

Råmjölkskvalitet och kalvhälsa

KARIN PERSSON WALLER, leg veterinär, docent, statsveterinär, adjungerad professor,
KERSTIN DE VERDIER, leg veterinär, VMD, bitr statsveterinär och
YLVA PERSSON, leg veterinär, VMD, bitr statsveterinär*

Råmjölks innehåll av antikroppar och hygieniska kvalitet har stor betydelse för kalvens hälsa. Syftet med artikeln är främst att förmedla de senaste rönen om råmjölkskvalitet och att ge råd om hur sådan kvalitet kan undersökas.

INLEDNING

Den unga kalvens hälsa påverkas av flera faktorer men råmjölksutfodringen spelar en mycket viktig roll (Figur 1). Hygienen i kalvens omgivning är också av stor betydelse eftersom fekal-oral smitta i kontaminerade boxar är en viktig orsak till diarré hos unga kalvar. För att få en så bra effekt av råmjölksutfodringen som möjligt är råmjölkskvaliteten viktig. Råmjölken (Faktaruta 1) innehåller många viktiga näringsämnen men antikropps-koncentrationen (främst immunoglobulin G (IgG)) anses vara allra viktigast för kalvens hälsa (10, 14, 24). En tillräcklig absorption av antikroppar via tarmen är väsentlig för kalvens immunförsvar och ett samband mellan upptag av antikroppar via råmjölk och kalvens hälsa har visats i många studier (10, 14, 24). Nyligen visade t ex en polsk studie att kalvar som hade en antikropps-koncentration på över 10 g/l i serum vid 30–60 timmars ålder hade lägre sjuklighet och mindre allvarliga sjukdomsfall

DEFINITIONER

Råmjölk = mjölk från första urmjölknings efter kalvning.

Övergångsmjölk = mjölk från kons andra till åttonde urmjölkning efter kalvning.



FOTO: INTERPERSON

FIGUR 1. Den unga kalvens hälsa påverkas av flera faktorer men råmjölksutfodringen spelar en mycket viktig roll.

än kalvar med lägre antikropps-koncentration (9). De kalvar som hade en serum-koncentration på över 15 g/l hade dessutom färre luftvägsinfektioner än kalvar med lägre nivåer. Kalvarnas antikropps-upptag undersöks enklast genom att mäta mängden totalprotein i serum från friska 2–7 dagar gamla kalvar.

Råmjölks antikropps-kvalitet

För att kalven ska kunna uppnå en hög serum-koncentration av IgG är det viktigt att den får i sig tillräcklig mängd antikroppar via råmjölken kort tid efter födseln (se Faktaruta 2). Enligt uppgift behöver en kalv få i sig 100–200 gram IgG för att få en god passiv immunitet (10, 14). Optimal mängd per kalv beror på kalvens vikt och absorptionseffektivitet. Råmjölk av god antikropps-kon-

centration bör innehålla över 50 gram IgG/l (14) men det är väl känt att antikropps-koncentrationen i råmjölken varierar kraftigt mellan kor.

I en svensk studie från 1996/1997 varierade IgG-koncentrationen i den första råmjölken mellan 4 och 174 g/l och 25 procent av proverna hade otillräcklig kvalitet (<50 gram IgG/l) (13). Liknande förhållanden återfanns i en nyligen genomförd nationell undersökning i USA där nästan 30 procent av råmjölksproverna innehöll under 50 gram IgG/l (19). Orsaker till variationen i antikropps-koncentration är kons laktationsnummer (högre hos äldre kor) och mjölk-läckage före kalvning men även andra faktorer som tidpunkt för urmjölkning efter kalvning (ju tidigare desto högre) har stor betydelse (10, 13). ➤

