

Nitrat och nitrit i livsmedel

Riskhanteringsrapport

av Mia Kristersson, Emma Halldin Ankarberg, Ylva Sjögren Bolin, Åsa Rosengren,
Christina Lantz, Charlotte Lagerberg Fogelberg

Innehåll

Förord	4
Nitrat och nitrit i livsmedel och dricksvatten från egen brunn	5
Riskhanteringsåtgärd: uppdatering av Livsmedelsverkets råd om nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn	5
Konsumentråd	5
Konsumentinformation	6
Underlag för riskhanteringsåtgärden	7
Riskvärderingar av nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn	7
Nutritionaspekter.....	19
Lagstiftning, regler och kontroll	20
Livsmedel.....	20
Nationella gränsvärden för föreskrivet dricksvatten och gränsvärden inom EU22	
Nationella riktvärden för nitrat och nitrit i dricksvatten från egen brunn.....	22
Miljöaspekter.....	23
Andra relevanta faktorer	23
Kostråd i andra Nordiska länder	24
Livsmedelsverkets slutsats	26
Motiv till Livsmedelsverkets råd om nitrat och nitrit i livsmedel och dricksvatten från egen brunn.....	26
Hälsorisker	26
Spädbarn (upp till 1 år).....	27
Äldre barn och vuxna.....	27
Nutritionaspekter: nitratrika grönsaker.....	27
Riktvärden för dricksvatten från egen brunn	28
Tjänligt med anmärkning.....	29
Referenser	30
Datum för beslut om godkännande av riskhanteringen	32
Bilaga 1.	33
Livsmedelsverkets tidigare råd och information om nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn.	33

Livsmedel.....	33
Dricksvatten från egen brunn.....	33

Förord

Livsmedelsverket arbetar för att skydda konsumenternas intressen genom att arbeta för säker mat och bra dricksvatten, att informationen om maten är pålitlig så ingen blir lurad och för att främja bra matvanor. En av Livsmedelsverkets uppgifter är att ta fram och förvalta olika konsumentråd som rör livsmedel och dricksvatten. Dessa baseras på vetenskapliga rön och behöver löpande uppdateras.

Livsmedelsverkets rapport nr 18 (2017) Nitrat och nitrit i livsmedel och dricksvatten från egen brunn består av en riskhanteringsrapport (del 1) och en oberoende riskvärdering (del 2). I denna riskhanteringsrapport redovisas de avvägningar som gjorts mellan riskvärderingen och andra faktorer som till exempel, miljöaspekter, lagstiftning och kontroll samt andra relevanta faktorer. Rapportens syfte är att redovisa och motivera vad som lett fram till de åtgärder som Livsmedelsverket anser vara nödvändiga för att minska risken för att få i sig skadliga mängder nitrat och nitrit.

Följande personer har arbetat med att ta fram denna hanteringsrapport: Mia Kristersson, toxikolog; Emma Halldin Ankarberg, toxikolog; Ylva Sjögren Bolin, immunolog; Åsa Rosengren, mikrobiolog; Christina Lantz, mikrobiolog och Charlotte Lagerberg Fogelberg, rådgivare miljö.

Uppsala april 2019

Nitrat och nitrit i livsmedel och dricksvatten från egen brunn

Denna hanteringsrapport beskriver hur konsumenter kan hantera och förhålla sig till hälsorisker med nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn.

För Livsmedelsverkets tidigare råd om nitrat och nitrit se Bilaga 1.

Riskhanteringsåtgärd: uppdatering av Livsmedelsverkets råd om nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn

Konsumentråd

Livsmedel

Vänta med att ge rödbetsjuice och större mängder gröna bladgrönsaker, exempelvis sallad, spenat samt ruccola tills barnet är 1 år. Därefter kan man öka mängden efter hand.

Låt inte nitratinnehållande grönsaksjuicer, smoothies och rätter stå framme i rumstemperatur längre tid, detta för att minska omvandlingen till nitrit i maten.

Dricksvatten från egen brunn

Analysera vattnets kvalitet om du har egen brunn.

Åtgärda dricksvatten från egen brunn som innehåller mer än 50 mg nitrat och/eller 0,5 mg nitrit per liter.

För spädbarn som får all sin näring från modersmjölkersättning: Använd inte dricksvatten från egen brunn med halter av nitrat över 50 mg per liter och/eller nitrit över 0,5 mg per liter.

Riktvärden

Riktvärde för nitrat i dricksvatten från egen brunn:

- Otjänligt: 50 mg (milligram) nitrat per liter dricksvatten
- Tjänligt med anmärkning: 20 mg nitrat per liter dricksvatten

Riktvärde för nitrit i dricksvatten från egen brunn:

- Otjänligt: 0,5 mg nitrit per liter dricksvatten
- Tjänligt med anmärkning: 0,1 mg nitrit

Konsumentinformation

Små barn, särskilt spädbarn upp till 3 månader, är speciellt känsliga för effekter av nitrat/nitrit som kan finnas i mat och dryck. Det kan inte uteslutas att även barn upp till 1 år i viss mån kan ha denna ökade känslighet.

För stort intag av nitrat/nitrit kan ge ett försämrat syreupptag i blodet, så kallat methemoglobinemi. Symtom på methemoglobinemi hos små barn är blåfärgning av fingrar och nästipp och kallas ”blue babies”.

Några exempel på livsmedel som kan ge stora mängder nitrat/nitrit om du dricker dem regelbundet är:

- smoothies baserade på exempelvis rödbeta, spenat och ruccola och om dryckerna dessutom förvaras i rumstemperatur
- nitratrika drycker, som till exempel rödbetsjuice, för att öka prestationsförmågan.

Experimentellt har det kunnat visas att nitrat/nitrit tillsammans med vissa ämnen bildar nitrosaminer. Vissa nitrosaminer är cancerframkallande i ett flertal djurarter där man sett en långsiktig ökad risk för tumöruppkomst. Det finns också andra beskrivna effekter av nitrit i djurförsök, som vävnadsförändringar i hjärta och lungor.

Cirka 5 procent av det nitrat som tas upp i kroppen omvandlas till nitrit. Det sker i första hand med hjälp av nitratreducerande bakterier i munhålan.

Livsmedel

Nitrit används även som livsmedelstillsats i charkprodukter för att förhindra mikrobiell tillväxt, speciellt av *Clostridium botulinum*.

Nitrat/nitrit kan tillsammans med vissa ämnen bilda nitrosaminer. En del nitrosaminer är cancerframkallande i ett flertal djurarter. Det finns också andra beskrivna effekter av nitrit i djurförsök, som vävnadsförändringar i hjärta och lungor.

Personer som dricker smoothies och färskpressad juice med en blandning av exempelvis morot, spenat och rå rödbeta, kan få i sig stora mängder nitrat/nitrit.

Nitratrika grönsaksjuicer, smoothies och rätter som är gjorda på bladgrönsaker räknas som kylvaror och bör inte förvaras i rumstemperatur på grund av både mikrobiologiska risker och risker med ökad nitritbildning. De bör förvaras i kylskåp, +4 °C.

För att öka sin prestationsförmåga förekommer det att individer som tränar konsumerar nitratrika livsmedel, till exempel rå rödbetsjuice. Det finns studier som visar att ett

måttligt förhöjt nitratintag kan ha positiva effekter på den fysiska kapaciteten vid till exempel löpning. Denna grupp riskerar dock att få i sig höga nitratmängder. Det kan öka risken för negativa hälsoeffekter av nitrat/nitrit, exempelvis försämrad syretransport i blodet.

Tillagning, som exempelvis kokning och blanchering, kan avsevärt minska den ursprungliga nitrathalten i grönsaken. Om kokvattnet eller motsvarande används i matlagningen uppnås dock ingen minskning av nitratexponeringen.

Dricksvatten

Spädbarn som får modersmjölkersättning riskerar att utsättas för höga halter nitrat/nitrit om ersättningen blandas med dricksvatten med förhöjda halter av nitrat/nitrit. Det kan leda till att spädbarn drabbas av methemoglobinemi. Barn dricker en större mängd vatten per kilogram kroppsvikt jämfört med vuxna.

Miljöförvaltningen i kommunen kan ge råd om hur det går till att analysera dricksvatten från egen brunn.

Livsmedelsverkets riktvärden för nitrat och nitrit i egen brunn är rekommendationer men inte lagligt bindande.

Underlag för riskhanteringsåtgärden

Riskvärderingar av nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn

Livsmedelsverkets Risk- och nyttovärderingsavdelning har tagit fram två riskvärderingar av nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn (Darnerud et al. 2017). Dessa sammanfattas i avsnittet nedan.

