Adviezen nitraat en nitraatrijke groente

Factsheet

Nitraat is een stof die voorkomt in groenten, fruit en drinkwater. In het lichaam kan nitraat worden omgezet in nitriet. De stoffen nitraat en nitriet worden verder soms als additief aan levensmiddelen toegevoegd om de houdbaarheid te verbeteren of om kleurverlies tegen te gaan. Mensen krijgen vooral nitraat en nitriet binnen via groente (met name bladgroente) en fruit. Andere belangrijke bronnen zijn drinkwater en additieven.

De consumptie van nitraat zelf is niet gevaarlijk voor de gezondheid, maar nitraat kan in het lichaam deels omgezet worden in nitriet. Nitriet kan schadelijk zijn voor de gezondheid doordat het zuurstofgehalte in bloed verminderd kan worden. Ook kan onder bepaalde omstandigheden nitriet omgezet worden in nitrosamines. De meeste nitrosamines zijn kankerverwekkend.

De Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid (EFSA) heeft in 2008 geconcludeerd dat het onwaarschijnlijk is dat de blootstelling aan nitraat via groenten zal leiden tot gezondheidsrisico's.[1] Ook Bureau Risicobeoordeling & onderzoek (BuRO) heeft in 2014 gekeken naar de mogelijke toxische effecten aan de ene kant en de gezondheidsbevorderende effecten van de consumptie van nitraatrijke groenten aan de andere kant.[2]
Beide rapportages geven aanleiding om in de voedingsvoorlichting de stimulering van de consumptie van groente te laten prevaleren boven de communicatie over de risico's van nitraat. Beperkende adviezen voor de consumptie van nitraatrijke groente zijn er daarom niet. Wel zijn er twee aanbevelingen om een (te) hoge inname van nitraat te voorkomen:

- Gebruik geen water uit privébronnen voor het maken van flesvoeding.
- Gebruik nitraatrijke (sport)supplementen waaronder rode bietensap niet op dagelijkse basis.

eerlijk over eten
Voedingscentrum

Voor wie is het relevant

De adviezen van het Voedingscentrum over nitraat (en nitriet en nitrosamines) zijn van belang voor alle consumenten. De adviezen zijn vooral relevant voor: verzorgers van baby's wanneer water uit privébronnen wordt gebruikt en sporters die nitraatsupplementen, rode bietensap of concentraten daarvan willen gebruiken. Deze factsheet geeft de onderbouwing van de adviezen voor iedereen die voorlichting geeft over voeding.

Welke issues spelen er

Tot de eerste publicatie van deze factsheet in 2014 hanteerde het Voedingscentrum uit voorzorg de volgende adviezen:

- Eet niet vaker dan twee keer per week nitraatrijke groenten. Deze aanbeveling gold om overschrijdingen van de Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI) voor nitraat te voorkomen. De ADI is de maximale hoeveelheid van een stof die een consument levenslang dagelijks binnen mag krijgen zonder dat dit slecht is voor de gezondheid.
- Combineer nitraatrijke groente liever niet met vis (uitgezonderd zalm en makreel), schaal- of schelpdieren om de vorming van schadelijke nitrosamines te voorkomen.
- Geef kinderen jonger dan zes maanden geen nitraatrijke groenten.

Daarnaast waren er bewaar- en bereidingsadviezen om de inname van nitraat en nitriet te beperken. Het Voedingscentrum gaf deze beperkende nitraatadviezen, omdat consumenten hiermee onnodige ADI-overschrijdingen konden voorkomen. Er was immers sprake van een klein, maar vermijdbaar risico. In deze factsheet geven we de onderbouwing weer waarom deze oude adviezen niet meer gelden.