RÅD RÖRANDE RÅMJÖLKSUTFODRING

- Ge minst 2,5 liter råmjölk från första urmjölknigen med nappflaska så snart som möjligt efter födseln och senast fyra timmar efter födseln.
- Råmjölken ska komma från första mjölknigen efter kalvning (helst inom två timmar och maximalt sex timmar efter kalvning) och ha högt antikroppsnehåll (godkänd enligt råmjölksmätare (specifik vikt motsvarande >50 g IgG/l) eller Brix-refraktometer (Brix-värde >22 %)), god hygienisk kvalitet och rätt temperatur (37–39°C).
- Om mätning av antikroppsnehåll i råmjölken inte kan genomföras bör minst tre liter råmjölk från första urmjölknigen (se tider ovan) ges.
- Första levnadsdygnet ska kalven ges råmjölk av här beskriven kvalitet, motsvarande minst 15 procent av kroppsvikten (dvs totalt minst sex liter råmjölk till en kalv som väger 40 kg), helst fördelat på minst tre givor.
- Om fryst råmjölk används ska den tinas försiktigt. Undvik att utsätta råmjölken för tining/frysning flera gånger eftersom det är skadligt för antikropparna.

cirka 48 timmar. I en annan undersökning hade dock råmjölksprover som lagrats i kyl före utfodring högre antal bakterier än prover som varit frusna eller prover som inte lagrats (19).

KONTROLL AV RÅMJÖLKENS ANTIKROPPSKVALITET

Innehållet av antikroppar i råmjölk kan inte bedömas genom visuell inspektion varför detta måste kontrolleras innan råmjölken ges till kalven. Råmjölk från kor som har läckt mjölk eller mjölkats före kalvning ska inte ges till nyfödda kalvar.

Det finns flera sätt att direkt eller indirekt kontrollera koncentrationen av antikroppar i råmjölken. Det mest korrekta är att direkt mäta koncentrationen med hjälp av immundiffusion eller ELISA men dessa metoder är ganska dyra och måste göras på laboratorium. I USA finns även ett snabbtest (Colostrum Bovine IgG Midland Quick Test Kit) vilket kan klassificera råmjölk baserat på om innehållet är över eller under gränsvärdet 50 g IgG/l. Enligt Chigerwe och medarbetare (2) är testet lämpligt för undersökning av råmjölkskvalitet på gård. Metoden tar cirka 30 minuter att genomföra men testet säljs så vitt vi vet inte i Sverige.

Den fältmetod som vanligen används idag i Sverige och i många andra länder för att indirekt få ett mått på råmjölakens antikroppsnehåll är mätning av råmjölakens specifika gravitet med hjälp av en för råmjölksmätning anpassad hydrometer (hädanefter kallad råmjölksmätare) (8, 21) (Figur 2). Metoden baseras på att densiteten hos råmjölk är korrelerad till den totala mängden protein och att antikroppar är en stor del av proteinerna varför metoden vanligen ger ett bra indirekt mått på råmjölakens antikroppsnehåll. Råmjölksmätarna är kalibrerade för att avgöra om antikropps-koncentrationen i råmjölken är över eller under 50 g/l (21).

Samband mellan mätvärde och Ig-innehåll

Samband mellan mätvärdet från råmjölksmätaren och Ig-innehållet i råmjölken har studerats med varierande resultat. Vid undersökning av råmjölk

► Råmjölakens hygieniska kvalitet

Det är också viktigt att den hygieniska kvaliteten på den råmjölk som ges till den nyfödda kalven är bra eftersom den kommer direkt ner i mag-tarmkanalen innan normala motståndsfaktorer som magsyra och digestionsenzymer fungerar. Hög bakteriekoncentration i råmjölken kan hämma absorptionen av antikroppar från tarmen vilket leder till lägre totalprotein och IgG i serum hos kalven (10, 14). Anledningen till detta är troligen att bakterier i råmjölken kan binda fritt Ig i tarmlumen eller direkt blockera upptag och transport av Ig-molekyler genom tarmepitelet.

Det finns även ett tydligt samband mellan hög bakteriekoncentration i råmjölk och försämrad kalvhälsa. Detta har visats i studier där effekten av värmebehandling (60°C i 60 minuter) av råmjölk studerats. I dessa studier reducerades totalantalet bakterier och antalet koliformer i råmjölken signifikant efter värmebehandling. Risken för sjukdomsbehandling i allmänhet och för diarré i synnerhet var signifikant lägre hos kalvar som fick värmebehandlad råmjölk (11). Värmebehandling av råmjölken ledde också till bättre absorption av antikroppar i tarmen och högre mängd totalprotein och IgG i kalvserum (5, 11, 12).