Förekomst

Grönsaker, dricksvatten och charkprodukter

Nitrat och nitrit finns i miljön och deltar i kvävet kretslopp. Nitrat finns bland annat i grönsaker där de utgör byggstenar i växtens ämnesomsättning. Särskilt höga nitrathalter finns i vissa bladgrönsaker och även i bland annat rödbeta och rädisa.

Nitrat kan också finnas i förhöjda halter i dricksvatten från egna brunnar. I jordbruksområden finns det ofta som ett resultat av att brunnen förorenats av ytvatten. Nitrat används även som livsmedelstillsats i antibakteriellt syfte, bland annat vid osttillverkning och i sillinläggningar (salpeter). Nitrit finns ofta i mycket lägre halter än nitrat i grönsaker och i vatten. Nitrit används även som livsmedelstillsats i

charkprodukter för att förhindra mikrobiell tillväxt, speciellt av *Clostridium botulinum*. Nitrat/nitrit kan också bildas i kroppen och där sker en omvandling av nitrat till nitrit. Bedömningen av den sammanlagda exponeringen är därför viktig, men komplex.

Negativa hälsoeffekter av nitrat och nitrit

Det är i första hand nitrit som står för de toxiska, oönskade effekterna i djur och människa. Det är ändå viktigt att hålla koll på nitratintaget eftersom en viss del av det nitrat som vi får i oss omvandlas till nitrit i kroppen.

Methemoglobinemi

Nitrit kan ge upphov till sjukdomen methemoglobinemi i människor och djur. Det är ett akut tillstånd där omvandlingsprodukter av nitrit binder till röda blodkroppar i blodet och ger en försämrad syretransport i blodet. Tillståndet kan vara livshotande vid höga nitritdoser.

Små barn är av flera orsaker speciellt känsliga för nitritexponering och användning av vatten med höga halter av nitrat/nitrit vid beredning av modersmjölksersättning kan vara en orsak till att spädbarn drabbas av methemoglobinemi.

Methemoglobineffekterna av nitrit har studerats i ett flertal djurslag och även hos människa. Denna effekt är grundande för den senaste framtagningen av hälsobaserat referensvärde, acceptabelt dagligt intag (ADI).

Det finns också andra beskrivna effekter av nitrit i djurförsök, som vävnadsförändringar i hjärta och lungor.

Nitrosaminer och risken för cancer

Experimentellt har det kunnat visas att nitrat/nitrit tillsammans med vissa ämnen bildar nitrosaminer och att vissa nitrosaminer är cancerframkallande i ett flertal djurarter där man sett en långsiktigt ökad risk för tumöruppkomst. Om dessa cancerframkallande nitrosaminer även bildas i kroppen vid intag av nitrat/nitrit från födan är inte klarlagt. Denna risk är således omdebatterad och eventuella samband mellan nitrat/nitrit-exponering hos människa och tumöruppkomst har heller inte kunnat visas i epidemiologiska studier.

I en rapport från World Cancer Research Fund (2007) anses det föreligga ett säkerställt samband mellan konsumtion av processat, och även rött kött, och vissa cancerformer, i första hand tjock- och ändtarmscancer. Definitionen av olika sorters processat kött är dock oklar. Det kan vara flera andra faktorer, än nitrit, i processat kött som ökar risken för cancer.

Riskgrupper

Spädbarn är känsligare

Små barn, särskilt spädbarn upp till 3 månader, är speciellt känsliga för effekter av nitrat/nitrit som kan finnas i mat och dryck. Ett försämrat syreupptag i blodet orsakat av påverkan av nitrit på hemoglobinet (Hb), methemoglobinemi, har observerats hos små barn efter exponering för nitrit men även för nitrat eftersom det omvandlas till nitrit i kroppen. Det har skett exempelvis genom modersmjölksersättning som blandats med dricksvatten med förhöjda halter av nitrat/nitrit.

Blåfärgning av fingrar och nästipp ("blue babies") hos spädbarn är en markör för methemoglobinemi. Det är främst tre orsaker bakom den ökade känsligheten för nitritexponering hos spädbarn (3 månader och yngre):

- De har en speciell form av Hb som kallas fetalt Hb. Denna form kan initialt utgöra 60-80 procent av det totala hemoglobinet, och sjunker till 20-30 procent fram till 3 månader efter födseln.
- Spädbarn har även ett högre pH i magsäcken. Det ökar risken för bakteriella infektioner som kan leda till diarréer eller bildning av nitrat till följd av överproduktion av kväveoxid.
- Räknat per kg kroppsvikt, är spädbarnens intag av vätska (exempelvis modersmjölksersättning) större än hos äldre personer. Det kan innebära en hög exponering för nitrat/nitrit.

Eftersom små barn har större känslighet för nitrat/nitrit kan inte ADI (acceptabelt dagligt intag)-värdena fullt ut tillämpas för barn som är 3 månader och yngre. Det påkallar extra stor försiktighet för denna åldersgrupp. Det kan inte uteslutas att även barn upp till 1 år i viss mån kan ha denna ökade känslighet.

Storkonsumenter av nitrat- och nitritrika smoothies och juicer

Personer som ofta dricker smoothies baserade på en blandning av exempelvis morot, spenat och rå rödbeta kan få i sig stora nitrat/nitritmängder då stora mängder av koncentrerad grönsaksjuice intas vid enstaka tillfällen och inte tillsammans med maten.

För att öka sin prestationsförmåga förekommer det att individer som tränar konsumerar nitratrika livsmedel, till exempel rå rödbetsjuice. Det finns studier som visar att ett måttligt förhöjt nitratintag (återbildas till kväveoxid i blod och vävnader) kan ha positiva effekter på den fysiska kapaciteten vid till exempel löpning. Denna grupp riskerar dock att få i sig höga nitratmängder. Det kan öka risken för negativa hälsoeffekter av nitrat/nitrit, exempelvis försämrad syretransport i blodet.

Nitrithalten ökar vid förvaring i rumstemperatur

När nitratrika grönsaker, grönsaksjuicer och smoothies förvaras i rumstemperatur kan nitrat omvandlas till nitrit. Intaget av nitrit kan därmed bli stort, speciellt i de fall då smoothies lagras i rumstemperatur för att användas som mellanmål.

Det finns anledning att anta att förhållandena för juicer även gäller för andra nitratrika rätter (exempelvis spenatgratäng) och det finns därför fog för att undvika att förvara dessa i rumstemperatur under längre tid.

Acceptabla dagliga intagsvärden

Eftersom små barn har större känslighet för nitrat/nitrit kan inte de acceptabla dagliga intagsvärdena (ADI) för nitrit och nitrat fullt ut tillämpas för barn som är 3 månader och yngre. Det påkallar extra stor försiktighet för denna åldersgrupp. Det kan inte uteslutas att även barn upp till 1 år i viss mån kan ha denna ökade känslighet.

Acceptabelt dagligt intag (ADI) för nitrat

Både Världshälsoorganisationens (WHO) expertgrupp Joint Expert Committee on Food Additives (JECFA) och EU-kommissionens expertgrupp Scientific Committee on Food (SCF) har oberoende av varandra tagit fram ett ADI för nitrat på 3,7 mg/kg/dag, baserat på olika djurstudier. Expertpanelen på den Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (Efsa) anser att tidigare ADI från SCF för nitrat fortsättningsvis bör gälla tills säkrare underlag har tagits fram. Det innebär alltså ett ADI för nitrat på 3,7 mg/kg/dag beräknat med säkerhetsfaktorn 100.

Acceptabelt dagligt intag (ADI) för nitrit

WHO har tidigare tagit fram ett ADI (0,06 mg/kg/dag) för nitrit som baserades på effekter på hjärta och lunga hos råtta. Även SCF har tagit fram ett ADI (0,07 mg/kg/dag) utifrån effekter på binjuren hos råtta. Dessa effekter har dock ifrågasatts och i framtagandet av Efsas ADI (0,07 mg/kg/dag) utgår man istället från MetHb-halter i blodet hos råtta. ADI-värdet för nitrit är beräknat med en säkerhetsfaktor av 100.

Halter av nitrat och nitrit

Livsmedel

Olika grönsaker innehåller olika höga nitralthalter. Tabell 1 visar halter i vanligt förekommande grönsakssorter. Denna tabell kan också ge vägledning om hur mycket som kan konsumeras utan att ADI överskrids.

