



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

**Vitamine D inname van zuigelingen op
basis van huidige voedselverrijking en
suppletie-advies**

Scenario-analyses

RIVM briefrapport 350090015/2013
J. Verkaik-Kloosterman et al.



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Vitamine D inname van zuigelingen op basis van huidige voedselverrijking en suppletie-advies

Scenario-analyses

RIVM Briefrapport 350090015/2013

J. Verkaik-Kloosterman et al.

**Dit rapport bevat een gewijzigd rapport in
het kort en abstract**

Colofon

© RIVM 2013

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

J. Verkaik-Kloosterman
M.H. Beukers
M. Jansen-van der Vliet
A.L.M. Dekkers

Contact:
Dr. ir. J. Verkaik-Kloosterman
Centrum voor Voeding en Gezondheid
Janneke.Verkaik@RIVM.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, in het kader van kennisvraag 5.4.11: Nationaal en Europees beleid verrijking van voedingsmiddelen en -supplementen.

Rapport in het kort

Erratum bij briefrapport 350090015/2013

In dit rapport worden scenario-analyses gepresenteerd van de vitamine D inname van zuigelingen. In het 'rapport in het kort' is helaas onvoldoende duidelijk dat het om *scenario-berekeningen* op basis van voedselconsumptiegegevens gaat, waarmee de vitamine D inname geschat wordt. De werkelijke inname van vitamine D door zuigelingen is niet gemeten.

In 2012 heeft de European Food Safety Authority (EFSA) de aanvaardbare bovengrens van inname voor vitamine D herzien. Het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport heeft het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) gevraagd uit te zoeken wat deze herziening van de aanvaardbare bovengrens van inname betekent voor de Nederlandse bevolking. In dit briefrapport staat het eerste deel van het onderzoek beschreven ten aanzien van vitamine D inname door zuigelingen.

Uit de scenario-berekeningen blijkt dat het overgrote deel van de zuigelingen (0-19 maanden) een vitamine D inname had die onder de bovengrens ligt die door de EFSA is vastgesteld (25 µg/dag).

Naar schatting had 4-11% van de zuigelingen van 7-11 maanden een inname boven deze bovengrens. Overschrijding van de bovengrens hoeft niet direct te leiden tot nadelige gezondheidseffecten. De berekende vitamine D inname ligt maximaal 5 µg boven de bovengrens. Bovendien geldt deze overschrijding hooguit voor een beperkt aantal maanden, aangezien de vitamine D inname daalt met de leeftijd en de bovengrens hoger is voor kinderen vanaf 1 jaar (50 µg/dag).

Bij de scenario-berekeningen in dit rapport is de aanname gemaakt dat alle kinderen dagelijks 10 microgram extra vitamine D krijgen, conform het huidige suppletieadvies. Daarnaast is de inname van vitamine D via de voeding mee genomen. Het gaat hierbij om zowel zuigelingenvoeding als andere voedingsmiddelen, inclusief producten die momenteel verrijkt zijn met vitamine D. Voor de vaststelling van het vitamine D-gehalte van verrijkte voedingsmiddelen en supplementen is uitgegaan van het gehalte zoals vermeld op de verpakking.

Aanvullend onderzoek is nodig om beter inzicht te krijgen in de werkelijke hoeveelheid vitamine D die zuigelingen binnenkrijgen. Daarnaast is het ook van belang om te onderzoeken in hoeverre deze berekende mate en duur van overschrijding van de aanvaardbare bovengrens zal leiden tot nadelige gezondheidseffecten.

Trefwoorden: vitamine D, zuigelingen, zuigelingenvoeding, supplementen, scenario's

Hoogachtend,



Dr. Ir. M.N. Pieters
Directeur Volksgezondheid en Zorg

Rapport in het kort

Hieronder de oude tekst

Kinderen tot vier jaar hebben extra vitamine D nodig. In 2008 is op advies van de Gezondheidsraad de dosering van het supplement vitamine D verhoogd van 5 naar 10 microgram; sinds 2011 geldt dit advies ongeacht het type voeding dat ze krijgen (borst- of flesvoeding). Zuigelingen kunnen echter te veel vitamine D binnenkrijgen als zuigelingenmelk wordt gecombineerd met verrijkte voedingsmiddelen (zoals ontbijtpapjes en kwarktoetjes) en het vitamine D-supplement. De inname kan dan hoger zijn dan het maximum dat de European Food Safety Authority (EFSA) heeft gesteld voor vitamine D bij zuigelingen. Het risico op een te hoge dosis geldt vooral voor kinderen die, naast zuigelingenvoeding, starten met andere voedingsmiddelen (7 tot 11 maanden). Bij vier tot elf procent van hen is de inname te hoog.

Dit blijkt uit berekeningen van het RIVM. Vanaf 2007 mogen in Nederland ook andere voedingsmiddelen, naast onder andere margarine en zuigelingenvoeding, met vitamine D worden verrijkt. Bij het onderzoek is voor de verrijkte producten en voor zuigelingenvoeding uitgegaan van de gehalten vitamine D die op de verpakking staan aangegeven. In de praktijk is het mogelijk dat deze gehalten hoger zijn. Als wordt uitgegaan van de maximale hoeveelheid vitamine D die wettelijk in zuigelingenvoeding is toegestaan, vallen de cijfers veel hoger uit. Dan kan 23 tot 55 procent van de zuigelingen het risico lopen te veel vitamine D binnen te krijgen.

Vitamine D is belangrijk voor een goede botontwikkeling. Een te hoge inname kan te hoge calciumconcentraties in het bloed veroorzaken, waardoor onder andere nierproblemen kunnen ontstaan. Nader onderzoek is nodig om beter inzicht te krijgen in de hoeveelheid vitamine D die zuigelingen binnenkrijgen en bij welke dosering daadwerkelijke gezondheidsschade optreedt.

Er zijn meerdere mogelijkheden om het risico op een te hoge dosering te verkleinen. Zo kan het advies over de dosering van het vitamine D-supplement worden aangepast voor zuigelingen die meer dan een bepaalde hoeveelheid zuigelingenvoeding krijgen (waar vitamine D al in zit). Dit was vóór 2011 het geval. Ook kan de vitamine D-dosering worden herzien. Andere mogelijkheden zijn aanpassing van het verrijkingsbeleid voor voedingsmiddelen voor jonge kinderen of van het vitamine D-gehalte in zuigelingenvoeding.

Trefwoorden: vitamine D, zuigelingen, zuigelingenvoeding, supplementen, scenario's

Abstract

Erratum to RIVM letter report 350090015/2013

This report presents scenario-analyses indicating the vitamin D intake of infants. It was unfortunately unclear from the abstract that based on food consumption survey data, scenario calculations had been conducted to estimate the vitamin D intake, for this study. The actual vitamin D intake by infants was not measured.

In 2012, the European Food Safety Authority (EFSA) revised the tolerable upper intake level for vitamin D. The Ministry of Health, Welfare and Sport requested the National Institute for Public Health and the Environment (RIVM) to study the meaning of these new tolerable upper intake levels for the Dutch population. This report presents the first part of this research and concerns the vitamin D intake of infants.

The scenario calculations showed that the majority of infants (0-19 months) had a vitamin D intake below the tolerable upper intake level (25 µg/day) as set by the EFSA.

About 4-11% of the infants aged 7-11 months had an intake above this tolerable upper intake level. Intakes exceeding the tolerable upper intake level will not necessarily result in harmful health effects. At maximum, the calculated vitamin D intake was 5 µg above the tolerable upper intake level. In addition, the intake exceeds the tolerable upper intake level for a limited number of months; as the vitamin D intake decreased with age and the tolerable upper intake level is higher for children from 1 year upwards (50 µg/day).

In the scenario calculations presented in this report, it was assumed that all infants have a daily 10 µg additional vitamin D intake, in accordance with the current supplementation advice. In addition, vitamin D intake from foods was included. This involves infant formula as well as other foods, including those currently fortified with vitamin D. Vitamin D levels as labeled on the packages were assumed for fortified foods and dietary supplements.

Additional research is required to gain a better insight into the actual vitamin D intake of infants. In addition, research is needed to study whether intakes exceeding the tolerable upper intake level for the calculated degree and duration will actually result in harmful health effects.

Key words: vitamin D, infants, infant food, supplements, simulation, scenarios

Yours sincerely,



Dr. Ir. M.N. Pieters
Director of Public Health and Health Services

Abstract

Hieronder de oude tekst

Children up to 4 years of age need extra vitamin D. In 2008, the Health Council of the Netherlands advised to increase the dosage of the vitamin D supplement from 5 to 10 µg/day. In 2011, this supplementation advice was revised to 10 µg/day (i.e. 400 IU) for all children up to 4 years of age, irrespective of their diet (breastfeeding or infant formula). Infants may be at risk of having a too high vitamin D intake through the combined use of infant formula, fortified foods (e.g. milk porridge and fromage frais) and supplements. The vitamin D intake may rise above the upper level (UL) for infants as set by European Food Safety Authority (EFSA). Those infants who are just starting complementary foods are most at risk (7 to 11 months of age); four to eleven percent of these infants have a too high vitamin D intake.

These are the results of calculations carried out by the Dutch National Institute for Public Health and the Environment (RIVM). Since 2007, besides margarine and infant formula, several other foods in the Netherlands may be fortified with vitamin D. In this study, the amounts of vitamin D as labelled on the package were used for fortified foods as well as for infant formula. In practice, it is not uncommon that fortified foods contain a higher amount of nutrients than declared on the package. Assuming infant formula to contain the legal maximum vitamin D amount, the proportion of infants with intakes above the UL was higher. In this case, 23 to 55% of the infants (7 to 11 months old) may have vitamin D intakes that are too high.

Vitamin D is important for good bone development. However, an intake of vitamin D that is too high can result in high blood calcium concentrations, which could e.g. lead to kidney problems. Further research is needed to get better insight in the vitamin D intake of infants and at what dosage negative health effects may actually occur.

There are several options to reduce the risk of a too high intake of vitamin D. At first, the supplementation advice can be changed by taking into account the amount of consumption of infant formula (which contains added vitamin D), as was the case before 2011. Other options are revision of the supplementation dosage, the fortification legislation of foods for infants, or the dosage of vitamin D in infant formula.

