviteit van de PDS-patiënten verschilt van die van de gezonde controlegroep. Er is bij PDS-patiënten meer activiteit in de insula, de middelste temporale gyrus en het cerebellum in de linker hemisfeer (Guleria et al., 2017).

1.6.3 Afwijkende gastro-intestinale endocriene cellen

Bij patiënten met PDS wordt er een verminderde dichtheid van de endocriene cellen waargenomen in het duodenum, ileum en colon. De afname van deze cellen zou te wijten zijn aan de mutatie van een gen dat codeert voor het eiwit neurogenin 3 (NEUROG3) (El-Salhy, 2015).

1.6.4 Postinfectieuze PDS

Een acute darmontsteking is vaak het beginpunt van PDS, deze aandoening is gekend als postinfectieuze PDS en doet zich zowel voor bij een bacteriële, virale als parasitaire infectie. Alhoewel PDS een chronische aandoening is, dient opgemerkt te worden dat bij 2/3 van de patiënten die lijdt aan postinfectieuze PDS de symptomen binnen een periode van 5 tot 6 jaar verdwijnen (B. E. Lacy et al., 2015).

1.6.5 Bacteriële overgroei

Bacteriële overgroei in de dunne darm wordt ook als een oorzaak van PDS beschouwd. Deze aandoening wordt gekenmerkt door fermenterende bacteriën die de overhand nemen in de dunne darm (Holtmann, Shah, & Morrison, 2018).

1.6.6 Veranderingen in het microbioom

Over de rol van het microbioom werd al heel wat geschreven, maar de exacte link tussen PDS en microbioom is nog niet helemaal ontrafeld.

Een aantal studies toont aan dat het microbioom van mensen met PDS verschilt van dat van gezonde proefpersonen, maar de vraag blijft wat de exacte rol is van de diverse bacteriestammen (El-Salhy, 2015).

Een tekort aan Bifidobacteriën veroorzaakt bijvoorbeeld bij gezonde proefpersonen abdominale pijn en een opgezwollen buik (Van Oudenhove et al., 2016).

1.6.7 Rol van serotonine

Serotonine is een belangrijke neurotransmitter die een rol speelt in de signaaloverdracht tussen hersenen en darmen. De grootste voorraad serotonine (95 %) bevindt zich in de darmen.

Deze neurotransmitter lijkt betrokken in de pathogenese van functionele darmziekten en speelt een grote rol in de darmmotiliteit en de darmgevoeligheid.

Het serotoninetransporteurwit (SERT) staat in voor de heropname van serotonine. In dierproeven blijkt dat dieren met een tekort aan SERT kampen met een toegenomen darmmotiliteit, meer water in de stoelgang en afwisselend diarree en constipatie vertonen (Gershon & Tack, 2007).

1.6.8 Invloeden van de (sociale) omgeving

Studies toonden aan dat stressvolle levensgebeurtenissen vaak geassocieerd zijn met een verergering van de symptomen en een toename van het aantal doktersbezoeken bij patiënten met PDS. Chronische stress voorspelt vaak de intensiteit van de PDS-symptomen.

Een gebrek aan sociale ondersteuning is positief gerelateerd aan PDS (Van Oudenhove et al., 2016).

1.6.9 Genetische en familiale invloeden

PDS komt vaak voor bij verschillende leden van dezelfde familie: tot 37 % van de patiënten heeft familieleden die aan dezelfde aandoening lijden. Bij vergelijkende studies bleek dat PDS-

patiënten vaker een familiale voorgeschiedenis van PDS hebben dan een controlegroep (33,9 % in de PDS-groep, tegenover 12.6 % in de controlegroep). (El-Salhy, 2015).

Bij tweelingonderzoek komt aan het licht dat PDS vaker voorkomt bij monozygote tweelingen dan bij dizygote tweelingen (El-Salhy, 2015). Dit suggereert dat er een genetische factor aanwezig is.

1.6.10 Interactie tussen darm en brein

Veel studies zien PDS als een gevolg van de interactie tussen brein en darmen. De vraag hierbij is of het brein verantwoordelijk is voor de symptomen die zich voordoen ter hoogte van de darm of dat het de disfunctie in de darm is die een weerslag heeft op het centraal zenuwstelsel.

De studie van Koloski volgde een groep patiënten (n = 1775) gedurende 12 jaar om de interactie tussen brein en darmen te bestuderen bij functioneel gastro-intestinale aandoeningen. Men kwam tot de conclusie dat het centraal zenuwstelsel en de darmen een bidirectionele interactie hebben, dit wil zeggen dat er interactie is in twee richtingen. Een uitzondering op deze bidirectionele communicatie doet zich voor bij patiënten die lijden aan prikkelbare darmsyndroom en patiënten die last hebben van functionele dyspepsie.

Voor patiënten die lijden aan PDS blijkt dat het vooral de brein-darm communicatie is die primeert. Psychologische stress leidt tot PDS-symptomen: bij proefpersonen die bij de nulmeting geen PDS hadden, bleek dat diegenen die op het ogenblik van de nulmeting meer stress en angst hadden, een veel groter risico liepen om na 12 jaar (einde van de studie) PDS te ontwikkelen (Koloski et al., 2012).

1.6.11 Psychische factoren (stemmingsstoornissen, angststoornissen)

Zoals uit vorige paragraaf blijkt, leidt psychologische stress tot PDS-symptomen en kunnen de symptomen verergerd worden door stress.

Stemmingsstoornissen en angststoornissen tonen een grote overlapping met functionele gastro-intestinale aandoeningen. Ze komen voor bij 30 tot 50 % van de patiënten (Van Oudenhove et al., 2016).

1.6.12 Eetpatroon en voeding

1.6.12.1 Eetpatroon

Een Franse cohortstudie, onderdeel van de NutriNet-Santé studie, onderzocht de link tussen eetpatroon en PDS. Er werd een onderscheid gemaakt tussen een gezond eetpatroon (groenten, fruit, ongeraffineerde producten, ongesuikerde dranken, ...), een westers eetpatroon (hoge consumptie van vette en gesuikerde producten, zoete dranken, snacks en veel zetmeel) en een traditioneel eetpatroon (traditioneel Frans eetpatroon: brood, vlees en ham, alcoholische dranken, zee- en schelpdieren, kip en eieren, aardappelen, zonder consumptie van gesuikerde granen of volle granen).

Uit de resultaten van deze Franse studie bleek dat PDS geassocieerd is met een westers eetpatroon bij zowel mannen als vrouwen. PDS bleek geassocieerd met een traditioneel

eetpatroon bij vrouwen. Deze twee eetpatronen tonen een hoger verbruik van vetrijke en bewerkte producten (bewerkt vlees, sausen, kaas, snacks, dierlijke vetten) en verergeren de symptomen van PDS (Buscail et al., 2017).

1.6.12.2 Voeding

Tot 2/3 van de patiënten geven aan dat ze bepaalde voedingsmiddelen “verdenken” de symptomen van PDS te veroorzaken of te verergeren. Daarom werd vaak voedingsadvies gegeven om bepaalde voedingsmiddelen te vermijden (Cozma-Petrut, Loghin, Miere, & Dumitrascu, 2017).

Meer dan 60 % van de patiënten rapporteert een begin of een verslechtering van hun symptomen na het eten, dit gaat van 15 minuten na het eten (28 % van de patiënten) tot 3 uur na het eten (bij 93 % van de patiënten) (Cuomo et al., 2014).

1.7 Behandeling

Bij de behandeling van PDS wordt een onderscheid gemaakt tussen niet-medicamenteuze en medicamenteuze behandeling.

1.7.1 Niet-medicamenteus

1.7.1.1 Aanpassingen in de levensstijl en de voeding

Patiënten die meer bewegen, rapporteren een significante vermindering van hun symptomen. Een goede stressbeheersing en voldoende nachtrust hebben ook een positieve invloed op de PDS-symptomen (B. E. Lacy et al., 2015).

Algemeen wordt gesteld dat bij een voedingsinterventie bij spastisch colon eerst gekozen wordt voor gezonde voeding. De principes van gezonde voeding kunnen gemakkelijk geadviseerd worden en ze zijn voor de patiënt gemakkelijker te volgen dan bijvoorbeeld een eliminatiedieet (Whelan, Martin, Staudacher, & Lomer, 2018).

Het standaarddieet dat vaak gebruikt wordt (Cozma-Petrut et al., 2017) is dat van het National Institute for Health and Care Excellence in Groot-Brittannië (NICE, 2008).

Het standaarddieet van het NICE geeft algemeen advies over gezonde voeding en leefstijl:

- Eet regelmatig en neem de tijd om te eten.
- Sla geen maaltijden over en laat geen lange perioden tussen de maaltijden.
- Drink 8 kopjes vloeistof per dag, vooral water en cafeïnevrije dranken, zoals kruiden thee.
- Beperk koffie en thee tot 3 kopjes per dag of ongeveer 750 ml.
- Vermijd alcohol en frisdranken.
- Limiteer de inname van voedsel met hoog vezelgehalte (volkorenmeel, bruine rijst).
- Beperk de inname van resistent zetmeel (= niet verteerbaar zetmeel).
- Beperk fruit tot 3 porties per dag (een portie = 80 g).
- Mensen met diarree moeten sorbitol vermijden.

- Mensen met gezwollen buik kunnen gebaat zijn bij het eten van haver en lijnzaad (tot 1 eetlepel per dag).

De groep voedingsmiddelen die volgens bovenstaande standaard dient vermeden te worden, vormt een heterogene groep.

Voor patiënten met PDS-klachten werd een specifiek dieet ontwikkeld aan de Monash universiteit in Australië (Gibson, 2017): het FODMAP-arm dieet.

In het dieet wijst men op de rol die de korte keten koolhydraten kunnen spelen bij het ontstaan van de klachten van PDS. De hypothese is dat dit soort koolhydraten niet of slecht opgenomen wordt in de dunne darm (Gibson, 2017). Vervolgens worden ze afgebroken door de bacteriën in de dikke darm. Tijdens deze afbraak komen gassen vrij die de darm prikkelen waardoor de symptomen van buikpijn, een opgeblazen gevoel, diarree en constipatie kunnen ontstaan (Maag Lever Darm Stichting, 2016).

Dit dieet wordt uitgebreid besproken in een verder hoofdstuk.

1.7.1.2 Glutenvrij dieet

Granen en graanproducten bevatten zowel gluten als fructanen (de fructanen worden verder in deze bachelorproef besproken).

Producten die gluten bevatten zijn meestal fructaanrijk terwijl de glutenvrije granen arm aan fructanen zijn. Sommige PDS-patiënten ondervinden een verbetering van hun symptomen indien ze een glutenvrij dieet volgen. De verbetering van hun symptomen is vaak te wijten aan het weglaten van de fructanen en niet aan het elimineren van gluten. Dit werd onder andere aangetoond in een onderzoek van Biesiekierski (Varney et al., 2017).

1.7.1.3 Cognitieve gedragstherapie en hypnotherapie

Zoals we voordien zagen, kan psychologische stress leiden tot PDS-symptomen (Koloski et al., 2012).

Deze kennis leidde tot de ontwikkeling van specifieke cognitieve gedragstherapie en hypnotherapie voor de PDS-patiënt. De cognitieve gedragstherapie is erop gericht de patiënt beter te leren omgaan met negatieve gedachten en op die manier psychologische stress te verminderen. Bij hypnotherapie wordt door middel van klinische hypnose ingespeeld op het onderbewustzijn van de patiënt (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).

Psychologische stress draagt voor een groot deel bij tot de symptomen van spastisch colon en stress heeft soms een grotere invloed op de symptomen dan voeding (Whelan et al., 2018). De meeste studies tonen een positieve invloed van deze therapieën (Surdea-blaga, Baban, Nedelcu, & Dumitrascu, 2016).

Bijna 50 % van de patiënten ervaart een verbetering van de symptomen na een psychologische behandeling (tegenover 25 % uit de controlegroep die geen psychologische behandeling kreeg) (Linedale & Andrews, n.d.).

Het NICE in Groot-Brittannië geeft cognitieve therapie en hypnotherapie ook aan als een mogelijke behandeling, zeker bij patiënten bij wie farmacologische interventies na 12 maanden onvoldoende verbetering geven (National Institute for Health and Care Excellence, 2018).

1.7.2 Medicamenteus

1.7.2.1 Medicatie tegen pijn, krampen, constipatie of diarree

Medicamenteuze behandeling geeft vaak onvoldoende resultaten omdat PDS zich manifesteert met verschillende symptomen. Een technische review dat 9 verschillende medicijnen onderzocht, vond slechts evidentie voor 1 van de 9 geneesmiddelen (Chang et al., 2014).

In de studie werd het gebruik van 9 medicijnen vergeleken met het gebruik van placebo. De volgende medicatie werd getest: het laxatief linaclotide, laxatief lubiprostone, het laxatief polyethyleenglycol, antibioticum rifaximine, alosetron (5 HT₃ antagonist die de braakreflex onderdrukt), anti-diareticum loperamide, tricyclische antidepressiva, antidepressivum van de categorie selectieve serotonine heropnameremmer en middelen tegen krampen.

Van al deze geteste medicijnen bleek alleen voor linaclotide goede evidentie te bestaan (Chang et al., 2014).

1.7.2.2 Fytotherapie

Aangezien er in de conventionele geneeskunde geen standaardmedicijn is dat PDS behandelt, zoeken veel patiënten hun toevlucht tot andere therapieën. Er wordt vaak gekozen voor remedies op basis van kruiden (Bahrami et al., 2016).

In onderstaande paragrafen bespreken we enkele remedies en hun werking op de symptomen van PDS.

1.7.2.2.1 Tempocol®

Tempocol wordt vermeld in het Gecommentarieerd Geneesmiddelenrepertorium als een spasmolyticum. Het geneesmiddel bestaat uit pepermuntolie.

Pepermuntolie wordt gebruikt als spasmolyticum. Het bevat L-menthol dat de calciumkanalen in de zachte spieren blokkeert waardoor een antispasmodisch effect ontstaat in het spijsverteringsstelsel (Alammar et al., 2019).

Het wordt ingezet als symptomatische behandeling bij PDS indien een aanpassing van de levensstijl niet volstaat (Christiaens, De Loof, & Maloteaux, 2018).

Een systematische review toonde aan dat pepermuntolie een beter effect heeft dan een placebo (Ford et al., n.d.). Een meta-analyse van begin 2019 bevestigde dat pepermuntolie een veilige en effectieve therapie vormt om de symptomen van spastisch colon te bestrijden (Alammar et al., 2019).

1.7.2.2.2 Iberogast®:

Iberogast bestaat uit een combinatie van 9 kruiden (Bittere scheefbloem, engelwortel, kamillebloem, karwijvrucht, citroenmelisseblad, pepermuntblad, stinkende gouwekruid, zoethoutwortel, Mariadistelvrucht)².

² Gegevens van de website van Bayer (<https://www.iberogast.nl/>), , fabrikant Iberogast. Informatie weergegeven op 25/02/2019.

Het middel werd gedurende 4 weken ingezet in een observationele studie bij 2548 patiënten met PDS. Er was een significante verbetering van de symptomen bij meer dan 65 % van de patiënten (Malfertheiner, 2018).

1.7.2.2.3 Andere kruidenremedies

Onderzoek werd gedaan naar het gebruik van: *Aloe Vera*, artisjok, *Fumaria officinalis* (duivenkervel), *Curcuma longa*, *Mentha piperita*, *Hypericum perforatum* (Sint-Janskruid), *Plantago psyllium*, Carmint (bevat extracten van *Melissa officinalis*, *Mentha spicata* en *Coriandrum sativum*).

De werking van deze remedies op PDS werd bestudeerd in een systematische review (Bahrami et al., 2016). De conclusie was dat *Mentha piperita* een belangrijke rol speelde bij het verminderen van buikpijn veroorzaakt door PDS.

Aloe vera, *Curcuma*, *Fumaria officinalis* en *Hypericum perforatum* hadden meer een invloed op de anti-inflammatoire activiteit, het verbeteren van de afscheiding van de mucosa en verbetering van de gastro-intestinale motiliteit. Men stelt bovendien vast dat kruidenmengsels efficiënter zijn dan het gebruik van een specifiek kruid. Klinische studies zullen het effect van deze kruidenmengsels moeten evalueren (Bahrami et al., 2016).

Onderstaande tabel geeft de bevindingen uit de systematische reviews weer:

Table 1. Herbs used for treatment of irritable bowel syndrome

Herbal medicine	Part	Type of study	Model	Results	Ref. no.
Aloe Vera	Gel	Cross-over, placebo-RCT	IBS patients	No difference between treatment and placebo groups	10
		A double-blind RCT	IBS patients constipation	Effective in constipation, No effect on abdominal pain.	11
		Double-blind placebo-RCT	IBS patients	No difference between treatment and placebo groups	12
Artichoke	Whole plant	Post-marketing surveillance study	IBS patients	Significant reductions in the severity of symptoms	15
		Open dose-ranging study	IBS patients	"Alternating constipation/diarrhea" toward "normal", significant improvement in total quality-of-life (QOL) score	16
<i>Fumaria officinalis</i>	Whole plant	Double-blind, placebo-RCT	IBS patients	No difference between treatment and placebo groups	18
<i>Curcuma longa</i>	Rhizome	Pilot study, partially blinded, RCT randomized.	IBS patients	No difference between treatment and placebo groups	19
<i>Hypericum perforatum</i> (HP)	Aerial parts	Open-label, uncontrolled trial	IBS patients women	Autonomic nervous system to different stressor, improvement of Gastrointestinal symptoms of IBS	22
		Double-blind, placebo-RCT	IBS patients	No difference between treatment and placebo groups	23
<i>Mentha piperita</i> (MP)	Essence	Double-blind, placebo-RCT	IBS patients	Peppermint-oil was effective and well tolerated	27
	Oil	Prospective double-blind, placebo-RCT	IBS patients	Improves abdominal symptoms	28
	Oil	Double-blind, placebo-RCT	IBS patients	Significantly improved the quality of life, improves abdominal symptoms	29
<i>Plantago psyllium</i>	Seed	Placebo, RCT	IBS patients constipation	Decrease Symptom severity significantly in the psyllium group, no differences in QOL	35
Carmint (<i>Mentha spicata</i> , <i>Melissa officinalis</i> , <i>Coriandrum sativum</i>)	<i>Mentha piperita</i> , <i>Melissa officinalis</i> (leaf), <i>Coriandrum sativum</i> (fruit)	Double-blind, placebo-RCT	IBS patients	Severity and frequency of abdominal pain/discomfort were significantly lower in the Carmint group than the placebo group	38

Figuur 10: Kruiden bij de behandeling van PDS (Bahrami et al., 2016).

1.7.2.3 Probiotica en prebiotica

De resultaten van probiotica zijn sterk afhankelijk van de gebruikte bacteriestam. Het onderzoek op dit gebied is nog volop bezig en laat niet toe eenduidig advies te geven (Linedale & Andrews, n.d.).

Het blijft onduidelijk welke soort probiotica moet toegediend worden, in welke doses en hoelang de toediening dient te gebeuren (B. E. Lacy et al., 2015). Elk soort probioticum heeft zijn specifieke eigenschappen en die hebben elk een eigen invloed op het microbioom. Hierdoor is het moeilijk uit te maken of een positieve invloed op PDS-symptomen te wijten is aan het specifieke probioticum of aan de volledige klasse waartoe dit probioticum behoort (Nanayakkara, Skidmore, O'Brien, Wilkinson, & Geary, 2016).

Prebiotica worden niet verteerd en vormen het substraat waarop de probiotica kunnen groeien. Het onderzoek rond de prebiotica concentreert zich voornamelijk rond de oligosachariden (fructo-oligosachariden en galacto-oligosachariden) die verder zullen besproken worden in het hoofdstuk FODMAP. De wisselwerking tussen pre- en probiotica is nog niet duidelijk en dient nog onderzocht te worden. Bovendien blijkt dat probiotica niet zullen overleven indien het substraat niet continu toegediend wordt (Vickerstaff Janice, 2013).

1.8 FODMAP-arm dieet

1.8.1 Het acroniem FODMAP

Het acroniem FODMAP staat voor Fermenteerbare Oligosachariden, Disachariden, Monosachariden And Polyolen.

Onder fermenteerbaar wordt verstaan dat de koolhydraten snel kunnen afgebroken worden door de darmbacteriën. De oligosachariden worden vertegenwoordigd door de fructanen en de galacto-oligosachariden. De disachariden verwijzen naar lactose en onder monosachariden wordt fructose verstaan. De groep van de polyolen bestaat uit: sorbitol, maltitol, mannitol, xylitol, polydextrose en isomalt (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).

1.8.2 Het FODMAP-arm dieet

Voor patiënten met PDS-klachten werd een specifiek dieet ontwikkeld aan de Monash universiteit in Australië: het FODMAP-arm dieet (Gibson, 2017).

Dit dieet laat een significante verbetering zien van de symptomen van PDS-patiënten. Meta-analyses en reviews tonen een gunstige invloed op de symptomen en de levenskwaliteit van de patiënten. De literatuur laat een positieve respons zien van 50 tot 76 % (Anupam et al., 2018) van de patiënten indien zij een FODMAP-arm dieet volgen. De positieve respons kan oplopen tot 80 % (Whelan et al., 2018).

Dit FODMAP-arm dieet wordt hieronder uitgebreider besproken omdat:

- De positieve respons op het dieet bij PDS-patiënten is bijzonder significant (*supra*). Bij het doornemen van de literatuur kwam dit dieet telkens naar voor als een goede behandeling van de symptomen bij PDS omdat het een significante verbetering van de symptomen liet zien.
- Het dieet overstijgt de medicamenteuze symptoombehandeling bij PDS die onvoldoende resultaat oplevert en bovendien steeds kans geeft op ongewenste effecten of bijwerkingen (Christiaens et al., 2018).
- Voeding blijkt bij 50 tot 84 % (Whelan et al., 2018) van de patiënten een trigger te zijn bij PDS. Daarom is het interessant om de impact van een wijziging in de ingenomen voeding te bekijken.

Om de invloed van het dieet op PDS te bestuderen werd een database samengesteld van meta-analyses en reviews. Deze meta-analyses en reviews worden weergegeven in de bijlagen van deze bachelorproef. De zoekmethode die aan de basis van deze artikels ligt werd besproken in het hoofdstuk methodologie (*supra*).

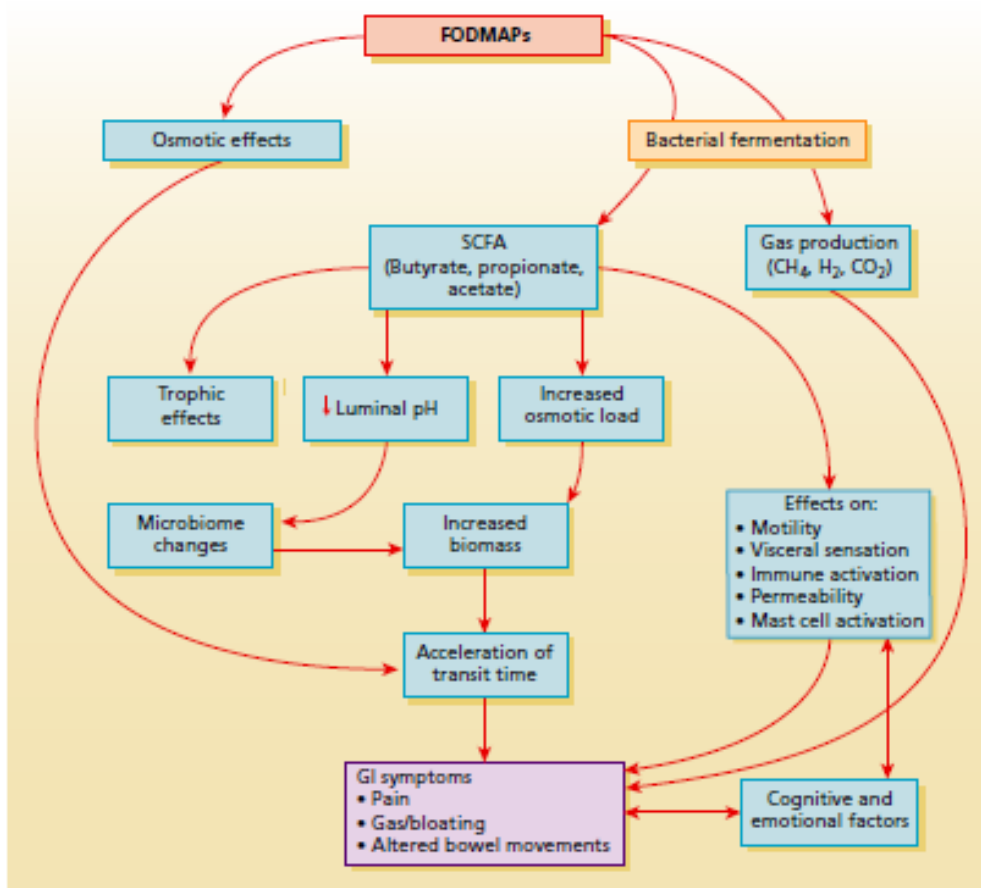
1.8.3 Werking FODMAPs

De FODMAPs zijn korte keten koolhydraten die niet of slecht opgenomen worden in de dunne darm (Gibson, 2017). In een volgende stap worden ze afgebroken door de bacteriën in de dikke darm. Tijdens deze afbraak komen gassen vrij die de darm prikkelen waardoor de symptomen van buikpijn, een opgeblazen gevoel, diarree en constipatie kunnen ontstaan (Gibson, 2017).

De FODMAPs hebben drie gemeenschappelijke kenmerken:

- Ze worden slecht geabsorbeerd in de dunne darm.
- Het zijn kleine deeltjes die osmotisch actief zijn waardoor ze water aantrekken. Dit leidt tot uitzetting van de darm waardoor bij veel patiënten een opgeblazen gevoel ontstaat.
- Ze worden snel gefermenteerd door bacteriën in de dikke darm waardoor gasvorming ontstaat (Gibson & Shepherd, 2010).

De eerste studie die een link legde tussen FODMAPs en symptomen bij IBS was die van Gibson en Shephard in 2008. Zij toonden toen aan dat PDS-patiënten meer gastro-intestinale klachten vertoonden na inname van fructose of fructanen dan van glucose (Eswaran, 2017).



Figuur 11: Werkingsmechanismen FODMAPs (Eswaran, 2017).

De belangrijkste FODMAP-bronnen worden, samen met hun alternatieven, in onderstaande tabel weergegeven:

Table 1 Food sources of FODMAPs (where FODMAPs are problematic based on standard serving size) and suitable alternatives

FODMAP	Excess fructose	Lactose	Oligosaccharides (fructans and/or galactans)	Polyols
Problem high FODMAP food source	<i>Fruits:</i> apples, pears, nashi pears, clingstone peaches, mango, sugar snap peas, watermelon, tinned fruit in natural juice	<i>Milk:</i> cow, goat and sheep (regular & low-fat), ice cream <i>Yoghurt</i> (regular & low-fat)	<i>Vegetables:</i> artichokes, asparagus, beetroot, Brussels sprout, broccoli, cabbage, fennel, garlic, leeks, okra, onions, peas, shallots.	<i>Fruits:</i> apples, apricots, cherries, longan, lychee, nashi pears, nectarine, pears, peaches, plums, prunes, watermelon <i>Vegetables:</i> avocado, cauliflower, mushrooms, snow peas
	<i>Honey</i>	<i>Cheeses:</i> soft & fresh (e.g. ricotta, cottage)	<i>Cereals:</i> wheat & rye when eaten in large amounts (e.g. bread, pasta, couscous, crackers, biscuits)	<i>Sweeteners:</i> sorbitol(420), mannitol(421), xylitol(967), maltitol (965), isomalt (953) & others ending in '-ol'
	<i>Sweeteners:</i> fructose, high fructose corn syrup		<i>Legumes:</i> chickpeas, lentils, red kidney beans, baked beans	
	<i>Large total fructose dose:</i> concentrated fruit sources; large serves of fruit, dried fruit, fruit juice		<i>Fruits:</i> watermelon, custard apple, white peaches, rambutan, persimmon	
Suitable alternative low-FODMAP food source	<i>Fruit:</i> banana, blueberry, carambola, durian, grapefruit, grape, honeydew melon, kiwifruit, lemon, lime, mandarin, orange, passionfruit, paw paw, raspberry, rockmelon, strawberry, tangelo.	<i>Milk:</i> lactose-free, rice milk <i>Cheese:</i> "hard" cheeses including brie, camembert <i>Yoghurt:</i> lactose-free <i>Ice cream substitutes:</i> gelati, sorbet <i>Butter</i>	<i>Vegetables:</i> bamboo shoots, bok choy, carrot, celery, capsicum, choko, choy sum, corn, eggplant, green beans, lettuce, chives, parsnip, pumpkin, silverbeet, spring onion (green only), tomato <i>Onion/garlic substitutes:</i> garlic-infused oil <i>Cereals:</i> gluten-free & spelt bread/cereal products	<i>Fruits:</i> banana, blueberry, carambola, durian, grapefruit, grape, honeydew melon, kiwifruit, lemon, lime, mandarin, orange, passionfruit, paw paw, raspberry, rockmelon <i>Sweeteners:</i> sugar (sucrose), glucose, other artificial sweeteners not ending in 'ol'
	<i>Honey substitutes:</i> maple syrup, golden syrup			
	<i>Sweeteners:</i> any except polyols			

Figuur 12: Belangrijkste bronnen FODMAP en alternatieven (Gibson & Shepherd, 2010).

1.8.4 Bespreking van de verschillende FODMAPs

1.8.4.1 Oligosacchariden

Deze groep omvat fructo-oligosacchariden (FOS/fructanen) en galacto-oligosacchariden (GOS/galactanen).

1.8.4.1.1 Fructanen

Fructanen komen van nature voornamelijk voor in tarwe, ui, look, spruiten, kool, chicorei en inuline (Fedawa & Rao, 2014).

Ze kunnen industrieel bereid worden door degradatie van inuline (De Henauw et al., 2017).

Ze worden niet verteerd door de enzymen in het spijsverteringsstelsel en worden in het colon gefermenteerd. Ze hebben een prebiotische functie en stimuleren de groei van diverse soorten bacteriën in de dikke darm (De Henauw et al., 2017). Ze worden omwille van hun prebiotisch effect vaak toegevoegd aan voedingsmiddelen (Gibson & Shepherd, 2010).

Door de bacteriële fermentatie van fructanen kan gasproductie ontstaan waardoor de symptomen van PDS ontstaan (Fedawa & Rao, 2014).

1.8.4.1.2 Galactanen

Galactanen komen voor in de vorm van raffinose en stachyose in sojadrink, miso, vegetarische burgers, peulvruchten, linzen en humus. De restrictie ervan tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet vormt een uitdaging bij patiënten met een vegetarisch of veganistisch menu omdat zij deze producten gebruiken als eiwitbronnen (Fedawa & Rao, 2014). Ook de galactanen vormen een voedingsbodemp voor de intestinale bacteriën (De Henauw et al., 2017).

1.8.4.2 Fructose

Fructose komt van nature voor in fruit, groenten en honing. Het wordt in de industrie ook gemaakt door enzymen te laten inwerken op maïs. Tijdens dit proces wordt fructosestroop gevormd (Fedawa & Rao, 2014).

Vrije fructose wordt als monosaccharide in het lichaam opgenomen via het transportmechanisme GLUT-5. Fructose wordt samen met glucose (zoals in sucrose of tafelsuiker) opgenomen via GLUT-2 (Fedawa & Rao, 2014).

Vrije fructose kan slechts beperkt opgenomen worden in de dunne darm: de helft van de bevolking kan dosissen van meer dan 25 g fructose niet opnemen. Aangezien fructose vaak gebruikt wordt als zoetstof in frisdranken wordt de tolerantiegrens snel bereikt (Vickerstaff Janice, 2013).

De capaciteit om fructose op te nemen verschilt van individu tot individu. Het komt erop neer om de opname van vrije fructose te beperken bij individuen die gevoelig zijn aan vrije fructose (Gibson & Shepherd, 2010).

1.8.4.3 Lactose

Lactose is een disaccharide (glucose en galactose) die voorkomt in melk en melkproducten. Lactose wordt gesplitst door het enzym lactase. Bij onvoldoende werking van het lactase-enzym ontstaat fermentatie van de suiker door de bacteriën van het colon (Whelan et al., 2018).

Hierbij dient opgemerkt te worden dat lactase, in vergelijking met andere enzymen, slechts in kleine hoeveelheden geproduceerd wordt door het lichaam. Hierdoor kan het zijn dat er onvoldoende lactasecapaciteit is om een grote dosis lactose af te breken (Vickerstaff Janice, 2013).

