

*Introduktion, spridning och framtid*

# Schmallenbergvirus så ända in i Norden

**ERIKA CHENAIS**, leg veterinär, epidemiolog,  
**JENNY FRÖSSLING**, leg veterinär, VMD, docent, epidemiolog,  
**ULLA RIKULA**, leg veterinär, VMD, specialforskare,  
**ILONA LAAMANEN**, fil mag, forskare,  
**LIISA KAARTINEN**, leg veterinär, VMD, forskningsenhetschef,  
**KERSTIN DE VERDIER**, leg veterinär, VMD, biträdande statsveterinär,  
**GUNILLA BLOMQVIST**, leg veterinär, VMD, biträdande statveterinär,  
**JEAN FRANCOIS VALARCHER**, leg veterinär, VMD, docent, Dipl ECBHM, laborator och  
**KARL STÄHL**, leg veterinär, VMD, biträdande statsepidemiolog\*

I artikeln ger författarna en översikt av kunskapsläget om schmallenbergvirus: dess upptäckt i norra Europa, introduktion och spridning i de nordiska länderna liksom spekulationer om hur infektionsbilden kan komma att te sig i de nordiska länderna i framtiden. Eftersom huvudförfattaren är från Sverige ges en mer detaljerad beskrivning därifrån.

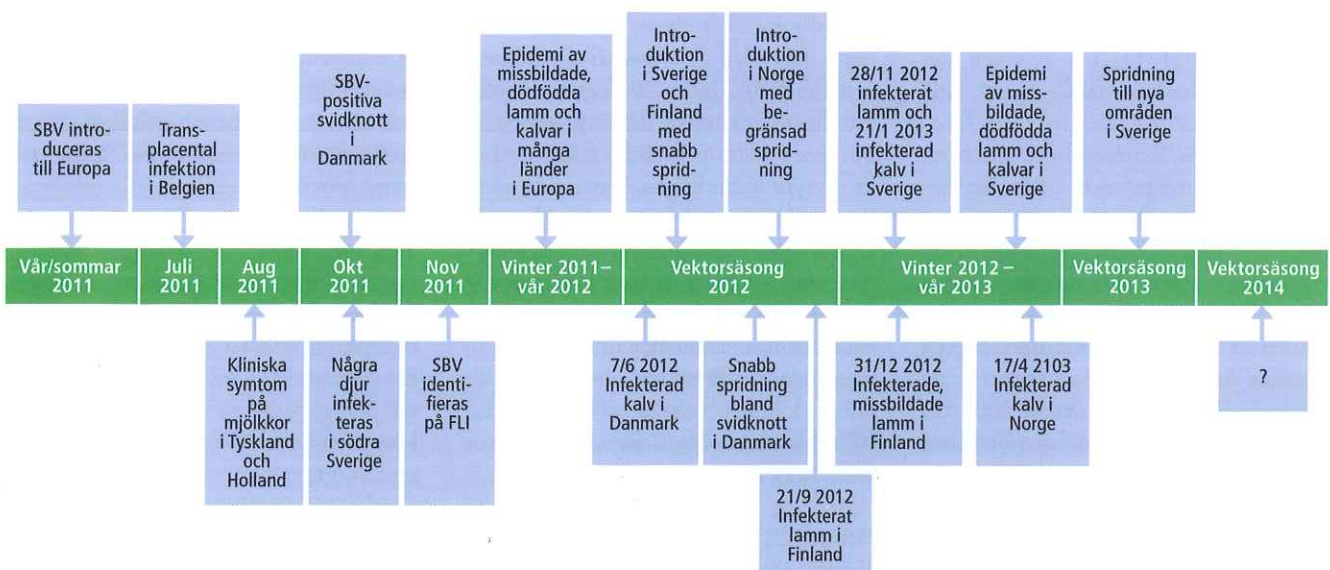
**BAKGRUND**

Under sensommaren 2011 observerades ett nytt sjukdomssyndrom med över-

gående feber, minskad aptit, sänkt mjölkproduktion och diarré hos mjölkkor i nordvästra Tyskland och samtidigt på flera platser i Nederländerna (12), se Figur 1. Prover från djuren analyserades, men ingen tidigare känd orsak till infektion kunde identifieras förrän forskare vid Friedrich Loeffler-Institutet i Tyskland i november 2011 rapporterade att man hittat gensekvenser av ett nytt virus som kunde vara orsaken till sjukdomen (12). Det nya viruset gavs namnet schmallenbergvirus (SBV) efter platsen där de första positiva proverna tagits. Viruset identifierades senare som orsaken till ett stort utbrott av aborter, död-

födslar och missbildningar hos idisslare i flera europeiska länder (5, 10), se Figur 2. SBV är nära besläktat med akabanevirus som kan infektera foster och orsaka liknande missbildningar (artrogryfos, skolios och hydrocefalus) om infektionen sker mellan 28 och 36 dagars dräktighet hos får och mellan 75 och 100 dagars dräktighet hos nötkreatur (14). SBV sprids av svidknott från Obsoletuskomplexet (1, 8). Spridning över placentan har visats (6). Viruset har även detekterats i nötsperma (13, 17), men det är oklart om detta har någon epidemiologisk betydelse.