Vid värmebehandling av råmjölk är det viktigt att temperaturen är stabil och inte är högre än 60°C, då antikropparna förstörs av högre värme (4, 6, 12). Det är också viktigt att förstå att sådan behandling endast innebär en reduktion

av bakterieantalet och inte en sterilisering av mjölken. Den värmebehandlade råmjölken är fortfarande en känslig produkt som lätt kan förorenas på nytt om den inte hanteras på rätt sätt.

Känslig för föroreningar

Att råmjölakens hygieniska kvalitet kan variera avsevärt har visats i flera studier från Nordamerika. I en nationell undersökning från USA (19) fann man att drygt 40 procent av proverna inte uppfyllde rekommendationen på ett bakterietal under 100 000 cfu/ml. I en studie från Kalifornien (25) hade 17,5 procent av råmjölksproverna över 100 000 cfu/ml och i en studie från Kanada (7) fann man att 36 procent av råmjölksprover tagna direkt från nappflaska hade över 100 000 cfu/ml. I en svensk pilotstudie av cirka 100 råmjölksprover från 19 mjölgårdar hade cirka 15 procent av proverna ett högre antal fekala koliforma bakterier än rekommendationen (<10 000 cfu/ml) (Persson Waller, opublicerade resultat). Prover med högt bakterieinnehåll var vanligare i några av besättningarna.

Faktorer som ökar risken för högt totalt bakterietal och/eller högt antal koliformer är till exempel hög omgivningstemperatur (7) och att blanda råmjölk från olika kor (10, 19). Förvaringen av råmjölk på gården har också betydelse. Stewart och medarbetare (23) visade att man får snabbast bakterietillväxt i råmjölken om den lagras i omgivningstemperatur och att kylning reducerade antalet bakterier upp till



FOTO: KARIN PERSSON WALLER, SVA.

FIGUR 2. Antikropps-koncentrationen i råmjölk kan uppskattas med råmjölksmätare.

från 664 svenska kor från 42 gårdar fann Liberg (13) att korrelationen mellan resultatet från råmjölksmätaren och IgG var 0,63 när djurägarna gjorde undersökningen med råmjölksmätaren och 0,86 när laboratoriet undersökte. I bägge grupperna var andelen falskt positiva prover åtta procent vid gränsvärdet 50 g/l.

Chigerwe och medarbetare (3) jämförde resultaten från två olika råmjölksmätare (ColostrometerTM, Biogenics, och Milking tube colostrum scale, Wau-kee) med IgG-koncentrationen mätt med radiell immundiffusion. För vardera råmjölksmätaren identifierades det optimala gränsvärdet för att detektera prov med <math>< 50 \text{ g IgG/l}</math>. Sensitiviteten var då 0,75 respektive 0,76 för de två mätarna medan specificiteten var 0,78 respektive 0,66. Enligt Morin och medarbetare (17) mäter dock råmjölksmätarna proteininnehållet i högre grad än koncentrationen av antikroppar. De såg också en säsongpåverkan både på resultatet från råmjölksmätaren och på proteinkoncentration hos holsteinkor med högre proteinkoncentration under höst än

under sommar. Protein-koncentrationen förklarade dock enbart 57 procent av variationen i värdet från råmjölksmätningen. Resultatet påverkades också av ras (lägre för brown swiss och ayrshire än för jersey och holstein), laktationsnummer (lägre för kor i första och andra laktation än hos äldre kor) och kalvningsmånad (högst på hösten och lägst på sommaren). Att råmjölkens densitet reflekterar koncentrationen av protein bättre än IgG-koncentrationen och påverkas markant av kalvningsmånad visar, enligt författarna, på möjliga begränsningar hos metoden.

Råmjölksmätare rekommenderas

Att använda råmjölksmätare är för närvarande det rekommenderade och vanligaste sättet att undersöka råmjölkens antikropps-koncentration i fält. Det är dock osäkert hur stor andel av gårdarna i Sverige som använder sig av detta hjälpmedel. Råmjölksmätare är ganska enkla att använda men metoden är temperaturkänslig (15, 16) och instrumenten ömtåliga. Det är också viktigt att undersökningen görs på rätt sätt (se Faktaruta 3). Om mätningen görs vid annan temperatur än den som råmjölksmätaren är anpassad för bör en omräkningsfaktor användas. Eftersom instruktionerna kan skilja mellan olika fabriker av råmjölksmätare är det viktigt att noga följa rekommendationerna. Ett observandum i studien av Chigerwe och medarbetare (3) var att de två råmjölksmätare som testades systematiskt överskattade IgG-koncentrationen i råmjölk-proverna. Det är dock oklart om fabrikanterna korregerat instrumenten på grund av de resultaten.

