

UNDERSØGELSE AF SAMMENHÆNGEN MELLEM EKSTERNE SMITTEBESKYTTELSESPROCEDURER OG SPREDNING AF PRRS-VIRUS TIL SOHOLD

Forfattere

Vibeke Frøkjær Jensen^a, Janne Jensen^{a,b}, Jasmine Vestergård^{a,b}, Nils Toft^a,
Jan Dahl^a, Hanne Bak^a, Mette Fertner^c, Ken Sten Pedersen^d, Nicolai Weber^a.

^a Landbrug & Fødevarer, ^b Veterinærstuderende ved KU, ^c SEGES Innovation P/S, ^d Københavns Universitet

Støttet af:

Svineafgiftsfonden

Hovedkonklusion

I perioden juli 2023 til september 2024 blev 38 sohold smittet med PRRS, heraf kun 4 besætninger (11%) i forbindelse med indkøb af grise fra smittede besætninger, hvilket betyder at indirekte smitte har stor betydning for smitte af sohold. Undersøgelsen af ekstern smittebeskyttelse blev gennemført i 25 sohold smittet med PRRS, uden indkøb af smittede grise, samt 50 PRRS-frie sohold til sammenligning. Smittebeskyttelses-procedurer omkring transport af smågrise og sammensætning af medarbejderstaben var statistisk signifikant associeret med introduktion af PRRS til sohold. Resultaterne tyder på et generelt højt niveau af ekstern smittebeskyttelse i danske sohold, men at smittebeskyttelse omkring transport af smågrise samt oplæring og sikring af at medarbejderne overholder besætningens smittebeskyttelsesprocedurer bør have høj prioritet. Resultaterne bekræfter også at lokal smitte, herunder vindbåren smitte, er af signifikant betydning for PRRS smitte af danske sohold.

Sammendrag

PRRS (Porcint respiratorisk og reproduktions syndrom) virus kan overføres mellem grisebesætninger både ved direkte smitte og ved indirekte smitte. For smitte af vækstgrise-

besætninger er direkte overførsel ved indkøb af grise fra smittede besætninger (ofte før påvisning af smitten) langt den vigtigste smittevej i dansk griseproduktion. For sohold er den direkte smitte begrænset ved forskellige tiltag, blandt andet hyppig testning af avl og opformeringsbesætninger og ornestationer samt anvendelsen af karantænestalde. I projektperioden, juli 2023 til september 2024 var det således kun 11 % (4/38) af de smittede sohold, der havde fået grise fra besætninger, som fik påvist PRRS i omtrent samme periode.

Med hensyn til den indirekte smitte er der mange potentielle smitteveje, herunder lokal smitte, inkl. luftbåren smitte, og introduktion via forskellige vektorer så som personer, værktøj og transportvogne. Den relative betydning af disse smitteveje er ukendt, men indirekte smitte søges begrænset ved ekstern smittebeskyttelse.

Med henblik på at undersøge hvilke indirekte smitteveje, der under danske forhold har mest betydning for smitte af sohold, blev der gennemført en spørgeskemaundersøgelse i 25 sohold, som faldt for PRRS i projektperioden og ikke havde modtaget grise fra besætninger smittet med PRRS. Yderligere 50 PRRS-frie besætninger blev inkluderet som kontrolgruppe. Tidligere undersøgelser indikerer at vindbåren og evt. anden lokal smitte har væsentlig betydning for spredning af PRRS-virus under danske forhold. Derfor blev et vægtet indeks for lokal smitte inkluderet som confounder i modellen, dvs. estimater for effekten af andre faktorer blev korrigeret for effekten af lokal smitte. Smitteindeks var stærkt signifikant i modellen. Resultaterne viste at smittebeskyttelsesprocedurer omkring udlevering af smågrise har signifikant betydning, både brugen af vogne, som ikke er DANISH-godkendte ($p=0.013$), og hvorvidt der stilles krav om tom og renvasket bil ($p=0.039$). Sammensætning af medarbejderstaben var også en signifikant faktor ($p=0.019$), hvilket tyder på, at oplæring og sikring af medarbejderne overholdelse af eksterne smittebeskyttelsesprocedurer bør opprioriteres i nogle besætninger.

Baggrund

I forbindelse med den nationale PRRS reduktionsstrategi er der kommet øget fokus på at reducere spredning af PRRS-virus mellem grisebesætninger. En registerundersøgelse af SPF-Sund-data fra 2023 har vist, at den primære årsag til statusfald for PRRS i besætninger med vækstgrise er indkøb af smittede grise. For sohold er statusskifte foranlediget af indkøb fra besætninger med positiv sundhedsstatus derimod relativt sjældent (9%) (Fertner, 2025). I avls- og opformeringsbesætninger medfører hyppig klinisk og serologisk overvågning, at risikoen for spredning ved indkøb af polte til sohold er relativt lav. Anvendelse af karantænestalde tilknyttet sohold reducerer risikoen for introduktion af smittede polte yderligere. Hvis ornestationer smittes er direkte smitte via sæd fra ornestationer en væsentlig smittevej, men i Danmark er denne risiko lav grundet høj ekstern smittebeskyttelse og intensiv (ugentlig) laboratoriediagnostisk overvågning af ornestationerne.

Smitte kan også ske ad mange forskellige indirekte veje, dvs. at det kan introduceres i en besætning med vinden eller på genstande, personer eller biler, der ikke er tilstrækkeligt rengjort (vektorbåren). Risikoen for indirekte smitte afhænger i høj grad af niveauet af ekstern smittebeskyttelse i den enkelte besætning. Fordi risikoen (den relative betydning) for de enkelte vektorer i vidt omfang er ukendt, kan det være vanskeligt effektivt at hindre den indirekte smitte. For sohold i områder med høj prævalens af PRRS-positive grisebesætninger

menes lokal spredning, herunder vindbåren spredning, at være en vigtig årsag til smitte (Mortensen et al., 2002). Risikoen for luftbåren smitte afhænger af en række faktorer, herunder afstanden til smittede besætninger, graden af smitteudskillelse (herunder besætningsstørrelse), vindretning og andre klimatiske faktorer (Arruda et al., 2019; Galvis et al., 2022; Zimmermann et al., 2012).

Formålet med dette studie var at undersøge om hvilke indirekte smitteveje, der har væsentlig betydning for overførsel af PRRS smitte mellem besætninger under danske forhold, hvor den eksterne smittebeskyttelse generelt er høj. Undersøgelsen er fokuseret på sohold, fordi de sjældent smittes ved indkøb og dermed er mere egnede til at undersøge betydningen af indirekte smitteveje.

Materialer og metoder

Studiedesign

I Danmark er antallet af sohold, der falder for PRRS på et år, relativt lavt. Derfor blev undersøgelsen gennemført som et parret (matchet) case-control studium i danske sohold, med to matchede kontrolbesætninger for hver case-besætning, for at øge den statistiske styrke. Studiepopulationen bestod af dels af sohold (case-besætninger), som havde fået positiv PRRS-sundhedsstatus i perioden juli 2023 til september 2024 uden indkøb af PRRS-positive dyr.

Undersøgelsen er gennemført som en spørgeskemaundersøgelse om indirekte smitteveje i danske sohold. Spørgeskemaundersøgelsen blev gennemført som telefoninterviews og blev kombineret med registerdata.

Udvælgelse af case-besætninger

Case-besætningerne var sohold, som ændrede sundhedsstatus fra PRRS-negativ til PRRS-positiv for enten PRRS1 eller PRRS2 i perioden 1. juli 2023 til 1. september 2024, herunder to sohold, som havde positiv PRRS1-sundhedsstatus i forvejen. Bekræftelsen af positiv PRRS-sundhedsstatus omfattede enten

- a) Klinisk mistanke om PRRS bekræftet ved positive PCR prøver,
- b) Serologiske statusskift, som følge af klinisk mistanke, med PCR-negativt resultat fulgt af serologisk "straksafklaring", eller
- c) Statusskifte som følge af PRRS-antistofpositive statusblodprøver i soholdet (dvs. primær, serologisk statusskifte, ikke grundet handel, og ikke grundet samdrift med besætning med positiv sundhedsstatus)

Kun besætninger, som ikke havde indkøbt dyr fra smittede besætninger, blev inkluderet.

Udvælgelse af kontrolbesætninger

Kontrolbesætningerne blev parret med case-besætninger baseret på geografi og besætningsstørrelse ifølge CHR. Matching på geografi blev baseret på opdelingen af landet i 58 regioner, som er et led i PRRS reduktionsstrategien.

Der blev genereret en tilfældig liste over danske sohold med negativ PRRS-sundhedsstatus på det tidspunkt, hvor case-besætningen blev inkluderet, og ud fra den liste udvalgte to, som opfyldte flg. kriterier:

- lokaliseret i samme region eller i naboregion til case-besætningen (grænsende op til case-besætningens region uden adskillelse ved farvand). For case-besætninger fra Storregioner blev de mulige kontroller udpeget fra samme region, medmindre der ikke var kontrolbesætninger der opfyldte alle øvrige kriterier. I så fald blev kontrolbesætninger udpeget fra naboregionerne, med prioritering af besætninger så tæt på case-besætningen som muligt og uden adskillelse ved farvand.
- ikke haft positiv PRRS-sundhedsstatus indenfor det seneste år inden inklusion.
- var testet negative for PRRS ved serologi indenfor de seneste 6 mdr. Formålet med dette krav var at øge sandsynligheden for, at besætningen var sandt negativ. I tilfælde af at for få besætninger opfyldte inklusionskriterierne, blev dette blev nedprioriteret, fordi sand negativ PRRS-sundhedsstatus blev bekræftet ved opfølgning (efterfølgende statusblodprøver).
- matchet på besætningsstørrelse efter følgende kriterier:
 - a) Maksimalt 30% variation i antal søer (stipladser) i forhold til case-besætningen
 - b) Minimum halvt så mange smågrise (stipladser) og maksimalt dobbelt så mange smågrise som case-besætningen.
 - c) Kunne ovenstående krav til besætningsstørrelse ikke opfyldes indenfor det geografisk relevante område, blev kravet om maksimalt 30% variation i antallet af søer prioriteret, hvorefter besætninger med antal smågrise tættest på antal smågrise i case-besætningen blev inkluderet.

Antallet af besætninger, som opfyldte ovenstående kriterier, var generelt meget lavt (omkring 2-8 pr. case). Mulige kontrolbesætninger blev kontaktet fortløbende fra en tilfældigt generet liste, og de første to som besvarede telefonopkaldet og ønskede at deltage, blev inkluderet.

Hvis en kontrolbesætning senere udgik (fik positiv PRRS-sundhedsstatus) accepteredes det, at nye kontrolbesætninger blev interviewet markant senere end den oprindelige case-besætning.

Kriterier for eksklusion

Sobesætningen måtte ikke have skiftet ejer siden sidste negative statusblodprøver. Dette kriterium omfattede ikke ejerskifte indenfor familien, hvor driftslederen var uændret. Kontrolbesætningerne udgik, hvis de faldt med PRRS indenfor projektperioden og/eller ved første sæt statusblodprøver efter inklusion (i alt 2 kontrolbesætninger overgik til at være case-besætninger).