Hur SBV infördes till Europa är fort- ➤



FIGUR 1. Tidsaxel som visar utvalda händelser relaterade till schmallenbergvirus, från förmodad tid för introduktion i Europa fram till den kommande vektorsäsongen.



FOTO: ANNICA MELIN

FIGUR 2. Om ickeimmuna, dräktiga idisslare infekteras under de första dräktighetsmånaderna (andra månaden för får och tredje–fjärde månaden för nöt) kan schmallenbergvirus passera placentan och i vissa fall ge missbildningar i form av artrogryfos, skolios och hydrocefalus på avkomman.

➤ farande okänt. De första spåren är från sommaren 2011 (3, 11, 12) och det första konfirmerade fallet är en kalv född i januari 2012 i Belgien (10). Baserat på kalvens födelsedatum, arten av dess missbildningar och tiden för betäckning, drogs slutsatsen att modern infekterats mellan 7 och 13 juli 2011, det vill säga flera månader innan de första fallen observerades i Schmallenberg (10). Under 2013 rapporterades från Turkiet om SBV-antikroppar i serumprover från idisslare som insamlats redan 2006 (2) och en rapport från Sydafrika beskriver kliniska fall från 2006 och 2008 som skulle kunna ha varit orsakade av infektion med SBV (15). Möjligen tyder detta på att viruset cirkulerat innan det upptäcktes i Europa under 2011.

En stor andel av den mottagliga

populationen i nordvästra Europa utsattes för smitta redan under hösten 2011 (7, 11). Effekten av detta sågs under våren 2012 då aborter, dödfödselar och missbildningar hos kalvar, lamm och getter rapporterades från många länder (6). Spridningen av viruset fortsatte sedan under vektorsäsongen 2012 med utbrott av denna typ av störningar i bland annat Sverige under våren 2013 (4). Övriga nordiska länder rapporterade alla enstaka sådana fall.

#### Norge

Under september och oktober 2012 påvisades SBV i svidknott från två (av totalt fem) insamlingsställen belägna

#### SPRIDNING I NORDEN

##### Danmark

SBV nådde snabbt Danmark, positiva svidknott infångades på södra Jylland vid gränsen mot Tyskland redan i oktober 2011 (18). Efter fyndet undersöktes svidknott från 47 olika

insamlingsställen över hela Danmark, men inga fler SBV-positiva svidknott hittades (19). Under 2012 genomfördes ytterligare vektorövervakning och SBV-positiva svidknott hittades från samtliga av de fyra insamlingsställen som användes (19). Under 2012 undersöktes 23 prover från idisslare avseende antikroppar mot SBV och den 5 juni befanns prover från två kor från södra Jylland vara positiva. Likaledes undersöktes 56 missbildade, dödfödda eller svagfödda lamm, killingar och kalvar under 2012. SBV påvisades den 7 juni 2012 i prov från en av dessa kalvar.

