

Dricksvattnets betydelse för tillförsel av mineralämnen

Bakgrund till frågan

Gotland behöver öka mängden tillgängligt dricksvatten för regionen. Man har valt omvänd osmos av saltvatten från Östersjön. Det har uppstått en debatt på Gotland då en del påstår att destillerat vatten är farligt att dricka. Livsmedelsverket bör ta fram fakta och ge råd och stöd till Gotland. Då flera av dagens dricksvattenproducenter sneglar mot olika typer av reningsmöjligheter när humus, antropogena ämnen m.m. ökar i råvatten, lär det inte bli sista gången vi kan behöva bra data i ämnet

Övergripande frågeställningar:

- Hur påverkar en minskning av kalcium i dricksvatten det totala intaget?
 - Från 120 mg, 50 mg och till 0 mg?
- Hur påverkar en minskning av kalium i dricksvatten det totala intaget?
 - Från 4 mg, 1 mg och till 0 mg?
- Hur påverkar en minskning av magnesium i dricksvatten det totala intaget?
 - Från 32 mg, 5 mg och till 0 mg?
- Finns det risker med att sänka halterna mot noll, för dessa ämnen, under förutsättning att individen äter någorlunda hälsosamt?
- Hur påverkar vattnets hårdhetsgrad innehållet av kalcium, kalium och magnesium vid kokning?
- En ytterlighetsfråga är då: är det farligt att dricka destillerat vatten?

Bedömning

Tillgång till vatten av bra kvalitet för konsumtion och hygien är en förutsättning för att upprätthålla god hälsa ¹, se faktaruta. Gällande regler för dricksvatten ger gränsvärden för innehållet av oönskade ämnen och mikroorganismer. Innehållet av olika nutritionella mineral- och spårämnen varierar mellan olika vattentäkter och därmed i kommunalt dricksvatten. Bidraget av mineralämnen till det totala intaget från mat och dryck beror även av hur mycket vatten som konsumeras.

Mineralämnen i dricksvatten

Halten av olika mineralämnen i kommunalt dricksvatten varierar beroende på typ av vattentäkt och eventuell efterbehandling, t.ex. avhärdning. Analyser av dricksvatten i några vattenverk på Gotland var halten av kalcium 14-103 mg/L, kalium 0-2,8 mg/L och magnesium 2-27 mg/L. Av de i frågeställningen valda exemplen är 50 mg/L kalcium, 1 mg/L kalium och 5 mg/L magnesium typiska värden.

Ett fåtal aktuella publicerade studier redovisar haltdata för mineral- och spårämnen i dricksvatten i Sverige. I en studie av olika oorganiska ämnen i dricksvatten i Europa redovisas haltdata för Sverige, baserat på prover från 9 kommuner i Sverige ². Medelhalten för kalcium var cirka 20 mg/L, för magnesium cirka 3 mg/L och för kalium kring 1,5 mg/L. Variationen var dock stor för alla ämnen. Rosborg et al. redovisar innehållet av några mineralämnen i kommunalt dricksvatten från 20 vattenverk i södra Sverige ³. Variationen var för kalcium 9-54 mg/L, för magnesium 1,4-10,9 mg/L, och för kalium 1,1-4,8 mg/L, dvs. i samma storleksordning som redovisas i den Europeiska studien.

Bidrag från dricksvatten till intaget av mineralämnen

Det saknas aktuella representativa svenska data om bidraget av olika mineralämnen från dricksvatten. I den senaste nationella matvaneundersökningen Riksmaten vuxna 2010-11 redovisas intag av olika drycker inklusive kranvatten⁴. Kranvatten används både som dryck och till saft, kaffe, te och matlagning. Beräkningar av det totala intaget av kranvatten har därför gjorts för att kunna användas som underlag för olika intagsberäkningar.