1.8.4.4 Polyolen of suikeralcoholen

Suikeralcoholen komen van nature voor in allerlei voedingsmiddelen en worden vaak gebruikt als voedingsadditief. Ze kunnen suiker vervangen in allerlei bereidingen. Doordat ze in beperkte mate opgenomen worden door de dunne darm leveren ze minder energie dan gewone suiker (Mullie Patrick, 2015).

Belangrijke vertegenwoordigers van de groep zijn: isomalt, sorbitol, mannitol, xylitol en andere suikeralcoholen eindigend op -ol. Polyolen hebben vaak een laxatief effect, daarom staat vaak een waarschuwing op producten die deze polyolen bevatten (Gibson & Shepherd, 2010).

Sorbitol komt voor in appels, peren, kersen en pruimen. Mannitol treffen we onder andere aan in bloemkool en champignons. Xylitol wordt vaak toegevoegd als zoetstof in kauwgom en snoep (Whelan et al., 2018).

1.8.5 FODMAP-gehalte van voeding

Niet elk voedingsmiddel bevat FODMAPs (vetten, oliën, dierlijke eiwitten afkomstig van vlees, kip, vis en eieren bevatten geen FODMAPs) en sommige FODMAPs veroorzaken meer problemen bij bepaalde mensen dan andere (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).

Om te bepalen of een voedingsmiddel rijk of arm aan FODMAPs is, werd een drempel vastgesteld (zie onderstaande figuur: criteria FODMAP-arm gehalte van voedingsmiddelen). Deze drempel hangt samen met de portiegrootte. Boven deze drempel ervaren de meeste mensen symptomen. Bovendien mag de volledige maaltijd niet meer dan 0,5 g FODMAPs (uitgezonderd lactose) bevatten. Deze waarden worden gebruikt in studies om het effect van een FODMAP-arm of FODMAP-rijk dieet te kunnen testen (Varney et al., 2017).

Table 1 Low-FODMAP cutoff values for each FODMAP sugar (per serving of food per sitting) including oligosaccharides (total fructans plus galacto-oligosaccharides), polyols (sorbitol and mannitol), fructose in excess of glucose, and lactose

Individual FODMAPs	Grams per serve [†] (individual food)
Oligosaccharides [‡] (core grain products, legumes, nuts, and seeds)	<0.30
Oligosaccharides [‡] (vegetables, fruits, and all other products)	<0.20
Polyols—sorbitol or mannitol	<0.20
Total polyols	<0.40
Excess fructose [§]	<0.15
Excess fructose (for fresh fruit and vegetables when “fructose in excess of glucose” is the only FODMAP present)	<0.40
Lactose	<1.00

[†]Standard serve size.

[‡]Oligosaccharides = total fructans plus galacto-oligosaccharides (stachyose and raffinose).

[§]Excess fructose = fructose – glucose.

Figuur 13: Criteria voor FODMAP-arm gehalte voedingsmiddelen (Varney et al., 2017).

Door de FODMAPs in een bepaald voedingsmiddel op te tellen komt men tot een totale waarde. Op die manier kan bepaald worden of een voedingsmiddel hoog of laag in FODMAPs is (Varney et al., 2017).

Een voorbeeld van dergelijke berekening wordt weergegeven in de volgende tabel:

Table 2 Examples of how low FODMAP cutoff values are applied to a range of foods

Food (typical serve)	Oligosaccharides (oligos)		Polyols		Excess fructose	Lactose	FODMAP rating (using cutoff values ¹)
	GOS	Total Fructan	Sorbitol	Mannitol			
Fruit							
Apple, pink lady (165 g)	nd	nd	1.37	nd	10.6	nd	High FODMAP. Above cutoff for excess fructose (<0.15) and sorbitol (<0.20)
Orange (130 g)	nd	nd	nd	nd	—	nd	Low FODMAP. Below all cutoffs
Vegetable							
Mushroom, uncooked (74 g)	nd	nd	0.08	1.95	—	nd	High FODMAP. Above cutoff for total polyols (mannitol + sorbitol) (<0.40)
Onion, uncooked (36 g)	0.07	0.65	nd	nd	—	nd	High FODMAP. Above cutoff for total oligos (<0.20)
Zucchini/courgette, uncooked (66 g)	nd	0.19	nd	nd	—	nd	Low FODMAP. Below the cutoff for oligos (<0.20)
Grains/cereals							
Wheat bread (two slices, 49 g)	0.10	0.33	tr	tr	0.08	nd	High FODMAP. Above cutoff for total oligos for grains and cereals (<0.30) and below cutoff for excess fructose (<0.15). Overall rating is high FODMAP due to the high oligos
Gluten-free bread (two slices, 52 g)	0.07	0.10	tr	tr	0.12	nd	Low FODMAP. Below the cutoff for oligos (GOS + total fructan) for grains and cereals (<0.30) and below cutoff for excess fructose (<0.15)
Pasta, quinoa (155 g, cooked)	nd	0.22	nd	nd	—	nd	Low FODMAP. Below the cutoff for oligos for grains and cereals (<0.30)
Haricot beans (88 g, boiled)	0.96	0.23	nd	nd	—	nd	High FODMAP. Above cutoff for total oligos for grains and cereals (<0.30)

¹See Table 1 for cutoff levels for the various FODMAPs. FODMAP composition data previously published.¹²⁻¹⁴
nd, not detected.

Figuur 14: Voorbeeld berekening FODMAP-gehalte van diverse voedingsmiddelen.

1.8.5.1 Cumulatief effect FODMAPs

In een maaltijd zijn diverse FODMAPs aanwezig. De FODMAPs zorgen voor uitzetting van de darm, maar doordat er verschillende FODMAPs gegeten worden tijdens dezelfde maaltijd hebben ze een cumulatief effect. De mate van uitzetting van de darm hangt af van de totale hoeveelheid FODMAPs die geconsumeerd wordt en blijft dus niet beperkt tot de hoeveelheid van de individuele FODMAP die geconsumeerd wordt (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).

Hoe meer FODMAPs er tijdens een maaltijd geconsumeerd worden, hoe groter het effect. Bovendien is er ook het cumulatief effect tijdens de dag: veel patiënten ervaren 's avonds meer last omdat de emmer FODMAPs dan vol zit!



Figuur 15: Cumulatief effect FODMAPs (Lanssens et al., 2016).

Door dit cumulatief effect is het voor de patiënt vaak moeilijk om te ontdekken welke FODMAP voor problemen zorgt. Op bepaalde ogenblikken wordt een bepaald voedingsmiddel wel verteerd omdat de emmer nog niet vol zit. Op een ander moment wordt hetzelfde voedingsmiddel moeilijk of niet verteerd omdat de portie groter is of omdat er een combinatie is met een ander FODMAP-rijk voedingsmiddel waardoor de emmer overloopt.

Om te achterhalen welk FODMAP-rijk voedingsmiddel voor problemen zorgt, worden tijdens de eliminatiefase de FODMAP-rijke voedingsmiddelen geëlimineerd (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014) (Lanssens et al., 2016).

1.8.6 Begeleiding en opstart van het dieet

Het FODMAP-dieet bestaat uit een eliminatiefase, een herintroductiefase en een stabilisatiefase (= aanpassing aan de persoonlijke toestand) (Whelan et al., 2018) en wordt enkel toegepast indien de patiënt een PDS-diagnose kreeg van een arts.

Het FODMAP-arm dieet is een complex dieet en dient begeleid te worden door een diëtist. Begeleiding door niet-diëtisten is potentieel gevaarlijk en blijkt ineffectief te zijn (McKenzie et al., 2016).

Uit een review van O’Keeffe en Lomer uit 2017 blijkt dat begeleiding door een diëtist de beste garanties biedt op een goede uitvoering van het dieet. De diëtist is immers een gekwalificeerde gezondheidsprofessional die eventuele voedingsproblemen kan oplossen en die evidence based werkt. De diëtist kan de uitleg over het dieet individueel of in groep geven (Keeffe & Lomer, 2017).

Patiënten die op eigen houtje het dieet starten en online informatie zoeken, lopen het risico om te veel of te weinig restricties door te voeren. Hierdoor kan het dieet niet het gewenste effect hebben of zal het aanleiding geven tot onvoldoende inname van voedingsstoffen (Whelan et al., 2018).

De begeleiding door de diëtist start met een uitgebreide voedingsanamnese en de vraag of er medicatie gebruikt wordt en/of er andere therapieën toegepast worden. Ook gekende allergieën en intoleranties worden bevraagd. Er wordt ook ingegaan op de ernst van de klachten met een scoresysteem. De Bristol Stool Form Scale laat toe om de stoelgang te beoordelen.

Deze hulpmiddelen laten toe om een baseline te zetten. Gegevens uit een volgende consultatie kunnen afgezet worden tegen deze base line om veranderingen in symptomen vast te stellen (Whelan et al., 2018).

1.8.6.1 Eliminatiefase: welke voedingsmiddelen dienen geëlimineerd te worden

1.8.6.1.1 Inleiding

Tijdens de eliminatiefase van het dieet worden een aantal voedingsmiddelen uitgesloten. In een review van Catassi en co worden deze kort opgesomd (Catassi, Lionetti, Gatti, & Catassi, 2017):

Table 2. Common food that need to be excluded from the low-FODMAP diet.

Food Type	To be Excluded (High-FODMAP Content)
Cereals and their derivatives	Wheat, barley, rye
Legumes	All (lentils, beans, chickpeas, soy, peas)
Vegetables	Artichokes, asparagus, cauliflower, garlic, leeks, mushrooms, onions, scallions, shallots, snow peas
Fruit	Apples, apricots, Asian pears, blackberries, cherries, figs, jackfruit, mangoes, nectarines, peaches, pears, persimmon, plums, prunes, tamarillo, watermelon, white peaches, grape
Dairy products	Regular milk, ice cream, soft cheeses, yogurt

Figuur 16: Voedingsmiddelen te elimineren tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet (Catassi et al., 2017).

Uitgebreide lijsten van te vermijden voedingsmiddelen zijn te vinden in de brochures van Revogan (Lanssens et al., 2016) en de dieetbladen³ van de Allergiediëtisten. Hierbij dient opgemerkt dat deze lijsten aan verandering onderhevig zijn: bepaalde voedingsmiddelen blijken na uitgebreid testen toch toegelaten te zijn. Een voorbeeld hiervan is appelvezel. Eerst werd dit product niet toegestaan, nadien werd het als veilig beschouwd.

Patiënten met PDS kiezen hun voeding tijdens de eliminatiefase op basis van voedingsmiddelen laag in FODMAPs. Diverse hulpmiddelen werden ontwikkeld om patiënten te helpen de juiste voedingsmiddelen te kiezen.

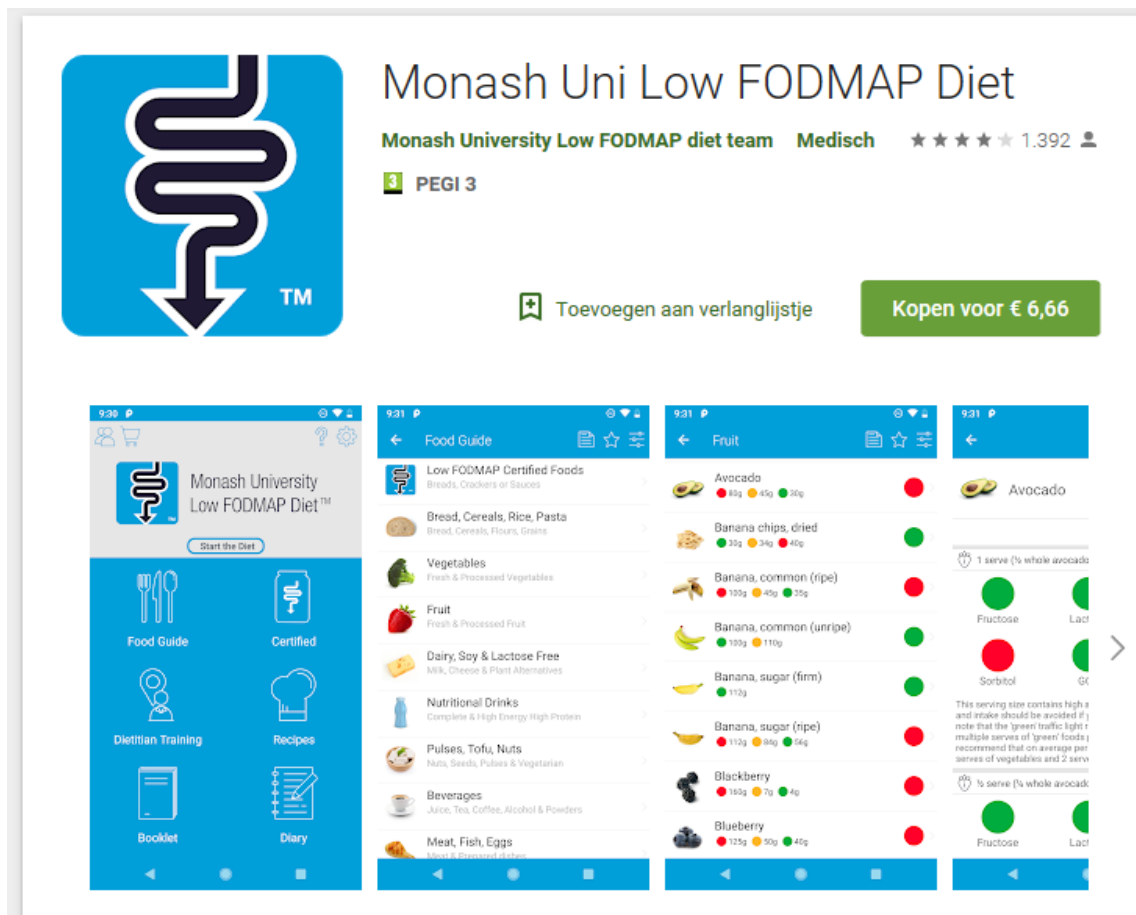
1.8.6.1.2 Hulpmiddelen voor patiënten tijdens de eliminatiefase

Zoals hierboven reeds aangehaald dient het FODMAP-arm dieet begeleid te worden door een diëtist. Onderstaande hulpmiddelen kunnen een hulpmiddel zijn voor de diëtist om het FODMAP-arm dieet aanschouwelijk voor te stellen voor de patiënt. Het is niet de bedoeling dat de patiënt het dieet op eigen houtje volgt op basis van de hulpmiddelen alleen.

Er bestaat een Engelstalige smartphone applicatie om de patiënten te begeleiden bij hun voedselkeuze (Varney et al., 2017). Onderstaande afbeelding geeft een screenshot van deze applicatie⁴.

³ Deze dieetbladen kunnen aangekocht worden bij de Allergiediëtisten, Sloopwede 3, 9050 Gentbrugge of online besteld worden via <https://www.allergiedietisten.com/webshop/>

⁴ Screenshot van <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.monashuniversity.fodmap&hl=nl>



Figuur 17: Screenshot app Monash University.

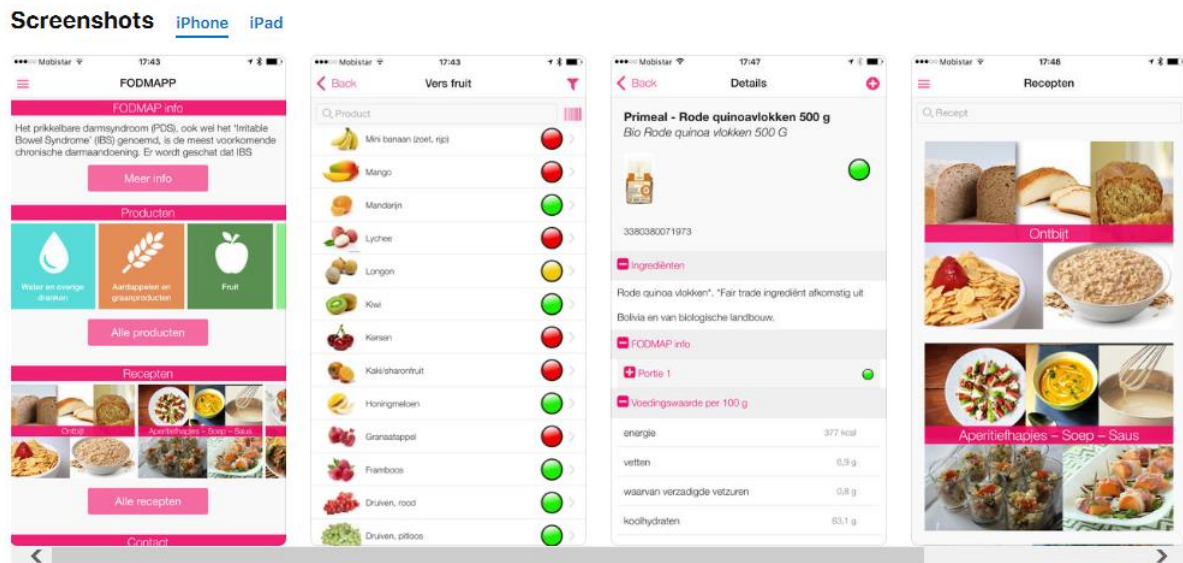
Voedingsmiddelen krijgen in de applicatie een rode, groene of oranje bol die hun FODMAP-status weergeeft. De voedingsmiddelen met een groene bol zijn FODMAP-arm en zijn een veilige keuze tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet (Varney et al., 2017).

Er dient opgemerkt te worden dat het FODMAP-gehalte van voedingsmiddelen in de Engelstalige literatuur kan verschillen van het FODMAP-gehalte van voedingsmiddelen in Europa. Er zijn meer data nodig om het FODMAP-gehalte per regio te bepalen. De manier van voedselbereiding en het kweken van voedingsmiddelen kan een invloed hebben op het FODMAP-gehalte (Varney et al., 2017).

Voor de Belgische markt werden ook tools ontwikkeld om zorgverleners en patiënten inzicht te geven in het FODMAP-gehalte van diverse voedingsmiddelen.

Sinds januari 2016 bestaat er een Nederlandstalige applicatie samengesteld door diëtiste Ann Parmentier: FODMAPP. Deze applicatie bevat ongeveer 1400 voedingsmiddelen. De applicatie bevat algemene voedingsmiddelen die door de Monash Universiteit getest zijn en een aantal merkproducten. Deze merkproducten kunnen in België aangekocht worden en zijn FODMAP-arm.

Onderstaande figuur geeft een screenshot weer van de applicatie FODMAPP⁵.



Figuur 18: Screenshot applicatie FODMAPP.

Er werden voor de Belgische markt twee praktische brochures samengesteld door een team van diëtisten (Lanssens et al., 2016). Deze brochures worden verdeeld via de firma Revogan en zijn enkel tegen betaling te bestellen bij info@revogan.be.⁶

Zoals reeds opgemerkt zijn deze brochures aan verandering onderhevig: bepaalde voedingsmiddelen blijken na uitgebreid testen toch toegelaten te zijn. Deze wijzigingen worden opgevolgd door diëtisten vertrouwd met het FODMAP-arm dieet.

Deze brochures werden uitgebreid besproken tijdens een studiedag en de deelnemers kregen een exemplaar van beide brochures. Op deze studiedag werd vermeld dat appelvezel diende geschrapt te worden van de lijst van verboden voedingsmiddelen. Er werd ook meegedeeld dat beide brochures binnenkort herdrukt worden en een update krijgen. (Parmentier Ann & Mons Jo, 2019).

⁵ Mondelinge informatie over deze applicatie werd gegeven tijdens een bijscholing op 07/02/2019.

Onderwerp bijscholing: "Workshop laag FODMAP dieet", gegeven door Ann Parmentier en Jo Mons te Ingoogiem. Screenshot applicatie gezien op: <https://itunes.apple.com/be/app/fodmapp/id1067546475?mt=8>.

⁶ REVOGAN nv, Landegemstraat 1, 9031 Drongen - Belgium

Tel: +32(0)9 280 90 60

Fax: +32(0)9 282 98 73

Algemene informatie? info@revogan.be



Figuur 19: Brochures FODMAP-arm dieet en herintroductie FODMAP-arm dieet (Lanssens Truus et al., 2016)

Momenteel voorzien een aantal producenten hun producten van een FODMAP-veilige sticker waardoor patiënten het product sneller kunnen terugvinden in de winkelrekken. Een voorbeeld van deze sticker staat op onderstaande figuur.



Figuur 20: Sticker FODMAP veilig op verpakking Schär – eigen foto.

1.8.6.2 Herintroductie

Nadat de patiënt het FODMAP-arm dieet gedurende enkele weken gevolgd heeft, worden de FODMAPs een voor een opnieuw geïntroduceerd in het dieet. De eliminatie duurt gemiddeld 4 weken omdat dit voor de meerderheid van de patiënten al een grote verbetering van hun klachten geeft (Whelan et al., 2018).

De herintroductiefase is belangrijk en dient om te vermijden dat patiënten hun voedselinname onnodig beperken, want FODMAP-rijke voedingsmiddelen zijn meestal gezonde voedingsmiddelen (Lanssens et al., 2016).

De spelregels voor de herintroductie zijn:

- Er wordt een FODMAP-subgroep tegelijkertijd getest.
- Dezelfde FODMAP wordt gedurende 3 dagen in opklimmende doses getest.
- Een lid van de groep wordt gekozen om de individuele tolerantie van de hele groep te bepalen, vb. mango kan gebruikt worden om de tolerantie voor fructose te testen. Indien mango goed verdragen wordt, kan men ervan uitgaan dat ook honing zal verdragen worden.
- Indien er klachten optreden tijdens de herintroductie stopt men onmiddellijk met het testen van het voedingsmiddel. Indien er geen klachten optreden kan men ervan uitgaan dat het voedingsmiddel goed verdragen wordt (Lanssens et al., 2016).
- Tijdens de herintroductie wordt het FODMAP-arm dieet verder gevolgd. Ook die groepen waarvoor men na de herintroductie tolerant is, blijft men vermijden om op die manier te voorkomen dat er symptomen ontstaan ten gevolge van accumulatie van FODMAPs (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).

Op het principe dat 1 lid van de groep kan getest worden zijn wel enkele uitzonderingen:

- Bij de herintroductie van lactose wordt best gestart met een verzuurd product, zoals yoghurt omdat dit meestal beter verdragen wordt. Yoghurt bevat minder lactose dan melk (Allergiediëten, 2018).
- Om de polyolen te testen wordt een onderscheid gemaakt tussen het testen van sorbitol en het testen van mannitol. De tolerantie voor sorbitol wordt getest door braambessen of lychees of avocado's te eten. De tolerantie voor mannitol wordt getest door te kiezen voor de herintroductie van selder of bloemkool (Allergiediëten, 2018).
- Een andere uitzondering vormen de fructanen waar de diverse groepen apart moeten getest worden. Er is dus een aparte herintroductie van brood, pasta, ui, look, wit deel van prei, dadels en gedroogde vijgen (Whelan et al., 2018) (Allergiediëten, 2018).

Tijdens deze fase kan men achtereenvolgens testen volgens onderstaande methode (Allergiediëten, 2018):

- De voedingsmiddelen die rijk zijn aan één FODMAP worden getest.
- Voedingsmiddelen die rijk zijn aan verschillende FODMAPs worden getest.
- Er wordt getest wat de tolerantiewaarde is, met andere woorden er wordt getest welke portie maximaal verdragen kan worden.
- Men kan de tolerantie testen voor FODMAP-rijke voedingsmiddelen in eenzelfde maaltijd (vb. bloemkool (mannitol) met doperwten (galactanen) (Lanssens et al., 2016).

Een voorbeeld voor de herintroductie van lactose (met aanduiding van hoeveelheden van de opklimmende doses) wordt weergegeven in onderstaand dieetblad "Herintroductie Low FODMAP-dieet" van de Allergiediëten (Allergiediëten, 2018).

LACTOSE

Om na te gaan of je voedingsmiddelen rijk aan lactose kan verdragen, kan je best starten met een verzuurd melkproduct bv. yoghurt. Verzuurde melkproducten bevatten minder lactose waardoor ze beter verdragen worden. Daarna kan je, indien je klachtenvrij blijft, melk testen. Je mag yoghurt en melk onmiddellijk na elkaar testen, zonder rustdag. Indien je lactose-intolerant bent, mag je deze stap overslaan en lactosevrij blijven eten.

voedingsmiddel	testportie	reactie
Yoghurt natuur	dag 1: 50 ml dag 2: 125 ml dag 3: 250 ml	
Melk	dag 4: 50 ml dag 5: 125 ml dag 6: 250 ml	

Andere voedingsmiddelen die lactose bevatten:

verzuurde melkproducten: cottage cheese, karnemelk, platte kaas, zure room.
 melkproducten: ijs*, melkpoeder, pudding*, room, slagroom, smeerkaas, kazen.
 *opletten met de aanwezigheid van andere fodmap's

Verergeren de klachten bij de herintroductie van een voedingsmiddel rijk aan lactose, blijf dan deze voedingsmiddelen vermijden. In de toekomst kan je, indien gewenst, een kleinere portie proberen te herintroduceren.

Indien er geen klachten optreden, kan je voedingsmiddelen rijk aan lactose na de volledige testperiode terug toevoegen aan je voeding. Tijdens de herintroductiefase kunnen deze voedingsmiddelen nog niet gegeten worden omdat ze de resultaten van de andere fodmaptesten beïnvloeden.

Figuur 21: Dieetblad herintroductie FODMAP-arm dieet met opklimschema voor herintroductie van lactose.

1.8.6.3 Stabilisatiefase

Tijdens de eliminatiefase worden groepen voedingsmiddelen volledig uitgesloten. De herintroductie geeft een antwoord op de vraag welke voedingsmiddelen symptomen van PDS uitlokken.

De stabilisatiefase is de eindfase van het dieet: voedingsmiddelen worden enkel uitgesloten indien ze PDS-symptomen veroorzaken.

1.9 Conclusie

Met een prevalentie van 20 % in België is prikkelbare darmsyndroom een aandoening die de nodige aandacht verdient. De aandoening legt een hypotheek op de levenskwaliteit van de patiënten en heeft een maatschappelijke impact door de stijging van de uitgaven voor gezondheidszorg.

In de literatuurstudie werd gezocht naar oorzaken en behandeling van de aandoening. Medicamenteuze behandeling heeft vaak niet het gewenste effect: het gebruik van laxativa, antibiotica, antidiabetica en een antidepressivum geven onvoldoende resultaten. Alleen voor het geneesmiddel linaclotide bleek goede evidentie te bestaan (Chang et al., 2014).

Fytotherapie en kruidenremedies geven vaak betere resultaten, maar hebben meestal enkel invloed op de symptomen en vormen geen curatieve behandeling. De werking van pre- en probiotica op de aandoening dient verder onderzocht te worden.

Goede resultaten worden wel geboekt met de niet-medicamenteuze behandeling van de aandoening: aanpassingen in de levensstijl en het dieet en cognitieve gedragstherapie en hypnotherapie geven goede resultaten. Bijna 50 % van de patiënten ervaart een verbetering van de symptomen na een psychologische behandeling (tegenover 25 % uit de controlegroep die geen psychologische behandeling kreeg) (Linedale & Andrews, n.d.).

Alhoewel een psychologische interventie ook tot verbetering van de klachten leidt, geniet een voedingsinterventie de voorkeur. De patiënt heeft immers meer invloed op zijn voeding dan op zijn stressniveau: hij kan beslissen om een bepaald voedingsmiddel al dan niet te eten. Stress is minder gemakkelijk te beheersen.

Een belangrijke interventie blijkt het FODMAP-arm dieet te zijn: dit dieet laat een significante verbetering zien in de symptomen van PDS-patiënten. De literatuur laat een positieve respons zien bij 50 tot 76 % (Anupam et al., 2018) van de patiënten die het FODMAP-arm dieet volgen. Deze positieve respons kan oplopen tot 80 % (Whelan et al., 2018).

De goede resultaten van het FODMAP-arm dieet nodigen uit om deze interventie verder te bestuderen. Het laatste deel van de literatuurstudie is volledig aan het FODMAP-arm dieet gewijd. Uit de literatuur bleek naast de euforie over de resultaten veel bekommernis over de nutritionele kwaliteit van de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet. Dit was de aanzet voor het tweede, praktische deel van dit werk. Het was bij aanvang van de bachelorproef de bedoeling om een praktisch luik te ontwikkelen dat bruikbaar was in de dagdagelijkse diëtistenpraktijk.

Aangezien het FODMAP-dieet meer en meer toegepast wordt in de diëtistenpraktijk (Lenhart Adrienne et al., 2018) leek het zinvol om de voedingswaarde van het FODMAP-arm dieet van dichtbij te bekijken met het oog op het ontdekken van mogelijke voedingstekorten. Er zal worden nagegaan of een patiënt risico loopt op voedingstekorten tijdens de eliminatiefase van het dieet. In de praktijk wordt de eliminatiefase meestal gedurende vier weken toegepast (Anupam et al., 2018) (Whelan et al., 2018).

2 Praktisch deel

2.1 Inleiding

Bij het nalezen van de literatuur bleek dat sommige auteurs vragen stelden bij de voedingswaarde van het FODMAP-arm dieet. Er werd erop gewezen dat er weinig studies bestaan betreffende de nutritionele status van het dieet. Bepaalde auteurs vreesden voor specifieke tekorten die zouden kunnen ontstaan tijdens het FODMAP-arm dieet.

Een greep uit enkele uitspraken in dat verband (tekst in vet door auteur bachelorproef aangebracht):

*“Randomised controlled trials of strict FODMAP restriction have lasted for up to 6 weeks but have been shown to alter the gastrointestinal microbiota **and may affect nutritional adequacy**”* (Whelan et al., 2018).

*“As a restrictive diet, the low-FODMAP diet carries risks of **nutritional inadequacy** and of fostering disordered eating, which has received little attention.”*(Hill, Muir, & Gibson, 2017).

*“**Nutritional inadequacies** are a potential concern using the low FODMAP approach”*(Anupam et al., 2018).

*“The drastic reduction of FODMAP intake could have physiological consequences on the colonocyte metabolism, the intestinal microbiota, and the **nutritional status, which need further investigation**. Based on our review, it might be helpful to consider the use of **nutritional supplements to avoid possible deficiencies** induced by a strict low-FODMAP diet over the long term.”*(Catassi et al., 2017).

*“Although there are **few studies that evaluated the nutritional adequacy of the low-FODMAP diet**, it is reasonable to think that, where properly supported by an experienced dietitian, this diet can be nutritionally adequate in the long term.”*(Altobelli et al., 2017).

*“More studies are needed to determine nutritional adequacy, because patients on the FODMAP-restricted diet were found to have altered starch, total sugar, carbohydrate and calcium intake. **Fibre intake is often a concern for these patients.**”* (Rao, Yu, & Fedewa, 2015b).

*“IBS patients are also at risk to **develop nutritional deficiencies** because of the frequent exclusion of some kinds of foods that can trigger or worsen their symptoms. The more frequent*

nutritional deficiencies are: iron, calcium, vitamin B12, folic acid, zinc, magnesium, vitamin D and A.” (Vincenzi et al., 2017).

Deze uitspraken vormden de aanzet tot een praktisch onderzoek gekoppeld aan deze bachelorproef. Er zal worden nagegaan of een patiënt risico loopt op voedingstekorten tijdens de eliminatiefase van het dieet. In de praktijk duurt de eliminatiefase meestal vier weken (Anupam et al., 2018) (Whelan et al., 2018).

Om mogelijke voedingstekorten op te sporen werd een FODMAP-arm vier weken menu opgesteld dat kan gebruikt worden tijdens de eliminatiefase van het dieet.

Na de berekening van het menu met de NUBEL PRO-software werd de inname van micro- en macronutriënten vergeleken met de aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Op die manier kon vastgesteld worden of er sprake is van voedingstekorten.

2.2 Methodiek

Voor dit praktisch deel werd een vier weken menu opgesteld. De bedoeling is dat dit menu ingezet wordt in de diëtistenpraktijk om de patiënt een leidraad te geven tijdens het eliminatiedieet. Op die manier hoeft de patiënt niet zelf uit te zoeken welke recepten/voedingsmiddelen al dan niet geschikt zijn.

Uiteraard hoeft de patiënt de menu's niet letterlijk over te nemen; ze zijn slechts een hulp tijdens de eliminatiefase van het dieet. De menu's zijn ontwikkeld om de patiënt de kans te geven om zelf te variëren. De creatieve patiënt kan bestaande FODMAP-rijke recepten zelf aanpassen door ingrediënten in het recept te elimineren of te vervangen. De patiënt die geen tijd of zin heeft om alles FODMAP-arm te maken kan de recepten van het vier weken menu volgen.

De diëtist dient de patiënt duidelijk instructie te geven en de patiënt dient ook de lijsten van toegestane voedingsmiddelen mee te krijgen.