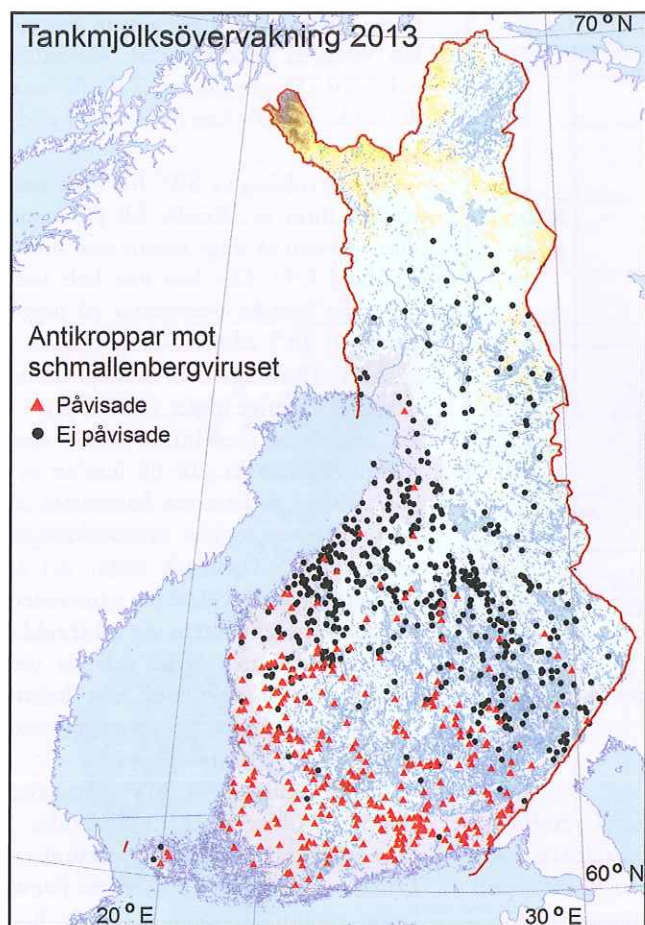
längs med södra Norges kustremsa (20). Efter vektorsäsongen 2012 genomfördes en undersökning av tankmjölk från 2 400 mjölkbesättningar i södra delarna av landet. Prover från 18 procent av besättningarna var positiva med avseende på antikroppar, inga av besättningarna hade rapporterat några kliniska symtom. Den 17 april 2013 påvisades SBV i prover från en missbildad kalv. Under vektorsäsongen 2013 fångades svidknott på sju olika ställen i södra till östliga delarna av Norge, samtliga prover som analyserats hittills har varit negativa (Ståle Sviland, Oslo, pers medd 2013).

##### Finland

Den 30 augusti 2012 upptäcktes SBV-infektion i Finland då ett prov från virusövervakning i dikobesättningar i högriskområde för vektorburna sjukdomar (sydvästra och södra Finlands kust samt Ålands skärgård) testade positivt för antikroppar mot SBV. Ytterligare fynd gjordes den 21 september 2012 då prover från ett lamm som provtogs på grund av misstanke om infektion med bluetonguevirus var positiva både med avseende på antikroppar mot SBV och för virus. Den 31 december 2012 påvisades också SBV i prover från ett missbildat lamm. Resultat från en undersökning där tankmjölkprover från 934 mjölkbesättningar insamlade under februari till mars 2013 visade att 39 procent av besättningarna var positiva med avseende på antikroppar mot SBV (Figur 3). Fördelningen av SBV-positiva mjölkbesättningar sammanföll med det klimatområdet där den genomsnittliga temperaturen under sommaren 2012 var minst +14°C.

##### Sverige

Ett fåtal djur infekterades med SBV i Sverige redan hösten 2011 (4). Av 600 blodprover från får som samlats in mellan augusti 2011 och mars 2012 testade ett prov positivt med avseende på antikroppar mot SBV liksom ett av 641 tankmjölkprov från mjölkbesättningar i södra Sverige insamlade från april till juni 2012 (4). Ingen spridning inom landet verkade ske innan denna vektorsäsong slut. Under vektorsäsongen 2012 skedde en nyintroduktion av SBV



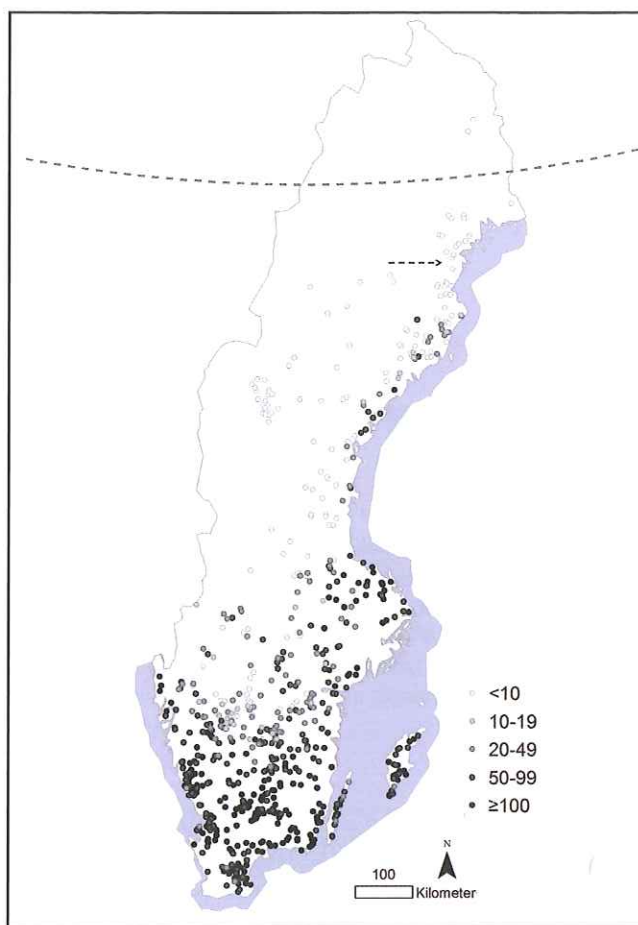
FIGUR 3. Geografisk fördelning av schmallenbergvirus ELISA-resultat från en tankmjölksundersökning av 934 finska mjölkgårdar som genomfördes efter vektorsäsongen 2012. Röda trianglar motsvarar besättningar med tankmjölksprov som var positivt med avseende på antikroppar mot schmallenbergvirus och svarta prickar besättningar med tankmjölksprov som var negativt.

