

SVA VET

Nummer 4 2014



SVA

INNEHÅLL

Generaldirektören har ordet	3
Fågelinfluensa orsakar säldöd	4
Fisksjukdomen BKD ökar – kan påverka EU-garantier	5
Livsmedel begränsad källa för ESBL	6
Ny forskning studerar bakteriers roll för juverhälsan	8
Krim-Kongo sprids via fästingar	9
SVA utreder och värderar bevismaterial	10
Klimatanpassning av svensk djurhållning – var står vi i dag?	12
Diagnostiken vid SVA – både hantverk och ny teknik	14
Sojamjöl sprider salmonella	16
Björnjakten 2014 – så gick det	18



besök. Ulls väg 2B **post.** 751 89 Uppsala **telefon.** +46 18 67 40 00
fax. +46 18 30 91 62 **e-post.** sva@sva.se **webb.** www.sva.se

Ansvarig utgivare. Jens Mattsson
Redaktör. Mikael Propst
Formgivare. Mikael Propst, Karin Nilsson

Omslagsbild. Knubbsäl i Koster.
Foto: Sven-Gunnar Lunneryd/SLU

ISSN 0281-7519

Vill du prenumerera på SVAvet?

Skicka ett mejl med dina adressuppgifter till webmaster@sva.se så skickar vi dig tidningen kostnadsfritt inom Sverige.

Nyheter från SVA

Du vet väl att du kan prenumerera på nyheter från SVA till din e-post. Gå in och anmäl dig på www.sva.se under rubriken OmSVA /pressrum / prenumerera.

GD har ordet

DEN HÄR HÖSTEN har vi sett en förnyad och het debatt om MRSA och konsekvenserna för Sverige om smittan skulle etableras i svenska grisbesättningar. Upprinnelsen den här gången var att Dagens Nyheter lätit SVA analysera prover från fläskkött med ursprung från Danmark, Tyskland och Sverige. Inte helt oväntat hittades några positiva prover bland importköttet, men inget från de fåtal svenska prover som analyserades.

I UNDERSÖKNINGAR från andra länder har MRSA, ofta i liten mängd, hittats på råa livsmedel av animaliskt ursprung. Den europeiska myndigheten för livsmedelssäkerhet (EFSA) bedömer dock att det är mycket ovanligt att MRSA sprids från livsmedel till människor.

GOD HYGIEN vid hantering av livsmedel är ett bra sätt att förhindra spridning av bakterier i livsmedelskedjan. Utmaningen ligger snarare hos vårderna och de eventuella lantbrukare/djurägare som riskerar att smittas av sina djur eftersom MRSA i Sverige bedöms som allmänfarlig, enligt Smittskyddslagen. Krasst kan man uttrycka det som "ät gärna köttet men kyss inte svinaherden".

SAMTIDIGT ÄR UTBREDNINGEN av MRSA ett symptom på den många gånger dåligt reglerade antibiotikaanvändningen, som på global nivå pågått under många decennier. I det här numret av SVAvet beskrivs en stor studie som SVA, Livsmedelsverket och Folkhälsomyndigheten gjort på ett annat gissel av resistensspektrat: ESBL-bildande tarmbakterier.

UNDER HÖSTEN HAR FÅGELINFLUENSAN åter genererat rubriker. Redan i somras kunde SVA som



Foto: Magdalena Hellström/SVA

GD Jens Mattsson, SVA

första institut i världen isolera en variant på fågelinfluensa (H10N7) från sälar. Smittan misstänks vara en orsak till att sälar i stor omfattning under 2014 dött på Västkusten, samt i Danmark och Tyskland. I november rapporterades från Tyskland, Nederländerna och Storbritannien om att en annan variant av högpatogen fågelinfluensa (H5N8) drabbat tambesättningar med fjäderfä. En vecka senare hittades smittan också bland vilda fåglar. När detta skrivs så är de laboratorietechniska förberedelserna igång på SVA inför denna senaste influensatyp.

JORDBRUKSVERKET HAR efter riskvärderingar från SVA med mera höjt kravet på inomhusgång inom fjäderfäuppfödning. Som tur är utgör ingen av de ovan beskrivna varianterna av fågelinfluensa allvarliga zoonotiska risker. Inte heller har smittorna bland säl och tamfågel med varandra att göra, men de tjänar som talande exempel över den kraft som finns hos denna virustyp att hitta nya vägar att förändras, och därmed utmana vår förmåga.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jens Mattsson', written over a white background.

Jens Mattsson, generaldirektör
Statens veterinärmedicinska anstalt

Fågelinfluensa orsakar säldöd

Sommaren 2014 upptäcktes ett större antal döda knobbsälar längs Västkusten. Under juli och augusti kom oroande mediareporter om massdöd även i sälpopulationen i Danmark och Tyskland, och senare under november från Nederländerna. Den fruktade sälpesten, *Phocine Distemper Virus* (PDV), misstänktes initialt ligga bakom säldöden i Sverige. Men SVA, i samarbete med Naturhistoriska riksmuseet, hittade en annan överraskande förklaring.

Analyserna på SVA visade att den nu pågående epidemin orsakades av ett mildt (lågpatogent) fågelinfluensavirus, av subtyp H10N7. Diagnosen fastställdes genom påvisande av både virus och virusets arvsmassa hos de infekterade sälarna.

Virus av typen H10 har aldrig tidigare rapporterats hos säl någonstans i världen.

GENETISKT NÄRA BESLÄKTAD

Med hjälp av molekylärbiologiska analyser visade vi att detta virus är genetiskt nära besläktat med aviärt influensavirus som cirkulerar bland vilda och tama fåglar i Europa. Influensavirus typ A cirkulerar med hög förekomst bland europeiska vattenfåglar, framförallt hos änder, svanar och gäss tillhörande familjen Anatidae, men också hos måsar och trutar i ordningen Charadriiformes.

Dessa virus är milda och orsakar en lokal infektion i tarmen som utsöndras med avföringen i vattnet där fåglarna lever. Virus kan överleva lång tid i vatten vid gynnsamma förhållanden, och kan även förekomma i mycket stora mängder.

Sälarna infekterades förmodligen initialt genom direkt eller indirekt kontakt med infekterade vilda fåglar, eller deras avföring. Vi kunde påvisa virus i prover tagna med upptill 4,5 månaders mellanrum

vilket tyder på att viruset cirkulerade bland sälbeståndet efter den primära introduktionen.

Under perioden april till oktober i år har fler än 400 döda sälar rapporterats från Västkusten. Fler än 1 500 sälar har påträffats döda i kustområdena i Danmark, Tyskland och Nederländerna. En introduktion och spridning av ett aviärt influensavirus, med förmåga att orsaka sjukdom och dödlighet bland sälar, skulle kunna få allvarliga konsekvenser för den vilda populationen.

HOS SJUKA SÄLAR I USA

I ett historiskt perspektiv är det ovanligt att influensavirus orsakar massdöd av marina däggdjur i Europa. Dock har influensavirus under de senaste decennierna vid flera tillfällen påvisats hos sjuka sälar längs USA:s kust. Första utbrottet år 1979 orsakade hög dödlighet efter kraftiga respiratoriska symptom bland sälar på USA:s östkust.