Innehållet av vissa mineraler i kranvatten, kaffe och te enligt Livsmedelsdatabasen redovisas i Tabell 1. Uppgifterna för kranvatten baseras på äldre underlag, medan uppgifterna för kaffe och te baseras på nyare analyser. För att skatta bidraget av mineraler från dricksvatten i Riksmaten har värdena för kranvatten använts för konsumtionsdata för vatten som dryck och i saft. Värdena för kaffe och te har använts efter justering för eventuellt bidrag från kaffepulver och teblad (Tabell 1b). I de fall halterna är lägre än i kranvatten har de analyserade värdena använts, vilket är fallet för t.ex. kalcium i te. Dessutom tillkommer skattning av mängden kranvatten använt i olika maträtter, t.ex. soppa.

Scenarioberäkningar

Beräkningar av bidraget av kalcium, kalium och magnesium från dricksvatten till det totala intaget har gjorts baserat på de tre föreslagna scenarierna:

Scenario 1: Ca, K och Mg: 0 mg/L

Scenario 2: Ca: 50, K: 1, Mg: 5 mg/L

Scenario 3: Ca: 120, K: 4, Mg: 32 mg/L

Resultat

I tabell 2 redovisas intaget av kranvatten inklusive bidrag från saft och matlagning bland män och kvinnor i Riksmaten 2010-11. Beräkningarna visar att bidraget från dricksvatten i genomsnitt var 3% för kalcium, <1% för kalium och 2% för magnesium.

Det rapporterade medelintaget av kalcium, kalium och magnesium i Riksmaten 2010-11 ligger över eller i nivå med rekommenderat intag enligt de Nordiska Näringsrekommendationerna¹. För kalium är det rapporterade medelintaget något lägre bland kvinnor.

En viss underrapportering av mat och dryck, och därmed energi- och näringsintaget, förekommer vanligtvis i kostundersökningar. I Riksmaten skattades underrapporteringen av energiintaget till cirka 20%. Underrapporteringen kan ofta vara selektiv, vilket försvårar tolkningen av resultaten för enskilda näringsämnen. Man kan även jämföra näringsintaget uttryckt per energienhet (per MJ) med de referensvärden i NNR som gäller för planering av kosten för heterogena grupper. Medelintaget av kalium per MJ för kvinnor blir då 400 mg/MJ och för män 370 mg/MJ, jämfört med referensvärdet 350 mg/MJ i NNR.

I tabell 3 redovisas resultaten av beräkningar i de olika scenarierna. Scenario 1 motsvarar intaget i Riksmaten, exklusive bidrag av mineralerna från de redovisade vattenkällorna. Medelintaget beräknas då bli marginellt lägre både för män och för kvinnor. I Scenario 2 blir det beräknade intaget något högre, men i huvudsak jämförbart med resultaten i Riksmaten.

I scenario 3 blir det beräknade bidraget kalcium 130-140 mg/d högre (+12-15%), jämfört med scenario 1. Motsvarande siffror för magnesium är 34-38 mg/d högre (+9-11%). Bidraget av kalium från vatten i Riksmaten är marginellt även i scenario 3 (<1%).

Kommentar

Bidraget av mineraler från dricksvatten kan variera beroende på halt och konsumtion. Vid de halter som normalt förekommer i dricksvatten kan bidraget av kalcium vara 50-70 mg/d och av magnesium 5-7 mg/d vid en vattenkonsumtion på 1-1,5 L/d. Detta motsvarar cirka 6-9% respektive 1-3% av rekommenderat intag. För kalium är bidraget försumbart.

Upptag av mineralämnen från vatten

Studier av upptaget av kalcium och magnesium från vatten visar i allmänhet att det är på samma nivå som från bl.a. mjölk och en blandad måltid⁵⁻⁷.