Tabell 1. Indelning av vanligt förekommande grönsaker i tre grupper baserad på uppmätta nitrathalter (höga, medel och låga). Livsmedelsverkets data och EU-data (kursiverade). Vid konsumtionsberäkningar har inga andra nitrat/nitrit-källor beaktats.

Grönsakssort	Nitrathalt mg/kg		Konsumtion (gram) som motsvarar ADI för nitrat ⁽¹⁾			Konsumtion (gram) som motsvarar ADI för nitrit efter omvandling ⁽²⁾		
	Medel- värde	Spridning (min-max)	för barn 9 kg	för barn 18 kg	för vuxen 60 kg	för barn 9 kg	för barn 18 kg	för vuxen 60 kg
Höga halter, >1000 mg								
Huvudsallat	1724	59-3332	19	38	129	7,5	15	49
Spenat, helblad förvälld	1010	782-1161	33	66	220	12,5	25	83
<i>Sallat, flertal sorter</i>	<i>>1000</i>	<i>Max 19 000(!)</i>						
<i>Ruccola</i>	<i>4677</i>	<i>30-13097</i>	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>47</i>	<i>2,5</i>	<i>5</i>	<i>18</i>
<i>Basilika</i>	<i>2206</i>	<i>54-5500</i>	<i>15</i>	<i>30</i>	<i>101</i>	<i>5,5</i>	<i>11</i>	<i>38</i>
<i>Blad, rödbeta</i>	<i>1690</i>	<i>1-6312</i>	<i>19,5</i>	<i>39</i>	<i>131</i>	<i>8</i>	<i>16</i>	<i>52</i>
<i>Endive</i>	<i>1465</i>	<i>0-5085</i>	<i>22,5</i>	<i>45</i>	<i>152</i>	<i>8,5</i>	<i>17</i>	<i>57</i>
<i>Dill</i>	<i>1332</i>	<i>9-5025</i>	<i>25</i>	<i>50</i>	<i>167</i>	<i>9,5</i>	<i>19</i>	<i>63</i>
Medelhöga halter, 350-1000 mg								
Sallads(kina)kål	899	281-1456	37	74	247	14	28	93
Isbergssallat	864	98-2102	38,5	77	257	14,5	29	97
Purjolök	535	16-1000	62	124	415	23,5	47	157
Spenat, hackad förvälld	486	268-812	68,5	137	457	26	52	173
Rödbeta	486	102-1418	68,5	137	457	26	52	173
Vitkål	379	43-681	88	176	586	33	66	222
Rädisa	968	0-14060	34,5	69	229	13	26	87

Grönsakssort	Nitrathalt mg/kg		Konsumtion (gram) som motsvarar ADI för nitrat ⁽¹⁾			Konsumtion (gram) som motsvarar ADI för nitrit efter omvandling ⁽²⁾		
<i>Persilja</i>	947	1-8234	35	70	234	13,5	27	89
<i>Zucchini</i>	416	1-1329	80	160	534	30,5	61	202
<i>Brytbönor</i>	392	5-1090	85	170	566	32	64	214
<i>Rotselleri</i>	390	10-1306	85,5	171	569	32,5	65	215
Låga halter, <350 mg								
Broccoli	301	30-832	110,5	221	737	42	84	279
Gurka	179	8-350	186	372	1,2 kg	70,5	141	469
Morot	165	0-280	202	404	1,3 kg	76,5	153	509
Blomkål	139	15-299	239,5	479	1,6 kg	90,5	181	604
Potatis	47	0-137	700	1,4 kg	4,7 kg	268	536	1,8 kg
Tomat	4	0-16	8,5 kg	17 kg	56 kg	3,2 kg	6,3 kg	21 kg
<i>Aubergine</i>	314	4-2161	106	212	707	40	80	268
<i>Gul lök</i>	142	1-3800	234,5	469	1,6 kg	88,5	177	592
<i>Paprika</i>	109	1-3481	305,5	611	2 kg	115,5	231	771
<i>Palsternacka</i>	83	1-749	401	802	2,7 kg	152	304	1 kg
<i>Socketärt</i>	30	1-2130	1,1 kg	2,2 kg	7,4 kg	420	840	2,8 kg

1) Nitrat-ADI= 3,7 mg/kg kroppsvikt. 2) Nitrit-ADI= 0,07 mg/kg kroppsvikt. 5 procent beräknad omvandling nitrat-nitrit. ADI = acceptabelt dagligt intag

Grönsaker med högt nitrat innehåll

Nitrathalten i grönsaker varierar bland annat beroende på sort, ljus- och temperaturförhållanden, samt odlingsbetingelser och hur grönsakerna hanterats. Vissa sorter med förhållandevis höga nitrathalter är bladgrönsaker som sallat, ruccola och spenat, samt vissa rotsaker som rödbeta och rädisa (Tabell 1).

Nitrathalten i grönsaker som odlas i norra Europa kan ofta vara högre jämfört med halten i samma gröda som odlas vid sydligare breddgrader. Oftast har också växthusodlade grönsaker högre nitrathalter jämfört med sådana odlade på friland.

Nitrathalten i frukt är låg och påverkar inte nämnvärt totalintaget av nitrat. Nitrithalten i både grönsaker och frukt är obetydlig.

Nitritbildning vid lagring av nitratrika livsmedel

Det finns sparsamt med vetenskapliga studier inom detta område, men några av dem presenteras i riskvärderingen (Darnerud et al. 2017). Resultaten visar på att när nitratrika grönsaksjuicer förvaras i rumstemperatur ökar nitrithalten mycket. Nitrithalten ökar även vid förvaring av grönsaker. Nitrathalten minskar samtidigt. Sammantaget tyder dessa studier på att då färska grönsaker förvaras vid rumstemperatur, och även vid lägre temperaturer, kan det ske nedbrytning av växtdelar och därmed nitritbildning, delvis orsakad av bakteriell nitritbildning.

Troligen gäller förhållandena för juicer även för andra nitratrika rätter, till exempel spenatgratäng. Detta är en av anledningarna till att undvika förvaring av grönsaksjuicer och andra nitratrika rätter i rumstemperatur under längre tid.

Dricksvatten

Problem med höga halter av nitrat i dricksvatten finns främst i hushåll med egna brunnar. Drygt 30 procent av hushållen med egen brunn bor i jordbruksområden. För dessa kan det finnas en risk att brunnen förorenas med nitrat via ytvatten. Det uppskattas att cirka 2 procent av de egna brunnarna har nitrathalter över riktvärdet 50 mg/liter, det vill säga gränsen för otjänligt vatten. Det omfattar cirka 17 000 personer.

Åtgärder som kan minska nitrat- och nitrithalten

Livsmedel

Tillagning som exempelvis kokning och blanchering kan avsevärt minska den ursprungliga nitrathalten i grönsaken, men används kokvattnet eller motsvarande i matlagningen uppnås ingen minskning av nitratexponeringen

Dricksvatten från egen brunn

Det går att sänka halten nitrat/nitrit i vatten från den egna brunnen genom att installera ett filter.

Intags- och scenarioräkningar

Omvandling från nitrat till nitrit

Vikten av att studera både nitrat- och nitritintag tydliggörs av att cirka 5 procent av nitraten som tas upp i kroppen omvandlas till nitrit. Det sker i första hand med hjälp av nitratreducerande bakterier i munhålan. I många fall kan alltså nitratintaget från maten utgöra den största externa källan för nitritexponering hos konsumenten.

Större omvandlingstal nämns också, siffran 9 procent diskuteras i Efsa's nya riskbedömning. Osäkerheten kring denna omvandling är olycklig, då den är avgörande för den slutliga riskbedömningen av den totala nitritexponeringen. I de beräkningar som ges i riskvärderingen har den mest använda omvandlingsfaktorn på 5 procent använts.

Barns intag av nitrat och nitrit

I en vetenskaplig artikel från Karolinska institutet och Livsmedelsverket presenteras data från svenska barns intag av nitrit från charkvaror och nitrat från grönsaker, vatten och charkvaror. Därtill tillkommer det beräknade totala intaget av nitrit, baserat på kostvaneundersökningen Riksmaten barn 2003. Det sammanlagda nitratintaget från grönsaker, frukt och dricksvatten är förhållandevis lågt (median/95e percentilen: 0,84/1,6 mg nitrat/kg kroppsvikt/dag). Det gäller också 4-åringars nitritintag från charkvaror, även för högkonsumenter av charkvaror (median: 0,013 mg nitrit/kg kroppsvikt/dag, 95e percentilen: 0,034). Om nitritintaget däremot beräknas efter att ha lagt till bidraget från nitrat, efter en 5-procentig överföring från nitrat till nitrit fås dock ett betydligt högre intag för 4-åringarna: (Median: 0,044 mg nitrit/kg kroppsvikt/dag, 95e percentilen: 0,083). Enligt denna beräkning utgör bidraget från charkvaror cirka 30 procent av det totala nitritintaget och omvandlad nitrat till nitrit från grönsaker står för den största delen, cirka 70 procent.