De exakta mekanismer som gör att influensa kan hoppa till nya värdar, och där etablera sig är inte kända. Därför är forskning inom området av stor vikt.

Siamak Zohari, forskare, SVA

Aleksija Neimanis, laboratorieveterinär, SVA



Fler än 400 döda knobbsälar har påträffats längs Västkusten.



Ovan ses en röding, t h ett utsnitt där den BKD-sjuka njuren kan ses med karakteristiskt framvällande, grymig och gråaktig snittyta.
Foto: Hyo Ju Kang/SVA

Fisksjukdomen BKD ökar – kan påverka EU-garantier

Under våren påvisades Renibakterios, eller *Bacterial Kidney Disease (BKD)*, i en fiskodling. Nu i höst upptäcktes ytterligare en infekterad odling genom provtagning inom den offentliga kontrollen.

Bacterial Kidney Disease är en kronisk njursjukdom hos laxfisk, som kan ge upphov till hög dödlighet hos framför allt lax och röding. Sjukdomen är anmälningspliktig. Eftersom Sverige har tilläggs-garantier från EU för att hålla inlandet fritt från BKD måste infekterade odlingar spärras och saneras.

Smittspårning kommer att göras i kontaktodlingar i vår när temperaturen är tillbaka på gynnsam nivå för sjukdomen. Då har en eventuell smitta fått chansen att uppföröka sig så mycket att vi minimerar risken att få falskt negativa provsvar.

FISKEN TJÄNLIG SOM LIVSMEDEL

Den första smittade odlingen har två infekterade anläggningar i samma älv, medan den andra har fyra infekterade lägen i två olika älvsystem. Sanering är påbörjad och kommer att ske så fort som möjligt, men successivt, då fisken fortfarande är fullt tjänlig som livsmedel. Därmed kan en del av värdet på fisken räddas eftersom odlaren själv måste stå för alla saneringskostnader.

Sveriges BKD-garantier ska omförhandlas vid årsskiftet 2015-2016. Möjligheten att behålla garantierna kommer att försvåras av att infektionen uppenbarligen finns återetablerad i flera vatten-system, och omfattningen ännu inte är helt klarlagd. Detta är olyckligt eftersom vi har vilda lax- och rödingstammar som kan bli hårt drabbade

om vi släpper kontrollen på sjukdomen.

Även odlad fisk kan drabbas hårt även om inte stora utbrott sker, eftersom BKD ger upphov till minskad tillväxt och försämrad köttkvalitet.

RISK ÄVEN FÖR ANDRA SMITTÄMNEN

Det finns också en risk för att andra smittämnen kan få fäste och orsaka stora produktionstapp på grund av att fisken har en kronisk sjukdom. Möjligen kan denna effekt fördröjas ett par år, men inom fem-sex år efter att kontrollen har släppts kommer vi sannolikt att ha en kraftigt försämrad hälsostatus inom svensk laxfiskodling.

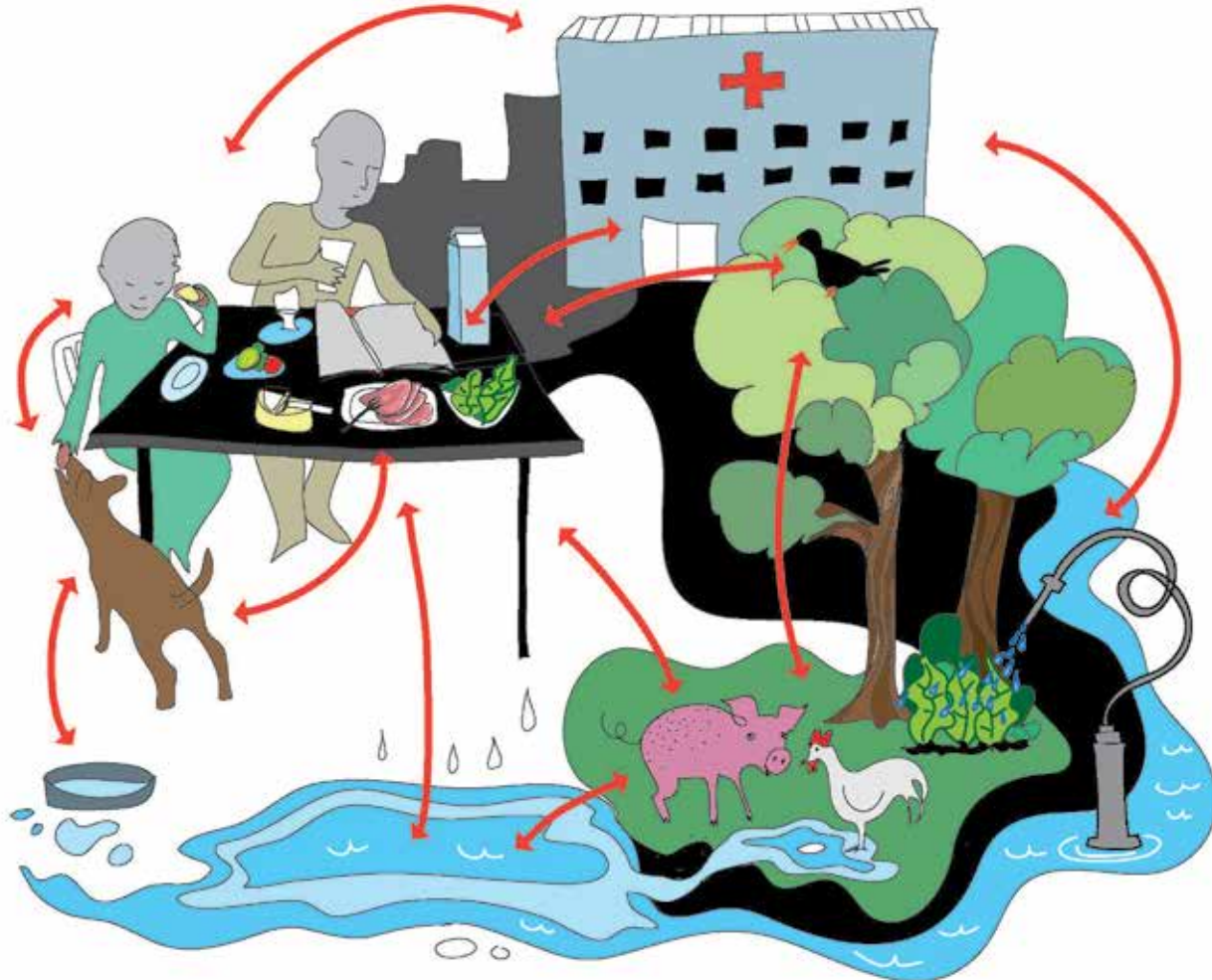
Matfiskodlarna håller inte med om detta, utan tycker att garantierna ska släppas eftersom de blir hårt ekonomiskt drabbade vid utbrott med efterföljande avlivning av fisk. Kompensationsodlarna däremot, som föder upp och återutsätter vilda stammar av laxfisk, är rädda för att sjukdomen ska få spridning.

Charlotte Axén, bitr. statsveterinär, SVA



Charlotte Axén är sektionschef för fisk vid SVA.