Brix-refraktometer

På senare år har en ny metod lämpad för fältbruk

ANTIKROPPSUNDERSÖKNING MED HJÄLP AV RÅMJÖLKSMÄTARE

- Följ tillverkarens instruktioner noggrant.
- Utför mätningen snarast efter urmjölkning.
- Blanda råmjölken noga och håll över i mätröret.
- Låt svalna till korrekt temperatur (kontrollera med termometer).
- Placera råmjölksmätaren i mjölken så den flyter utan kontakt med väggarna.
- Läs av mot färgskalan.
- Gör rent råmjölksmätaren noga efter varje användning.

tagits fram och testats för mätning av antikropps-koncentration i råmjölk (1, 3, 18, 22). Med en så kallad Brix-refraktometer (Figur 3) mäts en vätskas refraktometrisk index vilket motsvarar torrsustansinnehållet. Metoden är enkel att använda och instrumentet finns i både digital och optisk version. Instrumentet kostar mer än en råmjölksmätare men är mindre ömtåligt och metoden är inte temperaturkänslig.

Samband mellan Brix-värde och IgG-koncentration har undersökts i några studier. Biemann och medarbetare (1) fann att korrelationen mellan Brix och IgG var 0,71–0,74 både för frysta och färska prover medan Morrill och medarbetare (18) fann en motsvarande korrelation på 0,73 och att sambandet var bättre för färska prover än för frysta eller kyllda prover. Vid gränsvärdet 22 pro- ➤



FOTO: KARIN PERSSON WALLER, SVA.

FIGUR 3. Mätning av antikropps-koncentration i råmjölk med Brix-refraktometer.



FOTO: KARIN PERSSON WALLER, SVA.

FIGUR 4. Riklig växt av bakterier vid odling av råmjölksprover.

toder som kan användas men vanligen räknas det totala antalet aeroba bakterier och/eller det totala antalet koliforma bakterier efter odling på blodagar och/eller selektiva agar (14). Ett hygieniskt godtagbart prov bör innehålla ett totalt antal aeroba bakterier på mindre än 100 000 cfu/ml och det totala antalet koliforma bakterier bör vara mindre än 10 000 cfu/ml (14). Om provet visar högt bakterieinnehåll (Figur 4) kan det vara lämpligt att utöka provtagningen och ta prover från flera olika steg i råmjölkshanteringsprocessen för att identifiera när förorening sker.

För att undvika att mjölkens hygieniska kvalitet försämras är det viktigt med bra hygieniska rutiner under alla faser av hantering och lagring från urmjölkning av kons juver till utfodring av kalven så att kontaminering och bakterietillväxt undviks. Bra hygienrutiner är centrala både för råmjölk och för övergångsmjölk (se Faktaruta 4).

► cent (motsvarar ca 50 g/l) var Brix-metodens sensitivitet och specificitet 0,92 respektive 0,80 (1). Enligt Chigerwe och medarbetare (3) var Brix-refraktometern och råmjölksmätaren likvärdiga med sensitivitet på 0,75–0,76 och specificitet på 0,66–0,78. Vidare fann Quigley och medarbetare (22) att korrelationen mellan IgG och Brix-värde i färsk råmjölksprover var 0,75. De rekommenderade att använda gränsvärdet 21 procent Brix för att identifiera råmjölk med mer än 50 g IgG/l.

KONTROLL AV RÅMJÖLKENS HYGIENISKA KVALITET

Råmjölk av god hygienisk kvalitet ska vara fri från gödsel och blod, inte vara vattnig och inte ha konstig färg. Den ska inte ha flockor eller andra förändringar som tyder på att kon har klinisk mastit. Den hygieniska kvaliteten kan dock vara försämrad trots att mjölken ser normal ut. Risken för sådana hygienproblem kan minimeras om råmjölken hanteras på ett korrekt sätt.