Key words: vitamin D, infants, infant food, supplements, simulation, scenarios

Inhoudsopgave

1	Inleiding—6
2	Methoden—8
2.1	Voedselconsumptiegegevens—8
2.2	Samenstelling van voedingsmiddelen—9
2.3	Inname uit supplementen—10
2.4	Statistische analyses—10
3	Resultaten—12
3.1	Samenstelling van voedingsmiddelen—12
3.2	Vitamine D inname kinderen 7-19 maanden—13
3.3	Vitamine D inname kinderen 0-6 maanden—17
4	Discussie—19
5	Conclusie en aanbevelingen—22
6	Referenties—23
7	Bijlage A: Verschil berekeningen GR en VWS—25
A.1	Resultaten GR berekeningen kinderen 9, 12 en 18 maanden—25

1 Inleiding

Vitamine D is van belang voor goede botontwikkeling. Een ernstig vitamine D tekort bij kinderen leidt tot Engelse ziekte [1, 2]. Vitamine D kan worden aangemaakt door de huid bij blootstelling aan Uv-licht. De mate van vitamine D productie is afhankelijk van onder andere de breedtegraad, seizoen, tijd op de dag en duur van blootstelling. In Nederland is dit mogelijk tussen maart en november, vooral op de momenten dat de zon hoog genoeg aan de hemel staat [2-4].

Verbranding van de huid op jonge leeftijd geeft een verhoogd risico op huidkanker op latere leeftijd. Het advies van de KWF Kankerbestrijding is daarom om jonge kinderen te beschermen tegen directe blootstelling aan de zon [5]. Als gevolg daarvan zijn jonge kinderen voor vitamine D vooral aangewezen op hun voeding.

Een te hoge vitamine D inname leidt tot een te hoge vitamine D status in het bloed en kan leiden tot een te hoge hoeveelheid calcium in het bloed (hypercalcemie) en eventueel in de urine (hypercalciurie). Dit kan leiden tot nierproblemen. Recent heeft EFSA de aanvaardbare bovengrens (UL) voor vitamine D herzien en voor volwassenen vastgesteld op 100 µg/dag. Voor kinderen van 1 tot en met 10 jaar is hier een UL van afgeleid van 50 µg/d, waarbij rekening is gehouden met hun kleinere lichaamsomvang. Voor zuigelingen (tot 1 jaar) is de UL vastgesteld op 25 µg/d [6].

Vitamine D wetgeving en suppletieadvies

De Nederlandse voeding levert van nature over het algemeen een te geringe hoeveelheid vitamine D om aan de behoefte van jonge kinderen te voldoen. Om te compenseren voor de minimale blootstelling aan zonlicht en dus een geringe vitamine D productie door de huid, geldt sinds 2008 voor kinderen tot 4 jaar een suppletieadvies van 10 µg vitamine D per dag [7]. Aangezien wettelijk is vastgelegd dat vitamine D aan zuigelingenvoeding wordt toegevoegd [8], gold, destijds, dit suppletieadvies niet voor kinderen die meer dan 500 ml zuigelingenvoeding per dag dronken [7]. Om het gebruik van vitamine D supplementen te vergemakkelijken, vooral bij de overgang van zuigelingenvoeding naar andere voedingsmiddelen geldt het suppletieadvies sinds 2012 voor alle kinderen tot 4 jaar, ongeacht de hoeveelheid zuigelingenvoeding die ze consumeren [2, 9].

Behalve zuigelingenvoeding wordt in Nederland ook aan diverse andere voedingsmiddelen vitamine D toegevoegd. Zo is er een lange geschiedenis van het toevoegen van vitamine D aan margarine, halvarine en bak- en braadvetten [10, 11] en is het sinds 2007 mogelijk om andere voedingsmiddelen met vitamine D te verrijken tot een maximum van 4,5 µg/100kcal [12, 13]. Voor voedingsmiddelen specifiek bedoeld voor zuigelingen en peuters is wettelijk vastgelegd dat de voedingsmiddelen op basis van granen met vitamine D verrijkt mogen worden, maar babyvoeding niet [14].

Doel van de studie

Door opeenstapeling van vitamine D inname uit verschillende bronnen (van nature aanwezig in voedingsmiddelen, supplementen, verrijkte voedingsmiddelen, zuigelingenvoeding) is het wellicht mogelijk dat jonge kinderen risico lopen op een te hoge vitamine D inname. Het doel van deze studie was om te bestuderen of de recente veranderingen ten aanzien van verrijking met vitamine D en het gewijzigde suppletieadvies voor jonge kinderen

leiden tot overschrijding van de UL. Met behulp van scenarioanalyses is berekend wat de vitamine D inname zou zijn uitgaande van de huidige verrijgingspraktijk in Nederland en het huidige suppletieadvies en welk percentage van de jonge kinderen een gebruikelijke inname boven de UL heeft.

2 Methoden

In deze studie is voor een aantal scenario's berekend wat de vitamine D inname zou zijn en welk percentage van de jonge kinderen een gebruikelijke inname had hoger dan de UL (Tabel 1).

Voor kinderen van 0-6 maanden is uitgegaan van een inschatting van de geconsumeerde hoeveelheid zuigelingenvoeding op basis van energiebehoefte [15] en lichaamsgewicht [16]. Vervolgens is dit gecombineerd met de gemiddelde hoeveelheid vitamine D in zuigelingenvoeding (volgens label; scenario 1) of het wettelijk vastgestelde maximale vitamine D gehalte in volledige zuigelingenvoeding (2,5 µg/100 kcal; scenario 2). Bij beide scenario's is een inname van 10 µg/d opgeteld om het effect van het volgen van het suppletieadvies weer te geven.

Voor kinderen van 7-19 maanden is gebruikgemaakt van voedselconsumptiegegevens uit het VIO-onderzoek [17], uitgevoerd in 2002. In 2011 zijn vitamine D verrijkte voedingsmiddelen beschikbaar op de Nederlandse markt geïnventariseerd. Hierbij lag de focus op voedingsmiddelen bedoeld voor jonge kinderen. De uitkomsten van deze inventarisatie zijn gekoppeld aan de gegevens over de samenstelling van voedingsmiddelen zoals beschikbaar in het Nederlandse Voedingsstoffenbestand (NEVO-2011). Om een inschatting te maken van de vitamine D inname op basis van de verrijgingspraktijk in 2011 zijn deze gegevens over de samenstelling (2011) gekoppeld met de voedselconsumptiegegevens van het VIO-onderzoek. Daarnaast is bij de vitamine D inname uit voeding 10 µg opgeteld om het huidige suppletieadvies weer te geven. Net als voor de kinderen van 0-6 maanden zijn twee scenario's doorgerekend, namelijk 1) uitgaande van de samenstelling (volgens label) van opvolgzuigelingenvoeding zoals bekend in 2011 en 2) uitgaande van het wettelijk maximum gehalte vitamine D in opvolgzuigelingenvoeding (3 µg/100 kcal).

Tabel 1. Overzicht van scenario's en aannames

	0-6 maanden			7-19 maanden		
	Consumptie-gegevens	Zuigelingsvoeding	Supplement	Consumptie-gegevens	Zuigelingsvoeding	Supplement
Scenario 1a	energiebehoefte	2011	nee	VIO	2011	nee
Scenario 1b	energiebehoefte	2011	10 µg	VIO	2011	10 µg
Scenario 2a	energiebehoefte	Wettelijk maximum	nee	VIO	Wettelijk maximum	nee
Scenario 2b	energiebehoefte	Wettelijk maximum	10 µg	VIO	Wettelijk maximum	10 µg

2.1 Voedselconsumptiegegevens

2.1.1 Kinderen 0-6 maanden

Voor zuigelingen van 0-6 maanden zijn in Nederland geen voedselconsumptiegegevens beschikbaar. Op basis van energiebehoefte [15] en lichaamsgewicht uit de Nederlandse groeistudie [16] is een inschatting gemaakt van de consumptie van zuigelingenvoeding.

De energiebehoefte is vastgesteld op 0,39 MJ per kg lichaamsgewicht per dag voor kinderen van 0-2 maanden en op 0,35 MJ per kg lichaamsgewicht per dag voor kinderen van 3 tot en met 5 maanden [15]. Gegevens over lichaamsgewicht van zuigelingen zijn beschikbaar uit de Nederlandse groeistudie. Het 50^e en 97,5^e percentiel van lichaamsgewicht zijn hieruit overgenomen voor jongens en meisjes van verschillende leeftijd (Tabel 6) [16], om een inschatting te maken van de consumptie van zuigelingenvoeding. Vermenigvuldiging van de energiebehoefte met lichaamsgewicht geeft de behoefte aan energie in MJ/d voor deze percentielen van lichaamsgewicht. Deze hoeveelheid energie is gebruikt als indicatie voor de inname van energie per dag.

Volledige zuigelingenvoeding bevat gemiddeld 1,2 µg vitamine D per 100 ml. De wettelijke range voor energie in zuigelingenvoeding is 60-70 kcal/100 ml; uitgaande van gemiddeld 65 kcal/100 ml, komt het vitamine D gehalte in volledige zuigelingenvoeding op 1,8 µg/100 kcal. Voor scenario 1 is de geschatte energie-inname per dag vermenigvuldigd met het vitamine D gehalte uitgedrukt per energie-eenheid om een inschatting te maken van de vitamine D inname uit volledige zuigelingenvoeding. Voor het tweede scenario is gerekend met het wettelijk maximum gehalte vitamine D in volledige zuigelingenvoeding van 2,5 µg/100 kcal. In beide scenario's is aangenomen dat er *geen* andere voedingsmiddelen worden geconsumeerd.

2.1.2 *Kinderen 7-19 maanden*

Binnen het Voedingsstoffen Inname Onderzoek (VIO) is de voedselconsumptie van zuigelingen van 7-19 maanden onderzocht (N=941). Hierbij is gerekruteerd in drie leeftijdsgroepen, te weten 9 (7-10) maanden, 12 (11-13) maanden en 18 (17-19) maanden (respectievelijk n=333, n=306, n=302). Dit is het meest recente consumptieonderzoek bij deze leeftijdsgroep. De details van de studie zijn eerder beschreven [17, 18]. In het kort, in deze studie zijn alleen zuigelingen meegenomen die geen borstvoeding consumeren, die ogenschijnlijk gezond zijn, a-term geboren en met een geboortegewicht van meer dan 2500 g. Deze zuigelingen werden gerekruteerd via 33 consultatiebureaus. De gegevens zijn verzameld in de periode januari tot en met juni 2002. De gegevens over de voedselconsumptie werden verzameld op twee niet-openvolgende dagen (bij voorkeur een door-de-weekse dag en een weekenddag) via een dagboek dat werd ingevuld door de ouders of verzorgers. Om gegeten hoeveelheden zo nauwkeurig mogelijk vast te stellen werden enkele hulpmiddelen verstrekt, te weten een eet- en theelepel en een maatbeker. Daarnaast is een algemene voedingsvragenlijst ingevuld, waarmee gedetailleerde informatie werd verkregen over het gebruik en de bereiding van een aantal voedingsmiddelen. Van de supplementen is alleen nagevraagd welke soort supplementen de kinderen gebruikten, maar niet de hoeveelheden en de precieze merken.

