

Näringsvärden i konsumtionsmjölk samt gräddprodukter

Helena Lindmark Månsson



Inledning

Under 2009 genomfördes en undersökning av bland annat innehållet av näringskomponenter i svensk silomjolk. Provtagningar skedde vinter och sommar med totalt 2 provtagningar från 7 mejerier. Beräkningar av vägda årsmedelvärden gjordes (Lindmark Månsson 2010). Dessa årsmedelvärden ligger här till grund för beräkningar av näringsvärden i mjölk och grädde med varierande fetthalt. För att göra dessa beräkningar behövs kännedom om hur mjölken behandlas i mejeriet och den påverkan separation och värmning har på näringsinnehållet. Dessa näringsvärden kommer att utgöra underlag för näringsvärdesdeklarationer för förpackningar av mjölk- och gräddprodukter gjorda på konventionell svensk mjölkkrävara.

Mjolkbehandling

Tillverkning av konsumtionsmjölk

Vid tillverkning av standard-, mellan-, lätt- och minimjolk kommer silomjölken in med en fetthalt på cirka 4,2 %. Den förvärms och separeras vid 60-65 °C. Efter separering återblandas skummjolk och grädde till önskad fetthalt. Konventionell lätt-, mellan- och minimjolk vitamineras med det fettlösliga A-vitaminet för att kompensera för den minskande halten som erhålls genom separeringen av fett, enligt Livsmedelsverkets rekommendation Berikning av mjölk med vitamin A (retinol), <http://www.slv.se/sv/grupp1/Mat-och-naring/Vad-innehaller-maten/Vitaminer/Vitamin-A/Berikning-av-mjolk-med-vitamin-A-retinol/>.

Produkterna berikas också med vitamin D enligt Livsmedelsverkets föreskrifter om berikning av vissa livsmedel; SLVFS 1983:2. Vitamin A-halten i mjölken återberikas med 25 µg/100 g och berikas med vitamin D till 0,45 µg/100 g mjölk. Denna vitaminering sker genom dosering av en AD-vitaminlösning omedelbart före inloppet till homogenisatorn för att få en effektiv inblandning av vitaminer i fett. Grädde och skummjolk återblandas, standardiseras, till standardmjölk av 3%, till mellanmjölk av 1,5% och till lättmjölk av 0,5% fetthalt. Minimjolk håller mindre än 0,1% fetthalt och standardiseras inte. Fetthalten i gammaldags mjölk är den naturliga och är därför densamma som i silomjolk. Pastörisering sker vid 72-75°C i 15 sekunder (Bejbom 1996).

Tillverkning av grädde

Vid tillverkning av grädde används den bortseparerade fettfasen från silomjölken med en ursprunglig fetthalt på cirka 4,2 %. Silomjölken förvärms och separeras vid 60-65 °C. Grädden går till varmhållning och avluftning. Det sker vid 60 °C i en varmhållningstank. Grädden högpastöriseras vid en temperatur som överstiger 84°C i 3 till 5 sekunder (Bejbom 1996).

Påverkan av värmebehandling på mjölkens näringsvärden

Vid värmebehandling sker påverkan på mjölkens komponenter. Av betydelse för näringsinnehållet är förluster av vissa vitaminer. Lågpastörisering och högpastörisering påverkar till liten del mjölkens innehåll av folat, innehållet av vitamin C reduceras med en fjärdedel medan övriga vitaminer inte påverkas i någon större utsträckning enligt litteraturen. En genomgång av litteraturen har gjorts avseende vitaminers reduktion efter hög- och lågpastörisering och redovisas i tabell 1.

Tabell 1 Vitaminers värmepåverkan

	Förlust vid pastörisering, %	Referens
Fettlösliga vitaminer		
Retinol	0	(Fox 1997)
β-Karoten	0	(Fox 1997)
Retinolekv.	0	(Fox 1997)
Vitamin D	0	(Fox 1997)
α-Tokoferol	0	(Fox 1997)
Vitamin K	0	(Fox 1997)
Vattenlösliga vitaminer		
Tiamin	0	(Fox 1997)
Riboflavin	0	(Fox 1997)
Niacin	0	(Fox 1997)
Niacinekv.	0	(Fox 1997)
Vitamin B6	0	(Fox 1997)
Folat	5	(Andersson 1993)
Vitamin B12	0	(Andersson 1993)
Pantotensyra	0	(Jensen 1995)
Biotin	0	(Jensen 1995)
Vitamin C	25	(Fox 1997)

Fördelning av komponenter mellan vatten- och fettfas

Komponenterna i mjölk fördelar sig mellan fettfasen, som utgörs av fettkulorna och fettkulemembranen, och vattenfasen. Då silomjölken separeras till skummjölk och grädde följer olika komponenter med i den ena eller andra fasen. Vissa komponenter fördelas mellan faserna om de exempelvis är associerade med fettkulemembranen. I tabellerna nedan redovisas en litteraturgenomgång av näringskomponenternas fördelning mellan vatten- och fettfas.