Er wordt een volledig 4 weken menu uitgeschreven zodat de patiënt een idee krijgt van de variatie die mogelijk is. Het woord dieet roept immers vaak het idee van beperking op en de diëtist wil tonen dat ook binnen het FODMAP-arm dieet heel wat gezonde variatie mogelijk is.

De uitgangspunten die nodig waren om de voedingswaarde van de menu's te bepalen, worden toegelicht in onderstaande paragrafen.

2.2.1 Keuze voor NUBEL PRO-software

Er werd gekozen voor de NUBEL PRO-voedingsplanner⁷ om de gegevens van de voedingsmiddelen uit het vier weken menu in te voeren.

⁷ De vzw NUBEL (Nutriënten België) heeft onder andere tot doel: “Het beheren, het samenstellen en het op peil houden van een wetenschappelijke databank van nutriënten in voedingsmiddelen”. De wetenschappelijke raad die aan deze instelling verbonden is, is samengesteld uit wetenschappers afkomstig van alle Belgische universiteiten en onderzoekscentra die werkzaam zijn op het terrein van de voeding.

Verdere informatie op: <https://www.NUBEL PRO.be/ned/aboutus.aspx>

De keuze voor dit programma wordt gemotiveerd door de volgende overwegingen:

- Tijdens de opleiding professionele bachelor in de voedings- en dieetkunde kregen de studenten kosteloos toegang tot deze (betalende) database. Studenten werden aangemoedigd om met dit programma berekeningen uit te voeren tijdens practica en dergelijke.
- Er is de mogelijkheid om dag- en wekrapporten op te vragen. Deze rapporten berekenen gemiddelde daginnames.
- De rapporten worden automatisch gegenereerd door de software van het programma. De gebruiker kan de rapporten opslaan als PDF of Excel bestand.
- Het wekrapport bevat telkens een overzicht van de gemiddelde opname van een bepaald macro- of micronutriënt.
- De NUBEL PRO-voedingsplanner is een professionele versie van de voedingsplanner die zich richt op diëtisten, voedingsprofessionals en ziekenhuizen⁸.
- Het programma stelt een professionele tool te zijn die zich richt op “het beheren, het samenstellen en het op peil houden van een wetenschappelijke databank van nutriënten in voedingsmiddelen”⁹
- De voorzitter van de Raad van Bestuur is de heer Marc De Win, directeur-generaal van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu, Directoraat-generaal Dier, Plant en Voeding¹⁰.
- Doordat een overheidsinstantie aan de bron ligt van het NUBEL PRO-programma kan verondersteld worden dat wetenschappelijke en objectieve methodes gehanteerd worden bij de samenstelling van het programma.

2.2.2 Energetische waarde van de berekende menu's

Er werd beslist om een energetische daginname te bepalen op basis van een “gemiddelde” patiënt. Dit is een daginname voor een patiënt die zich aanmeldt bij de diëtist en die voldoet aan de criteria om het FODMAP-arm dieet te volgen (diagnose PDS door arts, geen rode vlaggen).

In de NUBEL PRO-voedingsplanner werd vervolgens een theoretische patiënt ingevoerd: deze patiënt heeft een goede voedingstoestand (geen onder- of overvoeding) en heeft geen last van comorbiditeiten die een aangepast dieet vereisen.

Er wordt gekozen voor een vrouwelijke 35-jarige patiënt, omdat de meeste patiënten met PDS van het vrouwelijk geslacht zijn en de aandoening meestal voorkomt bij patiënten jonger dan 50 jaar (Altobelli et al., 2017).

De volgende antropometrische gegevens werden ingevoerd om een gemiddelde patiënt (met een BMI van 23 kg/m²) te bekomen:

- Lengte: 1,70 meter
- Gewicht: 67 kg

⁸ Gegevens website NUBEL PRO : <http://www.NUBEL.PRO.com/nl/voedingsplannerpro.html>

⁹ Gegevens website NUBEL PRO: <http://www.NUBEL.PRO.com/nl/aboutus.html>

¹⁰ Gegevens geraadpleegd op de website van de federale overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu. Raadpleging op 11/04/2019 op: https://www.health.belgium.be/nl/voeding/voedingsbeleid/voeding-en-gezondheid/NUBEL_PRO

We nemen aan dat de patiënt weinig actief is.

Op basis van deze gegevens genereert de NUBEL PRO-voedingsplanner automatisch de volgende gegevens:

- De patiënt heeft een BMR van 1411 kcal (volgens de Harris en Benedict methode)
- De patiënt heeft een BMI van 23 kg/m²
- NUBEL PRO stelt voor deze patiënt een gemiddelde daginname voor van 1951 kcal.

2.2.3 Berekening voedingswaarde menu

De ingrediënten van elk menu werden ingegeven in de NUBEL PRO-databank. Elk recept werd herleid naar een portiegrootte voor 1 persoon.

De ingrediënten van de menu's en hun hoeveelheden worden toegevoegd als bijlage bij deze bachelorproef. De bereidingswijze werd niet uitgeschreven, omdat hier vooral gefocust wordt op de voedingswaarde van de menu's. Voor gebruik in de diëtistenpraktijk kan de receptuur uitgeschreven worden.

Voedingsmiddelen die niet gekend waren in de databank, werden manueel toegevoegd (glutenvrij brood Schär, broodjes Schär, ...). De voedingswaarde van deze producten is dan afkomstig van de verpakking van de fabrikant of van de informatie die de fabrikant online zet.

2.2.4 Samenstellen menu – portiegroottes

Het menu werd opgesteld op basis van de richtlijnen van het Vlaams Instituut Gezond Leven, het vroegere VIGeZ. Zij geven algemeen voedingsadvies voor de gemiddelde bevolking vanaf 1 jaar (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.).

Het FODMAP-arm dieet legt wel beperkingen op in verband met keuze van groenten en fruit, want niet alle groenten- en fruitsoorten zijn FODMAP-arm (Lanssens et al., 2016).

Voor fruit is er is een beperking tot maximum 2 stuks fruit per dag of 250 g in het FODMAP-arm dieet. De aanbeveling van het Vlaams Instituut is 2 tot 3 porties per dag of 375 g (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.).

Bij het samenstellen van de menu's werd gekozen om meer groenten toe te voegen om de lagere fruitinname te compenseren. Groenten vervangen weliswaar geen fruit omdat ze andere vitaminen en mineralen bevatten, maar ze zijn, net als fruit, een belangrijke leverancier van vezels (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.)

Bij het opstellen van de menu's werd uitgegaan van een "traditioneel voedingspatroon", dit wil zeggen dat er geen rekening gehouden werd met ethische, culturele of andere overtuigingen in verband met voedsel.

Dit houdt in dat de berekeningen enkel antwoord zullen geven op de vraag of er een risico op tekorten bestaat tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet bij de patiënt die een traditioneel voedingspatroon volgt. Indien een patiënt een alternatief voedingspatroon volgt, dient een berekening uitgevoerd te worden op basis van zijn voedingsvoorkeuren. Het is op dat ogenblik ook de taak van de diëtist om eventuele tekorten te bewaken.

Om het gewicht van bepaalde voedingsmiddelen (vb. hoeveel weegt een knolselder?) te kennen werd een beroep gedaan op een uitgave van de Hoge Gezondheidsraad: *Maten en Gewichten: Handleiding voor een gestandaardiseerde kwantificering van voedingsmiddelen* (Bellemans M. & De Maeyer M., 2005). Voedingsmiddelen die niet voorkwamen in de lijst werden zelf gewogen.

Er werd van uitgegaan dat de patiënt elke dag 1,5 liter water drinkt. De HGR stelt dat dagelijks 1 tot 1,5 liter vocht nodig is via dranken (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

Er werd geen koffie, thee of frisdrank vermeld bij ontbijt, lunch, avondmaal of tussendoortje. Deze dranken zijn deels beperkt en dienen met de patiënt afgesproken te worden volgens zijn voorkeuren. Koffie is beperkt tot 4 kopjes/dag en sterke zwarte thee dient beperkt te worden tot 250 ml/dag (Allergiedietisten, 2018).

Slappe thee, groene en witte thee, rozenbottelthee, koffie zonder cafeïne en (light) frisdrank zijn wel toegelaten (Allergiedietisten, 2018).

Zuivelproducten werden steeds gekozen in de lactosevrije variant. Magere, halfvolle en volle melkproducten worden afgewisseld.

2.2.5 Selectie voedingsmiddelen

Om te controleren of de ingrediënten FODMAP-arm waren, werd gebruik gemaakt van:

- Dieetblad voedingsadvies low FODMAP-dieet, uitgegeven door de Allergiedietisten (Allergiedietisten, 2018).
- De online applicatie FODMAPP.
- Brochure over het FODMAP-arm dieet (Lanssens Truus et al., 2016).
- Boeken over het FODMAP-arm dieet: *The complete low FODMAP diet* en *The low FODMAP diet* (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014) (Shepherd Sue, 2013).

De inspiratie voor de menu's komt uit diverse bronnen:

- Eigen recepten.
- *The complete low FODMAP diet* en *The low FODMAP diet* (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014) (Shepherd Sue, 2013).
- De bachelorproef "FODMAP-arm dieet: bevraging naar gebruik en nood aan educatiemateriaal met uitwerking van een weekmenu en extra recepten" van Renee De Breuck (De Breuck Renee, 2018). In deze bachelorproef was een onderdeel gewijd aan menu's.
- De online applicatie FODMAPP

De bronnen van de menu's staan telkens na het recept aangegeven met de volgende afkorting:

- Eigen recepten (ER)
- *The complete low FODMAP diet* (LFD + paginanummer)
- *The low FODMAP diet* (LFDC = paginanummer)
- FODMAP-arm dieet: bevraging naar gebruik en nood aan educatiemateriaal met uitwerking van een weekmenu en extra recepten (DB)
- De online applicatie FODMAPP (FODMAPP)

De menu's van andere auteurs werden soms aangepast; soms werd extra vetstof toegevoegd of de hoeveelheden werden aangepast.

Sommige menucomponenten komen verschillende keren terug, vb. boekweitpannenkoeken, bananenbrood. De verklaring hiervoor is dat er ook gekeken werd naar de tijdsinvestering die de patiënt tijdens de eliminatiefase moet maken om dit dieet correct toe te passen. De pannenkoeken of het bananenbrood kunnen gemakkelijk ingevroren worden en zo kan een voorraad aangelegd worden. Dit levert een tijdsbesparing op voor de patiënt wat kan bijdragen tot grotere therapietrouw.

Voor wat betreft de broodsoort werd gekozen om FODMAP-arm brood van Schär (pain Campagnard Schär) te gebruiken ofwel afbakbroodjes van Schär. Deze producten werden gekozen omdat ze gemakkelijk verkrijgbaar zijn in warenhuizen. Patiënten moeten zich niet naar een gespecialiseerde winkel begeven om de producten aan te kopen en zijn minder afhankelijk van (online) bestellingen.

Het FODMAP-arm dieet is geen glutenvrij dieet, maar veel glutenvrije producten kunnen wel gebruikt worden omdat ze geen fructanen bevatten. In de recepten werd bij brood, bloem en deegwaren telkens verwezen naar de term FODMAP-arm ipv glutenvrij. Op die manier wordt het onderscheid tussen glutenvrij en FODMAP-arm benadrukt. Het is een uitnodiging voor wie de menu's gebruikt om steeds aandachtig de etiketten te blijven lezen. Op die manier wordt vermeden dat men aanneemt dat glutenvrij steeds FODMAP-arm betekent.

Een voorbeeld maakt dit duidelijk. De ingrediëntenlijst van de glutenvrije tortillawraps van Schär vermeldt:



“water, rijstmeel, plantaardig margarine [plantaardige oliën en vetten in wisselende verhoudingen (palm, palmpitten, kokos, koolzaad), water, zout, emulgator: mono- en diglyceriden van vetzuren; aroma], bevochtigingsmiddel: sorbitol; appelvezel, soja-eiwit, rijstzetmeel, zout, verdikkingsmiddel: guargom, Johannesbroodpitmeel; zuurteregelaar: wijnsteenzuur; conserveringsmiddel: kaliumsorbaat. Kan sporen van melkeiwit bevatten. LACTOSEVRIJ (lactose 0.007g/100g)”.¹¹

Deze wraps zijn glutenvrij, maar ze bevatten wel sorbitol en zijn dus niet geschikt tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet.

¹¹ <https://www.schaer.com/nl-nl/p/wraps>

Geraadpleegd op 29/03/2019.

2.2.6 Weekmenu week 1

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	Teffmeelpap met kiwi (DB)	2 passievruchten Rijstwafel Lima quinoa	Belegd broodje (Schär) met rosbief, sla en tomaat (ER)	Lactosevrije yoghurt	Maaltijdsoep met boekweitnoedels (ER)
Dinsdag	Granola met lactosevrije melk (ER)	Kiwi Crackers Céréal gluten en lactosevrij	Quinoasalade met geitenkaas (DB)	Vanillepudding lactosevrij	Quorn met gestoofde Chinese kool en aardappelen (ER)
Woensdag	Boekweitpannenkoeken met rabarbercompote (ER)	1 sinaasappel Rijstwafel Lima quinoa	Knolseldersoep met brood Schär Pain Campagnard (DB)	15 g pure chocolade	Gegrilde biefstuk met aardappelpartjes en tomaat in de oven met basilicumpesto (ER + pesto LFDC 64)
Donderdag	Schär Pain Campagnard met lactosevrije kaas en aardbeienconfituur (ER)	150 g meloen cavaillon	Wrap met gerookte zalm en rauwkost (ER)	Handje popcorn 20 g	Curry met kip en groenten en volkoren rijst (LFDC 130)
Vrijdag	Havermoutpap (ER)	2 volkoren rijstwafels en handje kerstomaatjes	Croque met geitenkaas en rauwkost (ER)	Waterijsje met frambozen (ER)	Zalm in de oven met sojascheuten, rode paprika en volkoren rijst (ER)
Zaterdag	Boekweitcracotten met beleg (plattekaas en rabarberconfituur) (ER)	Lactosevrije yoghurt	Broodje met kaas en rucola (ER) Wortelsoep (ER)	Tapiocapudding (LFDC 194)	Aardappeltortilla met rode paprika en tonijn (ER)
Zondag	Bananenbrood (FODMAPP)	150 g druiven	Schär Pain Campagnard met makreel en sla (ER)	Snack van wortel en komkommer met 1 eetlepel olijventapenade) (ER)	Ovenschotel met aardappelen en geraad (ER)

2.2.7 Weekmenu week 2

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	Granola (ER)	1 kiwi	Tonijnpasta (FODMAPP)	Lactosevrije yoghurt Handje walnoten 20 g	Hutsepot met koolrabi wortel en Chinese kool met varkensstoofvlees (ER)
Dinsdag	Havermoutpap (ER)	15 g pure chocolade Handje walnoten 20 g	Belegd broodje (Schär) met kippenwit, sla en tomaat (ER)	150 g ananas	Spinaziepuree met zalmforel (ER)
Woensdag	Schär Pain Campagnard met lactosevrije kaas en aardbeienconfituur (ER)	2 mandarijntjes ¹²	Pastinaaksoep met groen van lente ui, zalmsnippers gerookt en brood (ER)	FODMAP-arme speculaas	FODMAP-arme spaghetti (DB)
Donderdag	Gierstepap met veenbessen (ER)	Sneetje bananenbrood (FODMAPP)	Boekweitcracotten met tonijslaasje met kappertjes (ER)	1 sinaasappel 15 g pure chocolade	Knolselderpuree met kalkoenlapje (ER)
Vrijdag	Havermout en banaan pannenkoekjes (FODMAPP)	Snack van wortel- en komkommer staafjes met 1 eetlepel olijventapenade (ER)	Omelet met kip en spinazie (LFDC 18)	1 kiwi 1 lactosevrije yoghurt	Spaghetti met quorn gehakt (ER)
Zaterdag	Boekweitpannenkoeken met rabarbercompote (ER)	1 sinaasappel Potje lactosevrije yoghurt	Maatjesharing met sperziebonen en aardappel met koolzaaddressing (ER)	Popcorn 20 g	Varkensmignonette met peterselieaardappelen en wortel (ER)
Zondag	FODMAP-arm rozijnenbrood Damhert met lactosevrije kaas (ER)	Handvol olijven	Wrap met kippenwit en groenten (FODMAPP)	Chocolade soufflés (LFDC 188)	Stoofvlees met gebakken aardappelen en rauwkost (ER)

¹² Mandarijnen middelgroot 60 g/stuk.

2.2.8 Weekmenu week 3

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	Havermoutpap (ER)	15 g pure chocolade	Croque meergranenbrood met light brie en rucola (ER)	150 g meloen cavaillon Lactosevrije magere yoghurt	Wortelpuree met kipbrochette met paprikastukjes (ER)
Dinsdag	Schär Pain Campagnard met FODMAP-arme peperkoek en lactosevrije kaas (ER)	1 kiwi	Schär Pain Campagnard met gerookte sprout en rucola en kappertjesdressing met plattekaas (ER)	Vanillepudding lactosevrij	Pasta met spinazie en gestoomde kabeljauwfilet (ER)
Woensdag	Bananenbrood (FODMAPP)	Lactosevrije yoghurt	Brood met blikje pilchards (ER)	1 sinaasappel	Gegratineerde eieren met knolselder (ER)
Donderdag	Boekweitcracotten met beleg: raberberconfituur en plattekaas) (ER)	150 g aardbeien	Wortelsoep met brood (ER)	Lactosevrije yoghurt 1 banaan	Kalkoenlapje met aardappelen en rode kool (ER)
Vrijdag	Teffmeelpap (DB)	1 banaan 1 potje lactosevrije yoghurt	Belegd broodje (Schär) met filet d' Anvers, sla en tomaat (ER)	2 sneden peperkoek= 40 g	Gebakken zalm met polenta en blauwe schimmelkaas en groen slaatje (LFDC 122)
Zaterdag	Granola (ER)	2 sneden peperkoek FODMAP-arm = 40 g	Croque met heilbot, rauwkost en plattekaasdressing (ER)	Handje zoute pinda's 20 g	Vegetarische rijstschotel (DB)
Zondag	Rozijnenbrood Damhert met lactosevrije kaas (ER)	Orange cranberry mocktail (ER)	Groentequiche met kabeljauw en sla (DB)	Rabarber en frambozencrumble (LFD 243)	Biefstuk, frietjes, rauwkost (ER)

2.2.9 Weekmenu week 4

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	Schär Pain Campagnard met lactosevrije kaas en aardbeienconfituur (ER)	150 g ananas	Quinoasalade met gerookte rivierpaling (ER)	20 g walnoten Snedes peperkoek 20 g	Lams en aubergine risotto (LFDC 113)
Dinsdag	Romige smoothie (DB)	1 kiwi 1 snede peperkoek FODMAP-arm	Belegd broodje (Schär) met rosbeef, sla en tomaat (ER)	Griekse lactosevrije yoghurt	Boekweitpasta met zalm, broccoli en wortel (DB)
Woensdag	Havermoutpap (ER)	Handje gedroogde veenbessen 20 g 100 g plattekaas 0 %	Witloofsoep met zalmsnippers en Schär Pain Campagnard (ER)	1 sinaasappel 1 sneetje FODMAP-arme peperkoek	Kip met pastinaakpuree, wortel en slaatje (DB)
Donderdag	Boekweitcracotten met kippenwit en aardbeienconfituur (ER)	Sneetje FODMAP-arme peperkoek Potje Griekse yoghurt	Schär Pain Campagnard met slaatje van makreel en tomaat (ER)	Vanillepudding lactosevrij	Schotel Parmentier met Chinese kool (ER)
Vrijdag	Granola met aardbei (ER)	Lactosevrije yoghurt	Pastinaaksoep met groen van lente-ui en brood met lactosevrije kaas (ER)	Sneetje bananenbrood (FODMAPP)	Volkoren rijstmacaroni met tonijn en sperziebonen (ER)
Zaterdag	Boekweitpannenkoeken met rabarbercompote (ER)	1 banaan	Tomaat garnaal met brood (ER)	Handje popcorn 20 g	Witloof met hesp en aardappelpuree (ER)
Zondag	Spiegelei met gerookte kalkoenblokjes en Schär Pain Campagnard (ER)	150 g druiven	Croque met Schär Pain Campagnard met ricotta en salade (ER)	Mandarijn 2 stuks	Vislasagne (ER)

2.3 Resultaat berekeningen NUBEL PRO

Bij de berekening in NUBEL PRO krijgt men de mogelijkheid om dag- en wekrapporten op te vragen. Deze rapporten worden automatisch gegenereerd door de software van het programma. De gebruiker kan de rapporten opslaan als PDF of Excel bestand. Het wekrapport bevat telkens een overzicht van de gemiddelde opname van een bepaald macro- of micronutriënt. De wekrapporten van de vier weken werden samengevoegd in een Excel-document dat weergegeven wordt in de bijlagen van deze bachelorproef. Nadien werd de gemiddelde daginname van elk macro- en micronutriënt berekend.

Vervolgens werden de berekende waarden uit de NUBEL PRO-rapporten vergeleken met de aanbevolen innames van de Hoge Gezondheidsraad van 2016 (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

Bij de interpretatie van de gegevens werd telkens uitgegaan van de gemiddelde patiënt zoals voorgesteld in de methodiek van het praktisch deel. Op deze manier kon een correcte vergelijking gemaakt worden, want de Hoge Gezondheidsraad deelt de aanbevolen inname vaak op in leeftijdscategorieën of volgens geslacht.

Bij het resultaat van de berekeningen wordt een objectieve interpretatie gegeven van de berekende waarden: een waarde wijkt al dan niet af van de aanbevolen waarde.

In de discussie verder in dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op een mogelijke verklaring voor op het eerste gezicht sterk afwijkende waarden.

2.3.1 Inname macronutriënten

Voor de macronutriënten wordt de totale energie-inname berekend en het aandeel van de verschillende macronutriënten in de totale energieopname. Vervolgens wordt de inname van koolhydraten, toegevoegde suikers, vezels, vetten, eiwitten en water afgezet tegen de aanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad. Er wordt eerst een verkorte tabel gegeven om een globaal overzicht mogelijk te maken. Een volgende tabel geeft een meer gedetailleerd overzicht. Voor de vetten wordt in een volgende tabel nog een gedetailleerdere opsplitsing gemaakt.

	G	Kcal	Energie%	Aanbevolen door HGR
Totaal energie		1991		
Eiwitten	83	333	17	15 energie%
Vetten	75	675	34	30 tot 35 energie%
Koolhydraten	220	880	44	50 tot 55 energie%
Vezels	29	58	3	25 g
Water	2638	0	0	2,7 liter

Figuur 22: Totale energieopname en aandeel macronutriënten in energieopname.

	Aanbevolen waarde Hoge Gezondheidsraad	Berekende waarde NUBEL PRO
Energie	1951 kcal voor deze patiënt	1991 kcal
Koolhydraten	50 tot 55 % energiebehoefte	44 %
Toegevoegde suikers	Max. 10 % totale energieopname	Kon niet berekend worden
Eiwitten	0,83 g/kilo/dag, of ongeveer 15 % energiebehoefte	56 g eiwit/dag 16 % energiebehoefte
Vetten: totaal vet	30 tot 30 % energiebehoefte	34 % energiebehoefte
Cholesterol	Minder dan 300 mg/dag	180 mg/dag cholesterol
Verzadigde vetzuren	Minder dan 10 %	9 % verzadigde vetten
Enkelvoudig onverzadigde	Tussen 10 en 20 %	10 %
Meervoudig onverzadigde vetzuren	Tussen 5 en 10 %	6 %
Omega 3	1 tot 2 % energiebehoefte	1,6 %
Omega 6	4 tot 8 % energiebehoefte	4,5 %
Transvetten	0 als streefwaarde	0,52 g/dag of 0,24 energiebehoefte
Vezels	25 g/dag	29 g/dag

Figuur 23: Tabel gedetailleerd overzicht aanbevolen waarden HGR/berekende waarden macronutriënten NUBEL PRO.

2.3.1.1 Totaal energie

Bij het kiezen van de gemiddelde patiënt werd uitgegaan van een patiënt die een energiebehoefte had van 1951 kcal. De daginname bedraagt na berekening gemiddeld 1991 kcal (8345 kJ). Er is dus een lichte overschrijding van de energieopname met 2 %.

2.3.1.2 Koolhydraten

De totale inname van koolhydraten bedraagt 880 kcal (220 g) van de dagelijkse inname van 1991 kcal. De Hoge Gezondheidsraad raadt aan dat de totale inname van koolhydraten best gesitueerd wordt tussen 50 tot 55 %. Wat betreft de minimuminname wordt een voeding met 130 g koolhydraten per dag aangegeven als een absoluut minimum (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

Anderzijds blijkt uit de Nationale Voedselconsumptiepeiling dat de Belgische bevolking de aanbeveling voor koolhydraten niet haalt. Op basis van een tweemaal herhaalde 24-uursvoedingsnavraag blijkt dat vrouwen dagelijks gemiddeld 202 g koolhydraten innemen (Ost C, 2016b).

Deze patiënt heeft een inname van 220 g koolhydraten: hiermee zit ze boven de minimuminname van de HGR, maar ze haalt de aanbevolen 50 % niet. Uit bovenstaande paragraaf blijkt dat dit tekort zich algemeen voordoet bij de Belgische bevolking.

2.3.1.3 Toegevoegde suikers

Toegevoegde suikers mogen 10 % van de totale energie-opname niet overschrijden (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Bij de berekening van de suikers in NUBEL PRO wordt geen onderscheid gemaakt tussen toegevoegd of van nature aanwezig. Dit wordt geïllustreerd in onderstaand detail uit NUBEL PRO-rapport van week 1, dag 4. De hoeveelheid toegevoegde suikers kan hierdoor niet berekend worden.

	Koolhydraten (g)	Suikers (g)
Meloen, Cavaillon 150,00 g	16,6	15,9

Figuur 24: Hoeveelheid suikers portie meloen – overgenomen uit NUBEL PRO-berekening.

2.3.1.4 Eiwitten

De aanbevolen hoeveelheid eiwit voor een volwassen vrouw tussen 18 en 59 jaar bedraagt 0,83 g/kilo/dag en in energieprocenten ongeveer 15 % (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De patiënt in deze berekening neemt 83 g op wat overeenkomt met 17 % van haar dagelijkse energie-inname. Volgens haar gewicht (67 kg) zou ze theoretisch 56 g per dag mogen opnemen. Er is dus een overschrijding van de eiwitinname.

2.3.1.5 Vetten

Voor totaal vet wordt aanbevolen om 30 tot 35 % van de energiebehoefte uit vetten te halen.

De aanbeveling is om minder dan 300 mg cholesterol per dag op te nemen, minder dan 10 % verzadigde vetzuren, tussen 10 en 20 % EOVS en tussen 5 en 10 % MOV op te nemen.

Voor omega 3 en omega 6 situeert de inname zich rond respectievelijk 1 tot 2 en 4 tot 8 % van de energiebehoefte. Transvetten worden best zo weinig mogelijk ingenomen (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De berekende patiënt haalt 34 % van haar energiebehoefte uit vetten, met een cholesterol opname van 180 mg, 9 % verzadigde vetten, 10 % EOVS en 6 % MOV.

De inname van omega 3 en omega 6 bedraagt respectievelijk 1,6 en 4,5 % van de energiebehoefte. Er wordt per dag 0,52 g transvet ingenomen.

Voor wat betreft de inname van vet, valt de patiënt binnen de marges vooropgesteld door de Hoge Gezondheidsraad.

2.3.1.6 Vezels

Bij volwassenen wordt een inname van 25 g voedingsvezels vooropgesteld voor een goede darmfunctie (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De berekende patiënt heeft een opname van 29 g waardoor de aanbeveling gehaald wordt.

2.3.1.7 Water

Er is een totale opname van 2,6 liter water per dag (voeding + dranken). Voor een volwassen vrouw dient deze opname 2,7 liter te bedragen (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Er is een tekort van 100 ml. Dit kan verklaard worden doordat bij het samenstellen van de menu's geen inname van koffie, thee en andere dranken dan water opgenomen werd, omdat deze inname afhangt van de voorkeur van de patiënt.

De keuze van de warme drank dient afgesproken te worden bij de start van het dieet om zeker te zijn dat de patiënt de juiste keuze maakt. Koffie is bijvoorbeeld beperkt tot 4 kopjes/dag en sterke zwarte thee dient beperkt te worden tot 250 ml/dag. Slappe thee, groene en witte thee, rozenbottelthee, koffie zonder cafeïne en (licht) frisdrank zijn wel toegelaten. Een aantal dranken zoals chicoreidranken, granenkoffie en venkelthee zijn uitgesloten (Allergiedietisten, 2018).

Er kan verondersteld worden dat de patiënt tijdens de dag ook warme drank verbruikt waardoor de totale vochtinname zal stijgen. Dit wordt trouwens bevestigd door de resultaten van de Nationale Voedselconsumptiepeiling 2014: 61,9% van de Belgische bevolking (3-64 jaar) drinkt elke dag thee, koffie of andere warme dranken zoals kruidenthee of cichorei. Slechts 18,2% van de bevolking verklaart nooit dergelijke dranken te drinken. Binnen deze groep zijn er meer vrouwen (65,1%) dan mannen (58,5%) die dagelijks koffie, thee of andere warme dranken drinken (Lebacqz T, 2016).

2.3.2 Inname micronutriënten

De gegevens worden eerst weergegeven in tabelvorm: per micronutriënt worden de aanbevolen waarden en de berekende waarden weergegeven. In verdere paragrafen worden de bevindingen verder toegelicht.

	Aanbevolen waarde volgens Hoge Gezondheidsraad	Berekende gemiddelde daginname NUBEL PRO
Natrium	600 tot 2000 mg/dag	2106 mg/dag
Kalium	3000 tot 4000 mg/dag	2841 mg/dag
Calcium	950 mg/dag	895 mg/dag
Fosfor	800 mg/dag ADH met een maximum van 3000 mg/dag	992 mg/dag
Magnesium	300 mg/dag	256 mg/dag
Ijzer	15 mg/dag	8 mg/dag
Koper	1,2 mg/dag	1 mg/dag
Zink	8 mg/dag	7 mg/dag
Jodium	150 µg/dag	54 µg/dag
Selenium	70 µg/dag	57 µg/dag
Vitamine A	650 µg/dag ADH met een maximum van 3000 µg/dag	1656 µg/dag
Vitamine B1	1,1 mg/dag	1 mg/dag
Vitamine B2	1,2 mg/dag	1 mg/dag
Vitamine B12	4,0 µg/dag	5 µg/dag
Folaat	200-300 µg/dag	318 µg/dag
Vitamine C	110 mg/dag	173 mg/dag
Vitamine D	10-15 µg/dag	10 µg/dag
Vitamine E	11 mg/dag	13 mg/dag

Figuur 25: Tabel overzicht aanbevolen waarden HGR/berekende waarden micronutriënten NUBEL PRO.

2.3.2.1 Mineralen en sporenelementen

We stellen een overschrijding vast wat betreft de inname van natrium.

Tekorten worden vastgesteld bij de inname van: kalium, calcium, magnesium, ijzer, koper, zink jodium en selenium.

2.3.2.2 Vitamines

Bij de vitamines stellen we tekorten vast bij B1 en B2. Er zijn geen overschrijdingen van de maximum daginname vast te stellen.

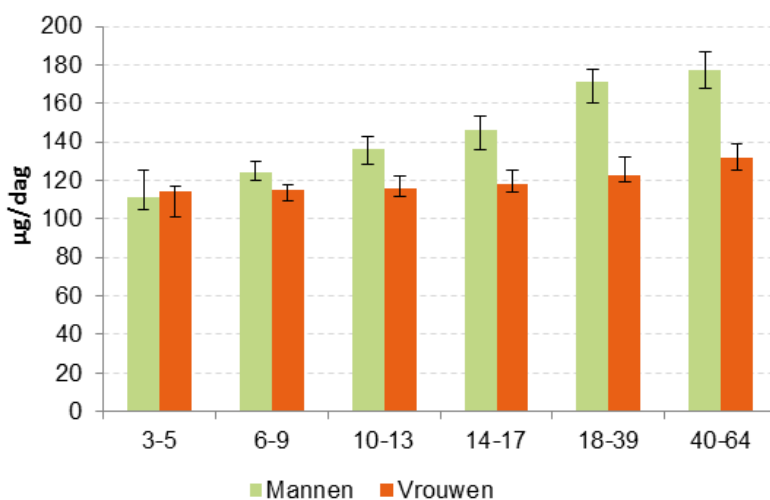
2.4 Detailbespreking tekort aan mineralen en vitamines NUBEL PRO-berekening

2.4.1 Jodiumtekort?

Na het invoeren van de gegevens en de berekening van de gemiddelde innames via NUBEL PRO, bleken er op het eerste gezicht een aantal belangrijke tekorten te zijn. Vooral een tekort aan jodium sprong in het oog: er bleek een gemiddelde dagelijkse aanbreng van 54 μg jodium te zijn of slechts 1/3 van de aanbevolen inname. Volgens de Hoge Gezondheidsraad dient de dagelijkse aanbreng van dit sporenelement 150 μg te bedragen (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De voedselconsumptiepeiling uit 2014 laat zien dat de Belg in 2014 gemiddeld 144 μg jodium inneemt per dag (Lebacqz T. & Teppers E., 2014). De berekende patiënt valt in de categorie 18 tot 39 jaar en zou theoretisch 122 μg per dag moeten opnemen.