Vattenhårdhet och kokning

Det finns få publicerade studier som undersökt hur vattnets hårdhetsgrad påverkar innehållet av olika mineralämnen vid kokning av livsmedel. Haring och van Delft⁸ jämförde innehållet av kalcium, magnesium, järn, natrium, kalium, zink, bly och kadmium vid kokning av potatis och grönsaker (blomkål, morot, endive) i vatten med olika hårdhetsgrad. Vattenprover från sex holländska städer med olika hårdhetsgrad användes. Vattnet klassades som "hårt" om halten CaCO_3 översteg 150 mg/L. Enligt de analysdata som anges i artikeln uppfyllde tre av de sex proverna kriteriet för hårt vatten (201-359 mg/L CaCO_3) medan de övriga tre klassades som "mjukt" (18-99 mg/L CaCO_3). 150 g av livsmedlet kokade i bägare i 250 ml vatten, det framgår däremot inte hur livsmedelsproverna beretts (skalats, skivats, tärnats), inte heller koktid anges. Provmängden antyder dock att livsmedlen varit finfördelade. Resultaten redovisas i stapeldiagram där ena stapeln anger förändring vid kokning i "hårt" vatten och den andra i "mjukt" vatten. Förändringar i torrsustans anges inte. Resultaten är varierande. För järn, kalium, zink och mangan sågs en minskad halt oavsett hårdhetsgrad. För kalcium sågs en ökad halt i potatis, inverkan av hårdhet var osystematisk. Kalciumhalten i blomkål och morötter ökade med något undantag i hårt vatten, och minskade något i mjukt vatten, medan halten i endive minskade oavsett hårdhet. Magnesiumhalten minskade i alla livsmedel, för potatis sågs ingen skillnad beroende på hårdhet. Skillnaderna var små för morot och endive, medan för blomkål en tendens till större förluster vid mjukt vatten sågs. Halten av bly ökade i främst blomkål vid kokning i hårt vatten, vilket enligt författarna tillskrivs högre halt i dessa vatten. Någon statistisk analys av resultaten redovisas inte.

Innehållet av kalcium och magnesium i de vattenprover som karakteriserades som "mjuka" ligger nära de halter som ingår i scenario 2 och som är vanligt förekommande i kommunala vatten i Sverige. Mängden vatten och koktid påverkar förändringar av näringsämnen vid kokning, men det framgår inte på vilken grund proportionerna vatten-livsmedel är baserade. Oklarheter vid provberedning m.m. försvårar även tolkningen av resultaten. Vid kokning av hel potatis och hela grönsaker, t.ex. morötter, blomkål, är utbytet med kokvatten som regel mer begränsat⁹⁻¹⁰.

Hälsoeffekter av mineraler i dricksvatten

Betydelsen av dricksvattnets hårdhetsgrad och innehåll av olika mineraler, främst kalcium och magnesium, har undersökts i ett flertal studier. Litteratursökningar gjordes i PubMed och SveMed+ med fokus på de senaste 10 åren för att identifiera nyare studier och översikter (se Bilaga 1). Åtta artiklar valdes ut för närmare granskning. Av dessa var två systematiska översikter, två kvalitativa översikter, en prospektiv kohortstudie, två fall-kontrollstudier och en ekologisk studie. Samtliga artiklar tittade på risk för hjärt- och kärlsjukdomar, förutom den ekologiska studien som tittade på risk för höftfrakturer. Artiklarna bedömdes och kvalitetsgraderades enligt NNR5-guiden för systematiska litteraturöversikter (Tabell 4).

Kvaliteten av de bedömda studierna/översiktarna bedömdes generellt vara låg till medelgod (B-C). Svagheter är avsaknad av kostdata och att man oftast endast använt hårdhet eller mineralhalt i dricksvattnet som mått på exponering. Skillnaderna i spridningen av hårdhetsgrad och mineralhalt mellan studierna bidrar även till att försvåra tolkning och generaliserbarhet.

Tidiga studier tittade på s.k. ekologiska samband mellan vattenhårdhet i olika områden och risk för hjärt- och kärlsjukdom i samma områden. Sambandet har även undersökts med användning av fall-kontrollstudier, där dricksvattnets hårdhetsgrad och innehåll av bl.a. kalcium och magnesium, kopplats till insjuknande och död i hjärt- och kärlsjukdomar. Ofta har man enbart använt haltdata som mått på exponering, mer sällan det skattade bidraget av mineraler från dricksvatten. Bidraget av mineraler från övrig mat och dryck saknas liksom betydelsen av kosten i allmänhet. Endast en prospektiv, s.k. fall-kohortstudie, identifierades som också kartlagt matvanor och näringsintag. I denna fann man inget signifikant samband mellan vattenhårdhet, innehåll av kalcium eller magnesium i vatten och död i hjärt- och kärlsjukdom efter 10 års uppföljning ¹¹.