Intagsberäkning för barn

I den svenska intagsberäkningen av nitrit hos barn ser man vid en beräkning av det totala intaget av nitrit (efter att ha inkluderat omvandling från nitrat) att ADI kan överstigas för den yngsta åldersgruppen (4-åringar). Cirka 12 procent av 4-5-åringarna hade ett intag av nitrit som översteg nitrit-ADI (0,07 mg/kg kroppsvikt/dag) om nitratomvandlingen inkluderades.

För de äldre åldersgrupperna minskade denna andel (3 procent för 8-9-åringar och 1 procent för 11-12-åringar). Ungefär 70 procent av det totala nitritintaget härstammar från omvandlingen från nitrat till nitrit, om denna sker i en omfattning av 5 procent. Intaget av nitrat låg under nitrat-ADI (3,7 mg/kg kroppsvikt/dag) för alla barn som ingick i studien.

När det gäller nitratintaget från vegetabilier hos barn beräknas 59 procent komma från grönsaker, 34 procent från potatis, och 7 procent från frukt.

Spädbarn

Spädbarn som huvudsakligen får sin näring från bröstmjolk utsätts normalt inte för höga nitrit/nitrat-halter. Modersmjölksersättning kan däremot innebära problem om den blandas med vatten som har förhöjda nitrit/nitrat-halter.

Vuxnas intag av nitrat och nitrit

Baserat på Riksmaten vuxna, 2010-11 har det också genomförts en intagsberäkning av nitrat och nitrit för vuxna. Beräkningen baseras på 4-dagars kostregistrering för 1 778 slumpvis utvalda vuxna (18-80 år) personer i Sverige. Data över deras angivna konsumtion av charkuterivaror, grönsaker och frukt insamlades. Nitritintaget har beräknats utifrån både konsumtion och nitrithalter i specifika charkuteriprodukter. Vissa halter har extrapolerats utifrån halter i likartade produkter. Nitratintaget grundar sig på nitrathalter i utvalda grönsaker med särskilt höga halter samt medelvärdet för övriga grönsaker. För frukt har ett schablonvärde på 10 mg nitrat/kg produkt använts.

För att beräkna nitritexponeringen utifrån nitratintaget används en femprocentig omvandling av nitrat till nitrit i kroppen. Det beräknade median/95 percentil-intaget av nitrat är 0,44/1,50 mg/kg kroppsvikt/dag. För nitrit, med nämnda omvandling, är median/95 percentil-intaget 0,024/0,077 mg/kg kroppsvikt/dag. Enligt denna beräkning utgör bidraget från charkuterivaror endast i medeltal cirka 10 procent av den totala nitritexponeringen bland vuxna. Exponeringen från i första hand grönsaker, efter omvandling från nitrat, står för den största delen.

Scenarioberäkning för vuxna

En scenarioberäkning för vuxna, grundad på Riksmaten 2010-11, visar att 7 procent av konsumenterna hade ett intag som överskred nitrit-ADI, medan bara 0,1 procent överskred nitrat-ADI. I detta fall stod omvandling nitrat-nitrit för hela 90 procent av den totala nitritexponeringen efter en beräknad omvandling nitrat-nitrit från grönsaker, frukt och vatten.

Intaget hos storkonsumenter

Nitratintaget från grönsaker står för den ojämförligt största delen av det totala nitratintaget, och omvandlingen nitrat-nitrit betyder mest för den slutliga nitritexponeringen. Det innebär att ett ökat grönsaksintag gör att fler konsumenter riskerar att överskrida ADI för nitrit. Hur stor denna ökning blir beror på vilka grönsaker som det äts mycket av, då nitrathalten varierar stort mellan olika

grönsakssorter. Nitratinnehållet kan bli högt i smoothies som är baserade på en blandning av exempelvis morot, spenat och rödbeta.

Totalintaget av nitrit hos vuxna, inbegripet omvandlingen nitrat-nitrit, hos de som ligger på övre 95:e percentilen är 0,077 mg/kg kroppsvikt. Det är strax över ADI för nitrit (0,07 mg/kg kroppsvikt).

Scenarioberäkning för totalt nitritintag från vegetabilier och charkvaror

Redovisade data ovan tyder på att det totala nitritintaget kan vara relativt högt, i förhållande till ADI, hos små barn men även hos vuxna. Det gäller under förutsättning att nitratintaget från vegetabilier och dess omvandling till nitrit, inkluderas i beräkningen. Det ska dock påpekas att ADI är satt med en säkerhetsfaktor 100. Små överskridanden innebär således inte någon oacceptabel hälsorisk.

Nitrit som tillsats i charkvaror bidrar också till den totala nitritexponeringen.

Nitrithalten i charkuterivaror minskar under hållbarhetstiden

Studier vid Livsmedelsverket har visat att nitrithalten i charkuterivaror, till exempel korv och leverpastej minskar kraftigt från produktionstillfället fram till utgångsdatum. Minskningens storlek varierar dock mellan olika produkter. Redan 24 h efter tillsats av nitrit i lunchkorv (kyckling), grillkorv (kyckling), korv (fläsk/nöt) och leverpastej hade nitrithalten minskat till 55, 45, 35 och 15 procent av ursprungshalten. Dessa studier innebär att beräkningar som grundar sig på nitrithalter i charkuterivaror är osäkra.

Efsa's riskvärdering av nitrat och nitrit

Efsa's riskvärdering (2017) av nitrat och nitrit gäller enbart för nitrat och nitrit som tillsatser i livsmedel. Vid exponeringsbedömning har inte nitrit- och nitratbidrag från andra källor räknats in.

Det är Efsa's bedömning att "...if all sources of dietary nitrate exposure are considered (food additive, natural presence and contamination), the ADI will be exceeded for all age groups at the mean and highest exposure." Således kan man dra slutsatsen att det totala intaget av nitrat/nitrit från livsmedelstillsatser och grönsaker är för högt och idag ett bekymmer.

Troligen kommer det att efter Efsa's utvärdering (2017) bli en diskussion för att begränsa användningen av nitrit/nitrat som tillsats i livsmedel. Det har gjorts i Danmark.

Scenarioberäkningar: intag av nitrat och nitrit via dricksvatten från egen brunn

Scenarioberäkningarna grundar sig på ett tänkt intag av vatten som innehåller nitrat och nitrit i halter motsvarande gränsen för otjänlighet, respektive gränsen för tjänligt med anmärkning.

Då barn kan komma att dricka mer vatten per kilogram kroppsvikt är det viktigt att barn ingår i scenarioräkningarna.

Följande konsumentgrupper ingår:

- A. Spädbarn, 5 kg, erhåller modersmjölksersättning, dricker 0,7 liter vatten per dag. Andra livsmedel såsom smakportioner ingår inte. ADI-värden antas gälla även för barn i denna ålder.
- B. 4-årigt barn, 18,2 kg, dricker 1 liter vatten per dag
- C. Vuxen, 60 kg, dricker 2 liter vatten per dag

Antagande om följande vattenhalter ligger till grund för beräkningarna:

- I. Vattnet innehåller 50 mg nitrat/L (men inget nitrit)
- II. Vattnet innehåller 20 mg nitrat/L (men inget nitrit)
- III. Vattnet innehåller 0,5 mg nitrit/L (men inget nitrat)
- IV. Vattnet innehåller 0,1 mg nitrit/L (men inget nitrat)

Nitrat/nitrit-intaget från dricksvatten (I-IV) i konsumentgrupperna B och C har beräknats och adderats med intaget från både livsmedel och dricksvatten. I exponeringsberäkningen med de tre konsumentgrupperna (A-C) har en omvandling på 5 procent från nitrat till nitrit använts. Resultatet ges i korthet i Tabell 3. Den fullständiga beräkningen finns i riskvärderingen (Darnerud et al. 2017).

Observera att eftersom intaget från livsmedel är baserade på medelvärden, kan ett nitrat/nitrit-intag som i vår beräkning ligger under ADI ändå innebära att vissa individer (med förhållandevis höga intag av nitrat/nitrit) överskrider ADI.

