

# Sveriges arbete mot antibiotika-resistens i animalieproduktionen – en retrospektiv beskrivning och analys

Erfarenheter från Sverige visar att det är möjligt att kombinera en högproduktiv primärproduktion med begränsad användning av antibiotika. Den här artikeln är en kortfattad sammanfattning av en längre analys som beskriver de svenska insatserna för att begränsa riskerna med AMR. Den kan tjäna som exempel för andra länder och vara ett handfast stöd för främjande av svensk primärproduktion med mera.

**Text: Martin Wierup**, *institutionen för Biomedicin och veterinär folkhälsovetenskap vid SLU*,  
**Helene Wahlström**, *Statens Veterinärmedicinska Anstalt*,  
**Björn Bengtsson**, *Statens Veterinärmedicinska Anstalt*.

I Sverige talar vi ofta om vår goda djurhälsa och låga användning av antibiotika till djur, men i utlandet är detta ofta okänt. Trots att vår antibiotikaanvändning är lägst i EU och förekomsten av antibiotikaresistens (AMR) är bland de lägsta (1, 2), har vi från svenskt håll inte vetenskapligt dokumenterat och analyserat hur vi har uppnått denna unika situation. Att våra insatser mot AMR hos djur dokumenteras i vetenskapligt granskade artiklar är angeläget som en grund för planeringen av det fortsatta arbetet i Sverige, men också för internationell tilltro och erkännande. Det är också viktigt att vi i ett internationellt sammanhang delar med oss av våra erfarenheter om hur AMR i djurpopulationer kan motverkas, på samma sätt som vi nu får kunskap om den pågående coronapandemin från andra länder.

Mot denna bakgrund, och som ett svar på ett upprop från WHO, FAO och OIE och EU (3, 4, 5), har vi därför i en nyligen publicerad vetenskaplig artikel, beskrivit och analyserat Sveriges insatser mot animalieproduktionens infektionssjukdomar och AMR med början från förra sekelskiftet (3). Kontrollen av infektionssjukdomar minskar behovet av antibiotika och därmed risken för utveckling av AMR medan åtgärder riktade direkt mot AMR fokuserar på användningen av antibiotika och uppkomsten och spridningen av resistens – två sidor av samma mynt. Artikeln har uppmärksamats av OIE som har lyft fram de åtgärder som har varit framgångsfaktorer i Sverige eftersom de kan vara användbara för OIE-medlemmar över hela världen (6). En motsvarande sammanfattning, med fokus på AMR, är under publicering av den internationella vetenskapliga organisationen Alliance for the Prudent Use of Antibiotics (7). Vår beskrivning och

analys har granskats av ett 20-tal svenska nyckelpersoner som på olika sätt har varit engagerade i dessa frågor och vi tackar för deras värdefulla kommentarer och förslag.

Som ett komplement till den mer omfattande analysen i artikeln, är syftet att här kort beskriva de övergripande faktorer som vi funnit vara av särskild betydelse för Sveriges fördelaktiga situation. En fullständig beskrivning av studien, inklusive referenslista, finns i Wierup *et al* (3).

## Resultat – framgångsfaktorer

### 1. Bekämpande och kontroll av infektionssjukdomar

#### • Veterinär infrastruktur för bekämpande av epizootiska sjukdomar

Redan på tidigt 1900-tal tog staten ledningen för bekämpandet av utbrotten av olika epizootisjukdomar (Tabell I). Betydande insatser gjordes för att utrota dessa, vilket även krävde uppbyggnad av en veterinär infrastruktur med laboratorier för diagnostik. Denna infrastruktur blev senare ett värdefullt verktyg för att även förebygga och kontrollera endemiska sjukdomar.

#### • Förebyggande arbete mot endemiska sjukdomar

År 1945 började branschledda rådgivande organisationer tillhandahålla hälsorådgivning (ofta kallad hälsokontroll) för att hjälpa djurproducenter att förebygga och kontrollera förlustbringande endemiska sjukdomar – det främsta målet för användning av antibiotika. Denna

service har därefter kontinuerligt utvecklats och används i dag av nästan 100 procent av de kommersiella primärproducenterna.