2.2 **Samenstelling van voedingsmiddelen**

Eind 2011 zijn vitamine D verrijkte voedingsmiddelen op de Nederlandse markt geïnventariseerd. Hierbij is de nadruk gelegd op voedingsmiddelen specifiek bedoeld voor jonge kinderen (0-4 jaar). Bij deze inventarisatie is gebruik gemaakt van gegevens uit de NEVO-tabel, supermarktinventarisatie, gegevens van fabrikanten op internet en de INNOVA-database met gegevens over voedingsmiddelen beschikbaar op de Nederlandse markt. Het vitamine D gehalte van deze verrijkte voedingsmiddelen is overgenomen van de informatie op de verpakking. Oorspronkelijk zijn de VIO gegevens gecombineerd met gegevens over de samenstelling van voedingsmiddelen uit 2001; voor deze studie zijn de gegevens gekoppeld met gegevens over de samenstelling uit 2011 (NEVO-2011;

www.rivm.nl/nevo) aangevuld met de bevindingen uit de inventarisatie. Hierbij is het vitamine D gehalte van de NEVO-codes aanwezig in zowel 2001 als 2011 vervangen door het gehalte uit 2011. De NEVO-codes alleen aanwezig in de 2001 database zijn niet vervangen, tenzij deze vervangen konden worden door een nieuwe code uit NEVO-2011. Het vitamine D gehalte in zuigelingenvoeding verschilde marginaal tussen 2001 en 2011. Daarom is voor zuigelingenvoeding verkrijgbaar in 2001, maar niet meer verkrijgbaar in 2011, het vitamine D gehalte uit 2001 gebruikt. Voor sommige papgranen die niet meer verkocht worden, is een vergelijkbaar product uit 2011 gekozen. Indien dit meerdere producten waren is voor het hoogste vitamine D gehalte gekozen.

2.3 Inname uit supplementen

Voor zowel scenario 1 (situatie 2011) als scenario 2 (wettelijk maximum gehalte in zuigelingenvoeding) zijn twee varianten doorgerekend, namelijk a) vitamine D inname uit voeding en b) vitamine D inname uit voeding en supplementen. Voor de b-scenario's is uitgegaan van het suppletieadvies opgesteld door de Gezondheidsraad en is ervan uitgegaan dat elk kind zich aan dit advies houdt. Voor kinderen van 0-6 maanden is daarom 10 µg vitamine D opgeteld bij de puntschatting van vitamine D inname uit volledige zuigelingenvoeding, geschat op basis van energiebehoefte en lichaamsgewicht. Voor kinderen van 7-19 maanden is voor elk kind op elke studiedag een supplement met 10 µg vitamine D toegevoegd.

2.4 Statistische analyses

Voor kinderen van 7-19 maanden waren voedselconsumptiegegevens beschikbaar over 2 dagen. Met behulp van SPADE (versie 2.25; d.d. 21 februari 2013) is hieruit de gebruikelijke inname geschat door de data te corrigeren voor binnen-persoonsvariatie. De gebruikelijke inname is leeftijdsafhankelijk gemodelleerd, waardoor een verdeling van de gebruikelijke inname beschikbaar is voor elke leeftijdsmaand. Vanwege het ontbreken van een aantal leeftijdsmaanden in de dataset, is de gebruikelijke inname apart gemodelleerd voor de kinderen van 7-13 maanden en 16-19 maanden. De berekeningen voor kinderen van 7-19 maanden zijn uitgevoerd voor zowel de totale populatie als voor alleen de gebruikers van zuigelingenvoeding. Onzekerheden in de modelering van de gebruikelijke inneming zijn gekwantificeerd met bootstrap analyse (1000 trekkingen) en worden gerapporteerd als 95% betrouwbaarheidsinterval om de puntschatting.

In deze studiepopulatie consumeerden een aantal kinderen regelmatig zuigelingenvoeding, terwijl andere kinderen geen zuigelingenvoeding consumeerden. Door toevoeging van vitamine D aan zuigelingenvoeding draagt dit in grote mate bij aan de vitamine D inname. Hierdoor heeft de totale vitamine D inname verdeling in deze studiepopulatie een meertoppige verdeling. Een van de aannames bij het schatten van de gebruikelijke inname is dat de inname min of meer normaal verdeeld is; deze aanname wordt dus geschonden. Het is daarom niet mogelijk om simpelweg de gebruikelijke inname te schatten van de totale vitamine D inname [18]. Daarom is voor deze studie de gebruikelijke inname eerst apart berekend voor de vitamine D inname uit zuigelingenvoeding en voor de vitamine D inname uit overige voedingsmiddelen, waarna deze twee gebruikelijke innameverdelingen zijn gecombineerd tot de gebruikelijke totale vitamine D inname verdeling.

Deze gebruikelijke inname verdeling is vergeleken met de aanvaardbare bovengrens van inname (UL) zoals vastgesteld door EFSA [6]. Voor kinderen tot 1 jaar is deze UL 25 µg/d en voor oudere kinderen 50 µg/d. Voor kinderen van 7-19 maanden is gebruikgemaakt van de afkapwaarde-benadering, waarbij het

percentage kinderen met een gebruikelijke inname boven de UL is berekend. Voor kinderen van 0-6 maanden is de puntschatting uitgaande van de mediaan en het 97,5^e percentiel van lichaamsgewicht kwalitatief vergeleken met de UL. De gebruikte methodiek is iets anders dan de methode gebruikt voor het genereren van de voorlopige resultaten die in maart 2012 zijn opgeleverd aan de Gezondheidsraad en die zijn gebruikt bij het advies 'Evaluatie van de voedingsnormen voor vitamine D' [2]. De methodologische verschillen en verschillen in de resultaten worden toegelicht in Bijlage A.

3 Resultaten

3.1 Samenstelling van voedingsmiddelen

Tabel 2 geeft een overzicht van de voedingsmiddelengroepen specifiek voor jonge kinderen waarin producten zijn gevonden waaraan vrijwillig vitamine D is toegevoegd. Vitamine D verrijkte producten zijn gevonden in de voedingsmiddelengroepen ontbijtgranen, koekjes, zuivel en dranken. De meeste papgranen voor baby en peuters zijn verrijkt met vitamine D en een deel van de overige ontbijtgranen. Ook aan bepaalde kwarktoetjes, specifiek voor jonge kinderen, wordt vitamine D toegevoegd. In de overige productgroepen is vitamine D verrijking eerder uitzondering dan regel. Conform de wetgeving is babyvoeding, anders dan graanproducten, niet verrijkt met vitamine D. De vitamine D gehaltes (totaal vitamine D van nature en toegevoegd) varieerden tussen 0,74 µg/100 g in soja drink junior en 16,5 µg/100 g in papgranen.

Volledige zuigelingenvoeding (33 producten) bevatte gemiddeld 1,2 µg vitamine D per 100 ml (SD 0,2). Opvolg zuigelingenvoeding (71 producten) bevatte gemiddeld 1,4 µg vitamine D per 100 ml (SD 1,0).

Tabel 2. Overzicht van met voedingsmiddelen (specifiek voor jonge kinderen) vrijwillig verrijkt met vitamine D op de Nederlandse markt (eind 2011), aantal producten (aantal merken) in verschillende voedingsmiddelengroepen en specificatie van de soorten producten die zijn verrijkt

Voedingsmiddel-groep	Aantal verrijkte producten (aantal merken)	Soort product	µg/100 g
Ontbijtgranen	14 (3)	Papgranen	5-16,5
	7 (3)	Ontbijtgranen	1,7-10
Koekjes	3 (2)	Kinderkoekjes	3-10
Zuivel	11 (6)	(fruit) kwark	0,95-1,25
	11 (3)	Kant en klare melkpap	1-2
	1 (1)	Yoghurtdrank	0,75
	18 (6)	Dreumes/peutermelk	0,9-2,1
Dranken	1 (1)	Cacaopoeder	7,1
	1 (1)	Soja drink junior	0,74

3.2 Vitamine D inname kinderen 7-19 maanden

Het percentage kinderen dat zuigelingenvoeding consumeerde neemt af met de leeftijd (Tabel 3). Meer dan 95% van de kinderen van 7-9 maanden consumeerde zuigelingenvoeding op minimaal een van de twee onderzoeksdagen, in vergelijking met 5-16% van de kinderen van 16-19 maanden (Tabel 3). De meeste kinderen die zuigelingenvoeding gebruikten, deden dit op beide studiedagen. Naast een afname in het aantal kinderen dat zuigelingenvoeding consumeerde, nam ook de geconsumeerde hoeveelheid zuigelingenvoeding af met de leeftijd (Tabel 3). De mediane gebruikelijke hoeveelheid zuigelingenvoeding, onder gebruikers hiervan, nam af van 592 ml/d voor kinderen van 7 maanden tot 253 ml/d voor kinderen van 19 maanden (Tabel 4).

Tabel 3. Gebruikers van zuigelingenvoeding per leeftijd (aantal en percentage van totale populatie)

Leeftijd	N	Gebruikers zuigelingenvoeding	
		N	%
7 maanden	19	18	95
8 maanden	117	112*	96
9 maanden	178	171**	96
10 maanden	48	44	92
11 maanden	193	144***	75
12 maanden	72	32*	44
13 maanden	12	4	33
16 maanden	26	3	12
17 maanden	88	14	16
18 maanden	150	19****	13
19 maanden	38	2	5

* 1 kind 1-dag gebruik, ** 2 kinderen 1-dag gebruik, ***8 kinderen 1-dag gebruik, ****4 kinderen 1-dag gebruik

In het scenario dat de situatie in 2011 weergeeft (scenario 1), nam de mediaan van de gebruikelijke vitamine D inname uit voeding (incl. zuigelingenvoeding) af met de leeftijd met ongeveer 75%. Deze inname was 10,9 µg/d bij kinderen van 7 maanden en ongeveer 2,5 µg/d bij kinderen van 16-19 maanden (scenario 1a; Tabel 5 en Figuur 1). Het tweede scenario, waarin de wettelijke maximum vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding (2,3-3 µg/100 kcal) zijn toegepast, leidde tot een ongeveer 40% hogere mediane vitamine D inname uit voeding voor kinderen van 7-11 maanden. Voor de oudere kinderen was deze toename, indien er al sprake was van een toename, lager namelijk 0-11% (scenario 2a; Tabel 5).