med omfattande spridning. Resultat av tankmjölksprover från mjölkkobesättningar i hela landet insamlade i november 2012 visade en mycket hög förekomst av SBV-positiva besättningar då nästan 75 procent av tankmjölksproverna (541 av 723) testades positiva för antikroppar mot SBV (4).

En heterogen geografisk spridning konstaterades där besättningar med höga tankmjölk-ELISA S/P-värden dominerade i söder och i den centrala östkustregionen, negativa besättningar i norra inlandet och en blandad zon med alla kategorier däremellan (Figur 4). Även negativa besättningar eller besättningar med låga värden fanns i områden där besättningar med höga värden dominerade. Höga ELISA S/P-värden

antas motsvara hög inombesättningsprevalens (9). Stor variation med avseende på inombesättningsprevalens framkom också i en serologisk undersökning som genomfördes på individnivå i 47 av de 723 besättningarna under våren 2013. Den uppskattade inombesättningsprevalensen varierade i denna undersökning mellan 0 och 100 procent.

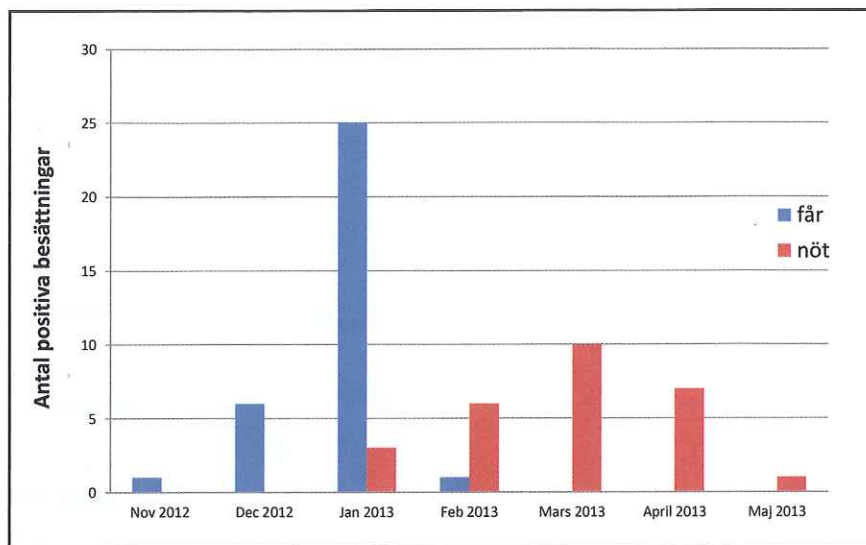
Det första kliniska fyndet av SBV i Sverige bekräftades den 28 november 2012 från ett aborterat lamm. Mellan 28 november 2012 och 31 maj 2013 undersöktes sedan idisslarfoster och nyfödda från 328 besättningar (169 nöt-, 124 får-, två alpacka-, fyra get-, en kamel-



FIGUR 4. Geografisk fördelning av schmallenbergvirus ELISA-resultat från en tankmjölksundersökning av 723 svenska mjölkgårdar som genomfördes efter vektorsäsongen 2012. Provtagna besättningar anges med prickar och gråskalan representerar kategoriserade testresultat, från mycket låga ELISA S/P-värden till mycket höga, i en gradient från vitt till svart. S/P <10 (n = 154), S/P = 10–19 (n = 28), S/P = 20–49 (n = 103), S/P = 50–99 (n = 185) och S/P > 100 (n = 253). Polcirkeln är markerad med en streckad linje och den streckade pilen visar det nordligaste positiva tankmjölksprovet, från Piteå kommun. Höga ELISA S/P-värden antas motsvara hög inombesättningsprevalens.

och en bisonbesättning), och SBV kunde bekräftas i kalvar från 27 besättningar och lamm från 33 besättningar. Antalet positiva prover och deras fördelning över tiden visas i Figur 5. För får sågs en topp med positiva fall i januari och för nötkreatur i mars, vilket innebär att de flesta transplacentala infektionerna skedde mellan augusti och oktober.