Dataindsamling

De indsamlede data omfattede dels registerdata, dels data indsamlet ved en struktureret spørgeskemaundersøgelse gennemført ved telefoninterviews. I forbindelse med interview blev fremsendt dokumenter vedrørende GDPR og anonymisering til besætningsejeren, for at sikre fuld forståelse og accept af betingelserne for deltagelse.

Registerdata

Registerdata indgik i udvælgelsen og forberedelsen til interviewet. Nogle registerdata indgik i de potentielle risikofaktorer, og relevante data blev indtastet i spørgeskemaet umiddelbart inden interviewet blev gennemført og valideret ved interviewet (f.eks. besætningsstørrelse).

Følgende data blev udtrukket fra SPF-Sunds database (HSM):

- Datoer for udtagning af blodprøver til undersøgelse for PRRS; anvendt til udvælgelse af besætninger og bestemmelse af sandsynligt smittetidspunkt.
- Laboratorieanalyser (PCR eller serologi) og anledning til prøveudtagelse (klinisk mistanke eller den årlige statuskontrol) for hhv. case- og kontrolbesætninger, inkl. analyser i perioden fra foregående statusskifte til projektets udløb.
- Ejerinformation: Kontaktinformation på ejer.
- Smittehistorik: Oplysninger om, hvornår besætningen senest blev testet fri for PRRS eller gennemgik sanering (mhp. inklusion af kontrolbesætninger).
- PRRS-sundhedsstatus for alle case- og kontrol-besætninger i projektperioden og foregående periode.
- For hver case-besætning blev PRRS-sundhedsstatus (for den relevante PRRS-type) udtrukket for alle grisebesætninger på det formodede smittetidspunkt for case-besætningen (til beregning af indeks for lokal smitterisiko for den pågældende case og tilknyttede kontroller).

Følgende data blev udtrukket fra CHR via PRRS-kortet:

- Regionsopdeling: Udtrækning af besætningsliste for case-region og naboregioner (til udvælgelse af kontrolbesætninger).
- Identifikation af nærmeste smittede besætning med samme PRRS-type ift. case- og kontrolbesætninger.

Spørgeskemaundersøgelse

Spørgeskemaundersøgelsen blev gennemført som telefoninterviews. For at sikre, at svarene var relevante for smittetidspunktet, blev besætningerne udpeget og interviewet så hurtigt som muligt.

Besætningsejeren og/eller driftslederen i case-besætningerne blev i interviewet bedt om at give et bud på det mulige smittetidspunkt og tidspunkt for eventuelle kliniske symptomer.

Udvikling af Spørgeskema

Spørgeskemaet blev udviklet af to dyrlægestuderende og medarbejdere i Landbrug og Fødevarer Gris (LFG) i samarbejde med en ekspertgruppe¹ med udgangspunkt i to internationale publikationer: Laanen et al. (2013) definerede en række spørgsmål om (ekstern/intern) smittebeskyttelse, som danner grundlag for en klassifikation af besætningerne mht. ekstern smittebeskyttelse i Belgien. Silva et al. (2018) præsenterede en scoringsmodel for amerikanske grisebesætningers modtagelighed over for PRRS-virus, herunder smittebeskyttelses-tiltag, baseret på ekspertvurderinger.

Spørgsmålene fra de to artikler blev sammenholdt for at identificere fælles relevante emner, som derefter blev tilpasset til danske forhold. Desuden blev der tilføjet faktorer, som er specifikt relevante for danske forhold, herunder faktorer med relation til samdrift, anvendelse af biogasanlæg til behandling af gylle og sygdomshistorik for PRRS. Det endelige spørgeskema fremgår af [Appendix A](#) og omfatter følgende overordnede emner:

- Besætningstype og besætningsstørrelse

¹ Eksterne medlemmer af ekspertgruppen: Ken Steen Pedersen (KU), Mette Fertner, og Elisabeth Okholm (SEGES Innovation). Interne (LF) medlemmer af ekspertgruppen: Nicolai Weber, Hanne Bak, Kristian Møller og Bjørn Lorenzen.

- Antal besætninger i samdrift og antal besætninger med samme ejer
- Geografi: afstand til nærmeste smittede besætning og veje indenfor 200 m med daglige grisetransporter fra andre besætninger
- Sygdomshistorik

Grisetransport til og fra besætningen:

- Procedurer omkring indkøb af grise (pr. aldersgruppe), herunder transportør, antal leverandører og anvendelse af karantæne
- Flytninger i samdrift til soholdet
- Procedurer omkring salg af grise (pr. aldersgruppe)

Ansatte og besøgende:

- Antal ansatte per kategori og deling med andre besætninger
- Antal besøgende

Andre potentielle vektorer

- Smittebeskyttelse ved adgang til besætningen for ansatte hhv. besøgende
- Indretning af forrum
- Procedurer ved introduktion af værktøj og redskaber
- Håndtering af døde dyr: personale, rutiner og afstand til afhentningsplads
- Ventilationsanlæg (type). Brug af luftfiltre (type) og UV-belysning
- Husdyr, insekter og skadedyr
- Gyllehåndtering og biogasanlæg

Indenfor hvert emne blev stillet en række spørgsmål, og der blev anvendt flere svarmuligheder (multiple choice), for at sikre et fuldt billede af praksis i den enkelte besætning. Svarene (resultaterne) indenfor hvert emne blev senere samlet i færre variable, bl.a. afhængig af variationen i svarene. For de variable hvor der var tilstrækkelig variation, blev resultaterne opsummeret i dichotome variable (0/1).

Lokal smitte

Idet geografi indgår i matching og har betydning for risikoen for luftbåren smitte, kan betydningen af luftbåren smitte eller andre former for lokal smitte ikke beregnes i dette studie, idet matchingen kan føre til en underestimering af betydningen. Da lokal smitte er af væsentlig betydning, indgår det i stedet som confounder i modellen, dvs. modellen korrigerer for betydningen af lokal smitte fra smittede nabobesætninger. Til dette formål er beregnet et vægtet indeks for lokal smitterisiko (smitteindeks²), som omfatter et bidrag fra hver smittet nabobesætning indenfor 5 km fra case- eller kontrol-besætning ("indeksbesætningen").

Indekset er sammensat af følgende faktorer:

- Hver nabobesætnings størrelse, beregnet som

$$(\text{antal søer}) \cdot 0,45 + (\text{antal smågrise}) \cdot 0,1 + (\text{antal slagtesvin}) \cdot 0,17$$

² Smitteindeks-beregningen er oprindeligt udviklet af Jan Dahl, Landbrug og Fødevarer, blandt andet som service til landmændene, for vurdering af risiko for lokal smitte med *M. hyopneumoniae*, *A. pleuropneumoniae* og PRRS. Index for PRRS på den enkelte besætning er nu tilgængelig på PRRS kortet via Landmand.dk.

- afstand i meter fra indeks-besætning til smittet nabobesætning
- en variabel, som vægter besætning i vestlig retning højere, med kvadratrodstransformering for optimeret prædiktiv værdi: $Vægt = \sqrt{1 + \cos(v)}$, hvor v =vinklen i forhold til vest.

Da status på de omgivende nabobesætninger ændrer sig over tid, blev smitteindeks beregnet på den dato, hvor smitten mest sandsynlig er sket i case-besætningen. For besætninger med kliniske symptomer på PRRS blev "smittedato" fastlagt til 14 dage før angivet udtagning af positive blodprøver. For case-besætninger, som faldt på statusprøver uden kliniske mistanke, blev det antaget, at smitten skete halvvejs mellem to seneste datoer for statusblodprøver. For kontrolbesætningerne blev beregnet indeks på samme dato som for den tilknyttede case-besætning (smittedato).

Statistiske analyser

Conditional logistisk regression bruges ofte til at analysere data fra matchede case-kontrol studier (Gail et al, 1980). Hver case-besætning matches med en eller flere kontrol-besætninger ved hjælp af en "Case ID"-variabel, som identificerer de matchede sæt. Når man tager højde for matchingen ved at stratificere analysen efter denne variabel, kan conditional logistisk regression justere for den potentielle confounding, der introduceres af matchingen.

Udover at analysere med matching på "Case ID" blev det vægtede indeks for smitterisiko inkluderet for justering af confounding, ikke som risikofaktor, fordi indekset potentielt var påvirket af matchingen af cases og kontroller på region. Da den spatielle/lokale spredning af PRRS-virus ikke var hovedfokus i denne analyse, ville en inklusion af vægtet indeks forventedes at absorbere noget af den lokale smitte og dermed styrke relevansen af de øvrige potentielle risikofaktorer. Besætningsstørrelse og region blev ikke medtaget som selvstændige variable, da der var matchet på dem.

Analysen af de udvalgte potentielle risikofaktorer blev gennemført på følgende måde:

De udvalgte potentielle risikofaktorer blev analyseret enkeltvis i en conditional logistisk regression, med matching på Case ID og inklusion af det vægtede indeks for lokal smitterisiko, baseret på modellen for PRRS-smitte.

De variable, der havde en p-værdi mindre end 0,3 i ovenstående analyse, vurderedes for potentiel indbyrdes confounding. Dels ved at teste for statistisk signifikans af de parvise kombinationer af variablene med en Fishers Exact test, dels ved at vurdere ændringerne i estimerne for de enkelte variable, når den potentielle confounder inkluderedes.

En multivariabel model blev reduceret fra en model med alle variable med p-værdi mindre end 0,3 ved hjælp af baglæns selektion, med løbende kontrol for confounding med udgangspunkt i vurderingen fra punkt 2.

Ved hjælp af forlæns inklusion, hvor den mest signifikante variabel blev inkluderet i hvert skridt, blev en multivariabel model som alternativ til modellen i punkt 3 opbygget.

For alle 0/1-variable blev p-værdien beregnet ved en conditional logistisk regression, stratificeret på case-nummer og med vægtet indeks tvunget ind som en forklarende variabel for at justere for den potentielle confunderende effekt af indeks for lokal smitte.

De statistiske analyser blev lavet i R (R Core Team, 2024). Survival-pakken (Herneau, 2024) blev brugt til conditional logistisk regression, data management blev primært lavet med tidyverse (Wickham et al., 2024), og tabeller blev lavet med flextable (Gohel og Skintzos, 2024) og gtsummary (Sjoberg et al., 2021).

Resultater

I projektperioden ændrede 38 sohold status fra negativ til positiv PRRS-sundhedsstatus. Årsager til eksklusion og kendte smitteveje er opsummeret i Tabel 1. Sohold i samdrift blev kun inkluderet, hvis soholdet var testet positiv før eller samtidigt med de andre besætninger i samdriften. Der var 28 besætninger, som opfyldte kriterierne, hvor smitten sandsynligt er introduceret ved indirekte smitte.

Det endelige datasæt omfattede 25 case-besætninger og 50 kontrolbesætninger. De 25 case-besætninger omfattede to besætninger, der først var inkluderet som kontrol, men fik PRRS-positiv status i projektperioden. De blev efterfølgende erstattet som kontrolbesætning af to andre kontrolbesætninger. Case-besætningerne blev interviewet i gennemsnit 11 uger efter statusskifte.

TABEL 1: Anledning til statusfald med PRRS i sohold i projektperioden¹ og årsag til eksklusion af potentielle case-besætninger.