Tabell 2. Komponenters fördelning mellan vatten- och fettfas

	Fördelning vatten/fett, %	Referens
Vatten	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Aska	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Protein	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Fett totalt	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
Kolesterol	13/87	(Walstra and Jenness 1984)
Laktos	100/0	(Walstra, 1984)



Tabell 3. Vitaminers fördelning mellan vatten- och fettfas

	Fördelning vatten/fett %	Referens
Fettlösliga vitaminer		
Retinol	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
β-Karoten	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
Retinolekv.	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
Vitamin D	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
α-Tokoferol	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
Vitamin K	0/100	(Walstra and Jenness 1984)
Vattenlösliga vitaminer		
Tiamin	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Riboflavin	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Niacin	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Niacinekv.	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Vitamin B6	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Folacin	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Vitamin B12	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Pantotensyra	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Biotin	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Vitamin C	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Askorbinsyra	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Dehydroaskorbinsyra	100/0	(Walstra and Jenness 1984)

Tabell 4. Mineralers fördelning mellan vatten- och fettfas

	Fördelning vatten/fett %	Referens
Natrium	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Kalium	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Klorid ¹	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Kalcium	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Magnesium	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Fosfor	100/0	(Walstra and Jenness 1984)
Järn	86/14	(Renner 1989)
Koppar	98/2	(Fox 1997)
Zink	99/1	(Fox 1997)
Mangan	99/1	(Renner 1989)
Selen	98/2	(Jensen 1995)
Krom	?	(Fox 1997)
Jod	100/0	(Fox 1997)
Molybden	97/3	(Fox 1997)

¹ Mätt som joner

Princip för beräkning av näringsvärden i produkter

Som utgångspunkt för näringsvärdesberäkningarna har vägda årsmedelvärdena från 2009 använts (Lindmark Månsson 2010). Koncentrationerna av respektive komponent har beräknats i fettfri mjölk och i 100 % fett, och korrigerats med hänsyn till värmebehandlings påverkan och efter fördelningen mellan mjölkens fett och vatten. Därefter har halterna i mjölk- och gräddprodukter med varierande fetthalt beräknats. Noggrannheten i värdena är densamma som respektive analyser gett. I bilaga 1 visas hur beräkningarna har gjorts. Observera att proteinhalten beräknas med faktorn 6,25, som är den generella faktor som används i näringsrekommendationer (SLVFS 1993:21 samt förordning 1169/2011).



Tabell 5. Näringsvärden i konsumtionsmjölk per 100 g

	Mini- mjölk <0,1% fett	Lätt- mjölk 0,5% fett	Mellan- mjölk 1,5% fett	Mjök 3,0% fett	Mjök Naturlig fetthalt
Energi, kJ	147	161	197	250	293
Energi, kcal	35	39	47	60	70
Vatten, g	90,6	90,3	89,4	88,0	86,9
Aska, g	0,84	0,79	0,78	0,77	0,76
Protein, g	3,54	3,53	3,50	3,44	3,40
Fett totalt, g	<0,1	0,5	1,5	3,0	4,2
Fettsyror, mättade, g	0,1	0,3	1,0	1,9	2,7
Fettsyror, enkelomättade, g	0,0	0,1	0,4	0,7	1,0
Fettsyror, fleromättade, g	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Fettsyror, trans, g utan CLA	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Fettsyror, trans, g med CLA	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Fettsyror, övriga, g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kolesterol, mg	2,1	3,3	6,1	10,3	13,7
Laktos, g	4,93	4,91	4,86	4,79	4,73
Retinol, µg	25* (0,9)	30* (4,3)	40* (12,9)	25,8	36,2
β-Karoten, µg	0,7	3,7	11,2	22,3	31,2
Retinolekv., µg	25,9	29,6	38,9	27,7	38,8
Vitamin D, µg	0,45**	0,45**	0,45**	0,0069	0,0096
α-Tokoferol, mg	0,003	0,013	0,038	0,077	0,108
Vitamin K, µg	0,029	0,146	0,439	0,878	1,230
Tiamin, mg	0,051	0,051	0,050	0,050	0,049
Riboflavin, mg	0,149	0,148	0,147	0,145	0,143
Niacin, mg	0,071	0,071	0,070	0,069	0,068
Niacinekv., mg	0,783	0,780	0,772	0,769	0,751
Vitamin B6, mg	0,045	0,045	0,045	0,044	0,043
Folat, µg	14,8	14,7	14,6	14,3	14,2
Vitamin B12, µg	0,59	0,59	0,59	0,58	0,57
Pantotensyra, µg	497	495	490	483	477
Biotin, µg	1,34	1,34	1,33	1,31	1,29
Vitamin C, mg	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Natrium, mg	41	40	40	39	39
Kalium, mg	166	165	163	161	159
Klorid, mg ¹	97	97	96	94	93
Kalcium, mg	124	124	122	120	119
Magnesium, mg	11	11	11	11	11
Fosfor, mg	105	105	104	102	101
Järn, mg	0,019	0,019	0,020	0,020	0,021
Koppar, mg	0,00495	0,00494	0,00491	0,00487	0,00484
Zink, mg	0,439	0,437	0,434	0,429	0,425
Mangan, mg	0,00210	0,00210	0,00210	0,00210	0,00210
Selen, µg	1,64	1,63	1,62	1,61	1,60
Krom, µg	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Jod, µg	12,2	12,1	12,0	11,8	11,7
Molybden, µg	4,74	4,73	4,72	4,70	4,68