Enligt Tabell 3 ger intag av nitralthaltigt vatten som motsvarar gränserna för otjänligt och tjänligt med anmärkning överskridanden av nitrit-ADI i konsumentgrupperna spädbarn (A) och 4 åriga barn (B). Vid en nitralthalt i nivå med gränsen för otjänligt vatten överskrider även vuxna (C) nitrit-ADI.

Nitralthaltigt vatten som motsvarar gränsvivån för otjänligt ger ett överskridande av nitrat-ADI i konsumentgruppen spädbarn.

Tabell 3. Resultat från scenarioräkningarna. ADI för nitrat = 3,7 mg/kg kroppsvikt och ADI för nitrit är 0,07 mg/kg kroppsvikt. Medelintag som överstiger ADI är skriven i fetstil. Beräkningarna B och C inkluderar nitratintag från livsmedel och 5 procent omvandling av nitrat till nitrit. I beräkningarna för spädbarn (A) ingår endast nitratintag från dricksvatten till modersmjölkersättning och 5 procent omvandling av nitrat till nitrit. ADI-värden antas gälla även för barn i denna ålder även om den ökade känsligheten (fetalt Hb) inte har ingått i framtagandet av ADI. (Tabellen baseras på en tabell i riskvärderingen Darnerud et al. (2017).)

		Vatten nitrat		Vatten nitrit	
Konsumentgrupp	ADI	50 mg/L (I. Gräns för otjänligt)	20 mg/L (II. Gräns för tjänligt m. anm.)	0,5 mg/L (III. Gräns för otjänligt)	0,1 mg/L (IV. Gräns för tjänligt m. anm.)
(A) Spädbarn, 5 kg, 0,7 L	Nitrat	>ADI	<ADI		
	Nitrit	>ADI	>ADI	<ADI	<ADI
(B) Barn, 4 år, 18 kg, 1 L	Nitrat	<ADI	<ADI		
	Nitrit	>ADI	>ADI	=ADI	<ADI
(C) Vuxen, 60 kg, 2 L	Nitrat	<ADI	<ADI		
	Nitrit	>ADI	<ADI	<ADI	<ADI

Osäkerheter

Beräkningarna är grundade på medelvärden, och visar inte spridningen i konsumtionsgruppernas exponering. Det kan innebära att högexponerade individer kommer att överskrida ADI vid ett scenario där medelintaget ligger under ADI.

Beräkningarna är i samtliga fall grundade på förekomst antingen av nitrat eller nitrit i vatten, och inte båda samtidigt. Om samtidig förekomst av nitrat och nitrit äger rum, kan detta komma att ge ett ökat totalt intag och en möjlig ytterligare hälsomässig påverkan, men detta intag har inte beräknats då ett sådant scenario kan variera mycket och därmed är svårt att specificera.

I ADI-värdet finns inbyggda säkerhetsfaktorer. Ett överskridande av ADI innebär därför inte att skadliga hälsoeffekter inträffar hos den aktuella konsumenten, utan att säkerhetsmarginalen minskar och att risken för att hälsoeffekter ska uppstå ökar något beroende på hur stort överskridandet är.

När det gäller omvandlingsfaktorn (5 procent) är den osäker, men det är en allmänt accepterad faktor och därmed det bästa vi har att använda idag. Att inte räkna med denna omvandling anses i det här fallet vara oansvarigt i riskbedömningsammanhang.

Nutritionaspekter

Flera av de grönsaker som innehåller höga halter nitrat är också en bra källa till vissa näringsämnen. Mörkgröna bladgrönsaker som spenat, ruccola och mangold innehåller betydande halter järn och folsyra (Livsmedelsverkets livsmedelsdatas 2017).

Ett kostmönster med en stor andel vegetabilier, det vill säga mycket grönsaker, rotfrukter, baljväxter, frukter, bär, nötter och frön leder till minskad risk för kostrelaterade sjukdomar som hjärt- och kärlsjukdomar, vissa cancerformer och fetma. Kålväxter, lök, baljväxter och rotfrukter lyfts fram som särskilt betydelsefulla för bra matvanor (Brugård Konde et al. 2015).

Organisationen World Cancer Research Fund (WCRF) har gjort en systematisk genomgång av olika epidemiologiska studier. Genomgången visar ett samband mellan en kost med mycket grönsaker och/eller frukt och minskad risk för cancer i mun, struphuvud, matstrupe, lungor, magsäck och i tjock- och ändtarm. Grönsaker innehåller ämnen som skyddar mot canceruppkomst och bland annat C- och E-vitaminer minskar omvandlingen från nitrat till nitrit och hämmar nitrosaminbildningen (Brugård Konde et al. 2015).

Livsmedelsverket ger kostråd om att sammanlagt äta minst 500 gram grönsaker och frukt om dagen av olika sorter. Kostrådet involverar särskilt att äta mycket av kålväxter, lök, baljväxter och rotfrukter. Juice ingår inte i mängden 500 gram. Smoothies, där man inte har filtrerat bort fibrerna kan däremot utgöra en del av den rekommenderade mängden grönsaker och frukt (Brugård Konde et al. 2015).

Barn bör få frukt varje dag och grönsaker vid varje måltid, växla mellan grova grönsaker och salladsgrovsaker. Mängden frukt och grönsaker bör öka successivt med stigande ålder så att barn vid fyra års ålder får cirka 400 g per dag (Livsmedelsverket 2011).

Det finns hälsosamma fördelar med att tidigt lära barn att tycka om och äta alla sorters grönsaker (Livsmedelsverket 2011).

Livsmedelsverkets ger kostråd om att inte äta mer än 500 gram kött från nöt, gris, lamm, ren och vilt i veckan (motsvarar 600-750 gram rått kött). En mindre del av 500 gram kan utgöras av charkuteriprodukter (Bjerselius et al. 2014).

Lagstiftning, regler och kontroll

Det saknas lagstiftning och kontroll för all livsmedelshantering avsedd för eget bruk. De regler och kontroller som finns gäller för de livsmedel som ska skänkas eller säljas.

Livsmedel

Inom EU är det mesta av livsmedelslagstiftningen harmoniserad. Det betyder att samma regler gäller i alla EUs medlemsstater.

Förordning (EG) nr 178/2002 om allmänna principer och krav för livsmedelssäkerhet

Denna förordning fastställer bland annat ett antal generella krav för livsmedel, handel med livsmedel och livsmedelssäkerhet. Enligt artikel 14 i denna förordning får livsmedel inte släppas ut på marknaden om de inte är säkra. Vid bedömningen om ett livsmedel kan vara skadligt för hälsan ska hänsyn tas till vissa konsumentgruppers särskilda känslighet när livsmedlet är speciellt avsett för dem. Spädbarn och småbarn är exempel på en sådan grupp.

Det är företagens ansvar att se till att kraven som ställs i lagstiftningen uppfylls, medan medlemsstaternas ansvar är att övervaka och kontrollera att reglerna tillämpas.

Artikel 7 i förordningen, fastställer också den så kallade försiktighetsprincipen. Genom den ges lagstiftaren eller myndigheterna möjlighet att vidta provisoriska riskhanteringsåtgärder i särskilda fall där man efter en bedömning av tillgänglig information identifierar möjligheten av skadliga effekter på hälsan, men där det råder vetenskaplig osäkerhet. Dessa åtgärder får gälla i avvaktan på att ytterligare vetenskapliga uppgifter framkommer för en mer omfattande riskvärdering.

Förordning (EG) nr 1881/2006, om gränsvärden för nitrat

Enligt denna förordning ska medlemsstaterna övervaka nitrathalterna i grönsaker som kan innehålla signifikanta halter, i synnerhet gröna bladgrönsaker, och regelbundet meddela resultaten till Efsa. Nitrat ingår i Livsmedelsverkets fleråriga provtagningsprogram för oönskade ämnen. Provtagning för analys av nitrat genomförs inte årligen.

Gränsvärden för nitrat i livsmedel

Det finns gemensamma gränsvärden inom EU (EG 1881/2006) som begränsar den tillåtna halten av nitrat i sallat, spenat samt livsmedel och barnmat för spädbarn och småbarn (Tabell 4). Gränsvärden för nitrit ingår inte i EG 1881/2006.