Sohold med ændring fra PRRS negativ sundhedsstatus til PRRS positiv sundhedsstatus	Antal sohold
Antal sobesætninger i alt	38
Udeladte smittede sohold	
Indkøb fra smittet besætning	4
Statusskifte grundet positive besætninger i samdriften- evt. positivt sohold skyldes sandsynligt intern flytning i samdriften	4
Ejerskifte siden smittetidspunkt	2
Ønskede ikke at deltage/sygdom/ikke kontaktbar	3
Case besætninger, årsager til statusfald	25
Klinisk mistanke, positiv PCR	5
Klinisk mistanke, positiv serologi (ved straksafklaring)	7
Statusblodprøver, serologi	13

1: Første juli 2023 til første september 2024.

Kontrolbesætninger blev interviewet indenfor 1 måned efter case-besætningen (bortset fra to besætninger, som erstattede kontrolbesætninger faldet for PRRS), i gennemsnit 11 dage efter case-besætningen.

Deskriptive data for de inkluderede besætninger er opsummeret i Tabel 2. Langt størstedelen af case-besætningerne var faldet med PRRS2, og halvdelen af besætningerne faldt pga. klinisk mistanke. En besætning faldt med både PRRS1 og PRRS2 ved statusblodprøver. Næsten alle besætningerne havde SPF-status.

Medianen for besætningsstørrelse for søer og smågrise var næsten den samme for cases og kontroller både med hensyn til antal søer og smågrise (Tabel 2), mens der er mindre afvigelser på andre parametre: Case-gruppen har større spredning på so-antal end kontrolgruppen med enkelte meget store besætninger, hvilket også afspejles i højere gennemsnit af antal søer i case-gruppen. For antal smågrise er gennemsnittene sammenlignelige, men lidt lavere i case-

gruppen. Variation (SD) er derimod større i case-gruppen, igen grundet nogle enkelte meget store besætninger.

TABEL 2. Karakteristika for case- og kontrol-besætningerne

	Case-besætninger	Kontrol-besætninger
Antal so-hold	25	50
Antal søer, gennemsnit	1036	887
Standardafvigelse	550	362
[Minimum;Maximum]	[175;2400]	[180;1850]
[1.kvartil, median, 3. kvartil]	[700; 900; 1300]	[650; 840; 1100]
Antal smågrise, gennemsnit	2256	2411
Standardafvigelse	2235	2095
[Minimum;Maximum]	[0;9500]	[0;7700]
[1.kvartil, median, 3. kvartil]	[200; 1700; 4000]	[400; 2000; 4000]
PRRS-typer i case-besætningerne ved inklusion		
PRRS1	4	-
PRRS2	18	-
PRRS1 og PRRS2	3 ¹	-
SPF-status		
Rød SPF	2	0
Blå SPF	21 ²	48
PRRS-deklareret	2	2

¹ To besætninger var smittet med PRRS1 i forvejen. Kun en besætning blev smittet med begge PRRS-typer i projektperioden.

² Inklusiv én Grøn SPF-besætning

Resultater af spørgeskemaundersøgelsen

Svarene fra interviewene er opsummeret i [Appendix A](#). For nogle variable var der meget lidt variation mellem besætningerne, dette var især tilfældet for de smittebeskyttelses-faktorer, som er omfattet af krav fra SPF. For enkelte variable var den potentielle risikofaktor mere prævalent i kontrolbesætningerne end case-besætningerne. Hvis det ikke gav biologisk mening at faktoren kan være beskyttende mod smitte, blev faktoren udeladt fra den videre analyse. Dette omfattede 1) problemer med rotter, og 2) Vej <200m fra besætningen, der dagligt blev brugt til grisetransport til/fra andre besætninger. Eventuel smitte via rotter vil desuden være omfattet af "lokal smitte" (smitteindeks).

Nogle spørgsmål omhandlende samme risikofaktor, og mange svarmuligheder var multiple choice, hvorfor svarene skal ses i sammenhæng. For de temaer, hvor der sås en vis variation, blev spørgsmålene aggregeret til dichotome variable (0/1 variable), hvor værdien 1 angav de svarmuligheder, som udgjorde den største risiko for introduktion af smitte i besætningen (Tabel 3).

Lokal smitte

Størrelsen af det vægtede indeks siger noget om den relative sandsynlighed for at en besætning eksponeres for virus lokalt. Så jo højere indeks er, des større er sandsynligheden alt andet lige for at blive smittet via lokale smitteveje, men sammenhængen er ikke linær. Fordeling af vægtet indeks for lokal smitterisiko er vist i [Appendix B](#). Hovedparten (80 %) af kontrolbesætninger har et indeks på under 0,5, om end der er enkelte høje outliers (ekstremer).

Derimod havde 52 % af case-besætninger et smitteindeks omkring 1 eller højere (0,9-3,9) – hvilket kun gjaldt 10% af kontrolbesætningerne.

Statistiske analyser

De variable, som blev udvalgt til at indgå i de statistiske analyser på grund af tilstrækkelig variation mellem svarene, er opsummeret i Tabel 3.

Baseret på de univariable analyser i Tabel 3 opfyldte seks variable kriteriet for inklusion i yderligere analyser i en multivariabel model.

Ved baglæns selektion blev modellen reduceret til at indeholde variablene *Procedurer omkring udlevering af smågrise (A) og (B)* samt *Medarbejdere* (medarbejdertype). Den samme model fremkom ved forlæns inklusion, hvor variablene tilføjes i rækkefølgen *Udlevering af smågrise (A)*, *Medarbejdere* og *Udlevering af smågrise (B)*. Eventuel confounding i den multivariable model (dvs. om de forskellige variable er forbundne), blev vurderet ved at tilføje den forrige ekskluderede variabel igen og se, om det påvirkede estimerne og de underliggende konklusioner. Resultaterne viste ikke betydende confounding i den multivariable model. Der var således ikke signifikant confounding mellem de to variable relateret til udlevering af smågrise ([Appendix C](#)). Den endelige multivariable model er præsenteret i Tabel 4.

TABEL 3. Deskriptiv og univariat analyse¹ af udvalgte potentielle risikofaktorer.

Karakterisering af de to klasser (0,1) for hver risikofaktor	Kontrol ^{1,2} N = 50	Case ^{1,2} N = 25	p-værdi ³
Procedurer for håndtering af værktøj			
0: Udstyr deles ikke med andre besætninger. Håndværkeres værktøj desinficeres altid eller oftest eller håndværkere bruger besætningens eget værktøj.			
1: Udstyr deles med andre besætninger eller håndværkeres udstyr rengøres sjældent/aldrig	15 (30%)	7 (28%)	0,91
Procedurer ved udlevering af søer			
0: Anvendelse af udleveringsvogn			
1: Udlevering direkte fra stalden eller udleveringsfaciliteter i forbindelse med stalden	11 (22%)	8 (32%)	0,24*
Procedurer ved udlevering af smågrise - A			
A0: Sælger ikke smågrise ⁴ (kun slagtegrise) eller bruger kun DANISH-			
A1: Sælger smågrise og bruger ikke-DANISH godkendte transportere	11 (22%)	14 (56%)	0,01*
Procedurer ved udlevering af smågrise - B			
B0: Sælger ikke smågrise ⁴ (kun slagtegrise) eller krav om renvasket/tom			
B1: Ikke krav om tom/re nvasket	5 (10%)	6 (24%)	0,12*
Procedurer ved udlevering af slagtegrise - A			
A0: Ingen salg af slagtegrise <i>eller</i> brug af udleveringsvogn			
A1 Udleveringsfaciliteter eller direkte udlevering med mulighed for tilbageløb	12 (24%)	6 (24%)	0,75
Procedurer ved udlevering af slagtegrise - B			
B0 Sælger ikke slagtegrise <i>eller</i> har krav om renvasket/tom vogn			
B1 Slagtebil, oftest med grise	8 (16%)	4 (16%)	0,68
Interne flytninger af vækstgrise (7 kg eller 30 kg grise)			

0	Ingen interne flytninger			
1	Interne flytninger	29 (58%)	18 (72%)	0,35
Håndtering af rågylle - A				
0	Kun til egen mark eller eget gårdbiogas			
1	Afhentning af gylle til anden besætning eller fællesbiogas	21 (42%)	11 (44%)	0,84
Håndtering af rågylle - B				
0	Afhentning > 50 m fra besætningen og/eller brug af luftfilter(virusfilter)			
1	Afhentning < 50 m fra besætningen, ikke brug af luftfilter (virusfilter)	12 (24%)	4 (16%)	0,59
Forudgående anden sygdom i besætningen				
0	Ikke væsentlige sundhedsproblemer (før smitte med PRRS)			
1	Betydelige sundhedsproblemer indenfor ½ år (forud for PRRS-smitte i case-besætningen)	3 (6.0%)	6 (24%)	0,06*
Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift				
0	Antal besætninger inkl. Case-/kontrolbesætning <4			
1	Antal besætninger inkl. Case-/kontrolbesætning ≥4	12 (24%)	10 (40%)	0,24*
Medarbejdere				
0	>90% faglærte og faste ufaglærte (danske og udenlandske)			
1	>10% landbrugselever, udenlandske praktikanter, og diverse medarbejdere (skoleelev, flex-ansat, altnuligmand, mv.)	29 (58%)	20 (80%)	0,04*
Delte medarbejdere med anden besætning				
0	Deler ikke medarbejdere			
1	Deler medarbejdere	30 (60%)	13 (52%)	0,44
Håndtering af døde dyr A				
0	Containeren kan nås fra stalden, udepersonale bringer til DAKA-plads			
1	Container kan ikke nås fra stalden og/eller staldpersonale (+ evt. udepersonale) bringer til DAKA-plads	38 (76%)	17 (68%)	0,65
Håndtering af døde dyr B				
0	Afstand til DAKA-plads mindst 200 m			
1	Afstand til DAKA-plads < 200 m	20 (40%)	14 (56%)	0,38
Vægtet indeks for lokal smitterisiko (Median (Q1, Q3)⁵		0.01 (0.00, 0.33)	0.93 (0.13, 1.38)	0,003 ⁶

¹ Tallene angiver hvor mange besætninger, der har værdien 1 for en given faktor = Faktoren er til stede i besætningen

² n (%)

³ P-værdien refererer til conditional logistisk regression, hvor den pågældende variabel er testet sammen med vægtet indeks og stratificeret på casenummer. * p < 0,30 = kriterium for inklusion i videre analyse

⁴ Kun 6 sohold solgte ikke smågrise (7-kg eller 30-kg grise), heraf 4 case-besætninger og 2 kontrolbesætninger

⁵ Median (Q1, Q3) angiver proportionen af besætninger, som har risikofaktoren

⁶ Wilcoxon rank sum test

TABEL 4 Estimer fra den endelige multivariable model

Variabel	OR ¹	95% CI ¹	p-value
Procedure for udlevering af smågrise (A)	4.83	1.39, 16.8	0.013
Medarbejdere	8.15	1.41, 47.2	0.019
Procedure for udlevering af smågrise (B)	9.18	1.12, 75.3	0.039
Vægtet indeks for lokal smitte ²	1.95	1.16, 3.27	0.012

¹OR = Odds Ratio, CI = Confidence Interval. ²OR for vægtet indeks for lokal smitte er for en stigning på 1 enhed

Den mest signifikante effekt var indeks for lokal smitte, med det snævreste 95% confidensinterval. Dette betyder, at studiet understøtter, at lokal smitte, herunder luftbåren smitte, har

væsentlig betydning for smittespredning. For smitteindekset er den angivne Odds Ratio beregnet for en forskel i smitteindeks på 1. Resultatet betyder at risikoen for at blive smittet lokalt stiger signifikant, når indeks stiger med 1. Dette er en relevant forskel fordi det svarer nogenlunde til forskellen mellem medianen for cases og kontroller. (Tabel 3 og [Appendix B](#)). På grund af studiedesignet, hvor der matches på regioner, er effekten af det vægtede indeks for lokal smitte muligvis lidt underestimeret, idet afstanden til nærmeste smittede besætning generelt er mindre i nogle regioner end andre. Dette er delvist imødegået ved, at der er parret ikke kun på region men også naboregion, dvs. indenfor større landsdele.