¹Mätt som joner

*Berikat med 25 µg/100 g, avrundade värden. Analyserat värde inom parentes.

**Berikat med 0,45 µg/100 g, avrundande värden.

Tabell 6. Näringsvärden i grädde per 100 g

	Grädde 10 % fett	Grädde 12 % fett	Grädde 15 % fett	Grädde 27 % fett	Grädde 36 % fett	Grädde 38 % fett	Grädde 40 % fett
Energi, kJ	499	570	677	1104	1424	1495	1566
Energi, kcal	119	136	162	264	340	357	374
Vatten, g	81,6	79,8	77,1	66,2	58,1	56,3	54,4
Aska, g	0,72	0,70	0,68	0,58	0,51	0,46	0,48
Protein, g	3,19	3,12	3,02	2,59	2,27	2,20	2,13
Fett totalt, g	10	12	15	27	36	38	40
Fettsyror, mättade, g	6,4	7,7	9,6	17,3	23,1	24,3	25,6
Fettsyror, enkelomättade, g	2,5	3,0	3,7	6,7	9,0	9,5	10,0
Fettsyror, fleromättade, g	0,2	0,3	0,4	0,6	0,9	0,9	0,9
Fettsyror, trans, g utan CLA	0,3	0,3	0,4	0,7	1,0	1,0	1,1
Fettsyror, trans, g med CLA	0,3	0,4	0,5	0,8	1,1	1,2	1,2
Fettsyror, övriga, g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kolesterol, mg	30,0	35,6	44,0	77,8	103,1	108,7	114,3
Laktos, g	4,44	4,34	4,20	3,60	3,16	3,06	2,69
Retinol, µg	86,1	103,3	129,2	232,5	310,0	327,3	344,5
β-Karoten, µg	74,4	89,3	111,6	200,9	267,8	282,7	297,6
Retinolekv., µg	92,3	110,8	138,5	349,3	332,4	350,9	369,4
Vitamin D, µg	0,0230	0,0276	0,0344	0,0620	0,0827	0,0873	0,0919
α-Tokoferol, mg	0,256	0,307	0,384	0,691	0,922	0,973	1,024
Vitamin K, µg	2,928	3,514	4,392	7,906	10,542	11,127	11,713
Tiamin, mg	0,046	0,045	0,043	0,037	0,033	0,032	0,031
Riboflavin, mg	0,134	0,131	0,127	0,109	0,096	0,093	0,090
Niacin, mg	0,064	0,062	0,060	0,052	0,045	0,044	0,043
Niacinekv., mg	0,705	0,690	0,666	0,572	0,502	0,486	0,470
Vitamin B6, mg	0,041	0,040	0,038	0,033	0,029	0,028	0,027
Folat, µg	13,3	13,0	12,6	10,8	9,5	9,2	8,9
Vitamin B12, µg	0,54	0,52	0,51	0,43	0,38	0,37	0,36
Pantotensyra, µg	448	438	423	363	319	309	299
Biotin, µg	1,21	1,18	1,14	0,98	0,86	0,83	0,81
Vitamin C, mg	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4
Natrium, mg	37	36	35	30	26	25	24
Kalium, mg	149	146	141	121	106	103	100
Klorid, mg1	87	85	82	71	62	60	58
Kalcium, mg	112	109	106	91	79	77	75
Magnesium, mg	10	10	10	8	7	7	7
Fosfor, mg	95	93	90	77	67	65	63
Järn, mg	0,024	0,025	0,027	0,033	0,037	0,038	0,039
Koppar, mg	0,00469	0,00463	0,00455	0,00424	0,00400	0,00395	0,00390
Zink, mg	0,405	0,399	0,388	0,348	0,318	0,311	0,304
Mangan, mg	0,00189	0,00185	0,00178	0,00153	0,00134	0,00130	0,00129
Selen, µg	1,55	1,53	1,51	1,40	1,32	1,31	1,29
Krom, µg	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Jod, µg	11,0	10,7	10,4	8,9	7,8	7,6	7,3
Molybden, µg	4,60	4,57	4,53	4,37	4,24	4,21	4,19