Under 2013 genomfördes månatliga, upprepade tankmjölkundersökningar i 650 av de mjölkkobesättningar som deltagit i tankmjölkundersökningen hos mjölkkor efter vektorsäsongen 2012. ►



FIGUR 5. Antal svenska får- och nötkreatursbesättningar med minst ett foster eller nyfött djur bekräftat positivt för schmallenbergvirus med RT-PCR mellan november 2012 och maj 2013. Prover från får är i blå färg och prov från nötkreatur i rött. Toppen av bekräftade fall av infektion med schmallenbergvirus hos missbildade eller neonatala lamm i januari och för kalvar i mars innebär att de flesta transplacentala infektionerna skedde mellan augusti och oktober.

- Resultaten visar att ett stort antal besättningar nyinfekterats under 2013 (Figur 6) och antyder att viruscirkulation huvudsakligen skett i områden som under 2012 hade en lägre förekomst av SBV, och som följaktligen hade en mindre andel immuna djur.

Flera olika enkätstudier har genomförts. En enkät angående betäckningsresultat för får hösten 2012 visade att i medeltal 23 procent av tackorna inte var dräktiga vid skanning. Enkäter angående lamnings-, killnings- och kalvningsresultat våren 2013 visade alla att onormalt många dräktiga djur (upp till 23 %) hade problem med förlossningar och/eller födde små, svagfödda, dödfödda och missbildade avkomor.

## DISKUSSION

Bara några månader efter introduktionen av SBV till Europa påvisades de första viruspositiva svidknotten i Danmark. Ett år senare påträffades infekterade svidknott i hela Danmark (16) och 75 procent av testade mjölkbesättningar i Sverige hade exponerats för viruset (4). Den omfattande och snabba spridningen inom Sverige ägde rum på bara några månader, baserat på en uppskattad introduktion i juli–augusti 2012.

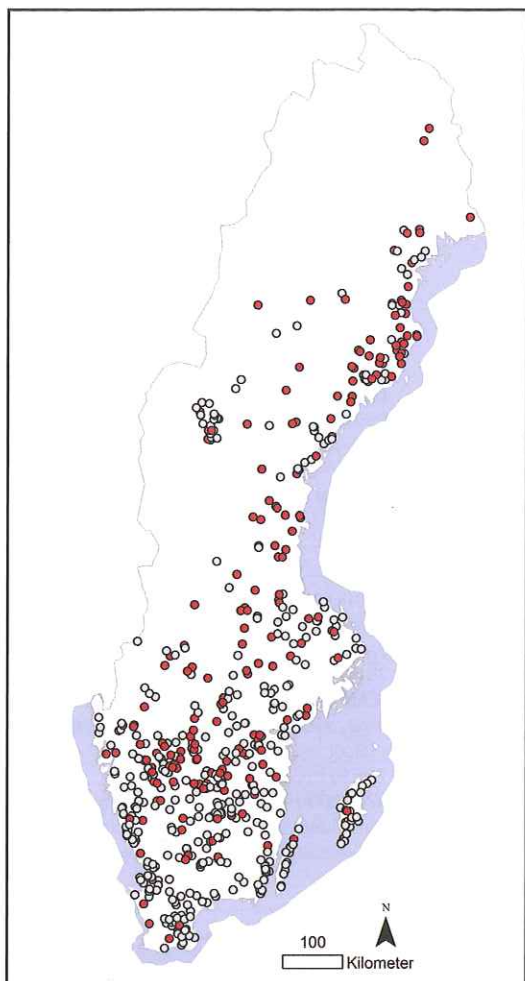
Mönstret för infektionens spridning i Finland är liknande: introduktion sensommar/höst 2012 med snabb spridning fram till vektorsäsongen slut. I tankmjölksundersökningar efter vektorsäsongen 2012 sågs i både Norge, Sverige och Finland ansamling av positiva besättningar i de södra (och östra för Sverige) delarna av länderna (Figur 7). Detta talar för en eller flera introduktioner från söder/öster i både Norge, Sverige och Finland och indikerar dessutom att spridningen mellan och inom besättningar begränsas av faktorer förbundna med geografi och klimat.