Het verhogen van de vitamine D inname met een dagelijks supplement met 10 µg vitamine D leidde logischerwijs tot een toename van de inname met ongeveer 10 µg. Doordat de gebruikelijke inname voor de scenario's met en zonder vitamine D uit supplementen apart zijn berekend, is de toename vanwege kleine verschillen in de modelering niet precies 10 µg. Gebruikers van zuigelingenvoeding hadden een iets hogere vitamine D inname in vergelijking met de totale studiepopulatie. Dit verschil nam iets toe met de leeftijd.

Tabel 4. Gebruikelijke inname van zuigelingenvoeding (ml/d) voor kinderen van 7-13 en 16-19 maanden die zuigelingenvoeding consumeren. Tussen haakjes de modelonzekerheid weergegeven als 95%-betrouwbaarheidsinterval.

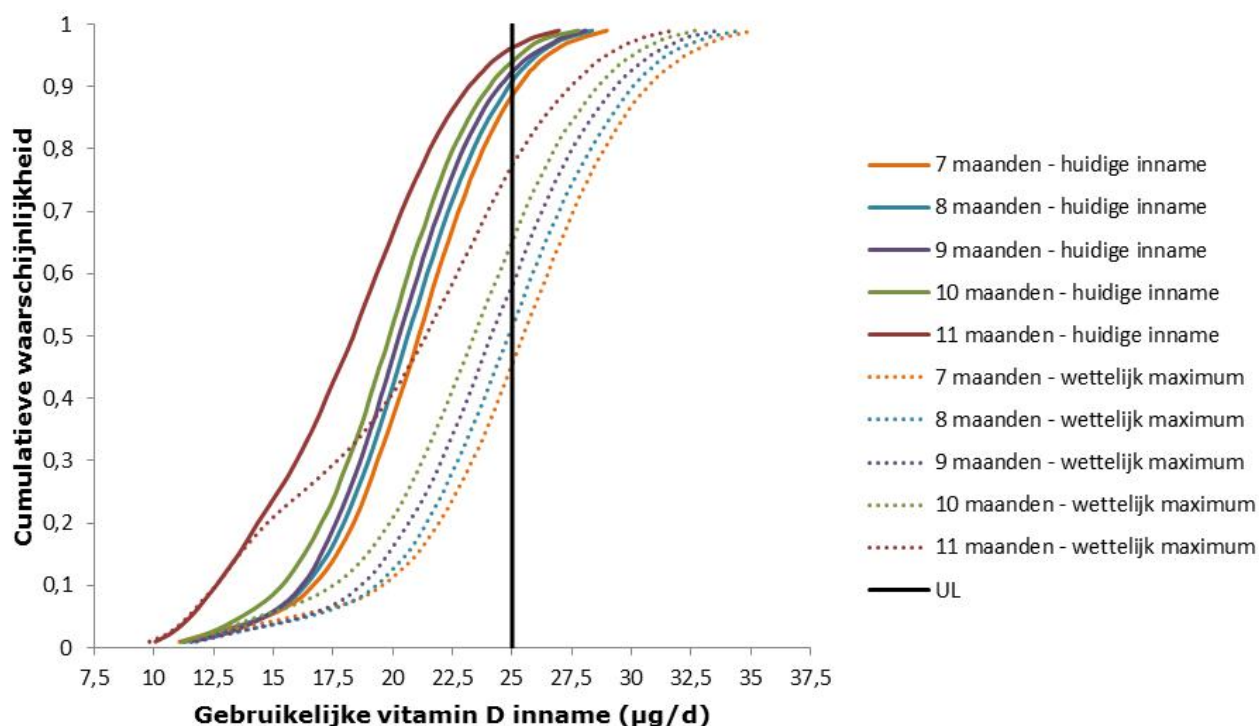
Lft (mnd)	P5	P25	P50	P75	P95
	348	490	592	695	846
7	(319-429)	(466-567)	(569-667)	(670-771)	(815-927)
	315	457	558	660	810
8	(290-372)	(439-509)	(541-607)	(641-706)	(784-858)
	283	424	524	626	775
9	(261-336)	(406-474)	(507-572)	(604-672)	(744-821)
	251	391	490	592	741
10	(228-307)	(371-442)	(470-541)	(566-640)	(707-791)
	220	358	457	558	706
11	(198-277)	(338-412)	(436-509)	(534-609)	(671-758)
	189	325	424	524	671
12	(163-252)	(301-386)	(396-485)	(493-584)	(632-736)
	159	293	391	490	637
13	(128-249)	(261-385)	(355-481)	(450-582)	(588-730)
	165	291	398	519	718
16	(109-300)	(219-423)	(305-546)	(386-709)	(513-973)
	132	247	346	461	650
17	(91-241)	(204-337)	(288-442)	(360-583)	(464-838)
	103	205	298	405	586
18	(57-209)	(159-297)	(242-384)	(312-508)	(408-733)
	77	168	253	353	524
19	(30-204)	(100-300)	(171-382)	(248-484)	(357-686)

3.2.1

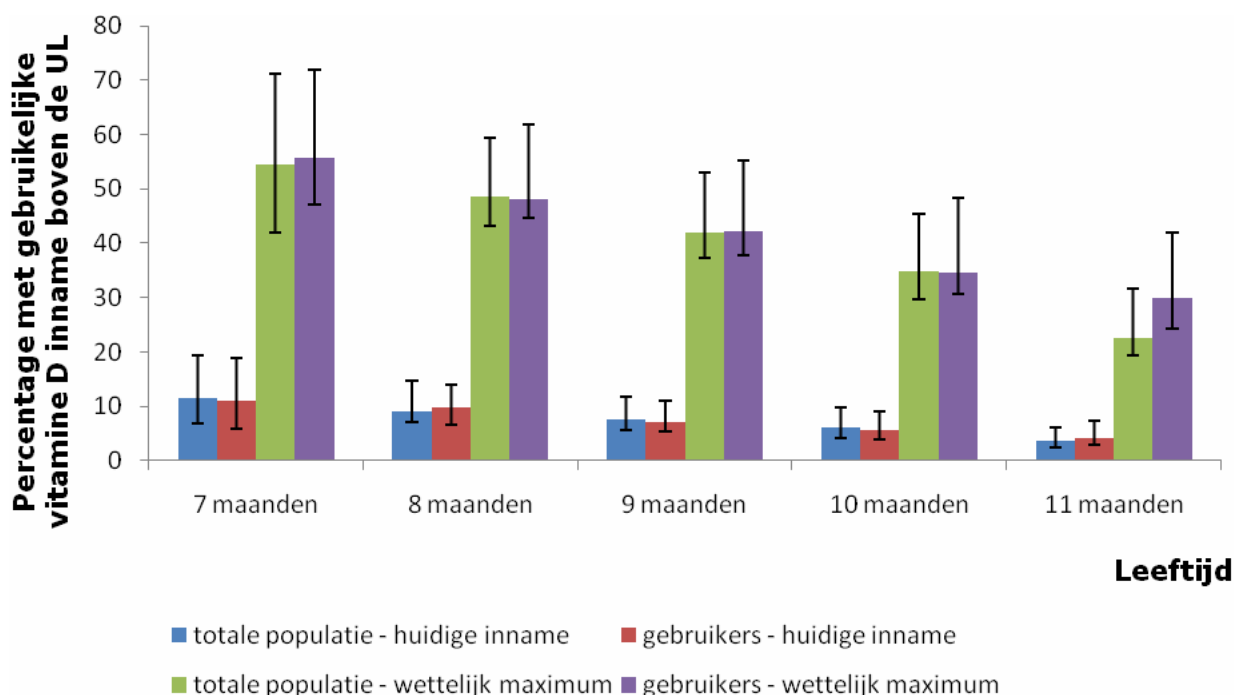
Vergelijking met de UL

De vitamine D inname uit alleen voedingsmiddelen bleef in de situatie 2011 (scenario 1a) voor alle leeftijden onder de UL. Ook in het scenario waarin is uitgegaan van de maximale vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding (scenario 2a) bleef de vitamine D inname uit alleen voedingsmiddelen onder de UL voor kinderen van 12-13 en 16-19 maanden. Minder dan 5% van de kinderen van 7-11 maanden had een vitamine D inname boven de UL in scenario 2.

De percentages kinderen met een vitamine D inname hoger dan de UL stegen door het toevoegen van een dagelijks supplement met 10 µg vitamine D, conform het suppletieadvies. In het scenario dat de situatie in 2011 representeert had 4-11% van de kinderen van 7-11 maanden een inname boven de UL (scenario 1b, Figuur 2). Voor de oudere kinderen bleef de inname onder de UL. In het scenario met de wettelijke maximale vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding was het percentage kinderen met een inname boven de UL hoger vergeleken met de situatie in 2011. Van de kinderen van 7-11 maanden had 23 tot 55% een totale vitamine D inname boven de UL, dit percentage daalde met de leeftijd (scenario 2b; Figuur 2). Bij de oudere kinderen (12-19 maanden) bleef de totale vitamine D inname ook bij dit scenario onder de UL. Het percentage kinderen met een inname boven de UL was, over het algemeen, iets hoger voor gebruikers van zuigelingenvoeding in vergelijking met de totale studiepopulatie (Figuur 2). Alleen voor kinderen van 11 maanden in scenario 2 (wettelijk maximum) was dit verschil aanzienlijk, namelijk 7,5 procentpunt.



Figuur 1. Gebruikelijke vitamine D inname ($\mu\text{g}/\text{d}$) uit voeding en voedingssupplementen (zoals geadviseerd) en positie ten opzichte van de UL ($25 \mu\text{g}/\text{d}$ [6]); voor zowel de huidige inname (2011; scenario 1) als de inname uitgaande van het wettelijk maximum vitamine D gehalte in zuigelingenvoeding (scenario 2)



Figuur 2. Percentage kinderen met een gebruikelijke vitamine D inname (incl. geadviseerde supplement van $10 \mu\text{g}/\text{d}$) dat de UL ($25 \mu\text{g}/\text{d}$ [6]) overschrijdt; voor zowel de huidige inname (2001, scenario 1) als de inname uitgaande van het wettelijk maximum gehalte vitamine D in zuigelingenvoeding (scenario2); zwarte lijn geeft 95% betrouwbaarheidsinterval weer.