Sammantaget ger resultaten svagt stöd för ett samband mellan dricksvattnets hårdhetsgrad eller innehåll av kalcium eller magnesium och risken för hjärt- och kärlsjukdomar. Det finns dock få bra interventionsstudier. Några meta-analyser har tittat på samband mellan dels det totala magnesiumintaget från kosten, dels magnesium i blod, och risken för hjärt- och kärlsjukdomar (hjärtinfarkt, stroke), baserat på epidemiologiska studier ¹². Resultaten pekar sammantaget på en ökad risk vid låga intag och låga blodnivåer för hjärtinfarkt, men att sambandet inte är linjärt för magnesium från kosten. I meta-analysen av Del Gobbo et al. ¹² sågs en ökad risk vid intag under 250 mg/d, i analysen av Qu et al. sågs en riskminskning när intaget ökade från 150 mg/d till 450 mg/d ¹³. Del Gobbo et al. redovisar kvalitetsgradering av ingående studier och studier som uteslutits. I meta-analysen av Qu et al. ingår enbart prospektiva studier, inklusive stroke som utfall, men ingen kvalitetsgradering anges. I övrigt ingår i huvudsak samma studier. I en prospektiv analys av den s.k. PREDIMED-studien bland vuxna (55-80 år) med hög risk för hjärt- och kärlsjukdom, sågs en minskad risk för dödlighet i hjärtsjukdom bland personer med ett magnesiumintag i den lägre tredjedelen (mv 318 mg/d) jämfört med den övre tredjedelen (mv 454 mg/d) ¹⁴. Däremot sågs ingen signifikant skillnad för insjuknande i hjärt- och kärlsjukdom. Uppföljningstiden var knappt fem år. Det var dock relativt få fall.

Resultaten av de epidemiologiska studierna talar för att det totalintaget av magnesium från mat och dryck kan ha betydelse för risken för hjärt- och kärlsjukdom.

Destillerat vatten

Det primära problemet är att tillförsäkra en hållbar dricksvattenförsörjning. En väl sammansatt kost ger tillräckligt med kalcium, kalium och magnesium. Däremot finns i princip ingen fördel att erbjuda avjonat vatten och dricksvatten kan bidra med varierande mängder av flera essentiella mineralämnen, bl.a. jod. Speciella förutsättningar gäller för vätske- och mineralbalans vid ansträngande fysisk aktivitet och under värmeböljor.

Samlad bedömning

- Bidraget av kalcium, kalium och magnesium från dricksvatten varierar beroende på halt och konsumtion. Vid halter som är vanligt förekommande kan dricksvatten bidra med både kalcium och magnesium.

2016-04-11

Wulf Becker, Irene Mattisson

- I Riksmaten 2010-11 beräknades dricksvatten bidra med 3% av kalciumintaget och 2% av magnesiumintaget, medan bidraget till kaliumintaget var försumbart
- En väl sammansatt kost ger tillräckligt med kalcium, kalium och magnesium oavsett bidraget från dricksvatten
- Det finns inga näringsmässiga fördelar att erbjuda avjonat vatten
- Det vetenskapliga stödet är svagt för ett samband mellan drickvattnets hårdhetsgrad eller innehåll av kalcium eller magnesium och risken för hjärt- och kärlsjukdomar
- Resultaten från epidemiologiska studierna talar för att det totalintaget av magnesium från mat och dryck kan ha betydelse för risken för hjärt- och kärlsjukdom
- Denna genomgång tar endast upp innehåll av kalcium, kalium och magnesium i dricksvatten. Betydelsen av dricksvatten för intag av andra mineralämnen berörs inte
- Betydelsen av dricksvatten för intaget av andra mineralämnen, t.ex. jod, bör utredas vidare

2016-04-11

Wulf Becker, Irene Mattisson

Tabell 1a Innehåll av kalcium, kalium och magnesium (mg/L) kranvatten, kaffe och te i Livsmedelsdatabasen

Näringsämne, per L	Kranvatten	Kaffe, bryggt	Te, bryggt
Kalcium (mg)	40	31	0
Kalium (mg)	5	1020	370
Magnesium (mg)	8	84	30

Tabell 1b. Haltdata för kalcium, kalium och magnesium (mg/L) som använts i beräkningarna. Korrigerat för beräknat bidrag från kaffebönor respektive teblad.