Aangezien de berekende patiënt slechts 36 % van de ADH opneemt, dienen we ons de vraag te stellen of dit samenhangt met het FODMAP-arm dieet.



Figuur 26: Gemiddelde gebruikelijke inname van jodium ($\mu\text{g}/\text{dag}$) via de voeding volgens leeftijd en geslacht (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

Aangezien er dagelijks melk- en zuivelproducten en graanproducten op het menu stonden, leek dit tekort op het eerste gezicht paradoxaal te zijn, want melk levert afhankelijk van de bron een grote bijdrage aan de dagelijkse behoefte.

Volgens de Hoge Gezondheidsraad levert melk meer dan 50 % van de dagelijkse behoefte (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Cijfers uit de Voedselconsumptiepeiling 2014 spreken van een

aanbreng van 15,6 % door melk en melkproducten. Bovendien voorzien granen en graanproducten in 2014 in bijna de helft (49,4%) van de jodiuminname bij de Belgische bevolking (3-64 jaar) (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale jodiuminname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

Voedingsgroepen	Gemiddelde bijdrage aan de totale jodium inname (%)	95 % BI
Aardappelen en andere zetmeelrijke knollen	1,9	(1,7-2,1)
Groenten	3,4	(3,1-3,7)
Peulvruchten	0,0	(0,0-0,0)
Fruit, noten, zaden en olijven	1,7	(1,5-1,9)
Melkproducten en substituten	15,6	(14,8-16,4)
Granen en graanproducten	49,4	(48,0-50,8)
Vlees en vleesvervangers	6,8	(6,3-7,3)
Vis, schaal- en schelpdieren	6,5	(5,6-7,4)
Eieren en afgeleiden	2,3	(1,9-2,6)
Vet en olie	0,1	(0,1-0,1)
Suiker en snoepwaren	0,8	(0,6-1,1)
Cakes en zoete koeken	3,9	(3,4-4,5)
Niet-alcoholische dranken	2,8	(2,5-3,0)
Alcoholische dranken	1,6	(1,3-2,0)
Kruiden, sauzen en specerijen	0,8	(0,7-0,9)
Bouillon	0,0	(0,0-0,0)
Diversen*	0,3	(0,1-0,4)
Hartige snacks**	0,4	(0,3-0,5)
Voedingssupplementen	1,7	(1,2-2,2)

Bron: Nationale Voedselconsumptiepeiling 2014-2015, België.

Percentages zijn gewogen voor leeftijd, geslacht, seizoen en dag van de week.

* Sommige vegetarische producten, maaltijdvervangers, dieetproducten.

** Chips, zoute koekjes en aperitief hapjes.

Figuur 27: Gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale jodiuminname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

Een verklaring voor dit tekort kwam er door in de NUBEL PRO-database producten op te zoeken en het jodiumgehalte te raadplegen. Het bleek dat niet voor alle voedingsmiddelen de waarden voor jodium berekend worden in de online berekeningsmodule. Dit haat geldt voor alle zuivelproducten (yoghurt, kaas, eieren) en graanproducten. Hierdoor ontstaat een belangrijke lacune in de berekening van de dagelijkse aanbreng van jodium.

NUBEL PRO voert wel berekeningen uit betreffende de aanbreng van jodium in bijvoorbeeld vis en groenten. Hierdoor is er wel een dagelijkse totaalwaarde in de dagrapporten, maar die is onvolledig waardoor een vertekend beeld ontstaat. Hierdoor kan de jodiuminname niet correct bepaald worden en kan er voorbehoud geplaatst worden bij dit tekort.

Om een idee te hebben van de aanvoer van jodium door inname van melk- en zuivelproducten werden gegevens opgevraagd van het Nederlandse Voedingsmiddelbestand of NEVO (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, n.d.). Hier wordt het micronutriënt jodium wel berekend waardoor een indicatie bekomen wordt van de jodiumwaarden.

Enkele jodiumwaarden uit de NEVO:

100 ml halfvolle melk/kwark/yoghurt geeft een aanbreng van 14,9 µg jodium

100 g halfvolle kaas 30 % vet levert 21,7 µg jodium

100 g Emmentaler levert gemiddeld 40 µg jodium

100 g Parmezaanse kaas levert gemiddeld 72 µg jodium

100 g room 25 % levert 11,6 µg jodium

100 g harde geitenkaas levert 2,5 µg jodium

Een andere bron van jodiumaanbreng betreft brood door het gebruik van gejodeerd zout. NUBEL PRO berekent echter geen waarden voor jodium in brood. Bovendien werd in dit menu geen gebruik gemaakt van het klassiek brood dat bij de bakker aangekocht wordt.

Een advies van de Hoge Gezondheidsraad van 2014 beveelt aan dat bakkers gejodeerd zout zouden gebruiken (met 15 mg jodium per kilo zout) teneinde een hogere jodiumaanbreng te krijgen (Hoge Gezondheidsraad, 2014). In 100 g brood zit ongeveer 1,25 g zout (Mullie Patrick, 2015). Dit komt overeen met 0,01875 mg (of 18,75 µg \approx 19 µg) jodium per 100 g brood.

Het berekende dagmenu bevatte 120 tot 180 g brood. Hiermee zou een theoretische aanvoer tussen 23 en 34 µg jodium kunnen gerealiseerd worden.

De te lage jodiuminname is in dit geval vooral het gevolg van een hiaat in de databank NUBEL PRO; een duidelijk verband met het FODMAP-arm dieet kan niet gelegd worden.

2.4.2 Natrium

Er blijkt meer natrium ingenomen te worden dan aanbevolen: dagelijks 2106 mg tegenover de ADH van 600-2000 mg.

Deze verhoogde inname hangt niet noodzakelijk samen met het FODMAP-arm dieet, want uit onderzoek blijkt dat de natriuminname in België over het algemeen te hoog is. Onderzoek toonde aan dat de zoutinname van de Belg twee keer hoger ligt (gemiddeld 10,45 g per dag of 4,18 g natrium) dan de aanbeveling van de WHO (Vandevijvere et al., 2010). De aanbeveling uit het onderzoek van Vandevijvere was dat een zoutreductie gewenst was. In 2014 bleek dat de Belgische bevolking een gemiddelde inname van 9,5 g zout per dag had (of 3,8 g natrium), wat een vermindering opleverde van ongeveer 1 g zout in vergelijking met de vorige studie uit 2010 (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

De berekende patiënt scoort met een opname van 2106 mg natrium goed in vergelijking met de gemiddelde Belg die dagelijks 3800 mg natrium opneemt.

Een verband tussen het FODMAP-arm dieet en de hogere natriumopname is dus niet duidelijk.

2.4.3 Kalium

De berekende patiënt heeft een inname van 2841 mg/dag kalium. Deze opname voorziet voor 95 % van de behoefte (3000 tot 4000 mg/dag).

Kalium komt vooral voor in plantaardige voedingsmiddelen zoals aardappelen en groenten (rabarber, spinazie en champignons geven een grote aanbreng), maar ook in noten, peulvruchten, fruit (banaan) en vlees (De Henauw et al., 2017).

Er kan verondersteld worden dat het kaliumtekort samenhangt met de beperkingen die het FODMAP-arm dieet oplegt voor wat betreft het gebruik van bepaalde soorten groenten en fruit (Allergiedietisten, 2018) (Lanssens et al., 2016).

Bij het vier weken menu werd getracht om de aanbevelingen van het Vlaams Instituut Gezond Leven voor groenten en fruit zo goed mogelijk te volgen. De aanbeveling van het Vlaams Instituut is 2 tot 3 porties fruit per dag of 375 g (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.). Het FODMAP-arm dieet legt een beperking op van maximum 2 stuks fruit of 250 g (Allergiedietisten, 2018) (Lanssens et al., 2016).

Bij het samenstellen van de menu's werd ervoor gekozen om meer groenten toe te voegen om de lagere fruitinname te compenseren. Groenten zijn geen volwaardige vervanger voor fruit omdat ze andere vitaminen en mineralen bevatten, maar ze zijn een belangrijke leverancier van vezels (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.)

De aanbeveling van het Vlaams Instituut Gezond Leven voor groenten wordt in de dagmenu's ruim gehaald (consumptie van 416 g/dag), maar voor fruit is er een tekort. Er wordt per dag gemiddeld 167 g geconsumeerd. De daginnames in het vier weken menu worden weergegeven in onderstaande tabel.

	fruit g/dag	groenten g/dag
4/3/2019	135	612
5/3/2019	75	495
6/3/2019	240	303
7/3/2019	150	405
8/3/2019	160	584
9/3/2019	30	378
10/3/2019	210	607
11/3/2019	75	565
12/3/2019	250	400
13/3/2019	120	390
14/3/2019	170	227
15/3/2019	175	835
16/3/2019	240	467
17/3/2019	75	272
18/3/2019	237	435
19/3/2019	87	275
20/3/2019	182	250

21/3/2019	250	450
22/3/2019	175	285
23/3/2019	87	345
24/3/2019	162	295
25/3/2019	150	243
26/3/2019	175	400
27/3/2019	240	390
28/3/2019	215	400
29/3/2019	180	550
30/3/2019	200	415
31/3/2019	232	380
Gemiddeld	167	416

Figuur 28: Tabel met inname fruit en groenten berekende patiënt en gemiddelde inname.

Het tekort aan kalium zou kunnen verklaard worden door de beperktere fruitinname tijdens de eliminatiefase.

Anderzijds dient opgemerkt dat slechts 47,6 % van de Belgische populatie dagelijks vers fruit eet. Vrouwen doen beter dan mannen: 54,5 % van de vrouwen eet dagelijks vers fruit tegenover 40,3 % van de mannen. Indien we kijken naar de hoeveelheden, blijkt er een gemiddelde inname van 117 g/dag voor vrouwen te zijn tegenover een inname van 99 g voor mannen. (Ost C, 2016a).

Deze innames van de gemiddelde Belg liggen onder de aanbevolen hoeveelheden van 2 tot 3 stuks per dag, wat in de voedingsdriehoek overeenkomt met een portiegrootte van 250 tot 375 g (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.).

Het tekort aan kalium kan te wijten zijn aan de beperktere fruitinname, maar dit tekort zal zich evenzeer voordoen bij de gemiddelde bevolking die een nog lagere inname heeft dan de berekende patiënt. De berekende patiënt doet met een gemiddelde inname van 167 g fruit beter dan de gemiddelde vrouwelijke Belg.

Bovendien blijkt dat de kaliumwaarde soms ontbreekt bij de berekening van bepaalde voedingsmiddelen.

Door een combinatie van deze factoren kan niet met zekerheid gezegd worden of het FODMAP-arm dieet aan de basis ligt van het kaliumtekort.

2.4.4 Calcium

Voor calcium heeft onze gemiddelde patiënt een opname van 895 mg per dag tegenover de ADH van 950 mg (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Het menu voorziet in 94 % van de behoefte aan calcium.

Calcium treffen we vooral aan in zuivelproducten, bepaalde groenten (broccoli, boerenkool venkel en prei), volkoren graanproducten, noten en zaden, peulvruchten en bepaalde soorten mineraalwater (De Henauw et al., 2017).

Bij nazicht van de dagrapporten blijkt dat het calciumgehalte bij de zuivelproducten niet altijd berekend wordt in NUBEL. Hierdoor kan geen correcte inname berekend worden.

Onderstaand detail uit het dagrapport van 18 maart (zie regel 48 Excel-bestand) laat zien dat er voor de lactosevrije melk geen calciumwaarde wordt gegeven. Merk bovendien op dat er voor haverhout (regel 47) geen ijzerwaarde wordt berekend. Dit graan is nochtans ook een bron van ijzer (De Henauw et al., 2017). Dit komt later nog aan bod bij de bespreking van het micronutriënt ijzer.

	A	B	C	D	E	F	G
40	Maximum aanbeveling per dag	1951	8163	-	76,1	21,46	-
41							
42	Micro-nutriënten						
43		Natrium	Kalium	Calcium	Fosfor	Magnesium	Ijzer
44	Eenheid	mg	mg	mg	mg	mg	mg
45							
46	Ontbijt						
47	Haverhout 100% natuurlijk 40,00	1	-	-	-	-	-
48	Melk, halfvol lactosearm 1L 200,00	-	-	-	-	-	-
49	Olie, walnoot 5,00	0	0	0	0	0	0,0
50	Suiker, kristalsuiker 15,00	0	0	0	0	0	0,0
51	Kiwi 75,00	2	225	20	25	11	0,2

Figuur 29: Detail dagrapport 18 maart.

Dit hiaat in de berekening doet zich ook voor bij andere zuivelproducten.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale calciuminname in de bevolking van 3 tot 64 jaar. Daaruit blijkt dat de grootste calciuminname komt van melk en melkproducten (met een gemiddelde bijdrage van 48,9 %). Aangezien er hiaten in de NUBEL PRO-database zijn, komt de calciuminname niet overeen met de werkelijk ingenomen waarde.

Voedingsgroepen	Gemiddelde bijdrage aan de totale calciuminname (%)	95 % BI
Aardappelen en andere zetmeelrijke knollen	1,5	(1,3-1,7)
Groenten	6,3	(5,9-6,7)
Peulvruchten	0,2	(0,1-0,3)
Fruit, noten, zaden en olijven	2,3	(2,1-2,5)
Melkproducten en substituten	48,9	(47,6-50,3)
Granen en graanproducten	8,8	(8,4-9,2)
Vlees en vleesvervangers	3,7	(3,3-4,0)
Vis, schaal en schelpdieren	1,2	(1,0-1,5)
Eieren en afgeleiden	0,9	(0,7-1,0)
Vet en olie	0,1	(0,2-0,3)
Suiker en snoepwaren	3,6	(3,3-4,0)
Cakes en zoete koeken	3,2	(2,9-3,6)
Niet-alcoholische dranken	14,2	(13,6-14,8)
Alcoholische dranken	1,2	(0,9-1,5)
Kruidenij, sauzen en specerijen	1,3	(1,1-1,6)
Bouillon	0,0	(0,0-0,1)
Diversen*	0,4	(0,2-0,5)
Hartige snacks**	0,7	(0,5-0,9)
Voedingssupplementen	1,2	(0,7-1,7)

Bron: Nationale Voedselconsumptiepeiling 2014-2015, België.

Percentages zijn gewogen voor leeftijd, geslacht, seizoen en dag van de week.

* Sommige vegetarische producten, maaltijdvervangers, dieetproducten.

** Chips, zoute koekjes en aperitief hapjes.

Figuur 30: Gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale calciuminname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Teppers E., n.d.).

Een aantal van bovenstaande voedingsmiddelen worden uitgesloten of beperkt in het FODMAP-arm dieet en kunnen een verklaring geven voor de lage calciumaanbreng.

Bepaalde calciumrijke groenten worden uitgesloten of beperkt in hoeveelheid. Omdat er in de bronnen weinig overeenstemming was betreffende de hoeveelheden werden deze voedingsmiddelen veiligheidshalve weggelaten bij het opstellen van het vier weken menu.

	Portie
Prei	Niet geschikt in FODMAP-arm dieet 40 tot 80 g al naargelang de bron
Venkel	60 tot 100 g al naargelang de bron

Figuur 31: Tabel met consumptiebeperking groenten (Lanssens et al., 2016) (Allergiedietisten, 2018) (Shepherd Sue & Gibson Peter, 2014).

Bij raadpleging van de InterNUBEL PRO blijkt het mineralengehalte van tarwe hoger te zijn dan dat van glutenvrije granen. Er werden een aantal glutenvrije granen vergeleken met tarwe om de mineralensamenstelling te kennen.

Hoeveelheid mineraal per 100 g product	Tarwe	Maïszetmeel	Boekweit ⁸	Quinoa ¹³ ongekookt	Bruine rijst ongekookt	Rijst gepeld ongekookt	Volkoren gierst
Natrium mg	8	2	4	7	11	5	4
Kalium mg	502	3	479	652	238	150	173
Niacine mg	5.31	0	ng	1,52	5,08	5,81	
Calcium mg	473	20	19	34	18	11	10
Fosfor mg	396	30	416	427	289	145	275
Magnesium mg	173	2	222	177	110	13	123
Ijzer mg	3.3	1,5	2,7	4,6	2,6	0,6	9
Koper mg	0.4	0,1	0,5	0,6	0,2	0,4	ng
Zink mg	3.2	0	2	3,3	1,6	1,3	ng
Jodium µg	2.70 µg	ng ¹⁴	ng	ng	4,5	ng	ng
Selenium µg	4	ng	ng	9	2	10	ng
Vit.A - µg	ng	ng	ng	15	0	0	ng
Vit.B1 mg	0.42	0	0,48	0,40	0,25	0,23	ng
Vit.B2 mg	0.11	0	0,11	0,16	0,07	0,03	ng
Vit.B6 mg	0.35	0	ng	0,49	0,32	0,33	ng
Vit.B12 µg	0.00	0	ng	0	0	0,28	ng
Folaat µg	40.00	0	ng	184	53	20	ng
Vit.C mg	0	0	ng	2	0	0	ng
Vit.D µg	0.0	0	ng		0	0	ng
Vit.E mg	1.20	ng	2,20	2,41	ng	ng	ng

Figuur 32: Tabel met mineralengehalte granen op basis InterNUBEL PRO-merknamendatabank.

We stellen vast dat het calciumgehalte van tarwe (473 mg) aanmerkelijk hoger ligt dan dat van de andere graansoorten. Het gehalte aan calcium in het eindproduct van tarwe (brood, pasta, crackers, ...) zal dan ook hoger liggen dan dat van de andere granen in de tabel.

We stellen vast dat de inname van calcium een probleem is dat zich voordoet bij de globale bevolking. De Nationale Voedselconsumptiepeiling vond dat slechts 22 % van de bevolking (27% van de mannen en 15% van de vrouwen) een calciuminname heeft die voldoet aan de ADH (Teppers E., n.d.).

De lagere calciumaanbreng is te wijten aan hiaten in de berekening, maar zou bijkomend verklaard kunnen worden door:

- Het uitsluiten van bepaalde groentesoorten.
- Het gebruik van FODMAP-arm brood op basis van maïszetmeel en rijstbloem dat een lager gehalte aan mineralen heeft.

Een duidelijke link met het FODMAP-arm dieet is er niet.

¹³ Boekweit en quinoa behoren tot de groep van de zogenaamde pseudogranen. Boekweit behoort plantkundig gezien tot de duizendknopigen en niet tot de granen. Het is verwant aan rabarber en zuring. Quinoa behoort tot de familie van de bieten en de spinazie. (Catsberg C.M.E. & Kempen-van Dommelen G.J.M., 2008) (Mc Gee Harold, 2015).

¹⁴ Ng= waarde niet gegeven in InterNUBEL.

2.4.5 Magnesium

Voor magnesium is er bij de berekende patiënt een aanbreng van gemiddeld 256 mg per dag. De ADH bedraagt 300 mg per dag (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

Magnesium komt voor in: volle granen, bladgroenten, peulvruchten, noten, hard water en bananen (De Henauw et al., 2017).

Magnesium komt zowel voor in glutenrijke als glutenvrije granen, maar het gehalte aan magnesium in maïszetmeel en geraffineerde rijst is eerder laag.

In mg per 100 g product	Tarwe	Maïszetmeel	Boekweit	Quinoa ongekookt	Bruine rijst ongekookt	Volkoren gierst	Rijst gepeld ongekookt	Linzen gedroogd	Kikkererwt
	173	2	222	177	110	123	13	109	127

Figuur 33: Magnesiumgehalte in enkele granen - gegevens InterNUBEL.

Bij nazicht van de NUBEL PRO-berekening bleek andermaal een hiaat: bij de berekening van de boekweitcrackers wordt geen magnesiumgehalte bepaald waardoor er geen correct gemiddelde kon berekend worden. Voor andere voedingsmiddelen (noten, quinoa) wordt het magnesiumgehalte wel berekend. Hierdoor kan de magnesiuminname niet correct bepaald worden en kan er voorbehoud geplaatst worden bij dit tekort.

De afbakbroodjes van Schär die soms gekozen worden voor de lunchmenu's bevatten wel rijstmeel, maar de aanbreng is nog altijd lager dan bij tarwe.

Volkoren brood levert een bijdrage van 25 mg per sneetje van 35 g (Mullie Patrick, 2015). Een inname van 120 tot 180 g brood zoals bij de berekende patiënt zou dagelijks 86 tot 129 mg magnesium aanbrengen. Door gebruik te maken van het FODMAP-arm brood is er een lagere inname van magnesium.

Zoals blijkt uit bovenstaande tabel leveren peulvruchten een goede aanbreng van magnesium.

Het tekort aan magnesium kan deels verklaard worden door de keuze van voedingsmiddelen tijdens de eliminatiefase:

- Doordat er in de menu's geen gebruik gemaakt werd van peulvruchten wordt een belangrijke magnesiumbron uitgeschakeld.
- Het FODMAP-arm brood is op basis van rijstmeel en maïszetmeel, wat geen goede bron is van magnesium.

Anderzijds worden niet alle magnesiumbronnen berekend in NUBEL PRO (geen gehalte voor boekweit) waardoor er een hiaat is in de berekening.

Door de combinatie van deze factoren is er geen duidelijke link met het FODMAP-arm dieet vast te stellen.

2.4.6 Selenium

De berekende patiënt heeft een gemiddelde inname van 57 µg per dag terwijl de aanbeveling van de HGR 70 µg per dag bedraagt. Een tekort treedt slechts op indien er een aanbreng is van 20 tot 30 µg per dag bij volwassenen (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De belangrijkste bronnen zijn: zeevis, schaal-en schelpdieren, lever, nieren, spiervlees, zuivelproducten en granen (De Henauw et al., 2017). De voedingsmiddelen rijk aan eiwitten hebben de hoogste gehalten aan selenium (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Bovendien hangt het seleniumgehalte van een plantaardige bron af van de bodem waarop de voedingsmiddelen geteeld worden (Mullie Patrick, 2015).

In het vier weken menu stond geen orgaanvlees op het menu en er werd meestal voor magere vleesvarianten gekozen. Hierdoor valt een belangrijke bron van selenium weg.

Voedingsmiddel/ 100 g	Selenium µg
Lever rund	14
Lever varken	60
Nier varken	144
Kabeljauw	28
Zalmforel	12

Figuur 34: Overzicht enkele seleniumbronnen - gegevens InterNUBEL.¹⁵

Het tekort aan selenium is niet uitsluitend te wijten aan het FODMAP-arm dieet: orgaanvlees is toegelaten in het FODMAP-arm dieet, maar stond niet op het menu. Een andere keuze van voedingsmiddelen kan een hogere opname bewerkstelligen.

Bij nazicht van de NUBEL PRO-database bleek dat het micronutriënt selenium bovendien niet altijd berekend werd waardoor geen correct daggemiddelde kon berekend worden.

Doordat niet alle seleniumbronnen berekend werden in NUBEL PRO ontstaat een hiaat in de berekening. Bovendien werden producten hoog in selenium (alhoewel toegelaten) niet geconsumeerd tijdens de eliminatiefase. Door de combinatie van deze factoren is er geen duidelijke link met het FODMAP-arm dieet vast te stellen.

2.4.7 Ijzer

De berekende patiënt heeft een gemiddelde inname van 8 mg per dag terwijl de aanbeveling van de HGR 15 mg per dag bedraagt voor een vrouw van deze leeftijd (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Deze patiënt neemt dus 53 % van de aanbevolen opname in via de voeding.

Als we kijken naar de gemiddelde behoefte volgens de EFSA dan zien we dat die voor de berekende patiënt 7 mg bedraagt (Teppers E., 2016). Onder “gemiddelde behoefte” wordt verstaan: “de inname die voldoende wordt geacht om te voorzien in de behoefte van de helft van de gezonde personen in een bepaalde bevolkingsgroep” (Teppers E., 2016).

¹⁵ InterNUBEL geraadpleegd op 04/04/2019 op <http://www.interNUBEL.PRO.be/Groups.aspx?IId=1#>

Volgens de Nationale Voedselconsumptiepeiling van 2014 heeft slechts 4 % van de vrouwen een ijzerinname die voldoet aan de ADH (Teppers E., 2016).

De aanbeveling van de HGR en de EFSA liggen hier vrij ver uiteen: van een behoefte van 15 tot 7 mg. Indien de aanbeveling van de EFSA gevolgd wordt, heeft de berekende patiënt voldoende inname. Wordt de aanbeveling van de HGR gevolgd, dan wordt slechts aan 53 % van de behoefte voldaan.

Leeftijd	Geslacht	IJzer, milligram/dag
1-6 jaar	M/V	5
7-11 jaar	M/V	8
12-17 jaar	M	8
	V	7
18-64 jaar	M	6
	V	6-7a

Bron: EFSA, 2015 (12).

^a 6 mg/dag voor vrouwen in de postmenopauze en 7 mg/dag voor vrouwen niet in de menopauze.

Figuur 35: Behoeftte ijzer in mg per dag – Aanbeveling EFSA (Teppers E., 2016).

Bronnen van ijzer zijn: dierlijke producten, granen, linzen, sojabonen, witte bonen, ajuin, augurken, schorseneer, kervel, peterselie, spinazie en gedroogde vruchten (De Henauw et al., 2017).

In onderstaande tabel uit de nationale Voedselconsumptiepeiling van 2014 worden de bijdragen van de verschillende voedingsmiddelen opgelijst. Ze geven een overzicht van de consumptie van de gemiddelde Belg.

Voedingsgroepen	Gemiddelde bijdrage aan de totale ijzerinname (%)	95 % BI
Aardappelen en andere zetmeelrijke knollen	4,7	(4,3-5,0)
Groenten	9,2	(8,6-9,7)
Peulvruchten	0,5	(0,3-0,8)
Fruit, noten, zaden en olijven	4,1	(3,7-4,4)
Melkproducten en substituten	3,2	(2,9-3,4)
Granen en graanproducten	25,1	(24,2-26,0)
Vlees en vleesvervangers	19,3	(18,3-20,2)
Vis, schaal en schelpdieren	2,4	(2,0-2,9)
Eieren en afgeleiden	2,1	(1,8-2,4)
Vet en olie	0,1	(0,1-0,1)
Suiker en snoepwaren	8,1	(7,4-8,8)
Cakes en zoete koeken	5,2	(4,8-5,7)
Niet-alcoholische dranken	6,4	(5,9-6,9)
Alcoholische dranken	3,5	(3,0-4,0)
Kruiden, sauzen en specerijen	1,7	(1,4-1,9)
Bouillon	0,1	(0,1-0,1)
Diversen*	0,4	(0,2-0,5)
Hartige snacks**	1,4	(1,2-1,6)
Voedingssupplementen	2,6	(1,9-3,2)

Figuur 36: Gemiddelde bijdrage van de verschillende voedingsgroepen aan de totale ijzerinname in de bevolking van 3 tot 64 jaar (Teppers E., 2016).

Granen- en graanproducten leveren een bijdrage van 25 % (Teppers E., 2016). Indien we de verschillende graansoorten vergelijken, blijkt dat geraffineerdere rijst en maïszetmeel minder goed scoren dan tarwe en andere graansoorten. Zoals in vorige paragrafen reeds opgemerkt werd, bevat het geselecteerde brood vooral rijstbloem en maïszetmeel, waardoor de aanbrengrage lager is.

Hoeveelheid ijzer per 100 g product	Tarwe	Maïszetmeel	Boekweit ⁸	Quinoa ongekookt	Bruine rijst ongekookt	Rijst gepeld ongekookt	Volkoren gierst
	3,3	1,5	2,7	4,6	2,6	0,6	9

Figuur 37: Ijzergehalte in enkele granen - gegevens InterNUBEL.

Aangezien ijzer voorkomt in dierlijke producten kan gekeken worden naar de inname van de producten door de berekende patiënt. Er werd regelmatig vlees gegeten volgens de aanbevelingen van het Vlaams Instituut Gezond Leven.

Peulvruchten leveren ook een bijdrage aan de ijzerinname, maar worden tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet uitgesloten.

Consultatie van de InterNUBEL-tabel levert volgend overzicht op:

	Gehalte aan ijzer in mg per 100 g product
Kikkererwten gedroogd	5,9
Linzen gedroogd	8,6
Witte boon gedroogd	5
Kippenborst rauw zonder vel	0,6
Rundsvlees biefstuk, mager	2,4
Varkensmignonette	0,9
Ui	0,2
Knoflook	1,4

Figuur 38: Overzicht van enkele bronnen van ijzer in een aantal voedingsmiddelen – Gegevens InterNUBEL.

Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat de biologische beschikbaarheid van heemijzer (uit dierlijke bronnen) hoger is dan die van niet-heemijzer (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

Steekproeven in de NUBEL-database gaven een verdere verklaring voor het tekort aan ijzer. Op 3 mei werd haverhout geconsumeerd. Er wordt echter geen ijzerwaarde weergegeven bij de berekening. Aangezien granen een bron van ijzer zijn, lijkt deze waarde niet te kloppen (De Henauw et al., 2017). Raadpleging van het Nederlands Voedingsstoffenbestand¹⁶ gaf de informatie dat haverhout 4 mg ijzer per 100 g product bevat.

¹⁶ Bron: NEVO

Automatisch opslaan Report 5 maart - Beveiligde weergave

Bestand Start Invoegen Pagina-indeling Formules Gegevens Controleren Beeld Help

BEVEILIGDE WEERGAVE Let op - bestanden van internet kunnen virussen bevatten. Als u het bestand niet hoeft te bewerken

G51

	A	B	C	D	E	F	G	H
42	Micro-nutriënten							
43		Natrium	Kalium	Calcium	Fosfor	Magnesium	Ijzer	Koper
44	Eenheid	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg
45								
46	Ontbijt							
47	Noot, macadamia, geroosterd, ongekookt	1	73	14	40	24	0,5	0,1
48	Pseudogranen, quinoa, ongekookt	1	130	7	85	35	0,9	0,1
49	psyllium 5,00	-	-	-	-	-	-	-
50	Rijstvlokketjes 5,00	0	6	1	5	1	0,1	0,0
51	Havermout 100% natuurlijk 20,00	0	-	-	-	-	-	-
52	Veenbessen naturel 820g 5,00	-	-	-	-	-	-	-
53	Suiker, kristalsuiker 15,00	0	0	0	0	0	0,0	0,0
54	Melkdrink, halfvol lactosevrij 250,250	-	-	300	-	-	-	-
55	Tienuurrtje							
56	Kiwi 75,00	2	225	20	25	11	0,2	0,1
57	Crackers boekweit 11,00	15	-	-	-	-	-	-
58	Middagmaal							
59	Pseudogranen, quinoa, ongekookt	6	489	26	320	133	3,4	0,4
60	Tomaat 125,00	12	320	12	32	12	0,4	0,1
61	Komkommer 120,00	6	149	22	29	12	0,2	0,0
62	Kaas, geitenkaas Chevridou 100,00	400	-	-	-	-	-	-
63	Koolzaadolie 10,00	0	-	-	-	-	-	-
64	Vieruurrtje							
65	Dessert, vanillesmaak lactosevrij 140	-	-	-	-	-	-	-
66	Noot, walnoot 20,00	6	69	18	76	32	0,4	0,1
67	Avondmaal							

Report

Figuur 39: Detail dagrapport berekening week 1, dag 2.

De correlatie tussen het FODMAP-arm dieet en de lage ijzerinname is niet duidelijk:

- Ijzerbronnen die beperkt worden in het FODMAP-arm dieet leveren slechts een beperkte aanvoer van ijzer. Ui en knoflook worden uitgesloten, maar leveren respectievelijk 0,2 en 1,4 mg per 100 g product.
- Peulvruchten worden uitgesloten, maar zelfs indien ze wekelijks ingeschakeld worden, kunnen ze het tekort aan ijzer niet opvangen.
- Er stond regelmatig vlees op het menu.
- Gedroogde vruchten zijn een ijzerbron: gedroogde abrikozen en rozijnen bevatten respectievelijk 2,7 en 1,8 mg ijzer per 100 g.¹⁷ Deze producten worden beperkt in het FODMAP-arm dieet, maar zijn niet essentieel in een gezonde voeding: het Vlaams Instituut Gezond Leven raadt aan om gedroogd fruit maar af en toe te eten.
- De broodkeuze heeft een eerder beperkte invloed: tarwe levert 3,3 mg ijzer per 100 g, maïszetmeel 1,5 mg en gepelde rijst 0,6 mg. Zelfs indien per dag 100 g verwerkte tarwe gegeten wordt, stijgt de aanbreng niet voldoende om het verschil tussen de berekende 8 mg en de aanbevolen 15 mg te overbruggen.