Tabel 5. Gebruikelijke vitamine D inname ($\mu\text{g}/\text{d}$) uit voeding (in- en exclusief geadviseerde suppletie van $10 \mu\text{g}/\text{d}$) voor huidige situatie (scenario 1) en uitgaande van het wettelijk maximum gehalte vitamine D in zuigelingenvoeding (scenario 2; 2,5-3 $\mu\text{g}/100 \text{ kcal}$), voor kinderen van 7-13 en 16-19 maanden.

Leef-tijd (mnd)	UL ($\mu\text{g}/\text{d}$)	gebruikelijke vitamine D inname ($\mu\text{g}/\text{d}$)											
		huidig (2011 - scenario 1)						wettelijk maximum (scenario 2)					
		voeding			voeding + supplement (10 $\mu\text{g}/\text{d}$)			voeding			voeding + supplement (10 $\mu\text{g}/\text{d}$)		
		P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
7	25	4,9 (1,4-7,4)	10,9 (9,9-11,9)	16,7 (15,2-18,0)	14,7 (11,6-17,2)	21,1 (20,2-22,2)	26,5 (25,5-27,7)	5,8 (1,3-10,8)	15,3 (14,1-16,9)	22,4 (20,8-23,8)	15,8 (11,6-20,9)	25,4 (24,1-27,2)	32,2 (30,8-33,8)
8	25	4,9 (3,3-6,2)	10,5 (10,2-11,3)	16,2 (15,8-17,3)	14,6 (13,4-16,1)	20,6 (20,3-21,6)	26,0 (25,6-27,1)	6,8 (3,1-8,9)	14,7 (14,2-15,8)	21,7 (20,9-22,8)	16,4 (13,4-18,9)	24,8 (24,3-25,9)	31,5 (30,8-32,7)
9	25	5,0 (3,6-5,9)	10,1 (9,8-11,0)	16,0 (15,6-16,9)	14,6 (13,6-15,7)	20,3 (20-21,1)	25,8 (25,2-26,6)	6,4 (3,8-8,2)	14,0 (13,6-15,2)	21,1 (20,4-22,2)	16,2 (14,2-18,2)	24,1 (23,7-25,3)	30,8 (30,1-32,0)
10	25	3,7 (2,1-5,5)	9,6 (9,2-10,5)	15,8 (15,1-16,6)	13,7 (12,3-15,4)	19,9 (19,3-20,6)	25,3 (24,7-26,2)	4,2 (2,1-7,8)	13,3 (12,7-14,4)	20,4 (19,7-21,6)	14,4 (12,3-17,9)	23,4 (22,8-24,5)	30,0 (29,4-31,3)
11	25	1,3 (1,1-1,7)	8,3 (7,8-9,2)	14,8 (14,3-15,8)	11,5 (11,2-11,9)	18,3 (17,8-19,3)	24,5 (23,9-25,4)	1,3 (1,1-1,7)	11,4 (10,6-12,5)	19,3 (18,6-20,4)	11,4 (11,2-12,0)	21,4 (20,7-22,6)	28,9 (28,3-30,2)
12	50	0,8 (0,6-1,1)	5,7 (4,4-6,8)	13,5 (12,4-14,5)	10,7 (10,3-11)	15,4 (14,5-16,7)	23,0 (22,2-24,2)	0,9 (0,6-1,1)	6,3 (4,7-8,6)	17,3 (16,3-18,8)	10,7 (10,4-11,1)	15,9 (14,7-18,4)	27,2 (26,2-28,6)
13	50	0,8 (0,4-1,2)	4,6 (3,1-7,0)	12,6 (9,6-14,7)	10,6 (9,7-11,2)	14,6 (13,1-17,0)	22,1 (18,9-24,2)	0,8 (0,4-1,2)	4,8 (3,0-8,9)	16,3 (11,2-18,6)	10,6 (9,8-11,3)	14,9 (13,3-19,2)	25,9 (21,5-28,5)
16	50	0,5 (0,2-0,6)	2,4 (1,5-3,0)	9,7 (6,3-12,0)	9,6 (8,8-10,0)	13,0 (11,8-13,5)	19,1 (16,2-21,7)	0,5 (0,2-0,6)	2,4 (1,5-3,2)	12,7 (7,3-16,4)	9,5 (8,8-10,0)	12,9 (11,9-13,6)	22,0 (16,7-26,9)
17	50	0,5 (0,4-0,6)	2,6 (2,3-3,2)	9,8 (8,3-12,1)	9,7 (9,5-10,1)	13,1 (12,8-13,7)	19,1 (17,8-21,2)	0,5 (0,4-0,6)	2,6 (2,3-3,3)	13 (10,3-15,7)	9,6 (9,5-10,1)	13,2 (12,8-13,8)	22,3 (19,9-25,7)
18	50	0,5 (0,5-0,6)	2,6 (2,3-3,1)	9,0 (8,1-10,5)	9,7 (9,5-10,1)	13,0 (12,7-13,5)	18,4 (17,4-19,6)	0,5 (0,4-0,7)	2,6 (2,3-3,1)	11,4 (9,5-13,2)	9,7 (9,5-10,1)	13,1 (12,8-13,6)	20,7 (18,7-22,8)
19	50	0,5 (0,3-0,7)	2,5 (1,6-3,0)	8,5 (5,9-10,1)	9,7 (9-10,1)	12,9 (12-13,4)	17,6 (15,9-18,7)	0,5 (0,3-0,7)	2,5 (1,6-3,0)	9,2 (6,2-12,5)	9,7 (9,0-10,1)	12,9 (12,0-13,5)	18,0 (16,0-21,6)

3.3 Vitamine D inname kinderen 0-6 maanden

Op basis van energiebehoefte [15] en lichaamsgewicht uit de Nederlandse groeistudie [16] is een inschatting gemaakt van de energie-inname voor kinderen van 0-6 maanden. Uitgaande van een mediaan lichaamsgewicht steeg de energie-inname met de leeftijd van 345 kcal/d bij meisjes van 0-1 maand oud tot 635 kcal/d bij jongens van 5-6 maanden oud. Uitgaande van het 97,5^e percentiel van de lichaamsgewichtverdeling was deze range 428-794 kcal/d (Tabel 6).

Uitgaande van het gemiddelde vitamine D gehalte in zuigelingenvoeding in 2011 (1,8 µg vitamine D per 100 kcal) lag de vitamine D inname uit zuigelingenvoeding lager dan de UL voor zowel het mediane als het 97,5^e percentiel van lichaamsgewicht. Ook met toevoeging van een dagelijks supplement van 10 µg vitamine D bleef de vitamine D inname onder de UL (Tabel 6).

De huidige vitamine D gehalten in zuigelingenvoeding liggen onder het wettelijk toegestane maximale gehalte van 2,5 µg/100 kcal. Er van uitgaande dat zuigelingenvoeding dit wettelijke maximum vitamine D gehalte bevat, dan neemt de vitamine D inname uit zuigelingenvoeding toe tot 8,6-19,9 µg/d (Tabel 6) en bleef onder de UL. Verhoging van de inname met 10 µg, conform het suppletieadvies, leidde tot een totale vitamine D inname boven de UL uitgaande van het 97,5^e percentiel van lichaamsgewicht voor jongens van 3-6 maanden en meisjes van 4-6 maanden (Tabel 6). Bij jongens van 5-6 maanden lag de totale vitamine D inname ook uitgaande van een mediaan lichaamsgewicht boven de UL (Tabel 6).

Tabel 6. Schatting van de vitamine D inname ($\mu\text{g}/\text{d}$) bij kinderen 0-6 maanden gebaseerd op energiebehoefte [15] en lichaamsgewicht [16], bij huidige vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding en bij wettelijk toegestane maximale vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding [19], in- en exclusief het advies van een dagelijks supplement met 10 μg vitamine D, vetgedrukt zijn de innamen boven de UL van 25 $\mu\text{g}/\text{d}$ [6]

Leeftijd (maanden)	Energie- behoefte	Lichaams- gewicht (kg)		Energie inname (kcal/d)		Vitamine D inname ($\mu\text{g}/\text{d}$)							
						huidige gehaltes (1.8 μg vitamine D/100 kcal)				wettelijk maximum (2.5 μg vitamine D/100 kcal)			
						P50 bw		P97.5 bw		P50 bw		P97.5 bw	
						+ 10 μg uit suppl		+ 10 μg uit suppl		+ 10 μg uit suppl		+ 10 μg uit suppl	
	kcal/kg bw	P50	P97.5	P50	P97.5								
Jongens													
0-1	93	3.9	4.9	363	456	6.7	16.7	8.4	18.4	9.1	19.1	11.4	21.4
1-2	93	4.7	5.9	438	550	8.1	18.1	10.1	20.1	10.9	20.9	13.7	23.7
2-3	84	5.5	6.8	460	568	8.5	18.5	10.5	20.5	11.5	21.5	14.2	24.2
3-4	84	6.2	7.7	518	644	9.6	19.6	11.9	21.9	13.0	23.0	16.1	26.1
4-5	84	7.1	8.8	594	736	11.0	21.0	13.6	23.6	14.8	24.8	18.4	28.4
5-6	84	7.6	9.5	635	794	11.7	21.7	14.7	24.7	15.9	25.9	19.9	29.9
Meisjes													
0-1	93	3.7	4.6	345	428	6.4	16.4	7.9	17.9	8.6	18.6	10.7	20.7
1-2	93	4.4	5.5	410	512	7.6	17.6	9.5	19.5	10.2	20.2	12.8	22.8
2-3	84	5.1	6.3	426	527	7.9	17.9	9.7	19.7	10.7	20.7	13.2	23.2
3-4	84	5.7	7.1	476	594	8.8	18.8	11.0	21.0	11.9	21.9	14.8	24.8
4-5	84	6.6	8.2	552	685	10.2	20.2	12.7	22.7	13.8	23.8	17.1	27.1
5-6	84	7.1	8.8	594	736	11.0	21.0	13.6	23.6	14.8	24.8	18.4	28.4

bw = lichaamsgewicht, suppl = supplement

4 Discussie

Deze studie laat zien dat jonge kinderen de UL voor vitamine D kunnen overschrijden door een combinatie van inname van vitamine D uit voeding, zuigelingenvoeding, verrijkte voeding en supplementen (conform het suppletieadvies). Vooral kinderen van 7-11 maanden lopen dit risico. Deze kinderen consumeren nog een aanzienlijke hoeveelheid zuigelingenvoeding soms gecombineerd met vitamine D verrijkte bijvoeding. In combinatie met het volgen van het suppletieadvies (10 µg/d) leidt dit bij 4-11% van de kinderen (afname met leeftijd) in deze leeftijdsgroep tot een inname boven de UL. Uitgaande van het wettelijk maximum vitamine D gehalte in zuigelingenvoeding, neemt dit percentage aanzienlijk toe tot 23-55%.