ALARA

Gränsvärden för främmande ämnen i livsmedel sätts enligt den så kallade ALARA-principen¹. Denna princip innebär att gränsvärdena för ämnen som är oönskade men som finns i livsmedel utan att man har satt till dem avsiktligt ska sättas så lågt som praktiskt är möjligt utan att marknaden slås ut. ALARA-principen tar alltså enbart delvis hänsyn till den verkliga exponeringen för nitrat i livsmedel men syftar till att utifrån befintliga halter pressa nivåerna neråt. För att skydda konsumenterna blir därför frivilliga insatser från företagen extra viktiga. För livsmedel till spädbarn och småbarn sätt så låga gränsvärden som möjligt för att skydda dem.

Tabell 4. Gränsvärden för nitrat i sallat, spenat samt livsmedel och barnmat för spädbarn och småbarn (EG 1881/2006).

	Livsmedel	Gränsvärden (mg nitrat/kg)	
1.1	Färsk spenat (<i>Spinacia oleracea</i>)		3 500
1.2	Konserverad, djupfryst eller fryst spenat		2 000
1.3	Färsk sallat (<i>Lactuca sativa</i> L.) (odlad på täckt område och frilandsodlad) med undantag av sallat enligt punkt 1.4	Skördad under perioden 1 oktober–31 mars:	5 000
		sallat odlad på täckt område	
		frilandsodlad sallat	4 000
		Skördad under perioden 1 april–30 september:	4 000
		sallat odlad på täckt område	3 000
		frilandsodlad sallat	
1.4	Isbergssallat	Sallat odlad på täckt område	2 500
		Frilandsodlad sallat	2 000
1.5	Ruccola (<i>Eruca sativa</i> , <i>Diplotaxis</i> sp, <i>Brassica tenuifolia</i> , <i>Sisymbrium tenuifolium</i>)	Skördad under perioden 1 oktober–31 mars:	7 000
		Skördad under perioden 1 april–30 september:	6 000
1.6	Bearbetade spannmålsbaserade livsmedel och barnmat för spädbarn och småbarn		200

Provtagningsprogram för nitrat i livsmedel

Nitrat ingår i Livsmedelsverkets fleråriga provtagningsprogram för oönskade ämnen. Provtagning för analys av nitrat genomförs inte årligen.

Förordning (EG) nr 1333/2008 om tillsatser i livsmedel

¹ ALARA: as low as reasonably achievable, så lågt som är möjligt att uppnå

Enligt de allmänna principerna i förordning (EG) nr 1333/2008 får en livsmedelstillsats endast godkännas om det finns ett skäligt tekniskt behov, om den inte utgör någon hälsorisk och om användningen inte vilseleder konsumenten. Nitriter och nitrater har använts i köttprodukter under flera decennier, bland annat för att tillsammans med andra faktorer säkra konserveringen av köttprodukter, i synnerhet saltade köttprodukter. Det ska också garantera att de är mikrobiologiskt säkra, vilket exempelvis innebär att hämma förökning av *Clostridium botulinum* som orsakar livshotande botulism.

Samtidigt kan nitriter i köttprodukter leda till att det bildas nitrosaminer, som har visat sig vara cancerframkallande. Lagstiftningen om nitrit är en balansgång mellan å ena sidan risken för att det på grund av förekomsten av nitriter i köttprodukter bildas nitrosaminer och å andra sidan nitriternas skyddande verkan mot att bakterier, i synnerhet bakterier som orsakar botulism, förökar sig. Maximihalter av nitrit i förordning (EG) nr 1333/2008 är 100, 150 eller 175 mg/kg och är beroende på vilken typ av produkt som avses.

Enligt (EG) nr 1333/2008 är det även tillåtet att tillsätta nitrat i vissa livsmedel, som exempelvis mognadslagrad ost, icke värmebehandlade köttprodukter, inlagd sill och skarpsill samt i vissa traditionella saltade produkter.

Nationella gränsvärden för föreskrivet dricksvatten och gränsvärden inom EU

EU:s medlemsländer har enats om ett direktiv som innehåller minimikrav på dricksvattenkvaliteten (98/83/EG). Medlemsländerna måste uppnå målen i direktivet men får ha egna, strängare nationella krav. Sverige har införlivat EU-direktivet i Livsmedelsverkets föreskrifter (SLVFS 2001:30) om dricksvatten. EU:s gränsvärde för nitrat och nitrit är 50 mg/l, respektive 0,5 mg/l. Dessa gränsvärden finns således i Livsmedelsverkets föreskrifter. Sverige har dessutom infört strängare krav då det finns gränsvärden, tjänligt med anmärkning för nitrat vid 20 mg/l och för nitrit vid 0,1 mg/l.

Medlemsstaterna skall säkerställa att villkoret att $\frac{NO_3}{50} + \frac{NO_2}{3} \leq 1$, där halterna i mg/l för nitrat (NO₃) och nitrit (NO₂) beaktas och att värdet 0,10 mg/l för nitriter iaktas efter vattenberedningen (98/83/EG). Ett sådant kvotvärde saknas i riktvärdena för egen brunn. Gränsvärdena för otjänligt dricksvatten för föreskrivet dricksvatten är desamma som riktvärden för otjänligt dricksvatten från egen brunn.

Nationella riktvärden för nitrat och nitrit i dricksvatten från egen brunn

De nationella gränsvärdena för nitrat och nitrit i föreskrivet dricksvatten överensstämmer med Livsmedelsverkets riktvärden för dricksvatten från egen brunn. Riktvärden för egna brunnar är dock inte bindande.

Miljöaspekter

All livsmedelsproduktion har en miljöpåverkan och om livsmedlen kastas har denna miljöpåverkan skett i onödan. Hushållen står för den största andelen av matsvinnet i Sverige. Under 2014 kastade hushållen per person totalt 45 kg mat och dryck som skulle kunnat ätas eller drickas, varav 26 kg mat och dryck som hålls ut i slasken. Klimatpåverkan från hushållens totala mängd matsvinn, 442 000 ton/år, motsvarar växthusgasutsläppen från genomsnittlig körning av 360 000 bilar under ett år (Livsmedelsverket et al., 2016; Naturvårdsverket 2016).

Känsliga frukter, grönsaker och bär som transporteras med flyg eller långa kyltransporter har större klimatpåverkan. Det är därför miljösmart att välja sådant som finns i säsong i närområdet. Grova grönsaker som rotfrukter, kål och lök är generellt sett miljösmarta val. De har mindre klimatpåverkan än salladsgrönsaker och kan lagras längre. Det gäller även baljväxter, som bönor, ärtor och linser (Livsmedelsverket 2018a).

Torka kan störa växtens metabolism av nitrat till aminosyror så att nitrat ackumuleras i växten till nivåer som är giftiga för idisslande djur såsom nötboskap, får, hjort, älg, ren och rådjur. Mer än 80 växtarter har rapporterats kunna ackumulera nitrat till toxiska nivåer. Exempel på sådana är korn, majs, hirs, durra, sojaböna och vete, spenat och sallat. Gröna bladgrönsaker såsom spenat och sallat är exempel på växter som kan ackumulera höga mängder nitrat vid torkstress. Pågående klimatförändringar med extremväder som omfattar torka kan därmed komma att medföra ökad förekomst av nitrat i vegetabilier (Livsmedelsverket 2018b).

Andra relevanta faktorer

Rådet om att undvika vissa grönsaker hos barn under 1 år förmedlas sedan länge av personal inom barnhälsovård.

Trenden att äta mer vegetariskt kan bidra till att fler personer exponeras för förhöjda halter av nitrat/nitrit. Särskilt om samma personer dricker smoothies och juicer som har förvarats i rumstemperatur.

Rekommendationer i media och i bloggar om rödbetsjuice, smoothies och grönsaksjuicer med stor mängd bladgrönsaker kan bidra till högt intag av nitrat för personer som dricker detta.

De nya trenderna kan innebära att föräldrar ger rödbetsjuice eller nitratrika smoothies och juicer till sina barn.

Livsmedelsverket rekommendation är att förvara kylvaror i 4 °C. De flesta grönsaker mår bäst i kyla eftersom de håller längre (Rosengren 2017). Nitratrika grönsaksjuicer, smoothies och rätter som är gjorda på bladgrönsaker räknas som kylvaror och bör inte förvaras i rumstemperatur på grund av mikrobiologiska risker.

Livsmedelsverket genomförde 2014 en risk- och nyttovärdering av sänkt halt av nitrit och koksalt i charkuteriprodukter i samband med sänkt temperatur i kylkedjan. Även utan att sänka temperaturen är det möjligt att halterna av nitrit skulle kunna sänkas till danska nivåer utan att risken för tillväxt av *C. botulinum* ökar påtagligt (Darnerud et al. 2014).