Wetenschappelijke stand van zaken

Nitraat in de voeding

Groenten, fruit en drinkwater zijn belangrijke bronnen van nitraat. Het gaat vooral om bladgroente zoals sla en spinazie. Van alle nitraat die consumenten binnenkrijgen, komt 41% van de nitraat uit groente. In Nederland is 3 tot 19% van de nitraatinname afkomstig uit drinkwater en 9 % via additieven.[3]

Het nitraatgehalte in groenten wordt mede bepaald door het ras en kan stijgen door gebruik van (kunst) mest of weinig zonlicht tijdens de groei. Voor diepvriesgroenten en potjes babyvoeding wordt meestal gekozen voor nitraatarme rassen. Voor het invriezen wordt spinazie geblancheerd en vervolgens snel gekoeld. Dit proces leidt tot minimale of geen nitrietvorming.

Nitraatrijke groenten zijn:

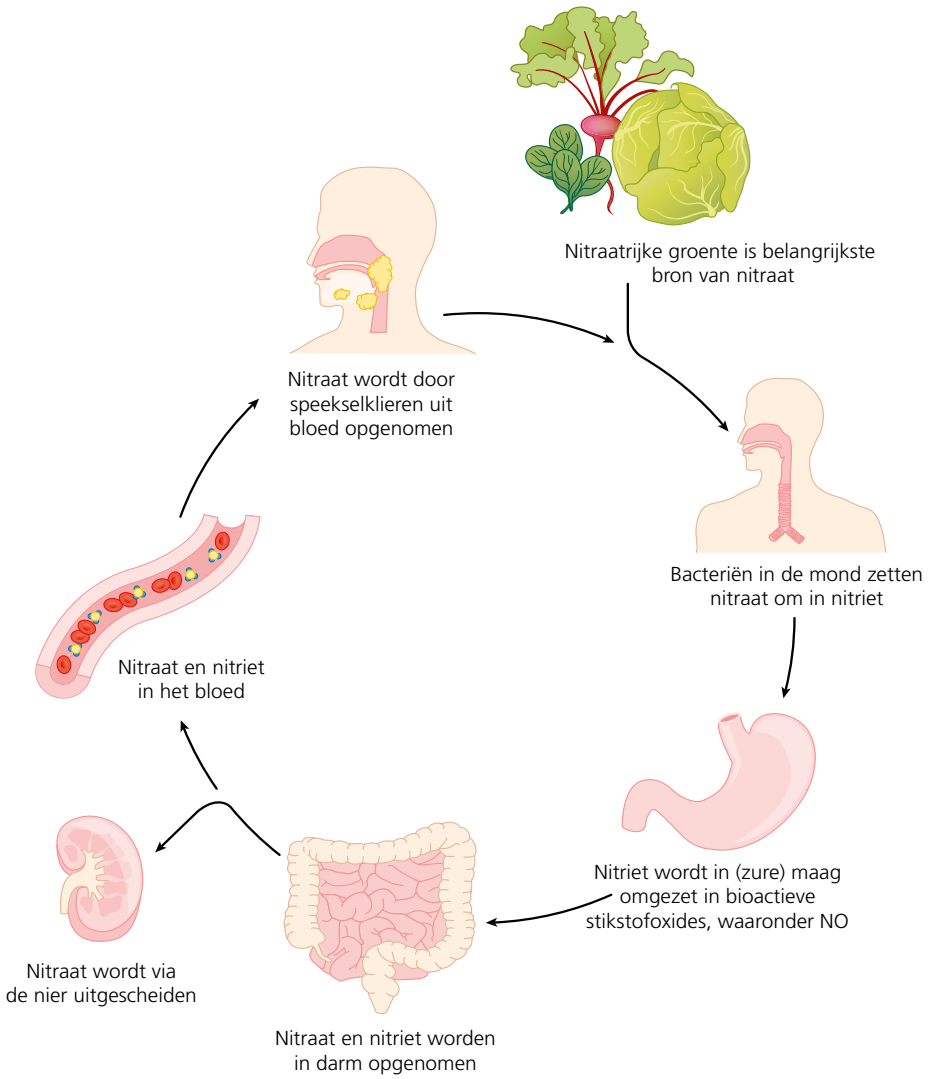
- Andijvie
- Bleekselderij
- Chinese kool
- Koolrabi
- Paksoi
- Postelein
- Raapstelen
- Rode bietjes
- Sla, alle soorten
- Snijbiet
- Spinazie
- Spitskool
- Venkel
- Waterkers