Dygnsmedeltemperaturen påverkar vektorsäsongens längd liksom svidknottspopulationernas dynamik och densitet (16). För flera agens som sprids med svidknott är det också visat att virusreplikationen i svidknott går snabbare vid högre temperaturer (16). I Norge sågs lägre prevalens i en tankmjölksundersökning än i motsvarande undersökningar från Sverige och Finland, vilket tyder på långsammare spridning eller senare introduktion. Ander och medarbetare (1) visar att svidknott är närvarande i stort sett i hela Sverige, men att andra arter än de som hittills visats kunna överföra SBV dominerar på

högre höjder och längre norrut. Sverige har vektorfri period mellan november och april (1) och det anses därför inte sannolikt att SBV kan övervintra i svidknott.

Smittspridning av SBV har setts vintertid i form av kliniska fall på vuxna djur i januari så långt norrut som norra Tyskland (21). Det kan inte helt uteslutas att smittan övervintrar på något annat vis än i adulta svidknott även i Norden. Huruvida den smittspridning som sågs i Sverige under 2013 (Figur 6) var resultat av övervintrad smitta eller nyintroduktion går just nu inte att avgöra. Enligt författarnas kännedom är inga större serologiska undersökningar genomförda i Danmark varför det är svårt att uttala sig vidare om situationen där, förutom att smittan var väl spridd i vektorpopulationen 2012 och att frekventa återintroduktioner från kontinentala Nordeuropa är att vänta med tanke på det geografiska läget.

Smittspridningen av SBV väntas avta allteftersom fler och fler individer i Europa uppnår naturlig immunitet. Däremot är det inte troligt att en populationsimmunitet som är tillräckligt hög för att helt kunna hindra viruscirkulation kommer att uppnås, bland annat på grund av korta generationstider i de mottagliga idisslarpopulationerna. Under 2014 förväntas således antalet kliniska fall av SBV på idisslaravkomor i Norden bli färre än under 2013 eftersom ett stort antal djur hade skyddande immunitet under vektorsäsongen 2013. Vid denna publikations pressläggning verkar detta också vara fallet, åtminstone i Sverige (författarnas egna observationer). Värt att notera är att för SBV, liksom för andra sjukdomar som överförs med svidknott, ses en infektionstopp under sensommar/tidig höst (3). Detta får konsekvenser framför allt inom fårproduktion med vinterlamning. Ungtackor utan naturlig immunitet som betäcks redan i juli–september riskerar att infekteras under den för SBV mest infektiösa delen av dräktigheten. De svenska enkätstudierna visar att SBV-infektion i vissa besättningar ger kraftig påverkan på reproduktionen som leder till betydande ekonomiska effekter för den enskilda djurägaren. I Sverige



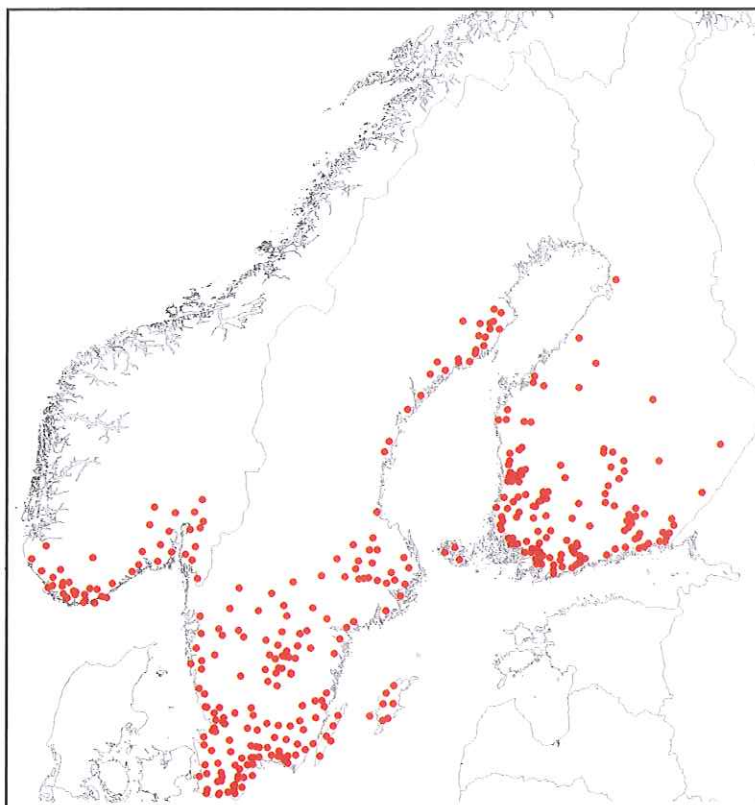
FIGUR 6. Geografisk fördelning av schmallenbergvirus ELISA-resultat från upprepade tankmjölkundersökningar av 650 svenska mjölkgårdar som genomfördes under 2013. Röda prickar visar besättningar som hade ett högre ELISA SIP-värden efter jämfört med innan vektorsäsongen 2013 och vita prickar de besättningar som hade oförändrat eller lägre värde. En höjning av ELISA SIP-värdet tyder på att djur i besättningen nyinfekterats under 2013.

pågår vidare analys av de serologiska data som insamlats under 2013. Genom att kombinera dessa med produktionsresultat väntas bättre förståelse för infektionens effekter på produktion och reproduktion kunna uppnås.