Förutom kontroll av mjölkens utseende finns det för närvarande ingen fältmetod för detaljerad kontroll av råmjölkens hygieniska kvalitet utan denna måste undersökas genom bakte-

riologisk odling av mjölkprov på laboratorium. För att få en så bra uppfattning som möjligt av hur bra de hygieniska rutinerna på gården fungerar kan man vid ett par tillfällen under året ta några (3–5 stycken) råmjölksprover i sterila provrör precis innan kalven utfodras. Proverna kan frysas tills de skickas till laboratorium för undersökning.

Det finns några olika laboratoriem-

SAMMANFATTANDE KOMMENTAR

För att förebygga sjukdomar hos den unga kalven är det nödvändigt att kalven får i sig tillräckligt med antikroppar via råmjölken. Ett bra sätt för djurägaren att kontrollera råmjölkens antikropsinnehåll är att använda råmjölksmätare. Att besättningens råmjölksrutiner fungerar bra kan kontrolleras genom att mängden totalprotein i kalvserum undersöks.

REKOMMENDATIONER FÖR GOD HYGIEN I RÅMJÖLK OCH ÖVERGÅNGSMJÖLK

- Samla bara mjölk från kliniskt friska kor och juverdelar. Mjölken får inte heller innehålla blod, vara vattnig eller ha konstig färg.
- Rengör juver och spenar noga före urmjölkning som ska ske med rena händer (gärna handskar) eller ren mjölkningsutrustning.
- Förvara mjölken i noggrant rengjorda kärl med lock.
- Undvik att blanda mjölk från flera kor eftersom detta ökar risken att mjölken förorenas.
- Om mjölken inte utfodras inom en till två timmar ska den kylas (4°C) eller frysas (endast aktuellt för råmjölk).
- Förvara helst inte mjölken i kylskåp (4°C) längre tid än 24 timmar. Om kylan inte fungerar som den ska eller om alltför stora volymer lagras samtidigt kan bakterietillväxt ske snabbare.
- Råmjölk kan förvaras i frysupp till ett år.
- Använd väl rengjord och hel nappflaska/napphink (alternativt sond om kalven inte dricker). Råd rörande rengöring av sondningsutrustning och nappflaskor har publicerats tidigare (20).

Råmjölkens hygieniska kvalitet kan också ha betydelse för kalvens hälsa varför det är viktigt att ha goda rutiner för hur råmjölken hanteras på gården. Vid misstanke om försämrad hygienisk kvalitet eller för att kontrollera gårdens rutiner kan undersökning av bakterieförekomst i råmjölken genomföras.

