

Projektbeskrivelse

Forskningsprojekter i Arbejdsprogrammet.

Projekttitle

Deskriptiv analyse af dyrlægers ordinationer af antibiotika i svine- og kvægbesætninger

Projektperiode

januar til 31. marts 2021

Sagsnr./Journal nr. **2020-15-25-00236**

Projektleder KU/SSI

Helle Stege, Mob.: 23812514, mail: hst@sund.ku.dk

Andre deltagere i projektet

Jeanette Kristensen, tlf.: 35334415, mail: jp@sund.ku.dk

Amanda Brinch Kruse, tlf.: 25332870, mail: amanda@sund.ku.dk

Liza Rosenbaum Nielsen, tlf.: 35333015, mail: liza@sund.ku.dk

Formål med og afgrænsning af projektet

Opgaven til DK-VET var formuleret som følger:

”På basis af data fra og med 01-07-2018 til og med 30-06-2020 fra Fødevarestyrelsens medicinregister VetStat, VetReg samt Det centrale Husdyrbrugsregister (CHR) ønskes en deskriptiv analyse, der beskriver dyrlægers ordination af antibiotika til svin og kvæg i Danmark.

Den deskriptive analyse skal indeholde kvantitative opgørelser i kilo aktivt stof samt procent behandlede dyr per dag i forhold til ”type” dyrlæge defineret ved antal sundhedsrådgivningsaftaler samt primært tilknyttede besætningstyper. Et del-formål ved denne analyse er at belyse muligheden for overordnet benchmarking dyrlæger imellem.

Herudover ønskes deskriptiv analyse af mønstre i dyrlægers ordination af antibiotika til yver behandling hos køer, luftvejsindikationer hos kalve og flokbehandling af luftvejs- og GI-indikationer hos svin med fokus på antibiotikatype og administrationsvej.”

Resumé:

Der er udarbejdet deskriptive analyser af dyrlægers ordination af antibiotikaholdige præparater til svin og kvæg i Danmark for perioden 01-07-2018 til og med 30-06-2020 baseret på data trukket i januar 2021 fra VetStat, CHR og i mindre grad fra VetReg.

Først blev der gennemført et større datavaliderings- og editeringsarbejde samt præliminære deskriptive opgørelser og visualiseringer med henblik på strukturering af data, afgrænsning, grupperinger og korrektion af data hvor muligt, for at minimere effekten af fejlindberetninger, manglende informationer og skift i ejendommens status eller skift af sundhedsrådgivende dyrlæge i løbet af analyseperioder. En del af de indledende opgørelser er at finde som bilag til rapporten. Kvægdata var betydeligt mere varierende i kvalitet end data på svin i VetStat, hvilket var årsagen til at visse opgørelser kun blev inkluderet for svin. Det blev klart under valideringsarbejdet, at de opgørelser, der præsenteres i rapporten, vil være behæftet med en del usikkerhed. På grund af usikkerheder i besætningstype i CHR var det ikke muligt at tage højde for, om ejendomme var økologiske eller konventionelle.

Over 95 % af det samlede antibiotikaforbrug var ordineret til ejendomme med sundhedsrådgivningsaftale (SRA) registreret i VetReg. Det blev derfor besluttet kun at gå videre med analyser af data om antibiotikaholdige præparater udskrevet i måneder, hvor ejendomme havde registreret SRA med en dyrlæge (størstedelen af disse kan antages at være konventionel drift). Disse registreringer var dog ikke altid ordineret af den dyrlæge, der havde SRA med ejendommen. Medicin ordineret af registreret stedfortrædende dyrlæger (for eksempel i forbindelse med orlovperioder) blev regnet med i den stedfortrædende dyrlæges indberetninger på ejendommen, mens alle andre ordinationer blev tilskrevet den dyrlæge, der havde SRA med ejendommen.

Efter anvendelse af nødvendige inklusionskriterier blev i alt 95,5 % af det totale antibiotikaforbrug for svin og 93,7 % af antibiotikaforbruget for kvæg inkluderet i analyserne. For den del af data, hvor beregning af procent behandlede dyr er muligt, indgår henholdsvis 95,7 % og 94 % for svin hhv. kvæg. Over 99 % af antibiotika udskrevet til svin er indberettet gennem apotekerne, resten gennem dyrlæger. Til kvæg dækker dyrlægenes indberetninger 7-16 % afhængig af aldersgruppen, mens apotekerne står for resten af indberetningerne. Rapporten indeholder opgørelser over antibiotikaforbruget målt som total kilo aktivt stof fordelt på dyreart, ordinationsgrupper samt aldersgrupper.

Der er udarbejdet et eksempel på et system til benchmarking af SRA-dyrlæger, der er baseret på gennemsnitligt antal ADD/dyr/dag per måned over hele studieperioden, fordelt på aldersgrupper og typer ejendomme for at sikre sammenlignelighed mellem dyrlæger inden for hver gruppering. Ejendomme i den øverste kvartil af antibiotikaforbrug blev placeret i gruppen 'Høj', inden for hver gruppering. Dem, der lå i den 3. kvartil blev placeret i gruppen 'Middel' og dem under medianen i 'Lav'. (Disse grænseværdier er standardkvartiler valgt for at kunne illustrere systemet. 'Høj'-gruppen har ikke nødvendigvis risikabelt højt niveau. Det ligger uden for opgavens formål at vurdere, hvor grænseværdierne i sådan et system vil skulle ligge for at reducere risikoen for resistensudvikling.) Andelen af 'Høj' er derefter opsummeret for hver af SRA-dyrlægerne på aldersgruppeniveau, hvilket tillader sammenligning af dyrlæger med forskellige ejendomstyper i deres SRA-portefølje. Der fundet stor variation på andelen af ejendomme placeret i antibiotikaniveau 'Høj' på tværs af SRA-erne.

Fordelingen af ordineret af forskellige antibiotikaklasser er endvidere illustreret for flokbehandling af fravænningsgrise for antibiotikaniveauer 'Høj', 'Middel' og 'Lav' til illustration af andre opgørelsesmetoder.

Metode, data mm:

Analysen baseres på dataudtræk fra VetStat og CHR, sammenholdt med dyrlægers autorisationsnumre og i nogen udstrækning praksisnumre udtrukket fra VetReg af CGI.

Dataudtræk fra VetStat er udtrukket i januar 2021 af Fødevarestyrelsen (FVST). Data blev videregivet som R-filer til Københavns Universitet, Institut for Veterinær- og Husdyrvidenskab, Sektion for Produktion, Ernæring og Sundhed ([DK-VET](#)). Studieperioden dækkede en 2-års periode fra 01-07-2018 til 30-06-2020. I januar blev desuden afholdt en teknisk samtale mellem FVST og DK-VET vedrørende indhold og struktur af en række VetStat dataudtræk, som ikke tidligere har været anvendt i myndighedsbetjeningen hos DK-VET.

Databehandling, analyser og udarbejdelse af grafisk materiale inkluderet i rapporten er foretaget ved hjælp af R-Studio i R version R 4.0.3 (R Core Team, 2020) med anvendelse af pakkerne Tidyverse (Wickham *et al.*, 2019) og Lubridate (Grolemund and Wickham, 2011).

Yderligere beskrivelser af data og metoder kan ses i afsnittene ”Indledende beskrivelse af VetStat data og datastruktur” og ”Eksklusions-/inklusionskriterier for indberetninger medtaget i analysen”.

Baggrund, relevans og perspektiv:

Politisk ønske om fortsat fokus på ansvarlig og bæredygtig anvendelse af antibiotika i husdyrproduktionen

Arbejdsplan inkl. milepæle:

Januar 2021: Opdatering på relevant information / litteratur, dataindsamling og validering

Februar 2021: Deskriptiv statistik og dataanalyse

Marts 2021: Udfærdigelse af rapport

Resultater projektet i rådgivningsprodukter til Fødevarestyrelsen

(sæt kryds): X Ja, ___ Nej

Hvis ja:

- **Hvilke (rapport, notat, model, seminar...):** Rapport

Påtænkt leverancetermin (md/år): April 2021

Kontaktperson i Fødevarestyrelsen: Elisabeth Okholm Nielsen

Indholdsfortegnelse

Projektbeskrivelse	1
Projekttitel	1
Projektperiode	1
Sagsnr./Journal nr.	1
Projektleder KU/SSI.....	1
Andre deltagere i projektet	1
Formål med og afgrænsning af projektet	1
Resumé:	2
Metode, data mm:	3
Baggrund, relevans og perspektiv:.....	3
Arbejdsplan inkl. milepæle:	3
Resultater projektet i rådgivningsprodukter til Fødevarestyrelsen.....	3
Indledning	6
Indledende beskrivelse af VetStat data og datastruktur	6
Generelt vedrørende VetStat data og datastruktur	6
Generel opsummering vedrørende arbejdet med og udfordringer ved datavalidering:	7
Eksklusions-/inklusionskriterier for indberetninger medtaget i analysen.....	9
Fordeling af indberetninger på ejendomme med og uden sundhedsrådgivning	9
Inkluderede og ekskluderede dyrlæger	10
Inkluderede og ekskluderede indberetninger og ejendomme	13
Ekskluderede ekstreme indberetninger.....	14
Antibiotikaforbrug inkluderet i rapportens opgørelser af procent behandlede dyr	14
Antibiotikaforbruget i studieperioden overordnet.....	15
Forbruget generelt.....	15
Antibiotikaforbrug til svin:	16
Opgørelser på total forbrug i kilo aktivt stof.....	16
Inddeling af ejendomme i typer samt fordeling på landsplan	18
Antibiotikaforbrug til kvæg	20
Opgørelser på totalt forbrug i kilo aktivt stof	20
Inddeling af ejendomme i typer samt fordeling på landsplan	22
Benchmarking af svine- og kvægdryrlæger	24
Gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag på svineejendomme	24

Søer og pattegrise	24
Fravænningsgrise	28
Slagtesvin	28
Gennemsnitligt procent behandlede dyr per dag på kvægejendomme.....	28
Ungdyr og kalve	28
Voksent kvæg.....	29
Benchmarking af dyrlæger på baggrund af andel af sundhedsrådgivningsaftaler for aldersgrupper med antibiotikaniveauet "Høj"	30
Svinedyrlæger	30
Andel "Høj" ejendomme sammenholdt for aldersgrupper for hver svinedyrlæge	32
Kvægdyrlæger	34
Andel "Høj" ejendomme sammenholdt for aldersgrupper for hver kvægdyrlæge	36
Mønstre i dyrlægers forbrug, udlevering og ordinationer til specifikke ordinationsgrupper hos kvæg og svin	37
Svin: Dyrlægers ordinationer til flokmedicinering ved gastrointestinale- og luftvejslidelser hos svin...	37
Kvæg: Dyrlægers forbrug, udlevering og ordinationer til yverlidelser hos voksent kvæg.....	38
Kvæg: Dyrlægers forbrug, udlevering og ordinationer til luftvejslidelser hos ungdyr og kalve	39
Diskussion af rapportens fund samt forslag til videre undersøgelse.....	41
Referencer.....	43
Bilag 1: Grundlag for valgte ejendoms typer til kvæg.....	44
Bilag 2: Antibiotika som ikke opgøres hos Fødevarestyrelsen.....	46
Bilag 3: Antibiotikaforbruget i studieperioden med alt opgørelsesdata	48
Bilag 4: Procent behandlede dyr per dag – Tabeller og figurer	51
Fravænningsgrise	51
Slagtesvin	54
Ungdyr og kalve	57
Voksent kvæg.....	59
Bilag 5: Scatterplots af antal sundhedsrådgivningsaftaler versus andel "Høj" ejendomme for dyrlæger .	61
Søer og pattegrise	61
Fravænningsgrise	61
Slagtesvin	62
Ungdyr og kalve	62
Voksent kvæg.....	63

Indledning

Der er mange relevante vinkler, der kan anlægges, når dyrlægers ordination af antibiotika til svin og kvæg i Danmark skal belyses. Da denne rapport er den første udarbejdet af DK-VET til Fødevarestyrelsen som beskæftiger sig med emnet, er det valgt at fokusere på en overordnet introduktion samt forslag til videre undersøgelser. I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten, har der været stor fokus på validering og strukturering af data med henblik på i fremtiden at kunne udvælge og udtrække relevante data til yderligere analyser.

Et af fokusområderne i rapporten har været at udvikle et værktøj til benchmarking dyrlæger imellem. Vi har hentet inspiration i en hollandsk model (Heederik *et al.*, 2014) med en "trafiklys" tilgang til klassificering af besætninger. Det har været et mål i hele processen at sikre en sammenligning af dyrlæger, som tager højde for, at dyrlæger arbejder under forskellige forudsætninger, eksempelvis hvad angår sammensætning af aldersgrupper på ejendomme og sammensætning af typer af ejendomme, som en given dyrlæge rådgiver.

Det er vigtigt at notere sig, at de indledende resultater fra denne rapport er behæftet med usikkerhed og derfor ikke bør bruges direkte som grundlag for beslutningstagning uden yderligere undersøgelser og analyser. Nævnte tendenser er ikke underbygget med tests af statistisk signifikans og fastsatte grænser for inddeling er sat med henblik på at demonstrere en model for benchmarking af dyrlæger og er ikke et udtryk for en endelig anbefaling.

Denne rapport har fokus på niveauer af antibiotikaforbrug og sammenligninger af disse. Der er ikke taget stilling til andre vigtige faktorer, som for eksempel dyrevelfærdshensyn, i ansvarlig anvendelse af antibiotika i husdyrproduktionen.

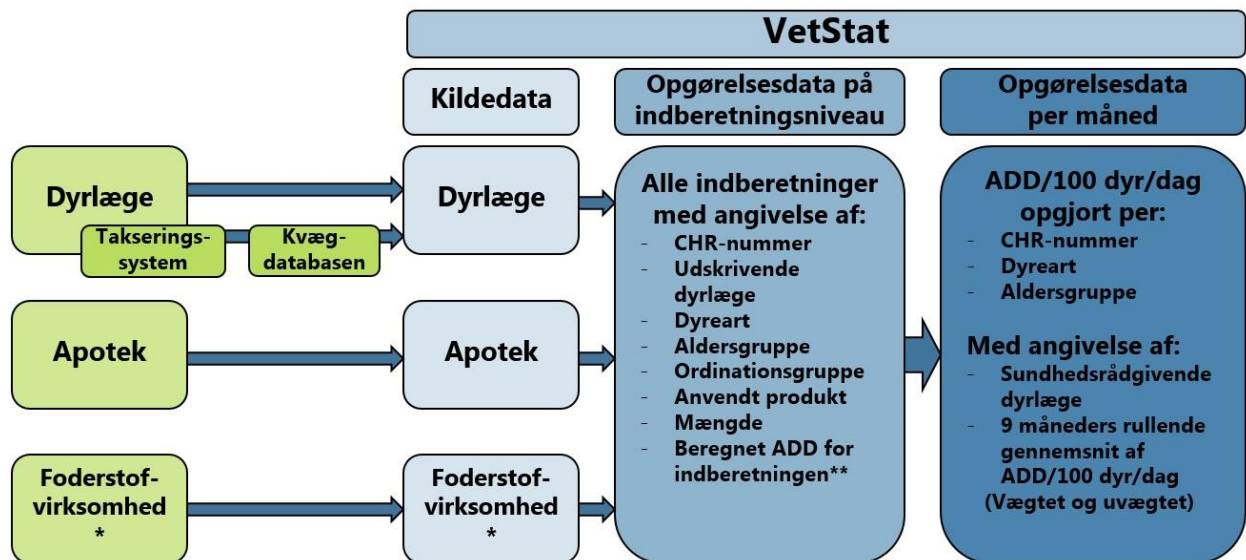
Indledende beskrivelse af VetStat data og datastruktur

Generelt vedrørende VetStat data og datastruktur

Indberetninger af dyrlægers forbrug, udlevering og ordinerings af antibiotikaholdige præparater til behandling af dyr indgår i VetStat-databasen i tre kildedatasæt; ét fra apotekernes indberetninger, ét fra dyrlægernes indberetninger og ét fra foderstofvirksomhedernes indberetninger (der dog er udeladt, da der ikke er oplysninger om antibiotikaholdige produkter i indberetningerne for studieperioden). Dyrlæger indberetter eget forbrug og udlevering af medicin, mens apotekerne indberetter dyrlægernes ordinationer. Alle indberetninger er foretaget på dyreart og ejendomsniveau (CHR-nummer). Hvis en ejendom består af flere besætninger med samme dyreart, vil det altså i indeværende rapport ikke være muligt at skelne mellem forbruget i disse, såfremt den samme dyreart og aldersgruppe indgår i flere besætninger på ejendommen.

Indberetninger fra de tre kildedatasæt blev overført til et samlet datasæt med opgørelser af "Animal Daily Dose" (ADD) på indberetningsniveau med angivelse med og uden vægtning af specifikke ATC-grupper. Dette datasæt indeholder henvisninger til kildedata og indberetningerne har angivelse af blandt andet dyreart, aldersgruppe, ejendom, udskrivende dyrlæge, ordinationsgruppe og specifikke produktdata. Det er på basis af dette datasæt, at analyser i denne rapport er udarbejdet.

Fødevarestyrelsen (FVST) anvender opgørelsesdata på indberetningsniveau samt data fra det Centrale Husdyrbrugsregister (CHR) med angivelse af antal dyr på månedsniveau for hver ejendom til at lave samlede månedsopgørelser af procent behandlede dyr per dag (ADD/100 dyr/dag) på hver ejendom for hver aldersgruppe. Et rullende gennemsnit af ADD/100 dyr/dag baseret på de seneste 9 måneder beregnes. Det er dette tal, som anvendes i forbindelse med tildeling af Gult Kort. Se Figur 1 for illustration af dataflow ind i VetStat.



Figur 1 Dataflow ind i VetStat: Dyrlægers anvendelse og udlevering af antibiotika rapporteres af dyrlæger enten direkte i VetStat via en online platform eller via dyrlægerens takseringssystem og for kvæg Kvæg-databasen, SEGES. Dyrlægerens ordinationer indberettes til VetStat af apotekerne. *Foderstofvirkomhederne indberetter også til VetStat, men der ligger ikke registreringer af antibiotikaholdige produkter i indberetningerne i studieperioden.

Generel opsummering vedrørende arbejdet med og udfordringer ved datavalidering:

Antal dyr og aktive/inaktive besætninger:

For svin er antal dyr baseret på landmandens indberetninger til CHR, der jævnfør lovgivningen skal bekræftes eller ajourføres to gange årligt med 4-8 måneders mellemrum for svinebesætninger med mere end 300 søer, 3.000 slagtesvin eller 6.000 svin mellem 7-30 kg. Hvis der tilføres dyr til aldersgrupper, der står tomme i CHR skal dette registreres indenfor 7 dage (BEK nr 1407 af 30/11/2018). Jævnfør lovgivningen skal der indberettes antal dyr per aldersgruppe. Ofte vil indberetningerne følge antal dyr opgivet i Miljøgodkendelsen, som reflekterer antal stipladser. Dermed kan antal dyr ifølge FVST i visse tilfælde være fejlestimeret, for eksempel hvis ikke alle stipladser udnyttes eller der produceres relativt flere dyr per stiplads over studie perioden.

For kvæg er antal dyr baseret på flytdata, hvilket registreres på enkeltdyrsniveau. Registreringerne forventes i større omfang end for svin at være i overensstemmelse med det præcise antal dyr på ejendommen. Denne antagelse er baseret på, at flytning af dyr skal registreres både af afsender og modtager, samt at registreringen skal foretages indenfor 7 dage (BEK nr 679 af 18/05/2020).

For både svin og kvæg gælder at ophør af besætninger skal indberettes senest 9 måneder efter at sidste dyr har forladt besætningen (BEK nr 1407 af 30/11/2018). Især for svin kan der dermed være en længere periode, hvor en besætning reelt kan være inaktiv, selvom den står registreret som aktiv, evt. med et antal dyr i CHR.

Grundet datas struktur og manglende eller forsinkede opdateringer af status på besætningerne, har der været store udfordringer med at udtrække brugbare data fra CHR med hensyn til angivelse af aktive perioder for besætninger og dermed ejendomme samt besætningstype. En udfordring er blandet andet, at både oprindelige indberetninger og senere rettelser optræder i data, hvilket har gjort tilfredsstillende

validering og tilretning af data umulig inden for den fastsatte tidsramme til projektet. I analyserne er det derfor antaget, at besætninger med registreret antal dyr er aktive. Hvis en besætning på en ejendom er inaktiv (og dermed ikke har anvendt antibiotika) men fortsat står med dyredage, vil det beregnede gennemsnitlige ADD/100 dyr/dag for studieperioden for den ejendom blive kunstigt lavt.

Besætningstype:

Grundet udfordringer med at udtrække brugbare data fra CHR beskrevet i forrige afsnit blev typeangivelsen fra CHR ikke anvendt direkte i disse analyser. I stedet er der for hver ejendom opgjort, hvor mange procent hver aldersgruppe udgjorde af ejendommens dyr, samt for kvæg hvor mange dyr der stod registreret på ejendommen i en given måned. Ud fra disse opgørelser, er der lavet inddelinger af ejendomme i overordnede ejendomstyper angivet for hver ejendom på månedsniveau. (Data med angivelse af besætningstype fra CHR er dog for kvæg anvendt i det ikke-validerede format til at vurdere relevante grupperinger baseret på antal dyr – se Bilag 1).

Udfordringer med inkludering af registreret besætningstype i CHR betyder også, at det i denne analyse ikke har været muligt at skelne mellem økologisk og konventionel drift. Dette er et område, som bør belyses nærmere. Her kan man i fremtidige analyser med fordel inddrage data fra Landbrugsstyrelsens kontrol af økologiske jordbrugsbedrifter i forhold til økologistatus af den enkelte ejendom i specifikke perioder.

Geografisk placering:

Postnumre på ejendommens besætninger er udtrukket fra CHR-data og brugt til bestemmelse af geografisk placering. Her er lavet validering og tilretninger af fejlindberetninger i CHR, hvor besætninger optræder med forskellige postnumre. Enkelte ejendomme som er registreret med antibiotikaforbrug i VetStat, men som ikke optræder i det udleverede CHR data blev antaget at repræsentere fejl i angivelse af CHR-nummer i VetStat, og er derfor fjernet før analyse.

Landsdele og regioner er inddelt på baggrund af postnumre jævnfør NUTS klassifikationen anvendt af Danmarks Statistik og Eurostat:

<https://www.dst.dk/da/Statistik/dokumentation/nomenklaturer/regioner--landsdele-og-kommuner>

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/nuts/correspondence-tables/postcodes-and-nuts>

Dyrlæger og VetReg:

Der er ikke ekskluderet data på baggrund af fejl i indberettet dyrlæge, men der er foretaget validering af data vedrørende dyrlæger for at vurdere værdien af indberetningerne i forhold til fremtidige opgørelser. Valideringen er foretaget på baggrund af data udtrukket af CGI fra dyrlægernes egne indberetninger til VetReg.

På baggrund af udleveret data er det valideret om en dyrlæge har registreret en praksistilknytning. Det er tilladt for dyrlæger at ordinere medicin til dyr uden at være tilknyttet en praksis, men de må ikke ligge inde med medicin til at tage andres dyr i behandling. Der er 10.846 indberetninger på tværs af alle produkter i hele studieperioden fra dyrlæger uden praksistilknytning. Når der sorteres på indberetninger med forbrug, udlevering eller ordinerings af antibiotika, er der to dyrlæger uden registreret praksistilknytning med over 1.000 indberetninger af ordinerings af antibiotika til svin.

En udfordring i forhold til validering af data vedrørende dyrlægernes praksistilknytning er, at flere dyrlæger optræder i adskillige forskellige praksis i overlappende perioder. Der er eksempler på op til seks forskellige registrerede praksistilknytninger for de samme dyrlæger inden for samme periode. Ifølge

lovgivningen er dyrlægen forpligtet til at opdatere oplysningerne om dyrlægepraksis og tilknytning senest 8 dage efter at forholdene er ændret (BEK nr 852 af 12/09/2005). På baggrund af data kan der opstå tvivl om, hvorvidt denne pligt altid bliver overholdt.

Valideringen af dyrlæger og praksistilknytning i indberetningsdata har taget udgangspunkt i hvorvidt en dyrlæge i løbet af studieperioden har været tilknyttet en given praksis, men tager ikke højde for om en praksistilknytning er ophørt eller opstartet før eller efter datoen for en indberetning. Dette er gjort på baggrund af de beskrevne udfordringer ovenfor. Der er 305 indberetninger i alt på tværs af alle præparater i hele studieperioden, hvor praksis er angivet forkert. Dette skal sammenholdes med et samlet antal indberetninger på over 2,5 millioner, så denne fejltype må anses for at være ubetydelig.

Det har ud fra data ikke været muligt, at validere om en dyrlæge er autoriseret af FVST, når der ikke er angivet praksistilknytning. Hvis det antages, at dyrlæger modtager deres numre efter et princip om fortløbende nummerering, falder langt de fleste anvendte numre inden for et interval, hvor de kan forventes rent faktisk at tilhøre en dyrlæge. Autorisationsnumrene 0 og 9999 er registreret med henholdsvis 620 og 423 ordinationer. Disse kan sandsynligvis forklares som erstatningsnumre ved manglende oplysning af autorisationsnummer. Og igen kan fejlen anses som ubetydelige sammenholdt med det totale antal indberetninger. Det har ikke været muligt at tjekke, i hvilket omfang indberetninger er foretaget på de korrekte autorisationsnumre.

Sundhedsrådgivningsaftaler:

Sundhedsrådgivningsaftaler (SRA) indrapporteres af dyrlæger til VetStat igennem online platformen VetReg. Data er i nogen grad fejlbehæftede med blandt andet urealistiske datoer for indgåelse af aftaler samt aftaler, der har startdato eller slutdato angivet ude i fremtiden. Enkelte ældre aftaler mangler et autorisationsnummer på en dyrlæge. Der er flere tilfælde, hvor der er registreret SRA for ejendomme i måneder, hvor ejendommen står tom. Det er ikke undersøgt nærmere i dette studie, hvilke typer af SRA det drejer sig om.

Når der er angivet en stedfortrædende dyrlæge, antages denne at være ansvarlig for sundhedsrådgivningen i den periode, der er angivet, altså vedkommende er SRA-dyrlægen. Dette kan eksempelvis være en indberetning i forbindelse med sygeorlov eller barsel hos den dyrlæge, der normalt er registreret som rådgivende dyrlæge. I tilfælde hvor der er registreret en stedfortrædende dyrlæge, er det typisk af en varighed på mellem 6 og 18 måneder med hovedparten af vikariatene på omkring 9 til 15 måneder.

Ved validering af indgåede SRA'er for studieperioden er der ikke fundet eksempler på overlap mellem aftaler for den samme ejendom. I forbindelse med kobling med det øvrige data var det dog nødvendigt til at definere SRA for ejendomme på månedsniveau. Hvis en rådgivningsaftale for en ejendom er skiftet mellem to dyrlæger i en måned, forekommer der overlap i det inkluderede data. Hvis en dyrlæge ikke har indberettet en sundhedsrådgivningsaftale i VetReg, vil den ikke kunne ses i VetStat, og dermed var yderligere validering ikke mulig.

Eksklusions-/inklusionskriterier for indberetninger medtaget i analysen

Fordeling af indberetninger på ejendomme med og uden sundhedsrådgivning

Langt størstedelen af udskrevet, forbrugt og ordineret antibiotika går til ejendomme med SRA. Det er lovpligtigt at indgå en sundhedsrådgivningsaftale (BEK nr 1243 af 26/11/2019 og BEK nr 1649 af 18/12/2018), når en besætning har:

- 300 søer, gylte eller orner
- 3.000 slagtesvin

- 6.000 fravænningsgrise
- 100 køer
- 200 handyr og hundyr (kvæg), der endnu ikke har kælvnet.

Der blev lavet indledende opgørelser på totale kilo aktivt stof for samtlige indberetninger, hvor beregning af procent behandlede dyr var muligt i studieperioden. Her fandt vi at andelen af antibiotika til ejendomme med SRA udgjorde langt størstedelen. For kvæg var andelen af antibiotikaholdige præparater udskrevet til ejendomme uden SRA 3,56 % af den totale mængde (voksnet kvæg 2,15 %, og ungdyr og kalve 1,41 %), mens den for svin var 0,37 % (søer og pattegrise 0,05 %, fravænningsgrise 0,17 % og slagtesvin 0,15 %). På baggrund af disse opgørelser blev det besluttet at ekskludere ordinationer til ejendomme uden SRA i de videre analyser. Det antages, at de ekskluderede indberetninger primært var tilfælde, hvor dyrlægen havde foretaget enkeltdyrsbehandlinger eller ordineret medicin ved akut opstået sygdom til små ejendomme. Der blev således kun analyseret videre på indberetninger fra måneder med registreret SRA i ejendommene.

Inkluderede og ekskluderede dyrlæger

I forbindelse med valideringen af data og planlægningen af analyserne er der taget en række beslutninger omkring inklusion- og eksklusionskriterier for indberetninger, ejendomme og dyrlæger. Den vigtigste i denne sammenhæng var valget om kun at lave sammenligningerne på dyrlæger med SRA.

Ud fra SRA-data er det muligt at opgøre, hvor mange måneder en given ejendom har haft SRA med en given dyrlæge. Dermed kan procent behandlede dyr i hver aldersgruppe beregnes per måned og et gennemsnit for SRA'en for den samlede studieperiode kan beregnes, selv hvis der ikke er registreret ordination af antibiotika i alle måneder. Dette tal ligner i beregningsmetode det rullende gennemsnit som allerede benyttes af FVST, men dækker i nærværende studie en 2 års studieperiode, eller en periode på minimum 6 måneder såfremt en SRA er skiftet eller ophørt for en ejendom. På baggrund af gennemsnit for en dyrlæges ejendomme med SRA er det muligt at sammenligne med andre dyrlæger under tilsvarende forudsætninger, især hvis man yderligere tager højde for ejendomstyper.

En udfordring med denne model kan være, at andre dyrlæger end SRA dyrlægen også behandler dyr og udleverer antibiotika i en besætning, for eksempel i forbindelse med akutbesøg. I modellen vil dette antibiotikaforbrug blive regnet med for den enkelte ejendom og dermed indgå, når SRA-dyrlægerne sammenlignes; altså forbruget tilskrives SRA-dyrlægen. Dette kan give udfordringer for SRA-dyrlæger, som ikke har mulighed for at have indflydelse på alle behandlinger og ordinationer til de ejendomme, de er tilknyttet, eksempelvis hvis de indgår i et vagtsamarbejde. Et argument for den valgte model er, at SRA-dyrlægen under alle omstændigheder vil være den med ansvaret for at oprette og ændre eventuelle besætningsdiagnoser samt at rådgive rutinemæssigt om antibiotikaforbruget på en ejendom. Som nævnt i afsnittet "Antibiotikaforbruget i studieperioden overordnet" findes langt størstedelen af antibiotikaforbruget fra indberetningerne i kildedata fra apotekerne. Ordinationer til besætninger med SRA vil oftest være til oprettede besætningsdiagnoser.

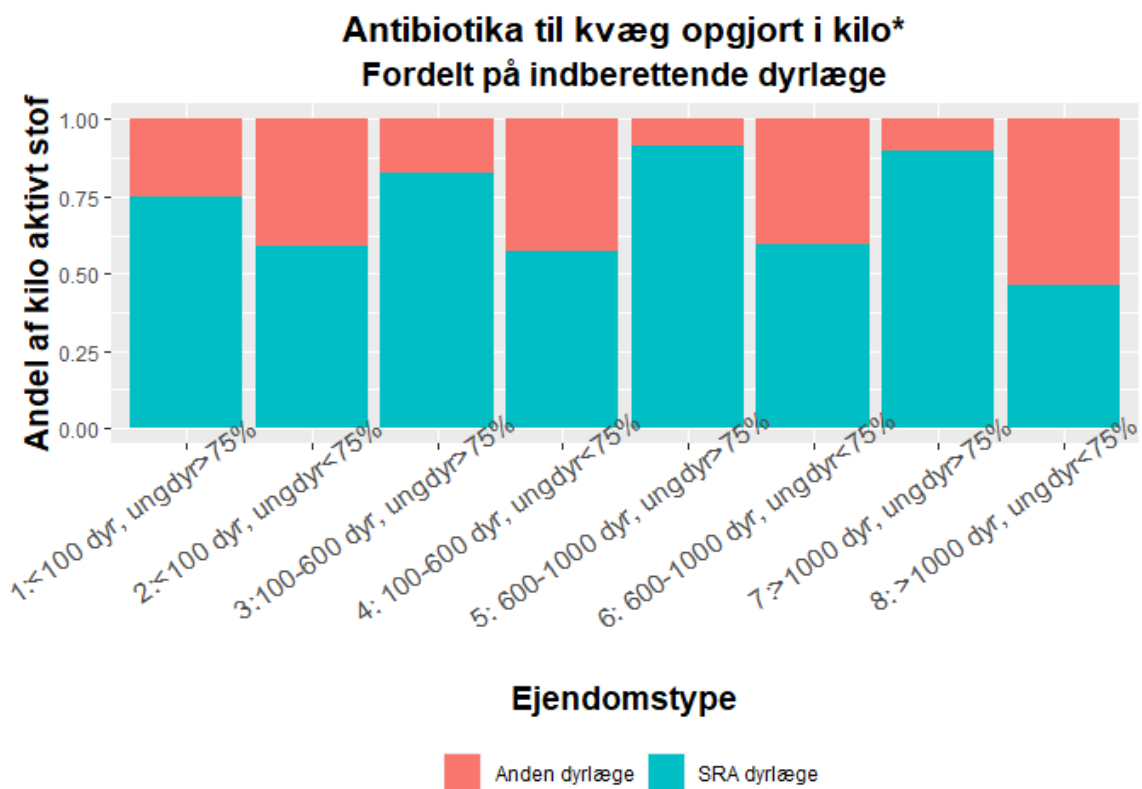
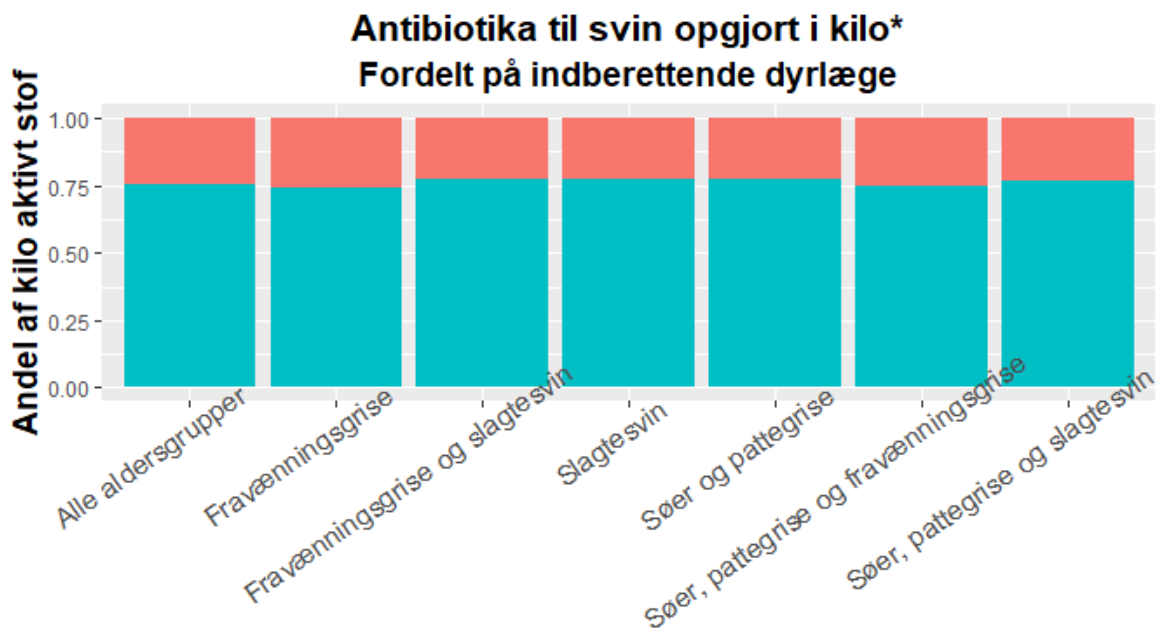
En oversigt over inkluderede dyrlæger kan ses i Tabel 1.

Tabel 1 Antal dyrlæger i studieperioden			
Dyreart	Antal dyrlæger med forbrug, udlevering eller ordination af antibiotika i studieperioden	Antal dyrlæger med aktive sundhedsrådgivningsaftaler i studieperioden	Antal sundhedsrådgivende dyrlæger inkluderet i studiet*
Svin	333	166	150
Kvæg	642	305	292

** Dyrlæger skal have haft minimum 6 måneder med sundhedsrådgivningsaftale for en ejendom, hvor ejendommen har haft den samme ejendomstype for at blive inkluderet. Hvis en stedfortrædende dyrlæge er registreret i en periode, opfattes denne som SRA-dyrlægen for ejendommen i den periode.*

I Figur 2 er fordelingen af indberetningerne vist på henholdsvis SRA-dyrlægen (herunder stedfortrædende SRA-dyrlæger) og andre dyrlæger for de forskellige ejendomstyper for svin og kvæg. Af figuren fremgår det, at en ikke uvæsentlig del af antibiotikaindberetningerne stammer fra dyrlæger, som ikke har ansvaret for SRA på den pågældende ejendom. For svin ses, at det generelt drejer sig om ca. 25 % for alle ejendomstyper. For kvæg er billedet mere varieret. Generelt ses, at andre (ikke SRA-dyrlæger) står for en mindre andel af ordinationerne og forbruget på ejendomme med over 75% ungdyr (ca. 10-25 %) i forhold til ejendomme med under 75% ungdyr (ca. 40-52 %).

Ønsker man at inkludere alle dyrlæger både med og uden SRA, skal der tages højde for en række udfordringer, herunder at fastsætte perioden med dyrlægens tilknytning til en given ejendom, da der for dyrlæger uden SRA kun vil være registreringer i måneder, hvor dyrlægen har forbrugt, udleveret eller ordineret antibiotika. Dermed kan retvisende gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag ikke beregnes. Det er også vanskeligt at definere en grænse for, hvornår en dyrlæge forventes at have væsentlig indflydelse på antibiotikaforbrugsmønstre på en given ejendom. Der vil således skulle arbejdes med at udvikle et mål, som sikrer retvisende og rimelig sammenligning på tværs af alle dyrlæger. Det har ikke i tiden til rådighed til denne opgave været muligt at udvikle et sådant (mere) præcist mål.

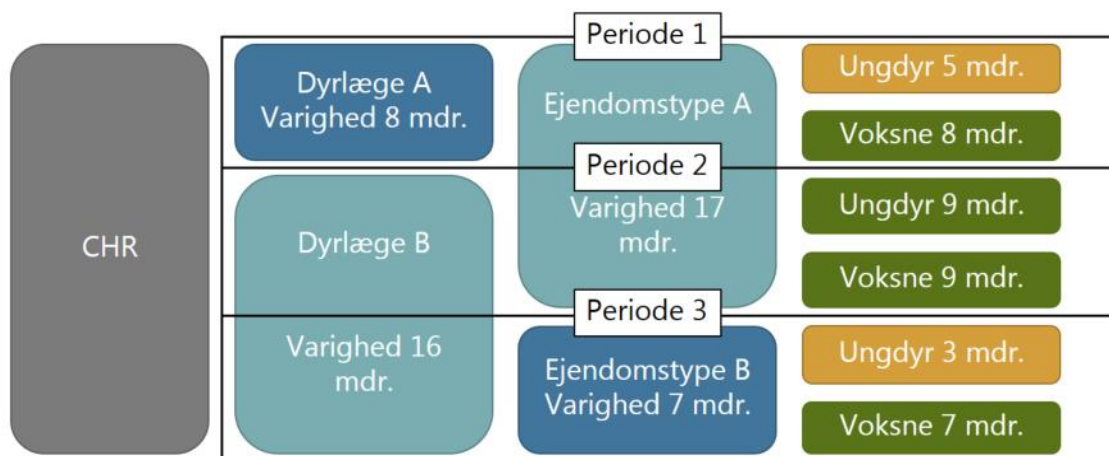


Figur 2 Opgørelse af kilo aktivt stof for antibiotikaholdige præparater ordineret til svin og kvæg og inkluderet i analyserne fra den 2-års studieperiode, fordelt på ejendomsstørrelser med angivelse af om det er sundhedsrådgivende (blå) eller en anden dyrlæge (rød), der har indberettet

Inkluderede og ekskluderede indberetninger og ejendomme

Der er i analyserne kun inkluderet indberetninger, hvor beregning af procent behandlede dyr er muligt, samt hvor en ordinationsgruppe tilknyttet dyrearten er angivet. Skulle der eksempelvis være en indberetning på "Coccidiose" (bruges kun ved fjerkræ), vil denne være sorteret fra.

Data er kun inkluderet for ejendomme, ejendomstyper og aldersgrupper med minimum 6 måneder med samme SRA-dyrlæge i studieperioden. Dette valg er taget for at sikre, at der er et nogenlunde sammenhængende datagrundlag, hvor en SRA-dyrlæge kan antages at have haft reel indflydelse på en ejendoms antibiotikaforbrug. I Figur 3 er vist et eksempel på, hvordan data kan være inkluderet for en given ejendom.



Figur 3 Eksempel på inkluderede og ekskluderede data for en kvægejendom, sundhedsrådgivende dyrlæge, ejendomstype og aldersgruppe. Mørkegrønne aldersgrupper er inkluderet og gule er ekskluderet. Der kan have været et skift i SRA-dyrlæge. Der kan også have været et skift i ejendomstype, for eksempel hvis en kvægejendom går fra at have under 100 dyr til at have fra 100 til 600 dyr begge med <75 % ungdyr. Overordnet kan studieperioden for denne eksempel-ejendom deles ind i 3 perioder, hvor dyrlægen og ejendommestypen er den samme. For hver af disse tre perioder testes om aldersgrupperne har indgået i minimum 6 måneder. For ejendommen i dette eksempel betyder det, at ungdyr ikke vil indgå i analyserne med data fra Periode 1 og Periode 3.

Kriterierne for inklusion af indberetninger og ejendomme i studiet er listet i Tabel 2. Hvis en SRA er skiftet mellem dyrlæger midt i en måned vil den pågældende måned tælle med i det beregnede gennemsnitlige procent behandlede dyr per dag for ejendommen i perioden med SRA for begge dyrlæger.

Tabel 2 Inklusionskriterier

Inklusion af indberetninger

- Indberetning overført til FVST opgørelsesdata VTS_DOSER
- Indeholder antibiotikaholdige præparater til behandling af kvæg eller svin
- Lægemidlerne har en fastsat standard ADD for dyrearten
- Angivet aldersgruppe er i overensstemmelse med dyreart
- Angivet ordinationsgruppe er i overensstemmelse med dyreart

Inklusion af ejendomme

- Ejendommen har et registreret antal dyredage i CHR for arten og aldersgruppen for en given måned og antallet af dyredage større end nul
- Ejendommen har en registreret sundhedsrådgivningsaftale i en given måned
- Ejendommen skal have haft samme type, sundhedsrådgivningsaftale med den samme dyrlæge og dyr angivet i aldersgruppen i minimum 6 måneder.

En oversigt over antal inkluderede ejendomme kan ses i Tabel 3. I afsnittet ” Antibiotikaforbruget i studieperioden overordnet” kan ses en fordeling af ejendomme inkluderet i opgørelser fordelt på landsplan for henholdsvis svin og kvæg.

Tabel 3 Antal ejendomme i studieperioden

Dyreart	Antal ejendomme med antibiotikaforbrug i studieperioden	Antal ejendomme med sundhedsrådgivning i studieperioden	Antal ejendomme inkluderet i studiet*
Svin	5622	5565	5330
Kvæg	7539	3205	3011

** Ejendomme skal have haft minimum 6 måneder med den samme SRA-dyrlæge og ejendomstype i studieperioden. Her er de unikke CHR numre optalt og optræder kun én gang. I studiedata kan den samme ejendom dog optræde flere gange ved eksempelvis skift i ejendomstype eller SRA-dyrlæge*

Ekskluderede ekstreme indberetninger

Fødevarerstyrelsen har indlagt en standardberegning i deres månedsopgørelser som sikrer at indberetninger uden for intervallet -100 til 100 ADD/100 dyr/dag afrundes til henholdsvis -100 og 100. Indberetninger i den størrelsesorden vil typisk skyldes fejlindberetninger fra dyrlæger eller apoteker. Eksempler på fejl kan være, at der er ganget med en faktor 10 eller 100 eller indberetninger af hele kasser af et produkt fremfor eksempelvis en flaske eller en applikator. Indberetninger med samme CHR-nummer, dyreart og aldersgruppe fjernes ved minimum én forekomst af en fejl af denne type. Det drejer sig om indberetninger fra 46 ejendomme og 1.289 kg aktivt stof for svin og 18 kg aktivt stof for kvæg. For svin ligger over 500 kg af det udgåede antibiotika på 15 enkelte indberetninger

For kvæg er indberetninger fra en enkelt dyrlæge af produktet Norodine Vet. ekskluderet ved mere end 1000 ml registreret per indberetning. Dette er gjort, da disse indberetninger samlet set udgjorde flere ton aktivt stof og antages at være en systematisk fejl i indberetninger fra den pågældende dyrlæge.

Antibiotikaforbrug inkluderet i rapportens opgørelser af procent behandlede dyr

Med implementeringen af de beskrevne inklusionskriterier er der inkluderet 96,5 % af det totale antibiotikaforbrug for svin og 93,7 % af antibiotikaforbruget for kvæg, når der opgøres i kilo aktivt stof. Hvis man kun kigger på data, hvor beregning af procent behandlede dyr er muligt er procentsatserne dog henholdsvis 96,7 % og 94 % for svin og kvæg. De nøjagtige tal er oplyst i Tabel 4.

Foruden det ekskluderede antibiotikaforbrug listet i Tabel 4 er der en mindre mængde indberettet antibiotika, som ikke indgår i opgørelserne hos FVST. I Bilag 2 er der gjort rede for antibiotikaforbrug, som af den ene eller anden grund ikke indgår i de månedlige opgørelser hos FVST.

Tabel 4 Inkluderet antibiotikaforbrug i analyserne angivet som total kilo aktivt stof

	Svin	Kvæg
Total kilo forbrugt i studieperioden	147.868 kg	25.241 kg
Total kilo hvor ADD/100 dyr/dag kan beregnes*	147.593 kg	25.142 kg
Totale kilo i inkluderet studiedata	141.210 kg	23.640 kg
- Studiedata i procent af totale kilo i studieperioden	95,5 %	93,7 %
- Studiedata i procent af kilo med i opgørelser i studieperioden	95.7 %	94 %

** Dette kræver et registreret antal dyr i en given måned samt angivelse af tilladt aldersgruppe for dyrearten. Disse data indgår i FVSTs månedsopgørelser, som ligger til grund for Gult Kort.*

Antibiotikaforbruget i studieperioden overordnet

Forbruget generelt

I dette afsnit gives et generelt overblik over antibiotikaforbruget hos svin og kvæg i studieperioden. Opgørelserne er lavet for indberetninger inkluderet i de videre analyser. Se afsnit "Eksklusions-/inklusionskriterier for indberetninger medtaget i analysen" for uddybning af kriterier for inklusion i analysen. I Bilag 3 er inkluderet opgørelser på forbrugt antibiotika i studieperioden inden eksklusion er foretaget.

Opgørelser af antibiotikaforbrug til svin og kvæg viser, at langt størstedelen af antibiotikaforbruget indberettes af apotekerne. For kvæg indberettes en større andel af antibiotikaforbruget af dyrlægerne end for svin. Dette er ikke overraskende, da det forventes at kvægdyrlæger i højere grad end svinedyrlæger foretager eller igangsætter en behandling i en besætning. I Tabel 5 er angivet fordeling af antibiotika i kilo aktivt stof på dyreart, aldersgruppe og kildedata for indberetninger inkluderet i analyserne.

Tabel 5 Fordeling af antibiotika givet som kilo aktivt stof på kildedata i studieperioden på 2 år*

	Apoteker	Dyrlæger	Foderstofvirkomheder	
Kvæg	Voksente kvæg	14.842 kg (84 %)	2.835 kg (16 %)	0
	Ungdyr og kalve	5.527 kg (92,7 %)	435 kg (7,3 %)	0
Svin	Søer og pattegrise	41.432 kg (99,8 %)	65 kg (0,2 %)	0
	Fravænningsgrise	64.650 kg (99,9 %)	45 kg (0,1 %)	0
	Slagtesvin	34.870 kg (99,6 %)	147 kg (0,4 %)	0

** Der er i tabellen kun opgjort for indberetninger inkluderet i studiet jævnfør opridsede inklusionskriterier*

Antibiotika forbrugt, udskrevet og ordineret i studieperioden fordeler sig på typer af besætninger og landsdele som beskrevet for kvæg og svin i de næste afsnit. Grundet udfordringer med anvendelse af CHR-data beskrevet tidligere er en alternativ inddeling af ejendomme i grupperinger anvendt. Ejendomstyperne er for svin defineret ud fra fordelingen af aldersgrupper på ejendommen. For kvæg er ejendomstyperne defineret ud fra samlet antal dyr og fordeling af aldersgrupper på ejendommen. Se nærmere i afsnittene for henholdsvis svin og kvæg.

Antibiotikaforbrug til svin:

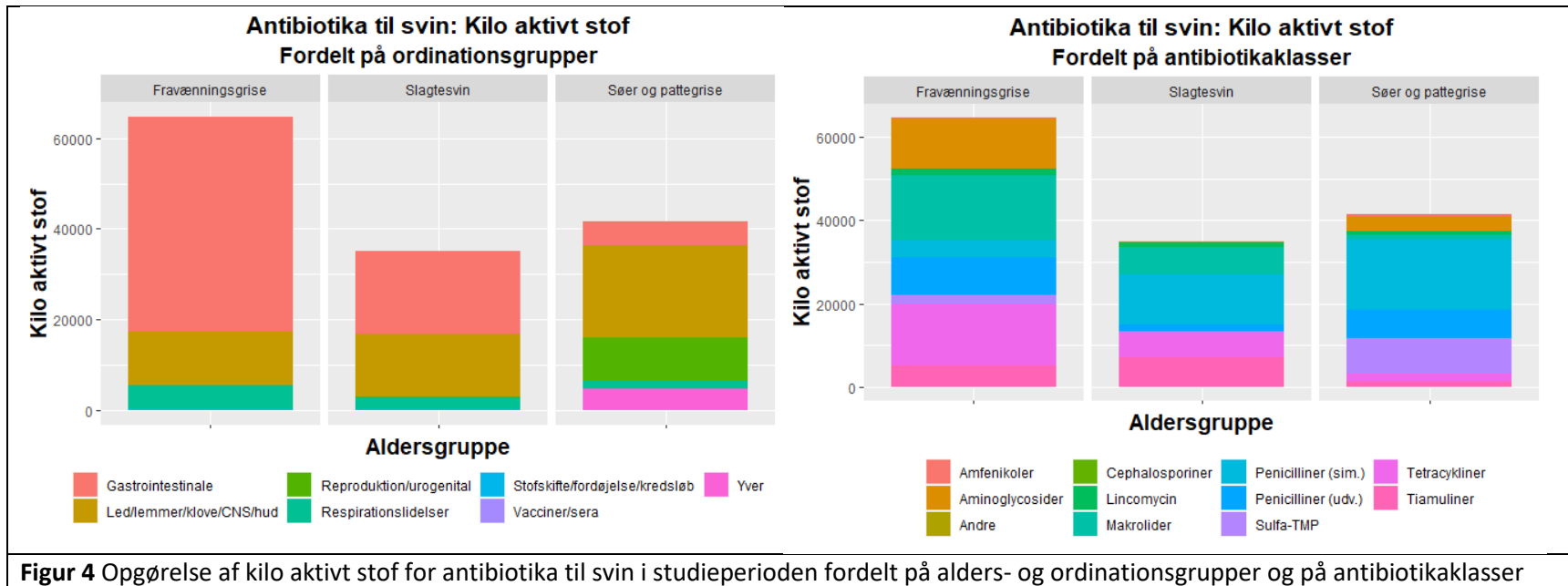
Antibiotikaforbruget til svin indberettes på tre forskellige aldersgrupper og dermed vægtklasser angivet i VetStat som henholdsvis 55, 56 og 57. Koderne dækker over:

- 55 = Pattegrise, søer, gylte og orner standardvægt 200 kg/dyr (i analysen benævnt "Søer og pattegrise")
- 56 = Fravænnede smågrise op til 30 kg standardvægt 15 kg/dyr (i analysen benævnt "Fravænningsgrise")
- 57 = Slagtesvin og polte standardvægt 50 kg/dyr (i analysen benævnt "Slagtesvin")

Opgørelser på total forbrug i kilo aktivt stof

Fravænningsgrise tegner sig for den største andel af forbruget af antibiotika med et forbrug på mellem 2.500 kg og 3.000 kg per måned. For søer og pattegrise ligger forbruget typisk omkring 1.700 kg mens det for slagtesvin ligger omkring 1.500 kg per måned. Generelt er størstedelen af forbruget registreret på gastrointestinale (GI) samt led- og lemmelidelser. For fravænningsgrise udgør forbruget til GI langt hovedparten og i mindre grad behandles respirations, led- og lemmelidelser. Det er de samme lidelser, der ses hos slagtesvin, hvor GI dog udgør en mindre andel sammenlignet med fravænningsgrise. For søer og pattegrise går en større del af forbruget til led- og lemmelidelser og her ses desuden forbrug til reproduktions- og yverlidelser, mens GI fylder langt mindre i det samlede forbrug.

For søer og pattegrise udgør penicilliner størstedelen af forbruget sammen med sulfa-TMP. For slagtesvin fordeler forbruget sig primært mellem penicilliner, tetracykliner, tiamuliner og makrolider samt i langt mindre grad aminoglycosider og lincosamider. Det største forbrug af aminoglycosider ligger hos fravænningsgrise. Her fordeler forbruget sig primært på penicilliner, tetracykliner, tiamuliner, makrolider og aminoglycosider. Fordeling af ordineret antibiotikaholdige præparater er vist i Figur 4.



I afsnittet omkring dyrlægers ordinationer til peroral behandling af svin er inkluderet en oversigt over, hvordan forbruget fordeler sig på administrationsveje for gastrointestinale- og luftvejslidelser.

Inddeling af ejendomme i typer samt fordeling på landsplan

Svineejendomme er inddelt efter sammensætning af aldersgrupper på ejendommen. Dette er gjort for i højere grad at kunne skelne mellem forskellige besætningstyper, da brug af CHR-besætningstypeangivelsen ikke lod sig gøre. Inddelingen er valgt på baggrund af tidligere erfaringer med arbejdet med VetStat og klassificeringer af ejendomme (Kruse, 2018).

Svineejendomme er inddelt i følgende syv grupper, der beskriver sammensætningen af svin på ejendommen:

- Alle aldersgrupper
- Søer og pattegrise
- Fravænningsgrise
- Slagtesvin
- Søer, pattegrise og fravænningsgrise
- Søer, pattegrise og slagtesvin
- Fravænningsgrise og slagtesvin

I Tabel 6 er vist fordelingen på landsdele af ejendomme med indberetninger af antibiotikaholdige præparater som er inkluderet i analyserne. Hvis en ejendom har skiftet status i studieperioden ved for eksempel at udvide med en ekstra aldersgruppe vil den optræde to gange i tabellen; én gang for hver periode med en specifik type.

Ejendomme med enten alle aldersgrupper eller kun slagtesvin tegner sig for langt hovedparten af ejendommene. Størstedelen af ejendommene er beliggende med en relativt jævn fordeling rundt i Jylland. På Sjælland er hovedparten af ejendommene beliggende på Vest- og Sydsjælland.

Tabel 6 Antal svineejendomme inkluderet i studiet fordelt på landsdele i Danmark*

Landsdel	Alle aldersgrupper	Fravænningsgrise	Fravænningsgrise og slagtesvin	Slagtesvin	Søer og pattegrise	Søer, pattegrise og fravænningsgrise	Søer, pattegrise og slagtesvin
Bornholm	25	5	10	64	1	4	1
Fyn	106	50	85	257	28	28	21
Nordjylland	247	81	221	513	43	54	33
Nordsjælland	4	-	2	5	1	-	-
Syddjylland	239	57	193	503	34	55	40
Vest- og Sydsjælland	108	41	71	206	18	39	11
Vestjylland	229	83	178	487	32	43	35
Østjylland	181	46	141	387	28	37	35
Østsjælland	8	5	4	12	2	1	1
Total	1147	368	905	2434	187	261	177

* Se evt. Bilag 3 for en tabel med alle ejendomme med antibiotikaforbrug i studieperioden

Antibiotikaforbrug til kvæg

Antibiotikaforbruget til kvæg indberettes på tre forskellige aldersgrupper og dermed vægtklasser angivet i VetStat som henholdsvis 61, 62 og 63. Koderne dækker over:

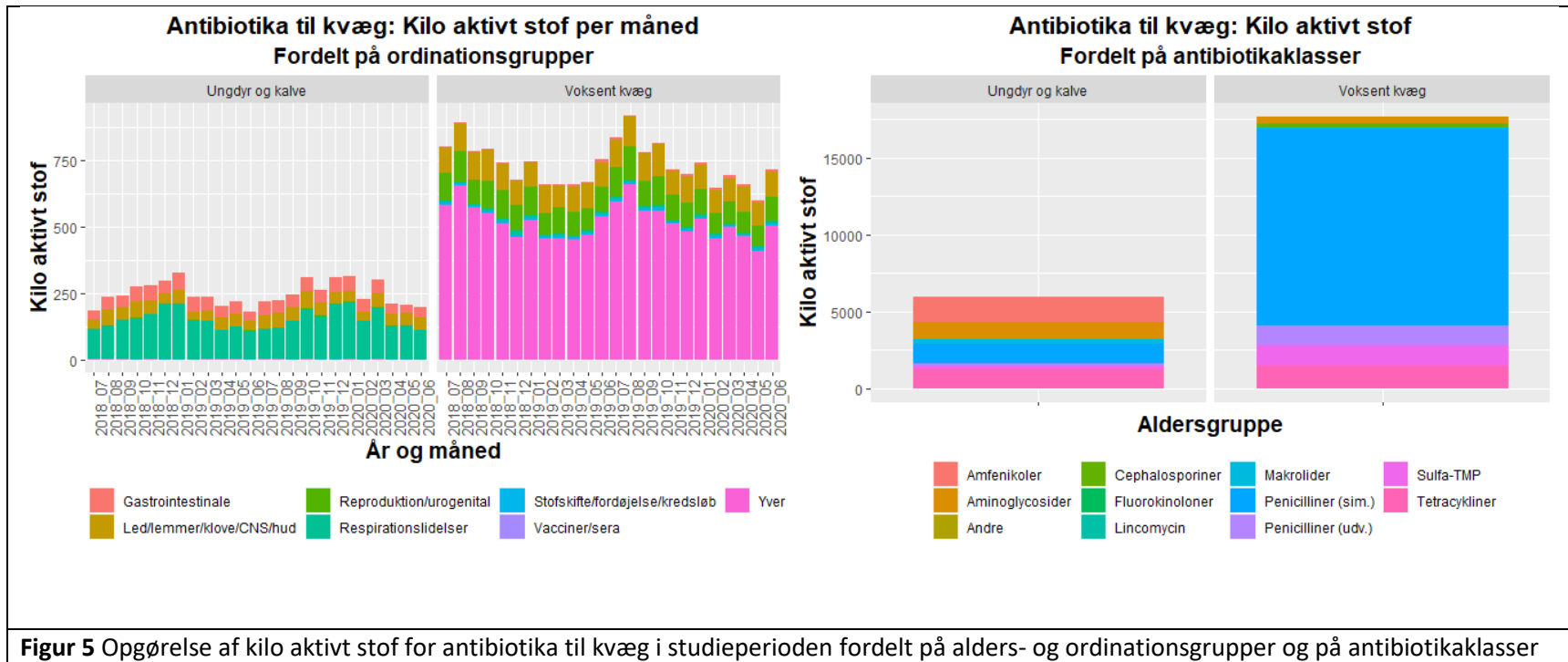
- 61 = Køer, samt tyre, kvier og stude over 24 mdr. af 600 kg/dyr (i analysen benævnt " Voksent kvæg")
- 62 = Kalve under 12 mdr. af 200 kg/dyr (i analysen benævnt " Ungdyr og kalve")
- 63 = Ungdyr mellem 12 og 24 mdr. af 200 kg/dyr (i analysen benævnt " Ungdyr og kalve")

I VetStat opgørelser lægges aldersgrupperne 62 og 63 sammen under en aldersgruppe med koden 62.

Opgørelser på totalt forbrug i kilo aktivt stof

Voksent kvæg tegner sig for den største andel af forbruget af antibiotika. Forbruget toppe i juli og august med omkring 900 kg antibiotika og falder derefter til et niveau på omkring 700 kg i vintermånederne. Årstidsvariationen for voksent kvæg skyldes i høj grad variation i forbruget til yverlidelser. For kalve og ungdyr ses et omvendt billede med et højere forbrug i vintermånederne på over 300 kg og et lavere forbrug om sommeren på under 250 kg. Her er årstidsvariationen i høj grad styret af et højere forbrug til luftvejslidelser. For voksent kvæg er antibiotika i høj grad indberettet til yverlidelser med led- og lemmelidelser samt reproduktionslidelser som de næst hyppigste. For kalve og ungdyr dækker antibiotika til respirationsvejslidelser over halvdelen af forbruget mens GI-, led- og lemmelidelser er de øvrige primære lidelser.

For voksent kvæg udgør penicilliner langt størstedelen af forbruget. Dertil kommer et forbrug af sulfa-TMP og tetracykliner. De øvrige antibiotikaklasser udgør en lille del af det samlede forbrug. For ungdyr og kalve ses en relativt ligelig fordeling i forbruget mellem tetracykliner, penicilliner, aminoglycosider og amfenikoler. Der ses også et mindre forbrug af makrolider. Se fordeling af forbruget i Figur 5.



Inddeling af ejendomme i typer samt fordeling på landsplan

Kvægejendommene er inddelt efter sammensætning af aldersgrupper på ejendommen samt den andel af ejendommens dyr, der udgøres af ungdyr og kalve. Dette er gjort for i højere grad at kunne skelne mellem forskellige besætningstyper, da brug af CHR-besætningstypeangivelsen ikke lod sig gøre. CHR-data er dog anvendt i sin 'rå' form til nogle indledende analyser, hvor CHR-data blev sammenholdt med oplysningerne om antal dyr i hver aldersgruppe på kvægejendommene i VetStat (se evt. Bilag 3). På baggrund af disse analyser er nedenstående gruppering af ejendomme valgt.

Kvægejendomme er inddelt i følgende otte grupper:

- Under 100 dyr i alt: 2 grupper med andel af ungdyr henholdsvis over og under 75 %
- Fra 100 til 600 dyr i alt: 2 grupper med andel af ungdyr henholdsvis over og under 75 %
- Fra 600 til 1000 dyr i alt: 2 grupper med andel af ungdyr henholdsvis over og under 75 %
- Over 1000 dyr i alt: 2 grupper med andel af ungdyr henholdsvis over og under 75 %

Ungdyr omfatter alle dyr under 24 måneder som endnu ikke har kælvat.

I Tabel 7 er vist fordelingen på landsdele af ejendomme med indberetninger af antibiotikaholdige præparater i studieperioden som er inkluderet i analyserne. Hvis en ejendom har skiftet status i studieperioden ved for eksempel ved at udvide med en ekstra aldersgruppe, vil den optræde to gange i tabellen; én gang for hver periode med en specifik type.

Ejendomme med mellem 100 og 600 dyr totalt samt andel af ungdyr under 75 % tegner sig for langt hovedparten af ejendomme. Størstedelen af ejendommene er beliggende med en relativt jævn fordeling rundt i Jylland med flest ejendomme i Nord-, Vest- og Sydjylland. På Sjælland er hovedparten af ejendommene beliggende på Vest- og Sydsjælland.

Tabel 7 Antal kvægejendomme inkluderet i studiet*

Landsdel	<100 dyr, ungdyr>75 %	<100 dyr, ungdyr<75 %	100-600 dyr, ungdyr>75 %	100-600 dyr, ungdyr<75 %	600-1000 dyr, ungdyr>75 %	600-1000 dyr, ungdyr<75 %	>1000 dyr, ungdyr>75 %	>1000 dyr, ungdyr<75 %
Bornholm	-	-	-	19	2	8	1	1
Fyn	7	3	27	119	2	17	4	5
Nordjylland	23	12	73	494	13	83	7	30
Nordsjælland	1	-	-	10	-	1	-	-
Sydjylland	20	14	127	688	17	151	12	46
Vest- og Sydsjælland	3	3	21	80	1	6	1	4
Vestjylland	26	18	101	475	16	78	8	25
Østjylland	14	13	45	168	4	25	1	9
Østsjælland	-	1	-	6	-	-	-	-
Total	94	64	394	2059	55	369	34	120

* Se Bilag 3 for en tabel med alle ejendomme med antibiotikaforbrug i studieperioden

Benchmarking af svine- og kvægdyrlæger

På baggrund af data inkluderet i studiet er beregnet en gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag for hver enkelt aldersgruppe i perioder for hver ejendom, hvor der er den samme ejendomstype og SRA-dyrlæge. På baggrund af disse gennemsnit er der beregnet et generelt gennemsnit for hver aldersgruppe og ejendomstype, samt median, 25% og 75% kvartiler. Hver aldersgruppe på en ejendom af en given type med en given SRA-dyrlæge er derefter tildelt et "antibiotikaniveau" alt efter om deres gennemsnit ligger under medianen, i 3. kvartil eller i 4. kvartil for den givne ejendomstype og aldersgruppe. Indplacering i 4. kvartil udløser niveauet "Høj" for aldersgruppen, mens indplacering i 3. kvartil udløser "Middel" og indplacering under medianen udløser niveauet "Lav".

For hver SRA-dyrlæge blev andelen af aldersgrupper, som de har haft SRA for i studieperioden i niveauet "Høj" beregnet. I og med at der er taget højde for besætningstype i tildelingen af niveau kan dyrlæger med SRA for forskellige ejendomstyper sammenlignes indenfor de samme aldersgrupper.

Gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag på svineejendomme

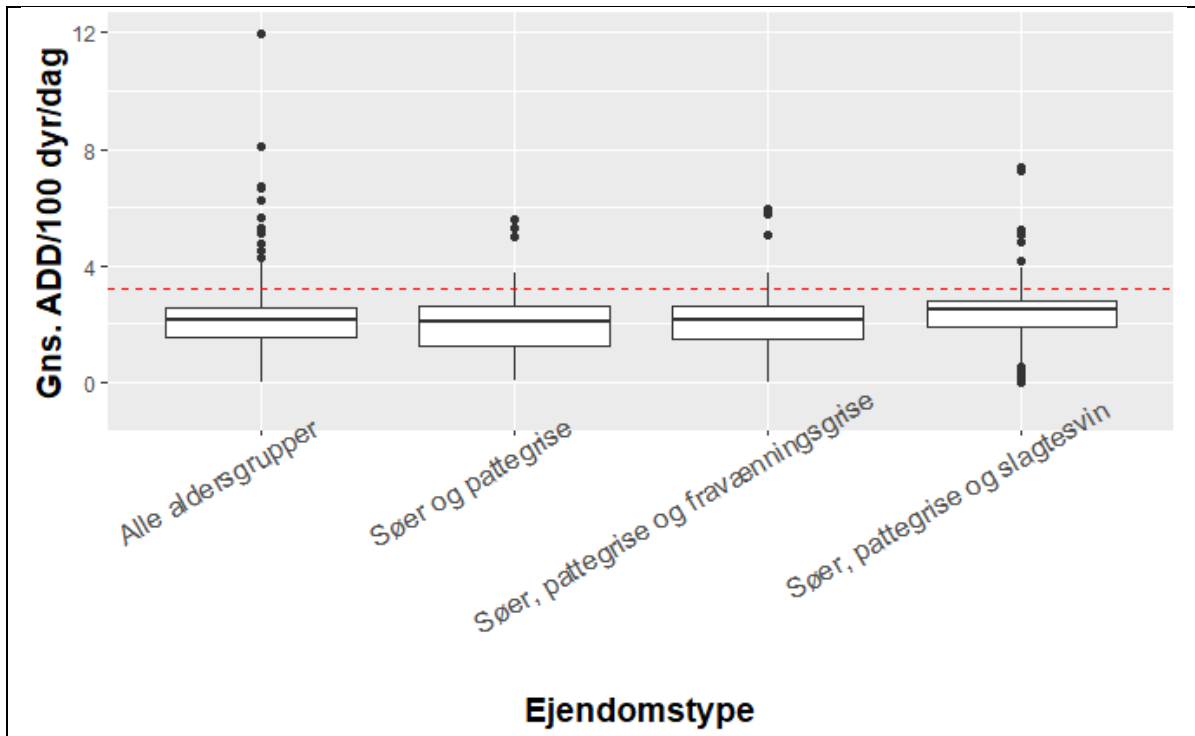
For svineejendomme er der på baggrund af studiedata fundet gennemsnit, kvartiler, median, antal SRA-dyrlæger og ejendomme for hver ejendomstype og aldersgruppe, og antibiotikaniveauer er tildelt som angivet ovenfor. Nedenfor er resultaterne vist for aldersgruppen søer og pattegrise. Tabeller og figurer fra de øvrige aldersgrupper kan ses i Bilag 4.

Søer og pattegrise

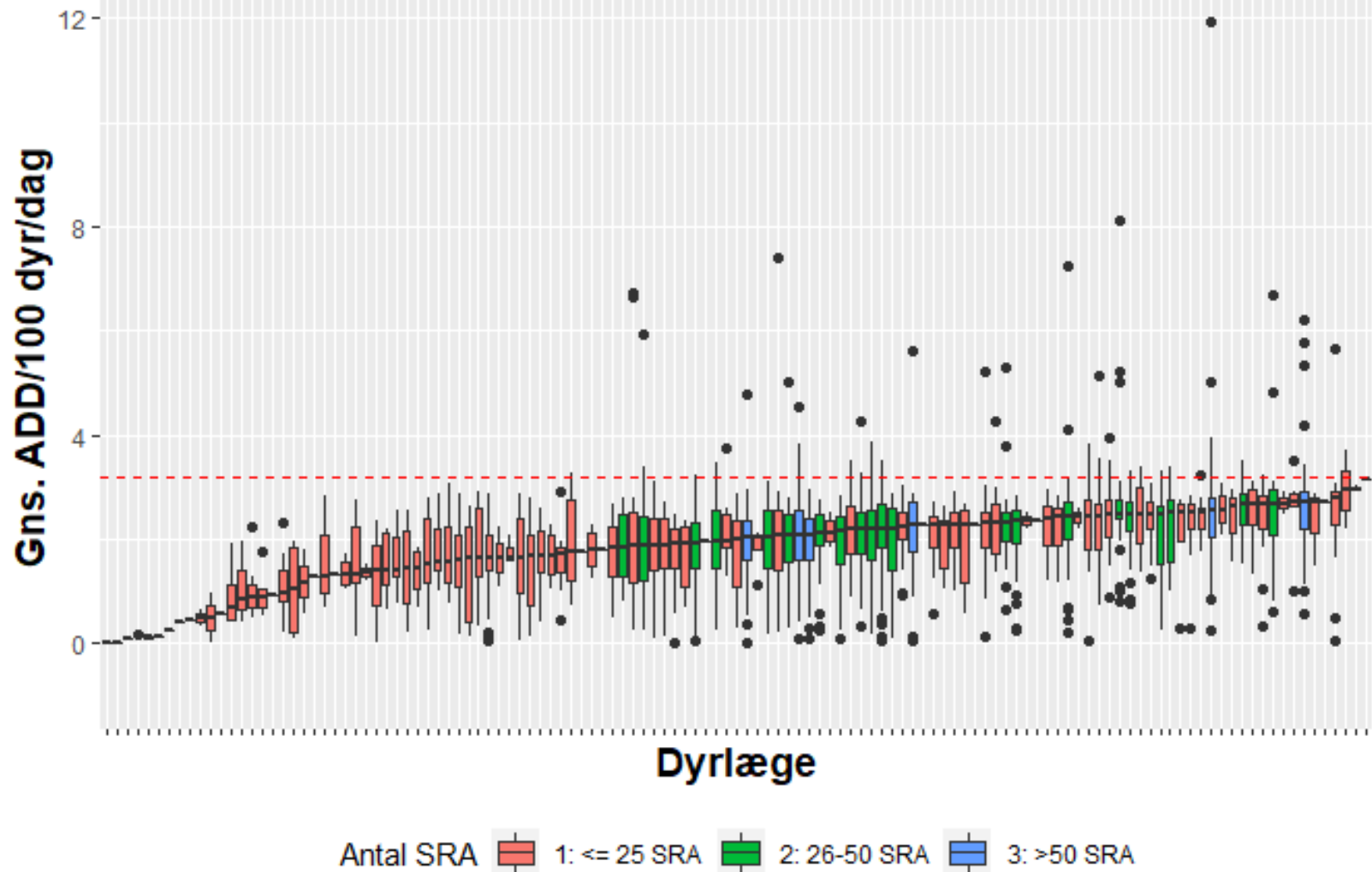
Generelt ligger ejendomstyperne i samme niveau for søer og pattegrise. Der er større udsving i maksværdier. Årsagen til dette er ikke nærmere undersøgt i denne rapport, men en mulig forklaring kan være fejlindberetninger i stil med dem beskrevet i afsnittet "Eksklusions/inklusions kriterier for indberetninger medtaget i analysen". Tabel 8 viser beregnede gennemsnit samt median, minimum og maksimumværdier samt kvartiler. Se Figur 6 for grafisk præsentation af ejendomstypernes fordeling på kvartiler. I Figur 7 ses en grafisk præsentation af den tilsvarende beregning fordelt på den enkelte SRA-dyrlæge med angivelse i tre intervaller af antal SRA-aftaler.

Tabel 8 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for søer og pattegrise i studieperioden for fire forskellige ejendomstyper

Ejendomstype	Gns.	Min.	Q1	Median	Q3	Maks.	Ejendomme	Dyrlæger
Alle aldersgrupper	2.03	0.00	1.53	2.15	2.56	11.94	1111	118
Søer og pattegrise	1.92	0.04	1.19	2.11	2.61	5.62	188	61
Søer, pattegrise og fravænningsgrise	2.03	0.02	1.49	2.13	2.61	5.93	255	69
Søer, pattegrise og slagtesvin	2.34	0.00	1.86	2.48	2.76	7.40	167	57

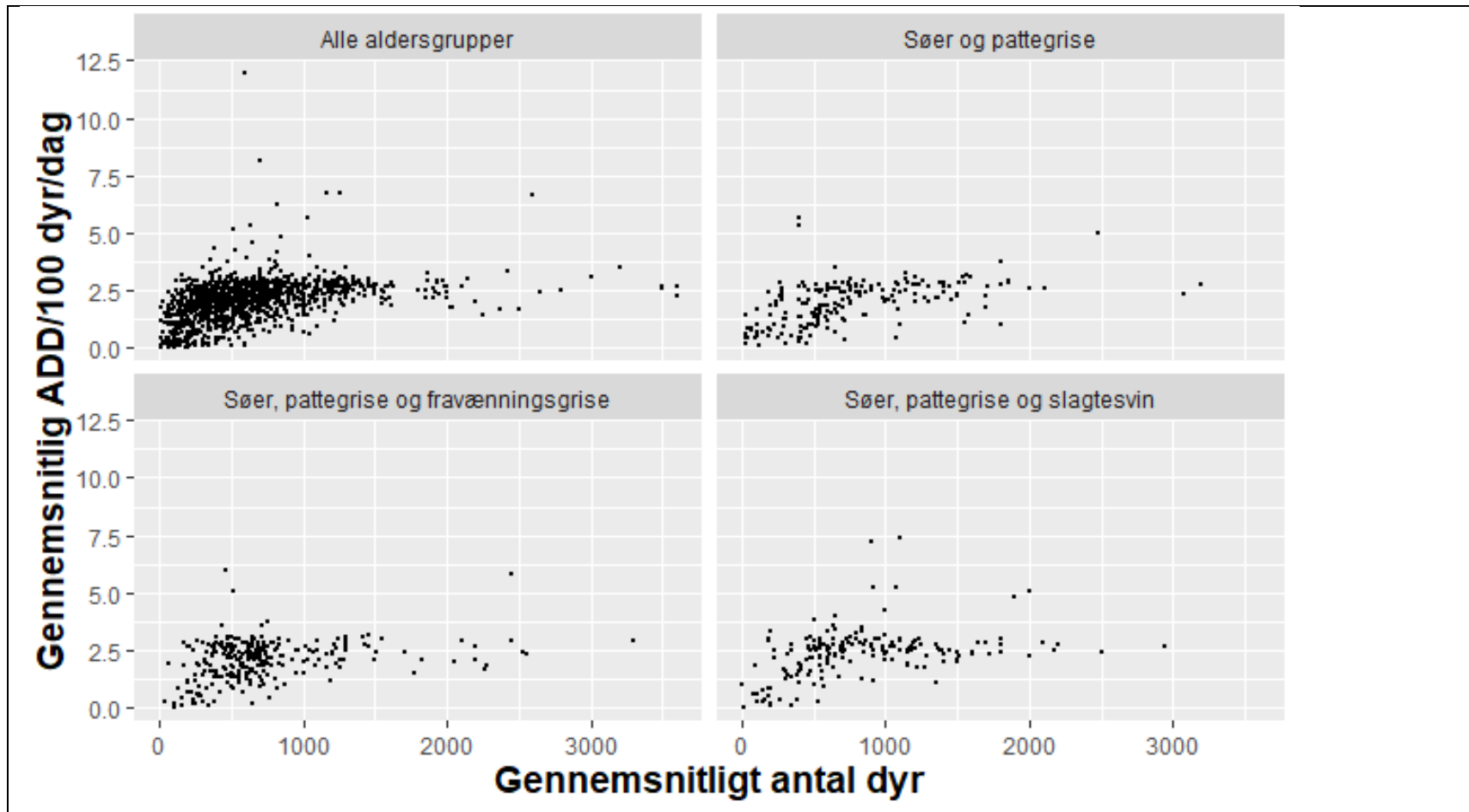


Figur 6: Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for søer og pattegrise i studieperioden per ejendomstype



Figur 7 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for søer og pattedyr i studieperioden per SRA-dyrlæge. Alle ejendomsstyper indgår.
Plottet er lavet på baggrund af gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for aldersgruppen på de individuelle ejendomme, hvor SRA-dyrlægen har haft SRA i minimum 6 måneder.

I Figur 8 er gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag for aldersgruppen søer og pattegrise holdt op imod gennemsnitligt antal dyr per måned i aldersgruppen i studieperioden. Der umiddelbart stor spredning på observationerne og yderligere modellering vil være nødvendig for at afgøre, om der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem antal dyr og niveau af antibiotikaforbrug givet som procentbehandlede dyr per dag.



Figur 8 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag versus gennemsnitligt antal dyr for søer og pattegrise i studieperioden per ejendomstype (Y- og X-aksen er afkortet og enkelte observationer er udgået)

Fravænningsgrise

Generelt ligger ejendomstyperne på samme niveau for fravænningsgrise. Der kan anes en tendens til, at gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag er lidt højere på ejendomme, hvor der ikke er andre aldersgrupper. Der er ikke lavet yderligere analyser af eventuel statistisk signifikans af denne tendens i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport. Se Bilag 4 for tabeller og figurer.

Der ses umiddelbart stor spredning på observationerne, når man holder gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag for fravænningsgrise op imod gennemsnitligt antal dyr per måned i aldersgruppen i studieperioden. Yderligere modellering vil være nødvendig for at afgøre, om der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem antal dyr og niveau af antibiotikaforbrug givet som procentbehandlede dyr per dag mellem forskellige ejendomstyper.

Slagtesvin

Generelt ligger ejendomstyperne på samme niveau for slagtesvin. Der er muligvis en tendens til, at gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag er lidt højere på ejendomme, hvor der ikke er andre aldersgrupper eller hvor de står sammen med søer og pattegrise. Der er ikke lavet yderligere analyser af dette i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport. Se Bilag 4 for tabeller og figurer.

Der ses umiddelbart stor spredning på observationerne, når man holder gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag for slagtesvin op imod gennemsnitligt antal dyr per måned i aldersgruppen i studieperioden. Yderligere modellering vil være nødvendig for at afgøre, om der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem antal dyr og niveau af antibiotikaforbrug givet som procent behandlede dyr per dag på tværs af ejendomstyper.

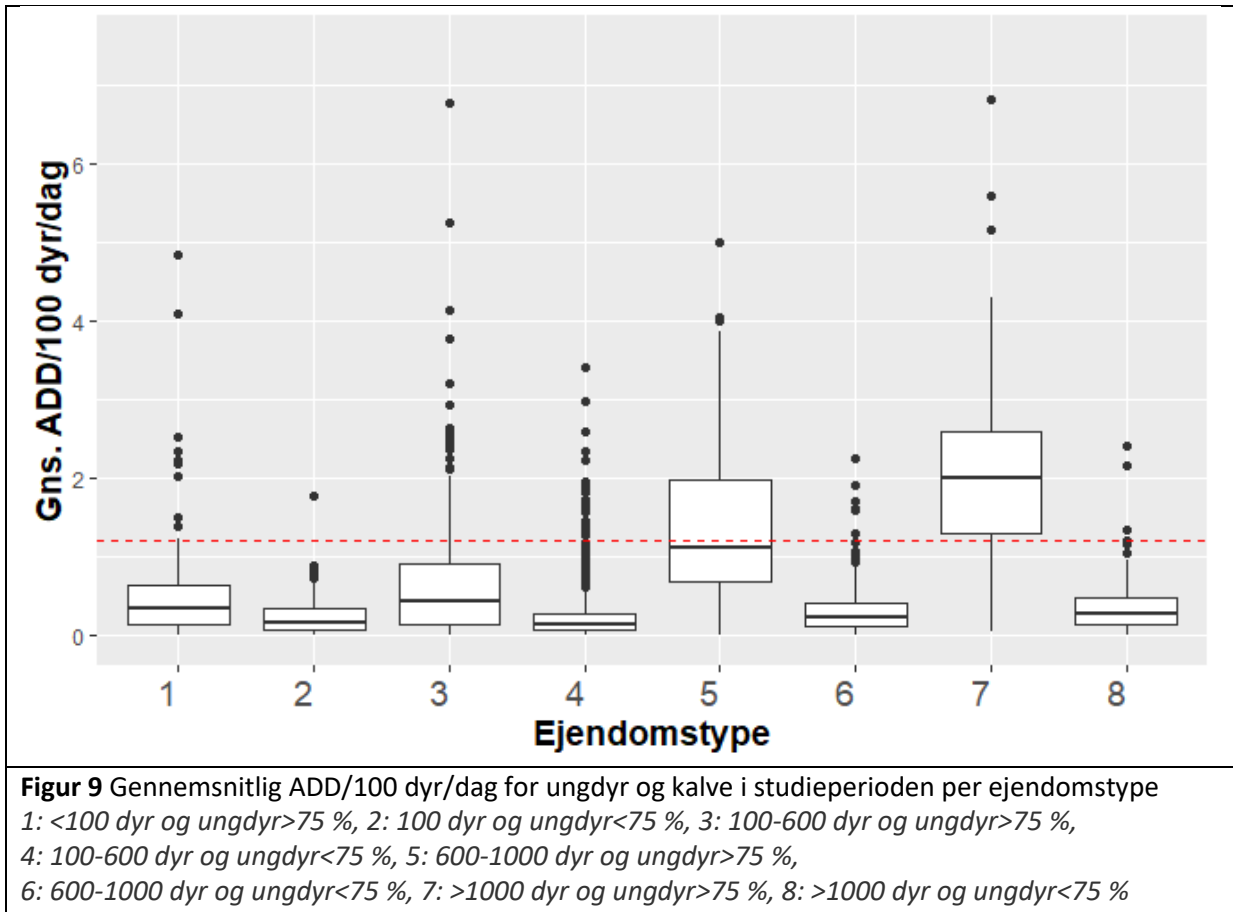
Gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag på kvægejendomme

For kvægejendomme er der ligeledes på baggrund af studiedata fundet gennemsnit, kvartiler, median, antal SRA-dyrlæger og ejendomme for hver ejendomstype og aldersgruppe. Resultaterne er vist for aldersgruppen ungdyr og kalve. Yderligere tabeller og figurer kan ses i Bilag 4. Antibiotikaniveauer er beregnet som angivet ovenfor i inddelingerne "Lav", "Middel" og "Høj".

Ungdyr og kalve

Hos ungdyr og kalve ses en årstidsvariation i antibiotikaforbruget som primært er bestemt af forbrug til luftvejslidelser. Derfor bør der tages højde for om et eventuelt gennemsnit er beregnet over den samme periode ved direkte sammenligning af ejendommens antibiotikaforbrug i fremtidige undersøgelser. Dette er der ikke taget højde for i dette studie

I Figur 9 kan ses en tendens til stigende antibiotikaforbrug des flere dyr, der står på ejendommen og jo større andel ungdyr. Den samme tendens kan genfindes, når man holder gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag for ungdyr og kalve op imod gennemsnitligt antal dyr per måned i aldersgruppen i studieperioden. Der er ikke lavet yderligere analyser af dette i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport. Yderligere modellering vil være nødvendig for at afgøre, om der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem antal dyr og niveau af antibiotikaforbrug givet som procentbehandlede dyr per dag på tværs af besætningstyperne. Se Bilag 4 for flere tabeller og figurer.



Voksent kvæg

Hos voksent kvæg ses en årstidsvariation i antibiotikaforbruget som primært er bestemt af forbrug til yverlidelser. Derfor bør der tages højde for om et eventuelt gennemsnit er beregnet over den samme periode ved sammenligning af ejendommens antibiotikaforbrug i fremtidige undersøgelser. Dette er der ikke taget højde for i dette studie

Der kan ses en lille tendens til stigende antibiotikaforbrug ved større ejendomme, når man sammenligner besætninger med < 75 % ungdyr og henholdsvis under 100 dyr, 100 til 600 dyr og 600 til 1000 dyr. Der er ikke lavet yderligere analyser af dette i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport. Se Bilag 4 for tabeller og figurer.

Der ses umiddelbart stor spredning på observationerne, når man holder gennemsnitlig procent behandlede dyr per dag for voksent kvæg op imod gennemsnitligt antal dyr per måned i aldersgruppen i studieperioden. Yderligere modellering vil være nødvendig for at afgøre, om der er en statistisk signifikant sammenhæng mellem antal dyr og niveau af antibiotikaforbrug givet som procentbehandlede dyr per dag på tværs af besætningstyper.

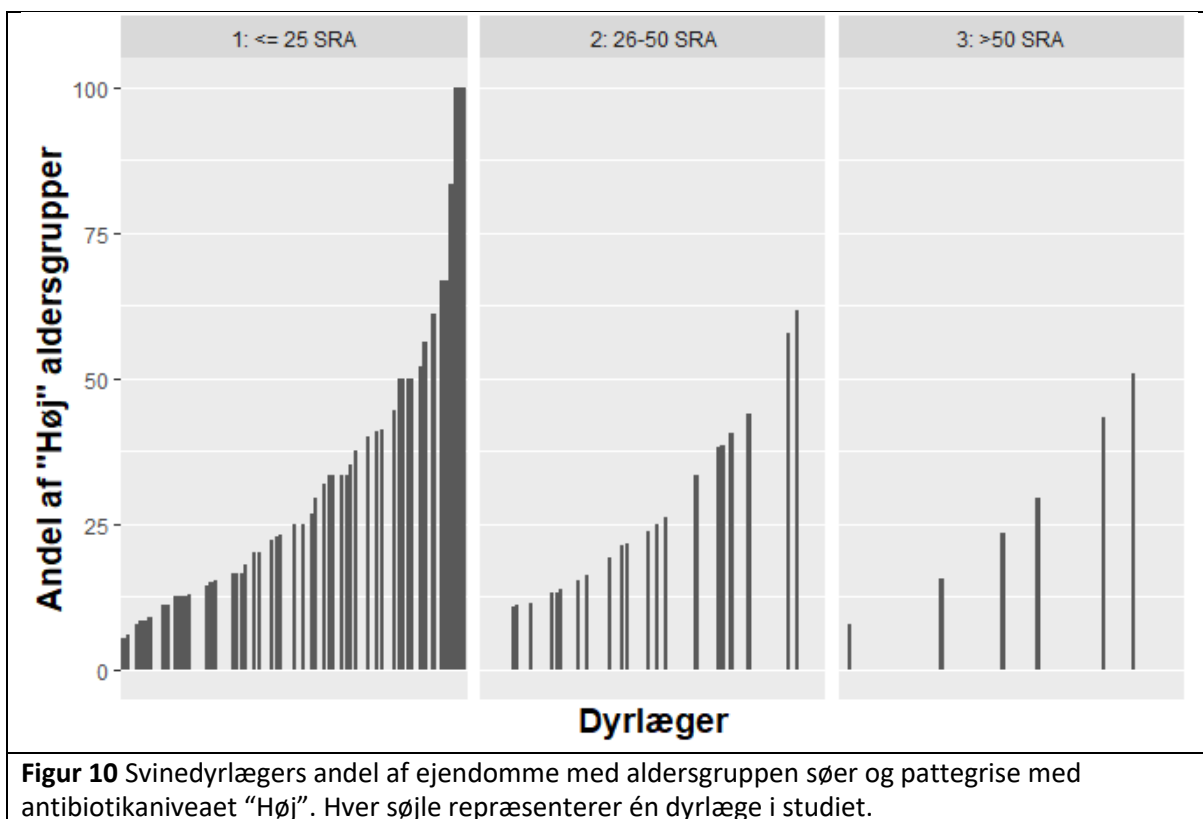
Benchmarking af dyrlæger på baggrund af andel af sundhedsrådgivningsaftaler for aldersgrupper med antibiotikaniveauet "Høj"

Svinedyrlæger

På baggrund af ejendommens antibiotikaforbrug på aldersgruppeniveau er 150 svinedyrlæger med SRA i studieperioden sammenlignet for de forskellige aldersgrupper på andelen af ejendomme med antibiotikaniveauet "Høj". I Bilag 5 kan ses plot af antal SRA for den enkelte dyrlæge versus andel af ejendomme i antibiotikaniveau "Høj".

Søer og pattegrise

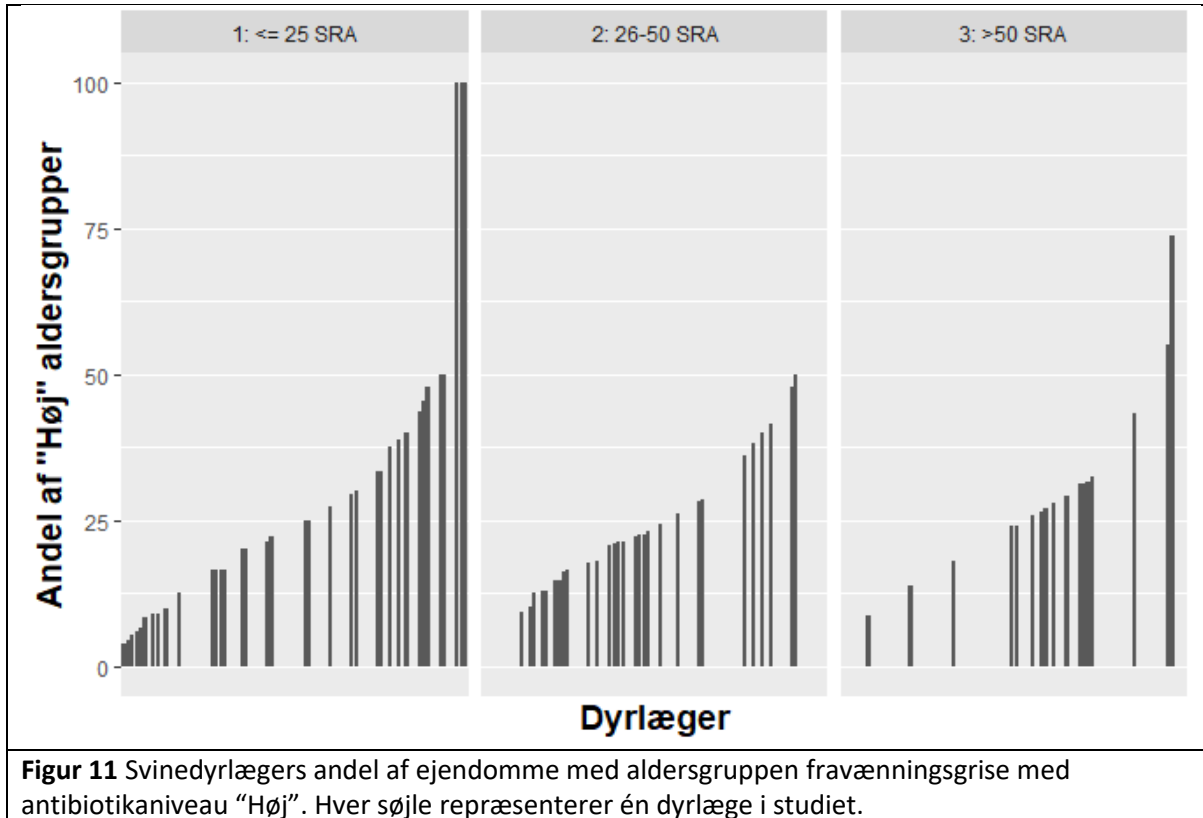
For aldersgruppen søer og pattegrise sammenlignes 79 dyrlæger og andelen af ejendomme med "Høj" spænder fra 5,3 % til 100 % med en median på 25 % og en 3. kvartil på 41 %. Samlet set var der 90 % af dyrlægerne har en andel af "Høj" ejendomme på mindre end 58,5 %. Der skal tages højde for at dyrlæger med meget få SRA hurtigt kan nå op på 50% eller 100 % "Høj" ejendomme. De må i den her sammenhæng må betragtes som usikre observationer, der derfor ikke er medtaget i opgørelserne på tværs af antibiotikaklasser nedenfor. Derudover ses ikke nogen umiddelbar sammenhæng mellem antal SRA og andelen af "Høj" ejendomme for aldersgruppen (Figur 10).



Fravænningsgrise

For aldersgruppen fravænningsgrise sammenlignes 82 dyrlæger og andelen af "Høj" besætninger spænder fra 4 % til 100 % med en median på 24 % og en 3. kvartil på 33%. Der var 48 % af dyrlægerne der havde en andel af "Høj" ejendomme på mindre end 58,5 %. Der skal igen tages højde for at dyrlæger

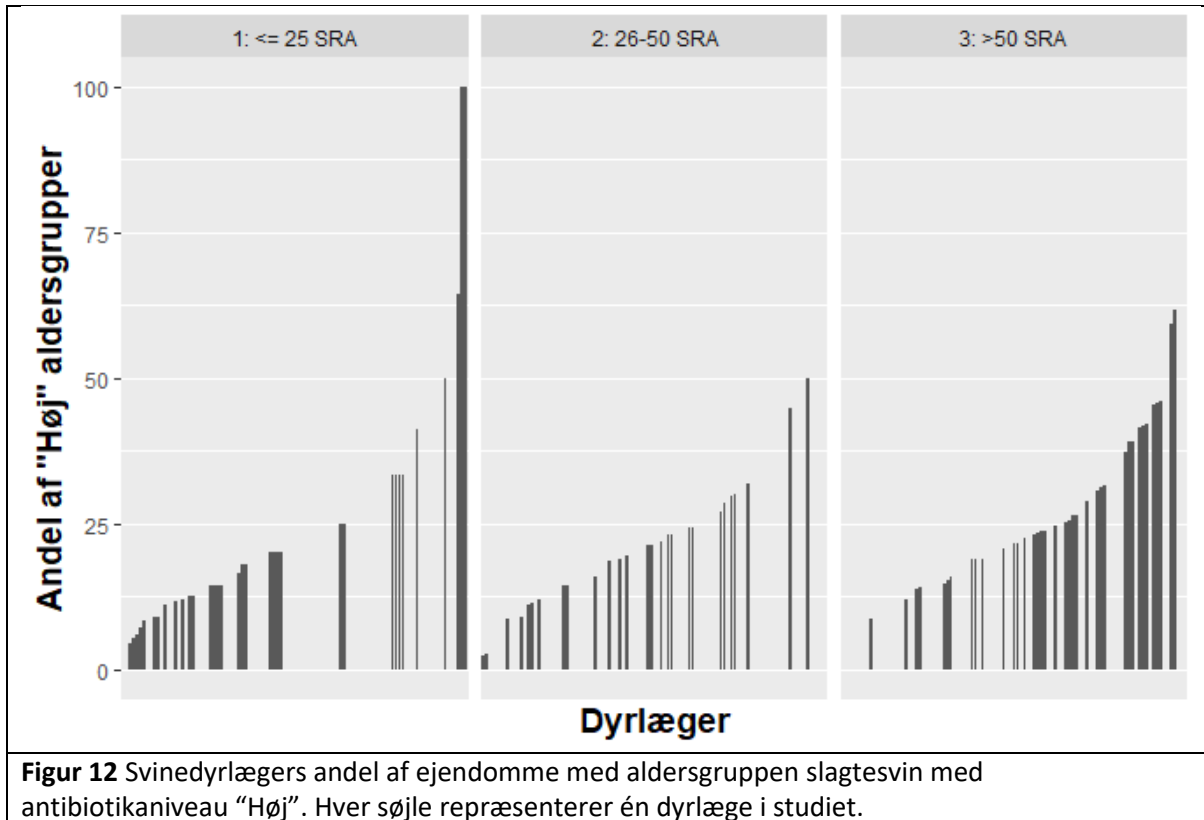
med meget få SRA hurtigt kan nå op på 50 % eller 100 % "Høj" ejendomme og i den her sammenhæng må betragtes som usikre observationer. Derudover ses ikke nogen umiddelbar sammenhæng mellem antal SRA og andelen af "Høj" ejendomme for aldersgruppen (Figur 11).



Figur 11 Svinedyrlægers andel af ejendomme med aldersgruppen fravænningsgrise med antibiotikಾನiveau "Høj". Hver søjle repræsenterer én dyrlæge i studiet.

Slagtesvin

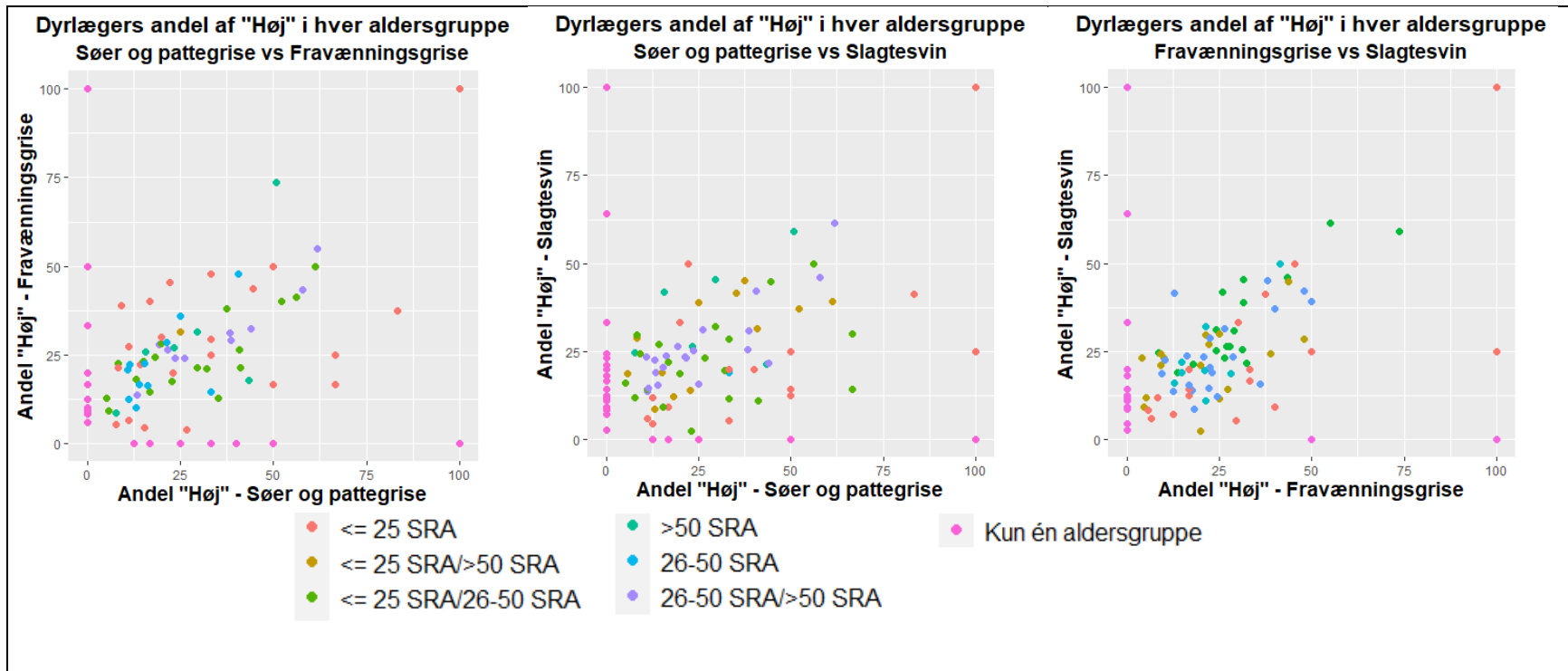
For aldersgruppen slagtesvin sammenlignes 99 dyrlæger og andelen af "Høj" besætninger spænder fra 2,4 % til 100 % med en median på 21,5 % og en 3. kvartil på 31 %. Der var 45 % af dyrlægerne, der havde en andel af "Høj" ejendomme på mindre end 58,5 %. Der skal tages højde for at dyrlæger med meget få SRA hurtigt kan nå op på 50 % eller 100 % "Høj" ejendomme og i den her sammenhæng må betragtes som usikre observationer. Derudover ses ikke nogen umiddelbar sammenhæng mellem antal SRA og andelen af "Høj" ejendomme for aldersgruppen (Figur 12).



Figur 12 Svinedyrlægers andel af ejendomme med aldersgruppen slagtesvin med antibiotikanieveau "Høj". Hver søjle repræsenterer én dyrlæge i studiet.

Andel "Høj" ejendomme sammenholdt for aldersgrupper for hver svinedyrlæge

Når man sammenholder andelen af "Høj" ejendomme i hver aldersgruppe for den enkelte svinedyrlæge, ses der ikke klare sammenhænge (Figur 13). Der kan dog ses en tendens til, at dyrlæger med få SRA generelt har større forskelle i andel af "Høj" ejendomme imellem aldersgrupperne end dyrlæger med flere SRA. Denne tendens er ikke efterprøvet for statistisk signifikans i dette studie.

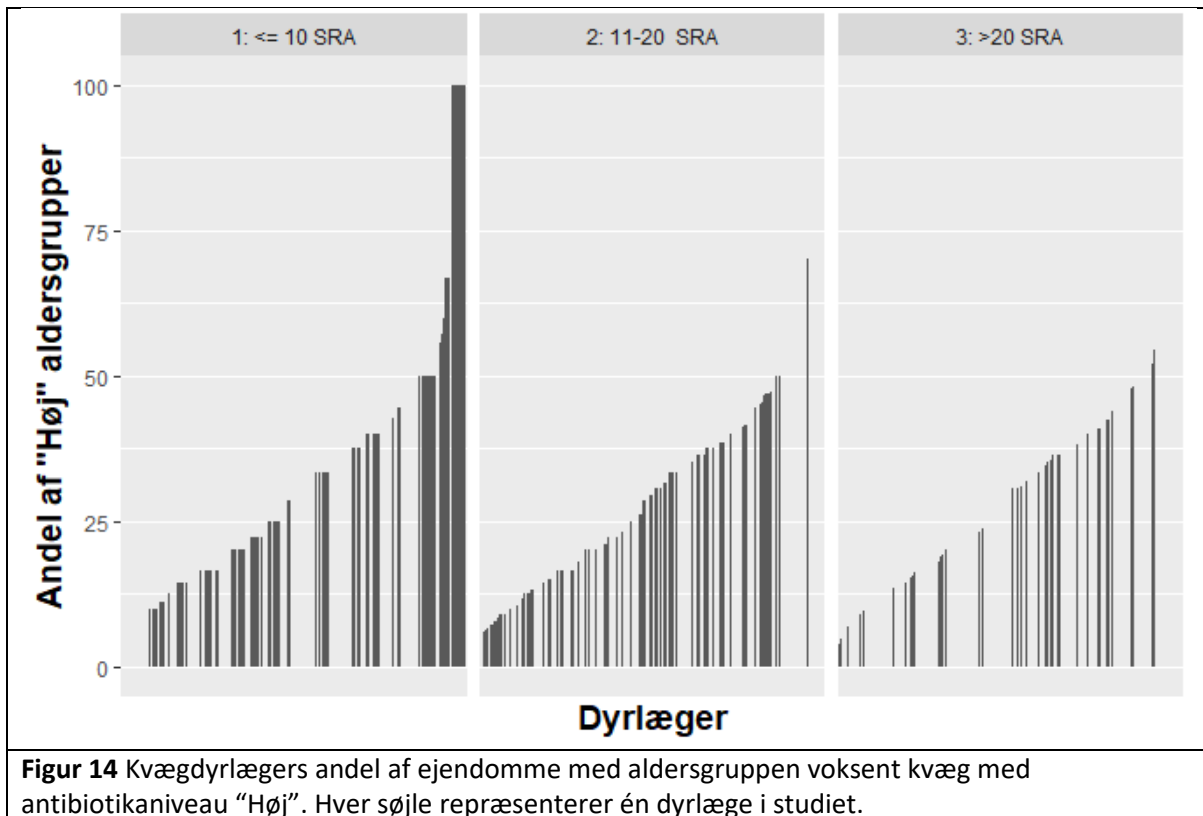


Figur 13 De enkelte svinedyrlægers andel af "Høj" ejendomme sammenholdt for aldersgrupperne. Hvert punkt er én dyrlæge. Lyserøde punkter er dyrlæger, som kun har sundhedsrådgivningsaftaler for én af de to repræsenterede aldersgrupper i det enkelte plot.

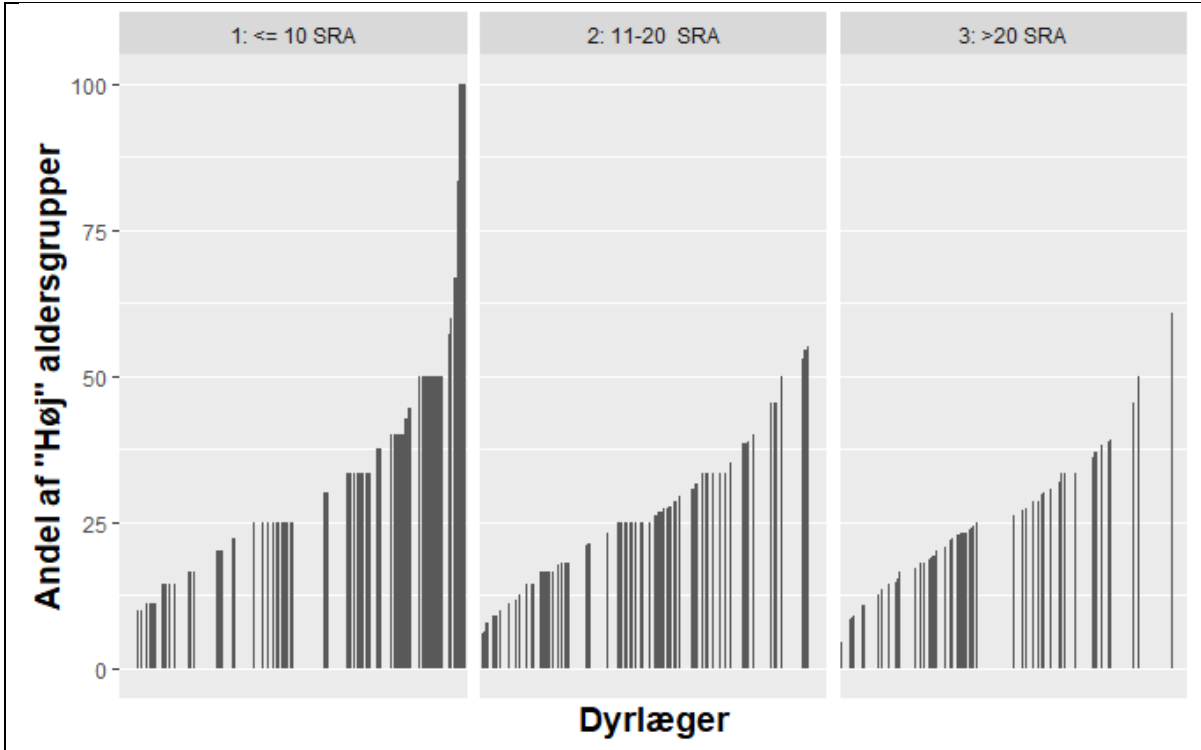
Kvægdyrlæger

På baggrund af ejendommenes antibiotikaniveau for aldersgrupperne er i alt 292 kvægdyrlæger med SRA i studieperioden sammenlignet for de forskellige aldersgrupper på andelen af ejendomme med antibiotikaniveau "Høj".

For aldersgruppen voksent kvæg sammenlignes 201 dyrlæger og andelen af "Høj" ejendomme spænder fra 4 % til 100 % med en median på 29,4 % og en 3. kvartil på 40 %. Der var 90 % af dyrlægerne, der havde en andel af "Høj" ejendomme på mindre end 50 %. Der skal tages højde for at dyrlæger med meget få SRA hurtigt kan nå op på 50 % eller 100 % "Høj" ejendomme og i den her sammenhæng må betragtes som usikre observationer. Derudover ses ikke nogen umiddelbar sammenhæng mellem antal SRA og andelen af "Høj" ejendomme for aldersgruppen (Figur 14). I Bilag 5 kan ses plot af antal SRA for den enkelte dyrlæge versus andelen af ejendomme i antibiotikaniveau "Høj".



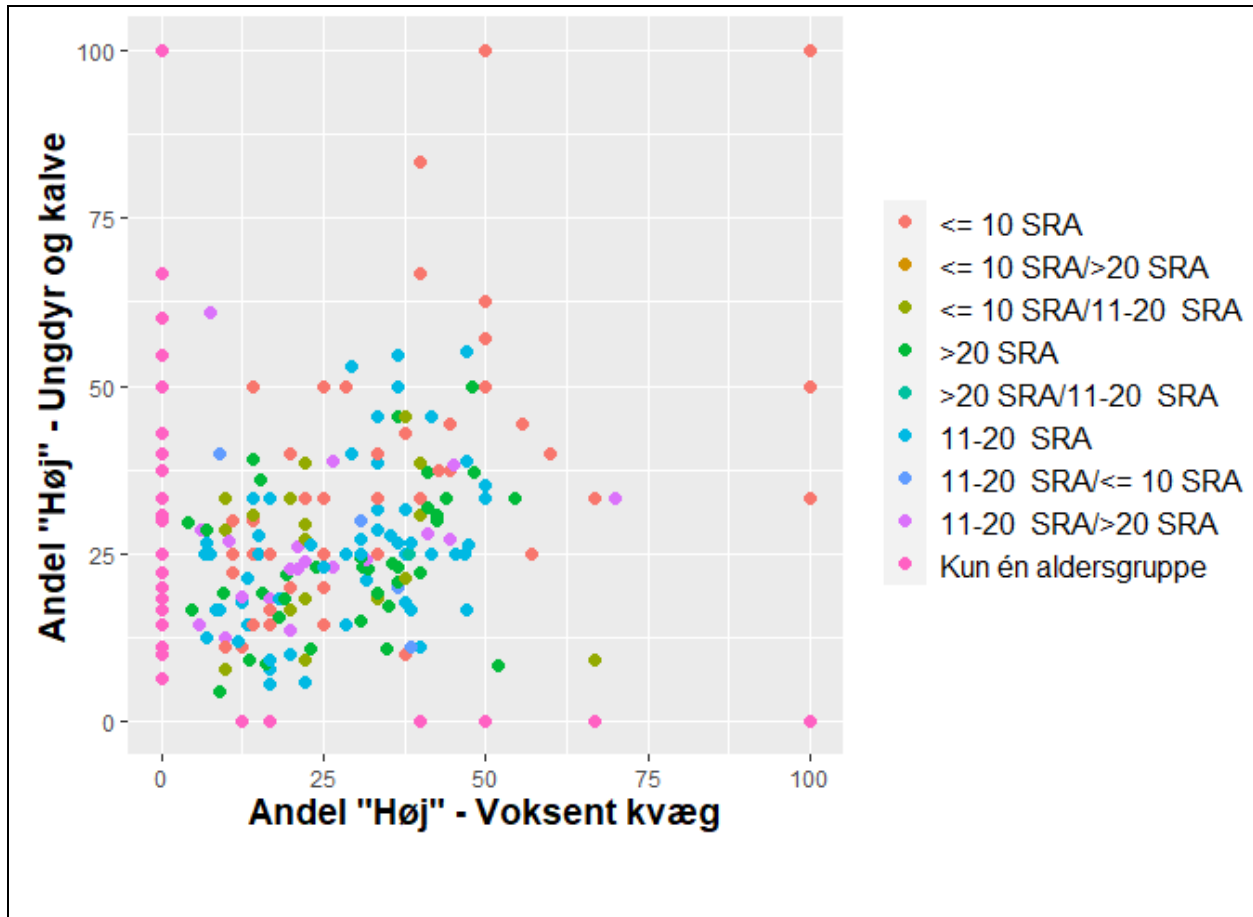
For aldersgruppen ungdyr og kalve sammenlignes 230 dyrlæger og andelen af "Høj" ejendomme spænder fra 4,3 % til 100 % med en median på 25,5 % og en 3. kvartil på 37,5 %. Der var 90 % af dyrlægerne, der havde en andel af "Høj" ejendomme på mindre end 50 %. Der skal tages højde for at dyrlæger med meget få SRA hurtigt kan nå op på 50 % eller 100 % "Høj" ejendomme og i den her sammenhæng må betragtes som usikre observationer. Derudover ses ikke nogen umiddelbar sammenhæng mellem antal SRA og andelen af "Høj" ejendomme for aldersgruppen (Figur 15).



Figur 15 Kvægdyrlægers andel af ejendomme med aldersgruppen ungdyr og kalve med antibiotikaniveau "Høj". Hver søjle repræsenterer én dyrlæge i studiet.

Andel "Høj" ejendomme sammenholdt for aldersgrupper for hver kvægdyrlæge

Når man sammenholder andelen af "Høj" ejendomme i de to aldersgrupper for den enkelte kvægdyrlæge, ses der ikke klare sammenhænge (Figur 16). Der kan dog ses en tendens til, at dyrlæger med under 10 sundhedsrådgivningsaftaler generelt har større forskelle i andel af "Høj" ejendomme imellem aldersgrupperne end dyrlæger med flere SRA. Denne tendens er ikke efterprøvet for statistisk signifikans i dette studie.

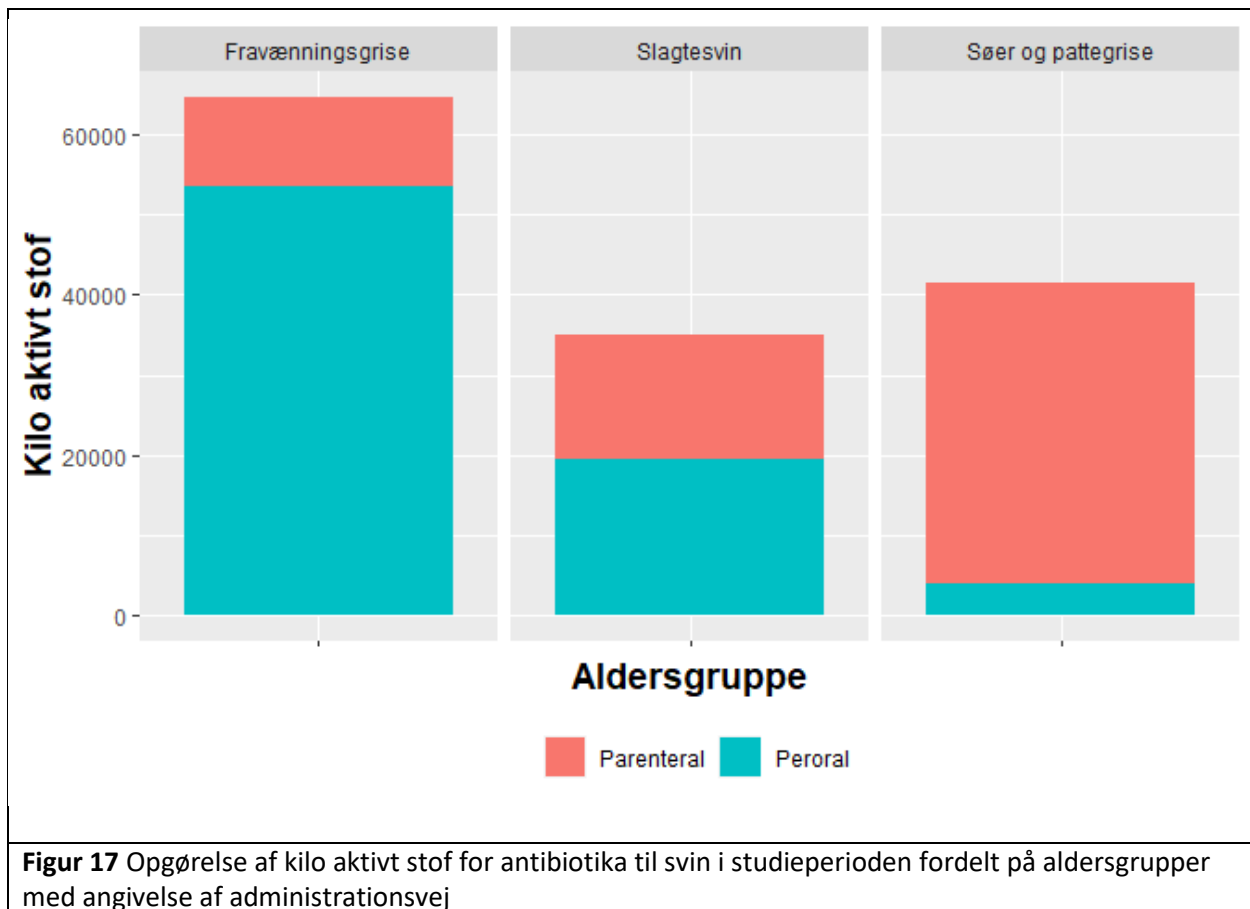


Figur 16 De enkelte kvægdyrlægers andel af "Høj" ejendomme sammenholdt for aldersgrupperne. Hvert punkt er én dyrlæge. Lyserøde punkter er dyrlæger, som kun har sundhedsrådgivningsaftaler for én af de to repræsenterede aldersgrupper.

Mønstre i dyrlægers forbrug, udlevering og ordinationer til specifikke ordinationsgrupper hos kvæg og svin

Svin: Dyrlægers ordinationer til flokmedicinering ved gastrointestinale- og luftvejslidelser hos svin

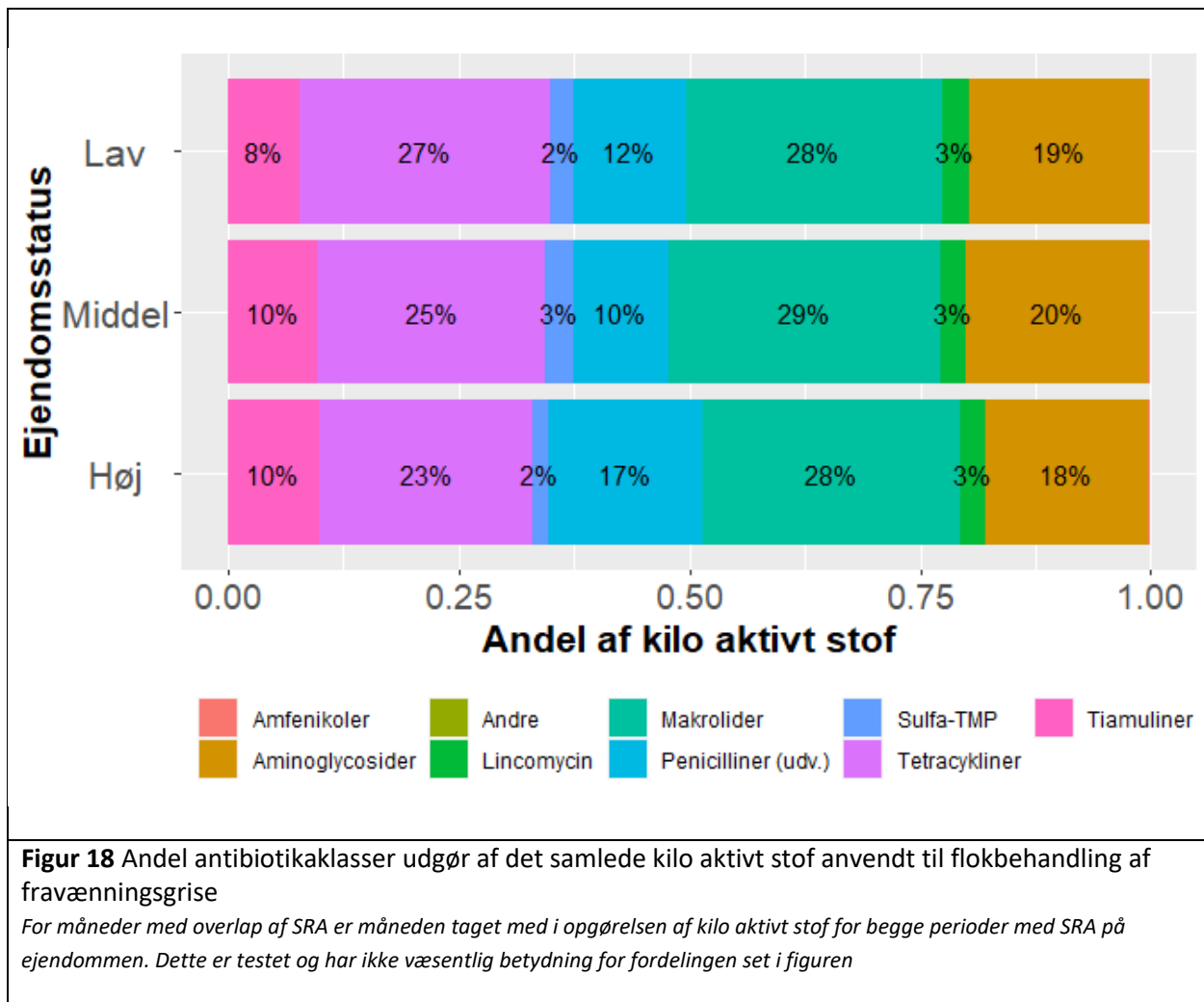
I denne rapport antages peroral behandling at angive, at der er tale om flokmedicinering. Hvis man kigger på kilo aktivt stof i opgørelsesdata i studieperioden fremgår det, at langt størstedelen af forbruget til fravænningsgrise er flokmedicinering. For slagtesvin udgør flokmedicinering lidt over halvdelen af det samlede forbrug, mens det for søer og pattegrise udgør en relativt lille del. I denne rapport har vi valgt at fokusere på flokbehandling af fravænningsgrise, da størstedelen af forbruget ligger hos denne aldersgruppe (Figur 17).



Af Figur 18 fremgår det, at der er tendenser til variationer mellem fordelingen af forbruget på antibiotikaklasser for ejendomme med forskelligt antibiotikaniveau. Generelt er tendensen et let faldende forbrug af tetracykliner med højere status, mens andelen af penicilliner med udvidet spektrum er mindre i "Lav"-niveau sammenlignet med "Høj"-niveau. Disse forskelle er ikke efterprøvet statistisk i dette studie og yderligere undersøgelser bør iværksættes, inden der drages endelige konklusioner.

Der er anvendt det antibiotikaniveau, som er tildelt ejendommene på baggrund af deres overordnede forbrug, hvilket også inkluderer forbrug af antibiotika til anden anvendelse end peroral. Ud fra data i VetStat vil det være muligt i et eventuelt fremtidigt studie at tildele antibiotikaniveau på baggrund af

udelukkende behandlinger givet peroralt. Hermed vil det være muligt at arbejde mere specifikt med ejendomme med flokmedicinering af svin.

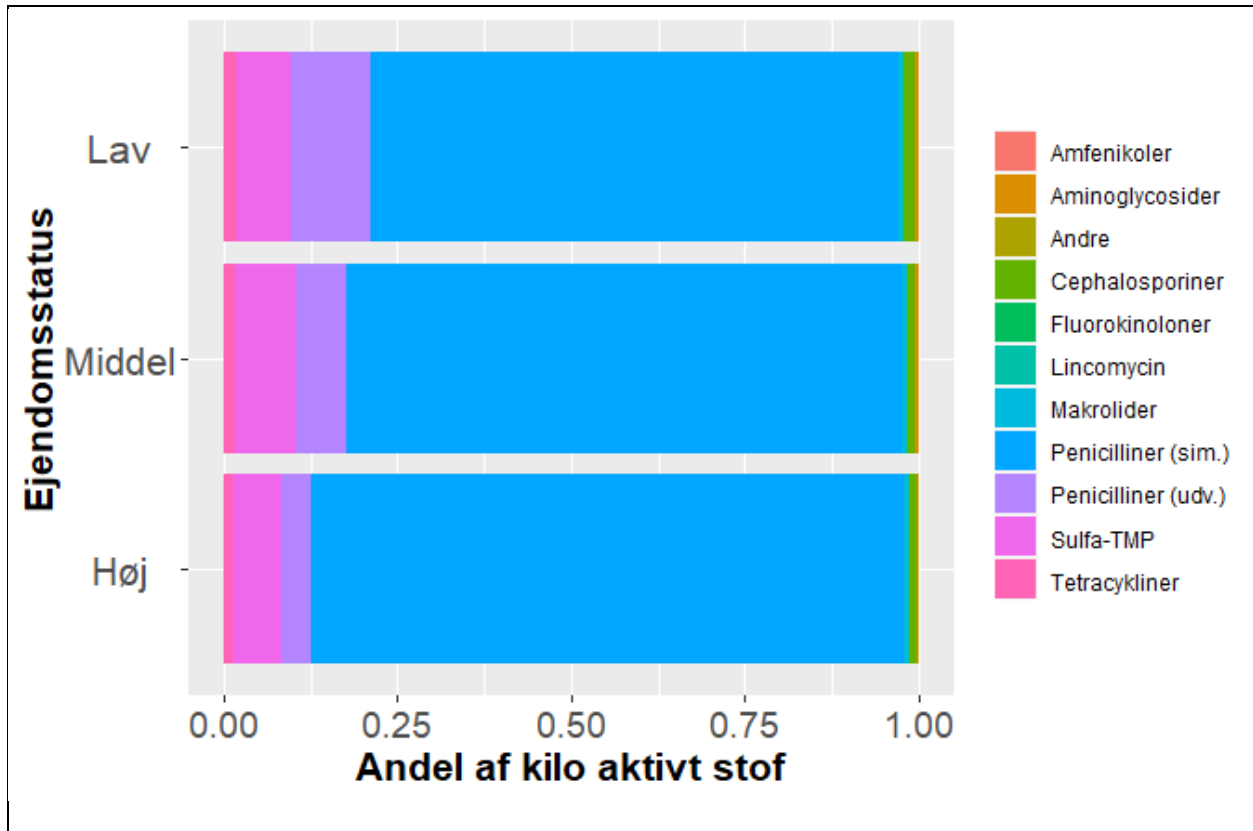


Kvæg: Dyrlægers forbrug, udlevering og ordinationer til yverlidelser hos voksent kvæg

Langt størstedelen af antibiotikaforbruget til voksent kvæg går til behandling af yverlidelser. Over 90% af antibiotikamængden anvendes i parenteral behandling (injektion). En mindre andel anvendes intramammært (i yveret). Nogle dyrlæger kombinerer de to behandlingsformer.

Af Figur 19 fremgår det, at der ses tendenser til mindre variationer mellem fordelingen af forbruget på antibiotikaklasser for ejendomme med forskelligt antibiotikaniveau. Generelt er tendensen et let faldende forbrug af tetracykliner og penicilliner med udvidet spektrum med højere antibiotikaniveau, mens andelen af simple penicilliner stiger. Disse forskelle er ikke efterprøvet for statistisk signifikans i dette studie og yderligere undersøgelser bør iværksættes, inden der drages endelige konklusioner.

Der ses en årstidsvariation i antibiotikaforbruget til voksent kvæg, som primært er bestemt af forbrug til yverlidelser. Derfor bør der tages højde for om et eventuelt gennemsnit er beregnet over den samme periode ved sammenligning af ejendommens antibiotikaforbrug i fremtidige undersøgelser.



Figur 19 Andel antibiotikaklasser udgør af det samlede kilo aktivt stof anvendt til behandling af yverlidelser hos voksent kvæg

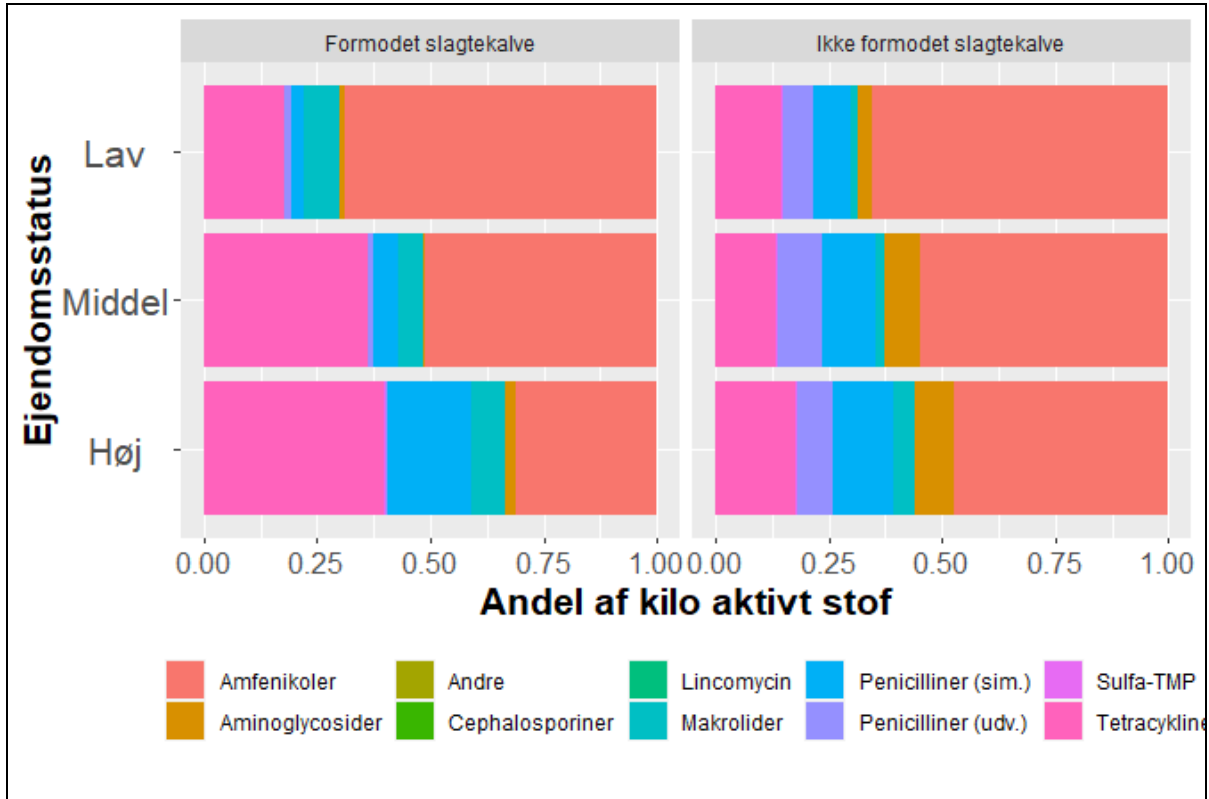
For måneder med overlap af SRA er måneden taget med i opgørelsen af kilo aktivt stof for begge perioder med SRA på ejendommen. Dette er testet og har ikke væsentlig betydning for fordelingen set i figuren

Kvæg: Dyrlægers forbrug, udlevering og ordinationer til luftvejslidelser hos ungdyr og kalve

Langt størstedelen af antibiotikaforbruget til ungdyr og kalve går til behandling af respirationsvejslidelser. Omkring 85 % af antibiotikamængden anvendes i parenteral behandling (injektion). En mindre andel anvendes peroralt (i munden).

I Figur 20 ses tendenser til variationer mellem fordelingen af forbruget på antibiotikaklasser for ejendomme med forskelligt antibiotikaniveau. Figuren er inddelt i ejendomme med over og under 75 % ungdyr, hvor ejendomme med over 75 % ungdyr og kalve antages at være slagtekalve. For ejendomme med slagtekalve er variationerne i fordeling mellem antibiotikaklasserne større end for ejendomme som ikke formodes at være slagtekalve, eksempelvis kalve som indgår i opdræt på malkekvægsbesætninger. For formodede slagtekalve ses en tendens til et stigende forbrug af tetracykliner og simple penicilliner og et faldende forbrug af amfenikoler med stigende ejendomsstatus. Hos ikke-slagtekalve ses også et faldende forbrug af amfenikoler med en stigende antibiotikaniveau. I gruppen med antibiotikaniveau "Høj" ses en lidt større andel af tetracykliner og makrolider sammenlignet med de to øvrige grupper. I grupperne med antibiotikaniveau "Høj" og "Middel" ses et lidt højere forbrug af penicilliner og aminoglykosider sammenlignet med antibiotikaniveau "Lav". De kommenterede forskelle er ikke efterprøvet for statistisk signifikans i dette studie og yderligere undersøgelser bør iværksættes, inden der drages endelige konklusioner.

Der ses en årstidsvariation i antibiotikaforbruget til ungdyr og kalve, som primært er bestemt af forbrug til respirationsvejslidelser. Derfor bør der tages højde for om et eventuelt gennemsnit er beregnet over den samme periode ved sammenligning af ejendommens antibiotikaforbrug i fremtidige undersøgelser.



Figur 20 Andel antibiotikaklasser udgør af det samlede kilo aktivt stof anvendt til behandling af luftvejslidelser hos ungdyr og kalve
 For måneder med overlap af SRA er måneden taget med i opgørelsen af kilo aktivt stof for begge perioder med SRA på ejendommen. Dette er testet og har ikke væsentlig betydning for fordelingen set i figuren

Diskussion af rapportens fund samt forslag til videre undersøgelse

Inddelinger af både ejendomme i antibiotikaniveau og SRA-dyrlæger på intervaller med andel ejendomme i antibiotikaniveau "Høj" bør ses som illustration af metoden bag den foreslåede benchmarking model. Hvis der skal arbejdes videre med modellen er der en række forhold, som bør undersøges nærmere. Endvidere kunne tendenser i studiet efterprøves statistisk.

Generelle indsatsområder for forbedring af datakvalitet

Datavalidering i forbindelse med udarbejdelsen af denne rapport har været omfattende. Kvaliteten af og sikkerheden på opgørelser er defineret af det bagvedliggende data. Derfor bør optimering af datakvalitet være et løbende fokusområde. Krav vedrørende indberetning til de forskellige registre og databaser, der har leveret data til denne rapport, er tydeligt defineret i lovgivningen. Såfremt data skal benyttes til videre analyser og udvikling af benchmarksystemer, er der behov for en indsats for at forbedre datakvaliteten i databaserne CHR og VetReg.

Ejendomstyper

Da anvendelse af besætnings og dermed ejendomstyper fra CHR ikke har været muligt at inkludere i denne rapport er alternative grupperinger valgt. I dette studie arbejdes med inddelinger i henholdsvis 7 ejendomstyper for svin og 8 for kvæg. Inddelingen er lavet ud fra en forventning om at produktionsformen er sammenlignelig inden for disse typer i forhold til mønstre i antibiotikaforbruget; eksempelvis hvad angår hyppigst behandlede lidelser og valgte behandlingsformer. Hvis en sådan inddeling skal benyttes i opgørelser fremadrettet bør det undersøges hvilke typer, der bedst repræsenterer ejendomme med sammenlignelige vilkår og produktionsformer.

I denne rapport har vi ikke beskæftiget os med sammenhængen mellem besætningsstørrelse og antibiotikaforbrug i et større omfang og nævnte tendenser er ikke underbygget med statistiske tests. For kvæg blev der valgt nogle intervaller af antal dyr i definitionen af ejendomstype. For svin er ejendomstyper kun baseret på aldersgrupper på ejendommen. Det bør videre undersøges, om det er relevant at arbejde en inddeling på antal dyr hos svin, hvis man ønsker at arbejde med en model for sammenligning af ejendomstyper. Det bør også undersøges, om der skal fastlægges andre grænser for antal dyr i inddelingen af kvægejendomme i et sådant tilfælde. Antal dyr indgår i beregning af procentdel behandlet per dag og indgår derfor i den foreslåede metode til benchmarking af dyrlæger.

Optimalt set burde ejendomstyper basere sig på den faktiske ejendomstype jævnfør de definerede typer i CHR. En løbende opdateret og præcis angivelse af ejendomstype vil give det bedste udgangspunkt for sammenligning. I det udleverede CHR data fandtes 30 forskellige mulige registreringer af besætningstyper for kvæg, hvilket komplicerer benchmarking. I tillæg kunne status som økologisk besætning med fordel inddrages i datagrundlaget, såfremt valide data kan stilles til rådighed.

Tildeling af antibiotikaniveau til ejendomme

Antibiotikaniveau tildeles en given aldersgruppe på én ejendom af én bestemt type med én bestemt SRA dyrlæge for én periode på minimum 6 måneder. Denne inddeling tager højde for flere niveauer og skulle gerne betyde, at man kan sammenligne SRA-dyrlægers ordinationer til aldersgrupperne på tværs af ejendomstyper.

Vi arbejder i dette studie med inddeling af ejendomme i antibiotikaniveau "Høj", "Middel" og "Lav". Det er vigtigt at understrege, at disse niveauinddelinger ikke skal ses i sammenhæng med Gult Kort grænseværdierne. De er fastsat ud fra gennemsnitligt procent behandlede dyr per dag i aldersgruppen i

studieperioden for hver ejendomstype. Her har vi for at illustrere modellen valgt at arbejde med en standard kvartilinddeling. Her vil de 25 % med højeste procent behandlede dyr per dag for en given aldersgruppe inden for en ejendomstype få antibiotikaniveau "Høj". En aldersgruppe på en ejendom med antibiotikaniveau "Høj" kan således ligge langt under Gult Kort grænseværdien. Målet med denne tilgang er at se mere bredt på antibiotikaforbruget og eventuelle forbedringsmuligheder på tværs af sektorer frem for at fokusere på eventuelle problemområder / ejendomme med Gult Kort. Hvis der skal arbejdes videre med en lignende inddeling af ejendomme, bør der laves yderligere analyser med henblik på at fastlægge den mest optimale tilgang.

Betydning af ordinerende dyrlæger uden SRA for ejendommen

I dette studie har vi arbejdet ud fra en hypotese om, at den dyrlæge, som er registreret som SRA dyrlæge har indflydelsen på ejendommens antibiotikaforbrug alene. Der ses dog at omkring 25 % af ordinationerne af antibiotika til svin kommer fra en anden dyrlæge end SRA-dyrlægen og for kvæg ses i nogle tilfælde at det drejer sig om 50 % af ordinationerne. Inden for tidsrammen af denne opgave har vi ikke set os i stand til at udvikle et mål for benchmarking, der kan sammenligne på tværs af alle dyrlæger med og uden SRA. Udfordringerne består blandt andet i at afdække tidsrummet, hvor en dyrlæge uden SRA har haft tilknytning til en ejendom og dermed haft indflydelse på antibiotikaforbruget samt at afdække omfanget af denne indflydelse. Det er et område, som bør belyses nærmere ved eventuel implementering af en benchmarking model af denne type.

Benchmarking af dyrlæger

I den foreslåede model i denne rapport har vi vist sammenligninger af sundhedsrådgivende dyrlæger for samme dyreart og aldersgruppe; i alt 5 sammenligningsgrupper. Det bør undersøges videre om sammenligningsgrupperne kan lægges sammen eller bør sættes op på en anden måde, hvis man ønsker at arbejde videre med denne model.

I forbindelse med benchmarking har vi fokuseret på at tage højde for antal dyr, som en dyrlæge kan forventes at udskrive til samt forskelle i sammensætning af ejendomstyper og aldersgrupper i dyrlægernes sundhedsrådgivningsprofil. Benchmarking af dyrlæger er udelukkende lavet for dyrlæger med SRA ud fra en antagelse om, at disse vil have den primære indflydelse på antibiotikaforbruget på en given ejendom, da de står for oprettelsen af besætningsdiagnoser og den generelle rådgivning omkring antibiotikaforbrug.

I dette studie er der ikke set en umiddelbar sammenhæng mellem antal af SRA og andelen af ejendomme med antibiotikaniveau "Høj" for dyrlægerne. Der kunne undersøges for statistisk sammenhæng. Dyrlæger med meget få aftaler vil kunne have større udsving i andel ejendomme med antibiotikaniveau "Høj" og dyrlæger med mange SRA vil kunne have mindre udsving.

Vi har i dette studie ikke foreslået en "grænseværdi" for SRA-dyrlægers andel af ejendomme med antibiotikaniveau "Høj" i forbindelse med benchmarking. En fastlæggelse af en eventuel grænseværdi kunne ske efter risikoanalyse i forhold til forventet resistensudvikling ved brug af forskellige typer af antibiotika i forskellige aldersgrupper.

Benchmarkingen udgør et potentiale for, at der kan opnås øget awareness blandt dyrlæger og landmænd ved at gøre det muligt at se, hvordan ejendommens aldersgrupper ligger i niveau i forhold til andre sammenlignelige ejendomstyper og aldersgrupper.

Referencer

Grolemund, G. and Wickham, H. (2011) 'Dates and Times Made Easy with lubridate', *Journal of Statistical Software*, 40(3), pp. 1–25. Available at: <http://www.jstatsoft.org/v40/i03/>.

Heederik, P. P. D. *et al.* (2014) *The Veterinary Benchmark Indicator: Towards transparent and responsible antibiotic prescription patterns in veterinary practice*. Utrecht.

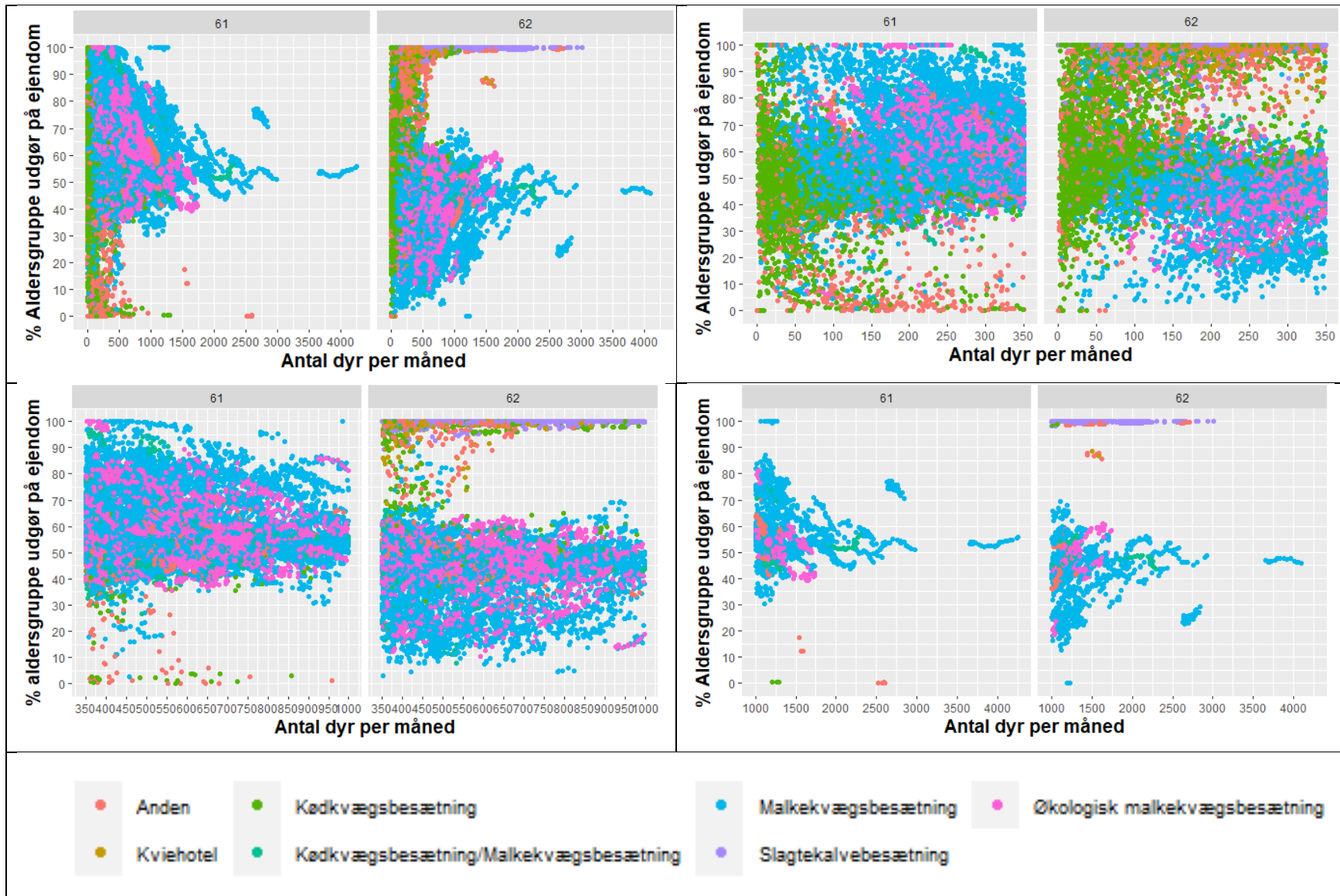
Kruse, A. B. (2018) *Association between antimicrobial use, productivity, vaccination and biosecurity - Analyses on herd level data from the Danish pig production*. University of Copenhagen. doi: ISBN 978-87-7209-178-5.

R Core Team (2020) 'R: A language and environment for statistical computing'. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Available at: <https://www.r-project.org/>.

Wickham, H. *et al.* (2019) 'Welcome to the Tidyverse', *Journal of Open Source Software*, 4(43), p. 1686. doi: 10.21105/joss.01686.

Bilag 1: Grundlag for valgte ejendomsstyper til kvæg

Figur 21 danner grundlag for valgt gruppering for kvægbesætninger. Da nogle besætninger ikke har været aktive i hele perioden, og dermed ville udgå af analysen, er den kørt på månedsniveau, hvilket betyder at den samme besætning kan være repræsenteret op til 24 gange. Hvert punkt repræsenterer én ejendom i én given måned og vil optræde både i feltet for aldersgruppe 61 og i feltet for aldersgruppe 62. Såfremt en aldersgruppe ikke er registreret på ejendommen vil den ikke indgå i figuren, eksempelvis ses der ikke punkter med 0% dyr i aldersgruppe 61 for slagtekalvebesætninger. Hvis en aldersgruppe derimod er registreret med 0 dyr på ejendommen, så vil den indgå i figuren. På x-aksen er angivet totalt antal dyr og på y-aksen er angivet procent som den givne aldersgruppe udgør. Farven henviser til den besætningstype, som er registreret i CHR. For ejendomme med flere typer af besætninger er de slået sammen som det ses for typen "Kødkvægsbesætning/Malkekvægsbesætning". Typen "Anden" er en samling af typer med relativt få registreringer per type og generelt få dyr på besætningen.



Figur 21 Antal dyr versus andel de udgør på en ejendom opgjort på månedsbasis for kvægejendomme

Bilag 2: Antibiotika som ikke opgøres hos Fødevarestyrelsen

Udgåede indberetninger med antibiotika:

Alle indberetninger, hvor der ikke kan beregnes en ADD/100 dyr/dag vil udgå at opgørelserne for gult kort og lignende. Umiddelbart kan der være 3 årsager til, at beregningerne ikke kan foretages:

- Angivelse af 0 dyr i CHR
- Manglende angivelse af ADD for det indberettede produkt
- Manglende angivelse af antal dyr i CHR for den givne art og aldersgruppe. (Denne fejltyp vil eksempelvis omfatte fejlindberetninger af aldersgruppe, ukendt CHR-nummer eller indberetninger på lukkede besætninger.)

Manglende overførsel fra kildedata:

Samtlige udgåede indberetninger stammer fra dyrlæge kildedata på dyrearten kvæg. Det drejer sig om 4.3 % af dyrlægeindberetningerne for kvæg, som ikke overføres. Det ser ikke umiddelbart ud til at der er større forekomst af generelle fejl i det udgåede data som f.eks. manglende overensstemmelse mellem dyreart, alder og ordinationsgruppe. For alle indberetninger, hvor der ikke er angivet en dyrlæge er 34.4 % af dem ikke overført fra kildedata. Det drejer sig dog kun om 200 indberetninger i alt, hvilket er ubetydeligt. En mindre del af indberetningerne med manglende antal dyr vil skyldes indberetning på en forkert aldersgruppe. Kun de korrekte aldersgrupper kan parres med antal dyr per måned fra CHR for en given art.

Hvis der af FVST manuelt er udtaget indberetninger er det ikke oplyst i forbindelse med udarbejdelsen af rapporten.

Manglende angivelse af ADD:

Der findes enkelte indberetninger af antibiotikaholdige produkter, som er markedsført til kæledyr. Disse antages at være fejlindberetninger f.eks. i forbindelse med, at en dyrlæge har udskrevet til en landmands kæledyr. Disse produkter må i øvrigt ikke anvendes til produktionsdyr, hvis der ikke er angivet en Maksimalgrænseværdi (MRL) (Kommissionens forordning 37/2010). Produkter til kæledyrs bidrag til opgørelserne kan betragtes som uvæsentlige. Topikale antibiotika spray, som er markedsført til kvæg og svin, tegner sig for et forbrug på 242 kilo aktivt stof i studieperioden:

- ANIMEDAZON SPRAY, Topical (ScanVet, <http://medicintildyr.dk/produkt.aspx?soeg=ord&word=ANIMEDAZON+SPRAY>, accessed 2021-03-14)
- CYCLO SPRAY VET., Topical (Dechra, <http://medicintildyr.dk/produkt.aspx?soeg=ord&word=CYCLO+SPRAY+VET.>, accessed 2021-03-14)

Dyrlæger:

Indberetninger som ikke overføres fra kildedata forekommer i hele studieperioden og er udgået. Enkelte CHR-numre, dyrlæger og dyrlæge praksis tegner sig for en større andel. Indberetningerne er primært på voksent kvæg. Umiddelbart kan der ikke siges noget om årsagen til at data udgår. Det kunne være relevant at undersøge, om det drejer sig om tilfælde, hvor dyrlæger har været inde og rette fejl. Fejl

opdages potentielt hyppigere i eksempelvis malkekvægsbesætninger, da der eksempelvis i DMS Dyreregistrering løbende opdateres fejlister, hvor indberetninger på dyr der ikke eksisterer i besætningen optræder.

I Tabel XX er lavet en simpel opgørelse af kilo aktivt stof for indberetninger i studieperioden, som ikke indgår i de samlede opgørelser. Samlet set er resultatet at 712 kilo aktivt stof ikke indgår.

Tabel 16 Kilo aktivt stof indberettet i studieperioden som ikke indgår i opgørelser af ADD/100 dyr/dag hos FVST				
	Optræder i opgørelsesdata*		Overføres <u>ikke</u> til opgørelsesdata	
	ADD	Ingen ADD	ADD	Ingen ADD
Dyr på ejendommen	-	245,02 kg	331,92 kg	1,29 kg
Ingen dyr på ejendommen**	127,96 kg	2,30 kg	4,94 kg	0,01 kg
Total ikke opgjort antibiotika	712,46 kilo aktivt stof			
- Andel kvæg	437,80 kilo aktivt stof			
- Andel svin	274,65 kilo aktivt stof			

ADD/100 dyr/dag kan kun beregnes for indberetninger, hvor produktet har en angivet daglig dosis i ADD'er og som kan kobles med et antal dyr ulig nul på ejendommen.
 * Disse data vil indgå i en månedsopgørelse fra FVST lavet på kilo aktivt stof
 ** Manglende angivelse af antal dyr eller angivelse af 0 dyr i CHR

Bilag 3: Antibiotikaforbruget i studieperioden med alt opgørelsesdata

Tabel 9 Fordeling af antibiotika givet som kilo aktivt stof på kildedata i studieperioden på 2 år*				
		Apoteker	Dyrlæger	Foderstofvirksomheder
Kvæg	Voksent kvæg	15.268 kg (81,7 %)	3.428 kg (18,3%)	0
	Ungdyr og kalve	5.814 kg (89,1 %)	712 kg (10,9 %)	0
Svin	Søer og pattegrise	44.054 kg (99,8 %)	71 kg (0,2 %)	0
	Fravænningsgrise	67.337 kg (99,9 %)	48 kg (0,1 %)	0
	Slagtesvin	36.179 kg (99,5 %)	175 kg (0,5 %)	0

** Der er i tabellen opgjort for samtlige indberetninger på svin og kvæg med korrekt angivelse af aldersgruppe. Der indgår indberetninger med fejl i ordinationsgrupper samt indberetninger, som ikke kan parres med et antal dyr eller en omregningsfaktor til ADD.*

I Tabel 10 er vist fordelingen på landsdele af ejendomme med indberetninger af antibiotikaholdige produkter i studieperioden. Hvis en ejendom har skiftet status i studieperioden ved f.eks. at udvide med en ekstra aldersgruppe vil den optræde to gange i tabellen. Der findes indberetninger på ejendomme, hvor der ikke er angivet antal dyr på ejendommen på tidspunktet, hvor indberetningen har fundet sted; af dem kan 53 ejendomme ikke findes i det udleverede data fra CHR.

Tabel 10 Antal svineejendomme hvor der er forbrugt, udleveret eller ordineret antibiotikaholdig medicin minimum én gang i studieperioden fordelt på landsdel*

Landsdel	Alle aldersgrupper	Fravænningsgrise	Fravænningsgrise og slagtesvin	Slagtesvin	Søer og pattegrise	Søer, pattegrise og fravænningsgrise	Søer, pattegrise og slagtesvin	Mangler dyredage**
Bornholm	25	5	10	67	1	4	1	-
Fyn	117	53	92	269	32	31	26	3
Nordjylland	261	93	238	543	48	61	40	10
Nordsjælland	4	2	3	7	1	-	-	3
Sydjylland	259	67	202	537	41	61	49	14
Vest- og Sydsjælland	114	43	79	218	20	47	15	12
Vestjylland	236	89	200	511	39	49	43	5
Østjylland	197	53	150	408	35	44	39	15
Østsjælland	8	5	5	13	2	1	1	-
Ikke i CHR data	-	-	-	-	-	-	-	53
Total	1221	410	979	2573	219	298	214	115***

* Kun besætninger hvor indberetninger er overført fra VetStat kildedata til opgørelsesdata indgår i tabellen. Ikke alle ejendomme har været åbne i hele studieperioden. Hvis en ejendom har skiftet gruppe vil den indgå i opgørelsen flere gange.

** I tilfælde, hvor der mangler dyredage kan ADD/100 dag/dyr ikke beregnes

*** En enkelt ejendom er udgået ved fjernelse af landsdelen "Københavns omegn"

I Tabel 11 er vist fordelingen på landsdele af ejendomme med indberetninger af antibiotikaholdige produkter i studieperioden. Hvis en ejendom har skiftet status i studieperioden ved f.eks. at udvide med en ekstra aldersgruppe vil den optræde to gange i. Der findes indberetninger på ejendomme, hvor der ikke er angivet antal dyr på ejendommen på tidspunktet, hvor indberetningen har fundet sted; af dem kan 93 ejendomme ikke findes i det udleverede data fra CHR.

Ejendomme med enten under 100 dyr eller mellem 100 og 600 dyr totalt samt andel af ungdyr under 75% tegner sig for langt hovedparten af ejendomme. Størstedelen af ejendommene er beliggende med en relativt jævn fordeling rundt i Jylland med flest ejendomme i Nord-, Vest- og Sydjylland. På Sjælland er hovedparten af ejendommene beliggende på Vest- og Sydsjælland.

Tabel 11 Antal kvægejendomme hvor der er forbrugt, udleveret eller ordineret antibiotikaholdig medicin minimum én gang i studieperioden fordelt på landsdel*

Landsdel	<100 dyr, ungdyr>75%	<100 dyr, ungdyr<75%	100-600 dyr, ungdyr>75%	100-600 dyr, ungdyr<75%	600-1000 dyr, ungdyr>75%	600-1000 dyr, ungdyr<75%	>1000 dyr, ungdyr>75%	>1000 dyr, ungdyr<75%	Mangler dyredage**	Ingen dyr**
Bornholm	1	14	1	22	3	9	1	1	1	-
Fyn	48	176	34	155	2	21	4	5	7	2
Nordjylland	198	886	131	627	14	105	9	32	16	1
Nordsjælland	8	91	1	19	-	2	-	-	2	-
Sydjylland	191	797	211	852	23	166	14	49	15	5
Vest- og Sydsjælland	41	288	27	123	2	9	1	4	7	3
Vestjylland	174	653	145	605	17	91	10	26	14	7
Østjylland	114	521	64	247	5	27	1	11	10	1
Østsjælland	5	15	1	8	-	-	-	-	1	-
Ikke i CHR data -	-	-	-	-	-	-	-	-	93	-
Total	780	3441	615	2658	66	430	40	128	166	19

* Kun besætninger hvor indberetninger er overført fra VetStat kildedata til opgørelsesdata indgår i tabellen. Ikke alle ejendomme har været åbne i hele studieperioden. Hvis en ejendom har skiftet gruppe vil den indgå i opgørelsen flere gange.

** I tilfælde, hvor der mangler dyredage kan ADD/100 dag/dyr ikke beregnes.

Bilag 4: Procent behandlede dyr per dag – Tabeller og figurer

Fravænningsgrise

Tablet 12 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for fravænningsgrise i studieperioden per ejendomstype

Ejendomstype	Gns.	Min.	Q1	Median	Q3	Maks.	Ejendomme	Dyrlæger
Alle aldersgrupper	8.16	0.01	4.51	8.64	11.58	21.53	1060	112
Fravænningsgrise	10.29	0.19	7.77	10.94	13.19	20.99	368	74
Fravænningsgrise og slagtesvin	8.26	0.05	5.09	8.55	11.73	24.26	821	106
Søer, pattegrise og fravænningsgrise	8.71	0.03	5.85	8.81	12.17	17.01	236	65

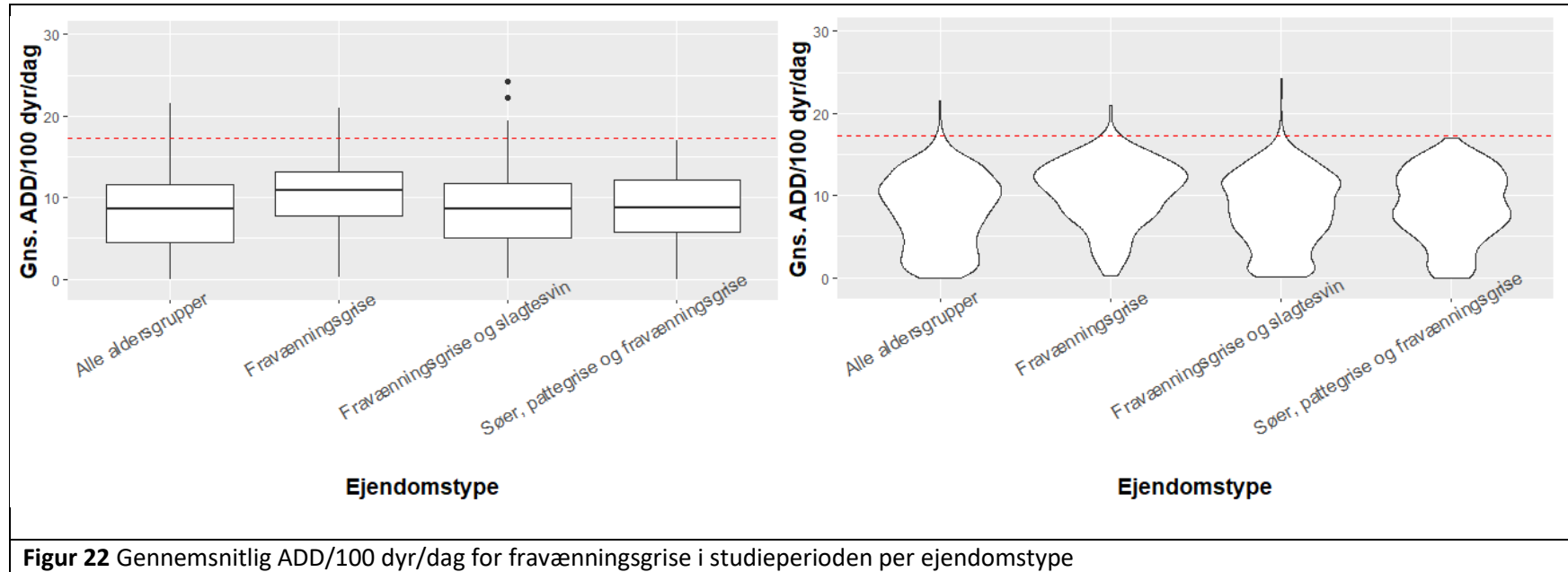
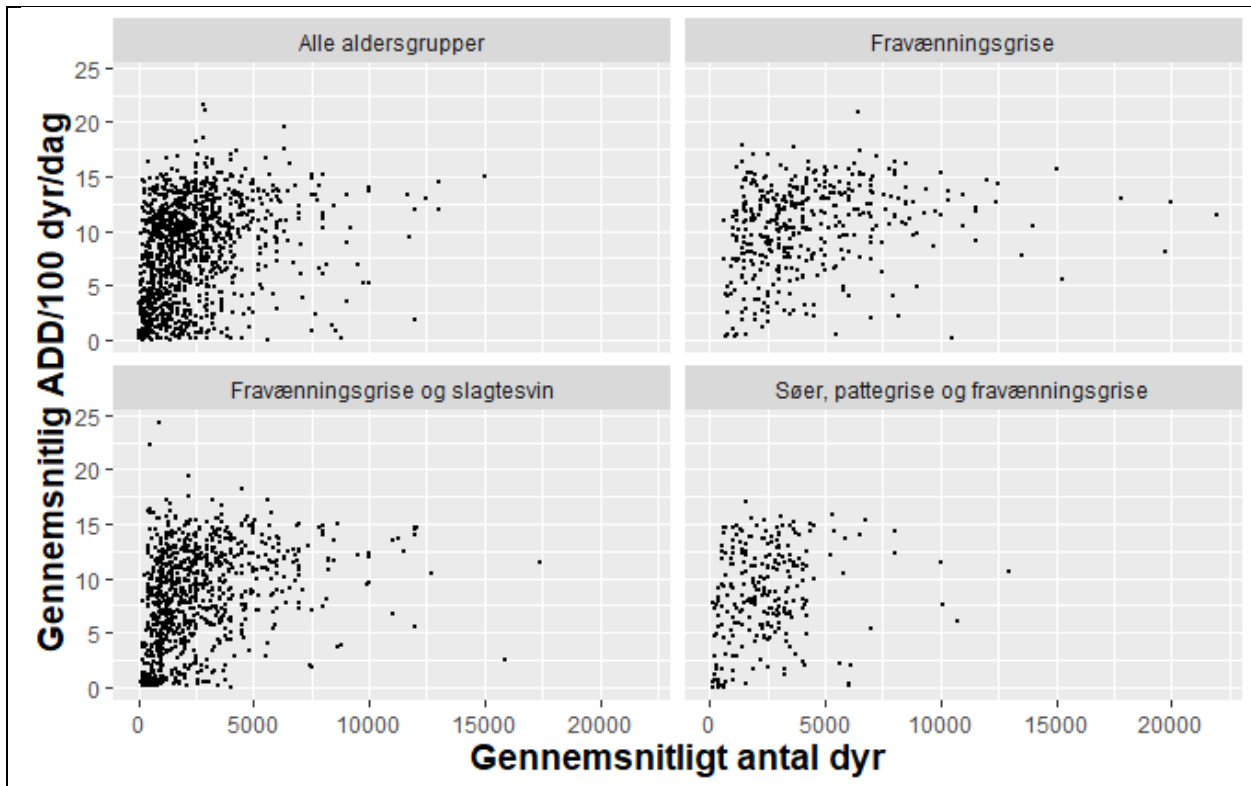
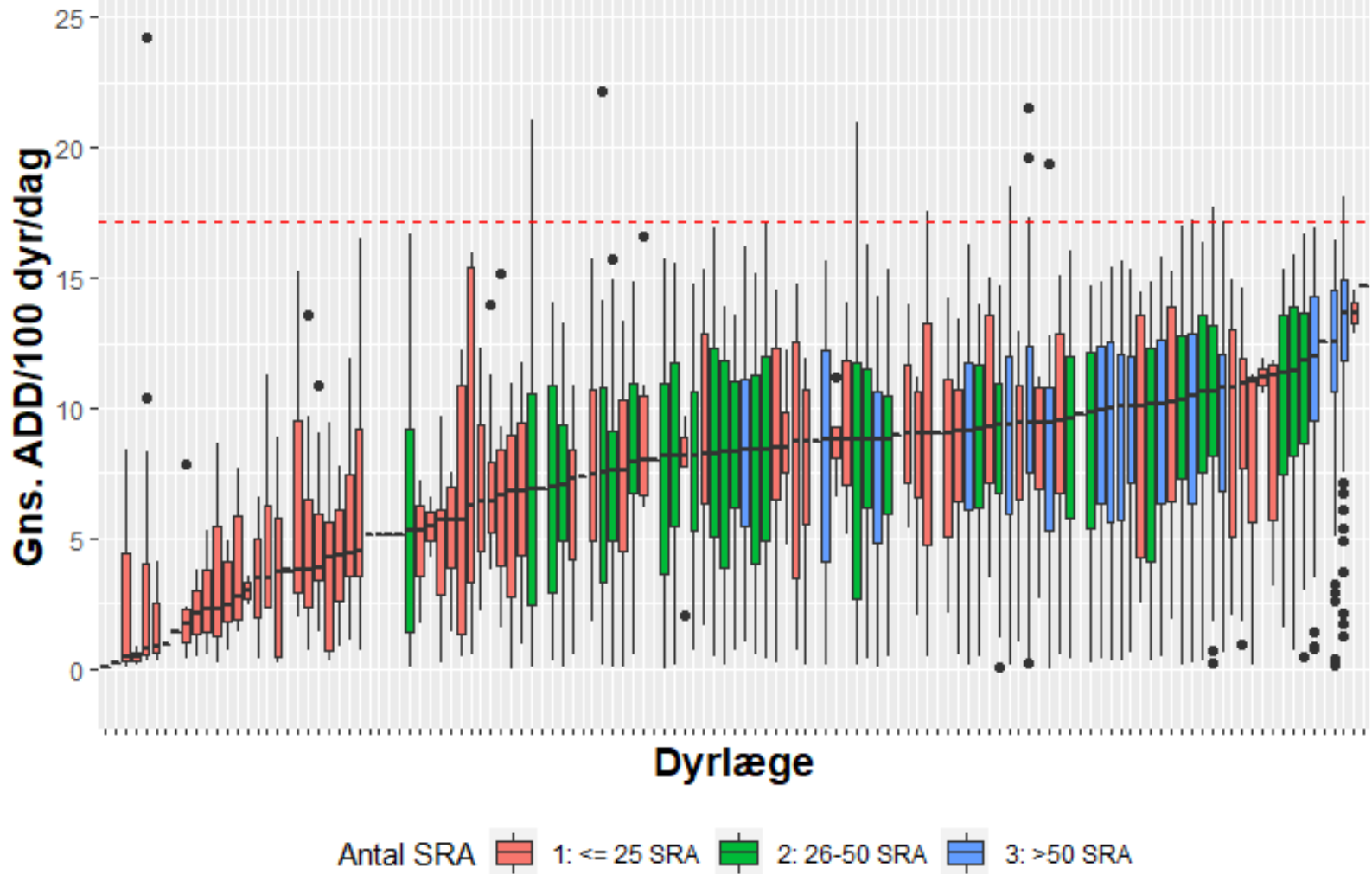


Figure 22 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for fravænningsgrise i studieperioden per ejendomstype



Figur 23 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag versus gennemsnitligt antal dyr for fravænningsgrise i studieperioden per ejendomstype

Y- og X-aksen i denne figur er afkortet og enkelte observationer er udgået

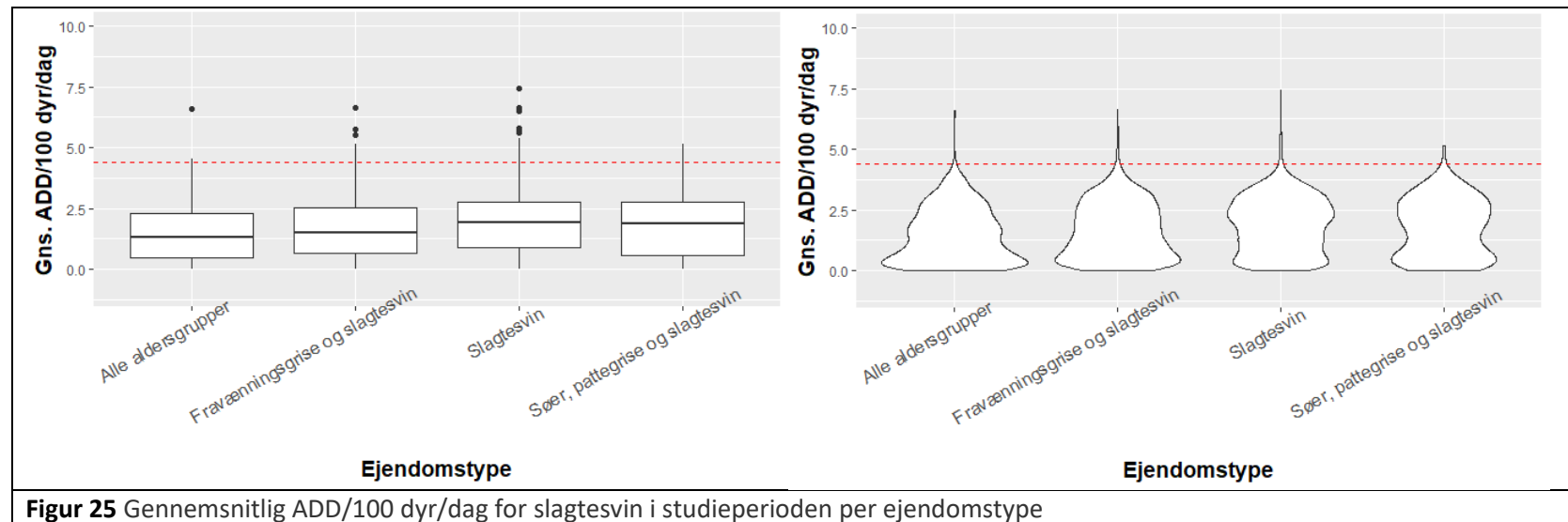


Figur 24 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for fravænningsgrise i studieperioden per SRA-dyrlæge
Plottet er lavet på baggrund af gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for aldersgruppen på de individuelle ejendomme, hvor SRA-dyrlægen har haft SRA i minimum 6 måneder

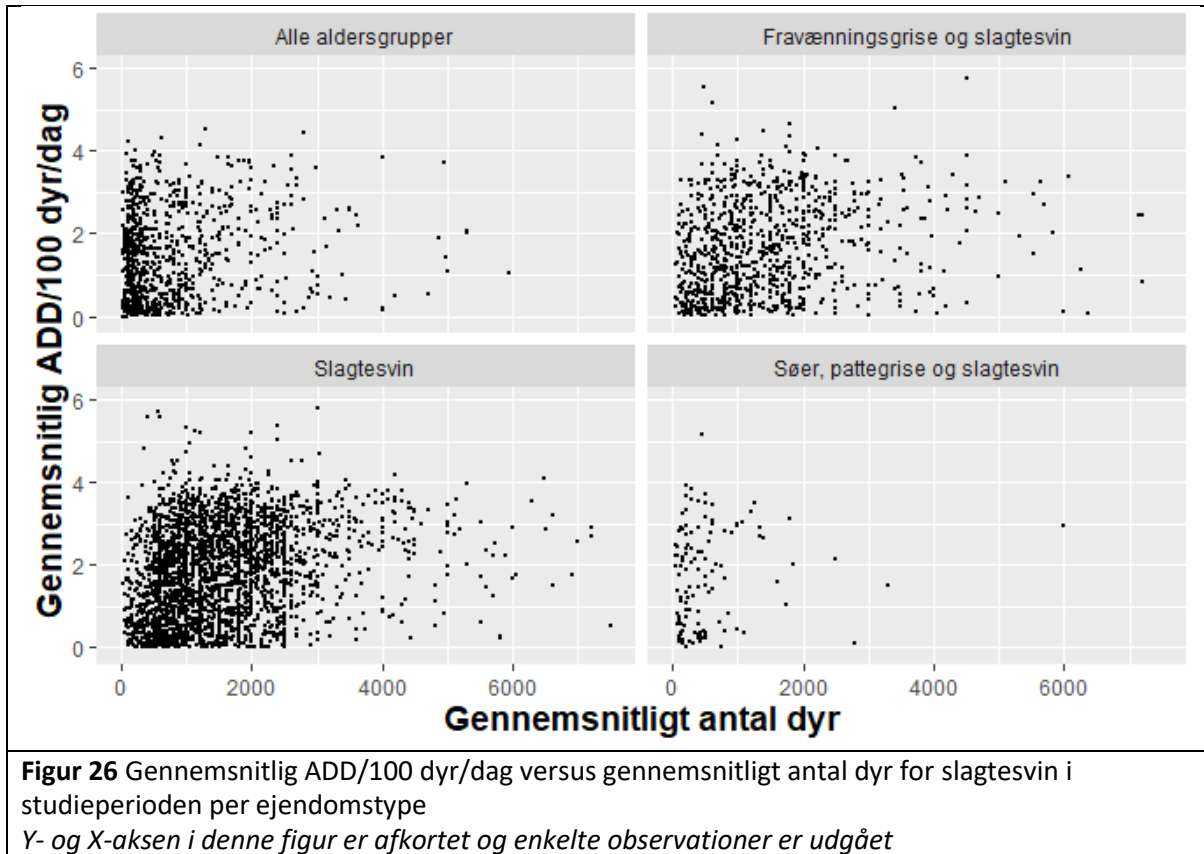
Slagtesvin

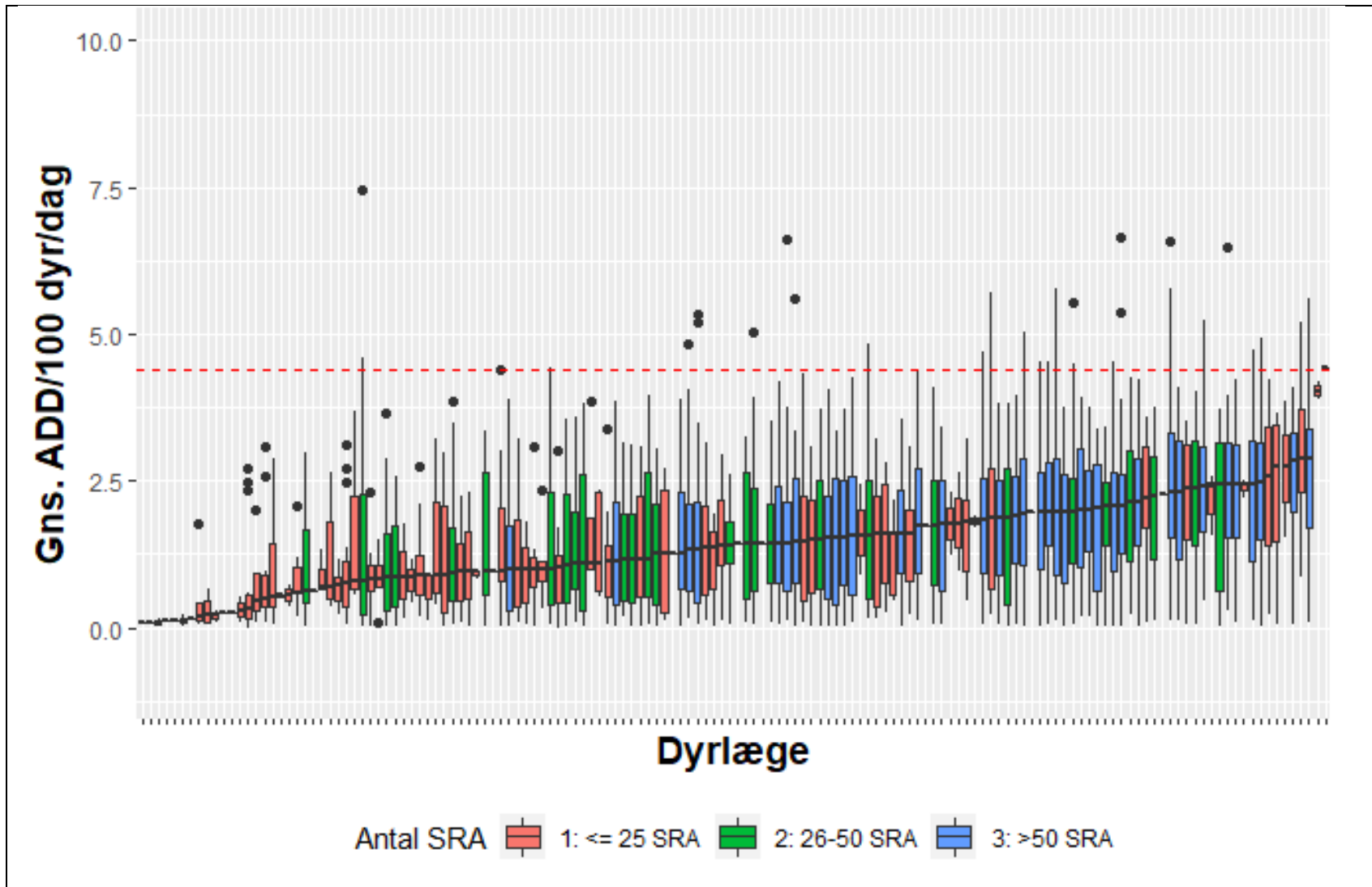
Tabel 13 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for slagtesvin i studieperioden per ejendomstype

Ejendomstype	Gns.	Min.	Q1	Median	Q3	Maks.	Ejendomme	Dyrlæger
Alle aldersgrupper	1.46	0.01	0.46	1.31	2.28	6.57	788	113
Fravænningsgrise og slagtesvin	1.64	0.01	0.64	1.51	2.52	6.64	816	106
Slagtesvin	1.87	0.01	0.90	1.92	2.75	7.45	2435	142
Søer, pattegrise og slagtesvin	1.74	0.02	0.58	1.80	2.77	5.16	113	50



Figur 25 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for slagtesvin i studieperioden per ejendomstype



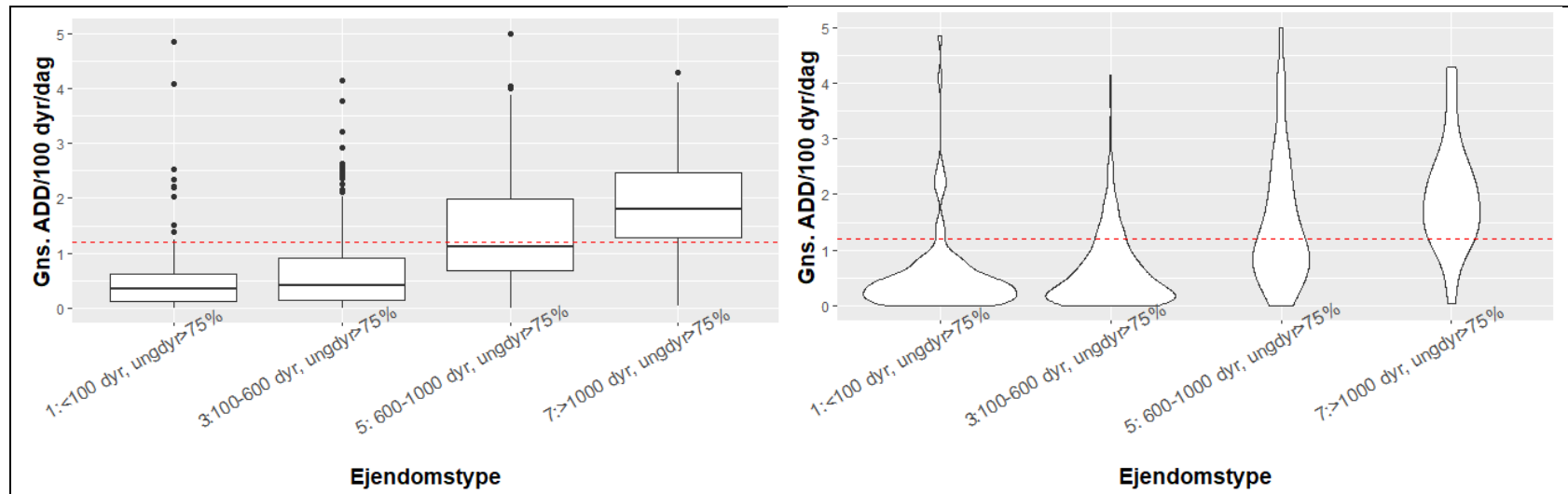


Figur 27 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for slagtesvin i studieperioden per SRA-dyrlæge
Plottet er lavet på baggrund af gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for aldersgruppen på de individuelle ejendomme, hvor SRA-dyrlægen har haft SRA i minimum 6 måneder

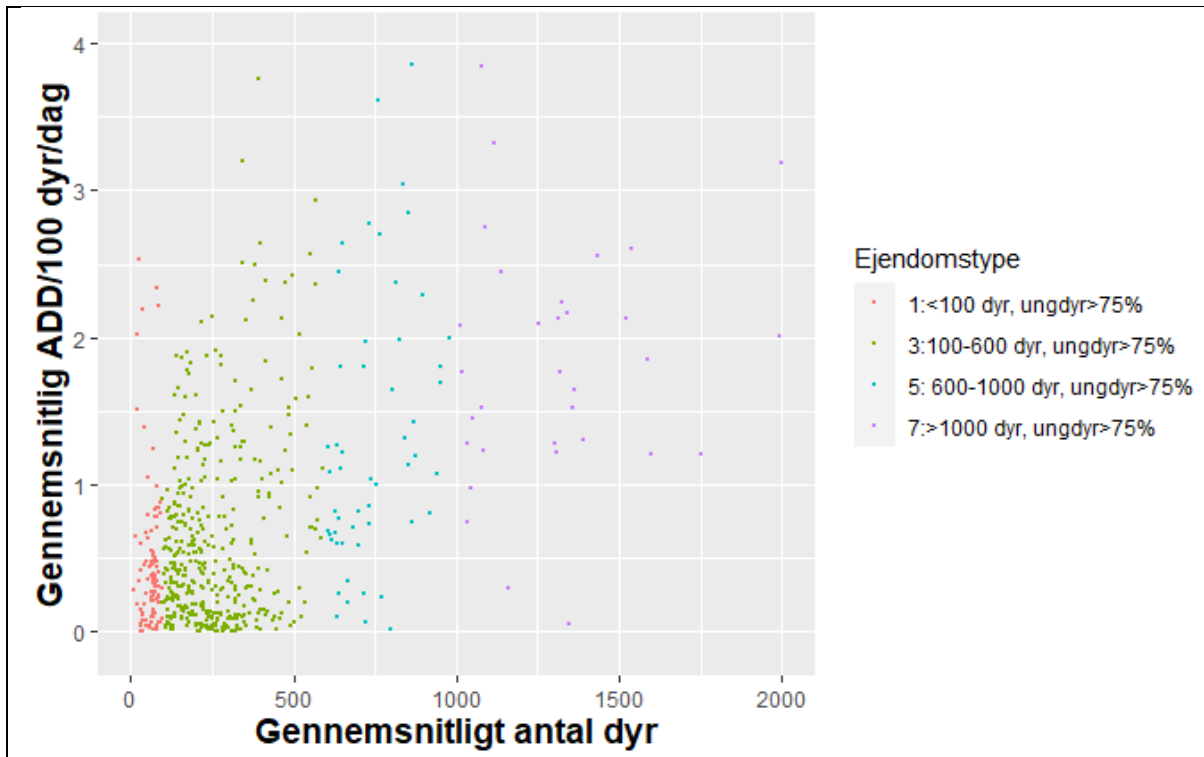
Ungdyr og kalve

Tabel 14 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/ dag for ungdyr og kalve i studieperioden per ejendomstype

Ejendomstype	Gns.	Min.	Q1	Median	Q3	Maks.	Ejendomme	Dyrlæger
<100 dyr, ungdyr>75%	0.56	0.00	0.13	0.35	0.63	4.85	93	72
<100 dyr, ungdyr<75%	0.26	0.00	0.08	0.16	0.33	1.77	52	50
100-600 dyr, ungdyr>75%	0.66	0.00	0.15	0.42	0.91	6.76	388	171
100-600 dyr, ungdyr<75%	0.22	0.00	0.06	0.14	0.28	3.40	1959	276
600-1000 dyr, ungdyr>75%	1.47	0.01	0.68	1.12	1.99	4.99	55	41
600-1000 dyr, ungdyr<75%	0.30	0.00	0.11	0.22	0.42	2.26	364	158
>1000 dyr, ungdyr>75%	2.26	0.04	1.29	2.01	2.59	6.82	34	22
>1000 dyr, ungdyr<75%	0.38	0.00	0.14	0.26	0.48	2.41	117	83



Figur 28 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for ungdyr og kalve i studieperioden per ejendomstype
 I figuren er kun medtaget ejendomsstyper med >75% ungdyr



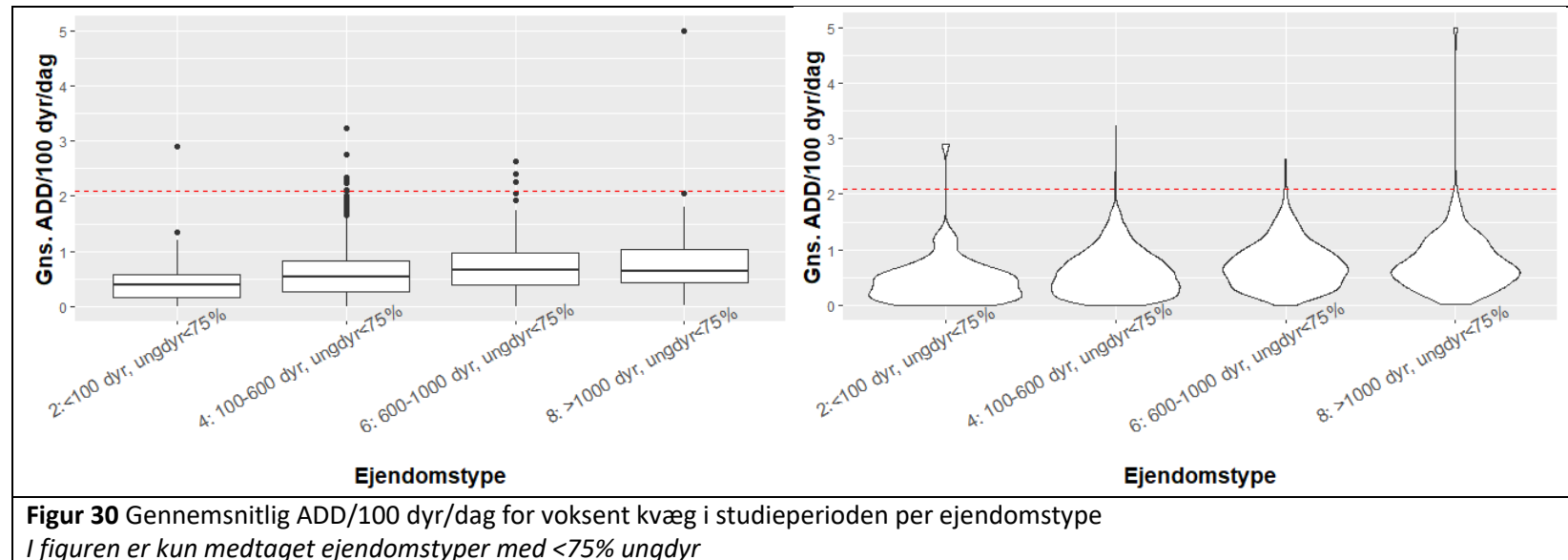
Figur 29 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag versus gennemsnitligt antal dyr for ungdyr og kalve i studieperioden per ejendomstype med over 75% ungdyr
Y- og X-aksen i denne figur er afkortet og enkelte observationer er udgået

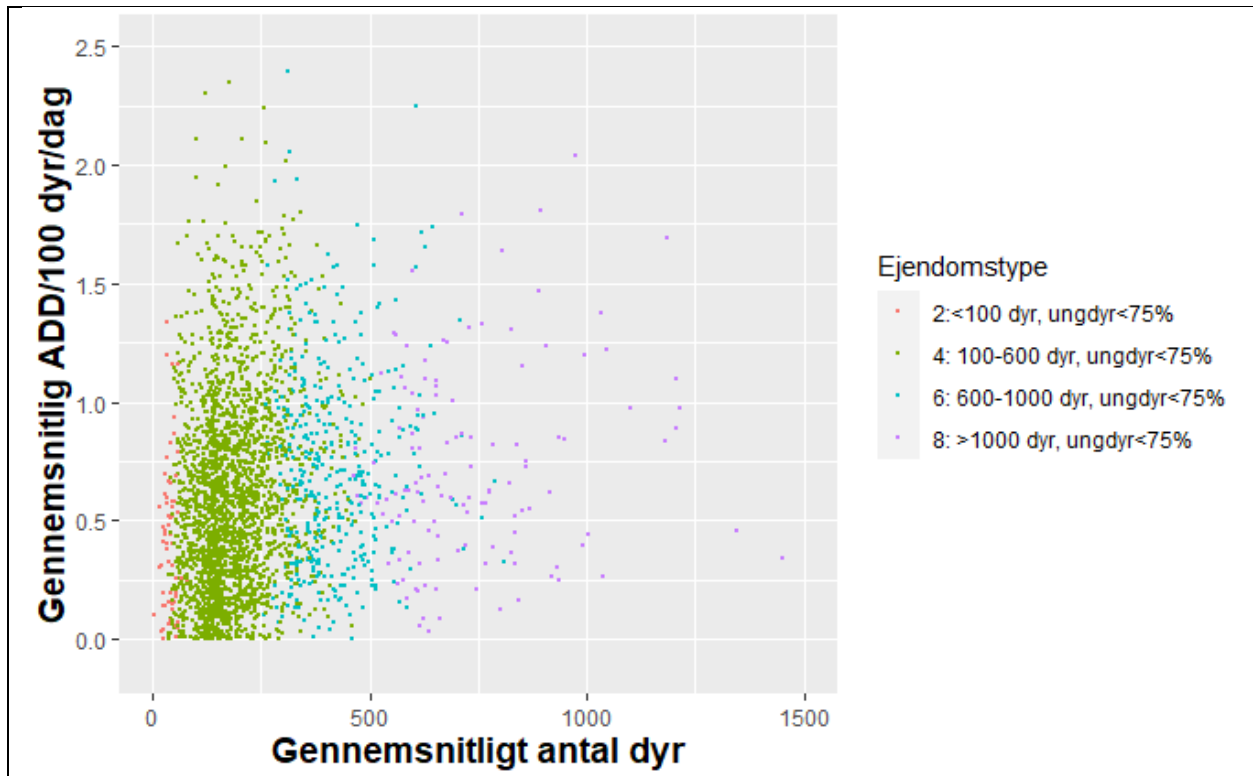
Voksent kvæg

Tabel 15 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/ dag for voksent kvæg i studieperioden per ejendomstype

Ejendomstype	Gns.	Min.	Q1	Median	Q3	Maks.	Ejendomme	Dyrlæger
<100 dyr, ungdyr>75%	0.31	0.02	0.06	0.25	0.49	0.94	12	11
<100 dyr, ungdyr<75%	0.46	0.00	0.16	0.40	0.58	2.90	57	56
100-600 dyr, ungdyr>75%	0.40	0.01	0.03	0.15	0.49	2.63	82	65
100-600 dyr, ungdyr<75%	0.60	0.00	0.28	0.54	0.83	9.23	2045	279
600-1000 dyr, ungdyr>75%*	0.64	0.02	0.10	0.16	0.54	2.37	5	5
600-1000 dyr, ungdyr<75%	0.73	0.00	0.39	0.67	0.97	2.63	369	158
>1000 dyr, ungdyr>75%*	5.39	0.02	1.97	3.12	6.54	15.32	4	4
>1000 dyr, ungdyr<75%	0.80	0.03	0.44	0.65	1.03	5.53	120	84

* Det drejer sig om voksent kvæg på ejendomme med > 75% ungdyr. Disse antages at udgøre en meget lille del af ejendommens samlede antal dyr og de angivne kvartiler og gennemsnit skal tolkes med forsigtighed



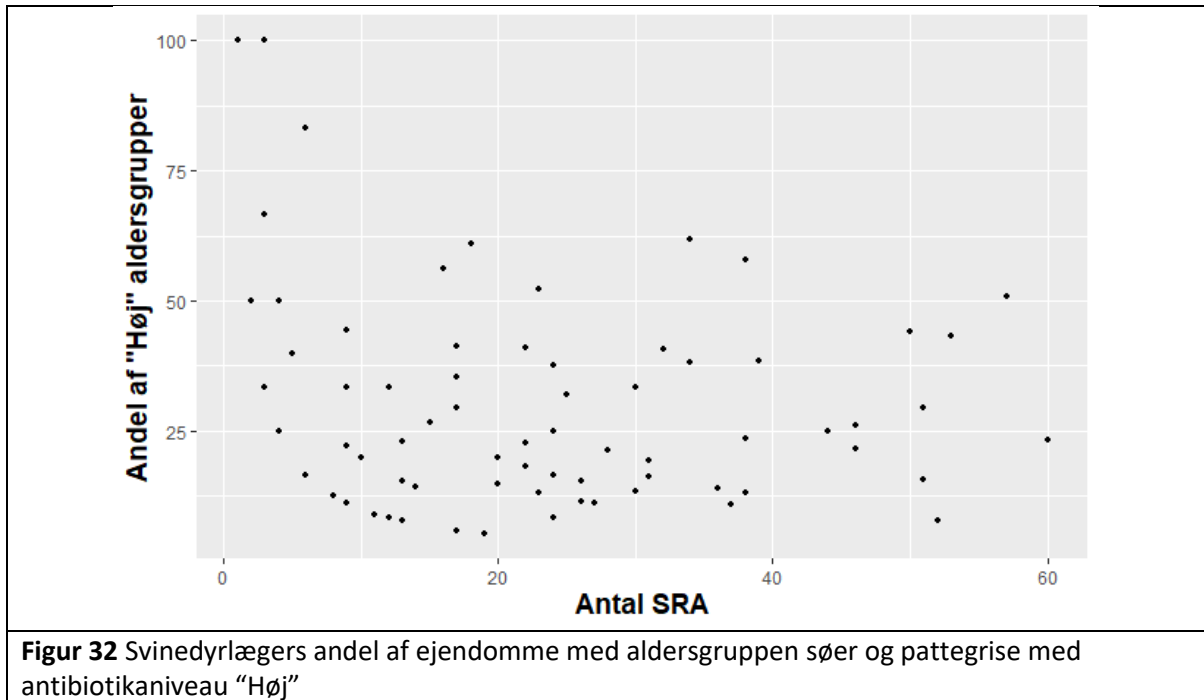


Figur 31 Gennemsnitlig ADD/100 dyr/dag for voksent kvæg versus gennemsnitligt antal dyr i studieperioden per ejendomstype med under 75% ungdyr

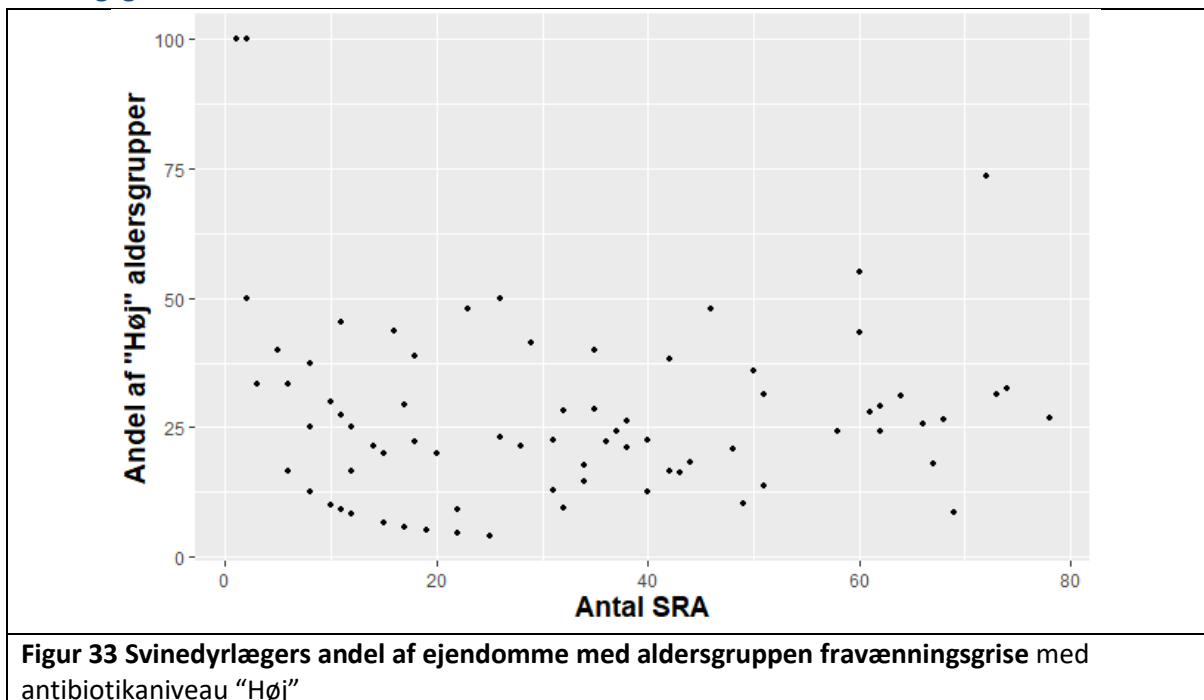
Y- og X-aksen i denne figur er afkortet og enkelte observationer er udgået

Bilag 5: Scatterplots af antal sundhedsrådgivningsaftaler versus andel "Høj" ejendomme for dyrlæger

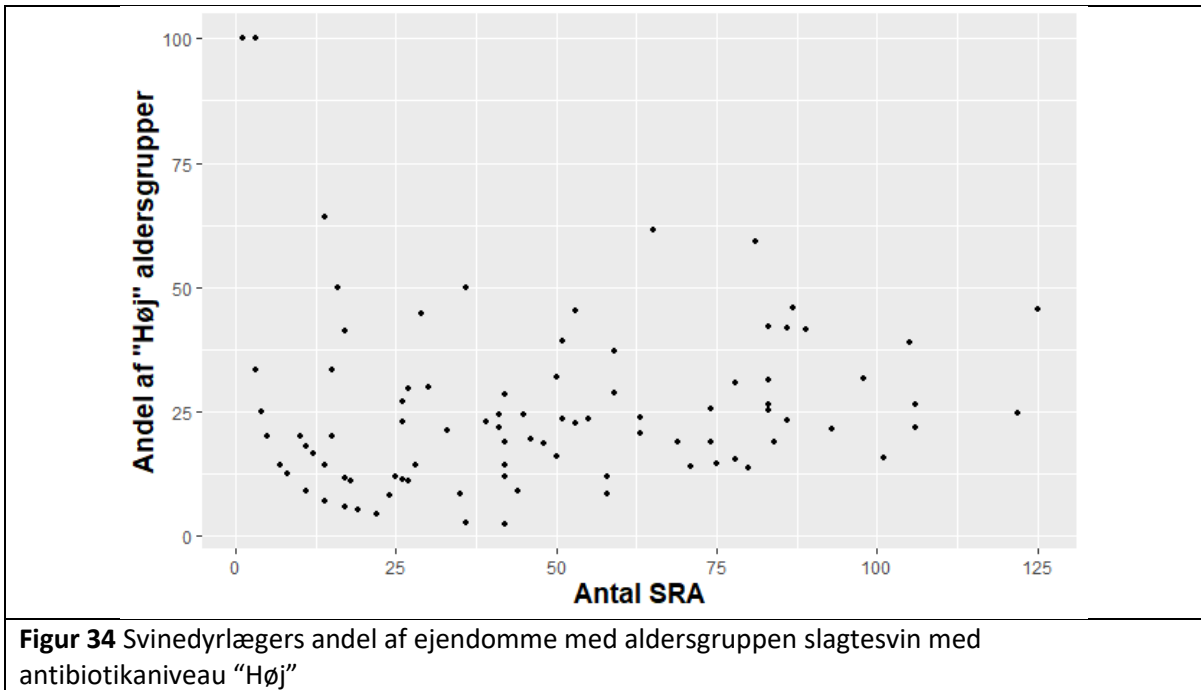
Søer og pattegrise



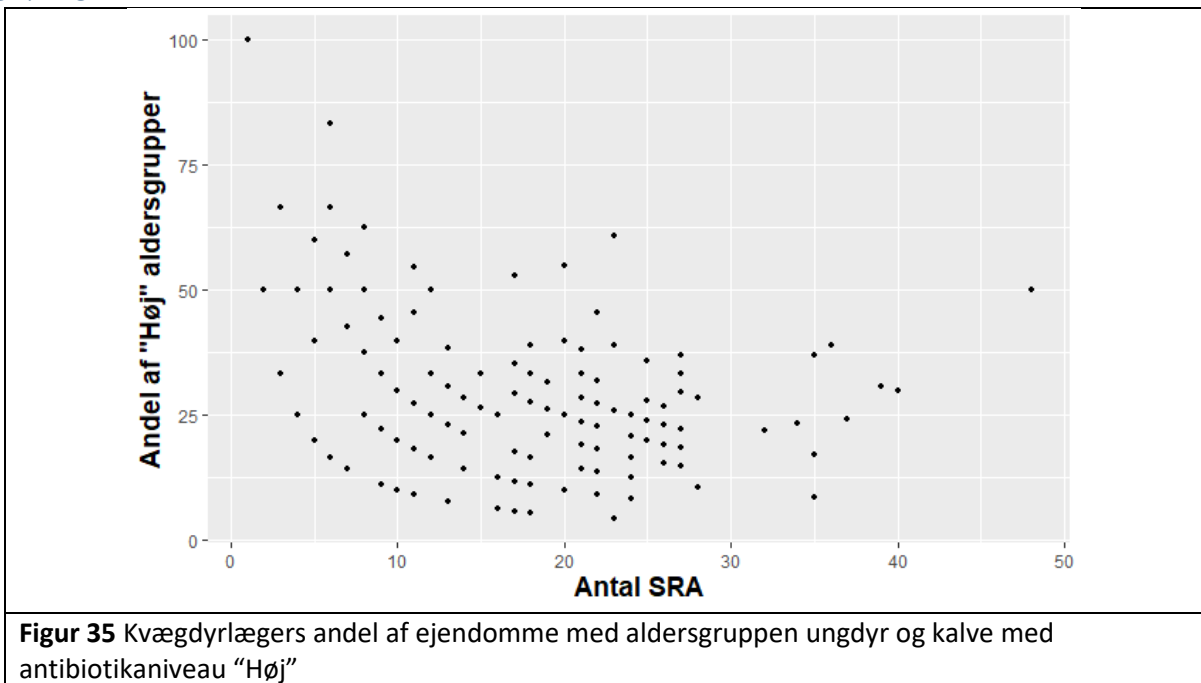
Fravænningsgrise



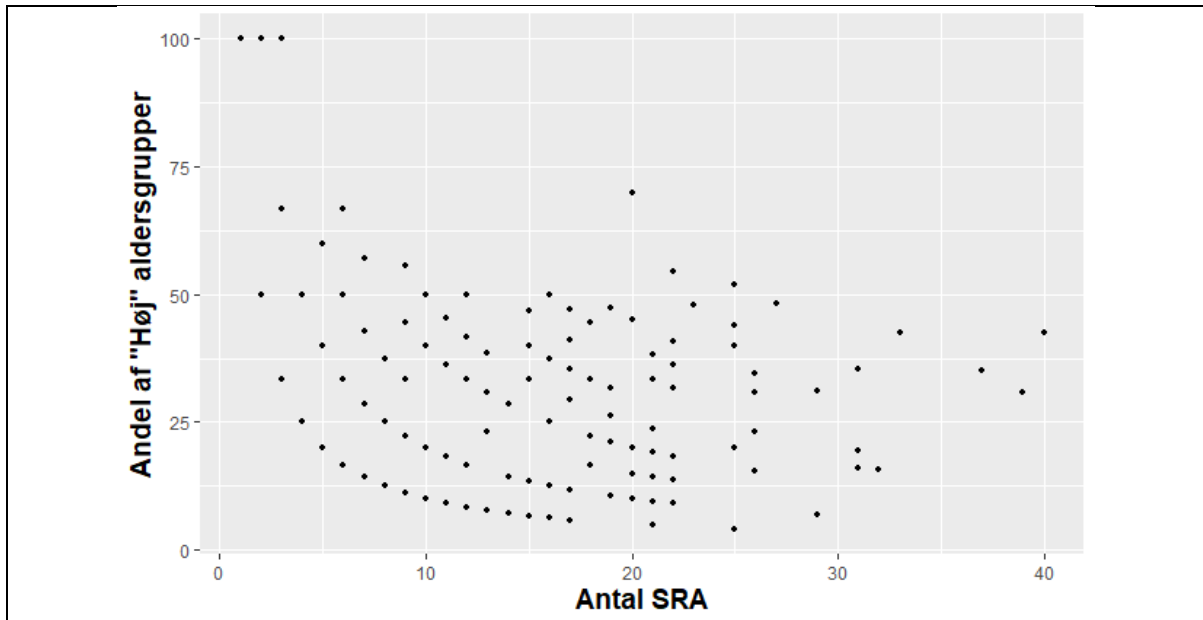
Slagtesvin



Ungdyr og kalve



Voksnet kvæg



Figur 36: Kvægdyrlægers andel af ejendomme med aldersgruppen voksent kvæg med antibiotikaniveau "Høj"