¹⁷ Bron: InterNUBEL.

2.4.8 Koper

De berekende patiënt heeft een gemiddelde inname van 1 mg per dag terwijl de aanbeveling van de HGR 1,2 mg per dag bedraagt voor een volwassen vrouw. (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De bronnen die het meeste koper leveren, zijn: orgaanvlees, schaaldieren, noten, volle granen, peulvruchten, groene groenten, fruit, noten en zaden (De Henauw et al., 2017). Ook sommige fructaanarme granen bevatten een aanvaardbare dosis koper (de uitzondering is maïszetmeel) zoals blijkt uit onderstaande tabel gebaseerd op de gegevens van InterNUBEL PRO.

Hoeveelheid mineraal per 100 g product	Tarwe	Maïszetmeel	Boekweit ⁸	Quinoa ¹⁸ Ongekookt	Bruine rijst Ongekookt	Rijst gepeld Ongekookt	Volkoren giert
Koper mg	0,4	0,1	0,5	0,6	0,2	0,4	ng

Figuur 40: Gehalte koper in enkele granen – bron InterNUBEL.

Wat betreft de gemiddelde Belgische inname werden geen gegevens gevonden in de Nationale Voedselconsumptiepeiling van 2014 (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

Bij nazicht van de NUBEL PRO-database bleek dat het micronutriënt koper niet altijd berekend werd waardoor geen correct daggemiddelde kon berekend worden.

De link tussen FODMAP-arm dieet en de lage koperinname is niet duidelijk:

- De inname van de graanproducten geeft voor koper weinig verschil tussen fructaanrijke en fructaanarme varianten. Maïszetmeel bevat wel een eerder laag gehalte aan koper.
- Orgaanvlees werd niet geconsumeerd tijdens het vier weken menu, maar is niet uitgesloten (varkenslever bevat 1,6 mg koper per 100 g¹⁹).
- Bepaalde noten (walnoten, macadamianoten) zijn toegelaten en werden wel geconsumeerd.
- Peulvruchten worden uitgesloten of beperkt tijdens de eliminatiefase en bevatten wel koper (vb. gedroogde linzen 0,8 mg per 100 g²⁰). Zelfs indien ze een keer per week gegeten worden, kan verondersteld worden dat de totale koperinname nog niet voldoende zal zijn.

2.4.9 Zink

De berekende patiënt heeft een gemiddelde inname van 7 mg per dag terwijl de aanbeveling van de HGR 8 mg per dag bedraagt voor een volwassen vrouw. (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

Bronnen van zink zijn: vlees, lever, vis, schaaldieren, eieren, melk, kaas en volle granen. Dierlijke voedingsmiddelen bevatten meer zink dan plantaardige. Bladgroenten leveren ook een belangrijke hoeveelheid zink (De Henauw et al., 2017).

¹⁹ Bron: InterNUBEL.

²⁰ Bron: InterNUBEL.

Enkele waarden voor graanproducten volgens InterNUBEL PRO worden weergegeven in onderstaande tabel:

Hoeveelheid mineraal per 100 g product	Tarwe	Maïszetmeel	Boekweit	Quinoa ongekookt	Bruine rijst ongekookt	Rijst gepeld ongekookt	Volkoren gierst
Zink mg	3,2	0	2	3,3	1,6	1,3	ng

Figuur 41: Gehalte zink in een aantal graanproducten – bron InterNUBEL.

We stellen vast dat sommige FODMAP-arme granen minder zink bevatten dan bijvoorbeeld tarwe. Bij maïszetmeel wordt geen zink teruggevonden. Een voltarwebbrood bevat volgens InterNUBEL 2 mg zink per 100 g²¹. Een verbruik van 120 tot 180 g brood per dag (zoals in het vier weken menu) levert op die manier 2,4 tot 3,6 mg zink.

Het brood dat in het menu ingeschakeld werd op basis van maïszetmeel en rijstbloem bevat minder zink dan fructaanrijk brood bereid met tarwe.

Voor wat betreft de bladgroenten stellen we vast dat er in NUBEL PRO geen zinkgehalte opgegeven wordt bij het dagtotaal. Ook voor kippenei wordt geen waarde voor zink berekend zoals blijkt uit een detail van het rapport van 6 maart (zie figuur 42).

Bij consultatie van het Nederlands Voedingsstoffenbestand²² blijkt dat er voor deze voedingsstoffen wel een zinkwaarde bepaald wordt. Rucola, sla en eieren kwamen regelmatig voor op het vier weken menu. Een tekort kan deels te wijten zijn aan het niet berekenen van de zinkwaarde in bepaalde voedingsstoffen.

Hoeveelheid mineraal per 100 g product	Rucola	Sla	Spinazie	Peterselie	Kippenei
Zink mg	0,49	0,41	1,1	0,7	1,56

Figuur 42: Zinkgehalte van enkele bladgroenten – Gegevens NEVO.

²¹ Consultatie bestand op 08/08/2019 op <http://www.interNUBEL.PRO.be/Groups.aspx?Id=1&gId=83&mgId=82&pId=3127>

²² Consultatie bestand op 08/08/2019 op <https://nevo-online.rivm.nl/ProductenDetailsGetabt.aspx?tabid=9>

Automatisch opslaan Report 6 maart - Beveiligd

Bestand Start Invoegen Pagina-indeling Formules Gegevens Controleren Beeld Help

BEVEILIGDE WEERGAVE Let op - bestanden van internet kunnen virussen bevatten. Als u het bestand niet hoeft te bewerken,

151

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
37	Kaas, Parn	30	126	2,8	2,0	1,26	0,095	0,272	0,701	0,67	0,07
38	Tussendoortje										
39	Water, br	0	0	0,0	0,0	0,00	-	-	-	0,00	0,00
40											
41	Totaal voc	1990	8342	80.3	90.8	25.07	0.107	0.312	2.273	24.37	2
42	Minimum	-	-	54,0	42,9	-	-	-	-	21,46	9,76
43	Maximum	1951	8163	-	76,1	21,46	-	-	-	42,92	21,46
44											
45	Micro-nutriënten										
46		Natrium	Kalium	Calcium	Fosfor	Magnesi	Ijzer	Koper	Zink	Jodium	Seler
47	Eenheid	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg	µg
48											
49	Ontbijt										
50	Pseudogr	1	120	9	90	70	1,2	0,4	1,2	-	5
51	Kippenei,	139	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	Olie, zonn	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,04	0
53	Rabarber	5	300	40	30	14	0,5	0,1	0,1	-	0
54	Suiker, kri	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,03	0
55	Melk, half	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	Bakpoede	30	0	3	21	0	0,0	0,0	0,0	-	0

Figuur 43: Detail rapport 6 maart.

Door hiaten in de berekening werden niet alle bronnen van zink meegeteld in de berekening. Een link met het FODMAP-arm dieet kan niet duidelijk gelegd worden.

2.4.10 Vitamines B1 en B2

2.4.10.1 Vitamine B1 (thiamine)

De gemiddelde dagopname van vitamine B1 ligt op 1 mg terwijl de ADH voor volwassen vrouwen 1,1 mg is (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Er wordt met dit voedingspatroon voldaan aan 90 % van de behoefte.

De voornaamste bronnen zijn brouwersgist, tarwekiemen, volle granen, peulvruchten, noten, lever, gevogelte, vis, eieren (De Henauw et al., 2017).

Hoeveelheid vitamienel per 100 g product	Tarwe	Maïszetmeel	Boekweit ⁸	Quinoa ongekookt	Bruine rijst ongekookt	Gepelde rijst ongekookt
Vit.B1 mg	0.42	0	0,48	0,40	0,25	0,23
Vit.B2 mg	0.11	0	0,11	0,16	0,07	0,03

Figuur 44: Tabel met gehalte vitamine B1 en B2 van enkele granen – gegevens InterNUBEL PRO.

Voor de granen blijkt dat de rijstsoorten minder goed scoren qua vitamine B1 gehalte dan de andere granen. Het brood (Schär Pain Campagnard) dat in het vier weken menu gebruikt wordt, is op basis van maïszetmeel en rijstbloem. Dit is een geraffineerd product want een aantal bestanddelen gaat verloren tijdens het malen (Catsberg C.M.E. & Kempen-van Dommelen G.J.M., 2008). Hierdoor zijn deze graansoorten armer aan vitamine B1 dan bijvoorbeeld brood op basis van tarwe.

De afbakbroodjes van Schär die ter afwisseling gebruikt worden, bevatten als hoofdingrediënt wel rijstmeel, maar zoals uit bovenstaande tabel blijkt, bevat de volkoren rijst nog altijd minder vitamine B1 dan tarwe of boekweit.

Bij nazicht van de dagrapporten bleek dat voor kippenei geen vitamine B1-gehalte in rekening gebracht wordt in NUBEL PRO. Een tekort aan vitamine B1 hangt waarschijnlijk samen met onderrapportering.

2.4.10.2 Vitamine B2 (riboflavine)

De gemiddelde dagopname van vitamine B2 ligt op 1 mg terwijl de ADH voor volwassen vrouwen 1,2 mg is (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Dit voedingspatroon voldoet voor 83 % aan de behoefte.

Zuivelproducten brengen tot 40 % van de behoefte aan (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Er werden dagelijks zuivelproducten geconsumeerd in het vier weken menu.

Bij consultatie van de database bleek dat NUBEL PRO geen gehalte voor B2 weergeeft in lactosevrije melk waardoor geen correct gemiddelde kon berekend worden.

Bij consultatie van het Nederlands Voedingsstoffenbestand wordt de waarde van vitamine B2 in halfvolle lactosevrije melk op 0,12 mg per 100 ml product bepaald²³, voor Milner kaas bedraagt de aanbreng 0,4 mg per 100 g kaas²⁴.

Een tekort aan vitamine B2 hangt waarschijnlijk samen met onderrapportering en lijkt geen verband te houden met het FODMAP-arm dieet.

2.5 Besluit praktisch deel na berekening NUBEL PRO

De onderzoeksvraag die zich stelde was of er voedingstekorten konden ontstaan ten gevolge van de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet.

Voor de macronutriënten konden geen bijzondere tekorten vastgesteld worden. Alleen de hoeveelheid koolhydraten zou kunnen opgetrokken worden. Dit kan gerealiseerd worden door meer graanproducten te gebruiken. Daarbij dient opgelet te worden dat de totale energieopname niet overschreden wordt.

Wat betreft de voedingsvezels voldoet het FODMAP-arm menu aan de normen. Bij volwassenen wordt een inname van 25 g voedingsvezels vooropgesteld voor een goede darmfunctie (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De berekende patiënt heeft een opname van 29 g waardoor de aanbeveling ruim gehaald wordt.

Na berekening van de dagmenu's in NUBEL PRO bleek er op het eerste gezicht vooral een probleem te zijn met de micronutriënten.

Sommige tekorten bleken moeilijk te verklaren. Er was bijvoorbeeld een tekort aan calcium maar er werden regelmatig zuivelproducten geconsumeerd.

²³ NEVO – raadpleging 08/04/2019 op <https://nevo-online.rivm.nl/ProductenDetailsGetabt.aspx?tabid=11>

²⁴ NEVO – raadpleging 08/04/2019 op <https://nevo-online.rivm.nl/ProductenDetailsGetabt.aspx?tabid=11>

Uiteindelijk werd besloten om de gegevens van de dagrapporten in detail te bekijken. Het bleek dat er grote hiaten waren in de berekeningen. Voor sommige voedingsmiddelen werd door NUBEL PRO geen enkele micronutriënt berekend. Uit steekproeven bleek dat de database onvolledig was. Aangezien een onvolledige database geen werkbaar instrument is, kunnen er geen definitieve conclusies getrokken worden uit de berekeningen met betrekking tot de voedingswaarde van het FODMAP-arm menu.

Om te controleren of voedingsmiddelen al dan niet bepaalde micronutriënten bevatten, werd een beroep gedaan op het Nederlands Voedingsstoffenbestand samengesteld door het Rijksinstituut voor Gezondheid en Milieu (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016). Het bevat gegevens over de samenstelling van voedingsmiddelen die in Nederland regelmatig worden gebruikt. Bij vergelijking van beide bestanden (NUBEL PRO en NEVO) bleek dat de NUBEL PRO veel hiaten vertoonde. De problemen doen zich vooral voor bij de berekening van de micronutriënten. De macronutriënten worden wel volledig berekend.

Om de hiaten in de NUBEL PRO-database aan te tonen, wordt op de volgende bladzijden een voorbeeld van een Excel-dagrapport weergegeven zoals gegenereerd door NUBEL PRO. Het betreft de berekening van het dagmenu van dag 1 van week 3.

Voor het ontbijt merken we op dat de gegevens van de NUBEL-database zeer fragmentarisch zijn.

Voor havermost wordt slechts 1 mineraal weergegeven: natrium. De rest van de gegevens ontbreekt (zie pijl bij figuur 45).

Bij consultatie van het Nederlands Voedingsstoffenbestand (print screen gegevensbestand NEVO; hieronder weergegeven in figuur 46) blijkt dat er meer mineralen berekend worden. Een hoeveelheid van 100 g havermost bevat gemiddeld:

Natrium 7 mg
Kalium 300 mg
Calcium 70 mg
Fosfor 380 mg
Magnesium 128 mg
Ijzer 4 mg
Koper 0,2 mg
Selenium 7 µg
Zink 3,02 mg
Jodium 0,5 µg

Voor de lactosevrije melk wordt in NUBEL PRO geen enkel mineraal vermeld zie pijl bij figuur 45). Het NEVO (print screen gegevensbestand weergegeven in figuur 47) geeft mee dat de volgende mineralen in het product aangetroffen worden:

Natrium 35 mg
Kalium 112 mg
Calcium 113 mg
Fosfor 67 mg

Magnesium 9 mg
Ijzer 0,1 mg
Koper 0,01 mg
Selenium 1 µg
Zink 0,41 mg
Jodium 14,9 µg

Bij het verder overlopen van de dag blijkt dat er ook voor andere voedingsmiddelen maar een beperkt aantal micronutriënten bepaald worden in NUBEL PRO. Voor het middagmaal zijn er nauwelijks gegevens over mineralen.

Voor het avondmaal zijn er meer details te vinden in NUBEL PRO. We merken op dat daar wel mineralen berekend worden voor de lactosevrije melk. Afhankelijk van welke keuze aangeklikt wordt bij het invoeren van het dagmenu is de berekening verschillend. Helaas kan op het ogenblik van het invoeren van de gegevens niet gecontroleerd worden of bepaalde micronutriënten al dan niet berekend zullen worden.

	Natrium	Kalium	Calcium	Fosfor	Magnesium	Ijzer	Koper	Zink	Jodium	Selenium	Vit.A - Activiteit	Vit.B1	Vit.B2
Eenheid	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg	µg	µg	mg	mg
Ontbijt													
Haverhout 100% natuurlijk 40,00	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Melk, halfvol lactosearm 1L 200,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Olie, walnoot 5,00	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,04	0	0	0,00	0,00
Suiker, kristalsuiker 15,00	0	0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,03	0	0	0,00	0,00
Kiwi 75,00	2	225	20	25	11	0,2	0,1	0,1	0,00	0	68	0,01	0,04
Tienuurtje													
Chocolade, zwart 15,00	1	64	7	28	19	0,6	0,2	0,3	0,00	1	3	0,02	0,02
Middagmaal													
Schär Pain Campagnard bruin brood 180,00	720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kaas, Brie light 28% op droge stof 100,00	668	-	525	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rucola 125g 50,00	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bakken en braden vloeibaar 7,50	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-
Koolzaadolie 5,00	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Citroensap 12,00	0	14	1	1	1	0,0	0,0	0,0	0,11	0	0	0,00	0,00
Vieruurtje													
Meloen, Cavaillon 150,00	34	600	8	32	22	0,2	0,1	0,2	0,00	0	22	0,26	0,08
Hoeve yoghurt natuur, 0% vet 125,00	61	261	203	136	17	0,0	0,0	0,6	17,69	0	-	-	-
Avondmaal													
Kippenborst zonder vel, rauw 150,00	180	495	15	330	42	0,9	0,1	1,6	9,00	18	0	0,21	0,33
Wortel 200,00	76	466	59	72	16	0,5	0,1	0,3	3,20	3	2134	0,08	0,08
Aardappel, carisma, geschild, gekookt 250,00	20	588	24	65	45	0,8	0,0	0,8	-	0	-	0,25	0,25
Paprika, rood 180,00	11	450	13	63	20	0,7	0,1	0,4	1,26	9	200	0,05	0,13
Peterselie, vers 5,00	1	35	2	2	3	0,4	0,0	0,0	-	0	46	0,00	0,02
Product voor keuken 78% vet, olijfolie 9,00	33	2	0	-	0	0,0	0,0	0,0	0,00	0	72	0,00	0,00
Verlaagd lactose koemelk 50,00	12	37	28	14	3	0,4	0,0	0,3	5,38	1	30	0,03	0,06
Tussendoortje													
Water, bron, Belgisch 1500,00	12	5	152	0	19	0,0	0,0	0,0	-	-	0	0,00	0,00
Totaal voor de ganse dag	1884	3242	1057	768	218	4.7	0.7	4.6	36.71	32	2629	0.91	

Figuur 45: Micronutriënten dagmenu van dag 1 van week 3- overgenomen berekening NUBEL PRO.



NEVO-online

Home > NEVO Online > Selecteer voedingsmiddel > Nutriënten

macronutr	eiwitten	koolhydr	vetten	verz vetz	eo vetz	mo vetz	trans vetz	mineralen en spoorelementen (per 100g voedingsmiddel)				vit vetopl	vit wateropl	
NEVO-code	Voedingsmiddel	Food item	Natrium (mg)	Kalium (mg)	Calcium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Ijzer totaal (mg)	Ijzer haem (mg)	Ijzer non haem (mg)	Koper (mg)	Selenium (ug)	Zink (mg)	Jodium (ug)
213	Mout haver-	Oatmeal	7	300	70	380	128	4	0	4	0.2	7	3.02	0.5

Figuur 46: Overzicht mineralen in havermout NEVO – geconsulteerd op 11/04/2019.



NEVO-online

Home > NEVO Online > Selecteer voedingsmiddel > Nutriënten

macronutr	eiwitten	koolhydr	vetten	verz vetz	eo vetz	mo vetz	trans vetz	mineralen en spoorelementen (per 100g voedingsmiddel)				vit vetopl	vit wateropl	
NEVO-code	Voedingsmiddel	Food item	Natrium (mg)	Kalium (mg)	Calcium (mg)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)	Ijzer totaal (mg)	Ijzer haem (mg)	Ijzer non haem (mg)	Koper (mg)	Selenium (ug)	Zink (mg)	Jodium (ug)
3240	Melk halfvolle lactosevrij	Milk semi-skimmed lactose free	35	112	113	67	9	0.1	0	0.1	0.01	1	0.41	14.9

Figuur 47: Overzicht mineralen halfvolle lactosevrije melk NEVO- geconsulteerd op 11/04/2019.

Op basis van de NUBEL PRO-berekeningen kan de onderzoeksvraag of er voedingstekorten kunnen ontstaan ten gevolge van de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet niet beantwoord worden. In sommige gevallen zijn er aanwijzingen dat een lagere opname van micronutriënten kan samenhangen met het FODMAP-arm dieet. Bijvoorbeeld door het gebruik van maïszetmeel en rijstbloem voor de bereiding van brood kan een lagere aanbreng van micronutriënten ontstaan.

Er kan echter niet vastgesteld worden of het tekort te wijten is aan een te lage opname van het desbetreffende nutriënt of een hiaat in de berekening. Om een correcte berekening uit te voeren dient de database aangevuld te worden met de ontbrekende gegevens. Nadien kan een nieuwe berekening uitgevoerd worden.

Deze onderzoeksvraag kan enkel volledig beantwoord worden indien er een nieuwe berekening gemaakt wordt op basis van een volledige database van de micronutriënten van voedingsmiddelen.

Omdat het antwoord op de onderzoeksvraag enkel onder voorbehoud kon gegeven worden, werd besloten om het onderzoek uit te breiden. Er werd besloten om het maandmenu opnieuw te berekenen op basis van de database van het NEVO. Uit voorgaande paragrafen was immers al gebleken dat het NEVO over een meer uitgebreide database beschikte voor de berekening van micronutriënten.

2.6 Uitbreiding praktisch deel onderzoek: herberekening voedingsstoffen met het NEVO

2.6.1 Inleiding motivering bijkomend onderzoek

Zoals uit voorgaande paragrafen bleek, waren er vaak hiaten in de NUBEL PRO-database. De onderzoeksvraag die zich stelde of er voedingstekorten konden ontstaan ten gevolge van de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet kon op basis van deze gegevens niet eenduidig beantwoord worden. Het bleef onduidelijk of de tekorten te wijten waren aan het FODMAP-arm dieet of aan de onvolledigheid van de gegevens.

Voor de macronutriënten konden geen bijzondere tekorten in het FODMAP-arm dieet vastgesteld worden na de berekeningen in NUBEL PRO. Na berekening van de dagmenu's bleek er op het eerste gezicht vooral een probleem te zijn met de micronutriënten. Nadat de dagrapporten in detail bekeken werden, bleek dat voor sommige voedingsmiddelen geen enkele micronutriënt berekend werd door NUBEL PRO.

Om te controleren of deze voedingsmiddelen bepaalde micronutriënten al dan niet bevatten, werd tijdens de bespreking van de resultaten een beroep gedaan op het Nederlands Voedingstoffenbestand samengesteld door het Rijksinstituut voor Gezondheid en Milieu.

Deze database bevat gegevens over de samenstelling van voedingsmiddelen die in Nederland regelmatig worden gebruikt.

Bij vergelijking van beide bestanden (NUBEL PRO en NEVO) bleek dat NUBEL PRO voor een aantal voedingsmiddelen geen enkel micronutriënt weergaf terwijl het NEVO deze micronutriënten wel berekende. Deze database bleek volledig voor de meeste micronutriënten.

Omdat het antwoord op de onderzoeksvraag op basis van de NUBEL PRO-berekening enkel onder voorbehoud kon gegeven worden, werd besloten om het onderzoek op vlak van micronutriënten, vitamines B1 en B2 en vezels opnieuw uit te voeren.

Het maandmenu werd opnieuw berekend op basis van de database van het NEVO. Enkele voedingsmiddelen die niet teruggevonden werden in het NEVO werden ingevoerd op basis van de gegevens van de Australian Food Composition Database (Australian Health Government, n.d.):

- Deegwaren, soba 100% boekweit bio Australische database
- Ricotta-kaas
- Psyllium

2.6.2 Methode

Het NEVO laat geen berekeningen toe zoals NUBEL PRO:

- Er kan geen daginvoer gebeuren op basis van een sjabloon.
- Er worden geen dagrapporten of weekoverzichten in Excel formaat afgeleverd.

Berekeningen op basis van het NEVO waren op die manier arbeidsintensief: er is enkel een database voorhanden, maar zonder automatische berekeningsmodule. Deze werkwijze is op die manier meer arbeidsintensief.

Er werd geopteerd voor volgende methodiek: aan de hand van de dagrapporten uit NUBEL PRO werd een berekening gemaakt van de hoeveelheid van een bepaald voedingsmiddel dat gedurende de volledige maand ingenomen werd.

Voorbeeld: aardappel kwam 21 keer voor in het vier weken menu met een totale inname van 4150 g.

Vervolgens werd een Excel-document aangemaakt en werd ervoor geopteerd om daarin op te nemen:

* Alle mineralen die berekend werden in de NUBEL PRO:

- Natrium
- Kalium
- Calcium
- Fosfor
- Magnesium
- IJzer
- Koper
- Zink
- Jodium
- Selenium

* De vitamines B1 en B2 omdat NUBEL PRO daarvoor een tekort aangaf.

* Vezelgehalte, als extra controle omdat bepaalde auteurs een vezelkort suggereerden (Rao, Yu, & Fedewa, 2015a).

De hoeveelheid micronutriënten/vitamines/vezels werd per voedingsmiddel bevraagd in het NEVO en dit gaf telkens een hoeveelheid weer voor 100 g voedingsmiddel.

Voorbeeld: 100 g aardappel bevat gemiddeld 4 mg natrium.

Deze informatie werd voor alle bovenstaande micronutriënten en vezels ingevoerd naast elk voedingsmiddel. Nadien werd een conversiefactor ingevoerd zodat kon berekend worden hoeveel de totale hoeveelheid micronutriënt van een bepaalde hoeveelheid voedingsmiddel bedroeg.

Voorbeeld: voor 4150 g aardappel wordt een conversiefactor van 41,5 toegepast en dit levert in totaal 166 mg natrium als maandinname.

Bovenstaande berekening werd uitgevoerd voor alle geconsumeerde voedingsmiddelen.

Nadat de totale hoeveelheid van alle micronutriënten en vezels op die manier bepaald was, kon opnieuw een gemiddelde per dag berekend worden, want de inname sloeg op een periode van 28 dagen.

Voorbeeld: de totale inname voor natrium voor alle voedingsmiddelen bedroeg 59458 mg. De gemiddelde daginname is dus 2124 mg natrium.

In totaal werd tijdens de berekende maand een totaal van 87112 g voedingsmiddelen ingenomen.

Een aantal van deze voedingsmiddelen werden niet teruggevonden in het NEVO of in de Australian Food Composition Database. Het betreft:

- Damhert rozijnenbrood (totaal maandverbruik 120 g)
- Herta glutenvrije taartbodem (totaal maandverbruik 60 g)
- Zeekraal – groente (totaal maandverbruik 25 g)
- Peperkoek glutenvrij (totaal maandverbruik 180 g)
- Rijstvlokken (totaal maandverbruik 20 g)
- Speculaas glutenvrij (totaal maandverbruik 14 g)
- Teffontbijt (totaal maandverbruik 120 g)

Het totale niet berekende maandverbruik bedraagt 539 g; dit houdt in dat 0,6 % van de voedselinname niet kon berekend worden voor wat betreft het gehalte aan micronutriënten of vezels.

2.6.3 Resultaat berekening NEVO

Onderstaande tabel geeft de berekende daggemiddelden weer volgens de NEVO berekening en plaatst ze tegenover de aanbevelingen van de HGR (Hoge Gezondheidsraad, 2016) en tegenover de eerder gemaakte berekeningen in NUBEL PRO.

	Aanbevolen waarde volgens Hoge Gezondheidsraad	Berekende gemiddelde daginname NEVO	Berekende Gemiddelde daginname NUBEL PRO
Natrium	600 tot 2000 mg/dag	2124 mg/dag	2106 mg/dag
Kalium	3000 tot 4000 mg/dag	3452 mg/dag	2841 mg/dag
Calcium	950 mg/dag	959 mg/dag	895 mg/dag
Fosfor	800 mg/dag ADH met een maximum van 3000 mg/dag	1293 mg/dag	992 mg/dag
Magnesium	300 mg/dag	303 mg/dag	256 mg/dag
Ijzer	15 mg/dag	10 mg/dag	8 mg/dag
Koper	1,2 mg/dag	1,2 mg/dag	1 mg/dag
Zink	8 mg/dag	11 mg/dag	7 mg/dag
Jodium	150 µg/dag	132 µg/dag	54 µg/dag
Selenium	70 µg/dag	60 µg/dag	57 µg/dag
Vitamine B1	1,1 mg/dag	2 mg/dag	1,1 mg/dag
Vitamine B2	1,2 mg/dag	1,5 mg/dag	1,2 mg/dag
Vezels	25 g/dag	28 g/dag	29 g/dag

Figuur 48: Daggemiddelde mineralen, vitamines en vezels volgens aanbevelingen van de HGR (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Berekende gemiddelde daginname in NEVO en NUBEL PRO.

We stellen vast dat er bij de berekening volgens het NEVO 1 overschrijding is van de aanbevolen norm en 3 tekorten. Natrium blijft boven de aanbevelingen van de HGR. Wat betreft de mineralen stellen we vast dat er voor ijzer, jodium en selenium een tekort is. De vitamines B1 en B2 worden in voldoende mate ingenomen.

De vezelopname stemt overeen met de aanbevelingen van de HGR.

Bepaalde tekorten na berekening via de NUBEL PRO blijken tekorten te zijn die samenhangen met ontbrekende gegevens in de database. De eerder vastgestelde tekorten aan: kalium, calcium, magnesium, koper, zink en vitamine B1 en B2 blijken eerder te wijten te zijn aan ontbrekende gegevens in de database. Na de nieuwe berekening blijkt dat 10 van de oorspronkelijk vastgestelde tekorten terug te brengen zijn tot 3 tekorten.

2.7 Detailbespreking afwijkingen inname aan mineralen NEVO-berekening

2.7.1 Natrium

Er blijkt meer natrium ingenomen te worden dan aanbevolen: dagelijks 2124 mg tegenover de ADH van 600-2000 mg aangeraden door de HGR (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Het natriumgehalte van de voeding ligt in de lijn van de eerste berekening die uitgevoerd werd bij de NUBEL PRO-berekening (2106 mg).

Deze verhoogde inname hangt niet noodzakelijk samen met het FODMAP-arm dieet, want uit onderzoek blijkt dat de natriuminname in België over het algemeen te hoog is. Onderzoek

toonde aan dat de zoutinname van de Belg twee keer hoger ligt (gemiddeld 10,45 g per dag of 4,18 g natrium) dan de aanbeveling van de WHO (Vandevijvere et al., 2010).

De berekende patiënt scoort met een inname van 2124 mg natrium goed in vergelijking met de gemiddelde Belg die dagelijks 3800 mg natrium opneemt (Lebacqz T. & Teppers E., 2014).

Er lijkt geen verband te bestaan tussen het FODMAP-arm dieet en de hogere natriumopname van de berekende patiënt.

2.7.2 IJzer

De berekende patiënt heeft een gemiddelde inname van 10 mg per dag terwijl de aanbeveling van de HGR 15 mg per dag bedraagt voor een vrouw van deze leeftijd (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Deze patiënt neemt dus 67 % van de aanbevolen opname in via de voeding.

Volgens de EFSA ligt de gemiddelde behoefte voor de berekende patiënt op 7 mg per dag (Teppers E., 2016).

De aanbeveling van de HGR en de EFSA ligt hier vrij ver uiteen: van een behoefte van 15 tot 7 mg ijzer. Indien de aanbeveling van de EFSA gevolgd wordt, heeft de berekende patiënt voldoende inname. Wordt de aanbeveling van de HGR gevolgd dan wordt slechts aan 67 % van de behoefte voldaan.

Bronnen van ijzer zijn: dierlijke bronnen, granen, linzen, sojabonen, witte bonen, ajuin, augurken, schorseneer, kervel, peterselie, spinazie en gedroogde vruchten (De Henauw et al., 2017).

Granen en graanproducten leveren een belangrijke bijdrage van 25 % (Teppers E., 2016). Indien we de verschillende graansoorten vergelijken, blijkt dat de geraffineerdere rijst en het maïszetmeel minder goed scoren dan tarwe en andere graansoorten. Zoals in vorige paragrafen reeds opgemerkt werd, bevat het geselecteerde brood vooral rijstbloem en maïszetmeel, waardoor de aanbrenge lager is. We merken op dat het NEVO geen gehalte weergeeft voor ijzer in het gekozen brood.

Een grof volkorenbrood zou volgens het NEVO²⁵ 2 mg ijzer leveren per 100 g product. Voor de berekende patiënt die 3470 g brood verbruikt tijdens het maandmenu zou dat een extra inname van 69,4 g per maand of 2,5 g per dag betekenen.

Aangezien ijzer voorkomt in dierlijke producten kan gekeken worden naar de inname van dergelijke producten door de berekende patiënt. Er werd regelmatig vlees gegeten volgens de aanbevelingen van het Vlaams Instituut Gezond Leven.

Peulvruchten leveren ook een bijdrage aan de ijzerinname, maar worden tijdens de eliminatiefase van het FODMAP-arm dieet uitgesloten. Hierbij dient wel opgemerkt te worden dat de biologische beschikbaarheid van heemijzer (uit dierlijke bronnen) hoger is dan die van niet-heemijzer (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

²⁵ NEVO code 2782 – detail op <https://nevo-online.rivm.nl/ProductenDetailsGetabt.aspx?tabid=9>

Een wekelijkse opname van 100 g gekookte linzen zou een maandaanbreng betekenen van 11,6 mg ijzer (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016) waardoor het daggemiddelde zou toenemen met 0,4 mg.