Foto: Mikael Propst/SVA



I studien ingår analysdata från totalt 5 300 olika prov från livsmedel, livsmedelsproducerande djur, friska och sjuka människor, miljön samt avloppsvatten. På så sätt kan man få ett indirekt mått på spridning mellan olika miljöer. Illustration: Kicki Edgren

Livsmedel begränsad källa för ESBL

En ny rapport visar att livsmedel på den svenska marknaden i dag endast utgör en liten källa till ESBL-bildande *E. coli*-bakterier inom sjukvården och hos friska människor i Sverige. I dag finns tre i stort separerade populationer av denna bakterie: en för svenska livsmedelsproducerande djur och svenskt kycklingkött, en för importerade och införda livsmedel, samt en för människa.

Rapporten sammanfattar sammanlagt sex års projektarbete med ESBL-bildande *E. coli* och släpptes i november. ESBL är numera den vanligaste anmälningspliktiga antibiotikaresistensen i Sverige. Under 2013 anmäldes 8 131 fall. Syftet med projektet var att öka kunskapen om livsmedels betydelse som spridningsväg och källa för denna bakterie till människor. Forskarna ville också bättre förstå om och i så fall hur bakterien cirkulerar mellan människor, livsmedel, livsmedelsproducerande djur och miljön. Studien kan därmed bidra till ett säkrare underlag för riskhantering.

Slutrapporten från det myndighetsgemensamma projektet har titeln ”ESBL-bildande *E. coli* i vår omgivning – livsmedel som spridningsväg till människa”. Stina Englund, forskare vid SVA har

varit projektledare för SVA:s del i projektet som utförts i samverkan med Livsmedelsverket och Folkhälsomyndigheten.

STÄRKER NATIONELL KRISBEREDSKAP

I studien ingår analysdata från totalt 5 300 olika prov från livsmedel, livsmedelsproducerande djur, friska och sjuka människor, miljön samt avloppsvatten. Genom att undersöka förekomsten av och likheter mellan ESBL-bildande *E. coli* från olika delar av vår omgivning kan man få ett indirekt mått på spridning mellan olika miljöer. Denna kunskap behövs som underlag för riskhantering. Projektet har finansierats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), som ett led i att stärka den nationella krisberedskapen på området.

Fakta om ESBL-bildande tarmbakterier och resistensutveckling

Antibiotikaresistens är ett av de största globala hoten mot folkhälsan och modern sjukvård. Ett av de allvarligaste resistensproblemen är just ESBL-bildande tarmbakterier, däribland *E. coli*-bakterier, vilka påvisas alltmer inom sjukvården och i samhället. Konsekvenserna är väldokumenterade och leder till ökad dödlighet, förlängda vårdtider och ökade kostnader för sjukvården. I Sverige har antalet rapporterade fall ökat med upp till 33 procent per år 2007 - 2013.

ESBL är en förkortning för *Extended Spectrum Beta-Lactamase* och är ett samlingsnamn för en grupp enzymer som kan bryta ner cefalosporiner, en antibiotikagrupp som används vid behandling av svåra infektioner. Antibiotikan blir då verkningslös mot dessa bakterier och infektionerna därmed svårbehandlade. Framförallt tarmbakterier som den vanliga *E. coli* kan ha egenskapen att bilda ESBL. När olika bakterier möts i tarmen så kan denna egenskap överföras till mer sjukdomsframkallande bakterier. När sedan kanske antibiotika sätts in som behandling så överlever dessa farligare bakterier.

Inom det svenska övervakningsprogrammet Svarm övervakas förekomsten av ESBL-bildande *E. coli* i tarm och kött hos nöt, gris och kyckling kontinuerligt.

– Vi har tittat på kött och grönsaker, både svenskt och importerat. Vi hittade ESBL-bildande *E. coli* på infört kött från importerad gris och nöt, men låga förekomster. Däremot var upp till 95 procent av de undersökta proverna på infört och importerat kycklingkött förorenade med denna typ av bakterie, säger Stina Englund.

– Vi har inte hittat ESBL i svenskt nöt- och griskött, däremot hittades bakterien i ett fåtal prover från tarminnehåll hos dessa djur. Hos svensk kyckling hittade vi bakterien i 40 procent av proverna, både från kött och tarminnehåll. I grönsaker är förekomsten under en procent.

2 000 FRISKA MÄNNISKOR UNDERSÖKTES

Det var 2 000 friska människor som undersöktes för om de bar på ESBL-bildande *E. coli* och bland dem hittades denna typ av bakterie hos 4,8 procent. Bland sjuka studerades 400 ESBL-bildande *E. coli*

från fall av blodförgiftningar.

– Det är en helt annan typ av ESBL som man finner hos sjuka människor än på livsmedel och hos livsmedelsproducerande djur. Av den typ av ESBL-bildande *E. coli* som finns på livsmedel återfinns mindre än en procent hos sjuka människor. ESBL-bildande *E. coli* behöver inte vara mer sjukdomsframkallande än andra *E. coli*-bakterier. Många har den utan att veta om det och kan smitta.

– Nu har vi en uppskattning och lägesbild av förekomsten av ESBL hos människa, livsmedel och hos livsmedelsproducerande djur. Den här studien är en baslinje som vi behöver för att kunna förstå en eventuell spridning i samhället.

Till sist ger Stina Englund ett gott råd:

– Har du tvättat händerna och har god kökshygien så kan du klara dig från smitta.

Mikael Propst, pressekreterare, SVA



LÄS RAPPORTEN

Läs och hämta rapporten "ESBL-bildande *E. coli* i vår omgivning – livsmedel som spridningsväg till människa" på SVA:s webb: www.sva.se/ESBL-projekt

Forskare Stina Englund vid SVA har varit projektledare för SVA:s del i ESBL-projektet.
Foto: Karin Nilsson/SVA

Ny forskning studerar bakteriers roll för juverhälsan



Foto: SVA

Koagulasnegativa stafylokokker på agarplatta.

Det *näst vanligaste fyndet vid subklinisk mastit hos mjölkkor i Sverige är koagulasnegativa stafylokokker (KNS). Det är en grupp stafylokokker som tidigare har betraktats som likartade. Men det finns många olika KNS-arter. Ett dussintal av dem är mer eller mindre vanligt förekommande i mjölk från mjölkkor.

I Sverige dominerar fyra KNS-arter vid subklinisk mastit; *S. epidermidis*, *S. simulans*, *S. chromogenes*, och *S. haemolyticus*. Ett nytt forskningsprojekt har startat vid SVA för att undersöka om juverhälsan påverkas olika av dessa KNS-arter.

FÖLJER UPP KNS-POSITIVA PROVER

För att bemöta behovet av mer kunskap om mastit, som orsakas av olika KNS-arter, har ett forskningsprojekt startat under september 2014 på SVA. Det är finansierat av Stiftelsen Lantbruksforskning och beräknas pågå till och med 2016. Fram till maj 2015 kommer vi att följa upp KNS-positiva prover från kor med misstänkt subklinisk mastit, som rutinmässigt inkommer till SVA och som artbestämts med Maldi-tof-teknik (masspektrometri). Lantbrukaren kommer att kontaktas och ombeds att ta ett uppföljande prov inom en månad från första provtagningen och vid sinläggning.