Diskussion

For danske sohold er der i langt de fleste tilfælde af introduktion af PRRS virus til sohold tale om indirekte smitte. Af de 32 sohold som blev smittet i projektperioden blev kun 4 smittet via indkøb. Dertil kommer at to sohold muligvis blev smittet via intern flytning i samdrift. Ingen besætninger blev smittet via sæd, da der ikke var udbrud i ornebesætninger i perioden.

Internationale undersøgelser viser, at luftbåren spredning kan ske over lange afstande (Arruda et al. 2019), og andre studier viser, at lokal smitte har væsentlig betydning (Galvis et al., 2022). Spredningen afhænger dels af graden af udskillelse, klimatiske faktorer (luftfugtighed og vind), men der er også store forskelle mellem virusstammer. Vores resultater understøtter, at vindbåren eller anden lokal smitte har stor betydning for spredning af PRRS-virus under danske forhold: Det var tydeligt ud fra data, at case-besætninger generelt lå tættere på nærmeste smittede besætning end kontrolbesætninger ([Appendix A](#)), og det vægtede indeks var stærkt signifikant i modellen. Mens 80 % af kontrolbesætningerne havde et indeks på under 0,5, havde 52 % af case-besætningerne et indeks på omkring 1 eller højere.

Der var to kontrolbesætninger med meget høje indeks (>3) ([Appendix B](#)), som måtte forventes at have stor risiko for luftbåren smitte, men stadig (marts 2025) har negativ PRRS-sundhedsstatus. Kontrolbesætningen med det højeste smitteindeks (5,9) brugte undertryksventilation og fysisk filter, som filtrerer virus, hvilket muligvis kan være årsagen til soholdet ikke var/er smittet. Dette understøttes af et tidligere studium, som fandt, at korrekt anvendt filter reducerede risiko for lokal smitte med 80% (Alonso et al. 2013). En anden medvirkende årsag til, at besætninger med højt indeks for smitterisiko ikke bliver smittet, kan potentielt hænge sammen med hvis de omkringliggende positive besætninger er stabile eller slagtegrisebesætninger, og dermed lavt udskillende. For kontrolbesætningen med det næsthøjeste indeks (3,4) havde 7 af 14 positive besætninger indenfor 5 km allerede saneringsstatus (stabile eller fri) ved inklusion af kontrolbesætningen.

Undersøgelsen viser, at sammensætningen af medarbejderstaben og procedurerne omkring afhentning af smågrise er forbundet med en forøget risiko for introduktion af PRRS i soholdet. Dog betyder de meget store konfidensintervaller, at man ikke skal tillægge de præcise estimater for odds ratio stor betydning, men primært fokusere på, at de udgør en statistisk signifikant risikofaktor.

Den signifikant forøgede odds ratio i PRRS smittede sohold indikerer, at visse procedurer omkring udlevering af smågrise kan udgøre en smitterisiko. Dette omfatter om transportvognene ikke er DANISH-godkendte, og hvorvidt vognen ikke er tom og rengjort. Med hensyn til *Procedurer ved udlevering af smågrise – A* omfattede den definerede lavrisiko-

gruppe både 6 besætninger, der ikke solgte smågrise, og 36 besætninger, der bruger DANISH-godkendte transportører. Den anvendte gruppering ikke har ført til en overestimering af forskellen mellem DANISH-godkendte og ikke-Danish godkendte transportører, - tværtimod, idet case-besætningerne var over-repræsenteret i gruppen, der ikke solgte smågrise (4 cases ud af 6 af besætninger). Vigtigheden af smittebeskyttelsesprocedurer omkring afhentning af smågrise, understøttes af andre studier:

Eksperimentelle studier har vist, at hvis en vogn har kørt med inficerede grise, kan virus isoleres fra overflader på vognen, på gulvet, chaufførens støvler m.v. (Dee et al. 2008, 2009).

At det netop var procedurer omkring smågrisetransporterne, der var signifikante, hænger formentlig sammen med, at udskillelsen af virus fra smittede smågrise er langt højere end for de andre aldersgrupper (Cho et al 2006; Klinge et al 2009; Thanawongnuwech et al., 1998; Pileri et al., 2016); dermed kan eventuel kontamination af transportvogn og transportør omfatte større mængder virus og derfor større risiko for smitte.

Den eksterne smittebeskyttelse kan i nogle besætninger forbedres ved øget fokus på smittebeskyttelse omkring transport af smågrise - samt oplæring/sikring af at medarbejderne overholder besætningens smittebeskyttelsesprocedurer

Formålet med DANISH transportstandarden er at sikre, at alle smittebeskyttelsesprocedurer overholdes i forbindelse med transport fra udlandet, men sikrer også overholdelse af gældende smittebeskyttelsesprocedurer ved intern dansk transport (DANISH Transportstandard, 2023). Anvendelsen af bestemte ikke-DANISH godkendte transportører behøver ikke nødvendigvis at udgøre en risiko, men resultaterne understreger vigtigheden af hygiejne og fysiske barrierer ved afhentning af grise, især for smågrisetransporterne.

En større amerikansk undersøgelse af risikofaktorer for kliniske udbrud af PRRS i USA (Galvis et al., 2022) viste, at flytninger af grise og lokal smitteoverførsel var de vigtigste smitteveje, men også transportvogne (grise- og fodertransport) viste sig at have en relativt stor betydning under amerikanske forhold. For smågrise udgjorde grisetransporterne en langt større risiko end for de andre aldersgrupper, hvilket understøtter resultaterne i nærværende studie. Det skal dog bemærkes, at i USA vaskes og desinficeres vognene ikke systematisk mellem hver leverance/tømning i modsætning til Danmark, hvor vask og desinfektion er et krav iht. EU-forordningen. Galvis et al. fandt desuden, at GPS-data viste, at jo længere transportvogne (af alle slags) holdt ved besætningen, des større var risikoen for smitte (Galvis et al., 2022). Dette indikerer at jo længere en transportvogn holder ved en besætning, des større er risikoen for at de fysiske barrierer overtrædes.

Det er vanskeligt at tolke effekten af sammensætning af medarbejderstaben. Faglærte (danske og udenlandske) og "ufaglærte medarbejdere" udgjorde langt størstedelen af medarbejderne. Det må antages at disse grupper generelt (men ikke altid) har en mere fast og længerevarende tilknytning til besætningerne end gruppen af udenlandske praktikanter, landbrugselever, og diverse andre medarbejdertyper på deltid (se tabel 3). Resultaterne kan derfor tyde på, at det kan udgøre en øget risiko hvis en stor andel (>10 %) af medarbejdere har en løs tilknytning til besætningen eller en tidsafgrænset ansættelse. Dette betyder ikke, at elever eller praktikanter i sig selv udgør en risiko, men resultaterne indikerer at der er behov for øget fokus på medarbejdernes overholdelse af rutiner for ekstern smittebeskyttelse, især under indkøring af nye medarbejdere.

Flere internationale studier underbygger, at grundig håndvask/desinfektion og evt. bad, samt skift af tøj og fodtøj uden krydskontamination er afgørende for at hindre overførsel af PRRS-

virus med personer mellem besætninger (Amass et al., 2000; Otake, 2002; Pitken et al., 2009; Lambert et al., 2012; Reichs, 2019). Bortset fra den observerede effekt af medarbejdertype, kunne betydning af smittebeskyttelses-procedurer ved adgang til besætningen ikke evalueres i dette studie, fordi disse var implementeret i alle de inkluderede besætninger. Betydningen af indretning af forrum og overholdelse af personkarantæne kunne heller ikke evalueres, fordi der i svarene var minimal variation mellem besætningerne. Da der er tale om næsten udelukkende SPF-besætninger, var det ikke overraskende, at besætningerne levede op til kriterierne for adgang til besætningen og indretningen af forrum.

Grundet risikoen for luftbåren smitte har det været diskuteret, om forbipasserende grisetransporter udgør en risiko. I nærværende studie lå 48 % af kontrolbesætningerne indenfor 200 meter fra vej med daglige grisetransporter, mens det gjaldt i 40 % af case-besætningerne. Dette understøtter tidligere undersøgelser, som indikerede at risikoen for luftbåren smitte fra passerende grisetransporter er ubetydelig (Fertner, 2023; Jensen et al., 2023), forudsat at transporterne ikke har længerevarende ophold ved besætningen.

Effekten af karantænerum indgår ikke i de statistiske analyser, fordi besætningerne er udvalgt ud fra, at der ikke er sket smitte ved indkøb af smittede grise. Således angav stort set alle besætningerne korrekt brug af karantæne. Internationalt anses introduktion af virus med indkøb af avlsdyr at være den mest almindelige årsag til introduktion af PRRS-virus i sohold (Pileri og Mateu, 2016). Introduktion af PRRS smitte i soholdene er i Danmark reduceret ved udbredt brug af karantæne og hyppigere testning i avl og opformeringsbesætninger.

Konklusion

Generelt blev der fundet små forskelle i smittebeskyttelsesprocedurer imellem case- og kontrolbesætningerne. Dette afspejler, at smittebeskyttelsesprocedurer i de fleste af soholdene er reguleret af SPF-regler, DANISH branchekrav mv. Det generelt høje niveau af smittebeskyttelse i danske sohold medfører, at nogle risikofaktorer, som har stor betydning i andre lande, har relativt lille betydning under danske forhold. Kun 11 % af sohold smittet i 2023-2024 blev smittet ved indkøb af smittede grise.

Resultaterne indikerer, at smittebeskyttelse omkring transport af smågrise har betydning for spredning af PRRS-virus under danske forhold. Også sammensætning af medarbejderstaben ser ud til at have betydning, hvilket tyder på, at tilstrækkelig information og oplæring af medarbejdere i besætningens smittebeskyttelses-procedurer skal prioriteres højt. Resultaterne bekræfter også at lokal smitte, herunder vindbåren smitte, er af signifikant betydning for smitte af sohold.

Referencer

- [1] Alonso C, Murtaugh MP, Dee SA, Davies PR (2013) Epidemiological study of air filtration systems for preventing PRRSV infection in large sow herds. *Prev Vet Med* 112:109–117
- [2] Amass SF, Stevenson GW, Anderson C, Grote LA, Dowell C, Vyverberg BD, Kanitz C, Ragland D (2000). Investigation of people as mechanical vectors for porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Journ. of Swine Health and Prod.* 4, 161-166.