Het nitraatgehalte in planten is het hoogst in de stengel, bladsteel en bladnerven. Het nitraatgehalte is lager in het bladmoes en zeer laag in vruchten en bloemen. Dit verklaart ook de hogere nitraatgehaltes in bladgroenten vergeleken met andere groentesoorten.[4] Onderzoek toont aan dat het verwijderen van de buitenste bladeren en de nerven bij sla en het wegnemen van de stelen en hoofdnerven bij spinazie een vermindering van het nitraatgehalte met 20 tot 40% oplevert.[5] Nitraat is gemakkelijk oplosbaar in water: het wassen en koken van groenten leidt tot een lager nitraatgehalte.

Nitriet

Sinds de jaren 80 van de vorige eeuw is bekend dat nitraat in het lichaam van de mens kan worden omgezet in nitriet (Figuur 1: het nitraat-nitriet-stikstofoxide-pad). Het lichaam neemt alle nitraat uit voeding op.[1,6] Ongeveer 25% van het opgenomen nitraat uit voeding of drinkwater komt via het plasma in speeksel terecht[6,7]; de rest wordt uitgescheiden in de urine. Ongeveer 20% van het nitraat in speeksel, dat is 4 tot 8% van het ingenomen nitraat, wordt in de mondholte door bacteriën omgezet in nitriet.[8]

Nitriet kan vervolgens in verschillende organen en weefsels omgezet worden in stikstofmonoxide (NO). NO heeft een belangrijke signaalfunctie voor verschillende fysiologische processen in het lichaam. Bepaalde gezondheidseffecten van groenten zouden hier aan kunnen zijn gerelateerd.[8] Echter, in combinatie met eiwitten uit voeding kunnen uit nitriet nitrosamines worden gevormd. Dit proces vindt plaats in het zure milieu van de maag of in de dikke darm.[9,10,11,22,23]



Figuur 1: Het nitraat-nitriet-stikstofoxide-pad (Bron: Weitzberg en Lundberg, 2013)[4]

Nitrosamines

Nitrosamines (N-nitrosoverbindingen) zijn door het International Agency for Research on Cancer (IARC) ingedeeld als 'waarschijnlijk kankerverwekkend voor de mens' (Groep 2A).

Een nitraatrijke maaltijd (nitraatrijke groente met in totaal 274 mg nitraat) resulteert in een significante verhoging van de NDMA (N-nitrosodimethylamine)-uitscheiding in urine.[10] NDMA is een nitrosamine. In het maag-darmmodel van TNO bleek dat vooral de combinatie van nitriet met vis voor de vorming van nitrosamines kon zorgen.[11] Op basis van de tot 2014 beschikbare informatie adviseerde het Voedingscentrum uit voorzorg om als je groente in combinatie met vis eet, liever te kiezen voor nitraatarme groente.[9] Vervolgens is op basis van de onderzoeken in het maag-darmmodel van TNO een risicoanalyse uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM). Hieruit werd geconcludeerd dat de acute en langetermijnblootstelling van (in het lichaam gevormd) NDMA voor de Nederlandse bevolking een verwaarloosbaar risico op kanker oplevert.[12] Dit betekende dat het voorzorgsadvies om liever niet nitraatrijke groente te combineren met vis en niet vaker dan twee keer per week nitraatrijke groenten te eten, vanaf 2014 is komen te vervallen.

Inname

Op basis van voedselconsumptiepeilingen kan worden geconcludeerd dat een dagelijkse voeding met de aanbevolen 250 gram groenten en twee stuks fruit zou kunnen leiden tot een overschrijding van de ADI voor nitraat. Voor iemand van 70 kg is de ADI 259 mg nitraat. Met het eten van meer dan 250 gram spinazie, biet, rucola of sla kan de ADI makkelijk overschreden worden.[17,18, 24]