Vi vill ta uppföljande mjölkprover för att få en bättre uppfattning om kon, som det inskickade provet kommer ifrån, verkar bli av med KNS-infektionen eller inte. Vi behöver veta om infektionen är ihållande och på så sätt negativt påverkar celltal och mjölkavkastning under en längre period.

JÄMFÖR OLIKA KNS-ARTER

För att kunna se om olika KNS-arter påverkar juverhälsan på olika sätt kommer vi att jämföra produktions- och hälsodata mellan de provtagna korna. Finns det arter som ger större påverkan på mjölkproduktionen eller celltalet? Låker mastiter orsakade av vissa arter ut, medan andra blir mer kroniska?

Syftet med detta projekt är att öka kunskapen och förståelsen för hur olika KNS-arter beter sig och om speciella åtgärder som bekämpningsprogram i

respektive besättning kan behövas. Med denna kunskap kan det förebyggande juverhälsoarbetet i den enskilda besättningen bli mer effektivt och kostnader samt inkomstförluster i samband med minskad mjölkproduktion, försämrad mjölk kvalitet och utslagning kan minskas.

Ann Nyman, forskare, SVA



Foto: Mikael Propst/SVA

Ann Nyman, SVA, forskar på koagulasnegativa stafylokokkers roll för juverhälsan.

FAKTA OM MASTIT

Mastit = juverinflammation, orsakas oftast av bakterier som kommer in i juvret via spenen. Mastiterna kan vara kliniska eller subkliniska.

Klinisk – för ögat synliga symptom, svullet juver, flockor i mjölken, feber, nedsatt allmäntillstånd. Minst 14 procent av korna drabbas av klinisk mastit per år och det är den vanligaste förekommande sjukdomen hos mjölkkor.

Subklinisk – ej för ögat synligt, upptäcks via mätbara markörer, vanligast är att man använder celltalet (antal vita blodkroppar i mjölken) som indikator för subklinisk mastit.

Förhöjt celltal. Då celltalet varierar även på grund av andra faktorer än inflammation är det svårt att säga exakt hur många kor som har subklinisk mastit per år, men om man tittar på celltalen vid en provmjölkning (som oftast sker en gång/månad) så har ungefär 30 procent av korna i Sverige ett förhöjt celltal = över 150 000 celler/ml mjölk).

*Det vanligaste fyndet vid både klinisk och subklinisk mastit hos mjölkkor i Sverige är *Staphylococcus aureus*.

Krim-Kongo sprids via fästingar

WHO och EU har uppmärksammat Krim-Kongo blödarfebvirus (CCHF) som en allvarlig sjukdom. Sjukdomen leder i värsta fall till inre blödningar och död. Behovet av ett nätverk samt expertis i Europa för detta farliga virus är därför högst nödvändigt.

Krim-Kongo sprids från djurriket till människan via fästingar. Man har även rapporterat att sjukdomen kan överföras från djur, framför allt boskap, direkt till människan via blodsmitta under slakt. Det finns också studier som beskriver utbrott på sjukhus, där patienter med sjukdomen har smittat vårdpersonal och andra patienter. Likheter med det nu uppmärksamade ebolaviruset är flera, båda tillhör gruppen hemorragisk febvirus.

Ett projekt för att studera Krim-Kongo, initierat av Sverige och som koordineras av Folkhälsomyn-

digheten, fick i hård konkurrens forskningsbidrag på 30 miljoner kronor inom EU:s folkhälsoprogram. SVA deltar i detta tvärvetenskapliga projekt, där förutom Sverige fjorton andra europeiska och internationella länder ingår. Projektet är kopplat till den europeiska smittskyddsmyndigheten, ECDC.

Projektet arbetar med ett operativt system för en effektiv övervakning av CCHF-virusinfektioner i Europa, med att bygga och underhålla en biobank och en databas över alla kliniska fall, samt med utbildning av klinisk personal och laboratorieanställda samt personer med krisberedskapsfunktioner.

Forskare samlar in stora mängder prover från människor i smittområden för att söka efter antikroppar mot viruset. Med den kunskapen kan vi säga var sjukdomen är endemisk. Vi vill också standardisera och förbättra de diagnostiska metoderna för att enklare hitta smittan.

Vi studerar kliniska data och sekvenserar virusstammar. Med nya kunskaper så får vi en grund även för att forska vidare för att hitta läkemedel och vacciner.

Ali Mirazimi, forskare, SVA och Folkhälsomyndigheten

Forskare Ali Mirazimi, SVA och Folkhälsomyndigheten.



Foto: Mikael Propst/SVA

KRIM-KONGO BLÖDARFEBERVIRUS

Krim-Kongo hemorragisk febvirus beskrevs första gången under 1940-talet i sydvästra Ryssland. I dag finns viruset i Ryssland, östra och södra Europa samt stora delar av Afrika och Mellanöstern.

Insjukandet sker plötsligt med hög feber, huvud- och muskelvärk, illamående och yrsel. Efter hand uppstår blödningar, vilka sätter kroppens olika organ ur funktion och ofta leder till döden. Sjukdomsförloppet varar i allmänhet 5-14 dagar och dödligheten är upp till 50 procent. Det finns varken läkemedel eller vaccin mot sjukdomen.

Viruset är klassat som en P4-patogen, vilket betyder att man endast kan arbeta med det i ett laboratorium med hög säkerhetsgrad, ett så kallat P4-laboratorium. Det finns bara ett fåtal P4-laboratorier i Europa och USA med expertis på Krim-Kongo, förutom Folkhälsomyndigheten.

SVA utreder och värderar bevismaterial

Sedan sommaren 2014 står det i SVA:s instruktion att myndigheten ska ägna sig åt veterinärmedicinsk forensik. För vissa typer av rättsfall är det bara SVA som har rätt kunskap för att analysera och tolka bevis.

När Polisen behöver hjälp att analysera bevismaterial skickas dessa oftast till Rättsmedicinalverket eller Statens kriminaltekniska laboratorium. Men genom åren har även experter vid SVA skrivit många sakutlåtanden i rättsfall och kallats som expertvittnen i rättegångar. De flesta fallen har handlat om veterinärmedicinsk patologi, såsom jaktbrott och djurskyddsärenden. Sedan några år tillbaka hjälper också vår entomolog Anders Lindström Polisen med att ta reda på hur länge en person varit död.

SVA ARBETAR I ANALYSNÄTVERK

SVA är med i Forum för beredskapsdiagnostik, ett nätverk av myndigheter som samverkar för att analysera farliga ämnen och sjukdomar. Att vittna i ett mål där någon avsiktligt spridit smittämnen är något vi hoppas slippa, men om det skulle hända måste SVA kunna förklara för poliser, jurister och domare vad våra analysresultat betyder.

När man tittar på TV-serier som CSI kan man se hur forensiska experter ger tvärsäkra utlåtanden om hur ett brott gått till och vem som är skyldig. I verkligheten är det tyvärr nästan aldrig så enkelt. Det finns oftast olika möjliga förklaringar till resultat och observationer, även om vissa förklaringar är troligare än andra. Domstolens uppgift är ytterst att bedöma om det kan anses ”ställt bortom rimligt tvivel” att en misstänkt är skyldig till ett visst brott, men någon absolut sanning är oftast

inte möjlig att få fram.