De correlatie tussen het FODMAP-arm dieet en de lage ijzerinname is niet duidelijk:

- IJzerbronnen die beperkt worden in het FODMAP-arm dieet leveren een beperkte aanvoer van ijzer. Ui en knoflook worden uitgesloten, maar leveren respectievelijk 0,2 en 1,4 mg per 100 g product.
- Peulvruchten worden beperkt of uitgesloten, maar zelfs indien ze wekelijks ingeschakeld worden, kunnen ze het tekort aan ijzer niet opvangen.
- Er stonden regelmatig dierlijke producten op het menu.
- Gedroogde vruchten zijn een ijzerbron: gedroogde abrikozen en rozijnen bevatten respectievelijk 2,7 en 1,8 mg ijzer per 100 g.²⁶ Deze producten worden beperkt in het FODMAP-arm dieet, maar zijn niet essentieel in een gezonde voeding. Het Vlaams Instituut Gezond Leven raadt aan om gedroogd fruit maar af en toe te eten.
- De broodkeuze heeft eerder wel een invloed: de keuze voor volkorenbrood zou de daginname doen toenemen met 2,5 g of 17 % van de dagelijkse behoefte.
- Zelfs indien volkorenproducten gegeten worden en er wekelijks peulvruchten gegeten worden stijgt de toename van de ijzerinname nog niet voldoende om aan te sluiten bij de aanbevelingen van de HGR.

2.7.3 Jodium

De berekende patiënt neemt per dag 132 µg jodium in tegenover de aanbevolen 150 µg door de HGR (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Hiermee wordt 88 % van de behoefte gedekt.

De voedselconsumptiepeiling uit 2014 laat zien dat de Belg in 2014 gemiddeld 144 µg jodium inneemt per dag (Lebacqz T. & Teppens E., 2014). De berekende vrouwelijke patiënt valt in de categorie 18 tot 39 jaar en zou theoretisch 122 mg per dag opnemen.

Belangrijke jodiumbronnen zijn zeevis en melk (Mullie Patrick, 2015). Voor deze producten geldt geen beperking tijdens de eliminatiefase van het dieet. Ze stonden dan ook regelmatig op het menu.

Een andere bron van jodiumaanbreng betreft brood door het gebruik van gejodeerd zout.

Een advies van de Hoge Gezondheidsraad van 2014 beveelt aan dat bakkers gejodeerd zout zouden gebruiken (met 15 mg jodium per kilo zout) teneinde een hogere jodiumaanbreng te krijgen (Hoge Gezondheidsraad, 2014). In 100 g brood zit ongeveer 1,25 g zout (Mullie Patrick, 2015). Dit komt overeen met 0,01875 mg (of 18,75 µg ≈ 19 µg) jodium per 100 g brood. Het brood dat geconsumeerd werd, bevat 0,9 µg jodium per 100 g product en levert minder jodium op dan het theoretisch haalbare 19 µg per 100 g.

Door brood te eten met de maximum dosis aan gejodeerd zout was in theorie een extra aanbreng van 347 µg jodium per maand of 12 µg per dag mogelijk geweest. Hierdoor zou de totale inname 144 µg bedragen waardoor de aanbeveling van de HGR voor 96 % gehaald wordt.

²⁶ Bron: InterNUBEL.

Het tekort aan dit micronutriënt kan op die manier enigszins in verband gebracht worden met de broodkeuze tijdens het FODMAP-arm dieet.

2.7.4 Selenium

De berekende patiënt neemt per dag gemiddeld 60 µg selenium in (86 % van de behoefte) terwijl de aanbeveling van de HGR 70 µg per dag bedraagt. Een tekort treedt op vanaf een aanbreng van 20 tot 30 µg per dag bij volwassenen (Hoge Gezondheidsraad, 2016).

De belangrijkste bronnen van selenium zijn zeevis, schaal-en schelpdieren, lever, nieren, spiervlees, zuivelproducten en granen (De Henauw et al., 2017). De voedingsmiddelen rijk aan eiwitten hebben de hoogste gehalten aan selenium (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Bovendien hangt het seleniumgehalte af van de bodem waarop de plantaardige voedingsmiddelen geteeld worden (Mullie Patrick, 2015).

Voedingsbronnen zoals orgaanvlees, zeevis, schaal- en schelpdieren en zuivelproducten zijn niet uitgesloten tijdens het FODMAP-arm dieet. Zeevis en zuivel werden vaak geconsumeerd. Orgaanvlees stond niet op het menu.

Granen zijn ook een bron van selenium. Het brood dat geconsumeerd werd, bevat maïszetmeel en rijstbloem. Volgens de gegevens van het NEVO en de gegevens van de Australian Food Composition Database bevat maïszetmeel geen selenium.

Ter vergelijking: 100 g volkorenbrood bevat 5 µg selenium (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016). In het berekende dagmenu zou een extra aanbreng van 174 µg per maand of een gemiddelde van 6,2 µg per dag mogelijk geweest zijn door een andere broodkeuze.

Hiermee zou de totale gemiddelde dagopname kunnen stijgen tot 66,2 µg waarmee 95 % van de ADH gehaald wordt.

Het tekort aan selenium kan op die manier enigszins in verband gebracht worden met de broodkeuze tijdens het FODMAP-arm dieet.

2.8 Algemeen besluit praktisch deel

2.8.1 Voedingswaarde FODMAP-arm dieet

Om na te gaan of de voedingswaarde van het FODMAP-arm dieet in de eliminatiefase voldoet aan de aanbevelingen van de Voedingsdriehoek en de HGR werd een FODMAP-arm menu opgesteld voor vier weken (duur eliminatiefase).

Nadien werd de voedingswaarde van dit menu berekend met de NUBEL PRO-software. De resultaten werden vervolgens vergeleken met de voedingsaanbevelingen van de Hoge Gezondheidsraad uit 2016.

Voor de macronutriënten werden geen bijzondere tekorten vastgesteld. Alleen de hoeveelheid koolhydraten zou kunnen verhoogd worden. Dit kan gerealiseerd worden door meer graanproducten te gebruiken, maar daarbij dient opgelet dat de totale energieopname niet overschreden wordt.

Het vezelgehalte van de voeding tijdens het FODMAP-arm dieet is een aandachtspunt, omdat gevreesd wordt voor een te lage vezelinname:

“More studies are needed to determine nutritional adequacy, because patients on the FODMAP-restricted diet were found to have altered starch, total sugar, carbohydrate and calcium intake. **Fibre intake is often a concern for these patients.**” (Rao et al., 2015b).

Voor deze hypothese bleek geen aanwijzing te bestaan. De berekende patiënt had een inname van 29 g vezels per dag waardoor de aanbeveling van de HGR (25 g voedingsvezels) gehaald wordt.

Voor de micronutriënten bleken op het eerste gezicht tekorten te bestaan. De vraag was of deze tekorten te wijten waren aan het FODMAP-arm dieet. Na controle van de NUBEL PRO-database bleek dat er systematische fouten in de berekende dagtotalen voorkwamen. Doordat niet aan elke micronutriënt een waarde werd toegekend, leek het alsof er tekorten waren in de dagopname van deze micronutriënten (zie figuur 45 *supra* voor een voorbeeld).

Er werden tekorten vastgesteld voor kalium, calcium, magnesium, koper, zink, jodium, selenium, ijzer en vitamine B1 en B2. De inname voor natrium werd overschreden.

De onderzoeksvraag of het FODMAP-arm dieet bepaalde voedingstekorten veroorzaakte, kon in eerste instantie niet beantwoord worden omdat niet duidelijk was waaraan de tekorten te wijten waren:

- aan een te lage inname van micronutriënten of;
- aan ontbrekende gegevens in de database.

Er werd besloten om het maandmenu opnieuw te berekenen op basis van de database van het NEVO (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016). Enkele voedingsmiddelen die niet teruggevonden werden in het NEVO werden ingevoerd op basis van de gegevens van de Australian Food Composition Database (Australian Health Government, n.d.).

Bij de herberekening wordt de aanbevolen norm voor natrium van de HGR overschreden. Wat betreft de mineralen en sporenelementen stellen we vast dat er voor ijzer, jodium en selenium een tekort is. De vitaminen B1 en B2 worden in voldoende mate ingenomen.

De vezelopname stemt bij deze berekening overeen met de aanbevelingen van de HGR.

2.8.2 Verband tussen een FODMAP-arm dieet en een tekort aan ijzer, selenium en jodium

De vraag stelt zich of de tekorten (aan ijzer, jodium en selenium) die blijken uit de NEVO-berekening samenhangen met het FODMAP-arm dieet.

Voor de lagere ijzerinname (de patiënt neemt 67 % van ADH op) lijkt de correlatie tussen het FODMAP-arm dieet en de lage ijzerinname niet bewezen. De ijzerbronnen die tijdens het FODMAP-arm dieet uitgesloten worden, zoals peulvruchten, kunnen niet verantwoordelijk zijn voor het ijzertekort. Dierlijke producten die een bron van heemijzer zijn, worden tijdens de eliminatiefase niet uitgesloten en werden regelmatig geconsumeerd.

Bovendien is de lage ijzeropname een probleem dat zich voordoet bij een groot deel van de vrouwelijke Belgische bevolking: volgens de Nationale Voedselconsumptiepeiling van 2014 heeft slechts 4 % van de vrouwen een ijzerinname die voldoet aan de ADH (Teppers E., 2016).

De enige factor die wel een invloed zou kunnen hebben, is de broodkeuze. De broodsoort die geconsumeerd wordt tijdens de eliminatiefase heeft als hoofdingrediënt maïszetmeel en rijstbloem. Deze granen bevatten minder ijzer dan granen die klassiek aangewend worden in de broodproductie (vb. tarwe). Keuze voor een andere broodsoort, zoals volkorenbrood zou de daginname van ijzer doen toenemen met 2,5 g of 17 % van de dagelijkse behoefte.

De broodkeuze blijkt bovendien een factor te zijn die ook het tekort aan selenium en jodium kan verklaren.

De berekende patiënt heeft een gemiddelde inname van 60 µg selenium per dag (86 % van de behoefte) terwijl de aanbeveling van de HGR 70 µg per dag bedraagt.

Tijdens het FODMAP-arm dieet worden geen seleniumbronnen uitgesloten, behalve de fructaanrijke granen.

Volgens de gegevens van het NEVO en de Australian Food Composition Database bevat maïszetmeel geen selenium. Hierdoor valt een bron van selenium weg. Indien de patiënt eenzelfde hoeveelheid volkorenbrood (5 µg selenium/100 g (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016)) zou consumeren zou de dagopname stijgen tot 66,2 µg selenium waardoor 95 % van de behoefte gehaald wordt.

Voor jodiumrijke producten waren er geen beperkingen tijdens de eliminatiefase, maar de inname was te laag. De berekende patiënt neemt per dag 132 µg jodium in tegenover de aanbevolen 150 µg door de HGR (Hoge Gezondheidsraad, 2016). Hiermee wordt 88 % van de behoefte gedekt.

Een mogelijke verklaring kan zijn dat de inname van jodium samenhangt met de hoeveelheid gejodeerd zout dat toegevoegd is tijdens het bakproces van brood. Het brood dat geconsumeerd werd (Schär pain campagnard), bevat 0,9 µg jodium per 100 g product. Door brood te eten met

de maximum dosis aan gejodeerd zout, zijnde 15 mg jodium per kilo zout (Hoge Gezondheidsraad, 2014) zou de totale inname stijgen tot 144 µg waardoor de aanbeveling van de HGR voor 96 % gehaald wordt.

Het tekort aan jodium en selenium kan op die manier enigszins in verband gebracht worden met de broodkeuze tijdens het FODMAP-arm dieet.

2.8.3 Suggesties voor verrijking van het dieet

Een oplossing die aangeboden kan worden door de diëtist kan erin bestaan om het menu van de patiënt aan te vullen met bijvoorbeeld een ontbijtpap op basis van gierst of boekweit. Deze granen bevatten van nature selenium, jodium en ijzer²⁷ (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, 2016).

De bakkerijsector kan ook een rol spelen om het tekort aan ijzer, selenium en jodium aan te vullen. Het ontwikkelen van een broodsoort met voldoende hoge gehalten aan ijzer, selenium en jodium kan een oplossing zijn om de aanvoer van deze micronutriënten te verhogen. Hiervoor dienen andere graansoorten gebruikt te worden dan maïs en rijst die nu meestal terug te vinden zijn in de receptuur van de FODMAP-arme (of glutenvrije) producten.

Graansoorten zoals sorghum, quinoa, gierst en boekweit bevatten selenium en ijzer. De vraag is of zij kunnen ingezet worden in het productieproces en wat de economische impact ervan is.

Het ontwikkelen van dergelijke receptuur is bovendien in het voordeel van grote patiëntengroepen: ook coeliakiepatiënten zijn voor hun dieet aangewezen op glutenvrije granen en hierdoor lopen ook zij risico op tekorten aan micronutriënten zoals selenium, jodium en ijzer (Rybicka, 2018).

2.8.4 Inzetten supplementen tijdens eliminatiefase

De suggestie van sommige auteurs om supplementen toe te dienen tijdens het FODMAP-arm dieet is op dit ogenblik niet aan de orde.

*The drastic reduction of FODMAP intake could have physiological consequences on the colonocyte metabolism, the intestinal microbiota, and the **nutritional status, which need further investigation**. Based on our review, it might be helpful to consider the use of **nutritional supplements to avoid possible deficiencies** induced by a strict low-FODMAP diet over the long term.”(Catassi et al., 2017).*

Supplementen dienen ingenomen te worden onder supervisie van een arts en na bepaling van een bloedwaarde. Er is immers altijd de kans op bijwerkingen en interactie met andere medicatie (Christiaens et al., 2018).

Indien de diëtist na een voedingsanamnese ernstige tekortkomingen in de voeding vermoedt, dient de patiënt doorverwezen te worden naar zijn behandelende arts. Indien berekeningen uitgevoerd worden op basis van het NUBEL PRO-bestand dient men echter zeer kritisch te zijn bij de interpretatie van de gegevens om onnodige doorverwijzingen naar de arts te voorkomen.

²⁷ Gierst bevat per 100 g: 2 µg Se, 5 µg I en 4,8 mg Fe

Boekweit bevat pr 100 g: 9 µg Se, 1,9 µg I en 2 mg Fe

Bron: NEVO

2.8.5 Sterktes en zwaktes onderzoek

Dit onderzoek betreft het vergelijken van een vier weken menu met de aanbevelingen van de HGR. De aanbevelingen voor de menucomponenten zijn gebaseerd op de Voedingsdriehoek van het Vlaams Instituut Gezond Leven (Vlaams Instituut Gezond Leven, n.d.)

Om een grotere variatie te krijgen, zouden diverse menu's, opgesteld door verschillende diëtisten, dienen vergeleken te worden. Het onderzoek naar mogelijke tekorten kan dan een accurater beeld geven doordat een groter aantal menucomponenten in het onderzoek opgenomen wordt.

Dit menu is gericht op een patiënt met een "klassiek" eetpatroon. De patiënt die vegetarisch of veganistisch eet, kan met dit menu niet begeleid worden.

De bedoeling van het praktisch onderzoek was vooral om een handig instrument te ontwikkelen voor de diëtistenpraktijk. Met dit vier weken menu heeft de diëtist een werkdocument in handen waarmee de patiënt gedurende vier weken kan begeleid worden. Op basis van dit menu is nog variatie mogelijk volgens de voorkeuren van de patiënt.

Door een compleet menu uit te werken heeft de diëtist een werkbaar document in handen voor de begeleiding van de patiënt. Voor de meeste patiënten vormt de implementatie van het FODMAP-arm dieet in hun dagelijks leven een uitdaging. Door hen een houvast aan te bieden in de vorm van een uitgewerkt menu is er meer kans op therapietrouw.

2.8.6 Suggesties werkveld en verder onderzoek

Voor het werkveld zou het een meerwaarde zijn indien de NUBEL PRO-database aangevuld wordt met gegevens voor alle micronutriënten naar het voorbeeld van het NEVO en de Australian Food Composition Database. De Australian Food Composition Database vermeldt bovendien ook het gehalte aan fructose en polyolen in voedingsmiddelen. Dit levert interessante bijkomende informatie op voor diëtisten, omdat patiënten dan beter begeleid kunnen worden bij bepaalde diëten.

In de communicatie met patiënten zou het raadzaam zijn om consequent gebruik te maken van het woord FODMAP-arm in plaats van glutenvrij om te refereren naar graanproducten in de eliminatiefase van het dieet. Door de term FODMAP-arm te gebruiken vermijdt men dat patiënten de foutieve link leggen tussen gluten en fructanen. Het FODMAP-arm dieet is niet glutenvrij, maar fructanen-vrij. Door de nadruk te leggen op FODMAP-arm wordt men verplicht om het etiket grondig te lezen. Op die manier wordt vermeden dat patiënten glutenvrije producten kiezen die toch niet vrij zijn van fructanen of andere FODMAPs (zie *supra* het voorbeeld van de glutenvrije wraps van Schär met sorbitol).

De patiënt die lijdt aan PDS en een vegetarisch of veganistisch eetpatroon volgt, zal zijn gading niet kunnen vinden in dit menu. Er dient ook voor deze patiënten een basismenu uitgewerkt te worden zodat zij het FODMAP-arm dieet kunnen volgen. De grote uitdaging zal liggen in het omgaan met de plantaardige eiwitbronnen die dienen ter vervanging van de dierlijke eiwitbronnen. Deze bronnen worden immers grotendeels beperkt of uitgesloten tijdens de eliminatiefase van het dieet.

2.9 Conclusie

Het FODMAP-arm dieet resulteert in een aanzienlijke verlichting van de klachten van de PDS-patiënt waardoor de levenskwaliteit van de patiënten toeneemt. Tijdens de eliminatiefase van het dieet worden een aantal voedingsmiddelen, de zogenaamde FODMAPs, sterk beperkt of volledig uitgesloten.

Op basis van de resultaten van het praktisch deel kan vastgesteld worden dat het voedingsaanbod geen aanleiding hoeft te zijn voor het ontstaan van (ziekmakende) deficiënties door een tekort in de aanbreng van micro- of macronutriënten. Er dient wel aandacht te zijn voor voldoende aanbreng van selenium en jodium tijdens het FODMAP-arm dieet. De aanvoer van ijzer dient opgevolgd te worden maar een tekort aan ijzer heeft geen rechtstreeks verband met de eliminatiefase van het dieet.

Tijdens het dieet blijft de aanbreng van voedingsvezels voldoende gewaarborgd.

Het dieet dient onder leiding van een diëtist gevolgd te worden om te waarborgen dat maximaal resultaat uit de dieetinterventie kan gehaald worden. Patiënten die zelf een FODMAP-arm dieet samenstellen lopen kans om te veel of te weinig in hun dieet te schrappen en op die manier deficiënties te veroorzaken. De diëtist waakt erover dat patiënten niet blijven hangen in de eliminatiefase en waarborgt dat eventuele restricties na de eliminatiefase enkel op basis van gepersonaliseerd advies tot stand komen.

Onder leiding van een diëtist is het FODMAP-arm dieet een effectieve, niet-medicamenteuze therapie die kan ingezet worden om de symptomen van PDS te beheersen en de levenskwaliteit van de patiënt te verhogen.

3 Bibliografie

- Alammar, N., Wang, L., Saberi, B., Nanavati, J., Holtmann, G., Shinohara, R. T., & Mullin, G. E. (2019). The impact of peppermint oil on the irritable bowel syndrome : a meta-analysis of the pooled clinical data. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 0, 1–10. [https://doi.org/Alternative Medicine \(2019\) 19:21](https://doi.org/Alternative%20Medicine%20(2019)%2019:21) <https://doi.org/10.1186/s12906-018-2409-0>
- Allergiedietisten. (2018). *Dieetblad: Voedingsadvies voor low FODMAP dieet*.
- Allergiediëten. (2017). *Bijscholing voedselallergie en intolerantie binnen de dietistenpraktijk*.
- Allergiediëten. (2018). *Dieetblad HERINTRODUCTIE LOW-FODMAPDIEET*.
- Altobelli, E., Del Negro, V., Angeletti, P. M., & Latella, G. (2017). Low-FODMAP Diet Improves Irritable Bowel Syndrome Symptoms: A Meta-Analysis. *Nutrients*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/nu9090940>
- Anupam, R., Amanda, A., Ford, A. C., Anne, H., Matthew, K., Yvonne, M., ... Sanders David Surendran. (2018). Clinical Application of Dietary Therapies in Irritable Bowel Syndrome. *J Gastrointestin Liver Dis*, 27(3), 307–316. <https://doi.org/10.15403/jgld.2014.1121.273.avy>
- Australian Health Government. (n.d.). Australian Food Composition Database. Retrieved from <http://www.foodstandards.gov.au/>
- Bahrami, H. R., Hamed, S., Salari, R., Noras, M., Medicine, P. T., Medicine, P. T., ... Medicine, P. T. (2016). Herbal Medicines for the Management of Irritable Bowel Syndrome: A Systematic Review, (August), 2719–2725.
- Bellemans M., & De Maeyer M. (2005). *Maten en Gewichten: Handleiding voor een gestandaardiseerde kwantificering van voedingsmiddelen*. Hoge Gezondheidsraad.
- Borghini, R., Donato, G., Alvaro, D., & Picarelli, A. (2017). New insights in IBS-like disorders : Pandora ' s box has been opened ; a review, 10(3), 79–89.
- Canavan, C., West, J., & Card, T. (2014). Review article: The economic impact of the irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*, 40(9), 1023–1034. <https://doi.org/10.1111/apt.12938>
- Catassi, G., Lionetti, E., Gatti, S., & Catassi, C. (2017). The Low FODMAP Diet: Many Question Marks for a Catchy Acronym. *Nutrients*, 9(3). <https://doi.org/10.3390/nu9030292>
- Catsberg C.M.E., & Kempen-van Dommelen G.J.M. (2008). *Levensmiddelenleer* (6th ed.). Thieme Meulenhoff.
- Chang, L., Lembo, A., & Sultan, S. (2014). American Gastroenterological Association Institute Technical Review on the Pharmacological Management of Irritable Bowel Syndrome. *Gastroenterology*, 147(5), 1149–1172.e2. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2014.09.002>
- Christiaens, T., De Loof, G., & Maloteaux, J. (2018). *Gecommentarieerd Geneesmiddelenrepertorium 2018* (31st ed.). Thierry Christiaens. Retrieved from www.bcfi.be
- Cozma-Petrut, A., Loghin, F., Miere, D., & Dumitrascu, D. L. (2017). Diet in irritable bowel syndrome: What to recommend, not what to forbid to patients! *World Journal of Gastroenterology*, 5204(5), 3771–3783. <https://doi.org/10.3748/wjg.v23.i21.3771>
- Cuomo, R., Andreozzi, P., Zito, F. P., Passananti, V., De Carlo, G., & Sarnelli, G. (2014). Irritable bowel syndrome and food interaction. *World Journal of Gastroenterology*, 20(27), 8837–8845. <https://doi.org/10.3748/wjg.v20.i27.8837>
- De Henauw, S., De Preter, V., Matthys, C., Meulemans, A., Vanhauwaert, E., VAn Landeghem, K., & Van Loo, M. (2017). *Handboek voeding. Van basisconcepten tot metabolisme*.

Leuven/Den Haag: Acco.

- Deal, A. G. (n.d.). Supplemental Appendix A: The IBS-QOL Questionnaire. Retrieved 3 October 2018, from <https://cdr.lib.unc.edu/record/uuid:1741fefa-2f62-4873-b125-5ea221407e2e>
- Didsbury, W. (1997). The irritable bowel severity scoring system: a simple method of monitoring irritable bowel syndrome and its progress, 395–402.
- Dik, V. K., Siersema, P. D., Joseph, A., Hodgkins, P., Smeets, H. M., & van Oijen, M. G. H. (2014). Constipation-related direct medical costs in 16 887 patients newly diagnosed with chronic constipation. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, 26(11), 1260–1266. <https://doi.org/10.1097/MEG.000000000000167>
- Drossman, D. A. (2016). Functional gastrointestinal disorders: History, pathophysiology, clinical features, and Rome IV. *Gastroenterology*, 150(6), 1262–1279e2. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.032>
- Drossman, D. A., Patrick, D. L., Whitehead, W. E., Toner, B. B., Diamant, N. E., Hu, Y., ... Bangdiwala, S. I. (2000). Further validation of the IBS-QOL: A disease-specific quality-of-life questionnaire. *American Journal of Gastroenterology*, 95(4). [https://doi.org/10.1016/S0002-9270\(00\)00733-4](https://doi.org/10.1016/S0002-9270(00)00733-4)
- Drossman DA, Corazziari E, Talley NJ, et al. (2000). *Rome II. The functional gastrointestinal disorders. diagnosis, patho- physiology and treatment: a multinational consensus*. Degnon Associates.
- Drossman DA, Richter JE, Talley NJ, et al. (1994). *The functional gastrointestinal disorders: diagnosis; pathophysiology and treatment*. Degnon Associates.
- El-Salhy, M., & Gundersen, D. (2015). Diet in irritable bowel syndrome. *Nutrition Journal*, 14(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s12937-015-0022-3>
- Eswaran, S. (2017). Low FODMAP in 2017: Lessons learned from clinical trials and mechanistic studies. *Neurogastroenterology and Motility: The Official Journal of the European Gastrointestinal Motility Society*, 29(4). <https://doi.org/10.1111/nmo.13055>
- Fedawa, A., & Rao, S. S. C. (2014). Dietary fructose intolerance, fructan intolerance and FODMAPs. *Current Gastroenterology Reports*, 16(1), 370. <https://doi.org/10.1007/s11894-013-0370-0>
- Ford, A. C., Bercik, P., Morgan, D. G., Bolino, C., Pintos-Sanchez, M. I., & Moayyedi, P. (2013). Validation of the Rome III criteria for the diagnosis of irritable bowel syndrome in secondary care. *Gastroenterology*, 145(6), 1262–1270.e1. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2013.08.048>
- Ford, A. C., Talley, N. J., Spiegel, B. M. R., Foxx-orenstein, A. E., Schiller, L., Quigley, E. M. M., & Moayyedi, P. (n.d.). Effect of fibre, antispasmodics, and peppermint oil in the treatment of irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis, 1–11. <https://doi.org/10.1136/bmj.a2313>
- Ford Alexander, & Vandvik Per Olav. (2015). Irritable bowel syndrome: dietary interventions, (June 2014), 1–13.
- Gibson, P. R. (2017). History of the low FODMAP diet. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 32 Suppl 1, 5–7. <https://doi.org/10.1111/jgh.13685>
- Gibson, P. R., & Shepherd, S. J. (2010). Evidence-based dietary management of functional gastrointestinal symptoms: The FODMAP approach, 25, 252–258. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1746.2009.06149.x>
- Hill, P., Muir, J. G., & Gibson, P. R. (2017). Controversies and recent developments of the low-FODMAP diet. *Gastroenterology and Hepatology*, 13(1), 36–45. <https://doi.org/10.1097/TIN.0000000000000015>
- Hoge Gezondheidsraad. (2014). Strategieën om de jodiuminname in België te verhogen Beoordeling en aanbevelingen, (8913).

- Hoge Gezondheidsraad. (2016). *Hoge Gezondheidsraad. Voedingsaanbevelingen voor België*.
- Keeffe, M. O., & Lomer, M. C. E. (2017). Who should deliver the low FODMAP diet and what educational methods are optimal : a review, *32*, 23–26. <https://doi.org/10.1111/jgh.13690>
- Koloski, N. A., Jones, M., Kalantar, J., Weltman, M., Zaguirre, J., & Talley, N. J. (2012). The brain - Gut pathway in functional gastrointestinal disorders is bidirectional: A 12-year prospective population-based study. *Gut*, *61*(9), 1284–1290. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2011-300474>
- Lacy, B. E., Chey, W. D., & Lembo, A. J. (2015). Clinical Roundtable Monograph: new and emerging treatment options for irritable bowel syndrome, (April).
- Lacy, B. E., Mearin, F., Chang, L., Chey, W. D., Lembo, A. J., Simren, M., & Spiller, R. (2016). Bowel disorders. *Gastroenterology*, *150*(6), 1393–1407e5. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.02.031>
- Lacy, B., & Patel, N. (2017). Rome Criteria and a Diagnostic Approach to Irritable Bowel Syndrome. *Journal of Clinical Medicine*, *6*(11), 99. <https://doi.org/10.3390/jcm6110099>
- Lanssens, T., Genetello, M., Gillis, K., Parmentier, A., Van Canneydt, J., & Pauwels, N. (2016). *Laag FODMAP dieet*.
- Lebacqz T., & Teppers E. (2014). *Voedselconsumptiepeiling 2014*. Retrieved from https://fcs.wiv-isp.be/nl/Gedeelde_documenten/NEDERLANDS/Rapport_4/5_jodium_NL_finaal.pdf
- Lebacqz T. (2016). *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Rapport 4. Water en niet-gesuikerde dranken*.
- Lenhart Adrienne, Ferch Courtney, Shaw Michael, & Chey William. (2018). Use of Dietary Management in Irritable Bowel Syndrome: Results of a Survey of Over 1500 United States Gastroenterologists, *24*(3), 437–451.
- Lewis, S. J., & Heaton, K. W. (1997). Stool form scale as a useful guide to intestinal transit time. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*, *32*(9), 920–924. <https://doi.org/10.3109/00365529709011203>
- Linedale, E. C., & Andrews, J. M. (n.d.). Diagnosis and management of irritable bowel syndrome : a guide for the generalist, 309–315. <https://doi.org/10.5694/mja17.00457>
- Lovell, R. M., & Ford, A. C. (2012). Global Prevalence of and Risk Factors for Irritable Bowel Syndrome: A Meta-analysis. *Clinical Gastroenterology and Hepatology*, *10*(7), 712–721. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2012.02.029>
- Maag Lever Darm Stichting. (2016). Prikkelbare darm. Retrieved 2 November 2017, from <https://www.mlds.nl/chronische-ziekten/pds-prikkelbare-darm-syndroom/>
- Malfertheiner, P. (2018). STW 5 (Iberogast) Therapy in Gastrointestinal Functional Disorders, *5*, 25–29. <https://doi.org/10.1159/000485410>
- Manning, A. P., Heaton, K. W., Thompson, W. G., & Morris, A. F. (1978). Towards positive diagnosis of the irritable bowel. *British Medical Journal*, *2*(6138), 653–654. <https://doi.org/10.1136/bmj.2.6138.653>
- Marsh, A., Eslick, E. M., & Eslick, G. D. (2016). Does a diet low in FODMAPs reduce symptoms associated with functional gastrointestinal disorders? A comprehensive systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition*, *55*(3), 897–906. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0922-1>
- Mc Gee Harold. (2015). *Over eten en koken* (13th ed.). Nieuw Amsterdam Uitgevers.
- McKenzie, Y. A., Bowyer, R. K., Leach, H., Gulia, P., Horobin, J., O’Sullivan, N. A., ... Lomer, M. C. E. (2016). British Dietetic Association systematic review and evidence-based practice guidelines for the dietary management of irritable bowel syndrome in adults (2016 update). *Journal of Human Nutrition and Dietetics : The Official Journal of the British Dietetic Association*, *29*(5), 549–575. <https://doi.org/10.1111/jhn.12385>
- Mullie Patrick. (2015). *Evidence-based voedingsleer* (1st ed.). Antwerpen- Apeldoorn: Garant.