Afweging risico's en voordelen

Bij een beoordeling van de gezondheidsrisico's en -voordelen door EFSA in 2008 is geconcludeerd dat het onwaarschijnlijk is dat de blootstelling aan nitraat via groenten zal leiden tot gezondheidsrisico's. EFSA gaf daarom aan dat in de voedingsvoorlichting het stimuleren van de consumptie van groenten moet prevaleren boven risicocommunicatie van nitraat.[1] Om deze reden is het advies van het Voedingscentrum om niet vaker dan 2 keer per week nitraatrijke groenten te eten komen te vervallen. EFSA geeft wel een paar omstandigheden aan waar het geen uitspraak over kan doen. Dit zijn bijvoorbeeld ongunstige teeltomstandigheden en inmaakprocedures van privéhuishoudens. Daarnaast zijn er mensen die veel rucola eten. Deze omstandigheden verdienen nog extra wetenschappelijk onderzoek.

Nitraatnormen EU

De stoffen nitraat en nitriet kunnen in de vorm van natrium- of kaliumzout als additief worden toegevoegd aan onder andere halfharde en harde kaassoorten, gepekelde haring, sprot en vlees. Het zorgt ervoor dat bacteriën minder snel uitgroeien. Bovendien voegen fabrikanten het toe aan bereide vleeswaren om kleurverlies tegen te gaan.

Toegestaan zijn E249 (kaliumnitriet), E250 (natriumnitriet), E251 (natriumnitraat) en E252 (kaliumnitraat). Hierbij gelden maximale concentraties die tijdens de vervaardiging mogen worden toegevoegd aan bepaalde producten van 100 tot 500 mg/kg en maximale restgehalten die variëren van 10 tot 250 mg/kg product (Verordening (EU) 1333/2008). Deze maximum hoeveelheid ligt ver onder de nitraatgehaltes in groenten, die soms tot wel 7000 mg/kg mogen bevatten. Nitriet beschermt vooral tegen de bacterie Clostridium botulinum, die een ziekmakende gifstof produceert.

Voor drinkwater geldt een Europese norm van 50 mg nitraat per liter water (Drinkwaterbesluit 2011).

Aanvaardbare Dagelijkse Inname (ADI)

De aanvaardbare dagelijkse inname van nitraat is gesteld op 3,7 milligram per kilogram lichaamsgewicht. Dat staat gelijk aan 259 mg nitraat per dag voor een volwassene van 70 kg.[13,14,15] Voor nitriet heeft het Scientific Comittee for Food (SCF, de voorloper van de EFSA) een ADI van 0,07 mg/kg lichaamsgewicht vastgesteld.[1,16] Dat staat gelijk aan 4,9 mg nitriet per dag voor een volwassene van 70 kg.

Bietensap(concentraat)

Een trend onder veelal sporters is het drinken van nitraatrijk rode bietensap of concentraten daarvan. Zij drinken dit omdat ze verwachten door de hoge nitraatinname betere (duur)prestaties te behalen.[19]

Na consumptie van bietensap, dat veel meer nitraat bevat, stijgen de nitraat- en nitrietconcentraties in het bloed significant.[20] De toename van nitriet in het bloed zorgt voor de vorming van meer stikstofmonoxide (NO). NO zou de verklaring zijn van het mogelijk prestatiebevorderende effect van bietensap en nitraatrijke supplementen.[19]

Voor nitraatrijke supplementen zijn geen gezondheidsclaims goedgekeurd. Als het gaat om de waardering van gezondheidseffecten van voeding(ssupplementen) volgt het Voedingscentrum de beoordelingen van gezondheidsclaims van EFSA. In Europa geldt de gezondheidsclaimsverordening (Verordening (EG) nr. 1924/2006). Die stelt dat alleen gezondheidsclaims mogen worden gebruikt indien daar voldoende wetenschappelijke onderbouwing voor is. De wetenschappelijke dossiers worden door EFSA getoetst en bij goedkeuring mogen de producten de gezondheidsclaims vermelden. Aangezien de inname van nitraat door bietensap bovenop de dagelijkse inname van nitraat via andere bronnen komt, zullen vaker ADI-overschrijdingen voorkomen. Bovendien is het onbekend of bij hogere nitraatinnames ook de nitrosaminevorming toe zal doen nemen in het lichaam. Bij onzekerheden over voedselveiligheid gaat het Voedingscentrum uit van het voorzorgsprincipe. Sporters wordt aangeraden terughoudend te zijn met nitraatrijke supplementen en deze zeker niet op dagelijkse basis te gebruiken.