Näringsämne, per L	Kaffe	Te
Kalcium (mg)	31	0
Kalium (mg)	5	5
Magnesium (mg)	8	8

Tabell 2. Bidrag av Ca, K och Mg från kranvatten inklusive bidrag från saft och rätter i Riksmaten 2010-11. Medelvärden.

	Intag ml/d	Riksmaten		
		Ca, mg	K, mg	Mg, mg
Män				
Te	88	0	0,4	0,3
Kaffe	370	1	2	3
Kranvatten	434	17	2	3
Vatten i rätter, saft	130	4	0,5	1
<i>S:a</i>	<i>1022</i>	<i>24</i>	<i>5</i>	<i>8</i>
Totalintag av mineraler, mv/d		945	3410	364
% från vatten		3%	0,2%	2%
Kvinnor				
Te	145	0	0,7	0,4
Kaffe	311	1	2	2
Kranvatten	595	17	2	3
Vatten i rätter, saft	100	5	0,7	1
<i>S:a</i>	<i>1151</i>	<i>24</i>	<i>5</i>	<i>7</i>
Totalintag av mineraler, mv/d		820	2890	305
% från vatten		3%	0,2%	2%

2016-04-11

Wulf Becker, Irene Mattisson

Tabell 3. Bidrag av Ca, K och Mg från dricksvatten i de tre scenarierna. Medelvärden

	Riksmaten			Scenario 1			Scenario 2			Scenario 3		
	Ca, mg	K, mg	Mg, mg	Ca, mg	K, mg	Mg, mg	Ca, mg	K, mg	Mg, mg	Ca, mg	K, mg	Mg, mg
Män												
Totalintag av mineraler, mv/d	945	3410	364	919	3405	356	973	3406	361	1048	3409	390
Från vatten, mg	24	5	8	0	0	0	54	1	5	129	4	34
%	3%	0,2%	2%	0%	0%	0%	6%	<1%	1%	12%	<1%	9%
RI, mg/d ¹	800	3500	350									
Kvinnor												
Totalintag av mineraler, mv/d	820	2890	305	794	2885	297	854	2886	303	938	2889	336
Från vatten, mg	24	5	7	0	0	0	60	1	6	144	5	38
%	3%	0,2%	2%	0%	0%	0%	7%	<1%	2%	15%	<1%	11%
RI, mg/d ¹	800	3100	280									

¹Nordiska Näringsrekommendationer 2012

Tabell 4. Kvalitetsbedömning av studier om samband dricksvatten hårdhet – hälsoutfall¹