Vid kriminaltekniska laboratorier, i Sverige och utomlands, insåg man för något årtionde sedan att jurister och domare ibland missuppfattade experternas utlåtanden om hur troliga olika förklaringar till de observerade resultaten är, och att detta kunde leda till felaktiga domar. Ett av problemen var att olika ämnesexperter hade olika sätt att uttrycka sig och att vissa gav intryck av att vara mer ”säkra på sin sak” än andra.

För att komma tillrätta med detta har man bedrivit ett systematiskt arbete för att stärka rättssäkerheten i mål med tekniska bevis. Metoder har utvecklats för att undersöka hur osäkerhet påverkar slutsatser. Målet är att skriva rapporter som minskar risken för missförstånd och där osäkerheten uttrycks på en objektiv skala. Därmed kommer uttryck som att resultaten ”talar för” eller ”starkt emot” att betyda samma sak i alla utlåtanden.

På SVA har vi tagit intryck av detta arbete och driver, sedan några år tillbaka, flera projekt som syftar till att utlåtanden och vittnesmål som kommer från oss ska vara lätta att förstå, och att styrkan i bevisen varken ska kunna överskattas eller underskattas av mottagaren.

METOD FÖR OBJEKTIVA UTLÅTANDEN

Att på ett objektivt sätt värdera resultat från en obduktion är svårt. Det är mer som en hel brottsplatsundersökning än ett enstaka tekniskt bevis. Tillsammans med forskare på Statens kriminaltekniska laboratorium arbetar SVA med att ta fram metoder för att skriva objektiva utlåtanden i sådana fall.

Therese Ottinger på avdelningen för patologi och viltsjukdomar, SVA, arbetar med att utveckla kommunikationen mellan SVA och rättsväsendet.



Forskare Gunnar Andersson, SVA.

Foto: Mikael Propst/SVA

”Att på ett objektivt sätt värdera resultat från en obduktion är svårt. Det är mer som en hel brottsplatsundersökning än ett enstaka tekniskt bevis.”



Att analysera utvecklingen hos fluglarver i döda kroppar kan vara det säkraste sättet att fastställa tiden för ett dödsfall. Ovan samlas fluglarver in från tamsvinet uppe till höger.
Foto båda bilderna: Anders Lindström/SVA

Detta har bland annat resulterat i mallar för utlåtanden där frågeställningarna är entydigt definierade och det klart framgår vilka frågor som besvaras, och inte besvaras.

ANALYSERAR FLUGLARVER VID MISSTÄNKT DÖD

Att analysera utvecklingen hos fluglarver i döda kroppar kan vara det säkraste sättet att fastställa tiden för ett dödsfall. Osäkerheten är dock ändå ganska stor vilket till exempel kan leda till frågor om huruvida offret avled vid en tidpunkt när den misstänkte saknar alibi. För att hantera den här typen av frågor har undertecknad och Anders Lindström utvecklat en statistisk metod för att beräkna denna osäkerhet och presentera den på ett begripligt sätt.

Forensisk mikrobiologi handlar om att tolka resultat från provtagning för farliga mikroorga-



nismer i ljuset av ett misstänkt brott och att spåra smittor genom att undersöka bakteriers ”fingeravtryck”. Undertecknad, i samarbete med statistiker på Statens kriminaltekniska laboratorium, utvecklar statistiska metoder för att värdera sådana typer av bevis.

Metoder för att värdera resultat och bevis kan också komma till användning för utlåtanden och bedömningar som inte används i domstolar, till exempel i utlåtanden till andra myndigheter. Det kan handla om att bedöma den troligaste smittkällan vid sjukdomsutbrott, eller ursprunget till ett farligt ämne i foder, och sedan värdera resultaten på ett begripligt sätt i ett utlåtande som används som beslutsunderlag.

Våra expertutlåtanden kan därmed också bli ännu bättre genom att erfarenheterna från det forensiska arbetet tas till vara i den dagliga verksamheten.

Gunnar Andersson, forskare och statistiker, SVA

FÖRTYDLIGAT UPPDRAG FÖR SVA

SVA har under många år lämnat expertutlåtanden vid till exempel jaktbrott och djurskyddsärenden. Regeringen har år 2014 reviderat SVA:s instruktion (förordning SFS 2009:1394). Den innehåller numera ett förtydligande om att SVA har till uppgift att ”inom ramen för sitt verksamhetsområde tillhandahålla tjänster inom veterinärmedicinsk forensik”.

Klimatanpassning av svensk djurhållning – var står vi i dag?

Vad gör myndigheterna och vad gör SVA för att så långt möjligt minska de negativa effekter som följer av ett förändrat klimat? Vad behöver djurägarna göra? Finns det risk för att problem med infektionssjukdomar ökar? Frågorna är många och svaren inte alltid så lätta att ge.

Det pågår en del verksamhet i Sverige med anledning av de väntade klimatförändringarna. Här följer exempel på såväl utfört arbete som sådant som är på gång.

KLIMATFÖRÄNDRINGAR PÅGÅR

Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) har gett ut sin femte utvärderingsrapport. Den ger ett vetenskapligt underlag som övertygande bevisar att en av människan orsakad klimatförändring pågår. En sammanfattning av de tidigare publicerade delarna släpptes i november (www.ipcc.ch). Mycket information om ett förändrat klimat finns också hos SMHI (www.smhi.se).

I Sverige kan vi räkna med högre medeltemperaturer, ojämna nederbörd och att olika delar av landet påverkas olika. För att minimera negativ påverkan på till exempel djurhållning behöver man redan nu börja planera för anpassningen till ett förändrat klimat.

MYNDIGHETER UTREDER KLIMATANPASSNING

Sveriges behov av klimatanpassning har utretts i Klimat- och Sårbarhetsutredningen (SoU2007:60 bil. B34), Djursmittoutredningen 2009 och Myndighetssamverkan om smitta och klimatförändring 2011. SVA har medverkat i samtliga. I år har SMHI:s klimatcentrum ett regeringsuppdrag om klimatanpassning, SVA deltar tillsammans med ett flertal andra myndigheter. I slutrapporten föreslår SMHI exempelvis att ett antal tematiska centra inrättas; för dricksvattenförsörjning, jordbrukets vattenförsörjning och för hälsofrågor, inklusive djur.

I Miljömålsberedningens delbetänkande (SoU 2014:50) föreslås ett tillägg i instruktionen för hur

ett antal myndigheter ska arbeta, dock inte för SVA. Här skrivs ”inom sitt ansvarsområde ta initiativ till, stödja och följa upp arbete med anpassning till ett förändrat klimat och samverka med andra berörda myndigheter”. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har stöttat projekt om vattenförsörjning, vektorövervakning, smittspridning via mark och vatten, myndighets-

”I Sverige kan vi räkna med högre medeltemperaturer, ojämna nederbörd och att olika delar av landet påverkas olika. För att minimera negativ påverkan på till exempel djurhållning behöver man redan nu börja planera för anpassningen till ett förändrat klimat.”

samverkan med mera. Slutligen finns en myndighetsgemensam webbsida som informerar om klimatanpassning, www.klimatportalen.se, dit SVA nyligen har anslutits.