Methemoglobinemie: blauwe baby's

Methemoglobinemie is een aandoening die vooral bij baby's voorkomt. De aandoening kan ontstaan door opname van nitraat en/of nitriet via voedsel of drinkwater of als gevolg van enteritis (darmontsteking). In het bloed reageert nitriet met ijzer. Dit bemoeilijkt het zuurstoftransport, waardoor verstikkingsgevaar dreigt. Vijftig procent methemoglobine in het bloed kan dodelijk zijn.[21] EFSA kon geen Acute Reference Dose (ARfD) afleiden, maar stelde wel vast dat bij inname van nitraat onder 15 mg/kg lichaamsgewicht per dag, de methemoglobineconcentraties in kinderen of baby's ouder dan drie maanden, niet was verhoogd.[18]

Methemoglobinemie komt in West-Europa bijna niet meer voor. Alleen water uit privébronnen vormt een risico voor methemoglobinemie wanneer het wordt gebruikt voor het aanmaken van flesvoeding. Door bemesting van omliggende velden kan het water hoge concentraties nitraat bevatten. Om deze reden wordt het ontraden om water uit privébronnen te gebruiken voor flesvoeding.

Conclusies

Op basis van de informatie in deze factsheet gelden de volgende adviezen:

- Er geldt geen beperkend advies voor volwassenen of kinderen voor de inname van nitraatrijke groenten. Eet wel gevarieerd, dus niet te veel en te vaak van hetzelfde product.
- Aanbevelingen voor het wassen, bereiden en bewaren van nitraatrijke groenten komen overeen met andere groenten.
- Sporters wordt aangeraden om nitraatrijke supplementen zoals rode bietensap of concentraten daarvan niet op dagelijkse basis te gebruiken.
- Gebruik geen water uit privébronnen voor het maken van flesvoeding.

Voor het opstellen van deze factsheet zijn o.a. de volgende experts geconsulteerd:

Dr. ir. J.J.M. Castenmiller, coördinerend specialistisch adviseur, Bureau Risicobeoordeling & onderzoek, Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
Prof.dr. M. Katan, emeritus hoogleraar voedingsleer
Prof.dr. H. Verhagen, hoofd afdeling Risk Assessment & Scientific Assistance, EFSA
Dr. Th.M. de Kok, hoogleraar Toxicogenomics, Universiteit Maastricht.
Dr.ir. P.C.H. Hollman Universitair hoofddocent Humane Voeding, Wageningen Universiteit
Prof.dr. L.J.C. van Loon, hoogleraar fysiologie van inspanning met in het bijzonder de rol van voeding hierin, Universiteit Maastricht
Dr. L.B. Verdijk, Universitair hoofddocent Bewegingswetenschappen, Universiteit Maastricht

Gebruikte literatuur:

1. *EFSA. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion. Nitrate in vegetables. EFSA J 2008;689:1-79. Question No EFSA-Q-2006-071, adopted on 10 April 2008.*
2. *NVWA-Bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering. Advies over nitraat in de voeding. Advies van de directeur bureau Risicobeoordeling & onderzoeksprogrammering aan de minister van VWS en de staatssecretaris van EZ. Utrecht, oktober 2014.*
3. *Sprong RC, van den Brand AD et al., Combined exposure to nitrate and nitrite via food and drinking water in The Netherlands, Bilthoven, The Netherlands, RIVM, 2020, RIVM letter report 2020-0003*
4. *Weitzberg E, Lundberg JO. Novel aspects of dietary nitrate and human health. Annu Rev Nutr 2013;33:16.1-16.31.*
5. *Chan TYK. Vegetable-borne nitrate and nitrite and the risk of methaemoglobinaemia. Toxicol Letters 2011;200:107-108.*
6. *Velzen AG van, Sips AJAM, et al. The oral bioavailability of nitrate from nitrate-rich vegetables in humans. Toxicol Letters 2008;181:177-181.*
7. *Hord NG, Tang Y, et al. Food sources of nitrates and nitrites: the physiologic context for potential health benefits. Am J Clin Nutr 2009;90:1-10.*
8. *Archer DL. Evidence that ingested nitrate and nitrite are beneficial to health. Review. J Food Protect 2002;65(5):872-875.*
9. *Peters S. Risico's van nitraatrijke groente. Voeding Nu 2008 4:9-11.*
10. *Vermeer ITM. Nitrate exposure and endogenous formation of carcinogenic nitrosamines in humans. Proefschrift. Maastricht: Universiteit Maastricht, 2000.*
11. *Krul CAM, Zeilmaker M, et al. Intragastric formation and modulation of N-nitrosodimethylamine in a dynamic in vitro gastrointestinal model under physiological conditions. J Food Chem Toxicol 2004:42:51-63.*
12. *Zeilmaker MJ, Bakker MI, et al. Risk assessment of N-nitrosodimethylamine formed endogenously after fish-with-vegetable meals. Toxicol Sci 2010;116(1):323-335.*
13. *EC (European Commission). Opinion on nitrate and nitrite. Reports of the Scientific Committee for Food (SCF) 26th Series, 21-28, 1992. Available from http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports/scf_reports_26.pdf.*
14. *EC European Commission Directorate-General III Industry. Scientific Committee for Food. Opinion on nitrate and nitrite expressed on 22 September 1995. Annex 4 to Document 111/5611/95.*
15. *FAO/WHO (Food and Agriculture Organisation of the United Nations/World Health Organization). Nitrate (and potential endogenous formation of N-nitroso compounds). Geneva: World Health Organisation, 2003a. WHO Food Additive series 50. http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v50je06.htm.*
16. *EC (European Commission). Opinion on nitrate and nitrite. Reports of the Scientific Committee for Food (SCF) 38th Series, 1-33, 1997. Available from http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports/scf_reports_38.pdf.*
17. *Boon PE, Bakker MI, et al. Risk assessment of the dietary exposure to contaminants and pesticide residues in young children in the Netherlands. Bilthoven, The Netherlands: RIVM, 2009. Report 350070002/2009.*
18. *EFSA. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion. Statement on possible health risks for infants and young children from the presence of nitrates in leafy vegetables. EFSA J 2010;8(12):1935, 42 pp. Question No EFSA-Q-2010-01037, adopted on 1 December 2010. doi:10.2903/j. efsa.2010.1935.*
19. *Peters S en Schermers P, Bietensap: een dilemma voor de duursporter. Voeding Nu 2014:1/2:8-11.*
20. *Miller GD, Marsh AP, et al. Plasma nitrite and nitrate are increased by a high nitrate supplement, but not by high nitrate foods in older adults. Nutr. Res. 2012 32(3):160-168.*
21. *Mensinga TT, Speijers GJ, et al. Health implications of exposure to environmental nitrogenous compounds. Toxicological Reviews 2003;22:41-51.*
22. *De Kok TM, Engels LB, et al. Endogenous formation of carcinogenic N-nitroso compounds in the colon of patients with chronic inflammatory bowel disease. Gut, 2005: 54, 731-732.*
23. *Ward M, de Kok TM, et al. Drinking water nitrate and health –Recent Findings and Research Needs. Env. Health Persp. 2005 113, 1607-1614.*
24. *Geraets L, te Biesebeek JD, et al. The intake of acrylamide, nitrate and ochratoxin A in the population aged 7 to 69 years living in the Netherlands. Bilthoven: RIVM, 2011. RIVM briefrapport 1294A01/2011.*

Auteurs: ir. Wieke van der Vossen-Wijmenga, dr. Lydian Veldhuis, Voedingscentrum

1e druk: september 2014
2e druk: september 2020

www.voedingscentrum.nl

© Voedingscentrum