Referens	Studie-typ	Population, karaktäristika	Utfall	Intervention/exponering	Studie-period	Kostundersökningsmetod	Antal individer som ingår i analysen	Uppföljnings-tid; bortfalls%	Resultat	Störfaktorer som justerats för	Studiekvalitet/-relevans kommentarer
Leurs et al. 2010 NL	Case-cohort	120 852 55-69 år 204 kommuner 5000 ingick i sub-population	IHD och stroke dödlighet	Vattenhårdhet, Mg, Ca i dricksvatten	Sept 1986-1996	FFQ, semi-kvant, 150 frågor, föreg. år Antal glas vatten (175 ml) Analysdata för hårdhet, Ca, Mg för alla pumpstationer. Bidrag av Mg från vatten 2%.	1944 fall, 4114 kontroller	10 år	HR 95% CI Hårdhet <u>IHD Mortalitet</u> Män: 1,03; 0,85-1,28 Kv: 0,93; 0,71-1,21 <u>Stroke mortalitet</u> Män: 0,90; 0,66-1,21 Kv: 0,86; 0,62-1,20 Ca och Mg NS, även när BP utslöts i modellerna. <u>Bland 20% med lägsta Mg-intag</u> Män: <285 mg/d Kv: <255 mg/d NS för ökad Ca och Mg i vatten Tendens till minskad risk för stroke bland män, men ökad risk bland kvinnor	Ålder, rökning, högt blodtryck, BMI, diabetes, fysisk aktivitet på fritiden, utbildning, energi-intag, alkohol, SFA, MUFA, PUFA, frukt&grönt-intag	B Uppgift i abstract om HR för stroke mortalitet bland män och kv med 20% lägsta intag, per mg ökad Mg-halt finns inte i artikeln!
Jiang et al. 2016	SR, meta-analys	9 studier 6 fall-kontroll 1 case-cohort (Leurs et al.) 1 PCS 1 ekologisk	Dödlighet i hjärtsjukdom	Mg i dricksvatten	?	Endast studien av Leurs et al.	Fall-kontroll: 100 st till 2,5 mio	?		Mkt varierande, endast Leurs et al. justerar för kost	C Kvalitetsgradering av studier saknas. Olika studietyper ingår. Bidrag från kosten ingår ej.

2016-04-11

Wulf Becker, Irene Mattisson

Referens	Studie- typ	Population, karaktistika	Utfall	Intervention/ exponering	Studie- period	Kostunder- sökningmetod	Antal individer som ingår i analysen	Uppföljnings- tid; bortfalls%	Resultat	Störfaktorer som justerats för	Studiekvalitet/ -relevans kommentarer
Rylander 2014	Review	1 SR (Catling et al. 2008) and ecological, case-control and cohort studies	CVD	Ca, Mg and HCO ³⁻ in water incl. mineral waters	-	-			No evidence for Ca or Mg as a single causative factor for CVD. Mixture of Ca and Mg suggested, but exact proportion of different minerals not known		C
Catling et al. 2008	SR, meta-analys	9 fall-kontroll: Adults 45-74 y 4 SE, 3 Taiwan, 1 US, 1 FIN 5 PCS: >25 y 2 FI, 2 US (same population), 1 UK	Dödlighet i CVD	Ca och Mg i dricksvatten	CC: recruitment during 1980s to-2000s (2-11 yrs)	Not reported	CC: 50 - 17133 cases	PCS: 10-15 y	OR 95% CI <u>CC</u> : Mg: 0,75; 0,68-0,82 (6 studier) för 8,3-19,4 mg/L vs 0,82-2,5 mg/L Ca: NS, stor heterogenitet (5 studier) PCS: ej analyserat. 2 beskrivs ha låg studiekvalitet	Oklart beskrivet	B-C Kvalitetsgradering av studier ej redovisad. Oklar kategorisering av exponering (halt i vatten). Exponering från vatten oftast ej individbaserad, dock i Rosenlunds studie, som förf nedgraderar
Morris et al. 2008 UK	PCS	7735 män från 24 städer, 40-59 år (78% av inbjudna) Data om vattenhårdhet på kommunnivå, för 947 på individnivå	Insjuknande i hjärtsjukdom, stroke och mortalitet	Vattenhårdhet, Mg, Ca i dricksvatten	Rekrytering 1978-80-	Enkät, alkohol, totalintag av vatten (från vatten, te, kaffe). Endast medianintag av Ca och Mg anges	5796 (75%) 998 fall, 564 dödliga Individnivå 721 (76%) 126 fall	25 år	HR 95% CI <u>Hårdhet (n=5796)</u> CHD: 0,99, 0,94-1,04 CHD-död: 0,96, 0,90-1,02 CVD: 0,96, 0,91-1,01 Individdata (n=705) CHD incidens <u>Ca från vatten</u> (per tvåfaldig ökning) 1,06 NS <u>Mg från vatten</u> (per tvåfaldig ökning) 1,10; 1,00-1,20 (p=0,045)	Ålder, rökning, s-kol, BMI, fysisk aktivitet, alkohol socialgrp, längd	B Totalintag från kosten och bidrag av Ca och Mg från vatten anges inte. Få fall i individdelen. Ekologisk analys för vattenhårdhet.