Uit andere studies [20-22] is bekend dat verrijkte voedingsmiddelen vaak een hoger gehalte voedingsstof bevatten dan op de verpakking staat gedeclareerd. Deze zogenaamde 'oververrijking' wordt toegepast om er zeker van te zijn dat bij het eind van de houdbaarheidstermijn ook nog voldoende voedingsstof in het voedingsmiddel aanwezig is. Holick en collega's hebben in 1992 laten zien dat dit mogelijk ook voor vitamine D in zuigelingenvoeding ook geldt [23]. In hoeverre dit voor de zuigelingenvoeding op de Nederlandse markt geldt, is niet duidelijk. Mocht 'oververrijking' ook gelden voor vitamine D in zuigelingenvoeding dan is het aannemelijk dat het percentage kinderen dat de UL overschrijdt op basis van de informatie op de verpakking een onderschatting van de werkelijkheid is (scenario 1 situatie 2011). Afhankelijk van de mate van 'oververrijking' zal het percentage kinderen met een inname boven de UL waarschijnlijk tussen beide scenario's uit voorliggende studie liggen.

Bij zuigelingen van 12-19 maanden lag de vitamine D inname in alle gevallen onder de UL, deels komt dit door de lagere vitamine D inname in vergelijking met de jongere zuigelingen (7-11 maanden). Maar een belangrijk verschil tussen beide groepen zuigelingen is de sprong die de UL maakt; tot 12 maanden 25 µg/d en vanaf 12 maanden 50 µg/d. In de afleiding van de UL voor vitamine D hanteert de EFSA de volgende overweging. Voor kinderen vanaf 1 jaar (12 maanden) is de UL zoals vastgesteld voor volwassenen, geëxtrapoleerd naar kinderen, waarbij rekening is gehouden met een kleinere lichaamsomvang [6]. Voor jongere kinderen is de vanwege gebrek aan nieuwe informatie de eerder vastgestelde UL gehandhaafd [6, 24].

Onze studie laat zien dat als de vitamine D gehalten in zuigelingenvoeding op het niveau liggen van het wettelijke maximum een deel van de kinderen van 0-6 maanden risico loopt op innames hoger dan de UL, indien ook aan het suppletieadvies wordt voldaan. Uitgaande van het gehalte gedeclareerd op de verpakking lijkt dit risico gering. Ook hier geldt dat in het geval van 'oververrijking' het risico op basis van het gehalte gedeclareerd op het label een onderschatting zal zijn.

In voorliggende simulatie studie is ervan uitgegaan dat alle kinderen voldoen aan het suppletieadvies van 10 µg vitamine D per dag. Het is echter bekend dat suppletieadviezen niet door iedereen worden opgevolgd [25-28]. Het vitamine D suppletieadvies is recent eenduidig gemaakt onder andere om ervoor te zorgen dat meer kinderen, vooral op oudere leeftijd, aan dit advies voldoen. Het is niet bekend in hoeverre dit is geslaagd. Het risico op overschrijding van de UL is in

onze simulatie studie alleen gezien bij de combinatie van voeding en supplementen. Het percentage kinderen dat de UL overschrijdt zal zeer waarschijnlijk lager liggen als minder kinderen aan het suppletieadvies voldoen. Aan de andere kant is het ook niet onwaarschijnlijk dat er kinderen zijn die een hoger vitamine D gehalte uit supplementen binnen krijgen dan het suppletieadvies adviseert. Enerzijds omdat net als bij verrijkte voedingsmiddelen vaak een hoger gehalte voedingsstof wordt toegevoegd dan op het label wordt gedeclareerd om het gedeclareerde niveau tijdens de gehele houdbaarheid te garanderen [29]. Anderzijds, omdat blijkt dat deel van de kinderen meerdere supplementen slikken die vitamine D bevatten wat kan leiden tot hogere inname [28].

De voedselconsumptiegegevens van de VIO-studie zijn van 2002 en dus meer dan 10 jaar oud. Het is mogelijk dat het consumptiepatroon van zuigelingen in de tussentijd is veranderd; hier is echter geen inzicht in aangezien er geen recentere consumptiegegevens beschikbaar zijn. Om beter inzicht te krijgen in de voedselconsumptie van zuigelingen is het aan te bevelen om onder deze groep regelmatig een voedselconsumptieonderzoek uit te voeren. Om een zo goed mogelijk beeld te geven van de huidige vitamine D inname, zijn deze gedateerde consumptiegegevens gecombineerd met recente gegevens over de samenstelling van voedingsmiddelen. Hiervoor is in 2011 een inventarisatie uitgevoerd naar vitamine D verrijkte producten met de nadruk op producten voor kinderen. Het vitamine D gehalte is overgenomen van de informatie op de verpakking, dit kan een onderschatting zijn indien er sprake zou zijn van 'oververrijking'. Aan de andere kant is voor een klein deel van de voedingsmiddelen aangenomen dat het vitamine D gehalte even hoog is als het gehalte in een soortgelijk product met het hoogste vitamine D gehalte. Dit kan juist leiden tot een overschatting. Over het algemeen is de bijdrage van verrijkte voedingsmiddelen anders dan zuigelingenvoeding gering en zal het effect op de inname schatting ook gering zijn. Het is aan te bevelen om onderzoek te doen naar de werkelijke vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding en andere verrijkte voedingsmiddelen. Daarnaast is het aan te bevelen om een up-to-date overzicht te hebben van verrijkte voedingsmiddelen op de Nederlandse markt, bijvoorbeeld door middel van een notificatie door de fabrikant bij het op de markt brengen en van de markt halen van een product. Met zo een overzicht is het mogelijk om snel een adequaat beeld te krijgen van de huidige verrijkingspraktijk en daardoor de inname zo goed mogelijk te schatten.

Het VIO-onderzoek is uitgevoerd bij een relatief kleine studiebevolking, bovendien zijn de gegevens verzameld in drie leeftijdsgroepen, waarbij geprobeerd is om vooral kinderen van een specifieke leeftijd te includeren (i.e. 9, 12 en 18 maanden). Dit wil zeggen dat kinderen met deze specifieke leeftijden meer vertegenwoordigd zijn in deze studie dan de omringende leeftijden. In de simulatiestudie is de gebruikelijke inname leeftijdsafhankelijk gemodelleerd met behulp van SPADE. Dit wil zeggen dat uitgaande van de gehele studiebevolking de inname apart is geschat voor kinderen van elke afzonderlijke leeftijdsmaand. Hoewel het aantal kinderen bij bepaalde leeftijden gering was, liet deze modelering wel heel duidelijk een leeftijdsafhankelijk effect zien van de inname in zuigelingenvoeding en daardoor inname in vitamine D.

Voor zuigelingen tot 6 maanden is alleen uitgegaan van een inname uit zuigelingenvoeding, een deel van de kinderen van 4-6 maanden zal echter al bijvoeding consumeren. Het is echter niet bekend in welke mate dit gebeurt en om wat voor producten dit gaat. Het effect op de vitamine D inname is daarom niet te voorspellen.

In deze scenariostudie is vergeleken met de UL zoals recent vastgesteld door de EFSA. Het "Institute of Medicine" (IOM, USA) heeft ook recent de UL herzien en komt voor zuigelingen op een hogere UL uit voor een aantal leeftijdsgroepen, namelijk 25 µg voor 0-6 maanden, 37,5 µg voor 6-12 maanden en 62,5 µg voor 1-3 jaar [1]. Voor zuigelingen van 6-12 maanden heeft het IOM een hogere UL afgeleid, omdat ze er vanuit gaan dat oudere kinderen een hoger tolerantieniveau hebben dan jongere kinderen. Voor kinderen van 1-3 jaar is de UL zoals vastgesteld voor volwassenen (i.e. 100 µg) geëxtrapoleerd naar kinderen. Zowel EFSA als IOM melden dat er weinig recente gegevens zijn om een UL voor jonge kinderen op te baseren. Beiden hebben daarom de UL voor de jongste zuigelingen niet herzien ten opzichte van een eerdere vaststelling van de UL. In beide gevallen is de UL voor jonge zuigelingen gebaseerd op risico op hypercalcemie (te veel calcium in het bloed), wat uiteindelijk kan leiden tot bijvoorbeeld calciumafzetting rond weefsels en organen en verminderde nierfunctie. Een inname boven de UL zal, door gebruik van onzekerheidsfactoren bij het vaststellen van de UL, in de meeste gevallen niet direct leiden tot nadelige gezondheidseffecten. Het risico op deze gezondheidseffecten wordt mede bepaald door de duur en mate van hoge blootstelling en is van persoon tot persoon verschillend. Zoals Carriquiry en collega's het verwoorden, zal een inname onder de UL zeer waarschijnlijk niet te hoog zijn en dus niet leiden tot nadelige gezondheidseffecten [30].

Omdat de UL is gebaseerd op nadelige gezondheidseffecten op de lange termijn is de gebruikelijke inname berekend. Daarnaast blijkt uit deze studie dat vooral door het ophogen van de UL vanaf 1 jaar, jonge kinderen maximaal een aantal maanden aan te hoge vitamine D innames worden blootgesteld. Nader onderzoek is nodig om te bestuderen in hoeverre deze mate van overschrijding van de UL gedurende deze periode van een aantal maanden, daadwerkelijk zal leiden tot nadelige gezondheidseffecten op de langere of kortere termijn.

Een deel van de jonge kinderen loopt risico op overschrijding van de aanvaardbare bovengrens voor vitamine D door gecombineerde inname uit zuigelingenvoeding, verrijkte voedingsmiddelen en supplementen. Dit geldt vooral voor kinderen van 7-11 maanden. Om het risico op inname boven de aanvaardbare bovengrens te verkleinen zijn verschillende mogelijkheden. Zo kan het suppletieadvies wederom worden aangepast voor zuigelingen die meer dan een bepaalde hoeveelheid zuigelingenvoeding consumeren, conform eerdere adviezen. Dit heeft echter wel als nadeel, dat het suppletieadvies niet eenduidig is en dat vooral bij de overgang van zuigelingenvoeding naar andere voeding het suppletieadvies niet wordt gevolgd. Andere mogelijkheden zijn bijvoorbeeld het herzien van de vitamine D dosering in het suppletieadvies, het herzien van het verrijkingsbeleid ten aanzien van voedingsmiddelen voor jonge kinderen, of het herzien van de vitamine D gehaltes in zuigelingenvoeding.