HUR EKOSYSTEMFÖRÄNDRINGAR PÅVERKAR

Klimatförändringen påverkar naturen, men många andra skeenden spelar också stor roll. Förekomsten av olika infektionssjukdomar kan ändras, liksom deras epidemiologi. Sjukdomsövervakning är därmed viktigt även ur detta perspektiv. Många gånger har vi dock svårt att förstå hur ekosystemförändringar påverkar ett smittämne. Här behövs



Ann Albihn är veterinär och laborator vid SVA samt adjungerad professor vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). Hon arbetar med smittspridning via miljön till exempel via biologiskt avfall som avloppsslam och animaliska biprodukter, via mark, vatten och vektordjur som insekter och smågnagare. Samt vidare hur länge smittan finns kvar och hur man kan undvika att den sprids vidare. Foto: Karin Nilsson/SVA

en utvidgad tvärvetenskaplig samverkan.

Under åren 2009-2011 hade SVA ett riktat statsanslag som möjliggjorde att under en begränsad tid fokusera mer på just ekosystemförändringarnas betydelse. Vi arbetar även med att utveckla diagnostiken, för att kunna påvisa nya eller okända smittämnen i ett prov. Många smittor som kan bli aktuella i landet på grund av ett förändrat klimat sprids med vektorer, till exempel mygg, knott och fästingar. Att övervaka exempelvis förekomst och populationstäthet av dessa är angeläget. Men för att kunna övervaka på ett effektivt sätt måste vi utveckla förmågan att förutse

en riskökning för smittspridning av en viss art i ett visst område.

Vi arbetar nu även med att kunna artbestämma olika myggarter med DNA-teknik (bare-coding), vilket kan göra arbetet snabbare än med morfologi i mikroskop. Vi samverkar externt med exempelvis Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) i flera projekt; nu görs bland annat en riskbedömning av hur mjölkkor påverkas av värmeböljor. Värmeböljor förväntas framöver bli mer intensiva och fler.

Ann Albihn, laborator, SVA

VAD BEHÖVER DJURÄGARE TÄNKA PÅ?

Vi har egentligen inte riktigt kommit så långt så att vi kan ge konkreta råd. Eventuella åtgärder måste också sättas i relation till kostnad och risk. Olika typer av djurhållning och inhysningssystem kommer att få hantera olika risker och problem. Här är några exempel på problem och åtgärder:

- Täta insektspopulationer. Kan djuren komma undan/gå inomhus/skyddas på annat vis? Finns smittorisk?
 - Störningar av transporter och elförsörjning vid extremväder. Behöver dränering av vägar förbättras, finns reserv-el med tillräcklig kapacitet och uthållighet på gårdsnivå?
 - Översvämning av betesmark. Finns möjlighet att flytta utomhus gående djur till torra marker?
- Finns smittorisk med vattnet?
 - Betes- eller vattenbrist vid torka, översvämning etcetera. Kan stödutfodring ordnas, kan djuren hållas inomhus, finns alternativ vattenförsörjning, finns smittrisk med vattnet?
 - Varmare och fuktigare väder. Hur påverkas produktion och lagring av foder avseende innehåll av mögeltoxiner? Behöver vi andra grödor, annan hantering och lagring av foder?
 - Värmeböljor. Behöver solskydd ordnas, ventilationen förbättras, sprinklersystem för avkylning installeras?
 - Brand, översvämning eller raserade byggnader kan kräva att djuren evakueras. Kan detta göras med bibehållet djurskydd och smittskydd?



Fortfarande är bakteriologi till stor del ett hantverk där bakteriernas utseende, lukt och hur de växer på olika medier har stor betydelse för artbestämningen, skriver Camilla Wikström (bilden).

Diagnostiken vid SVA – både hantverk och ny teknik

På avdelningen för bakteriologi på SVA analyseras en stor mängd prover varje dag. Dessa kommer från alla möjliga sorters djur, både sjuka och friska. Vanligast är prov från hundar, katter, hästar och lantbrukets djur, men allt från boaromar till älgar och fåglar förekommer.

Proverna skickas exempelvis in från veterinärer, djurhälsoorganisationer och privatpersoner i Sverige, och i viss mån även från utlandet. Många prover är en del i sjukdomsövervakningen som ingår i SVA:s myndighetsuppdrag.

BAKTERIER TAR TID PÅ SIG

Det klassiska sättet för att ta reda på vilka bakterier som orsakar en infektion är odling på agarplatta. Men bakterier är levande material och tar tid på sig att växa fram. För *E. coli* i ett urinprov går det vanligen att få en resistensbestämning inom ett par dygn. Provet odlas ut samma dag som det kommer till laboratoriet och dagen efter kan man vanligen bedöma vad som växt på plattan. Resistensbestämningen, som visar vilka olika antibiotika som bakterien är känslig för, tar ytterligare ett dygn. För att en tillförlitlig resistensbestämning ska kunna göras, måste tillräckligt många rena

bakteriekolonier finnas på plattorna. Därför krävs ibland att bakterierna renodlas, vilket tar ytterligare tid. Rutinprover avläses efter 24 respektive 48 timmars odling i 37 grader Celsius.

PROVTAGNINGEN PÅVERKAR ANALYSEN

Hur och var provet är taget har betydelse för odlingen. Djuren är inte alltid så rena, och inte heller alltid så samarbetsvilliga vid provtagningen, vilket kan påverka hur mycket av omgivningens bakteriella flora som kommer med i provet. Exempel på prov som kan vara svåra att få rena är till exempel från mugg på hästar, öron på hundar, spontankastade urinprov, samt prov från hud, sår och slemhinnor på alla djurslag.

För att minska risken för förorenade prover kan man behöva tvätta provtagningsstället. Det är inte alltid det mest kladdiga och variga stället som är mest representativt för den patogena floran. Var och böldinnehåll kan till exempel innehålla endast döda bakterier. Ta hellre provet i kanten på förändringen under en krusta, eller rulla provtagningspinnen direkt mot slemhinna, efter att var och smuts försiktigt tvättats bort.

VISSA BAKTERIER VÄXER LÅNGSAMT

Har djuret nyligen antibiotikabehandlats kan det påverka vad som växer, eller inte växer ut vid



odlingen. Vissa bakterier kräver speciella förhållanden för att växa, eller växer särskilt långsamt. Dessa kräver en särskild frågeställning.

Hur vet man då vilka bakterier som växer i odlingen? Fortfarande är bakteriologi till stor del ett hantverk där bakteriernas utseende, lukt och hur de växer på olika medier har stor betydelse för artbestämningen. Men ny teknik har gjort sitt intåg i form av Maldi-tof, som är ett sätt att typa, det vill säga artbestämma, bakterier med hjälp av masspektrometri. Maldi-tof används på många av de stora sjukhuslaboratorierna i Sverige. SVA är först med tekniken bland de svenska veterinärmedicinska laboratorierna. Här används den nya tekniken även vid rutinprover, vilket har snabbat upp diagnostiken rejält. Det som tidigare kunde ta flera dagar är gjort på några minuter. Veterinären som skickat in provet får ett snabbt svar och djuret kan få sin behandling fortare.