- Mullie Patrick. (2017). *Introductie tot epidemiologie en biostatistiek* (1st ed.). Antwerpen/Apeldoorn: Garant.
- Nanayakkara, W. S., Skidmore, P. M., O'Brien, L., Wilkinson, T. J., & Gearry, R. B. (2016). Efficacy of the low FODMAP diet for treating irritable bowel syndrome: the evidence to date. *Clinical and Experimental Gastroenterology*, 9, 131–142. <https://doi.org/10.2147/CEG.S86798>
- National Institute for Health and Care Excellence. (2018). *Irritable bowel syndrome in adults : diagnosis and management*.
- NICE. (2008). Irritable bowel syndrome in adults. *Nice*, (April 2007), <http://guidance.nice.org>.
- Ost C. (2016a). *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Fruit*.
- Ost C. (2016b). *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015 - Koolhydraten*.
- Parmentier Ann, & Mons Jo. (2019). *Workshop laag FODMAP dieet*. Ingooigem.
- Portincasa, P., Bonfrate, L., de Bari, O., Lembo, A., & Ballou, S. (2017). Irritable bowel syndrome and diet. *Gastroenterology Report*. <https://doi.org/10.1093/gastro/gow047>
- Rao, S. S. C., Yu, S., & Fedewa, A. (2015a). Dietary fibre and FODMAP-restricted diet in the management of constipation and irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacology and Therapeutics*. <https://doi.org/10.1111/apt.13167>
- Rao, S. S. C., Yu, S., & Fedewa, A. (2015b). Systematic review: dietary fibre and FODMAP-restricted diet in the management of constipation and irritable bowel syndrome. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 41(12), 1256–1270. <https://doi.org/10.1111/apt.13167>
- Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu. (2016). *Nederlands Voedingsstoffenbestand*.
- Rybicka, I. (2018). The Handbook of Minerals on a Gluten-Free Diet. <https://doi.org/10.3390/nu10111683>
- Schmulson, M. J., & Drossman, D. A. (2017). What is new in Rome IV. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 23(2), 151–163. <https://doi.org/10.5056/jnm16214>
- Shepherd Sue, & Gibson Peter. (2014). *The complete low FODMAP diet*. London: Penguin Random House.
- Skidmore, P. M. L., Brien, L. O., & Gearry, R. B. (2016). Efficacy of the low FODMAP diet for treating irritable bowel syndrome: the evidence to date, 131–142. <https://doi.org/10.2147/CEG.S86798>
- Surdea-blaga, T., Baban, A., Nedelcu, L., & Dumitrascu, D. L. (2016). Psychological Interventions for Irritable Bowel Syndrome, 25(3), 359–366.
- Tack, J. (2018). Oorzaak en mechanismen van klachten in het Prikkelbare Darm Syndroom. Hasselt.
- Talley, N. J. (2015). Evolution of the diagnosis of functional gut disorders: Is an objective positive diagnostic approach within reach? *Clinical and Translational Gastroenterology*, 6(7), e104-3. <https://doi.org/10.1038/ctg.2015.29>
- Teppers E. (n.d.). *Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Calcium*.
- Teppers E. (2016). *Nationale Voedselconsumptiepeiling 2014-2015. Ijzer*.
- Van den Houte et al. (2018). Niet gepubliceerde prevalentiestudie. Resultaten voorgesteld op symposium: Het wetenschappelijk succesverhaal van het laag FODMAP-dieet: Hoe helpt dit uw IBS-patiënt, 26 mei 2018, Jessa ziekenhuis, Hasselt. In *Prikkelbare darm syndroom. Belgische prevalentie studie*.
- Van der Horst HE, De Wit NJ, Quartero AO, Muris JWM, Berger MY, Bijkerk CJ, ... Woutersen-Koch H. (2012). NHG-Standaard Prikkelbaredarmsyndroom (PDS) (eerste herziening), 5(5), 2–16.
- Vandevijvere, S., Keyzer, W. De, Chapelle, J., Jeanne, D., Mouillet, G., Huybrechts, I., & Hulshof, P. (2010). Estimate of total salt intake in two regions of Belgium through analysis of sodium in 24-h urine samples. *European Journal of Clinical Nutrition*, 64(11), 1260–

1265. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2010.148>
- Varjú, P., Farkas, N., Hegyi, P., Garami, A., Szabó, I., Illés, A., ... Czimmer, J. (2017). Low fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAP) diet improves symptoms in adults suffering from irritable bowel syndrome (IBS) compared to standard IBS diet: A meta-analysis of clinical studies. *PLoS ONE*, *12*(8), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0182942>
- Varney, J., Barrett, J., Scarlata, K., Catsos, P., Gibson, P. R., & Muir, J. G. (2017). FODMAPs : food composition, defining cutoff values and international application, 53–61. <https://doi.org/10.1111/jgh.13698>
- Vickerstaff Janice. (2013). *Food allergies and intolerances*. (Academy of Nutrition and Dietetics, Ed.) (1st ed.). Chicago: Faulhaber Diana.
- Vincenzi, M., Ciondolo, I. Del, Pasquini, E., Gennai, K., & Paolini, B. (2017). Effects of a low FODMAP diet and specific carbohydrate diet on symptoms and nutritional adequacy of patients with irritable bowel syndrome: Preliminary results of a single-blinded randomized trial, *5*(2), 120–126. <https://doi.org/10.1515/jtim-2017-0004>
- Vlaams Instituut Gezond Leven. (n.d.). Voedingsdriehoek. Retrieved 11 March 2019, from <https://www.gezondleven.be/>
- Whelan, K., Martin, L. D., Staudacher, H. M., & Lomer, M. C. E. (2018). The low FODMAP diet in the management of irritable bowel syndrome: an evidence-based review of FODMAP restriction, reintroduction and personalisation in clinical practice. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 239–255. <https://doi.org/10.1111/jhn.12530>
- Wong, R. K., & Drossman, D. A. (2010). Quality of life measures in irritable bowel syndrome. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*, *4*(3), 277–284. <https://doi.org/10.1586/egh.10.19>
- Wong Wei Mon. (2016). Restriction of FODMAP in the management of bloating in irritable bowel syndrome. *Singapore Medical Journal*, *57*(9), 476–484. <https://doi.org/10.11622/smedj.2016152>

PART 1 : SEVERITY SCORE

1. a) Do you currently suffer from abdominal (tummy) pain?

YES

NO

Circle appropriate box

For office use only
SCORE

b) If yes, how severe is your abdominal (tummy) pain?



c) Please enter the number of days that you get the pain in every 10 days.
For example if you enter 4 it means that you get pain 4 out of 10 days. If you get pain every day enter 10

Number of days with pain

x10

2. a) Do you currently suffer from abdominal distension* (bloating, swollen or tight tummy)

YES

NO

Circle appropriate box

(*women, please ignore distension related to your periods)

b) If yes, how severe is your abdominal distension/tightness



3. How satisfied are you with your bowel habit?



4. Please indicate with a cross on the line below how much your Irritable Bowel Syndrome is affecting or interfering with your life in general



IBS SEVERITY SCORE:

PART 2 : OTHER IBS DATA

BOWEL HABIT

5. a) What is the most number of times you open your bowels per day/week/month?

Number of times per day / week / month (Circle appropriate)

Note: For some people the answer to part a and b could be the same

- b) What is the least number of times you open your bowels per day/week/month?

Number of times per day / week / month (Circle appropriate)

6. In the following questions you may circle more than one answer:

Are your motions ever:

- | | |
|--|---|
| a) normal | often / occasionally / never (Circle appropriate) |
| b) hard | often / occasionally / never (Circle appropriate) |
| c) very thin (like string) | often / occasionally / never (Circle appropriate) |
| d) in small pieces (like rabbit pellets) | often / occasionally / never (Circle appropriate) |
| e) mushy (like porridge) | often / occasionally / never (Circle appropriate) |
| f) watery | often / occasionally / never (Circle appropriate) |

7. In the following questions you may circle more than one answer:

Do you ever:

Circle appropriate box

- a) pass mucus (or slime or jelly) with your motions

YES NO

- b) pass blood with your motions

YES NO

- c) have to hurry/rush to the toilet to open your bowels

YES NO

- d) strain to open your bowels

YES NO

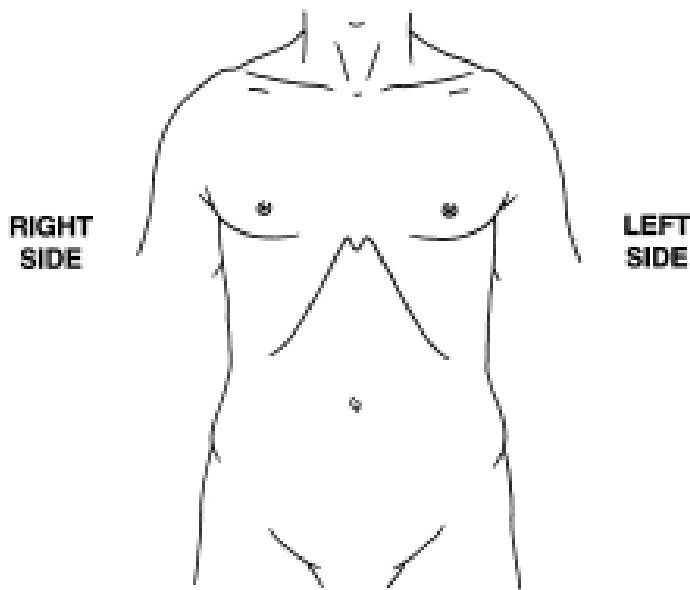
- e) feel you haven't emptied your bowel completely after you have passed a motion

YES NO

PART 2 : Continued

SITE OF PAIN

Please mark with a cross (x) on the diagram below where you get your pain
(use more than one x if necessary)



8. Do you ever:

a) notice your stools are more frequent or loose when you get pain

YES

NO

Circle appropriate box

b) notice whether the pain is frequently eased by opening your bowels

YES

NO

Circle appropriate box

9. In the last year on approximately how many weeks were you:

i) absent from work due to IBS
(enter 52 if you have given up completely work because of IBS)

ii) at work suffering from IBS

4.2 Bijlage: 2 IBS QOL (Deal, n.d.)

Supplemental Appendix A: The IBS-QOL Questionnaire

About how you feel

Please think about your life over the past month (last 30 days), and look at the statements below. Each statement has five different responses. For each statement, please circle the response that best describes your feelings.

Q1. I feel helpless because of my bowel problems.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q2. I am embarrassed by the smell caused by my bowel problems.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q3. I am bothered by how much time I spend on the toilet.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q4. I feel vulnerable to other illnesses because of my bowel problems.

(Please circle one number)

1 NOT AT ALL 2
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q5. I feel fat/bloated because of my bowel problems.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q6. I feel like I'm losing control of my life because of my bowel problems.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q7. I feel my life is less enjoyable because of my bowel problems.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q8. I feel uncomfortable when I talk about my bowel problems.

(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY

MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q9. I feel depressed about my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q10. I feel isolated from others because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q11. I have to watch the amount of food I eat because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q12. Because of my bowel problems, sexual activity is difficult for me.
(Please circle one number)

(If not applicable, please circle "NOT AT ALL")

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q13. I feel angry that I have bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q14. I feel like I irritate others because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q15. I worry that my bowel problems will get worse.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q16. I feel irritable because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q17. I worry that people think I exaggerate my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY

MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q18. I feel I get less done because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q19. I have to avoid stressful situations because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q20. My bowel problems reduce my sexual desire.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q21. My bowel problems limit what I can wear.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q22. I have to avoid strenuous activity because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q23. I have to watch the kind of food I eat because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q24. Because of my bowel problems, I have difficulty being around people I do not know well.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q25. I feel sluggish because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q26. I feel unclean because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY

QUITE A BIT
EXTREMELY

Q27. Long trips are difficult for me because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q28. I feel frustrated that I cannot eat when I want because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q29. It is important to be near a toilet because of my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

Q30. My life revolves around my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q31. I worry about losing control of my bowels.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q32. I fear that I won't be able to have a bowel movement.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

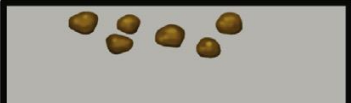
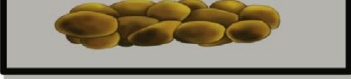
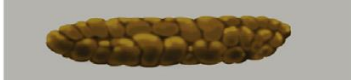

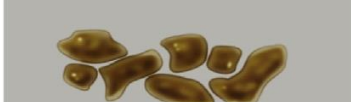


Q33. My bowel problems are affecting my closest relationships.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
A GREAT DEAL

Q34. I feel that no one understands my bowel problems.
(Please circle one number)

NOT AT ALL
SLIGHTLY
MODERATELY
QUITE A BIT
EXTREMELY

4.3 Bijlage 3 : Bristol Stool Form Scale (B. E. Lacy et al., 2016)

Type 1		Separate hard lumps, like nuts (hard to pass)
Type 2		Sausage-shaped but lumpy
Type 3		Like a sausage but with cracks on the surface
Type 4		Like a sausage or snake, smooth and soft
Type 5		Soft blobs with clear-cut edges
Type 6		Fluffy pieces with ragged edges, a mushy stool
Type 7		Watery, no solid pieces, entirely liquid

4.4 Bijlage 4: tabel meta-analyses, reviews en niet-gepubliceerde studie

Tabellen

Titel	Eerste auteur	Jaar	Land publicatie	Type studie	Totaal deelnemers	Resultaten	Te bepalen
Low fermentable oligosaccharides, disaccharides, monosaccharides and polyols (FODMAP) diet improves symptoms in adults suffering from irritable bowel syndrome (IBS) compared to standard IBS diet: A meta-analysis of clinical studies (Varjú et al., 2017).	<u>Varjú P</u>	2017	Roemenië	Meta-analyse	10 studies	Het FODMAP-arm dieet scoort beter dan een traditioneel dieet. Dit dieet kan een eerstelijns therapie zijn bij PDS.	Vergelijking tussen standaard dieet (waarbij geen aandacht gegeven werd aan FODMAPs) en een FODMAP-arm dieet. De symptomen werden gescoord aan de hand van de IBS Symptom Severity Score (IBS-SSS).
The Low FODMAP Diet: Many Question Marks for a Catchy Acronym (Catassi et al., 2017).	Catassi	2017	Zwitserland	Review	17 studies	FODMAP-arm dieet heeft een positieve impact op de symptomen van PDS. Er wordt echter voorbehoud gemaakt omdat er niet altijd een controlegroep is in de studies of omdat ze niet dubbelblind uitgevoerd werden. De auteurs hebben ook voorbehoud voor eventuele voedingstekorten en de haalbaarheid van het dieet voor mensen die moeilijk toegang hebben tot duurdere dieetalternatieven. Zij wensen verdere evidentie te zien dat een FODMAP-arm dieet betere resultaten geeft dan een traditioneel dieet.	De review wil een samenvatting geven van de stand van zaken (fysisch, klinisch en voedingsgericht) van het FODMAP-arm dieet op basis van de bestaande literatuur.
Restriction of FODMAP in the management of bloating in irritable bowel syndrome (Wong Wei Mon, 2016).	Wong	2016	Singapore	Review	20 studies	Doeltreffendheid van FODMAP-arm dieet om de symptomen van gezwollen buik te verminderen is bewezen.	Invloed van FODMAP-arm dieet op gezwollen buik bij PDS-patiënten.
Diet in irritable bowel syndrome (El-Salhy & Gundersen, 2015).	El-Salhy	2015	England	Review	Niet meegedeeld	Een dieet arm aan FODMAPs en onoplosbare vezels vermindert de symptomen van PDS en verbetert de levenskwaliteit van de patiënten.	Recente ontwikkelingen betreffende de rol van een dieet in de pathofysiologie en het behandelen van PDS onderzoeken.

						Een goede begeleiding van het dieet is wel nodig. Het behandelen van deze patiënten met probiotica en regelmatige fysieke activiteit versterkt het effect van het dieet.	
Irritable bowel syndrome and food interaction. (Cuomo et al., 2014).	Cuomo	2014	United states	Review	Niet meegedeeld	Een dieet arm aan fermenteerbare slecht geabsorbeerde koolhydraten en polyolen heeft een goede invloed op de symptomen van PDS.	Onderzoek naar de rol van voeding als een behandeling bij PDS.
Dietary fructose intolerance, fructan intolerance and FODMAPs (Fedawa & Rao, 2014).	Fedewa	2014	USA, Georgia	Review	Niet meegedeeld	FODMAP-dieet is nuttig om de symptomen van PDS onder controle te houden. Verder onderzoek is nodig naar het FODMAP-gehalte van een aantal voedingsmiddelen. Verder moet ook de individuele tolerantie van patiënten wat betreft FODMAPs verder onderzocht worden.	Onderzoek naar fructose intolerantie (monosaccharide) en de rol van dieetaanpassingen met inbegrip van FODMAP-arm dieet bij patiënten met onverklaarbare gastro-intestinale symptomen.
Irritable bowel syndrome: dietary interventions (Ford Alexander & Vandvik Per Olav, 2015).	Ford	2015		Review	21 studies	Twijfel of een glutenvrij dieet of een FODMAP-arm dieet effectiever is dan een normaal dieet. De auteurs vonden slechts 1 RCT die voldeed aan hun inclusiecriteria betreffende FODMAP.	Effecten van dieetaanpassing (glutenvrij/FODMAP) bij patiënten met PDS.
Does a diet low in FODMAPs reduce symptoms associated with functional gastrointestinal disorders? A comprehensive systematic review and meta-analysis. (Marsh et al., 2016).	Marsh	2016	Duitsland	Meta-analyse	22 studies	Significante afname van IBS SSS score voor personen die een FODMAP-arm dieet volgden. De buikpijn en andere symptomen namen duidelijk af bij personen die een FODMAP-arm dieet volgden. De meta-analyse bevestigt de effectiviteit van het FODMAP-dieet bij de behandeling van gastro-intestinale symptomen. Verdere studies naar therapietrouw van het dieet en met meer patiënten.	Doel van de meta-analyse is om te bepalen of het FODMAP-arm dieet doeltreffend is in de behandeling van gastro-intestinale symptomen.

Efficacy of the low FODMAP diet for treating irritable bowel syndrome: the evidence to date (Skidmore, Brien, & Geary, 2016).	Nanayakkarra	2016	Nieuw-Zeeland	Review	13 studies	Doeltreffendheid FODMAP-arm dieet is bewezen voor de behandeling van PDS.	Samenvatting van de klinische studies betreffende de behandeling van PDS door FODMAPs te beperken in het dieet.
Low-FODMAP Diet Improves Irritable Bowel Syndrome Symptoms: A Meta-Analysis (Altobelli et al., 2017).	Altobelli	2017	Zwitserland	Meta-analyse	12 studies: Waarvan 6 cohortstudies: toestand van patiënten werd geëvalueerd na het FODMAP-arm dieet en 6 RCT's waarvan 3 traditioneel dieet vergeleken met laag FODMAP en 3 hoog FODMAP versus laag FODMAP	Patiënten in de RCT's die het FODMAP-arm dieet volgden hadden significant minder pijn en last van gezwollen buik vergeleken met zij die een traditioneel dieet volgden. Bij de patiënten die een hoog of een FODMAP-arm dieet volgden was er een significante vermindering van pijn en gezwollen buik bij diegenen die het FODMAP-arm dieet volgden. In de cohortstudies waren pijn en gezwollen buik significant veel minder bij de patiënten die het FODMAP-arm dieet volgden. Er is bewijs dat het FODMAP-arm dieet impact heeft op PDS-symptomen, vooral buikpijn en gezwollen buik, maar de vraag blijft of het FODMAP-arm dieet op lange termijn beter is dan een traditioneel dieet.	Doel van de studie is om een update te maken van de RCT's betreffende FODMAP en de cohortstudies en verschillende types dieet te vergelijken: FODMAP-arm vergelijken met traditioneel dieet, FODMAP-arm en FODMAP-hoog vergelijken en baseline en opvolgstudies vergelijken bij een cohort patiënten die het FODMAP-arm dieet gevolgd hebben.
Diet in irritable bowel syndrome: What to recommend, not what to forbid to patients! (Cozma-Petru et al., 2017).	Cozma	2017	United States	Review		Dieet- en leefstijladviezen zijn zeker de eerstelijnsbehandeling bij patiënten met PDS. Bij patiënten die niet geholpen zijn met de standaardaanbevelingen is een FODMAP-arm dieet aan te raden, maar dit kan enkel onder begeleiding van een gespecialiseerde hulpverlener.	Dit artikel bekijkt de stand van zaken betreffende dieetinterventies bij patiënten met PDS en wil aanbevelingen geven. Het artikel eindigt met een voedselpiramide waarin de voornaamste dieet- en leefstijladviezen samengezet worden voor PDS-patiënten.
Niet gepubliceerd (Allergiediëetisten, 2017).	Allergiediëetisten	2017	België (Vlaanderen)	Onderzoek patiëntenbestand	300 proefpersonen	Alle patiënten scoorden significant lager op alle klachten na het FODMAP-arm dieet.	Klachtenpatroon voor en na FODMAP-dieet.

Irritable bowel syndrome and diet (Portincasa, Bonfrate, de Bari, Lembo, & Ballou, 2017).	Portincasa	2017	Italië	Review		Dieetinterventie bij PDS en bewijs voor therapieën gebaseerd op voeding.	Elimineren en herintroduceren van specifieke voedingsmiddelen is een grote stap voorwaarts om de effecten van o.a. FODMAPs te evalueren. De rol van het dieet in verschillende subtypes van PDS dient verder geëvalueerd te worden.
Clinical application of dietary therapies irritable bowel syndrome (Anupam et al., 2018).	Anupam	2018	Groot-Brittanie	Review	Ronde tafeldiscussie met gastro-enterologen en diëtisten in Groot-Brittannië met interesse voor PDS. 14 artikels werden geselecteerd	Welke rol spelen FODMAPs bij PDS?	Consensus dat er bewijs is voor de toepassing van FODMAP-arm dieet.
The low FODMAP diet in the management of irritable bowel syndrome: an evidence-based review of FODMAP restriction, reintroduction and personalisation in clinical practice (Whelan et al., 2018).	Whelan	2018	Groot-Britanie	Review	Niet meegedeeld	Klinische toepassing van het dieet	FODMAP-arm dieet onder leiding van een diëtist is effectief om de symptomen van PDS te beheersen.

4.5 Bijlage 5: vier weken menu met aanduiding van hoeveelheden

4.5.1 Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 1

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	Teffmeelpap (DB) 6 el teffontbijt Zonnatura = 60 g 200 ml lactosevrije melk 1 el kristalsuiker 1 koffielepel koolzaadolie 1 kiwi	2 passievruchten = 30 g Rijstwafel Lima quinoa	Belegd broodje (Schär) met rosbief, sla en tomaat (ER) 4 broodjes Schar ciabatta rustica (50 g stuk) Rosbief 3 sneetjes van elk 15 g Tomaat 1 stuk 150 g Sla 50 g Margarine omega 3 = 15 g	Lactosevrije yoghurt 1 potje van 125 g	Maaltijdsoep met boekweitnoedels (ER) 1 wortel = 100 g 25 g prinsessenbonen 100 g knolselder 35 g rode paprika 1 tomaat 150 gr 1 eetlepel olijfolie 250 ml verse runds- of kippenbouillon 100 g garnalen Gesnipperde bladpeterselie 125 g Boekweitnoedels Soba gierst en bruine rijst Zout en peper
Dinsdag	Granola (ER) Macadamianoten 20 g Quinoavlokken 20 g Psylimumvezel 5 g Rijstvlokken 5 g Havermoutvlokken 20 g 5 g gedroogde veenbessen 1 eetlepel rijstsiroop Snuifje vanillepoeder 250 ml lactosevrije melk	Kiwi = middelgroot 75 g 2 crackers Céréal FODMAP-arm	Quinoasalade met geitenkaas (DB) 75 g ongekookte quinoa 125 g kerstomaatjes ¼ komkommer (= 120g) Groene deel van 1 lente-uitje 100 g geitenkaas 1 eetlepel koolzaadolie Handje walnoten 20 g	Vanillepudding Diléa 125 g	Quorn met gestoofde Chinese kool en aardappelen (ER) 100 g quorn 250 g Chinese kool 250 g aardappelen 1 eetlepel olijfolie
Woensdag	Boekweitpannenkoeken met rabarbercompote (ER)	1 sinaasappel = 140 g middelgroot	Knolseldersoep met brood (DB)	15 g pure chocolade	Gegrilde biefstuk met aardappelpartjes en tomaat

	<p>60 g boekweitmeel 2 opgeklopte eieren 1,25 dl lactosevrije melk 0,25 koffielepel FODMAP-arm bakpoeder 0,5 eetlepel zonnebloemolie</p> <p>100 g rabarber 1 eetlepel rijstsiroop</p>	Rijstwafel Lima quinoa	<p>Soep 150 g knolselder 50 g aardappel 1,5 g FODMAP-arme bouillon Laurierblaadje Enkele takjes tijm Snuifje peper Enkele takjes bieslook 1 eetlepel olijfolie</p> <p>Brood 4 sneden Schär Pain Campagnard FODMAP-arm brood 3 kl minarine = 18 g FODMAP-arm broodbeleg, 3 sneetjes kippenwit van elk 15 g = 45 g</p>		<p>in de oven met basilicumpesto (ER + pesto LFDC p 64)</p> <p>200 g aardappel 1 eetlepel olijfolie 100 g biefstuk 1 tomaat 150 g</p> <p>Basilicumpesto 1 koffielepel 1 koffielepel olijfolie met knoflookinfusie Handvol basilicumblaadjes 15 g pijnboompitten 7 g geraspte Parmezaan Zout en peper</p>
Donderdag	<p>Schär Pain Campagnard met lactose vrije kaas en aardbeienconfituur (ER)</p> <p>4 sneetjes brood van elk 30 g = 120 g Aardbeienconfituur 1 eetlepel = 30 g 1 sneetje lactosevrije kaas van 20 g Omega 3 smeerboter 1 glas lactosevrije melk = 200 ml</p>	150 g meloen cavaillon	<p>Wrap met gerookte zalm (ER)</p> <p>2 FODMAP-arme wraps Natural Food Bio Planet 100 g gerookte zalm Rucola 20 g Wortel 2 eetlepels (50 g) ½ tomaat = 70 g 1 eetlepel mayonaise met olijfolie</p>	Handje popcorn 20 g	<p>Curry met kip en groenten en volkoren rijst (LFDC 130)</p> <p>1 eetlepel olijfolie Garam masala Gemalen komijn Kurkuma Cayennepeper 100 g kipfilet 1 eetlepel Solo vloeibaar 1 Roma-tomaat ¼ courgette²⁸ = 60 g</p>

²⁸ 1 courgette = 250 g

					45 g sperziebonen 60 g butternutpompoe Ongekookte volkorenrijst 75 g
Vrijdag	Havermoutpap (ER) 40 g havermout 200 ml lactosevrije melk 1 banaan Vetstof: 1 koffielepel walnotenolie 1 eetlepel kristalsuiker	2 volkoren rijstwafels en handje kerstomaatjes 8 kerstomaten (128 g) Rijstwafel zilvervliesrijst Bosto	Croque met geitenkaas en rauwkost (ER) 4 sneetjes brood Schär Pain Campagnard = 120 m 1 eetlepel bakken en braden vloeibaar Solo = 18 g Geitenkaas lactosevrij 100 g Rauwkost: 25 g wortel (1 eetlepel), 1/8 komkommer (50 g), 1/2 tomaat (70 g) 1 eetlepel koolzaadolie 1 eetlepel citroensap = 12 g	Waterijsje met frambozen (ER) 15 frambozen= 60 g 5 g rijstsiroop	Zalm in de oven met sojascheuten, rode paprika en volkoren rijst (ER) 75 g ongekookte zilvervliesrijst 125 g sojascheuten 1 rode paprika (185 g) 100 ml lactosevrije room 1 zalmfilet 125 g 1 lepel Solo vloeibaar
Zaterdag	Boekweitcracotten met beleg (ER) Boekweitcracotten Orgran 6 stuks 2 eetlepels lactosevrije plattekaas 25 g met gesnipperde peterselie, peper en zout 1 eetlepel rabarberconfituur 30 g Smeerstof 15 r omega 3 1 glas lactosevrije melk 2 passievruchten	Lactose vrijeyoghurt Potje 125 g	Broodje met kaas en rucola (ER) 3 broodjes Schar ciabatta rustica (50 g stuk – voedingswaarden site Schar) 3 sneetjes lactosevrije kaas van 20 g ²⁹ Rucola 50 g Margarine omega 3 (5 g per broodje of 15 g) Wortelsoep 1 wortel (100 g)	Tapiocapudding (LFDC 194) 30 ml citroensap 250 ml lv melk 25 pareltapioca 20 g suiker	Aardappeltortilla met rode paprika en tonijn (ER) 125 g geroosterde rode paprika's in pot 100 g tonijn in eigen nat 200 g aardappelpartjes 30 g zongedroogde tomaten/olijven in pot 2 middelgrote eieren 1 el olijfolie Peper en zout

²⁹ Milner licht gerijpt bijvoorbeeld, bevat geen lactose want geen kh op de verpakking

			1 kleine pastinaak (100 g) 200 ml water Peper en zout Bieslook 1 koffielepel		
Zondag	<p>Bananenbrood (FODMAPP)</p> <p>3 bananen 3 eieren 40 g boter 150 g FODMAP-arme bloem 250 g havermout 40 g suiker 1 koffielepel kaneel 2 koffielepels bakpoeder</p> <p>Hiervan 1/10 voor 1 persoon</p> <p>Smeerboter omega 3 Delhaize Confituuraardbei/sinaasappel Materne 30 g</p> <p>Lactosevrije yoghurt 125 g</p>	150 g druiven	<p>Schär Pain Campagnard met makreel, rauwkost en sla (ER)</p> <p>4 sneetjes Schär Pain Campagnard 1 eetlepel omega 3 smeerboter Makreel 100 g Rauwkost: 25 g wortel (1 eetlepel), 1/8 komkommer (50 g)³⁰, ½ tomaat (70 g) 1 eetlepel citroensap = 12 g 1 eetlepel mayonaise met olijfolie</p>	<p>Snack van wortel en komkommer staafjes met 1 soeplepel olijventapenade (ER)</p> <p>Tapenade met olijven 1 eetlepel 40 g wortel (1 kleine wortel) 50 g komkommer (1/8 komkommer)</p>	<p>Ovenschotel met aardappelen en gebrad (ER)</p> <p>¼ courgette = 60 g 2 wortels = 200 g 1 kleine pastinaak = 100 g 250 g krielaardappelen 1 soeplepel olijfolie Rozemarijn enkele takjes afgeritst Arrowroot Varkensgebraad 100 g Bakken en braden Solo 1 soeplepel</p>

³⁰ 1 komkommer 410 g, 1 portie is 100 g = ¼ komkommer
1 eetlepel rauwe wortel 25 g

4.5.2 Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 2

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	Granola (ER) Macadamianoten 20 g Quinoavlokken 20 g Psylliumvezel 5 g Rijstvlokken 5 g Havermoutvlokken 20 g 5 g gedroogde veenbessen 1 eetlepel kristalsuiker Snuifje vanillepoeder 250 ml lactosevrije melk	1 kiwi 2 boekweit knackebröt	Tonijnpasta (FODMAPP) 100 g FODMAP-arme pasta ongekookt 95 g tonijn uit blik 35 g zoete mais 10 g Parmezaanse kaas 2 tomaten ½ eetlepel gedroogde munt Verse koriander Olijfolie 1 eetlepel Peper en zout	Lactosevrije yoghurt Handje walnoten 20 g	Hutsepot met koolrabi wortel en Chinese kool met kalkoenstoofvlees (ER) 100 g varkensstoofvlees 1 eetlepel solo vloeibaar 1 kleine koolrabi 150 g 1/8 Chinese kool (100 g) 250 g aardappelen 1 eetlepel olijfolie
Dinsdag	Havermoutpap (ER) 40 g havermout 200 ml lactosevrije melk 1 banaan Vetstof: 1 koffielepel walnotenolie 1 eetlepel kristalsuiker	15 g pure chocolade Handje walnoten 20 g	Belegd broodje (Schär) met kippenwit, sla en tomaat (ER) 3 broodjes Schar ciabatta rustica (50 g stuk) Kippenwit: 3 sneetjes van elk 15 g Tomaat 1 stuk 150 g Sla 50 g Mayonaise light 2 eetlepels	150 g ananas	Spinaziepuree met zalmforel (ER) 250 g aardappelen 200 g spinazie 50 ml lactosevrije melk 1 eetlepel solo vloeibaar 1 zalmforel 150 g Peper en zout
Woensdag	Schär Pain Campagnard met lactose vrije kaas en aardbeienconfituur (ER)	2 mandarijntjes ³¹	Pastinaaksoep met groen van lente ui, zalmsnippers gerookt en brood (ER) Groen van 2 lente-uitjes	FODMAP-arme speculaas 2 stuks	FODMAP-arme spaghetti (DB) 75 g rundsgehakt 1 wortel ½ rode paprika