Referenser

- Andersson, I. (1993). Nutritional and sensory quality of heat processed liquid milk. Lund, University of Lund, Sweden.
- Bejbom, B. (1996). Mejeriboken, Mejerierna.
- Fox, P. F. (1997). Advanced dairy chemistry. Lactose, water, salts and vitamins.
- Jensen, R. G. (1995). Handbook of milk composition. San Diego, California, USA, Academic Press.
- Lindmark Månsson, H. (2010). Den svenska mejerimjölkens sammansättning 2009. Lund, Svensk Mjök.
- Renner, E. (1989). Micronutrients in milk and milk-based food products. Barking, Essex, England, Elsevier science publishers LTD,.
- Walstra, P. and R. Jenness (1984). Dairy chemistry and physics, John Wiley & Sons, Inc.



Beräkning av näringsvärde för produkter med varierande fetthalt

* betyder multiplikation

Vattenlöslig komponent

Halt i 100 g fettfri mjölk = : [Halt i 100 g silomjölk/(100 g mjölk - fett i 100 g silomjölk)]*100

Exempel: protein

För protein blir då halten i 100 g fettfri mjölk: $[3,40/(100-4,18)]*100 = 3,55$

Proteinhalt i 1 g fett: 0

Fettlöslig komponent

Halten i 1 g fett = Halten i 100 g silomjölk/g fett i 100 g silomjölk

Exempel: β -karoten

För β -karoten blir då halten i 1 g fett: $31,1/4,18 = 7,44$

β -karoten i 100 g fettfri mjölk: 0

Komponent fördelad mellan vatten- och fettfas

Halt i 100 g fettfri mjölk:

Andel av komponenten i vattenfas*[Halt i 100 g silomjölk/(100 g mjölk - fett i 100 g silomjölk)]*100

Halten i 1 g fett:

Andel av komponenten fettfas * Halten i 100 g silomjölk/g fett i 100 g silomjölk

Exempel: kolesterol där 13 % föreligger i vattenfasen och 87% i fettfasen

Kolesterol i 100 g fettfri mjölk: $0,13*[13,6/(100-4,18)]*100 = 1,84$

Kolesterol i 1 g fett: $0,87*13,6/4,18 = 2,83$

Reduktion efter värmebehandling

Halt efter pastörisering: (100-reduktion i %)/100 * halt beräknad enligt ovan

Exempel: Vitamin C, 25 % reduktion efter pastörisering, vattenlöslig komponent

Halt av vitamin C efter pastörisering: $(100-25) /100*[0,8/(100-4,18)]*100 = 0,63$

Halt av komponent i produkt med x % fetthalt

Komponentens halt beräknas först i 100 g fettfri mjölk och i 1 g fett.

Halt av komponent i 100 g produkt med x % fetthalt:

Halt i 100 g fettfri mjölk *(100 - x)/100 + Halt i 1 g fett * x

Exempel: Kolesterolhalt i 100 g standardmjölk, 3 % fett

$1,84*(100 - 3)/100 + 2,83 * 3 = 10,27$

**Fettsyror i produkt med x % fetthalt**

Vid analys av fettsyrasammansättning anges fettsyrens andel i procent av den totala fettsyrasammansättningen. För att beräkna värdena för mängden fettsyra som ingår i 100 g produkt används den procentuella fettsyrasammansättningen som underlag. Summan av enskilda fettsyror utgör i regel 90-95 % av fettinnehållet. Resten utgörs av glycerol, komponenter i fosfolipider och strukturellipider samt steroler. Vid omräkning från totalt fett till fettsyrainnehåll i 100 g mjölk används faktorn 0,945 i enlighet med Livsmedelsverkets tabeller. Denna faktor skiljer sig mellan olika livsmedel.

Fettsyra i 100 g produkt med x % fetthalt:

% av totalfettsyror * antal g fett i 100 g mjölk med x % fetthalt * 0,945

Exempel: Mättat fett, 67,8 % av totalfettsyror, i 100 g standardmjölk, 3 % fett.

Mättat fett i 100 g standardmjölk = $(67,8 * 3 * 0,945) / 100 = 1,92$

Energivärde

Vid beräkningen av energi har standardfaktorer för protein, fett och kolhydrater använts.

Energifaktorer (SLV FS 1993:21)

1 gram protein 17 kJ

1 gram fett 37 kJ

1 g kolhydrater 17 kJ

Energivärdet har beräknats i kJ och i kcal.

1 kJ = 0,239 kcal



LRF MJÖLK
Mjölkkvalitet & Nutrition
Telefon 0771-573 573
E-post: fornamn.efternamn@lrf.se
www.lrf.se/mjolk