Spenat och rödbetsblad innehåller oxalsyra som i stora mängder kan påverka risken för njursten, särskilt för dem som har obalans i kalcium och D-vitaminintag. Personer med nedsatt njurfunktion bör begränsa sitt intag av oxalsyra (Andersson 2011).

Det går att sänka halten nitrat/nitrit i vatten från den egna brunnen genom att installera ett filter. Livsmedelsverket ger i broschyren ”Sköt om din brunn” tips inför att man ska välja filterleverantör.

Halter av nitrat över 20 mg/l indikerar påverkan från avlopp och gödsling och andra föroreningskällor. Halter av nitrit över 0,1 mg/l kan indikera påverkan från förorening. Det kan även bildas nitrit i filter och ledningsnät genom ammoniumoxidation. Nitrit kan bildas i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet.

Kostråd i andra Nordiska länder

Finland

Grönsaker som av naturen samlar på sig nitrat och produkter tillverkade av sådana skall undvikas i kosten hos barn tills de är 1 år gamla. Så kallade nitratsamlargrönsaker är spenat, rödbeta, olika bladsallater (kinakål och rucola inbegripna), färska örter, grönkål, kålrabbi, pumpa, rädisa, blekselleri, fänkål, groddar och rotfruktssaft (Evira 2016).

Norge

Konsumenter bör vänta med att ge barn spenat, rödbetor, selleri, nässlor och mangold tills barnet är över ett år gammalt (Matportalen 2017). Vidare gör Mattilsynet bedömningen att för personer i övriga åldrar överväger fördelarna med dessa grönsaker nackdelarna med nitrat och nitrit. De informerar dock att eftersom omvandlingen från nitrat till nitrit ökar vid uppvärmning bör man inte värma upp bland annat spenat under lång tid eller flera gånger (Matportalen 2014).

Danmark

Barn i åldern 4-6 månader bör undvika rödbetor, spenat, fänkål, selleri och ruccola. För barn i åldern 6-12 månader bör mängden nitratrika grönsaker som tumregel antingen utgöra endast en tiondel av tallriken eller serveras någon gång ibland, till exempel var 14:e dag. Variera grönsakerna (Foedevarestyrelsen 2018).

Nationella bestämmelser i Danmark om tillsats av nitrit

Maximihalterna av nitrit i förordning (EG) nr 1333/2008 är som tidigare beskrivits 100, 150 eller 175 mg/kg, beroende på vilken typ av produkt som avses. Danmark har dock ett undantag från denna förordning. De danska nationella bestämmelserna innebär en maximihalt på 60 mg nitrit/kg för många typer av köttprodukter (EU 2018/702).

Livsmedelsverkets slutsats

Livsmedelsverket anser att det är befogat med råd och information om att vänta med att ge rödbetsjuice och större mängder gröna bladgrönsaker, exempelvis sallat, spenat samt ruccola tills barnet är 1 år. Därefter kan mängden ökas efter hand.

Spädbarn upp till 3 månader är särskilt känsliga för negativa hälsoeffekter för nitrat/nitrit. Det kan finnas individuella skillnader mellan barns känslighet för negativa hälsoeffekter av nitrat/nitrit. Därför väljer Livsmedelsverket att tillämpa försiktighetsprincipen så att även barn upp till 1 år inkluderas i rådet.

Livsmedelsverket anser även att det är befogat med råd och information om att provta dricksvatten från egen brunn och att ha riktvärden för att begränsa intaget av nitrat och nitrit. För spädbarn som får all sin näring från modersmjölkersättning ges rådet att inte använda dricksvatten från egen brunn med halter av nitrat över 50 mg/l och/eller nitrit över 0,5 mg/l.

Motiv till Livsmedelsverkets råd om nitrat och nitrit i livsmedel och dricksvatten från egen brunn

Hälsorisker

- Små barn, särskilt spädbarn upp till 3 månader, är speciellt känsliga för effekter av nitrat/nitrit som kan finnas i mat och dryck. De kan få ett försämrat syreupptag i blodet, methemoglobinemi. Detta tillstånd kan vara livshotande vid höga nitritdoser.
- Det kan inte uteslutas att även barn upp till 1 år i viss mån kan ha denna ökade känslighet.
- Experimentellt har det kunnat visas att nitrat/nitrit tillsammans med vissa ämnen bildar nitrosaminer. Vissa nitrosaminer är cancerframkallande. I ett flertal djurarter har man sett en långsiktigt ökad risk för tumöruppkomst. Andra negativa hälsoeffekter av nitrit som har observerats i djurförsök är exempelvis vävnadsförändringar i hjärta och lungor. Det är därför önskvärt att begränsa intaget av nitrat/nitrit så att inte ADI överskrids under flera års tid.
- Nitratrika grönsaksjuicer, smoothies och rätter som är gjorda på bladgrönsaker räknas som kylvaror och bör inte förvaras i rumstemperatur på grund av både

mikrobiologiska risker och risker med ökad nitritbildning. De bör istället förvaras i kylskåp +4 °C.

- Trenden att äta mer vegetariskt kan bidra till att fler personer exponeras för förhöjda halter av nitrat/nitrit. Särskilt om samma personer dricker smoothies och juicer som har förvarats i rumstemperatur.
- De nya trenderna kan innebära att föräldrar ger rödbetsjuice eller nitratrika smoothies och juicer till sina barn.

Spädbarn (upp till 1 år)

- Spädbarn har en ökad risk för att få methemoglobinemi av nitrat/nitrit eftersom de;
 - har en speciell form av hemoglobin som kallas fetalt hemoglobin (särskilt barn upp till 3 månader).
 - har ett högre pH i magsäcken jämfört med större barn och vuxna.
 - får i sig en större mängd mat och dryck i förhållande till sin kroppsvikt jämfört med äldre barn och vuxna.
- Det kan inte uteslutas att även barn upp till 1 år i viss mån kan ha denna ökade känslighet.
- Rådet om att undvika vissa grönsaker hos barn under 1 år förmedlas sedan länge av personal inom barnhälsovård.
- Små smakportioner innehåller inga stora mängder nitrat/nitrit.

Äldre barn och vuxna

- Den högre känsligheten för methemoglobinemi gäller inte barn över 1 år och vuxna eftersom dessa saknar fetalt Hb, att pH i magsäcken är lägre och att större barn och vuxna får i sig mindre nitrat och nitrit per kg kroppsvikt.
- Det är önskvärt att även barn över 1 år och vuxna begränsar sitt intag av nitrat/nitrit så att inte ADI överskrids. Begränsningen bör ske genom att minska intaget av charkprodukter, att förvara nitratrika rätter och drycker i kyltemperatur samt att inte dricka dricksvatten från egen brunn som innehåller halter över de riktvärden som finns.

Nutritionaspekter: nitratrika grönsaker

- Det är viktigt att barn får prova olika sorters grönsaker så att de vänjer sig vid smak och konsistens och får möjlighet att lära sig att tycka om dem. Därför ges

endast råd om att undvika de grönsaker som innehåller högst nitrathalter och råden gäller bara för barn upp till 1 år.

- Grönsaker innehåller ämnen som skyddar mot canceruppkomst. Bland annat C- och E-vitaminer minskar omvandlingen från nitrat till nitrit och hämmar nitrosaminbildningen.
- Det är viktigt att äta varierat även av grönsaker, och särskilt välja grova grönsaker och baljväxter.
- Ett kostmönster med mycket frukt och grönt minskar risken för kostrelaterade sjukdomar som hjärt- och kärlsjukdomar, vissa cancerformer och fetma. Livsmedelsverket bedömer därför att det inte är befogat med ett begränsande råd till äldre barn och vuxna.

Riktvärden för dricksvatten från egen brunn

Riktvärdena för otjänligt dricksvatten från egen brunn motsvarar de lagligt bindande gränsvärdena för dricksvatten på 50 mg nitrat/l och 0,5 mg nitrit/l som gäller för föreskrivet dricksvatten (till exempel kommunalt dricksvatten). För spädbarn som får all sin näring från modersmjölkersättning ges rådet att inte använda dricksvatten från egen brunn med halter av nitrat över 50 mg/l och/eller nitrit över 0,5 mg/l. Riktvärdena för tjänligt med anmärkning fortsätter att vara 20 mg nitrat/l och 0,1 mg nitrit/l.