2016-04-11

Wulf Becker, Irene Mattisson

Referens	Studie- typ	Population, karaktäristika	Utfall	Intervention/ exponering	Studie- period	Kostunder- sökningmetod	Antal individer som ingår i analysen	Uppföljnings- tid; bortfalls%	Resultat	Störfaktorer som justerats för	Studiekvalitet/ -relevans kommentarer
Monarca et al. 2006	Kvalitativ review	18 ekologiska studier publ efter 1978 (8 för Ca, 8 för Mg) 7 fall-kontroll 2 PCS	CVD	Vattenhårdhet, Mg, Ca i dricksvatten							B-C I huvudsak ekologiska studier. Alla CC ingår i Catlings artikel. Låg studiekvalitet i de 2 PCS. Inga data om bidrag från kosten
Rosenlund et al. 2005 SE	Fall-kontroll	Stockholm Heart Epidemiology Program 45-70 år	Hjärtinfarkt	Hårdhet, halt och intag av Mg och Ca från dricksvatten	Rekrytering 1992-94	Intag av dricksvatten kartlades med enkät.	497 fall, 677 kontroller	-	OR; 95% CI <u>Hårdhet</u> 1,09; 0,81-1,46 <u>Mg</u> Halt (> md 4,4 mg/L) 1,16; 0,87-1,54 Intag (> md 1,9 mg/d) 0,88; 0,67-1,15 <u>Ca</u> Halt (> md 25,1 mg/L): 1,03; 0,79-1,53 Intag (≥ md 11,2 mg/d) 0,88; 0,67-1,16	Kön, ålder, rökning, blodtryck, socioekonomi, arbetsbelastning, BMI, diabetes, fysisk akt	B Totalintag från kosten anges inte. Lågt medianintag från vatten

2016-04-11

Wulf Becker, Irene Mattisson

Referens	Studie- typ	Population, karaktistika	Utfall	Intervention/ exponering	Studie- period	Kostunder- sökningmetod	Antal individer som ingår i analysen	Uppföljnings- tid; bortfalls%	Resultat	Störfaktorer som justerats för	Studiekvalitet/ -relevans kommentarer
Dahl et al. 2015 N	Eko- logisk	Data om mineralhalt i dricksvatten från 429 vattenverk, so förser 64% av Norges befolkning	Höftfrakturer	Halt i dricksvatten Ca: mv 5,39 mg/L i olika kommuner. Ej individdata.	Antal höftfrakturer under 1994-2000	-	5433 män 13493 kvinnor 50-85 år fick frakturer	-	Incident kvot (IRR); 95% CI Ca (hög> vs låg <mv 5,39 mg/L): Män: 0,85; 0,78-0,91 Kv: 0,98; 0,93-1,02 (NS) Interaktion med Cu-halt, större riskminskning vid högre Cu-halt Mg (hög> vs <låg mv 1,03 mg/L): Män: 0,90; 0,83-0,98 Kv: 0,90; 0,85-0,95	Ålder, befolkningstäthet, region, vattentäkt (grund/ytvatten), pH	B Ekologisk studie. Låga mineralhalter. Låg relevans
Dahl et al. 2013 N	Eko- logisk	Data om mineralhalt i dricksvatten från 556 vattenverk, so förser 64% av Norges befolkning	Höftfrakturer	Halt i dricksvatten Ca: mv 5,39 mg/L Mg: mv	Höftfrakturer under Antal höftfrakturer under 1994-2000	Intag av dricksvatten från Norkost 3. Intag av Ca och Mg från dricksvatten (mv, min-max) och % bidrag av totalintaget. Ca: mv 5,38 mg/L (0,5-0,6%) Max: 112 mg/L (9,5-13,7%) Mg: mv 1,02 mg/L (0,2-0,3%) Max: 31,5 mg/L (6,5-9,5%). Används ej i analyserna.	5472 män 13604 kvinnor 50-85 år fick frakturer	-	Incident kvot (IRR); 95% CI Ca (hög>1,5 mg/L vs låg): NS Mg (hög>0,79 vs låg <0,44 mg/L): Män: 0,80; 0,74-0,87 Kv: 0,90; 0,85-0,95	Ålder, befolkningstäthet, region, vattentäkt (grund/ytvatten), pH	B Ekologisk studie. Låga mineralhalter. Låg relevans