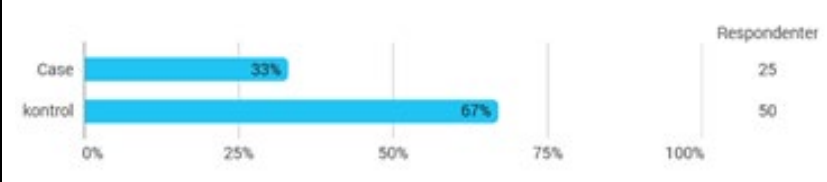
- [3] Arruda AG, Tousignant S, Sanhueza J, Vilalta C, Poljak Z, Torremorell M, Alonso C, Corzo CA. Aerosol Detection and Transmission of Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome Virus (PRRSV): What Is the Evidence, and What Are the Knowledge Gaps? *Viruses*. 2019 Aug 3;11(8):712.
- [4] Cho JG, Dee SA, Deen J, Trincado C, Fano E, Jiang Y, Faaberg K, Murtaugh MP, Guedes A, Collins JE, Joo HS (2006) The impact of animal age, bacterial coinfection, and isolate pathogenicity on the shedding of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in aerosols from experimentally infected pigs. *Can J Vet Res* 70:297–301
- [5] Dansk Transportstandard, Landbrug og Fødevarer, 12. juni 2023. https://svineproduktion.dk/Viden/Paa-kontoret/Love-_regler-og-standarder/Transportstandard
- [6] Dee SA, Deen J, Rossow K, Weise C, Eliason R, Otake S, Joo HS, Pijoan C (2002) Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during cold weather. *Can J Vet Res* 66:232–239
- [6] Dee SA, Deen J, Rossow K, Weise C, Eliason R, Otake S, Joo HS, Pijoan C (2003) Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during warm weather. *Can J Vet Res* 67:12–19
- [7] Fertner M, Pelck JS (2023) Besætninger beliggende nær store veje har ikke højere forekomst af PRRS. SEGES Innovation, Notat nr. 2303.
- [8] Fertner M, Conrady B, Røgind AS, Nielsen EO, Boklund A (2025) Indirect contacts between Danish pig farms - what are the frequencies and risk-reducing measures, and how can they be used in simulation models?
- [9] Filippitzi ME, Brinch Kruse A, Postma M, Sarrazin S, Maes D, Alban L, Nielsen LR, Dewulf J. Review of transmission routes of 24 infectious diseases preventable by biosecurity measures and comparison of the implementation of these measures in pig herds in six European countries. *Transbound Emerg Dis*. 2018 Apr;65(2):381-398.
- [10] Gail MH, Lubin JH, Rubinstein LV (1980). Likelihood calculations for matched case-control studies and survival studies with tied death times. *Biometrika* 68:703-707.
- [11] Galvis JA, Corzo CA, Machado G (2022) Modelling and assessing additional transmission routes for porcine reproductive and respiratory syndrome virus: Vehicle movements and feed ingredients. *Transbound Emerg Dis*. 2022;1–12.
- [12] Gohel D, Skintzos P (2024). `_flectable: Functions for Tabular Reporting_`. R package version 0.9.7, <<https://CRAN.R-project.org/package=flectable>>.
- [13] Europa-Parlamentets og Rådets Forordning (EU) 2016/429 af 9. marts 2016 om overførbare dyresygdomme og om ændring og ophævelse af visse retsakter på området for dyresundhed, Artikel 104 og 125, samt Kommissionens supplerende forordning 2020/688, Del II, kapitel 1 (https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2020/688/oj).
- [14] Herneau T (2024). `_A Package for Survival Analysis in R_`. R package version 3.8-3, <<https://CRAN.R-project.org/package=survival>>.
- [15] Jensen VF, Lorenzen B, Alban L (2023). Vurdering af mulig PRRS-smitte fra passerende grisetransporter. Landbrug og Fødevarer, Notat nr. 2303.

- [16]Klinge KL, Vaughn EM, Roof MB, Bautista EM, Murtaugh MP (2009) Age-dependent resistance to porcine reproductive and respiratory syndrome virus replication in swine. *Virol J* 6:17755.
- [17]Laanen M, Persoons D, Ribbens S, de Jong E, Callens B, Strubbe M, Maes D, Dewulf J. Relationship between biosecurity and production/antimicrobial treatment characteristics in pig herds. *Vet J.* 2013 Nov;198(2):508-12.
- [18]Lambert ME, Arsenault J, Poljak Z, D’Allaire S (2012). Epidemiological investigations in regard to porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) in Quebec, Canada. Part 2: Prevalence and risk factors in breeding sites. *Prev Vet Med*; 104: 84–93
- [19]Mortensen S, Stryhn H, Sogaard R, Boklund A, Stärk KDC, Christensen J, Willeberg P (2002) Risk factors for infection of sow herds with porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus. *Prev Vet Med* 53:83–101
- [20]Thanawongnuwech R, Thacker EL, Halbur PG (1998) Influence of pig age on virus titer and bactericidal activity of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV)-infected pulmonary intravascular macrophages (PIMs). *Vet Microbiol* 63:177–187
- [21]Otake S (2002). Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by fomites (boots and coveralls). *J. of Swine Health and Reprod*; 10: 59-65.
- [22]Pileri E, Mateu E. Review on the transmission porcine reproductive and respiratory syndrome virus between pigs and farms and impact on vaccination. *Vet Res.* 2016;47(1):108.
- [23]Pitkin, A., Deen, J., & Dee, S. (2009). Further assessment of fomites and personnel as vehicles for the mechanical transport and transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Can J Vet Res*, 73, 298–302.
- [24]R Core Team (2024). *_R: A Language and Environment for Statistical Computing_*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <<https://www.R-project.org/>>.
- [25]Reicks DL (2019). Effective biosecurity to protect North American studs and clients from emerging infectious disease. *Theriogenology*; 137:82-87.
- [26]Silva GS, Corbellini LG, Linhares DLC, Baker KL, Holtkamp DJ. Development and validation of a scoring system to assess the relative vulnerability of swine breeding herds to the introduction of PRRS virus. *Prev Vet Med.* 2018 Nov 15; 160:116-122
- [27]Sjoberg DD, Whiting K, Curry M, Lavery JA, Larmarange J (2021). Reproducible summary tables with the `gtsummary` package. *The R Journal*;13:570–80. <https://doi.org/10.32614/RJ-2021-053>.
- [28]Wickham H, Averick M, Bryan J, Chang W, McGowan LD, François R, Grolemund G, Hayes A, Henry L, Hester J, Kuhn M, Pedersen TL, Miller E, Bache SM, Müller K, Ooms J, Robinson D, Seidel DP, Spinu V, Takahashi K, Vaughan D, Wilke C, Woo K, Yutani H (2019). “Welcome to the tidyverse.” *_Journal of Open-Source Software_*, 4(43), 1686. doi:10.21105/joss.01686 <<https://doi.org/10.21105/joss.01686>>.
- [29]Zimmermann JJ, Karkiker LA, Ramirez A, Schwartz KJ, Stevenson GW (2012). *Diseases of Swine*, 10th Ed. Chapter 31, pg 461-469. Wiley-Blackwell.

Appendix A Spørgeskema med opsummerede resultater

Spørgeskema vedrørende risikofaktorer for ekstern smitte med PRRS i søhold. Spørgeskemaet er opdelt i emneområder. For hvert spørgsmål er angivet svarmuligheder i kolonnen til højre. Spørgsmål med præfix (LL) er baseret på registerdata, men blev konfirmeret ved interview. Fordelingerne af svar for hhv. case besætninger og kontrolbesætninger, er vist under hvert spørgsmål.

Besætningstype

(LL)Er besætningen case eller kontrol-besætning?	 <table border="1"><thead><tr><th>Response</th><th>Percentage</th></tr></thead><tbody><tr><td>Case</td><td>33%</td></tr><tr><td>kontrol</td><td>67%</td></tr></tbody></table> <p>Respondenter 25 50</p>	Response	Percentage	Case	33%	kontrol	67%
Response	Percentage						
Case	33%						
kontrol	67%						
(LL)Hvad er CHR-nummeret	Anonymiseret						
(LL)Er der samdrift med andre CHR-nummer, hvilke? (Udfyld inden, og spørg om det er dem der er med)	Case: 38% ingen samdrift 44% sammendrift med 1 besætning 20% sammendrift med 2 besætninger Kontrol 42% ingen samdrift 30% sammendrift med 1 besætning 16% sammendrift med 2 besætninger 6% sammendrift med 3 besætning 6% sammendrift med 4 besætninger						
(LL)Hvor mange dyr er der i hver aldersgruppe i besætningen? (Spørg om tal i CHR- register passer)	Antal er opsummeret i Tabel 2						

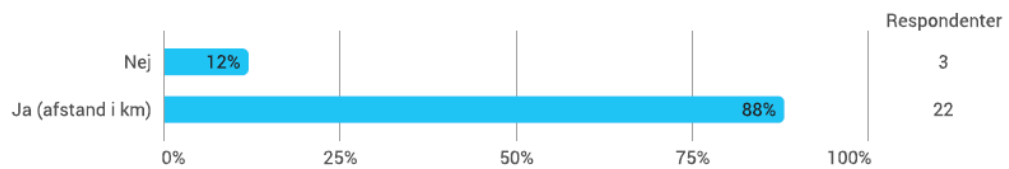
Geografi på CHR-nummer

0b

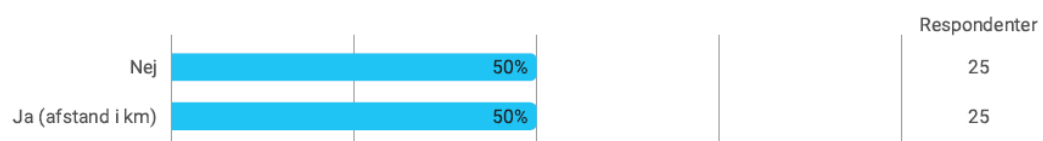
(LL) Er der under 5 km til nærmeste PRRS positive besætning?