#### • Samordnade insatser och kontroll

År 1969 introducerade staten den organiserade hälsokontrollen som möjliggjorde för branschorganisationer att med statligt finansieringsstöd etablera kontrollprogram för specifika endemiska sjukdomar av nationell betydelse. Programmen följer statliga riktlinjer och övervakas av ansvarig statlig myndighet. Detta samarbete mellan industrin och staten har möjliggjort kontroll och utrotning av viktiga sjukdomar (Tabell 2).

## 2. Antibiotika och AMR

#### • Tidigt fokus på AMR och minskning av antibiotikabehov

Svenska veterinärer, forskare och djuruppfödare uppmärksammade risken för AMR redan på 1950-talet och på 1960-talet diskuterades behovet av ansvarsfull användning av antibiotika. Under följande decennier uppmärksammades antibiotika-användningen till djur också alltmer i den allmänna samhällsdebatten. Som en följd av detta föreslog LRF att användning av

antibiotika i tillväxtbefrämjande syfte (AGP) skulle förbjudas vilket också skedde 1986. Detta ledde i sin tur till ett extra fokus på sjukdomsförebyggande åtgärder - utan antibiotika.

#### • Data över AMR och användning av antibiotika

Tillgången till data över förekomsten av AMR sedan slutet av 1950-talet och över användningen av antibiotika sedan 1980, gjorde det möjligt att identifiera och fokusera på problemområden, formulera, riktlinjer och lagstiftning för användningen av antibiotika samt att utvärdera vidtagna åtgärder. En allmän medvetenhet om AMR omvandlades därmed till en konkret förståelse av problemet som möjliggjorde åtgärder för att motverka uppkomsten av AMR.

#### • Åtgärder mot specifik resistens

Riktade åtgärder för att motverka spridningen av bakterier med allvarlig resistens har också vidtagits. En policy för behandling av mastit hos mjölkkor minskade exempelvis förekomsten av penicillinresistent *Staphylococcus aureus* från 10 procent till 1 procent genom att rekommendera att kor infekterade med resi-

**Tabell 1. Större utbrott av viktiga epizootiska sjukdomar i Sverige mellan 1900 och 2020. Modifierad från Wierup *et al.* (3)**

| År        | Sjukdom                                              | Djurslag              | Kommentarer                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1924–27   | Mul- och klövsjuka                                   | Nötkreatur            | 11 002 besättningar infekterade.                                                                                   |
| 1934–1958 | Bovin tuberkulos                                     | Nötkreatur            | 1937: makroskopiska fynd hos 30% av slaktade nötkreatur (indikerar att 60–70% av alla nötkreatur var infekterade). |
| 1938–40   | Mul- och klövsjuka                                   | Nötkreatur            | 7 293 besättningar infekterade.                                                                                    |
| 1940      | Klassisk svinpest                                    | Grisar                | 230 besättningar infekterade.                                                                                      |
| 1943–44   | Klassisk svinpest                                    | Grisar                | 445 besättningar.                                                                                                  |
| 1944–1962 | Bovin brucellos                                      | Nötkreatur            | 1944: 16 000 (6%) besättningar infekterade.                                                                        |
| 1950–56   | Paratuberkulos                                       | Nötkreatur            | Kötttdjur, 830 djur seropositiva.                                                                                  |
| 1951–52   | Mul- och klövsjuka                                   | Nötkreatur            | 562 besättningar infekterade, 1 miljon djur vaccinerade.                                                           |
| 1953      | Salmonella epidemi                                   | I huvudsak nötkreatur | 9 000 humana fall, 90 dödsfall.                                                                                    |
| 1956–57   | Porcin brucellos                                     | Grisar                | 76 besättningar infekterade.                                                                                       |
| 1956–57   | Antrax                                               | Nötkreatur/grisar     | 19 nötkreaturs- /68 grisbesättningar infekterade.                                                                  |
| 1960      | Mul- och klövsjuka                                   | Nötkreatur            | 6 besättningar infekterade.                                                                                        |
| 1991–97   | Bovin tuberkulos                                     | Hägnad hjort          | 13 besättningar infekterade.                                                                                       |
| 1993      | Paratuberkulos                                       | Nötkreatur            | 53 kötttdjursbesättningar infekterade.                                                                             |
| 1995–96   | Newcastlesjuka                                       | Fjäderfä              | 650 flockar testade, 1,75 miljoner fåglar/ägg destruerade.                                                         |
| 2007      | Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) | Grisar                | 7 besättningar infekterade, modifierad "stamping out".                                                             |
| 2008–09   | Blåtunga                                             | Nötkreatur            | 30 utbrott i olika regioner, 1 miljon djur vaccinerade.                                                            |
| 2010–20   | Högpatoget aviär influensa och Newcastlesjuka        | Fjäderfä              | 2 respektive 5 utbrott.                                                                                            |
| 2010–20   | Antrax                                               | Nötkreatur            | 12 utbrott.                                                                                                        |

stenta *S. aureus* bör slaktas snarare än behandlas. Andra exempel är de riktade åtgärder som vidtogs för att begränsa förekomst av tiamulinresistent *Brachyspira hyodysenteriae*, meticillinresistenta stafylokocker (MRSA/MRSP) och gramnegativa bakterier med resistens mot tredje generationens cefalosporiner (ESBL/AmpC).

### 3. Problemlösning i samarbete

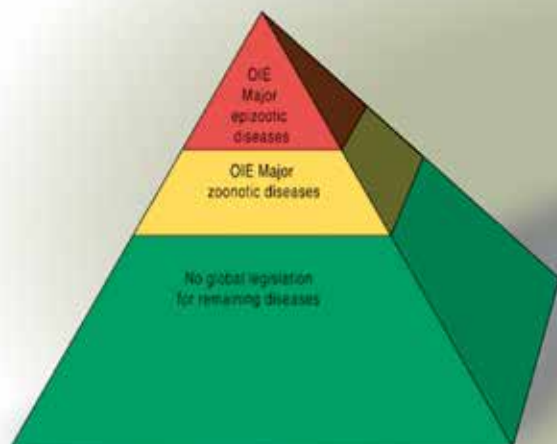
#### • Statligt ledarskap för samarbete och problemlösning

Genom sina reglerande och finansiella verktyg (piska och morot) har den ansvariga veterinärmyndigheten framgångsrikt möjliggjort och underlättat aktivt förebyggande och kontroll av infektionssjukdomar och AMR. Genom etablering av samarbete mellan olika

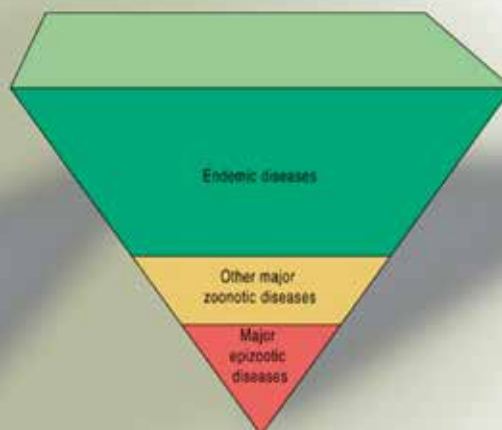
**Tabell 2. Exempel på sjukdomar som har utrotats (erkänts som sjukdomsfria av EU) eller omfattas av kontroll genom organiserad hälsokontroll i Sverige. Modifierad från Wierup et al. (3)**

| År        | Sjukdom                                              | Djurslag      | Kommentarer                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------|------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1990–2001 | Enzootisk bovin leukos                               | Nötkreatur    | Initialt, 25% av mjölkkobesättningarna infekterade. Utrotad.                                                                                                                                                                         |
| 1991–1996 | Aujeszky's sjukdom                                   | Grisar        | Initialt, 5% av suggbesättningarna infekterade. Utrotad.                                                                                                                                                                             |
| 1993–2013 | Bovin virusdiarré                                    | Nötkreatur    | Initialt, 40% besättningsprevalens. Nationell frihet deklarerad 2014.                                                                                                                                                                |
| 1993–     | Maedi-Visna                                          | Får           | Initialt, 8,2% besättningsprevalens. Övervakas för att verifiera fria besättningar för livdjurshandel.                                                                                                                               |
| 1993–     | Campylobacter spp.                                   | Slaktkyckling | Övervakning med mål att reducera förekomst.                                                                                                                                                                                          |
| 1994–1998 | Infektiös bovin rhinotrakeit                         | Nötkreatur    | Initialt, 0,2% av mjölkbesättningarna sero-positiva. Utrotad.                                                                                                                                                                        |
| 1998–2017 | Paratuberkulos                                       | Nötkreatur    | Upprepade introduktioner i köttdjursbesättningar via import, senaste fallet 2005. Mjölkbesättningar har aldrig infekterats. Övervakas för att dokumentera mycket låg förekomst eller för att om möjligt deklarerar nationell frihet. |
| 1998–     | Porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) | Grisar        | Ett utbrott 2007. Nationell frihet deklarerad 2008.                                                                                                                                                                                  |

#### Global legislation for control of infectious animal diseases \*



#### Global burden of infectious animal diseases



\* In addition to national legislation and international legislation related to food safety (CODEX)

Figur. Uppskattad global kostnad hos människor och djur av djurens infektionssjukdomar som indikerar kostnadens relativa storlek (produktions- och arbetskraftsförluster och kostnader för bekämpning och kontroll och medicinsk vård). Källa: M Wierup and K Ebi in: International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD) 2009 (10).

intressenter har en ömsesidig förståelse för behovet och fördelarna med att genomföra åtgärder ofta skapats. Kontroll av import och av inhemsk handel med djur, gener och foder har varit särskilt betydelsefull och motverkat spridningen till och inom landet av flera viktiga sjukdomar däribland två med pandemisk spridning (den äggburna *Salmonella enteritidis* och grissjukdomen PRRS). Pådrivande har även varit att användningen av antibiotika har blivit en viktig fråga på den politiska dagordningen och för konsumenter.

#### • Veterinär närvaro på gårdarna

Producenter som använder organiserade hälsovårdstjänster eller deltar i organiserade hälsokontrollprogram får regelbundna besök av veterinärer. Detta leder till en veterinär insyn i besättningarna men ger också producenterna tillgång till veterinär expertis och sjukdomsspecifik rådgivning och underlättar implementering av antagna riktlinjer för exempelvis biosäkerhet och användning av antibiotika.

#### Avslutande kommentarer

Den tidiga etableringen av branschens hälsovårdsservice, samt statens stöd till denna genom att skapa förutsättningar för branschen att etablera organiserade hälsokontroller, framstår som avgörande framgångsfaktorer. Detta vägval för kontroll av endemiska sjukdomar är troligen unikt för Sverige och särskilt konstruktionen av den organiserade hälsokontrollen. Den senare har sitt ursprung i en genial formulering i Veterinärväsendeutredningen (8), där den för oss okände författaren skriver att man genom en organiserad hälsokontroll kan få branschens hälsoverksamhet att arbeta så att det även gagnar landet. Riksdagen har senare genom en särskild lag om kontroll av husdjur (9) ytterligare förstärkt förutsättningarna för kontroll av de endemiska sjukdomarna, som trots att de utgör den största måltavlan för användning av antibiotika internationellt sett sällan är föremål för statligt initierad kontroll eller bekämpande (10; Figur).

Bidragande till dagens fördelaktiga situation i förhållande till andra länder är att Sverige tidigt vidtog viktiga åtgärder för att motverka AMR. Exempelvis genomfördes tidigt omfattande nationella program för utrotning av allvarliga infektionssjukdomar och trots en omfattande spridning kunde både Bovin tuberkulos och Bovin brucellos utrotas årtionden före andra europeiska länder (Tabell 1). Den aktiva kontrollen av Salmonella som inleddes för mer än 60 år sedan har resulterat i en nästan salmonellafri djur- och foderproduktion. Sverige var även det första landet som regelbundet publicerade uppgifter om nationell försäljning av antibiotika (år 1980) och som förbjöd användning av AGP (år 1986). Sverige var också bland de första länder som inledde nationell övervakning av AMR hos bakterier från djur (år 2000).

Ett övergripande budskap är att erfarenheter från Sverige visar att det är möjligt att kombinera en högproduktiv primärproduktion med begränsad användning av antibiotika. På denna punkt behöver vi dock vara ödmjuka eftersom kostnaderna för de omfattande bekämpningsprogrammen före EU-inträdet 1995 till stor del betalades av staten. Därför riskerade djurhållningen då inte som i dag att ekonomiskt slås ut av utländsk konkurrens. Före EU-inträdet kunde Sverige dessutom ensamt bestämma vad som fick importeras. Men staten, politikerna och branschen insåg behovet av satsningar mot de smittsamma sjukdomarna och mot AMR och för dessa spelade pådrivande veterinärer inom såväl myndigheter som akademien en viktig roll.

Nämnas kan även att vi inte fann några bärande skäl för att Sverige med hänsyn till faktorer som klimat eller geografisk belägenhet, skulle kunna förklara den fördelaktiga situation som vi uppnått. Vi har vidare ej närmare analyserat betydelsen av olika åtgärder för att befrämja djurvelfärd. Även om vi inte har funnit svenska publikationer som har studerat deras inverkan på AMR, bedömer vi att sådana åtgärder har haft en hälsobefrämjande effekt och därmed har bidragit till att begränsa utveckling av AMR.

Genom den här artikeln, och en nyligen publicerad inhemsk rapport från SLU på samma tema om den svenska modellen för djuruppfödning (11) och en liknande från FAO om den svenska mjölkproduktionen (12), finns nu tre övergripande beskrivningar på engelska av de svenska insatserna för att begränsa riskerna med AMR. Dessa kan tjäna som exempel för andra länder men framför allt också vara handfasta stöd för främjande av svensk primärproduktion och utgöra en grund för att dra upp strategierna för den fortsatta verksamheten på detta viktiga område. •



#### REFERENSER

1. European Medicines Agency (EMA) (2020). – *European surveillance of veterinary antimicrobial consumption, 2020. 'Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2018'.* (EMA/24309/2020). EMA, Amsterdam.
2. European Food Safety Authority (EFSA) & European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) (2020). – *The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2017/2018.* EFSA Journal 18, e06007 (2020).
3. Wierup M., Wahlström H. & Bengtsson B. (2021). – *Successful prevention of antimicrobial resistance in animals – a retrospective country case study of Sweden.* Antibiotics (Basel) 10 (2021).
4. World Health Organization (WHO) (2015). – *Global Action Plan on Antimicrobial Resistance.* WHO, Geneva.
5. European Commission (EU) (2017). – *The new EU One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance.* Available at: [https://ec.europa.eu/health/amr/action\\_eu\\_en](https://ec.europa.eu/health/amr/action_eu_en)
6. Wierup M., Wahlström H., Bengtsson B. *How disease control and animal health services can impact antimicrobial resistance. A retrospective country case study of Sweden; OIE News – April 2021; https://oiebulletin.com/?p=18475&lang=es https://doi.org/10.20506/bull.2021.NF.3167*
7. Wierup M., Wahlström H., Bengtsson B. *ISAC/APUA Newsletter Vol 39. No 2 • © ISAC/APUA 2021 (Successful prevention of antimicrobial resistance in animals: a retrospective country case study of Sweden); Alliance for the Prudent Use of Antibiotics (APUA); https://apua.org/*
8. Veterinärväsendeutredningen. Veterinärmedicins rådgivnings- och laboratorieverksamhet; Jo 1968:3
9. Lag (2006:807) om kontroll av husdjur; m.m. Lag (2006:807) om kontroll av husdjur; m.m. Svensk författningssamling 2006:2006:807 t.o.m. SFS 2021:172 - Riksdagen
10. IAASTD 2009, *International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development*; [http://www.agassessment.org/docs/10505\\_HumanHealth.pdf](http://www.agassessment.org/docs/10505_HumanHealth.pdf)
11. Grundin, J.; Blanco-Pendeno, I.; Fall, N.; Lewerin, S.S. *The Swedish Experience – a Summary on the Swedish Efforts towards a Low and Prudent Use of Antibiotics in Animal Production* Uppsala; Swedish University of Agricultural Sciences: Uppsala, Sweden, 2020. Available online: <https://www.slu.se/en/Collaborative-Centres-and-Projects/slu-future-animals-nature-and-health/forskning/publications/rapporter/the-swedish-experience/>
12. FAO. 2020. *Tackling antimicrobial use and resistance in dairy cattle: Lessons learned in Sweden.* Rome. <https://doi.org/10.4060/cb2201en>