**SUMMARY**

**Schmallenberg virus infection in the Nordic countries**

Schmallenberg virus (SBV) was introduced to the Nordic countries (Denmark, Sweden, Norway and Finland) only months after its first appearance in mainland continental Europe. Following



FIGUR 7. Geografisk fördelning av schmallenbergvirus ELISA-resultat från tankmjölkundersökningar av norska, svenska och finska mjölkgårdar genomförda efter vektorsäsongen 2012. Röda prickar motsvarar besättningar med tankmjölkprov som var positivt med avseende på antikroppar mot schmallenbergvirus.

the first introductions in 2011, extensive and rapid spread was reported throughout 2012 and 2013. Circulation of virus was confirmed by detection of SBV in malformed lambs or calves from all four countries.

A local heterogeneity of within-herd seroprevalences was found in Sweden, indicating that SBV-naive animals remained also in highly infected areas enabling the re-emergence of the infection in the vector season of 2013. Big losses, seemingly due to infection with SBV, was reported from Sweden in terms of failed reproduction in ewes mated during the vector season of 2012 and losses of lambs, kids and calves during the following season. It is speculated that the losses will be less severe in all the Nordic countries as more and more animals across Europe reach natural immunity.

**Referenser**

1. Ander M, Meiswinkel R & Chirico J. Seasonal dynamics of biting midges (Diptera: Ceratopogonidae: *Culicoides*), the potential vectors of bluetongue virus, in Sweden. *Vet Parasitol*, 2012, 184, 1, 59–67.
2. Azkur AK, Albayrak H, Risvanli A, Pestil Z, Ozan E, Yilmaz O, et al. Antibodies to Schmallenberg virus in domestic livestock in Turkey. *Trop Anim Health Prod*, 2013, May 4.
3. Beer M, Conraths FJ & van der Poel WH. Schmallenberg virus – a novel orthobunyavirus emerging in Europe. *Epidemiol Infect*, 2013, 141, 1, 1–8.
4. Chenais E, Ståhl K, Frössling J et al. Schmallenberg virus beyond latitude 65°N. *Transboundary and Emerging Diseases*, 2013, doi: 10.1111/tbed.12195.
5. Doceul V, Lara E, Sailleau C et al. Epidemiology, molecular virology and diagnostics of Schmallenberg virus, an emerging orthobunyavirus in Europe. *Vet Res*, 2013, 44, 1, 31.
6. EFSA. Schmallenberg virus: Analysis of the epidemiological data and assessment of impact. *EFSA Journal*, 2012, 10, 6.