”RENA” BAKTERIEKOLONIER KRÄVS

Resistensbestämning via VetMIC-system sker genom att material från ett antal rena kolonier tas från odlingsplattan, späds och inokuleras i plattor med intorkade antibakteriella substanser i olika koncentrationer. Efter ett dygn i 37 grader Celsius läses MIC (*Minimal Inhibitory Concentration*) som är den lägsta koncentration som hämmar synlig växt. För att resistensbestämningen ska bli korrekt måste bakteriematerialet som används vara helt rent, det vill säga bara komma från den sjukdomsframkallande bakterien. Annars stämmer inte resultatet och är då helt utan värde. Många bakterier som anses icke sjukdomsframkallande och ingår i

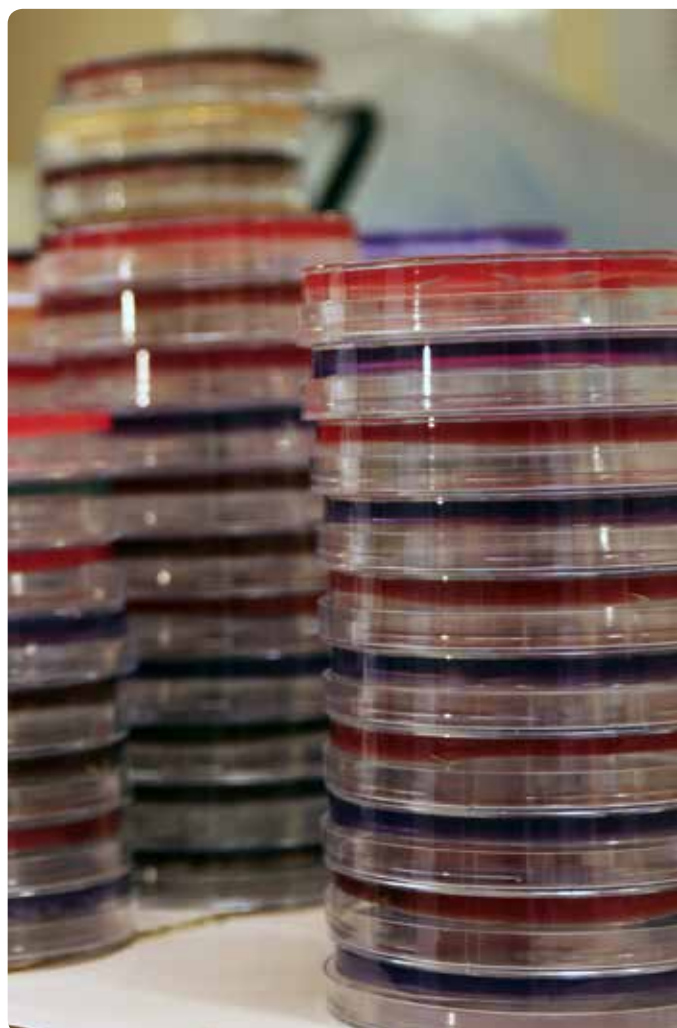
normal- eller omgivningfloran kan vara väldigt resistenta. Kommer dessa bakterier med, blir resistensbestämningen ett sammelsurium, och man kan luras att tro att man har med en väldigt resistent infektion att göra.

Alla bakterier som växer fram vid odling är inte sjukdomsframkallande, och fynden måste bedömas utifrån betydelse i det specifika fallet. Exempelvis måste faktorer som djurslag, provtagningsställe, reproduktionsstatus och eventuell tidigare behandling beaktas.

Bakterier, som på vissa ställen är kända för att orsaka infektion, kan förekomma helt normalt på andra ställen. Antibiotikabehandling kan störa den normala bakteriefloran och det som växer på plattan kanske då inte återspeglar en infektion som ska behandlas med ytterligare antibiotika, utan istället ska tolkas som en av antibiotikabehandlingen störd normalflora. På SVA läses allmänbakteriologiska prover av veterinärer med bakteriologi som specialitet och varje fall får en veterinärmedicinsk bedömning och tolkning.

Camilla Wikström, veterinär, SVA

Proverna skickas exempelvis in från veterinärer, djurhälsoorganisationer och privatpersoner i Sverige, och i viss mån även från utlandet. Odling på agarplatta är det klassiska sättet att ta reda på vilka bakterier som orsakat en infektion.
Foto samtliga bilder: Karin Nilsson/SVA



Sojamjöl sprider salmonella

Proteinrikt mjöl från oljefrön används i många delar av världen som foderråvara till livsmedelsproducerande djur där produktionskraven är höga. Extraherat mjöl, särskilt från sojaböner, är ett högriskmaterial för salmonella i samband med tillverkningen av djurfoder. Sedan början av 90-talet har den svenska foderkontrollen visat att sojamjöl är den råvara som oftast är kontaminerad med salmonella.

Sedan många år har man i framförallt Sverige och övriga Skandinavien uppmärksammat salmonellabakterier i foderprodukter. Serotyper av salmonella, som förekommer i produkter från oljeextraktions- och konverteringsindustrin, var under ett antal år de vanligast förekommande i slaktkycklingproduktionen. Undersökningar vid svenska extraktionsanläggningar har visat att risken för att återsmitta det värmebehandlade mjölet i samband med tillverkningen är påtaglig och att det krävs ett aktivt hygienarbete för att säkerställa salmonellafrihet i varan.

Kontaminerat sojamjöl har bekräftats i undersökningar även från andra EU-stater. I dag är kunskaperna otillräckliga om var i foderkedjan risken för

nedsmitning med salmonella i sojamjöl är som störst. Därför initierade undertecknad en studie med syftet att försöka spåra ursprunget till bakterien i importerat sojamjöl, genom att genomföra salmonellaprovtagningar i anläggningar i Brasilien.

DIREKTIMPORT FRÅN SYDAMERIKA

Under de senaste tre åren användes närmare en kvarts miljon ton sojaprodukter per år till våra husdjur. Importen av sojamjöl fördelar sig mellan direktimport från Sydamerika, samt från anläggningar i Europa inklusive Norge. Under de senaste tio åren har importen minskat något.

Provtagningar för salmonella genomfördes i samarbete med den brasilianska myndigheten Embrapa, Rio de Janeiro, inom EU-projektet *Biotracer*. Från två brasilianska extraktionsanläggningar och från en exporthamn provtogs veckovis under två månader ett antal platser. Det var miljöprover från lagringsutrymmen för färdig produkt och från den lagrade varan, från utrymmet där lastbilar fylldes med färdigt mjöl, samt från lagringsutrymmen i exporthamnen.

80 PROV PER VECKA

Provmängden varierade mellan 5 och 50 gram. Omkring 80 prover togs ut per vecka och skickades till ett mikrobiologiskt laboratorium vid Embrapa.



Sao Paulos hamnstad Santos, Brasilien.
Skeppet är lastat med sojamjöl.