³¹ Mandarijn middelgroot netto 60 g/stuk

	<p>4 sneetjes brood van elk 30 g = 120 g Aardbeienconfituur 1 eetlepel is 30 g 1 sneetje lactosevrije kaas van 20 g 15 g omega 3 smeerstof</p> <p>1 glas lactosevrije magere melk 200 ml</p>		<p>2 kleine pastinaken (200 g 1 kleine aardappel 50 g 200 ml groentebouillon (FODMAP-arm) 50 g gerookte zalmsnippers 1 eetlepel olijfolie</p> <p>4 sneden brood Schär Pain Campagnard bruin = 120 g 15 g omega 3 Delhaize om te smeren</p>		<p>2 tomaten 100 g FODMAP-arme pasta 1 eetlepel olijfolie laurierblaadje enkele takjes tijm peper (en zout) 1 eetlepel Parmezaanse kaas</p>
Donderdag	<p>Gierstepap met veenbessen (ER)</p> <p>50 g gierst 2 dl lactosevrije magere melk 25 g verse veenbessen 1 eetlepel walnotenolie 1 eetlepel kristalsuiker</p>	<p>Sneetje bananenbrood (FODMAP)</p> <p>3 bananen 3 eieren 40 g boter 150 g FODMAP-arme bloem 250 g havermout 40 g suiker 1 koffielepel koffielepel kaneel 2 koffielepels bakpoeder</p> <p>Hiervan 1/10 voor 1 persoon</p>	<p>Boekweitcracotten met tonijslaatje met kappertjes (ER)</p> <p>10 cracotten boekweit 1 blikje tonijn op eigen nat 100 g 1 eetlepel kappertjes 1 ei 1 eetlepel magere lactosevrije yoghurt 0,5 eetlepel light mayonaise 1 eetlepel citroensap = 12 g</p>	<p>1 sinaasappel 15 g pure chocolade</p>	<p>Knolselderpuree met kalkoenlapje (ER)</p> <p>250 g aardappel 50 ml lactosevrije melk ¼ knolselder (200 g) 1 eetlepel olijfolie 100 g kalkoenfilet 1 eetlepel bakboter Solo vloeibaar Enkele takjes peterselie Peper en zout</p>
Vrijdag	<p>Havermout en banaan pannenkoekjes (FODMAP)</p> <p>35 gr havermout 1 rijpe banaan³² 1 ei 1 koffielepel bakpoeder</p>	<p>Snack van wortel- en komkommer staafjes met 1 eetlepel olijventapenade (ER)</p> <p>Tapenade met olijven 1 eetlepel 40 g wortel (1 kleine wortel)</p>	<p>Omelet met kip en spinazie (LFDC 18)</p> <p>1 ei Scheutje lactosevrije melk om ei los te kloppen 1 koffielepel basilicum</p>	<p>1 kiwi Lactosevrije yoghurt 125 ml</p>	<p>Spaghetti met quorn gehakt (ER)</p> <p>100 g quornstukjes 1 wortel ½ rode paprika (90 g) 2 tomaten (300 g)</p>

³² Kleine banaan = 100 g

	<p>1 koffielepel kaneel 1 eetlepel rijstsiroop Scheutje lactosevrije melk Solo vloeibaar 0,5 eetlepel</p>	<p>50 g komkommer (1/8 komkommer)</p>	<p>1 koffielepel peterselie 1 eetlepel olijfolie 40 g gekookte kip Handvol spinazie ½ rode paprika 15 g gemalen kaas Solo vloeibaar 1 eetlepel</p> <p>Schär Pain Campagnard 4 sneetjes = 120 g 10 g omega 3 Delhaize</p>		<p>100 g FODMAP-arme pasta 1 el olijfolie laurierblaadje enkele takjes tijm peper (en zout)</p>
Zaterdag	<p>Boekweitpannenkoeken met rabarbercompote en plattekaas (ER)</p> <p>60 g boekweitmeel 2 opgeklopte eieren 1, 25 dl lactosevrije melk 0,25 koffielepel FODMAP-arm bakpoeder 0,5 eetlepel zonnebloemolie</p> <p>100 g rabarber Platekaas met 1 eetlepel kristalsuiker</p>	<p>1 sinaasappel Potje lactosevrije yoghurt 125 ml</p>	<p>Maatjesharing met sperziebonen en aardappel met koolzaaddressing (ER)</p> <p>200 g sperziebonen 2 maatjes 250 g koude aardappelen 1 eetlepel koolzaadolie 1 eetlepel citroensap = 12 g</p>	<p>Popcorn 20 g</p>	<p>Varkensmignonette met peterselieaardappelen en wortel (ER)</p> <p>1 mignonette 100 g 250 g aardappelen 250 g wortels 1 eetlepel peterselie 1 eetlepel Solo vloeibaar</p>
Zondag	<p>FODMAP-arm rozijnenbrood Damhert met lactosevrije kaas (ER)</p> <p>4 sneetjes rozijnenbrood 120 g 2 sneetjes lactosevrije kaas 40 g 15 g smeerboter omega 3</p>	<p>Handvol olijven</p>	<p>Wrap met kippenwit en groenten (FODMAPP)</p> <p>50 g boekweitmeel 1 ei Water</p> <p>3 sneetjes kippenwit Sojascheuten 25 g</p>	<p>Chocolade soufflés (LFDC 188) voor 6 personen, hiervan 1/6 portie</p> <p>275 g basterdsuiker 225 g donkere chocolade 125 ml room vetgehalte 20 % 6 eieren 100 g maisbloem</p>	<p>Stoofvlees met gebakken aardappelen en rauwkost (ER)</p> <p>200 g mager rundsstoofvlees 200 g aardappelen 1 eetlepel mosterd ½ flesje bruin bier Peper en zout</p>

	Glas lactosevrije magere melk Kiwi		1/8 komkommer 1 eetlepel mayonaise met olijfolie	55 g bruine suiker 125 ml lactosevrije melk	1 snede Schär Pain Campagnard Rauwkost: 25 g wortel (1 eetlepel), 1/8 komkommer (50 g) , ½ tomaat (75 g) 1 eetlepel citroensap = 12 g
--	---	--	--	--	---

4.5.3 Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 3

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	<p>Havermoutpap (ER)</p> <p>40 g havermout 200 ml lactosevrije melk Vetstof: 0,5 eetlepel walnotenolie 1 eetlepel kristalsuiker</p> <p>1 kiwi</p>	15 g pure chocolade	<p>Croque meergranenbrood met light brie en rucola (ER)</p> <p>6 sneetjes Schär Pain Campagnard = 180 g Brie light 100 g Rauwkost: 50 g rucola 0,5 eetlepel Solo vloeibaar bakboter</p> <p>Vinaigrette met 0,5 eetlepel koolzaadolie 1 eetlepel citroensap = 12 g</p>	<p>150 g meloen cavaillon</p> <p>Lactosevrije magere yoghurt 125 g</p>	<p>Wortelpuree met kipbrochette met paprikastukjes (ER)</p> <p>200 g wortels 250 g aardappelen 150 g kipfilet 1 rode paprika 1 eetlepel peterselie 1 eetlepel olijfolie Scheutje lactosevrije melk Peper en zout</p>
Dinsdag	<p>Schär Pain Campagnard met FODMAP-arme peperkoek en lactosevrije kaas (ER)</p> <p>4 sneetjes brood van elk 30 g = 120 g 2 speculaasjes 20 g 15 g omega 3 smeerstof 2 sneetjes lactosevrije kaas van 20 g = 40 g</p> <p>1 glas lactosevrije magere melk</p>	1 kiwi	<p>Schär Pain Campagnard met gerookte sprout en rucola en kappertjesdressing met plattekaas (ER)</p> <p>4 sneetjes brood van elk 30 g = 120 g 1 eetlepel kappertjes 1 eetlepel plattekaas mager 1 koffielepel mosterd 1 eetlepel citroensap = 12 g 15 g smeerstof Becel light 100 g sproutfilet</p>	<p>Vanillepudding Diléa lactosevrij 125 g</p>	<p>Pasta met spinazie en gestoomde kabeljauwfilet (ER)</p> <p>100 g FODMAP-arme pasta 200 g kabeljauwfilet 250 g jonge spinazie Peper en zout</p>
Woensdag	<p>Bananenbrood (FODMAPP)</p> <p>3 bananen</p>	Lactosevrije magere yoghurt 125 ml	Brood met pilchards in tomatensaus (ER)	1 sinaasappel	Gegratineerde eieren met knolselder (ER)

	<p>3 eieren 40 g boter 150 g FODMAP-ame bloem 250 g havermout 40 g suiker 1 koffielepel kaneel 2 koffielepel bakpoeder</p> <p>Hiervan 1/10 voor 1 persoon</p> <p>Glas lactosevrije melk 200 ml</p>		<p>6 sneetjes Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 180 g Smeerstof Becel light 20 g</p> <p>Blikje Pilchards Imperial</p>		<p>¼ knolselder = 250 g Takje verse tijm 250 g zachtkokende aardappelen 1 eetlepel citroensap 250 ml bechamelsaus van ½ lactosevrije melk en ½l kookvocht van de knolselder</p> <p>50 ml lactosevrije melk voor de aardappelpuree Bindmiddel arrowroot of maïzena 2 eetlepels 1 eetlepel Solo vloeibaar 1 gekookt ei 30 g gemalen kaas (Emmental) Peper en zout</p>
Donderdag	<p>Boekweitcracotten met beleg en plattekaas (ER) 8 cracotten boekweit 15 g smeerboter omega 3 1 eetlepel rabarberconfituur = 30 g 100 g lactosevrije plattekaas met tuinkruiden</p>	150 g aardbeien	<p>Wortelsoep met brood en lactosevrije kaas (ER)</p> <p>Groen van 2 lenteuitjes 2 kleine wortels (200 g 1 kleine aardappel 50 g 200 ml groentebouillon (FODMAP-arm) 1 eetlepel olijfolie</p> <p>4 sneetjes brood Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 120 g 15 g omega 3 smeerstof 2 sneetjes lactosevrije kaas van 40 g</p>	<p>Lactosevrije yoghurt 125 ml</p> <p>1 banaan</p>	<p>Kalkoenlapje met aardappelen en rode kool (ER)</p> <p>100 g kalkoenlapje 250 g aardappelen 250 g rode kool Peper en zout 2 eetlepels olijfolie</p>
Vrijdag	Teffmeelpap (DB)	<p>1 banaan</p> <p>Lactosevrije yoghurt 125 ml</p>	Belegd broodje (Schär) met filet d' Anvers, sla en tomaat (ER)	2 sneden peperkoek = 40 g	Gebakken zalm met polenta en blauwe schimmelkaas met groen slaatje

	<p>6 el teffontbijt Zonnatura (voedingswaarden AH) 200 ml lactosevrije magere melk 1 el kristalsuiker 1 kiwi</p>		<p>3 broodjes Schar ciabatta rustica (50 g) Filet d' Anvers 3 sneetjes van elk 15 g Tomaat 1 stuk 150 g Sla 50 g Margarine omega 3 (5 g per broodje of 15 g)</p>		<p>(LFDC 122)</p> <p>160 g roze zalm 1 eetlepel olijfolie 180 ml lactosevrije melk 25 g polenta 20 g blauwe schimmelkaas Peper en zout</p> <p>Slaatje 50 g sperziebonen 10 g jonge spinazie 25 g zeekraal</p>
Zaterdag	<p>Granola (ER)</p> <p>Macadamianoten 20 g Quinoavlokken 20 g Psylliumvezel 5 g Rijstvlokken 5 g Havermoutvlokken 20 g 5 g gedroogde veenbessen 1 eetlepel kristalsuiker Snuifje vanillepoeder</p> <p>250 ml lactosevrije melk</p> <p>1 kiwi</p>	<p>2 sneden peperkoek FODMAP-arm = 40 g</p>	<p>Croque met heilbot, rauwkost en plattekaas dressing (ER)</p> <p>4 sneetjes Schär Pain Campagnard Heilbot 100 g Rauwkost: 25 g wortel (1 eetlepel), 1/8 komkommer (50 g), 1/2 tomaat (70 g) 0,5 eetlepel koolzaadolie 1 koffielepel mosterd 1 eetlepel magere lactosevrije plattekaas = 25 g 1 eetlepel citroensap = 12 g</p>	<p>Handje zoute pinda's 20 g</p>	<p>Vegetarische rijstschotel (DB)</p> <p>75 g zilervliesrijst 100 g tomaten 1 eetlepel olijfolie 100 g spinazie 80 g kikkererwten uit blik 1/2 koffielepel kurkuma Snuifje peper (en zout) Asafoetida</p> <p>Dessert: 1 kiwi</p>
Zondag	<p>Rozijnenbrood Damhert met beleg (ER)</p> <p>4 sneetjes rozijnenbrood 2 sneetjes lactosevrije kaas = 40 g</p>	<p>Orange cranberry mocktail (ER)</p> <p>Voor 1 glas 10 cl sinaasappelsap</p>	<p>Groentequiche met kabeljauw en sla (DB)</p> <p>FODMAP-arme taartbodemp, vb Herta 400 g kabeljauw</p>	<p>Rabarber en frambozencrumble (LFD 243)</p> <p>100 g rabarber 20 g kristalsuiker</p>	<p>Biefstuk, ovenfrietjes, rauwkost (ER)</p> <p>Biefstuk 150 g 1 eetlepel bakboter Solo vloeibaar</p>

	<p>Becel light smeermargarine</p> <p>1 lactosevrije yoghurt 125 ml</p> <p>1 koffielepel kristalsuiker</p>	<p>5 cl puur ongezoet veenbessensap (Terschelling)</p> <p>10 cl spuitwater</p> <p>1 cl limoensap (+ 1 kwartje limoen)</p> <p>gemalen ijs</p>	<p>400 g andijvie</p> <p>4 eieren</p> <p>2 dl lactosevrije light room</p> <p>Snuifje peper (en zout)</p> <p>Handje sla</p> <p>1 koffielepel olijfolie</p> <p>Recept voor 4 personen, hiervan ¼ portie</p>	<p>50 g frambozen</p> <p>1 eetlepel bloedsuiker</p> <p>25 g rijstbloem</p> <p>10 g bruine suiker</p> <p>½ eetlepel geraspte kokosnoot</p> <p>10 g boter</p>	<p>250 g aardappelen</p> <p>3 eetlepels olijfolie</p> <p>½ eetlepel paprikapoeder</p> <p>Peper en zout</p> <p>Rauwkost</p> <p>25 g wortel (1 eetlepel), 1/8 komkommer (50 g), ½ tomaat (70 g)</p> <p>1 portie mayonaise light = 25 g</p>
--	---	--	---	---	--

4.5.4 Weekmenu met ingrediënten voor 1 persoon – week 4

	Ontbijt	Tussendoortje	Lunch	Tussendoortje	Warme maaltijd
Maandag	<p>Schär Pain Campagnard met lactosevrije kaas en aardbeienconfituur (ER)</p> <p>4 sneetjes brood van elk 30 g = 120 g</p> <p>15 g Becel light smeerstof</p> <p>1 sneetje lactosevrije kaas van 20 g</p> <p>1 eetlepel aardbeienconfituur = 30 g</p> <p>1 glas lactosevrije melk</p>	150 g ananas	<p>Quinoasalade met gerookte rivierpaling (ER)</p> <p>75 g quinoa</p> <p>½ rode paprika</p> <p>25 g zwarte olijven</p> <p>8 radijsen³³ = 50 g</p> <p>75 g gerookte rivierpaling</p> <p>0,5 eetlepel koolzaadolie</p> <p>½ koffielepel paprikapoeder</p>	<p>20 g walnoten</p> <p>Snedes FODMAP-arme peperkoek 20 g</p>	<p>Lams en aubergine risotto (LFDC 113)</p> <p>50 g pompoen</p> <p>¼ aubergine³⁴ (45 g)</p> <p>Olijfolie 1 eetlepel</p> <p>¼ koffielepel komijn</p> <p>¼ koffielepel koriander</p> <p>¼ koffielepel kurkuma</p> <p>¼ koffielepel gemalen kardemom</p> <p>¼ koffielepel sumac</p> <p>125 g lamsvlees van de filet, mager</p> <p>½ liter rundsbouillon</p> <p>80 g Arborio rijst</p> <p>10 g Parmezaanse kaas</p> <p>Enkele blaadjes jonge spinazie (10 g)</p>
Dinsdag	<p>Romige smoothie (DB)</p> <p>1 bevroren onrijpe (deels groene) banaan, in plakjes</p>	<p>1 kiwi</p> <p>1 snede peperkoek FODMAP-arm</p>	<p>Belegd broodje (Schär) met rosbief, sla en tomaat (ER)</p> <p>3 broodjes Schar ciabatta rustica (50 g)</p>	<p>Griekse yoghurt lactosevrij</p> <p>1 potje 125 g</p>	<p>Boekweitpasta met zalm, broccoli en wortel (DB)</p> <p>100 g zalmfilet</p> <p>140 g wortel</p> <p>60 g broccoliroosjes</p>

³³ 1 radijs = 6 g

³⁴ 1 aubergine klein is 180 g

	200 ml lactosevrije magere melk 1 el pure pindakaas		Rosbief 3 sneetjes van elk 15 g Tomaat 1 stuk 150 g Sla 50 g Margarine Becel light (5 g per broodje of 15 g)		0,5 el olijfolie 65 g boekweitpasta 50 ml lactosevrije light room 5 % Snuifje peper (en zout)
Woensdag	Havermoutpap (ER) 40 g havermout 200 ml lactosevrije melk 1 banaan Vetstof: 1 koffielepel walnotenolie 1 eetlepel kristalsuiker	Handje gedroogde veenbessen 20 g 100 g plattekaas 0 %	Witloofsoep met zalmsnippers en Schär Pain Campagnard (ER) 200 g witloof 1 kleine aardappel 50 g 2 eetlepels light room lactosevrij 50 g zalmsnippers 6 sneetjes Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 180 g 30 g Becel light smeerstof	1 sinaasappel Sneetje FODMAP-arme peperkoek	Kip met pastinaakpuree, wortel en slaatje (DB) 1 kippenbout (165 g) 2 kl olijfolie Snuifje paprika-poeder Snuifje peper (en zout) ¼ aardappelen ter grootte van een ei= 250 g ½ pastinaak (35 g) 130 g wortelen Handje sla = 25 g Scheutje lactosevrije melk Snuifje nootmuskaat
Donderdag	Boekweitcracotten met kippenwit en aardbeienconfituur (ER) 6 cracotten boekweit 15 g Becel light smeerstof 2 sneetjes kippenwit = 30 g 1 eetlepel aardbeienconfituur = 30 g 1 sinaasappel	Snedes peperkoek FODMAP-arm 20 g Potje Griekse yoghurt 125 g	Schär Pain Campagnard met slaatje van makreel en tomaat (ER) 6 sneetjes Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 180 g 30 g Becel light smeerstof 100 g makreel Tomaat = 150 g	Vanillepudding lactosevrij 1 potje 125 g	Schotel Parmentier met Chinese kool (ER) 100 g rondsgehakt 250 g Chinese kool 200 g aardappelen 1 eetlepel olijfolie Scheutje lactosevrije melk 10 g verkruidde mais taco

Vrijdag	<p>Granola (ER)</p> <p>Macadamianoten 20 g Quinoavlokken 20 g Psylumvezel 5 g Rijstvlokken 5 g Havermoutvlokken 20 g 5 g gedroogde veenbessen 1 eetlepel kristalsuiker Snuifje vanillepoeder</p> <p>250 ml lactosevrije magere melk</p> <p>150 g aardbei</p>	Lactosevrije yoghurt halfvol gesuikerd potje 125 ml	<p>Pastinaaksoep met groen van lente ui en brood met lactosevrije kaas (ER)</p> <p>Groen van 2 lenteuitjes 2 kleine pastinaken (200 g) 1 kleine aardappel (50 g) 200 ml groentebouillon (FODMAP-arm) 1 eetlepel olijfolie</p> <p>4 sneetjes Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 120 g 15 g Becel light smeerstof 2 sneetjes Milner licht gerijpte kaas= 40 g</p>	<p>Sneetje bananenbrood (FODMAPP)</p> <p>3 bananen 3 eieren 40 g boter 150 g FODMAP-arme bloem 250 g havermout 40 g suiker 1 koffielepel kaneel 2 koffielepel bakpoeder</p> <p>Hiervan 1/10 voor 1 persoon</p>	<p>Volkoren rijst met tonijn en sperziebonen (ER)</p> <p>75 g zilvervliesrijst 100 g tonijn in eigen nat 200 g sperziebonen 1 tomaat = 150 g Peper en zout 1 eetlepel olijfolie</p>
Zaterdag	<p>Boekweitpannenkoeken met rabarbercompote (ER)</p> <p>60 g boekweitmeel 2 opgeklopte eieren 1,25 dl lactosevrije melk 0,25 koffielepel FODMAP-arm bakpoeder 0,5 eetlepel zonnebloemolie</p> <p>100 g rabarber 1 eetlepel rijstsiroop</p>	1 banaan	<p>Tomaat garnaal met brood (ER)</p> <p>1 tomaat = 150 g 100 g garnalen 1 eetlepel Griekse yoghurt lactosevrij = 25 g 1 eetlepel light mayonaise 5 sneetjes komkommer = 15 g 50 g sla</p> <p>4 sneetjes Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 120 g 15 g Becel light smeerstof</p>	<p>Handje popcorn 20 g</p>	<p>Witloof met hesp en aardappelpuree (ER)</p> <p>2 sneetjes gekookte ham = 90 g 2 stronkjes witloof = 200 g 250 g aardappelen 50 ml lactosevrije melk voor puree</p> <p>Bindmiddel maïzena/arrowroot 1 eetlepel 200 ml lactosevrije melk voor saus 1 eetlepel bakboter = 18 g</p>

Zondag	<p>Spiegelei met gerookte kalkoenblokjes en bruin brood (ER)</p> <p>1 ei Kalkoenblokjes 50 g</p> <p>4 sneetjes Schär Pain Campagnard van elk 30 g = 120 g 15 g Becel light smeerstof</p> <p>1 potje lactosevrije magere yoghurt 1 koffielepel suiker</p>	150 g druiven	<p>Croque bruin brood met ricotta en salade (ER)</p> <p>4 sneetjes Schär Pain Campagnard 120 g</p> <p>Ricotta lactosevrij 75 g</p> <p>Rauwkost: Rucola 20 g Wortel 2 eetlepels (50 g) ½ tomaat = 70 g</p> <p>Vinaigrette met 1 eetlepel Griekse yoghurt = 25 g 1 eetlepel light mayonaise 1 eetlepel citroensap = 12 g 1 koffielepel mosterd</p> <p>0,5 eetlepel vloeibare bakboter</p>	Mandarijn 2 stuks	<p>Vislasagne (ER)</p> <p>150 g kabeljauwfilet ¼ rode paprika – in blokjes 1 wortel – in blokjes 1 koffielepel oregano 1 koffielepel rozemarijn 200 g verse tomaten (of gepelde tomaten in blik) Zelfgemaakte ronds- of kippenbouillon 125 ml liter 0,5 eetlepel olijfolie 50 ml lactosevrije room Peper en zout</p> <p>6 blaadjes FODMAP-arme lasagna</p> <p>Voor de béchamelsaus 125 ml lactosevrije melk Bindmiddel arrowroot of maïzena- omgeroerd in water</p>
--------	--	---------------	---	-------------------	---

4.6 Berekeningen dagschema's NUBEL PRO

Macro-nutriënten

Macro-nutriënten	Energie	Energie	Eiwitten	Vetten	VV	EOV	MOV	Omega-3	Omega-6	Transv	Cholesterol	Koolhydaten	Suikers	Zetmeel	Vezels	Water	Alcohol
Eenheid	kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	g	g	g	g	g	g
4/3/2019	2033	8522	87.9	48.3	12.88	16.6	8.66	1.99	6.4	0.25	171	287.1	67.8	181.6	54.6	2671	0
5/3/2019	1813	7601	62.5	82	23.63	27.8	18.98	3.68	15.23	0.33	0	185.7	62.3	121.8	35.7	2727	0
6/3/2019	1990	8342	80.3	90.8	25.07	24.37	20.16	1.96	17.53	0.72	78	200.6	50.9	99.3	28.5	2479	0
7/3/2019	2280	9545	84.5	85.6	15.3	27.3	15.53	5.67	9.45	0.38	123	279.1	58.8	70	17.5	2379	0
8/3/2019	2152	8974	71.3	99.6	25.98	31.01	20.59	6.21	13.09	0.31	69	229.7	73.7	105.8	29	2598	0
9/3/2019	2215	9273	93.1	84.6	30	22.53	10.69	1.74	8.81	0.56	412	254.1	94.9	137.1	32.9	3061	0
10/3/2019	2327	9739	78.4	101.3	23.26	38.15	19.14	5.83	13.13	0.92	262	258.7	101.9	95.1	34.2	3067	1.6
11/3/2019	1833	7671	94.7	55	10.61	20.55	17.34	4.05	13.21	0.42	109	146.4	56.5	88	28.6	2776	0
12/3/2019	1840	7682	78	76.1	13.07	16.1	18.26	4.91	13.29	0.59	85	194.1	82.1	111.8	32.2	2730	0
13/3/2019	2114	8871	68.9	76.3	22.2	21.9	12.43	3.18	9.02	0.46	63	196.1	68.3	25.6	30.9	2292	0
14/3/2019	1812	7591	90.4	65.5	18	21.81	18.48	3.23	14.23	0.57	354	203.4	62.7	139.1	23.3	2522	0
15/3/2019	2115	8830	65.1	87.3	22.69	28.78	15.91	3.27	12.44	0.58	353	172.5	81.9	40.4	35.7	2725	0
16/3/2019	1839	7693	100.9	63.1	14.19	22.11	13.64	3.76	9.36	0.82	114	203.3	84.9	118.5	29.2	3115	0
17/3/2019	2311	9698	110.4	85.6	27.31	33.53	11.84	2.42	8.06	0.83	507	247.5	115	68.2	15.7	2626	8.6
18/3/2019	1884	7909	92.9	61.1	10.03	12.96	10.03	2.1	7.89	0.36	102	225.7	89.6	60.8	31.6	2824	0
19/3/2019	1987	8361	101.7	64.5	19.42	13.32	5.6	6.57	3.8	0.16	144	162.4	44.5	11.2	19.9	2380	0
20/3/2019	1939	8122	88.6	69	19.31	18.48	14.08	4.64	7.62	0.73	342	221.5	48.7	96.2	30.1	2787	0
21/3/2019	1725	7253	67.1	65.4	20.29	21.63	11.88	2.72	9.05	0.71	84	204.7	82.6	71.4	29.2	2710	0
22/3/2019	1975	8266	80.7	75.5	19.23	26.05	14.14	4.74	9.29	0.51	128	230	82.8	94.9	29.5	2563	0
23/3/2019	1902	7992	65.6	71.2	14.63	32.22	12.51	2.55	5.64	0.08	40	231.3	66.5	100.3	32.4	2345	0
24/3/2019	2232	9320	93.4	114.9	40.42	31.77	19.66	3.41	15.66	0.56	355	195.8	88.8	24.5	12.8	2594	0
25/3/2019	1948	8168	81.9	74.5	20.9	25.95	15.85	5.73	9.74	0.23	199	226.4	65.2	104.7	20.6	2238	0
26/3/2019	1808	7567	76.4	75.9	20.17	29.72	12.65	3.21	6.32	0.59	66	186.7	67.6	113.2	34	2494	0
27/3/2019	1768	7436	81.1	50.3	10.09	10.76	12.51	3.37	9.05	0.49	154	234	90	61.8	31.5	2791	0
28/3/2019	1901	7998	74.3	72.5	23.83	18.37	13.69	4.06	9.47	0.85	120	223.4	74.2	67.1	25.6	2635	0
29/3/2019	2098	8806	87.9	66.1	20.23	22.15	8.77	1.39	7.15	0.24	111	267.6	82.9	131.4	39.2	2644	0
30/3/2019	1892	7914	92.1	64.9	15.19	15.65	12.63	2.16	10.07	0.65	217	223.4	61.3	111.7	24.3	2598	0
31/3/2019	2025	8522	80.7	68.4	17.54	13.92	8.01	1.68	5.84	0.64	270	263.1	53.9	108.8	23.2	2504	0
Gem./dag	1991.36	8345.21	83.24	74.83	19.84	23.05	14.06	3.58	9.99	0.52	179.71	219.80	73.58	91.44	29.00	2638	0.36
Min./ dag	-	-	54	42.9	-	21.46	9.76	1.95	7.8	0	-	269.2	-	-	25	2	-
Max./ dag	1951	8163	-	76.1	21.46	42.92	21.46	3.9	15.61	-	300	-	-	-	30	-	0

Micro-nutriënten

	Na	K	Ca	P	Mg	Fe	Cu	Zn	I	Se	Vit.A	Vit.B1	Vit.B2	Vit.B12	Folaat	Vit.C	Vit.D	Vit.E
Eenheid	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	µg	µg	µg	mg	mg	µg	µg	mg	µg	mg
4/3/2019	3127	2863	946	1006	194	7.1	1.5	5.7	96.14	45	2100	1.49	0.8	6.95	247.3	205	10.7	16.59
5/3/2019	1361	2683	908	789	352	9.4	0.9	6.1	0.98	13	971	1.07	0.62	0.16	559.35	142	3.5	13.73
6/3/2019	1575	2778	597	780	308	10.2	1.2	9.9	20.68	33	581	1.97	0.87	0.66	169.73	92	5.1	13.29
7/3/2019	3271	2455	455	893	250	4.6	0.5	3.6	14.96	47	1133	2.34	0.69	6.23	178.47	65	7.3	4.33
8/3/2019	1667	2183	310	625	182	4.1	0.8	3.7	5.18	35	887	0.52	0.41	0	365.05	348	8.8	23.41
9/3/2019	2493	2691	1446	1513	198	10.2	0.5	10.8	81.28	101	2614	2.06	1.63	6.05	266.29	273	17.7	20.75
10/3/2019	1528	3752	659	1115	268	7.1	0.6	6.4	67.3	89	3688	3.09	1.01	9.49	221.34	53	15.2	10.07
11/3/2019	1102	3753	1108	1258	329	9.9	0.9	7.3	18.67	82	1395	0.89	0.8	4.33	408	218	12.4	13.7
12/3/2019	1744	3350	765	806	369	7.8	0.7	5	10.79	27	1536	1.27	1.47	2.32	503.28	136	20.4	11.08
13/3/2019	2189	2158	818	746	138	4.1	0.1	6.8	13.5	37	1802	2.67	0.54	5.03	258.61	216	7.5	14.21
14/3/2019	1696	2692	704	1190	256	12.7	0.6	5.8	69.42	100	1020	0.73	1.12	6.6	180.03	99	14.5	10.46
15/3/2019	1875	3406	802	780	260	10.5	0.6	5.6	19.88	27	3557	1.15	1.15	1.79	494.11	464	12.5	29.11
16/3/2019	1953	4186	764	1248	395	7.5	1.2	7.9	27.88	71	3016	2.01	1.6	13.51	269.89	99	15.1	9.5
17/3/2019	3209	2303	2004	1320	257	11.7	0.9	14.9	52.03	74	864	1.58	1.56	3.32	133.91	81	4.7	4.08
18/3/2019	1884	3242	1057	768	218	4.7	0.7	4.6	36.71	32	2629	0.91	1.01	1.09	220.09	385	2.2	18.1
19/3/2019	3195	2541	1184	942	294	7.7	0.3	6	234.61	89	1764	1.65	1.56	13.71	614.69	181	4.2	10.58
20/3/2019	2849	2803	1692	1316	245	11.2	0.7	8.2	133.68	82	657	0.68	1.84	18.58	310.9	114	17.7	9.15
21/3/2019	1331	3420	1135	1097	242	6.1	0.5	7.2	42.24	24	2762	2.53	0.86	3.12	158.5	245	4.9	6.67
22/3/2019	3012	2313	843	910	191	5.8	1.1	5.3	44.82	27	729	1.23	0.61	2	147.46	116	12.9	7.33
23/3/2019	2639	2627	678	825	365	8.5	0.9	6.1	9.62	61	1419	0.8	0.61	0.91	434.31	201	2.4	9.77
24/3/2019	2137	2286	969	1239	166	8.3	0.2	12.7	38.02	88	1610	0.56	1.03	4.86	260.8	63	10	17.68
25/3/2019	1947	1850	849	1067	285	10.7	0.7	14.5	6.39	55	1309	0.9	1.02	6	365.44	182	5.5	13.88
26/3/2019	1663	2608	683	696	179	2.9	0.6	3.7	3.74	14	2191	0.31	0.6	2.89	249.8	162	13.4	9.36
27/3/2019	1698	3037	423	728	214	3.6	0.5	4.4	44.31	68	1790	1.01	1	4.73	322.46	83	5.5	4.69
28/3/2019	1503	2973	745	818	195	7.4	0.5	7.7	54.61	59	1239	0.65	0.95	12.83	552.99	208	15.9	12.1
29/3/2019	1528	3475	1315	1460	362	7.7	0.8	7.6	24.11	83	1181	1.27	0.82	4.12	589.09	142	11.8	9.97
30/3/2019	2712	2957	573	1069	290	8.6	1.7	8.2	131.6	75	566	1.32	1.26	7.04	214.85	71	6.7	13.86
31/3/2019	2090	2152	632	784	154	4.4	0.3	3.5	197.14	65	1361	0.53	0.86	3.27	216.49	198	4.2	14.1
Gem./dag	2106	2841	895	992	256	8	1	7	54	57	1656	1	1	5	318	173	10	13
Min./dag	600	3000	950	800	300	-	1.2	8	150	70	650	1.1	1.2	4	200	110	10	11

Max./dag 2000 4000 - - - - 5 25 600 200 - - - - 1000 - 50 150