(Hvis nej spring til 0d)

Case Middelværdi for de 22: 1,67 km (95% CI: 1,24-2,40 km)



Kontrol: Middelværdi for de 25 besætninger: 2,45 km (95% CI: 2,03-2,87 km)



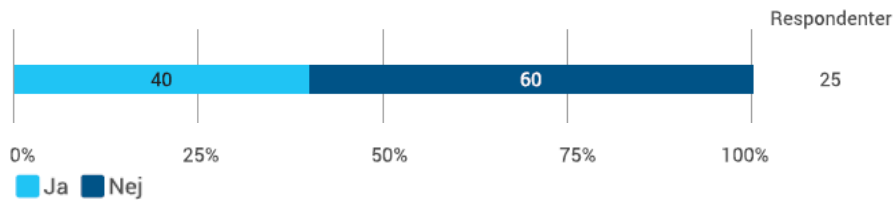
(LL) Hvis ja i 0b

- hvornår er den blevet positiv? (Dato)
- Er det på grund af vaccination? (Ja/Nej)

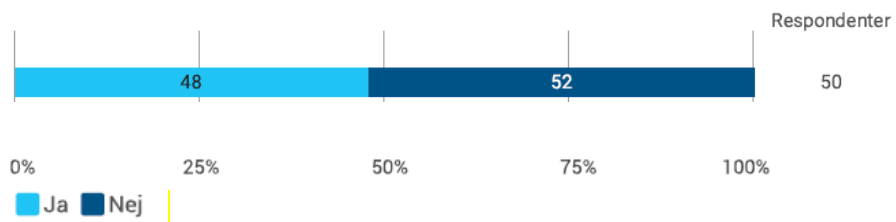
Om besætningen er virusudskillende? (Ja/Nej)

0d Ligger besætningen tæt på en vej (<200m), der bruges til grisetransport til andre besætninger? (minimum dagligt)

Case

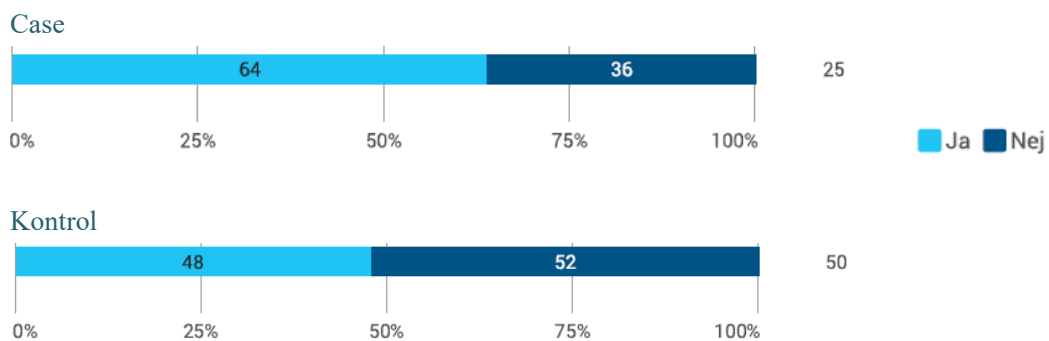


Kontrol

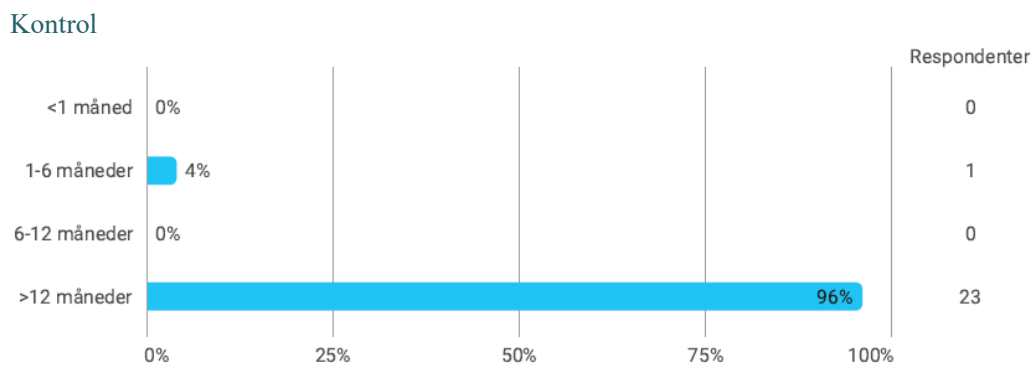
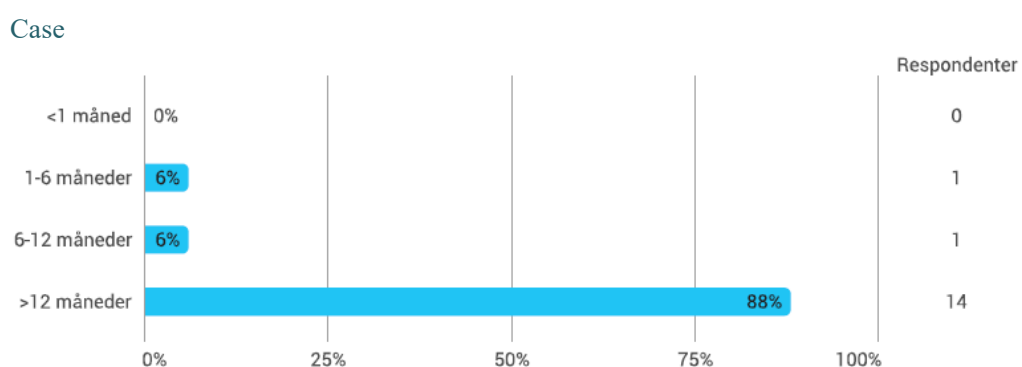


Besætningshistorik

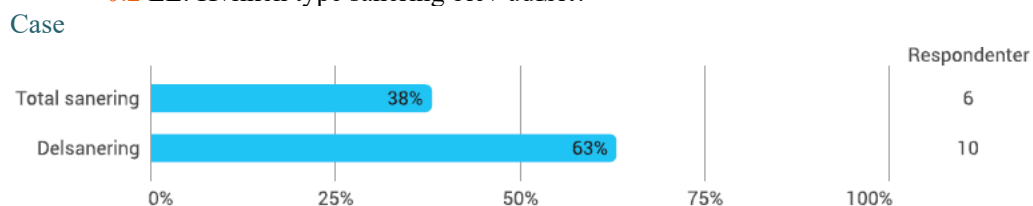
0.1 (LL) Har besætningen før være smittet med PRRS



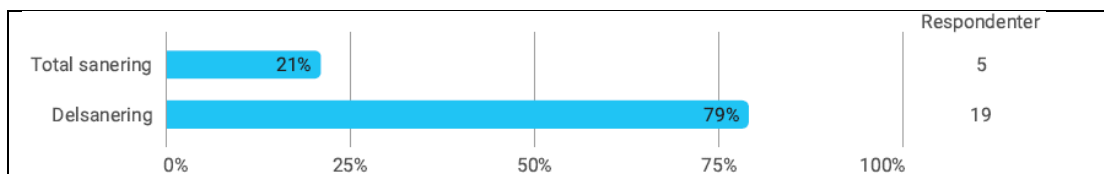
Hvis ja i 0.1 (LL) Hvor lang tid siden er det besætningen blev erklæret fri?



- 0.2 LL: Hvilken type sanering blev udført?



Kontrol



(Hvis Delsanering, spring til 0.3)

Hvis totalsanering i 0.2

Antal dage stalden har stået tom inden genindsætning (HSM - flyttedatabasen)?

Case



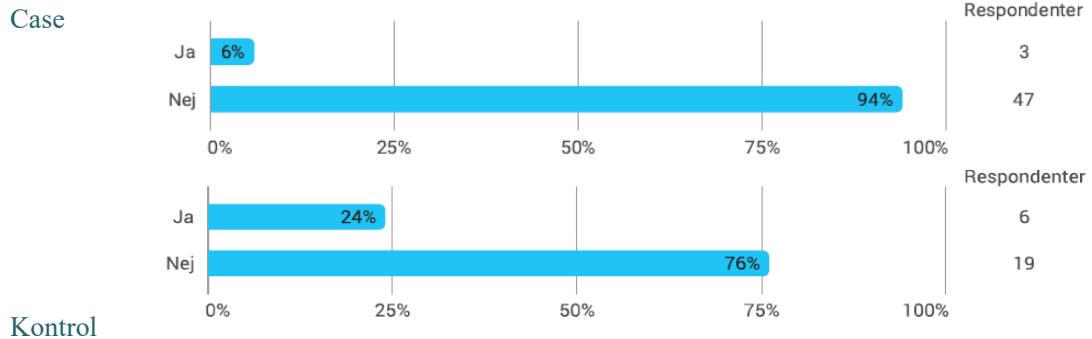
Kontrol



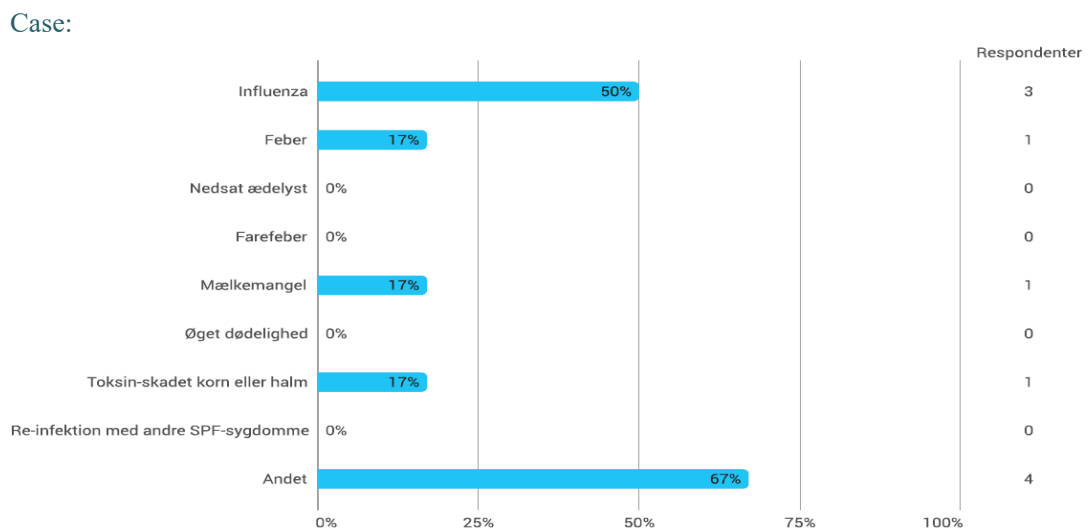
0.3 LL: Angiv dato for seneste prøveudtagning (fritestning)? Kontrolleres inden inklusion

- Kliniske symptomer

0E: Har der været **andre** større sygdomsproblemer end PRRS i besætningen inden for en 3 måneders periode? (seneste 3 måneder inden observeret kliniske tegn på PRRS i case-besætningen). (Hvis Nej, spring til 1)



0F (hvis ja i 0E): Hvilke sygdomsproblemer har I haft?



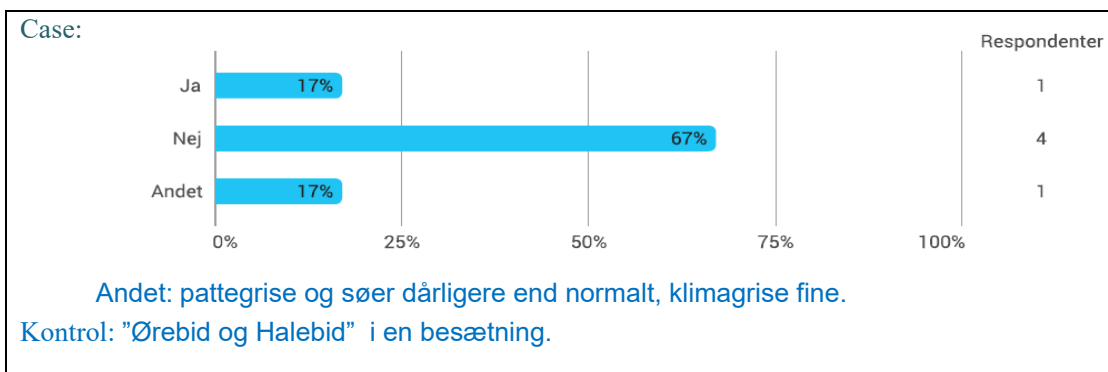
Case "andet" omfatter følgende i 4 besætninger:

- Ødensyge i klimastald og streptokokker i farestalden
- Streptokokker de ikke kunne styre
- Polte har efter introduktion til soholdet haft hoste. Derudover har der været en del problemer med rødsyge hos søerne i november og december måned, ejer kan ikke udelukke at der har været PRRS i denne periode, da det slet ikke var under mistanke, fordi der ikke var PRRS i området på det tidspunkt
- Vaccinerer mod influenza og behandler knudeorm, dermed synes hun ikke det var et problem i perioden med mistanke om PRRS. Desuden infektion med circovirus, hvor søerne fik et markant udbrud med PDNS i form af hudlæsioner, selvom søerne var vaccineret.