De scenarioräkningar som Livsmedelsverket har gjort visar att spädbarn som uteslutande dricker modersmjölkersättning gjord på dricksvatten från egen brunn med halter över 20 mg/l nitrat och småbarn (4 år) riskerar att hamna över ADI för nitrit (då nitrat omvandlas till nitrit). ADI-värdena inkluderar dessutom inte den ökade känsligheten för methemoglobinemi hos barn <3 månader.

Livsmedelsverket gör ändå bedömningen att det är acceptabelt att *inte* avråda från konsumtion av dricksvatten från egen brunn som ligger mellan 20-50 mg/l nitrat baserat på följande motiv:

- Halter av nitrat i dricksvatten kan potentiellt ligga över 20 mg/l även i dricksvatten på flaska och/eller i kommunalt dricksvatten (gränsen för otjänlighet är 50 mg/l), vilket innebär att det inte är ett alternativ för konsumenten att använda kommunalt dricksvatten eller dricksvatten på flaska.
- Det acceptabla dagliga intaget som är framtaget för nitrat och nitrit har en säkerhetsmarginal på 100 gånger till negativa hälsoeffekter (methemoglobinemi).
- Livsmedelsverket har inte uppgifter om inrapporterade fall med methemoglobinemi i Sverige på grund av förhöjda halter av nitrat/nitrit.

Tjänligt med anmärkning

- Halter av nitrat över 20 mg/l indikerar påverkan från avlopp och gödsling och andra föroreningskällor. Denna halt bedöms som tjänlig med anmärkning vilket betyder att orsaken bör utredas och om möjligt åtgärdas.
- Halter av nitrit över 0,1 mg/l kan indikera påverkan från förorening. Det kan även bildas nitrit i filter och ledningsnät. Nitrit kan bildas i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet. Denna halt bedöms som tjänlig med anmärkning vilket betyder att orsaken bör utredas och om möjligt åtgärdas.

Referenser

Andersson, C. 2011. Oxalsyra. Råd om mat för barn 0-5 år, vetenskapligt underlag med risk- eller nyttovärderingar och kunskapsöversikter. Livsmedelsverkets rapport nr21, 2011.

Bjerselius, R., Brugård Konde, Å. och Sanner Färnstrand, J. 2014. Konsumtion av rött kött och charkuteriprodukter och samband med tjock- och ändtarmscancer – risk och nyttohanteringsrapport. Livsmedelsverkets rapport nr 20 – 2014.

Brugård Konde, Å., Bjerselius, R., Haglund, L., Jansson, A., Pearson, M., Sanner Färnstrand, J. och Johansson, A-K. 2015. Råd om bra matvanor – risk- och nyttohanteringsrapport. Livsmedelsverket Rapport nr 15-2015.

Darnerud, P.O., Eneroth, H., Glynn, A., Ilbäck N-G., Lindblad, M. och Merino, L. 2014. Risk- och nyttovärdering av sänkt halt av nitrit och koksalt i charkuteriprodukter – i samband med sänkt temperatur i kylkedjan. Livsmedelsverkets rapport 13 – 2014.

Darnerud, P O. 2011. Nitrat och nitrit, Råd om mat för barn 0-5 år – vetenskapligt underlag med risk- eller nyttovärderingar och kunskapsöversikter. Livsmedelsverkets rapport 21-2011.

Darnerud, P O., Ilbäck, N-G., Gunnare, S., Merino, L. 2017. Riskvärderingsrapport- Nitrat och nitrit i livsmedel och dricksvatten från egen brunn. Livsmedelsverkets rapport nr 18 Del 2 – 2017.

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 1333/2008 av den 16 december 2008 om livsmedelstillsatser (Text av betydelse för EES)

Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 178/2002 av den 28 januari 2002 om allmänna principer och krav för livsmedelslagstiftning, om inrättande av Europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet och om förfaranden i frågor som gäller livsmedelssäkerhet

Evira 2016 (senast uppdaterad 26 maj 2016). Användningen av grönsaker som innehåller nitrat i kosten för barn under skolåldern. Hämtad den 27 augusti 2018 från <https://www.evira.fi/sv>

Fødevarestyrelsen 2018 (senast uppdaterad 9 juli 2018). Sådan begrænser du nitratindholdet i grønsager til spædbørn. Hämtad den 27 augusti 2018 från <https://www.foedevarestyrelsen.dk>

Kommissionens beslut (EU) 2015/826 av den 22 maj 2015 om de nationella bestämmelser som Danmark anmält om tillsats av nitriter i vissa köttprodukter

Kommissionens beslut (EU) 2018/702 av den 8 maj 2018 om de nationella bestämmelser som Danmark anmält om tillsats av nitriter i vissa köttprodukter.

Kommissionens förordning (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel.

Livsmedelsverkets livsmedelsdatabas version 2017-12-15.

Livsmedelsverket 2011. Råd om mat för barn 0-5 år-hanteringsrapport som beskriver hur risk- och nyttovärderingar, tillsammans med andra faktorer, har lett fram till Livsmedelsverkets råd. Livsmedelsverkets rapport nr 22 – 2011.

Livsmedelsverket, Jordbruksverket, Naturvårdsverket 2016. Slutrapport

Regeringsuppdrag för minskat matsvinn 2013-2015 - En bra start.

Livsmedelsverket 2015. Råd om enskild dricksvattenförsörjning.

Livsmedelsverket 2018a. Bra måltider i äldreomsorgen. Råd för ordinära och särskilda boenden – hemtjänst och äldreboenden.

Livsmedelsverket 2018b. Livsmedelssektorn i ett förändrat klimat - plan för vad Livsmedelsverket behöver göra.

Matportalen 2017. (Senast uppdaterad 21 april 2017). Spedbarn (0-12 md). Hämtad den 27 augusti 2018 från www.matportalen.no

Matportalen 2014. (Senast uppdaterad 16 januari 2014). Nitrat i grönsaker: Fordelene veier opp for ulempene. Hämtad den 27 augusti 2018 från www.matportalen.no

Naturvårdsverket. 2016. Matavfall i Sverige. Uppkomst och behandling 2016. Hämtades den 6 september 2018 från <http://www.naturvardsverket.se>

Rosengren, Å. 2017. Tillväxt av bakterier under avsvälning, förvaring och upptining – Del 1 – riskhanteringsrapport. Livsmedelsverkets rapport nr 2 – 2017.

Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten.

Datum för beslut om godkännande av riskhanteringen

Livsmedelsverket april 2019

Rickard Bjerselius

Teamchef, Avdelningen för hållbara matvanor.

Bilaga 1.

Livsmedelsverkets tidigare råd och information om nitrat och nitrit i livsmedel och i dricksvatten från egen brunn.

De tidigare råden baseras på ett underlag som togs fram 2011 (Darnerud, 2011).

Livsmedel

Undvik att ge större mängder gröna bladgrönsaker till barn under 1 år. Öka sedan mängden efter hand.

Råd till Barn 0-5 år:

Vänta med att ge gröna bladgrönsaker (t ex salladsblad, spenat och ruccola) tills barnet är ett år. Därefter kan man successivt öka mängden av dessa grönsaker.

Låt inte nitratinnehållande maträtter stå framme i rumstemperatur längre tid, detta för att minska omvandlingen till nitrit i maten

Dricksvatten från egen brunn

Om du har egen brunn bör du analysera vattnets kvalitet innan du ger det till barn.

Miljöförvaltningen i din kommun kan ge råd om hur du gör.

Riktvärden för nitrat och nitrit i dricksvatten från egen brunn. Grund för anmärkning: (h) = hälsomässig (e) = estetisk (t) = teknisk. Otjänligt betyder att vattnet inte ska drickas. Tjänligt med anmärkning betyder att det går att dricka men att det behöver åtgärdas så fort som möjligt. Tabell hämtad från Livsmedelsverkets aktuella råd om Egen brunn som kom (2015).

Ämne	Tjänligt med anmärkning	Otjänligt	Kommentar
Nitrat	20 mg/L (t)		Indikerar påverkan från avlopp, gödsling och andra föroreningskällor.
		50 mg/L (h, t)	Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av risk för methemoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).
Nitrit	0,1 mg/L (h, t)		Kan indikera påverkan från förorening. Kan bildas genom ammoniumoxidation i filter och ledningsnät. Kan finnas i djupa brunnar vid syrebrist i vattnet.
		0,50 mg/L (h)	Ökad risk för methemoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet). Vattnet bör inte användas till dryck eller livsmedelshantering. Följande information bör alltid ges: Vattnet bör inte ges till barn under 1 års ålder på grund av viss risk för methemoglobinemi (försämrad syreupptagning i blodet).