De noodzaak voor aanpassing van het beleid hangt ook af van andere zaken, onder meer of er daadwerkelijk nadelige gezondheidseffecten te verwachten zijn en in welke mate. Bovendien is ook meer onderzoek nodig naar de precieze vitamine D inname en het daadwerkelijke vitamine D gehalte in verrijkte voedingsmiddelen en supplementen.

5 Conclusie en aanbevelingen

Uit deze scenariostudie kan geconcludeerd worden dat zuigelingen bij gecombineerd gebruik van zuigelingenvoeding, (verrijkte) voedingsmiddelen (bijvoeding) en supplementen risico lopen op een vitamine D inname hoger dan de UL vastgesteld door EFSA. Dit geldt vooral voor zuigelingen die net starten met bijvoeding (7 tot en met 11 maanden). Het risico neemt toe bij stijging van het vitamine D gehalte in zuigelingenvoeding tot het wettelijke maximum (2,5-3,0 µg/100 kcal). Dan neemt ook de leeftijdsrange waarbinnen innames boven de UL worden gezien toe van ongeveer 3 maanden tot en met 11 maanden.

Om het risico op inname boven de aanvaardbare bovengrens te verkleinen zijn verschillende mogelijkheden. Zo kan het suppletieadvies worden aangepast voor zuigelingen die meer dan een bepaalde hoeveelheid zuigelingenvoeding consumeren. Andere mogelijkheden zijn bijvoorbeeld het herzien van de vitamine D dosering in het suppletieadvies, het herzien van het verrijkingsbeleid ten aanzien van voedingsmiddelen voor jonge kinderen, of het herzien van de vitamine D gehalten in zuigelingenvoeding.

De noodzaak voor aanpassing van het beleid hangt ook af van andere zaken. Onder meer of er daadwerkelijk nadelige gezondheidseffecten te verwachten zijn, op kortere of langere termijn, bij deze mate van overschrijding van de aanvaardbare bovengrens, gedurende deze periode van een aantal maanden. Zowel EFSA als IOM geven aan dat er weinig (recente) gegevens zijn om de aanvaardbare bovengrens voor vitamine D voor kinderen vast te stellen. Onderzoek dat dit kan ondersteunen is daarom gewenst.

Daarnaast is ook meer onderzoek nodig naar de precieze vitamine D inname. In deze studie is gerekend met het vitamine D gehalte van verrijkte voedingsmiddelen en supplementen zoals gedeclareerd op de verpakking, er is geen zicht op eventuele 'oververrijking' of extra toevoeging om het gehalte te garanderen aan het eind van de houdbaarheidstermijn. Inzicht hierin kan de schatting van de daadwerkelijke inname verbeteren.

De voedselconsumptiegegevens gebruikt in deze studie stammen uit 2002 en zijn bovendien verzameld bij een beperkte groep zuigelingen. Om tot een betere schatting van de inname van zuigelingen te komen en beter beeld te krijgen van mogelijke inadequate of te hoge inname is het gewenst om vaker onderzoek te doen naar de voedselconsumptie van deze specifieke groep jonge kinderen.

6 Referenties

1. Institute of Medicine: **Dietary reference intakes for calcium and vitamin D**. Washington, DC; 2010.
2. Health Council of the Netherlands: **Evaluation of the dietary reference values for vitamin D**. The Hague: Health Council of the Netherlands; 2012.
3. Webb AR, Kline L, Holick MF: **Influence of season and latitude on the cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edmonton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin**. *J Clin Endocrinol Metab* 1988, **67**:373-378.
4. Holick MF: **Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancers, and cardiovascular disease**. *Am J Clin Nutr* 2004, **80**:1678S-1688S.
5. [<http://preventie.kwfkankerbestrijding.nl/verstandig-zonnen>]
6. EFSA Panel on Dietetic Products NaAN: **Scientific Opinion on the Tolerable Upper Intake Level of vitamin D**. *EFSA Journal* 2012, **10**:1-45.
7. Health Council of the Netherlands: **Towards and adequate intake of vitamin D**. vol. publication no. 2008/15. The Hague: Health Council of the Netherlands; 2008.
8. EC: **Richtlijn 2006/141/EG van de Commissie van 22 december 2006 inzake volledige zuigelingenvoeding en opvolgzuigelingenvoeding en tot wijziging van Richtlijn 1999/21/EG**. *Publicatieblad van de Europese Unie* 2006:L 401/401 - L 401/433.
9. Voedingscentrum: **Rapportage consultatieronde vitamine D-suppletieadviezen (inclusief vitamine K)**. Den Haag: Voedingscentrum; 2011.
10. **Convenant Vitaminering van Smeerbare vetproducten (GZB/VVB/997542)** [www.mvo.nl]
11. Kraak H: **Convenant verlengd. Fabrikanten blijven vrijwillig vitamine A en D toevoegen aan smeervetten**. *Voeding Nu* 2004, **6**:14-15.
12. Kloosterman J, Fransen HP, de Stoppelaar J, Verhagen H, Rempelberg C: **Safe addition of vitamins and minerals to foods: setting maximum levels for fortification in the Netherlands**. *Eur J Nutr* 2007, **46**:220-229.
13. Anonymous: **Warenwetregeling vrijstelling toevoeging foliumzuur en vitamine D aan levensmiddelen**. *Staatscourant* 2007, **12**:11-12.
14. **Commission Directive 2006/125/EC of 5 December 2006 on processed cereal-based foods and baby foods for infants and young children**. *Official Journal of the European Union* 2006, **L339**:16-35.
15. Health Council of the Netherlands: **dietary reference intakes: energy, proteins, fats and digestible carbohydrates**. vol. publication no. 2001/19R (corrected edition: June 2002). The Hague: Health Council of the Netherlands; 2001.
16. Fredriks AM, van Buuren S, Burgmeijer RJ, Meulmeester JF, Beuker RJ, Brugman E, Roede MJ, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM: **Continuing positive secular growth change in The Netherlands 1955-1997**. *Pediatr Res* 2000, **47**:316-323.

17. Breedveld BC, Hulshof K: *Zo eten jonge peuters in Nederland. Resultaten van het Voedingsstoffen Inneming Onderzoek 2002*. Den Haag & Zeist: Voedingscentrum & TNO; 2002.
18. De Boer EJ, Hulshof KFAM, ter Doest D: **Voedselconsumptie van jonge peuters**. Zeist: TNO; 2006.
19. Anonymous: **Richtlijn 2006/141/EG van de Commissie van 22 december 2006 inzake volledige zuigelingenvoeding en opvolgzuigelingenvoeding en tot wijziging van Richtlijn 1999/21/EG**. *Publicatieblad van de Europese Unie* 2006, **L401**:1-33.
20. Shakur YA, Rogenstein C, Hartman-Craven B, Tarasuk V, O'Connor DL: **How much folate is in Canadian fortified products 10 years after mandated fortification?** *Can J Public Health* 2009, **100**:281-284.
21. Samaniego-Vaeslem M de L, Alonso-Aperte E, Varela-Moreiras G: **Analysis and evaluation of voluntary folic acid fortification of breakfast cereals in the Spanish market**. *Journal of Food Composition and Analysis* 2010, **23**:419-423.
22. Thomson B: **Fortification overages of the food supply. Vitamin A, vitamin D and calcium**. Christchurch; 2006.
23. Holick MF, Shao Q, Liu WW, Chen TC: **The vitamin D content of fortified milk and infant formula**. *N Engl J Med* 1992, **326**:1178-1181.
24. Scientific Committee on Food, Scientific Panel on Dietetic Products Nutrition and Allergies: *Tolerable upper intake levels for vitamins and minerals*. European Food Safety Authority; 2006.
25. De Nooijer J, Jansen R, Van Assema P: **The use of implementation intentions to promote vitamin d supplementation in young children**. *Nutrients* 2012, **4**:1454-1463.
26. de Nooijer J, Onnink M, van Assema P: **Vitamin D supplementation in young children: associations with Theory of Planned Behaviour variables, descriptive norms, moral norms and habits**. *Public Health Nutr* 2010, **13**:1279-1285.
27. van der Linden-Kuiper AT, Bunge-van Lent FC, Boere-Boonekamp MM: **[Recommendations of vitamin D supplements for toddlers frequently disregarded]**. *Ned Tijdschr Geneesk* 1999, **143**:2146-2150.
28. Ocké MC, Van Rossum CTM, Franssen HP, Buurma EJM, De Boer EJ, Brants HAM, Niekerk EM, Van der laan JD, Drijvers JJMM, Ghameshlou Z: **Dutch National Food Consumption Survey - Young Children 2005/2006**. vol. RIVM Report 350070001/2008. Bilthoven: RIVM; 2008.
29. Roseland JM, Holden JM, Andrews KW, Zhao C, Schweitzer A, Harnly J, Wolf WR, Perry CR, Dwyer JT, Picciano MF, et al: **Dietary supplement ingredient database (DSIS): Preliminary USDA studies on the composition of adult multivitamin/mineral supplements**. *Journal of Food Composition and Analysis* 2008, **21**:S69-S77.
30. Carriquiry AL, Camano-Garcia G: **Evaluation of dietary intake data using the tolerable upper intake levels**. *The Journal of Nutrition* 2006, **136**:507S-513S.

Bijlage A: Verschil berekeningen GR en VWS

In maart 2012 heeft het RIVM een concept briefrapport verstuurd aan de Gezondheidsraad met daarin de voorlopige resultaten van de innameberekeningen van vitamine D bij jonge kinderen. De destijds opgeleverde voorlopige resultaten zijn iets anders dan de resultaten in voorliggend briefrapport. Hieronder worden de voorlopige resultaten opgeleverd aan de Gezondheidsraad besproken (paragraaf A.1).

Het belangrijkste verschil tussen beide is dat de berekeningen op een iets andere manier zijn uitgevoerd. Voor de voorlopige resultaten (maart 2012) zijn de analyses uitgevoerd in leeftijdsklassen, echter hierin zagen we een duidelijk leeftijdsafhankelijk effect in de inname van zowel zuigelingenvoeding als vitamine D. Voor het uiteindelijke briefrapport zijn de analyses daarom niet meer uitgevoerd in leeftijdsklassen, maar is de inname leeftijdsafhankelijk berekend waardoor de inname per leeftijdsmaand geschat is. Consequentie hiervan is dat het percentage kinderen dat een inname heeft die boven de UL ligt ook leeftijdsafhankelijk is. Bij de jongste zuigelingen ligt dit percentage daarom hoger dan op basis van de leeftijdsklassen is berekend. Aangezien kinderen van 2 en 3 jaar oud helemaal geen risico lopen op overschrijding van de UL, is deze groep niet meer meegenomen in de nieuwe berekeningen.