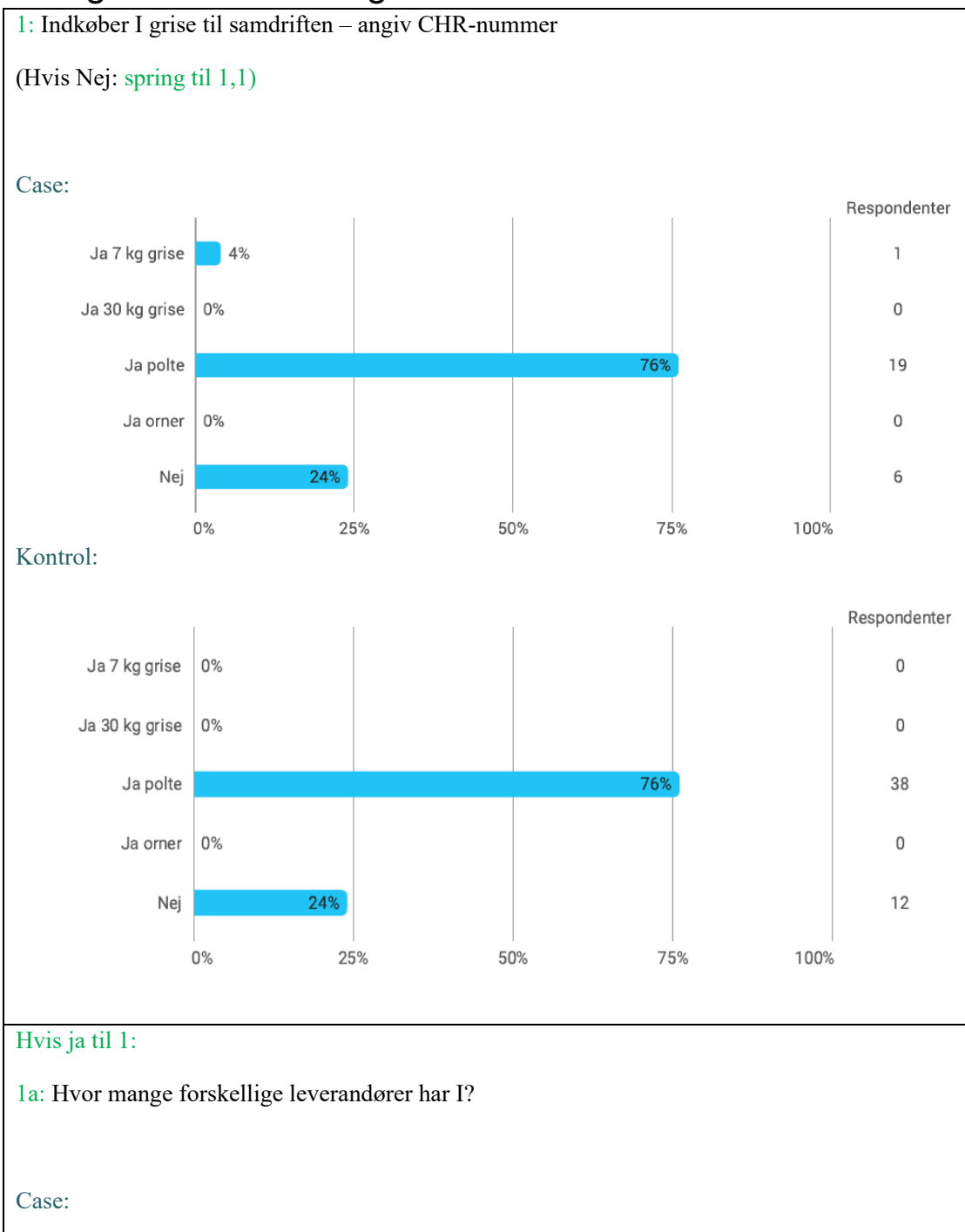
Kontrol:

- Influenza i 1 besætning.
- 1 besætning med halebid og ørebid uden at kende årsag, men er ved at gå i sig selv.
- Betinget status for Ap

Har den sundhedsmæssige kvalitet af pattegrise, klimagrise, slagtegrise været dårligere end normalt i denne periode



Indkøb af grise til besætningen/samdriften



Køb af 7 kg grise: 1 leverandør (1 besætning)

Køb af polte: 1 leverandør (18 bes.), 3 leverandører (1 bes.)

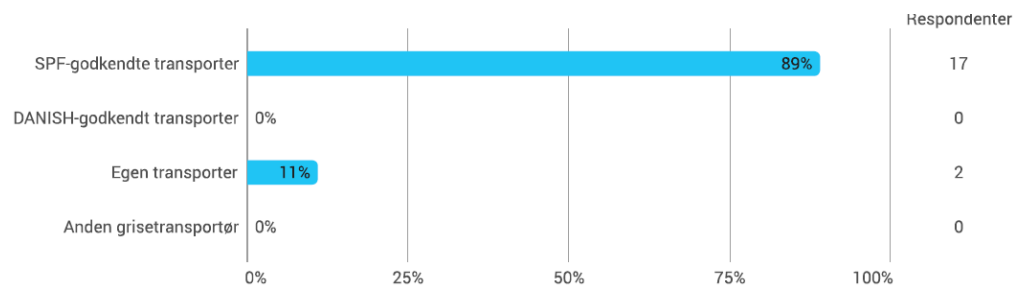
Kontrol:

Køb af polte: 1 leverandør (36 bes.), 2 leverandører (2 bes.)

Hvis ja til 1:

1b: hvilken type transportør bruger I typisk ved indkøb?

Case:



Kontrol



Ved anden grisetransportør i 1b:

Hvilken transportvirksomhed bruger I ved indkøb af:
Polte -, 30kg -, eller 7 kg – grise (fritekst)

Case: Irrelevant

Kontrol: Irrelevant

Hvis ja til egen transportør i 1b:

Bruger I jeres egen transportvogn til andre besætninger uden for en evt. sammendrift?

Case: "Ja" for to case-besætninger:

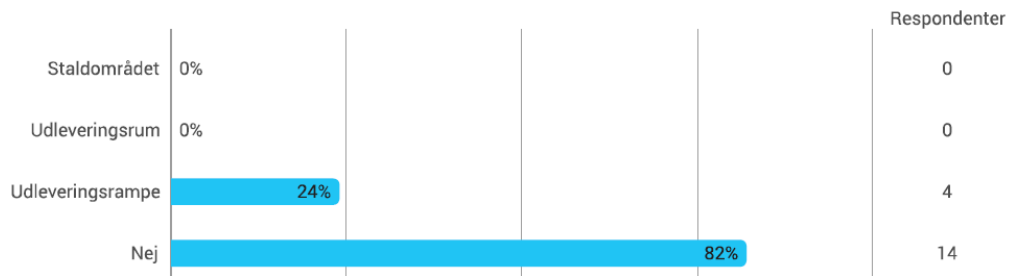
- Alle deres so-besætninger
- Har en hel transportenhed som del af firmaet

Kontrol: Nej

Hvis ja til SPF godkendt, Danish eller anden i 1b:

Har chaufføren adgang til besætningen?

Case:



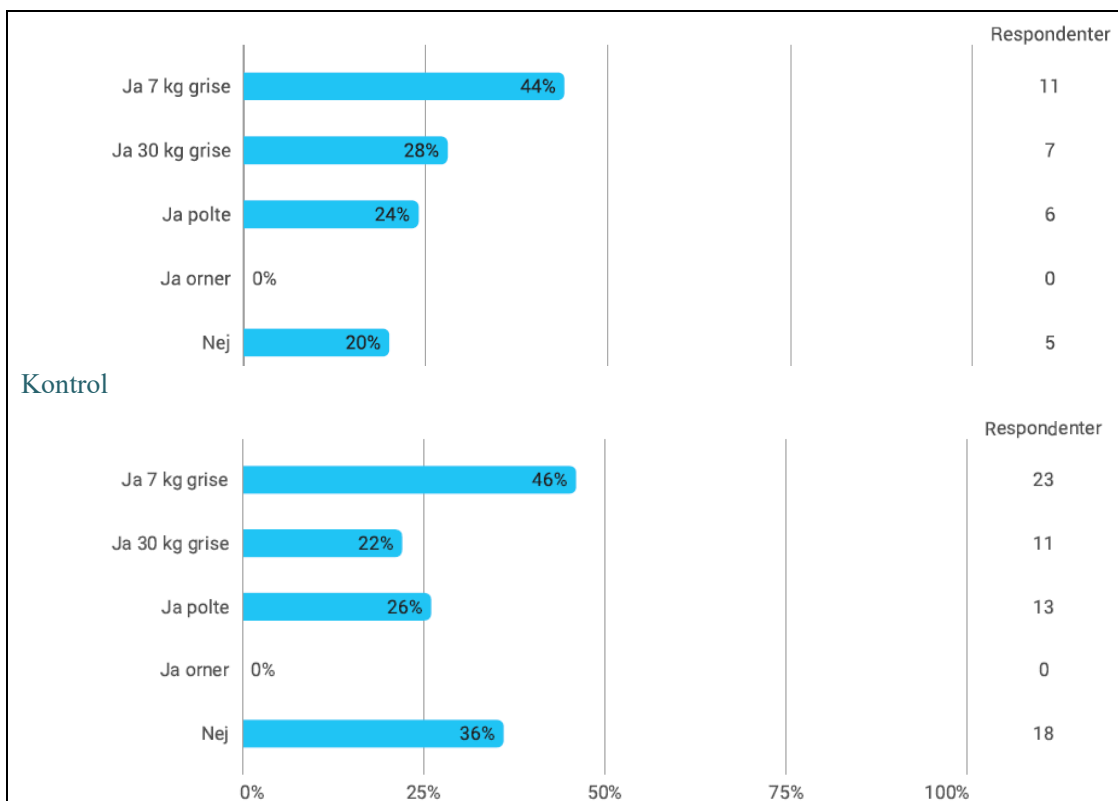
Kontrol:



1,1: Flytter I grise internt i samdrift

(Hvis nej: spring til 2, hvis indkøb af polte i 1, ellers spring til 5)