Från anläggning A analyserades 136 prover från mjölet, eller från lagringsutrymmen för mjölet, och här påvisades salmonella i 17 prover (12,5 %). Från anläggning B undersöktes motsvarande 120 prover, och 9 prover (7,5 %) visade på salmonella. I utlastningsdelen av anläggning A påvisades salmonella i 20 av 104 miljöprover (19,2 %). För anläggning B var motsvarande antal 96 prover där 18 (18,8 %) var positiva för salmonella. I den hamnanläggning som bland annat hanterade mjölet från anläggning A påvisades bakterien i 7 av 54 prover (15,5 %).

Totalt påvisades 18 salmonellaserotyper, 14 i anläggning A och 11 i anläggning B. Sju serotyper var gemensamma för A och B. Vid båda anläggningarna påvisades ett större antal serotyper i utlastningen jämfört med lagringsutrymmena, samt att fler serotyper påvisades i det tillverkade mjölet jämfört med i miljöproven.

HÖG SMITTA VID TILLVERKNING

Undersökningen visade att ett antal olika salmonellaserotyper kunde påvisas i anläggningarnas lager- eller utlastningslokaler, eller direkt i sojajmjölet, under flertalet veckor som undersökningen pågick. Resultaten visade också att kontamineringsnivån i mjölet är hög redan i samband med tillverkningen – trots att tillverkningsprocessen innehåller en värmebehandling som är tillräcklig för att döda bakterierna. Återkontamination efter värmebehandlingen gör att smittat mjöl lämnar anläggningen och sedan sprids vidare i den globala foderkedjan.

De serotyper som isolerades i undersökningen överensstämmer i hög utsträckning med vanliga typer som isoleras i sojajmjöl i Sverige, vilket indikerar att kontaminationen vid anläggningarna är viktig att kontrollera för att förhindra vidare spridning. Anledningen till spridningen av salmonella från dessa verksamheter kan förklaras av brister i kunskaper hos ansvarig personal, samt anläggningarnas öppna konstruktion vilket gör att smittämnen fritt kan cirkulera samt tillväxa i kylare och lagringsutrymmen för mjölet. Ett annat

FAKTA OM SOJA

Sojajmjöl används till de flesta djurslag främst på grund av den gynnsamma aminosyrasammansättningen. Andelen till nötkreatursfoder är 40 procent, fjäderfäfoder 40 procent och grisfoder 10-15 procent, enligt SLU. Sojajmjöl används även i foder till hästar, hundar och katter.

Under 2013 blev Brasilien det land som producerade den största mängden sojaböner, tätt följt av USA. Andra länder med stor sojaproduktion är Argentina, Paraguay, Kanada och Uruguay. Till EU importerades 30 miljoner ton sojajmjöl under 2010.

En generell anledning till att sojajmjölets användning ökat under de senaste decennierna är att animaliskt protein inte längre är en del av djurens foderstat.

exempel är att undermålig provtagning av varan, som ger ett negativt analysresultat, i vissa fall tolkas som ett kriterium på salmonellafrihet.

Erfarenheter från Sverige och Norge visar att man framgångsrikt kan införa hygienregler som effektivt förhindrar vidare spridning till foder- och livsmedelskedjan.

Per Häggblom, professor, SVA



Foto: Karin Nilsson/SVA

Professor Per Häggblom, SVA, uppmärksammar salmonellaproblem.

Lastbilen lastas med sojajmjöl vid en oljeextraktionsanläggning. Om mjölet återsmittas efter värmebehandlingen så följer salmonellabakterier med sojajmjölet som lämnar anläggningen och sprids sedan vidare i den globala foderkedjan. Foto: Per Häggblom/SVA.





Foto: Rickard Wolrath/SVA

Hur mäter man en björn, hur väger man en varg? Under två dagar samlades besiktningsmän från länsstyrelserna hos oss för att gå igenom teori och praktik vid rapportering av data runt statens vilt. Utbildningen arrangerades av Viltskadecenter vid SLU med experter från SVA, SLU, Naturhistoriska riksmuseet och Jordbruksverket som föreläsare.

Björnjakten 2014 – så gick det

Den 21 augusti började årets licensjakt på björn. I år hade landets länsstyrelser beviljat att 274 björnar fick fällas. Framförallt Jämtlands och Norrbottens län hade lägre tilldelning än 2013. Gävleborgs län var först ut att fylla sin kvot, det tog tre dagar från jaktens start.

Björnarnas maginnehåll har ofta bestått av lingon, blåbär, ibland kråkbär och en del havre från havreåkrar. Myror och larver har slunkit med, och kanske en och annan jägares fika eftersom

limpsmörgåsar och frukt också hittats i björnarnas maginnehåll.

Från alla djur som fällts skickar personal från länsstyrelserna prover till SVA. Prover tas från muskel, könsdelar, hud, hår samt en tand för åldersbestämning. Alla tänder sänds till ett labb i USA på analys, som blir klar nästa sommar. Kvaliteten på proverna förbättras stadigt efter de utbildningar som Viltskadecenter arrangerar för länsstyrelserna, i samarbete med bland andra SVA och Naturhistoriska riksmuseet.

Ett av årets ovanligare fynd är en björnhona på ca 160 kg från Pajala kommun som förlorat höger framben och levtt på tre ben. Hon var i god kondition med bra hull, som allätare har hon klarat att få näring, men tänderna var slitna. En uppskattning av åldern låg på 10-12 år, men djurens ålder kan bara säkert fastslås med tandanalysen.

Under årets licensjakt fälldes 112 honor och 155 hanar. Mer om björnjakten hittar du på www.sva.se/bjornjakt2014.

Nya råd för hund i vård och omsorg

Hundar blir allt vanligare som en del av behandling, träning eller för social samvaro, framförallt inom äldreomsorgen. Socialsty-

relsen har publicerat en vägledning till de lagar och föreskrifter som styr då hundar används inom vård och omsorg. SVA har

bidragit till vägledningen med kunskaper om smittorisker. Läs mer på www.socialstyrelsen.se/publikationer2014.

Aktuell och säker diagnostik viktig för arbetet mot antibiotikaresistens

VetMIC CLIN staf/strept – ny panel!

Med vår nya testpanel VetMIC CLIN staf/strept gör du en resistensundersökning med mikrodilution av stafylokocker och streptokocker.

VetMIC CLIN GN

Med testpanelen VetMIC CLIN GN gör du en resistensundersökning med mikrodilution av Gram-negativa bakterier som *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp., *Pseudomonas* spp. och *Enterobacter* spp.

Både på VetMIC CLIN staf/strept och VetMIC CLIN GN testas två isolat per platta.

Panelerna är anpassade för tolkning med internationell standard enligt CLSI eller EUCAST.



KONTAKT

Sektion för substratproduktion
telefon 018-67 40 00, e-post vetmic@sva.se

www.sva.se/VetMIC



B POSTEN FRANKERINGSSERVICE

20206620



Följ oss i sociala medier

@SVAexpertmyndig @JensMattsonSVA @GittanGr

@YlvaPersson @RovdjurSVA @MooseSVA



www.facebook.com/Statens.veterinarmedicinska.anstalt



STATENS
VETERINÄRMEDICINSKA
ANSTALT

STABEN FÖR KOMMUNIKATION

besök. Ulls väg 2B **post.** 751 89 Uppsala **telefon.** +46 18 67 40 00

fax. +46 18 30 91 62 **e-post.** sva@sva.se **webb.** www.sva.se