Faktaruta – riktlinjer för vätskeintag i Nordiska Näringsrekommendationer 2012 (NNR)

In NNR 2012 the guiding value for daily intake of drinking fluids for adults and children performing moderate physical activity and living under moderate temperate conditions is 1–1.5 litres of water in addition to the water derived from foods. Lactating women increase their fluid intake in relation to the volume of breast milk. A volume of 750 ml per day of breast milk during the first six months increases the requirement for fluid by about 600-700 ml per day. This is generally compensated for by a self-regulatory increase in fluid intake.

Referenser

1. NMR (2014) *Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating nutrition and physical activity. Nord 2014:002*. Copenhagen: Nordiska Ministerrådet.
2. Flem B, Reimann C, Birke M, Banks D, Filzmoser P & Frengstad B (2015) Inorganic chemical quality of European tap-water: 2. Geographical distribution. *Applied Geochemistry*. **59**, 211-224.
3. Rosborg I, Nihlgård B, Gerhardsson L & Sverdrup H (2006) Concentrations of inorganic elements in 20 municipal waters in Sweden before and after treatment--links to human health. *Environ Geochem Health*. **28**, 215-229.
4. Amcoff E, Edberg A, Enghardt Barbieri H, Lindroos AK, Nälsén C, Pearson M *et al.* (2012) *Riksmaten 2010-2011. Food and nutrient intake among adults in Sweden (In Swedish)*. Uppsala: National Food Agency.
5. Sabatier M, Arnaud MJ, Kastenmayer P, Rytz A & Barclay DV (2002) Meal effect on magnesium bioavailability from mineral water in healthy women. *Am J Clin Nutr*. **75**, 65-71.
6. Sabatier M, Arnaud MJ & Turnlund JR (2003) Magnesium absorption from mineral water. *Eur J Clin Nutr*. **57**, 801-802.
7. Heaney RP (2006) Absorbability and utility of calcium in mineral waters. *Am J Clin Nutr*. **84**, 371-374.
8. Haring BSA & van Delft W (1981) Changes in the mineral composition of food as a result of cooking in "hard" and "soft" waters. *Arch Envir Health*. **36**, 33-35.
9. Öhrvik V, Mattisson I, Wretling S & Åstrand C (2010) *Potatis - analys av näringsämnen*. Uppsala: Livsmedelsverket.
10. Pearson M, Engman J, Rundberg B, von Malmborg A, Wretling S & Öhrvik V (2013) *Grönsaker och rotfrukter - analys av näringsämnen*. Uppsala: Livsmedelsverket.
11. Leurs LJ, Schouten LJ, Mons MN, Goldbohm RA & van den Brandt PA (2010) Relationship between tap water hardness, magnesium, and calcium concentration and mortality due to ischemic heart disease or stroke in The Netherlands. *Environ Health Perspect*. **118**, 414-420.
12. Del Gobbo LC, Imamura F, Wu JH, de Oliveira Otto MC, Chiuve SE & Mozaffarian D (2013) Circulating and dietary magnesium and risk of cardiovascular disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Am J Clin Nutr*. **98**, 160-173.
13. Qu X, Jin F, Hao Y, Li H, Tang T, Wang H *et al.* (2013) Magnesium and the risk of cardiovascular events: a meta-analysis of prospective cohort studies. *PLoS One*. **8**, :e57720.
14. Guasch-Ferré M, Bulló M, Estruch R, Corella D, Martínez-González MA, Ros E *et al.* (2014) Dietary magnesium intake is inversely associated with mortality in adults at high cardiovascular disease risk. *J Nutr*. **144**, 55-60.

2016-04-11
Wulf Becker, Irene Mattisson