Referenser

1. Biemann V, Gillan J, Perkins NR, Skidmore AL, Godden S & Leslie KE. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 2010, 93, 3713–3721.
2. Chigerwe M, Dawes ME, Tyler JW, Middleton JR, Moore MP & Nagy DM. Evaluation of a cow-side immunoassay kit for assessing IgG concentration in colostrum. *J Am Vet Med Ass*, 2005, 227, 129–131.
3. Chigerwe M, Tyler JW, Middleton JR, Spain JN, Dill JS & Steevens BJ. Comparison of four methods to assess colostrum IgG concentration in dairy cows. *J Am Vet Med Ass*, 2008, 233, 761–766.
4. Donahue M, Godden SM, Bey R, Wells S, Oakes JM, Sreevatsan S, Sraebel J & Fetrow J. Heat treatment of colostrum on commercial dairy farms decreases colostrum microbial counts while maintaining colostrum immunoglobulin G concentrations. *J Dairy Sci*, 2012, 95, 2697–2702.
5. Elizondo-Salazar JA & Heinrichs AJ. Feeding heat-treated colostrum or unheated colostrum with two different bacterial concentrations to neonatal dairy calves. *J Dairy Sci*, 2009, 92, 4565–4571.
6. Elizondo-Salazar JA, Jayarao BM & Heinrichs AJ. Effect of heat treatment of bovine colostrum on bacterial counts, viscosity, and immunoglobulin G concentration. *J Dairy Sci*, 2010, 93, 961–967.
7. Fecteau G, Baillargeon P, Higgins R, Paré J & Fortin M. Bacterial contamination of colostrum fed to newborn calves in Québec dairy herds. *Can Vet J*, 2002, 43, 523–527.
8. Fleenor WA & Stott GH. Hydrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. *J Dairy Sci*, 1980, 63, 973–977.
9. Furman-Fratczak K, Rzasca A & Stefaniak T. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves' serum on their health and growth. *J Dairy Sci*, 2011, 94, 5536–5543.
10. Godden SM. Colostrum management for dairy calves. *Vet Clin Food Anim*, 2008, 24, 19–39.
11. Godden SM, Smolenski DJ, Donahue M, Oakes JM, Bey R, Wells S, Sreevatsan S, Sraebel J & Fetrow J. Heat-treated colostrum and reduced morbidity in preweaned dairy calves: Results of a randomized trial and examination of mechanisms of effectiveness. *J Dairy Sci*, 2012, 95, 4029–4040.
12. Johnson JL, Godden SM, Molitor T, Ames T & Hagman D. Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves. *J Dairy Sci*, 2007, 90, 5189–5198.
13. Liberg P. Råmjölkutfodring – "En god start förlänger livet". Veterinärmötet komp, 2000, 133–139.
14. McQuirk SM & Collins M. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Vet Clin Food Anim*, 2004, 20, 593–603.
15. Mechor GD, Gröhn YT & Van Saun RJ. Effect of temperature on colostrum readings for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum. *J Dairy Sci*, 1991, 74, 3940–3943.
16. Mechor GD, Gröhn YT, McDowell LR & Van Saun RJ. Specific gravity of bovine colostrum immunoglobulins as affected by temperature and colostrum components. *J Dairy Sci*, 1992, 75, 3131–3135.
17. Morin DE, Constable PD, Maunsell FP & McCoy GC. Factors associated with colostrum specific gravity in dairy cows. *J Dairy Sci*, 2001, 84, 937–943.
18. Morrill KM, Conrad E, Lago A, Campbell J, Quigley J & Tyler H. Estimate of colostrum immunoglobulin G concentration using refractometry without or with caprylic acid fractionation. *J Dairy Sci*, 2012, 95, 3987–3996.
19. Morrill KM, Conrad E, Lago A, Campbell J, Quigley J & Tyler H. Nationwide evaluation of quality and composition of colostrum on dairy farms in the United States. *J Dairy Sci*, 2012, 95, 3997–4005.
20. Persson Waller K, de Verdier K, Persson Y & Silverlås C. Sondmatning av råmjölk till mjölkkraskalvar – för- och nackdelar. *Svensk VetTidn*, 2013, 65, 2, 31–34.
21. Pritchett LC, Gay CC, Hancock DD & Besser TE. Evaluation of the hydrometer for testing immunoglobulin G concentrations in Holstein colostrum. *J Dairy Sci*, 1994, 77, 1761–1767.
22. Quigley JD, Lago A, Chapman C, Erickson P & Polo J. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *J Dairy Sci*, 2013, 96, 1148–1155.
23. Stewart S, Godden SM, Bey R, Rapnicki P, Fetrow J, Farnsworth R, Scanlon M, Arnold Y, Clow L, Mueller K & Ferrouillet C. Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum. *J Dairy Sci*, 2005, 88, 2571–2578.
24. Weaver DM, Tyler JW, VanMetre DC, Hostetler DE & Barrington GM. Passive transfer of colostrum immunoglobulins in calves. *J Vet Intern Med*, 2000, 14, 569–577.
25. Zhelev IZ, Spiro ND, Robison JD, Quigley J & Lago A. Immunoglobulin G1 concentration and bacterial contamination of colostrum fed to newborn Holstein heifers in Central California dairies. *J Dairy Sci*, 2011, 94 (E-Suppl 1), 353.

***KARIN PERSSON WALLER**, leg veterinär, docent, statsveterinär, adjungerad professor, Enhet för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA, 751 89 Uppsala och Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU, 750 07 Uppsala.

KERSTIN DE VERDIER, leg veterinär, VMD, bitr statsveterinär, Enhet för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA, 751 89 Uppsala.

YLVA PERSSON, leg veterinär, VMD, bitr statsveterinär, Enhet för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA, 751 89 Uppsala och Växa Sverige, Box 288, 751 05 Uppsala.

KÅSÖRER SÖKES

Veterinärtidningens kåserier är uppskattade inslag för många läsare. Redaktionen behöver dock ständigt nya texter från såväl äldre som yngre veterinärer. Alla har upplevt något utöver det vanliga, som kan sprida glädje bland kollegerna. Sätt det på pränt och hör av er!

SVT-redaktionen