7. Elbers AR, Loeffen WL, Quak S, de Boer-Luijtz E, van der Spek AN, Bouwstra R, et al. Seroprevalence of Schmallenberg virus antibodies among dairy cattle, the Netherlands, winter 2011–2012. *Emerg Infect Dis*, 2012, 7, 1065–1071.
8. Elbers AR, Meiswinkel R, van Weezep E, Sloet van Oldruitenborgh-Oosterbaan MM & Kooi EA. Schmallenberg virus in *Culicoides* spp. Biting midges, the Netherlands, 2011. *Emerg Infect Dis*, 2013, 1, 106–109.
9. Frössling J, Lindberg A & Björkman C. Evaluation of an iscom ELISA used for detection of antibodies to *Neospora caninum* in bulk milk. *Prev Vet Med*, 2006, 74, 2–3, 120–129.
10. Garigliani MM, Hoffmann B, Dive M et al. Schmallenberg virus in calf born at term with porencephaly, Belgium. *Emerg Infect Dis*, 2012, 6, 1005–1006.
11. Garigliani MM, Bayrou C, Kleijnen D, Cassart D & Desmecht D. Schmallenberg virus in domestic cattle, Belgium, 2012. *Emerg Infect Dis*, 2012, 9, 1512–1514.
12. Hoffmann B, Scheuch M, Hoper D et al. Novel orthobunyavirus in cattle, Europe, 2011. *Emerg Infect Dis*, 2012, 3, 469–472.
13. Hoffmann B, Schulz C & Beer M. First detection of Schmallenberg virus RNA in bovine semen, Germany, 2012. *Vet Microbiol*, 2013, 167, 3–4, 289–295.
14. Kirkland PD. Akabane and bovine ephemeral fever virus infections. *The Vet Clin of North Am Food Anim Pract*, 2002, 3, 501–514, viii–ix.
15. Leask R, Botha AM & Bath GF. Schmallenberg virus – is it present in South Africa? *J S Afr Vet Assoc*, 2013, 84, 1, E1–4.
16. Mellor PS, Boorman J & Baylis M. *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors. *Annu Rev Entomol*, 2000, 45, 307–340.
17. van der Poel WH, Parlevliet JM, Verstraten ER et al. Schmallenberg virus detection in bovine semen after experimental infection of bulls. *Epidemiol Infect*, 2013, 9, 1–6.
18. Rasmussen LD, Kristensen B, Kirkeby C, Rasmussen TB, Belsham GJ, Bodker R, et al. *Culicoides* as vectors of Schmallenberg virus. *Emerg Infect Dis*, 2012, 18, 7, 1204–1206.
19. Rasmussen LD, Kirkeby C, Bødker R et al. Rapid spread of Schmallenberg virus-infected biting midges (*Culicoides* spp.) across Denmark in 2012. *Transblund Emerg Dis*, 2014, 1, 12–16.
20. Tønnessen R & Jonassen CM. Overvåkning for Schmallenbergvirus hos drøvtyggere i Sør-Norge. In: Proceedings of Husdyrforsøksmøtet 2013, Thon Hotel Arena, 28–29 januar 2013.
21. Wernike K, Kohn M, Conraths FJ et al. Transmission of Schmallenberg virus during Winter, Germany. *Emerg Infect Dis*, 2013, 10, 1701–1703.
- \*ERIKA CHENAIS, leg veterinär, epidemiolog, Enhet för sjukdomskontroll och smittskydd, Statens veterinärmedicinska anstalt (SVA), 751 89 Uppsala, Sverige.
- JENNY FRÖSSLING, leg veterinär, VMD, docent, epidemiolog, Enhet för sjukdomskontroll och smittskydd, SVA, 751 89 Uppsala, Sverige.
- ULLA RIKULA, leg veterinär, VMD, specialforskare, Forskningsenheten för djursjukdomsvirologi, Livsmedelsverket Evira, 00790 Helsingfors, Finland.
- ILONA LAAMANEN, fil mag, forskare, Forskningsenheten för djursjukdomsvirologi, Livsmedelsverket Evira, 00790 Helsingfors, Finland.
- LIISA KAARTINEN, leg veterinär, VMD, forskningsenhetschef, Forskningsenheten för djursjukdomsvirologi, Livsmedelsverket Evira, 00790 Helsingfors, Finland.
- KERSTIN DE VERDIER, leg veterinär, VMD, biträdande statsveterinär, Enhet för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA, 751 89 Uppsala, Sverige.
- GUNILLA BLOMQVIST, leg veterinär, VMD, biträdande statveterinär, Enhet för virologi, immunobiologi och parasitologi, SVA, 751 89 Uppsala, Sverige.
- JEAN FRANCOIS VALARCHER, leg veterinär, VMD, docent, Dipl ECBHM, laborator, Enhet för virologi, immunobiologi och parasitologi, SVA, 751 89 Uppsala, Sverige.
- KARL STÅHL, leg veterinär, VMD, biträdande statsepizootolog, Enhet för sjukdomskontroll och smittskydd, SVA, 751 89 Uppsala, Sverige.



## Korsbandsoperation

16 maj 2014, Upplands Väsby



**Föreläsare** Silvia Jauernig, veterinär, DECVS, Finland

**Målgrupp** Veterinärer med intresse för ledkirurgi

**Innehåll** Theoretical course and dry lab. Tightrope is a relative new technique to treat cranial cruciate ligament disease, which has been evaluated in a multicentre study. It combines a relative simple technique, with relative low morbidity, a strong and lasting implant and the ability to use it in nearly all sizes of dogs. No special instruments are needed.

Mer information och anmälan på [www.vetabolaget.se](http://www.vetabolaget.se)

## Veterinärverksamhet i mindre stad TILL SALU

Pendlingsavstånd från Stockholm. Omsättning 5,8 milj kronor. Mera information finns att läsa på [www.lyckligalandet.se/5800000](http://www.lyckligalandet.se/5800000) (OBS! Det är noga med antalet nollor).