Een ander verschil, is dat voor de uiteindelijke berekeningen ook de gebruikelijke inname is berekend voor de inname uit voeding en supplementen samen, waardoor ook het percentage met een inname boven de UL geschat kon worden. Voor de voorlopige resultaten was de inname uit supplementen opgeteld bij de gebruikelijke inname uit voeding en was op basis van de berekende percentielen bekeken bij welk percentiel de inname boven de UL uit kwam (schatting).

A.1 Resultaten GR berekeningen kinderen 9, 12 en 18 maanden

De huidige inname van vitamine D uit de voeding levert nauwelijks overschrijding op van de UL zoals vastgesteld door EFSA (<1%). Indien elk kind zich aan het suppletieadvies houdt en dagelijks 10 µg vitamine D extra slikt bleef voor kinderen van 2 en 3 jaar de totale vitamine D inname onder de UL. Voor jongere kinderen werd wel een overschrijding van de UL gevonden. Bij kinderen van 18 maanden was dit minder dan 1%, bij kinderen van 12 maanden ongeveer 5% en bij kinderen van 9 maanden ongeveer 7%. De UL vastgesteld door IOM ligt hoger en deze wordt nauwelijks overschreden (<1%) (Tabel A.1). Indien zuigelingenvoeding het wettelijke maximum gehalte aan vitamine D zou bevatten (3 µg/100 kcal), dan neemt, in combinatie met dagelijks gebruik van een vitamine D supplement van 10 µg, het percentage met een inname boven de UL vastgesteld door EFSA flink toe. Bij kinderen van 9 maanden had ongeveer 37% een inname boven deze UL, bij kinderen van 12 maanden was dit ongeveer 23%, bij kinderen van 18 maanden ongeveer 2%. De overschrijding van de UL zoals vastgesteld door IOM was gering (<1%) (Tabel A.1).

Onder gebruikers van zuigelingenvoeding liggen de percentages met inname boven de UL in dezelfde orde van grootte (kinderen van 9 maanden) of iets hoger (kinderen van 12 en 18 maanden) in vergelijking met de gehele populatie

(zowel gebruikers als niet-gebruikers van zuigelingenvoeding) (Tabel A.2). Bij kinderen van 9 maanden had een gering percentage (<1%) een inname boven de UL vastgesteld door het IOM en ongeveer 7% een inname boven de UL vastgesteld door EFSA, op basis van scenario 2 (huidige verrijking inclusief supplement). Voor kinderen van 12 en 18 maanden had respectievelijk ongeveer 5% en <1% een inname boven de UL vastgesteld door EFSA. Bij verandering van de samenstelling van zuigelingenvoeding tot het wettelijke maximum aan vitamine D, heeft, in combinatie met supplement gebruik, ongeveer 35% van de kinderen van 9 maanden, ongeveer 26% van de kinderen van 12 maanden en ongeveer 12% van de kinderen van 18 maanden een inname boven de UL zoals vastgesteld door EFSA (Tabel A.2).

Tabel A.1. Vitamine D inname bij jonge kinderen in Nederland voor verschillende scenario's en percentage met een inname boven de UL zoals vastgesteld door EFSA en IOM

Leeftijd	Scenario ^c	Vitamine D (µg/d)								UL (µg/d)		%>UL		
		P5	P25	P50	P75	P90	P92,5	P95	P97,5	P99	EFSA	IOM	EFSA	IOM
9 mnd ^a	Referentie	2,0	8,0	10,2	12,2	13,8	14,3	14,8	15,7	16,7	25	37,5	0	0
	Scenario 1	huidig (2011)		3,8	7,7	9,9	12,1	14,3	14,9	15,8	17,2	18,9	<1	0
	Scenario 2	scenario 1 + supplementen		13,8	17,7	19,9	22,1	24,3	24,9	25,8	27,2	28,9	~7	<1
	Scenario 3	huidig + max. ZV		4,5	10,8	13,6	16,3	18,8	19,5	20,4	21,9	23,7	<1	0
	Scenario 4	scenario 3 + supplementen		14,5	20,8	23,6	26,3	28,8	29,5	30,4	31,9	33,7	~37	<1
12 mnd ^a	Referentie	0,9	4,6	7,9	10,5	13,0	13,7	14,6	16,0	17,8	25	62,5	<1	0
	Scenario 1	huidig (2011)		1,9	5,6	8,2	10,8	13,4	14,1	15,1	16,7	18,6	<1	0
	Scenario 2	scenario 1 + supplementen		11,9	15,6	18,2	20,8	23,4	24,1	25,1	26,7	28,6	~5	0
	Scenario 3	huidig + max. ZV		2,0	7,3	11,1	14,5	17,8	18,7	19,9	21,7	24,1	<1	0
	Scenario 4	scenario 3 + supplementen		12,0	17,3	21,1	24,5	27,8	28,7	29,9	31,7	34,1	~23	0
18 mnd ^a	Referentie	0,6	1,1	1,6	2,5	5,7	6,6	7,7	9,5	11,7	25	62,5	0	0
	Scenario 1	huidig (2011)		0,6	1,6	2,9	5,1	7,8	8,6	9,8	11,8	14,4	<1	0
	Scenario 2	scenario 1 + supplementen		10,6	11,6	12,9	15,1	17,8	18,6	19,8	21,8	24,4	<1	0
	Scenario 3	huidig + max. ZV		0,6	1,6	3,1	5,9	9,7	10,8	12,3	14,8	17,9	<1	0
	Scenario 4	scenario 3 + supplementen		10,6	11,6	13,1	15,9	19,7	20,8	22,3	24,8	27,9	~2	0
2 jr ^b	Referentie	0,9	1,3	1,7	2,2	2,7	2,8	3,0	3,3	3,7	25	62,5	0	0
	Scenario 1	huidig (2011)		0,8	1,4	2,0	2,6	3,3	3,5	3,7	4,2	4,7	0	0
	Scenario 2	scenario 1 + supplementen		10,8	11,4	12,0	12,6	13,3	13,5	13,7	14,2	14,7	0	0
3 jr ^b	Referentie	0,9	1,4	1,8	2,3	2,8	2,9	3,1	3,5	3,8	25	62,5	0	0
	Scenario 1	huidig (2011)		0,8	1,4	2,0	2,6	3,3	3,5	3,7	4,2	4,7	0	0
	Scenario 2	scenario 1 + supplementen		10,8	11,4	12,0	12,6	13,3	13,5	13,7	14,2	14,7	0	0

^a Gebaseerd op consumptiegegevens uit Voedingsstoffen Inname Onderzoek bij peuters (TNO)

^b Gebaseerd op consumptiegegevens uit de VoedselConsumptiePeiling 2005/2006

^c Referentie = o.b.v. originele dataset; scenario 1 = samenstelling voedingsmiddelen anno 2011 (zonder supplementen); scenario 2 = scenario 1 inclusief dagelijks 10 µg vitamine D uit supplementen; scenario 3 = samenstelling voedingsmiddelen anno 2011; zuigelingenvoeding met vitamine D van 3 µg/100kcal (zonder supplementen); scenario 4 = scenario 3 inclusief dagelijks 10 µg vitamine D uit supplementen

Tabel A.2. Vitamine D inname bij jonge kinderen in Nederland die *zuigelingenvoeding consumeren* voor verschillende scenario's en percentage met een inname boven de UL zoals vastgesteld door EFSA en IOM

Leeftijd	N	Scenario ^b	Vitamine D (µg/d)								UL (µg/d)		%>UL			
			P5	P25	P50	P75	P90	P92,5	P95	P97,5	P99	EFSA	IOM	EFSA	IOM	
9 mnd ^a	319	Referentie	1,0	7,7	10,1	12,1	13,8	14,2	14,8	15,7	16,6	25	37,5	0	0	
		Scenario 1	huidig (2011)	2,6	7,4	9,7	12,0	14,2	14,8	15,6	16,9	18,6			<1	0
		Scenario 2	scenario 1 + supplementen	12,6	17,4	19,7	22,0	24,2	24,8	25,6	26,9	28,6			~7	0
		Scenario 3	huidig + max. ZV	2,8	10,4	13,4	16,2	18,7	19,3	20,2	21,6	23,4			<1	0
		Scenario 4	scenario 3 + supplementen	12,8	20,4	23,4	26,2	28,7	29,3	30,2	31,6	33,4			35	<1
12 mnd ^a	207	Referentie	1,5	6,5	8,7	11,1	13,4	14,1	15,0	16,4	18,2	25	62,5	<1	0	
		Scenario 1	huidig (2011)	3,1	6,6	8,8	11,2	13,7	14,4	15,4	16,9	18,8			<1	0
		Scenario 2	scenario 1 + supplementen	13,1	16,6	18,8	21,2	23,7	24,4	25,4	26,9	28,8			~6	0
		Scenario 3	huidig + max. ZV	3,6	9,1	12,1	15,2	18,3	19,1	20,3	22,1	24,4			<1	0
		Scenario 4	scenario 3 + supplementen	13,6	19,1	22,1	25,2	28,3	29,1	30,3	32,1	34,4			~26	0
18 mnd ^a	38	Referentie	1,5	3,7	5,6	7,9	10,4	11,1	12,1	13,7	15,7	25	62,5	<1	0	
		Scenario 1	huidig (2011)	1,9	3,9	5,8	8,2	11,0	11,8	13,0	14,8	17,3			<1	0
		Scenario 2	scenario 1 + supplementen	11,9	13,9	15,8	18,2	21,0	21,8	23,0	24,8	27,3			~2	0
		Scenario 3	huidig + max. ZV	2,5	5,8	8,5	11,9	15,4	16,4	17,7	19,9	22,8			<1	0
		Scenario 4	scenario 3 + supplementen	12,5	15,8	18,5	21,9	25,4	26,4	27,7	29,9	32,8			~12	0

^a Gebaseerd op consumptiegegevens uit Voedingsstoffen Inname Onderzoek bij peuters (TNO)

^b Referentie = o.b.v. originele dataset; scenario 1 = samenstelling voedingsmiddelen anno 2011 (zonder supplementen); scenario 2 = scenario 1 inclusief dagelijks 10 µg vitamine D uit supplementen; scenario 3 = samenstelling voedingsmiddelen anno 2011; zuigelingenvoeding met vitamine D van 3 µg/100kcal (zonder supplementen); scenario 4 = scenario 3 inclusief dagelijks 10 µg vitamine D uit supplement

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl