

Defined daily dose (DDDvet) – ett nytt koncept för att beräkna antibiotikaanvändningen inom svensk nötköttsproduktion

Erika Geijer, Gård & Djurhälsan Sverige AB

Sammanfattning

När detta projekt startade 2021 saknades möjlighet att jämföra antibiotikaförbrukningen mellan olika djurslag och mellan olika produktionsinriktningar i Sverige. Sedan 2023 fördelas rapporteringen av antibiotikaförbrukningen till Jordbruksverket mellan djurslagen, och för nöt mellan produktionsinriktningarna mjölkproduktion, köttproduktion med moderdjur samt köttproduktion utan moderdjur. Dock kan man inte skilja mellan olika typer av köttproduktion utan moderdjur, såsom ungnötsbesättningar som köper mjölkdrickande kalvar, avvanda mjölkraskalvar eller köttraskalvar.

I och med EU:s nya djurhälsolag (AHL) tog europeiska läkemedelsverket (EMA) fram nya standardiserade värden för antibiotikaförbrukning; defined daily dose animal (DDDvet) och defined course dose animal (DCDvet). Syftet med detta projekt var att skapa en svensk modell för beräkning av antibiotikaförbrukning på gård inom den svenska nötköttsbranschen, baserat på EU's nya standardiserade enheter för antibiotikaanvändning; Defined Daily Dose animal (DDDvet) och Defined Course Dose animal (DCDvet).

Projektet genomfördes under 2021–2023 och kompletta behandlingsjournaler för 2021 samlades in tillsammans med data från centrala nötkreatursregistret (CDB) för 1/7–2021 från dikobesättningar, ungnötsbesättningar med mjölkdrickande kalv samt ungnötsbesättningar med avvanda kalvar. Totalt medverkade 15 besättningar. Vikter för köttras och mjölkras togs fram för ålderskategorierna <6 månader, 6–12 månader, 12–24 månader och >24 månader baserat på genomsnittligt kvalitetsutfall för nötkreatur slaktade under 2021 och kött avel produktion (KAP). En modell för att beräkna DDDvet/djur/år resp. DCDvet/djur/år togs fram och utifrån de uppgifter som samlats in hos medverkande besättningar beräknades DDDvet/djur/år och DCDvet/djur/år för de medverkande besättningarna. De deltagande besättningarna hade i snitt 243 djur den 1/7 2021, en dödlighet på 3,1%, 0,3129 DDDvet/djur/år och



0,081 DCDvet/djur/år. Dikobesättningar hade lägst förbrukning, följda av besättningar med avvanda kalvar och högst förbrukning hade besättningar med mjölkdrinkande kalvar. Detta resultat var förväntat och speglar Gård & Djurhälsans tidigare nyckeltal.

Resultatet av projektet är en framtagen modell för att beräkna DDDvet/djur/år resp. DCDvet/djur/år på besättningsnivå under svenska förhållanden. Utprovningsmodellen på svenska nötköttsgårdar visar att DDDvet/djur/år inte är ett lämpligt mått för beräkning av antibiotikaförbrukning på gårdsnivå i Sverige. DCDvet/djur/år är, däremot, ett lämpligare mått för beräkning av antibiotikaförbrukning på gårdsnivå. Detta eftersom det approximerar antalet antibiotikabehandlingar i besättningen i förhållande till besättningsvikten. På gårdsnivå är det svårt att använda både DDDvet/djur/år och DCDvet/djur/år för att jämföra sig internationellt. Detta då vilka antibiotikum som inkluderas, samt hur man beräknar antalet djur i besättningen och vikten varierar mellan länder. Att använda EMA:s fastställda värden för DDDvet och DCDvet för bensylpenicillin i en svensk modell leder dessutom till ett högre resultat än om värdena varit baserade på en svensk dosering. Eftersom besättningsvikten varierar mellan olika inriktningar, framför allt då dikobesättningar har fler fullvuxna djur som ökar besättningsvikten, är det också svårt att jämföra olika inriktningar inom den svenska nötkötts- och mjölkproduktionen med varandra.

Ordlista

ADD	Average daily dose
AHL	Animal health law
CDB	Centrala nötkreatursregistret
DCDvet	Defined course dose animal
DDDvet	Defined daily dose animal
EMA	European Medicines Agency
FASS	Farmaceutiska specialiteter i Sverige
KAP	Kött Avel Produktion
SLU	Sveriges Lantbruksuniversitet
SVA	Statens Veterinärmedicinska Anstalt



Bakgrund

När Gård & Djurhälsan ansökte om medel till detta projekt 2021 var det i Sverige inte möjligt att jämföra antibiotikaförbrukning mellan djurslag och inte heller mellan länder. Jordbruksverkets rapporter för försäljning av läkemedel 2018–2022 och Swedres Svarm baserades på tillgänglig statistik från apotekens försäljning snarare än förbrukning på gård och gav därför inte en fullständig uppdelning per djurslag (1,2). I och med den nya europeiska djurhälsoförordningen, animal health law (AHL), har vi idag en förbättrad inrapportering av läkemedelsanvändningen till Jordbruksverket, fördelad på djurslag och produktionsform (mjölkproduktion, köttproduktion med moderdjur resp. köttproduktion utan moderdjur), och därmed kommer vi att få en mer detaljerad bild av antibiotikaförbrukningen för alla djurslag (3). Dock kan man inte skilja mellan olika typer av köttproduktion utan moderdjur, såsom ungnötsbesättningar som köper mjölkdrickande kalvar, avvanda mjölkkraskalvar eller köttraskalvar.

Konceptet och beräkningsmodellen för defined daily dose animal (DDDvet) och defined course dose animal (DCDvet) introducerades i EU i och med den nya djurhälsoförordningen (AHL). Enheterna är standardiserade för antibiotikaanvändning inom lantbruket och är framtagna av det europeiska läkemedelsverket, European Medicines Agency (EMA) (4). Målet är att öka möjligheten att göra mer precisa uppskattningar av antibiotikaförbrukning och att kunna analysera trender för och mellan djurslag med fokus på gris, nöt och slaktkyckling. Förhoppningen är att genom en enhetlig insamling och rapportering av data inom EU kunna öka förståelsen för utvecklingen och förekomsten av antibiotikaresistens. DDDvet och DCDvet tar hänsyn till flera faktorer såsom preparatval, behandlingstid och besättningsstorlek.

De svenska nyckeltal för antibiotikaförbrukning som finns för nöt är Kokontrollen, som har en omfattande inrapportering av antibiotikaanvändning för de mjölkbesättningar som är anslutna, samt Gård & Djurhälsans nyckeltal. Den årliga datainsamlingen från Gård & Djurhälsans kunder om antibiotikaförbrukning är unik i Sverige. Antibiotikaförbrukningen följs där på besättningsnivå och produktionsinriktningsnivå. Gård & Djurhälsans nyckeltal går dock inte att jämföra internationellt, t.ex. mot Danmarks average daily dose (ADD).

I juli 2021 gjorde Gård & Djurhälsan ett försök att anpassa sina nyckeltal till Danmarks ADD, för att se om det skulle gå att jämföra förbrukningen inom nötköttsproduktionen mellan Sverige och Danmark. Detta var dock inte möjligt eftersom antalet behandlingar samt läkemedel i förhållande till antal insatta djur och deras vikt, data som behövs för att beräkna ADD, DDDvet och DCDvet endast finns tillgängliga i besättningarnas behandlingsjournaler och Centrala nötkreatursregistret (CDB), och inte i Gård & Djurhälsans arkiv.



För nöt har DDDvet och DCDvet studerats i en svensk studie om mjölkbesättningar (5). DDDvet och DCDvet har även studerats för svensk grisproduktion (6), men för svensk nötköttproduktion har inga tidigare studier påträffats.

Syfte

Syftet med projektet var att skapa en svensk modell för beräkning av antibiotikaförbrukning inom den svenska nötköttsbranschen, baserat på EU's nya standardiserade enheter för antibiotikaanvändning; Defined Daily Dose animal (DDDvet) och Defined Course Dose animal (DCDvet).

Förhoppningen var också att med hjälp av dessa modeller skapa en bättre möjlighet att jämföra förbrukning i Sverige med andra europeiska länder. På längre sikt är målet att vår modell för beräkning av DDDvet och DCDvet görs tillgänglig som en ny nationell standard för beräkning av antibiotikaförbrukning på gård.

Genomförande

Projektet genomfördes under 2021–2023. Data samlades in från besättningar från produktionsformerna:

- uppfödning av mjölkdrickande kalvar
- uppfödning av avvanda kalvar
- dikalvproduktion
- uppfödning av köttraskalvar

Deltagande besättningar är kunder hos Gård & Djurhälsan och valdes ut baserat på intresse från besättningen att delta när de tillfrågades. Kompletta behandlingsjournaler för 2021 samlades in under 2022 och fördes in i ett Excel-dokument under sommaren 2023. Under hösten 2023 samlades kompletterande information om besättningen samt information från CDB in och beräkningar gjordes.

En modell för att beräkna DDDvet/djur/år sattes upp. Modellen bygger på att först beräkna DDDvet för varje enskilt antibiotikum som använts i besättningen under året. DDDvet för samtliga antibiotikum som använts i besättningen under året adderas sedan och vi får fram ett resultat, dvs. DDDvet/djur/år, se illustration 1.



1. För varje antibiotikum beräknasDDDvet

$$\frac{\left(\frac{\text{Total antal mg under 1 år för respektive antibiotikum}}{\text{DDDvet-värdet för respektive antibiotikum}} \right)}{\text{Antal djur} * \text{Medelvikt}}$$

2. DDDvet för alla antibiotika adderas

Illustration 1. Modell för beräkning av DDDvet/djur/år

DCDvet/djur/år beräknas på samma sätt som DDDvet/djur/år, men istället för DDDvet-värdet för varje enskilt antibiotikum används istället DCDvet-värdet. Modellen för beräkning av DCDvet/djur/år framgår av illustration 2.

1. För varje antibiotikum beräknasDCDvet

$$\frac{\left(\frac{\text{Total antal mg under 1 år för respektive antibiotikum}}{\text{DCDvet-värdet för respektive antibiotikum}} \right)}{\text{Antal djur} * \text{Medelvikt}}$$

2. DCDvet för alla antibiotika adderas

Illustration 2. Modell för beräkning av DCDvet/djur/år

Totalt antal mg under 1 år för respektive antibiotikum

Totalt antalet mg antibiotikum beräknades enligt följande:

- Preparatet, dosen och antalet behandlingsdagar hämtades från behandlingsjournalen.
- Verksam substans (antibiotikum) och koncentration hämtades från FASS (7) baserat på preparatnamnet.
- Dos (ml) * Koncentration (mg/ml) * Antalet behandlingsdagar = Totalt antal mg.

DDDvet- resp. DCDvet-värde för respektive antibiotikum

DDDvet-värdet och DCDvet-värdet hämtades från EMA (8). De antibiotika som användes i studien och deras DDDvet- resp. DCDvet-värde framgår av tabell 1.



Antaganden vid beräkningarna kan ses i Appendix 1.

Tabell 1. Följande antibiotika och värden användes i studien

Preparat (från behandlings- journalen)	Aktiv substans (från FASS)	Koncentration Mg/ml (från FASS)	DDVet Mg/kg (från EMA)	DCDvet Mg/kg (från EMA)
Ethacillin Penovet	Bensylpenicillin	300 300	14	54
Zeleris	Florfenikol	400	13	40
Engemycin Vetroxy Tetroxy	Oxitetracyklin	100 200 200	6,5	23
Tulaven Draxxin	Tulatromycin	100 100	0,3	2,5
Hipotrim Dofatrim Bimotrim	Sulfadiazin, Trimetoprim	240 240 240	2,8	10

Antal djur i besättningen

Besättningens antal djur togs fram från CDB för 2021-07-01. Detta datum valdes då dikobesättningsantal varierar kraftigt under året. Genom att ta besättningsantalet vid halvårsskiftet inkluderas både vår födda kalvar och höst födda kalvar som inte hunnit säljas. Målet var att ta fram en modell som är baserad på uppgifter från branschen, där data ska vara lätta att ta fram. Därför togs antalet djur ut för följande ålderskategorier:

- <6 månaders ålder
- 6–12 månaders ålder
- 12–24 månaders ålder
- >24 månaders ålder

Medelvikt

För att beräkna besättningsvikten behövs en bestämd vikt för varje ålderskategori. Det finns standardiserade vikter för nötkreatur baserat på olika åldrar, men då modellen ska vara baserad på branschens uppgifter, så användes, där det var möjligt, vikten från *Genomsnittligt kvalitetsutfall för nötkreatur slaktade under 2021* (9), där slaktutbytet antogs vara 50%, se tabell 2 och 3.

För kött ras inkluderades raserna Aberdeen Angus, Blonde D' Aquitaine, Charolais, Hereford, Highland Cattle, Korsning/övriga raser, Limousin och Simmental. För mjölk ras inkluderades SLB/Holstein och SRB.

Där det saknades slaktvikt för kött raserna användes kött avel produktions (KAP) 200-dagars och 365-dagars vikt (10), och för mjölk raskalvar <6 månaders ålder sattes en vikt för en 6-månaderskalv med en tillväxt på 800 g/dag (11), se tabell 2 och 3. Genom



att basera vikterna på resultat från branschen kan vikttabellerna uppdateras årligen efter aktuella resultat i branschen.

Tabell 2. Vikter för kötttraser som användes i studien

Ålder (månader)	Vikt (kg)	Källa
<6	291	200-dagarsvikten KAP 2021 (1/9-20-31/8-21)
6–12	500	1-årsvikten KAP 2021 (1/9-20-31/8-21)
12–24	675	Slaktvikt kviga + ungtjur / 2
>24	715	Slaktvikt ko

Tabell 3. Vikter för mjölktraser som användes i studien

Ålder (månader)	Vikt (kg)	Källa
<6	150	6 mån kalv, ca 800 g/dag tillväxt
6–12	341	Slaktvikt mellankalv
12–24	649	Slaktvikt ungtjur
>24	716	Slaktvikt yngre tjur

Referensgrupp

Ett referensgruppmöte hölls i december 2023 tillsammans med veterinärer och produktionsrådgivare från Gård & Djurhälsan samt en veterinär från vardera Statens Veterinärmedicinska Anstalt (SVA) och Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU). Projektets frågeställning och delresultat diskuterades och utvärderades.

Resultat

Journalkopior samlades in från nio besättningar med mjölkdrickande kalvar, fem besättningar med avvanda kalvar, en besättning med köttaskalv och nio dikobesättningar. Alla inkom ej med data från CDB, så totalt deltog följande:

- Ungnöt, mjölkdrickande kalvar: fem besättningar
- Ungnöt, avvanda kalvar: tre besättningar
- Ungnöt, kötttraser: en besättning
- Diko/Integrerad dikoproduktion: sex besättningar



För beskrivning av deltagande besättningar, se Appendix 2. Deltagande besättnings geografiska spridning ses i Illustration 3.

Antal kor per kommun år 2010

- Diko
- Kötraskalv
- Avvand kalv
- Mjölkdirickande kalv

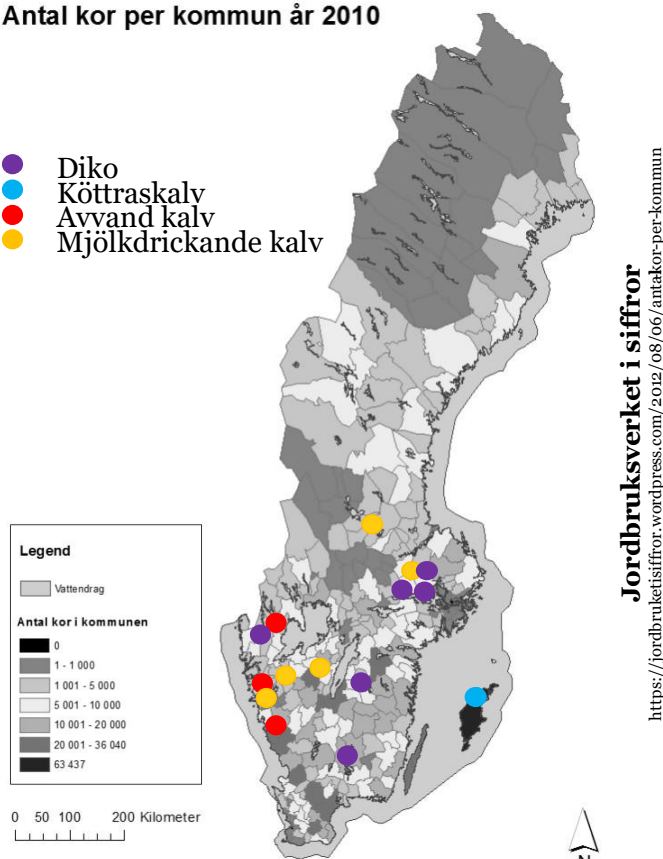


Illustration 3. Deltagande besättnings geografiska lokalisering.

De deltagande besättningarna hade i snitt 243 djur den 1/7 2021, en dödlighet på 3,1%, 0,3129 DDDvet/djur/år och 0,081 DCDvet/djur/år, se tabell 4. För detaljerade resultat för varje enskild besättning, se Appendix 3.

Dikobesättningarna hade i snitt 227 djur den 1/7 2021, en dödlighet på 2,2%, 0,11 DDDvet/djur/år och 0,03 DCDvet/djur/år.

Ungnötsbesättningen med kötraskalv hade i snitt 99 djur den 1/7 2021, en dödlighet på 0%, 0,051 DDDvet/djur/år och 0,013 DCDvet/djur/år.

Ungnötsbesättningarna med avvanda kalvar hade i snitt 158 djur den 1/7 2021, en dödlighet på 2,6%, 0,473 DDDvet/djur/år och 0,123 DCDvet/djur/år.

Ungnötsbesättningarna med mjölkdirickande kalvar hade i snitt 340 djur den 1/7 2021, en dödlighet på 5,2%, 0,509 DDDvet/djur/år och 0,131 DCDvet/djur/år.



Tabell 4. Resultat i medel samt spridning (min – max) för deltagande besättningar

	Totalt antal djur 1/7 2021	Dödlighet 2021, % (kadaver + hemsakt)	DDDvet/djur/år	DCDvet/djur/år
Alla besättningar	243 (19–434)	3,1 (0–8,7)	0,3129 (0–1,936)	0,081 (0–0,504)
Diko	227 (19–434)	2,2 (1–5,3)	0,11 (0,015–0,402)	0,03 (0,004–0,104)
Köttraskalv	99	0	0,051	0,013
Avvand kalv	158 (100–190)	2,6 (1–4,3)	0,473 (0–1,339)	0,123 (0–0,347)
Mjölkdirckande kalv	340 (207–419)	5,2 (2,3–8,7)	0,509 (0,026–1,936)	0,131 (0,007–0,504)

Diskussion

För nötkreatur finns flera tidigare studier av DDDvet och DCDvet för mjölkbesättningar. Dels en svensk (5) med resultaten 0,43 DDDvet/djur/år och 0,22 DCDvet/djur/år, vilket kan jämföras med t.ex. en studie från Italien med resultatet 2,79 DDDvet/djur/år och 1,034 DCDvet/djur/år (12). För köttproduktionen har inga tidigare svenska studier av DDDvet och DCDvet påträffats. Resultatet för antibiotikaförbrukning i denna studie (0,081 DCDvet/djur/år) är lägre än t.ex. Ferroni *et al.* 2020 (12) som redovisade 0,33 DCDvet/djur/år för köttbesättningar. Detta var förväntat baserat på tidigare antibiotikajämförelser inom EU där Sverige hade den tredje lägsta försäljningen av antibiotika av deltagande länder 2021 efter Island och Norge (13). Resultatet av denna studie visade en stor spridning mellan svenska besättningar, där det finns besättningar med ingen eller väldigt låg antibiotikaförbrukning, men också besättningar med en hög antibiotikaförbrukning. På grund av ett lågt antal deltagande besättningar är det dock inte möjligt att dra några generella slutsatser om antibiotikaförbrukningen i svenska nötköttsbesättningar.

Målet var att samla in totalt 50 behandlingsjournaler, men endast 24 besättningar visade intresse av att delta när de tillfrågades under datainsamlingsperioden. Ytterligare nio besättningar föll ifrån vid komplettering av data från CDB på grund av olika anledningar, vilket medförde att totalt 15 besättningar deltog med all information som var nödvändig för projektet.

Vid en jämförelse mellan olika produktionsinriktningar är denna studies resultat som förväntat, baserat på tidigare nyckeltal från Gård & Djurhälsan (14), där djur i dikobesättningar generellt behandlas mindre än djur i ungnötsbesättningar.



Dikobesättningarna i denna studie har den lägsta antibiotikaförbrukningen, något som kan förklaras av att djuren ofta lever i en mindre stressad miljö, med en mer naturlig utfodring och ofta ett lägre smittryck. Detta dels genom färre kontakter med andra besättningar och dels har djuren större areal när betet räknas in. Mjölkdrickande kalvar hade i denna studie den högsta antibiotikaförbrukningen. Detta är en produktionsform där kalven utsätts för många stressorer under en immunologiskt känslig period, så som flytt, foderbyte, sammanblandning med andra besättningar och hög belägningsgrad. Detta gör att mjölkdrickande kalvar är mer infektionskänsliga än avvanda kalvar där immunförsvaret hunnit utvecklas när de flyttar till den nya besättningen. Huruvida kalvar som säljs som mjölkdrickande behandlas oftare under sin livstid än kalvar som säljs avvanda behöver dock studeras vidare, eftersom vi inte vet hur många av de kalvar som köps avvanda som blivit behandlade i mjölkbesättningen. Jämfört med svenska mjölkbesättningar (5) är det genomsnittliga DCDvet-värdet för både dikobesättningar och ungnötsbesättningar i denna studie lägre.

Något att beakta i jämförelsen mellan dikobesättningar och ungnötsbesättningar är att besättningsvikten är mycket lägre i ungnötsbesättningar eftersom de oftast inte har vuxna, tyngre djur i besättningen. Detta innebär att vid samma sorts och antal behandlingar i förhållande till samma antal djur kommer ungnötsbesättningar få ett högre värde av DDDvet/djur/år och DCDvet/djur/år eftersom de totalt sett väger mindre. Detta innebär att resultat mellan olika inriktningar ska tolkas försiktig. De inriktningar som är mest lika viktmässigt är dikobesättningar och mjölkbesättningar.

I denna studie togs antalet djur fram baserat på djurantalet 1/7 2021. Valet av datum vid halvårsskiftet skedde eftersom dikobesättnings djurantal varierar kraftigt under året, eftersom kalvar föds och säljs. Genom att ta djurantalet i mitten av året inkluderas både vårfödda kalvar och höstfödda kalvar som inte hunnit säljas. Nackdelen med detta datum är att köttresbesättningar ofta sätter in kalvar under hösten och vintern och kan ha börjat sälja djur till slakt, vilket ger ett lägre antal djur. I ungnötsbesättningar med inköp av mjölkkraskalvar är djurantalet jämnare under året, men varierar något beroende på när kalvar köps in och när djur gått till slakt. I Ferroni *et al.* 2020 (12) angavs antalet djur per 31 december, vilket inte passar till svenska dikobesättningar eftersom de vårfödda kalvarna redan hunnit säljas, vilket ger ett för lågt antal djur. En felkälla som uppstod i denna studie var att några besättningar som köpte mjölkdrickande kalvar angav antalet djur <12 månader och hade inte möjlighet att komplettera med antalet djur <6 månader. Där gjordes ett antagande att det var en jämn fördelning mellan de två ålderskategorierna.

I denna studie tog vi fram antalet kg baserat på ålderskategorierna <6 månader, 6–12 månader, 12–24 månader och >24 månader. Vikterna för dessa ålderskategorier togs fram för mjölkkras respektive köttres, då det finns tydliga viktskillnader mellan olika raser (9). Det finns flera olika sätt att bestämma vikter. I t.ex. i Ferroni *et al.* 2020



sattes alla djurs vikt till 500 kg. I Olmos Antillón *et al.* 2020 sattes kalv till 100 kg, ungdjur till 300 kg och vuxen till 600 kg. Det finns även standardiserade vikter från EMA. Målet i denna studie var att ta fram en modell som följer branschens utveckling. Därför baserades vikterna på genomsnittligt kvalitetsutfall för nötkreatur slaktade under 2021 och KAP, så att siffrorna löpande kan uppdateras. Med denna modell kan dock antalet kg överskattas, vilket ger lägre värden för DDDvet/djur/år och DCDvet/djur/år.

Att jämföra svenska resultat med internationella har visat sig vara utmanande, eftersom olika studier inkluderar och exkluderar olika antibiotika, tar fram djurantalet på olika sätt och beräknar besättningsvikten på olika sätt. På grund av detta ska siffror jämföras mycket försiktigt. Förhoppningen var att man på gårdsnivå skulle kunna jämföra sig mot internationella DDDvet och DCDvet, men detta är inte praktiskt möjligt på grund av ovan nämnda orsaker.

Ytterligare en sak som påverkar jämförelsen av DDDvet och DCDvet mellan Sverige och andra länder är doseringen av olika antibiotika, framför allt av bensylpenicillin. Internationellt används oftast en dosering av 10 mg/kg (Marie Sjölund, SVA, pers. komm.) medan vi i Sverige doserar från 20 mg/kg enligt FASS (15) upp till 40 mg/kg vid lunginflammation hos kalv (16). Detta innebär att Sverige använder fler mg bensylpenicillin per behandling än internationellt, och därmed får högre värden för bensylpenicillin vid beräkningar av DDDvet och DCDvet. Många länder har tagit fram egna DDDvet- och DCDvet-värden baserat på landets doseringar. Detta har även gjorts i Sverige för gris (6). Ett sätt att justera för den högra svenska bensylpenicillindosen är att ta fram svenska DDDvet- och DCDvet-värden för nöt. Nackdelen med detta är att en internationell jämförelse ytterligare försvåras. Att verka för att höja EMA:s DDDvet- och DCDvet-värden för bensylpenicillin skulle kunna vara ett sätt att få mera rättvisande jämförelser inom Europa.

Vid studiestarten var förhoppningen att DDDvet/djur/år och DCDvet/djur/år skulle kunna beräknas utifrån endast behandlingsjournalerna, men detta är inte möjligt utan kompletterande uppgifter från CDB. Vid studiestarten låg fokus på DDDvet, vilket har visat sig vara ett värde som är svårt att använda i vardagen eftersom det visar antalet dagsbehandlingsenheter i förhållande till besättningsvikten. Därför är DCDvet ett bättre mått, eftersom detta värde approximerar antalet antibiotikabehandlingar i besättningen i förhållande till besättningsvikten. Man behöver ha i åtanke att både DDDvet och DCDvet är approximerade värden som man kan följa över tid, vilka speglar verkligheten så nära som möjligt.

Ytterligare en nackdel med DDDvet och DCDvet är att alla antibiotikaklasser viktas lika. I och med att all antibiotikaanvändning driver resistens, och det är en fördel att använda antibiotika med så smalt spektrum som möjligt för att minska



resistensutvecklingen av antibiotikaklasser med bredare spektrum, kan det vara en fördel att vikta antibiotika så att klasser med bredare spektrum viktas tyngre än de med smalare spektrum. Detta är något som tas i beaktning i det danska systemet ADD.

En ny standardiserad beräkningsmodell för antibiotikaförbrukning skulle öka möjligheten att optimera och rikta antibiotikabehandlingarna för en ökad djurvälstånd, minskad dödlighet, minskad risk för resistensutveckling, mer effektiv produktion, och en bättre lönsamhet. Genom benchmarking kan besättningar med låg antibiotikaförbrukning få en kvalitetsstämpel för sitt djurhälso- och välfärdsarbete, som kan användas i marknadsföring både gentemot slakterier och konsumenterna. Den enskilda besättningen har därmed möjlighet att förhandla sig till bättre avräkningspriser. Dessutom kan beräkning av DDDvet och DCDvet tydliggöra förbättringspotential inom besättningen med möjlighet att optimera och sänka den totala användningen av antibiotika, vilket i sin tur leder till bättre lönsamhet. En lägre antibiotikaförbrukning är dessutom en viktig fråga för trovärdigheten gentemot konsumenterna. Med färre sjuka djur effektiviseras uppfödningen (kortare uppfödningstid) vilket ger ett lägre klimatavtryck, i tillägg till en lägre antibiotikaförbrukning.

Med det nya standardiserade måttet och modellen för att beräkna antibiotikaförbrukning har svensk nötköttsproduktion också lättare att profilera sig på en internationell marknad. De svenska mervärden som handlar om en djurhälsa och djurvälstånd i världsklass kommer, tack vare en standardiserad beräkningsmodell och EU-gemensam enhet, att kunna åskådliggöras svart på vitt.

Fortsatta studier

På grund av ett lågt antal deltagande besättningar i denna studie är det önskvärt med fortsatta studier med ett större antal besättningar. Detta för att kunna dra slutsatser om antibiotikaförbrukningen inom olika produktionsinriktningar samt för att skapa ett jämförelsematerial. Sedan detta projekt startade har digitaliseringen gått framåt och det finns numera tillgång till t.ex. digitala journaler från villkorad läkemedelsanvändning, något som finns tillgängligt i Gård & Djurhälsans nya journalsystem, vilket gör det enklare att ta fram underlag än vad det var i denna studie. En fortsatt studie för att ytterligare utvärdera modellen skulle därför troligtvis inte behöva vara så tidskrävande.



Spridning av projektets resultat

Delar av projektets resultat presenterades på Kalvkalaset 2023 som genomfördes på Vreta Kluster den 18 oktober 2023. Kalvkalaset sändes även digitalt och hade 29 deltagare digitalt samt 57 på plats på Vreta Kluster. Deltagarna var såväl djurägare och djurskötare som rådgivare, inköpare på slakteri och andra intresserade från branschen. Den presentation som visades finns tillgänglig för samtliga anställda på Gård & Djurhälsan för att användas vid framtida föreläsningar.

Slutrapporten, liksom en kortare sammanfattning, finns på Gård & Djurhälsans hemsida och kommer även spridas via Gård & Djurhälsans nyhetsbrev. Gård & Djurhälsans hemsida är öppen och tillgänglig för alla, såväl djurägare som rådgivare och andra intresserade i branschen. Information om projektet har också funnits på Gård & Djurhälsans hemsida under tiden som projektet genomfördes. Målet är även att sprida resultatet till lantbrukspressen och Svensk Veterinärtidning under 2024.

Slutsatser

- Nu finns en framtagen modell för att beräkna DDDvet/djur/år resp. DCDvet/djur/år på besättningsnivå under svenska förhållanden. Utprovnigen av modellen på svenska nötköttsgårdar visar att DDDvet/djur/år är inte ett lämpligt mått för beräkning av antibiotikaförbrukning på gårdsnivå i Sverige. DCDvet/djur/år är, däremot, ett lämpligare mått eftersom det approximerar antalet antibiotikabehandlingar i besättningen i förhållande till besättningsvikten. DCDvet/djur/år, baserat på viktberäkningar från branschen och är därför en bra modell för beräkning av antibiotikaförbrukning på gårdsnivå.
- Eftersom besättningsvikten varierar mellan olika inriktningar, framför allt då dikobesättningar har fler fullvuxna djur som ökar besättningsvikten, kan man inte jämföra olika inriktningar med varandra.
- På gårdsnivå går det inte att använda vare sig DDDvet/djur/år eller DCDvet/djur/år för att jämföra sig internationellt. Detta då vilka antibiotikum som inkluderas, samt hur man beräknar antalet djur i besättningen och vikten varierar mellan länder
- Att använda EMA:s fastställda värden för DDDvet och DCDvet i en svensk modell leder till högre svenska värden på grund av den höga svenska doseringen av bensylpenicillin.



Referenser

1. Jordbruksverket. Försäljning av djurläkemedel 2022 [Internet]. 2023 okt. Report No.: Dnr 5.6.17-17949/2023. Tillgänglig vid: <https://jordbruksverket.se/download/18.490ebd3618b83b064784f39/1698736005067/Rapport-forsaljning-djurlakemedel-2022-tga.pdf>
2. Swedres-Svarm 2021. Sales of antibiotics and occurrence of resistance in Sweden. Solna/Uppsala ISSN1650-6332;
3. Jordbruksverket. Rapportering av antimikrobiella läkemedel [Internet]. 2023 [citerad 11 december 2023]. Tillgänglig vid: <https://jordbruksverket.se/e-tjanster-databaser-och-appar/e-tjanster-och-databaser-djur/antimikrobiella-lakemedel>
4. European Medicines Agency. Principles on assignment of defined daily dose for animals (DDDvet) and defined course dose for animals (DCDvet). 2015 juni. Report No.: EMA/710019/2014.
5. Olmos Antillón G, Sjöström K, Fall N, Sternberg Lewerin S, Emanuelson U. Antibiotic Use in Organic and Non-organic Swedish Dairy Farms: A Comparison of Three Recording Methods. *Front Vet Sci.* 30 oktober 2020;7:568881.
6. Sjölund M, Lindell IC, Annér K, Karlsson E, Lindberg M. A comparison of two methods to estimate proportions of used antibiotic substances in Swedish piglet producing herds. I Hannover, Tyskland; 2022.
7. FASS Djurläkemedel [Internet]. Tillgänglig vid: <https://www.fass.se/LIF/startpage?userType=1>
8. European Medicines Agency. Defined daily doses for animals (DDDvet) and defined course doses for animals (DCDvet). 2016 apr. Report No.: EMA/224954/2016.
9. Gård & Djurhälsan. Genomsnittligt kvalitetsutfall för nötkreatur slaktade under 2021 [Internet]. 2022 mar. Tillgänglig vid: <https://www.gardochdjurhalsan.se/wp-content/uploads/2022/03/kvalitetsutfall-helar-2021-inkl-bilaga.pdf>
10. VÄXA. Husdjur statistik. Cattle statistics 2022 [Internet]. Uppsala; 2022. Tillgänglig vid: <http://www.juverportalen.se/media/1289/husdjursstatistik-2022.pdf>
11. Seeman A. Kalvvikt i förhållande till tillväxt. 2023.
12. Ferroni L, Lovito C, Scoccia E, Dalmonte G, Sargenti M, Pezzotti G, m.fl. Antibiotic Consumption on Dairy and Beef Cattle Farms of Central Italy Based on Paper Registers. *Antibiotics.* 25 maj 2020;9(5):273.
13. European Medicines Agency, European Surveillance of Veterinary Antimicrobial Consumption. Sales of veterinary antimicrobial agents in 31 European countries in 2021. 2022. Report No.: EMA/795956/2022.
14. Gård & Djurhälsan. Nyckeltal nöt.



15. FASS Djurläkemedel Penovet [Internet]. Tillgänglig vid:
<https://www.fass.se/LIF/product?userType=1&nplId=19551005000017>

16. Sveriges Veterinärmedicinska Sällskap Husdjurssektionen. Sveriges Veterinärmedicinska Sälls-kaps Riktlinjer för Antibiotikaanvändning till Nötkreatur och Gris [Internet]. 2015. Tillgänglig vid: <https://www.svf.se/media/ewnnbbpi/svfs-riktlinje-g%C3%A4llande-n%C3%B6tkreatur-och-gris-2015.pdf>



Appendix 1. Antaganden vid beräkning

- 1.** Hippotrim: I behandlingsjournalerna framgår det inte om läkemedlet givits en eller två gånger per dag. Vi antar därför att det som står är totaldosen, dvs att det givits en gång per dygn.
- 2.** M2, M3, M4
Antalet djur i åldern 6–12 månader rapporterades som noll. Vi antar att hälften av djuren som rapporterats som <6 månader hör till åldersgruppen 6–12 månader.
- 3.** M3
Behandlingsjournalen saknar diagnos. Vi vet från personlig kommunikation att det är pneumoni som behandlats. När antal dagar behandling saknas förutsätts tre dagar så som tidigare behandlingar.



Appendix 2. Beskrivning av deltagande besättningar

Besättning Inriktning	Stallsystem	Huvudsaklig ras/korsning	Totalt antal djur 1/7 2021	Antal inköpta 2021	Antal kalv- ningar 2021	Dödlighet 2021, % (kadaver + hemsakt)
D1 Diko	Kalvningar på ströbädd, liggbås.	Hereford x Angus	324	0	136	2,8
D2 Integrerad dikoproduktion	Kalvning i kalvningsbox, liggbås.	Hereford x Charolais	150	0	78	1,3
D3 Integrerad dikoproduktion	Ungnöt: Spalt. Kor uppbundet, dock 10 st i utedrift.	Hereford Simmental Angus	130	0	44	1,5
D4 Integrerad dikoproduktion	Ströbädd med skrapgång.	Simmental Simmental- korsningar	308	1	138	1
D5 Diko	Kor med kalv i liggbås, kalvgömmor med ströbäddar.	Simmental Hereford Charolais Angus	434	1	194	1,4
D6 Integrerad dikoproduktion	Uppbundet. Ligghallar.	Fjällras Korsningar	19	5	5	5,3
K1 Köttraskalv	Småkvigor: betongspalt. Stora kvigor och tjurar: ströbädd.	Korsningar lättare ras	99	124	0	0
A1 Avvanda	Mottagning och mellanstall: ströbädd. Slutgödning: betongspalt.	SLB/Holstein	100	84	0	1
A2 Avvanda	Kalvar: djupströ. Ungdjur: djupströ, spalt. Slutgödning: liggbås.	SLB	190	137	0	2,6
A3 Avvanda Dikor	Kalvar: djupströ. Slutgödning: spalt. Dikor: djupströ.	Mjölkras Korsningar	185	139	20	4,3
M1 Mjölkdirckande	Kalvar: hyddor. Övriga: djupströbädd med skrapgång. Halm 2-6 mån, torv fram till slakt.	SRB (50%) SLB (25%) Köttkorsning (25%)	305	221	0	2,3
M2 Mjölkdirckande	Kalvar: hyddor. Övriga: djupströbädd.	SLB SLB x Angus SLB x Hereford	207	161	0	4,8
M3 Mjölkdirckande	Kalvar: djupströ. Äldre: liggbås, skrapgång i mellanstall, spaltgång i slutgödning.	Mjölkras Köttkorsning	389	340	0	8,7
M4 Mjölkdirckande	Kalvar: hyddor. Kvigor: djupströ torv. Tjurar: Liggbås.	Mjölkras	419	364	0	6,4
M5 Mjölkdirckande (Liten del avvanda)	Kalvar: Ströbädd. Slutgödning: Spalt.	SLB SRB	379	250	0	3,7



Appendix 3. Deltagande besättnings resultat

Besättning Inriktning	Antal djur	Antal behandlingar	Typ av antibiotikum	DDDvet /djur/år	DCDvet /djur/år
D1 Diko	324	3	Bensylpenicillin	0,022	0,006
D2 Int. Diko	150	1	Sulfadiazin Trimetoprim	0,015	0,004
D3 Int. Diko	130	2	Bensylpenicillin	0,142	0,037
D4 Int. Diko	308	1	Bensylpenicillin	0,032	0,008
D5 Diko	434	9	Bensylpenicillin Sulfadiazin/ Trimetoprim (2 st)	0,067	0,018
D6 Int. Diko	19	1	Bensylpenicillin	0,402	0,104
K1 Köttraskalv	99	2	Bensylpenicillin	0,051	0,013
A1 Avvanda	100	14	Bensylpenicillin	1,339	0,347
A2 Avvanda	190	0	-	0	0
A3 Avvanda	185	2	Bensylpenicillin	0,08	0,021
M1 Mjölkdirckande	305	20	Bensylpenicillin	0,251	0,065
M2 Mjölkdirckande	207	72	Bensylpenicillin Oxitetrazyklin (3 st.)	1,936	0,504
M3 Mjölkdirckande	389	7	Bensylpenicillin	0,037	0,01
M4 Mjölkdirckande	419	8	Bensylpenicillin Oxitetrazyklin (3 st.)	0,026	0,007
M5 Mjölkdirckande	379	28	Bensylpenicillin Oxitetrazyklin (2 st.) Tulatromycin (7 st.) Florfenikol (2 st.)	0,293	0,069