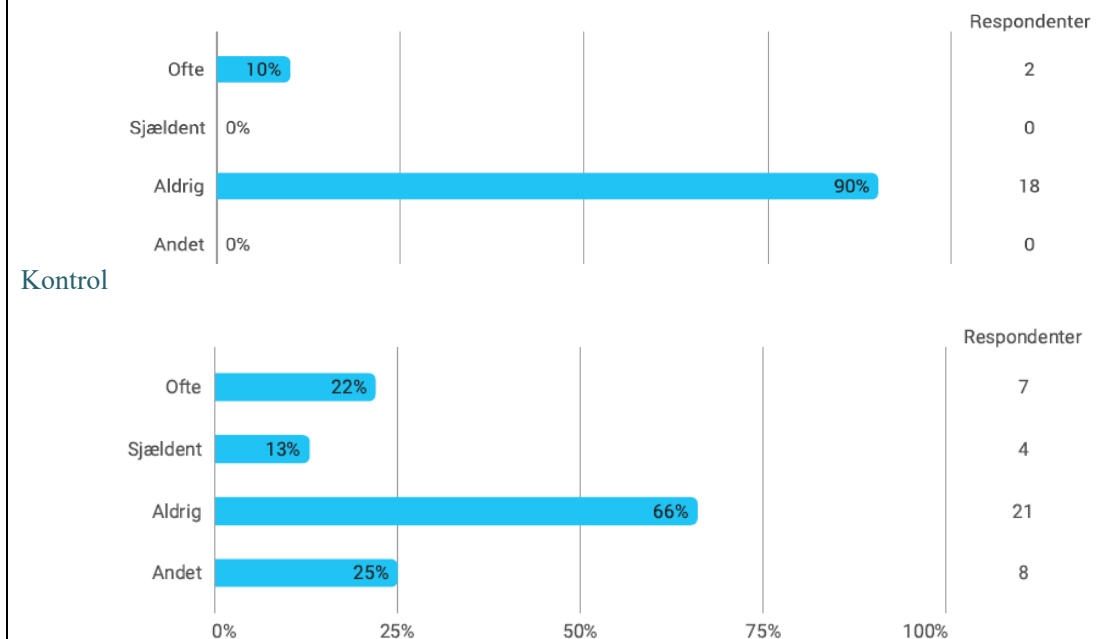
Case:



Hvis ja i 1,1

- Flyttes der grise til so-holdet fra andre stalde i samdriften

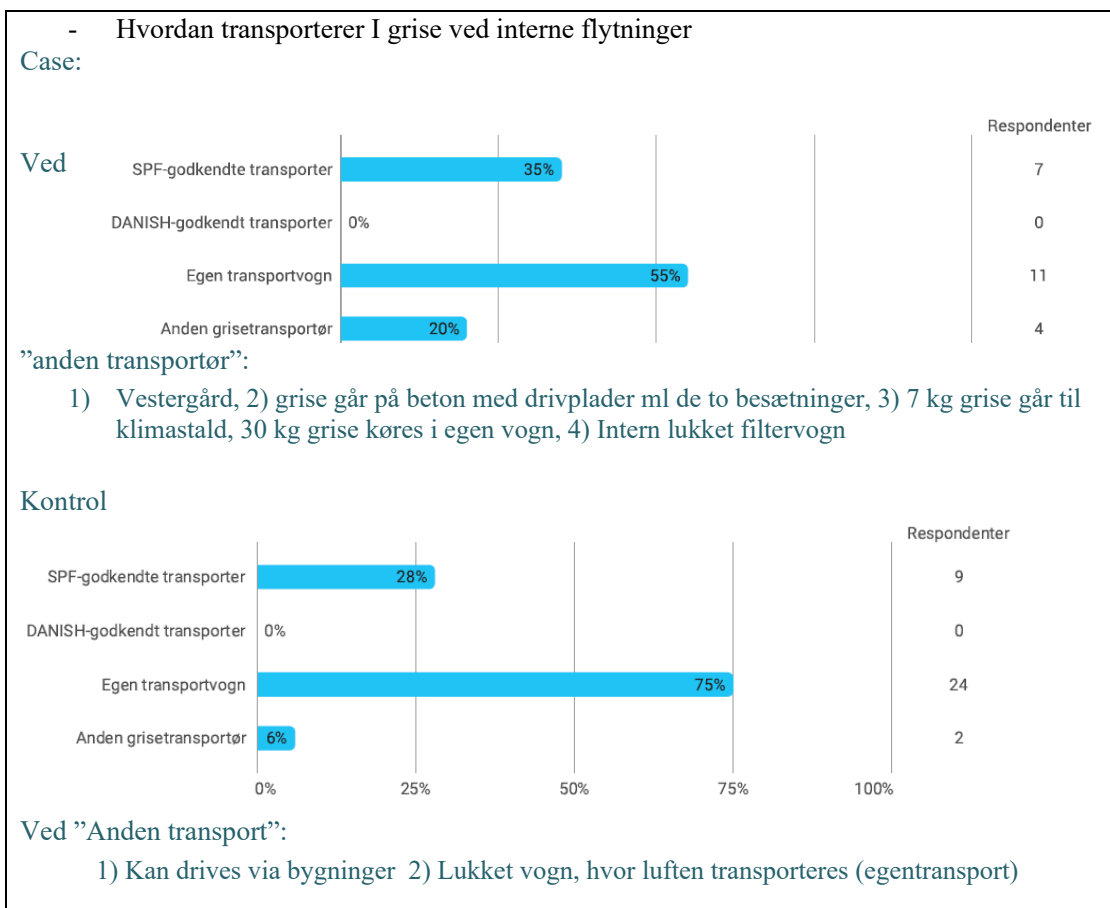
Case:



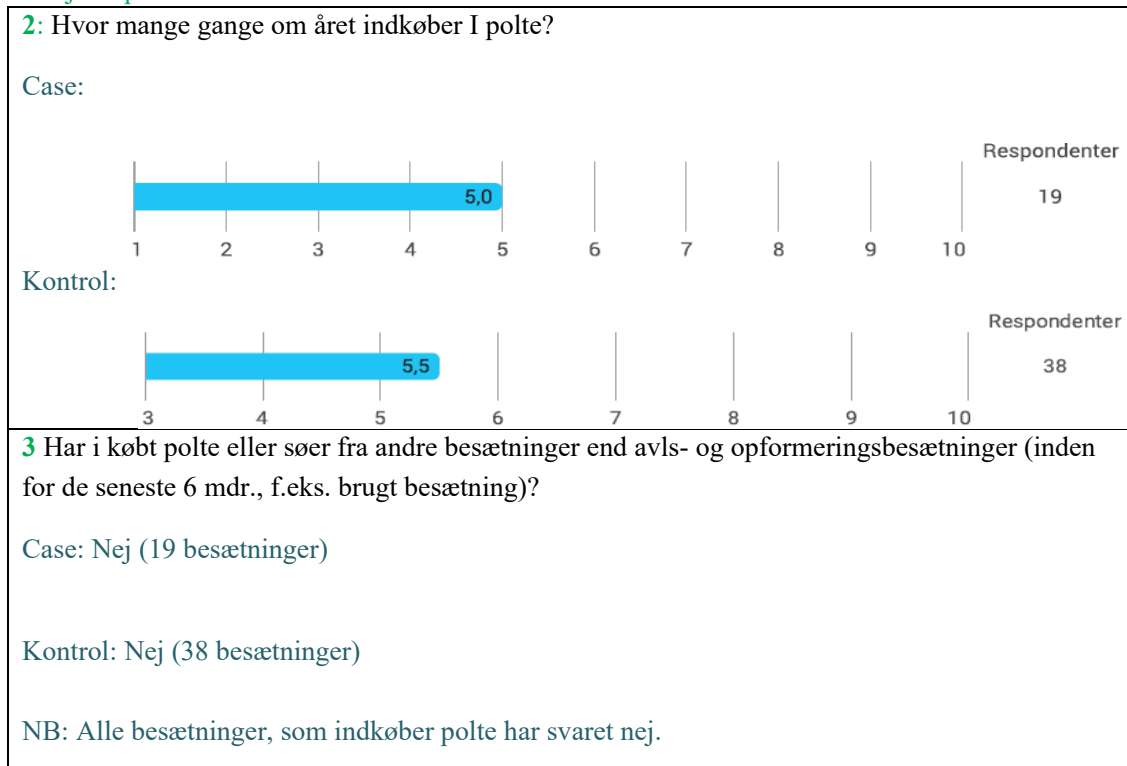
Kontrol "Andet":

- orne
- kun polte fra karentænen
- nogle polte går går sammen med smågrise i anden besætning efter karentæne
- Polte fra karaentæne stald
- polte tilbage til sohold fra karantænestald
- polte tilbage til karantænestald fra 96347. Karantænestald ligge i samme bygning som soholdet
- polte flyttes internt fra 116909 til 14267
- polte stalden ligger på det andet so-hold,

Hvis ja i 1,1



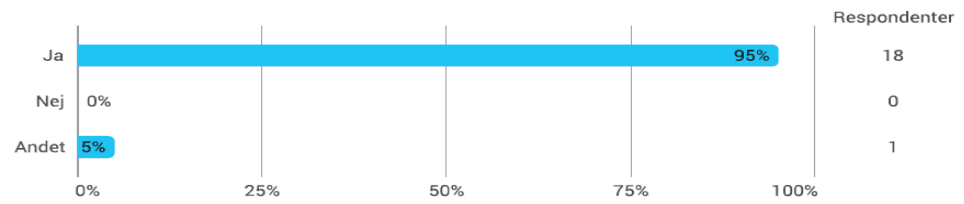
- Hvis ja til polte i 1



Sætter I polte i karantæne ved introduktion til besætningen?

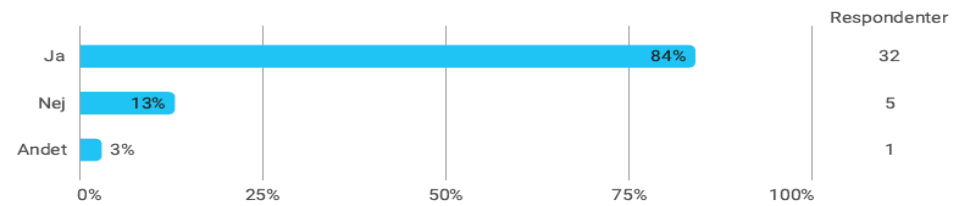
(hvis nej spring til 5)

Case:



”Andet”: stalden var tom ved indsætning (ny besætning)

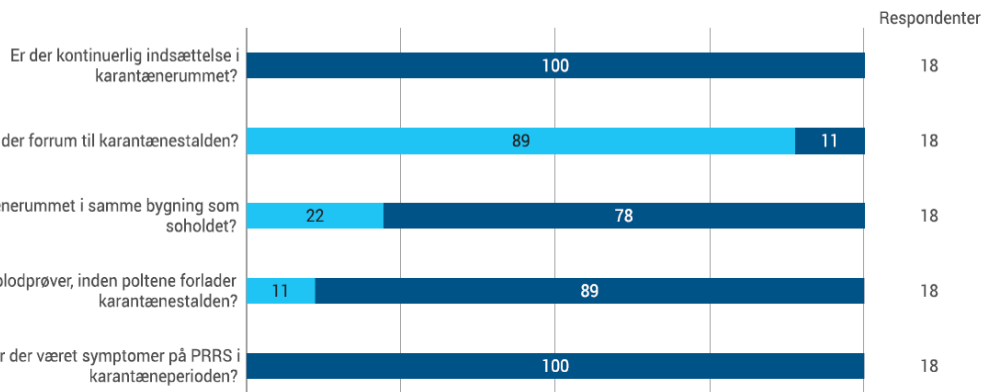
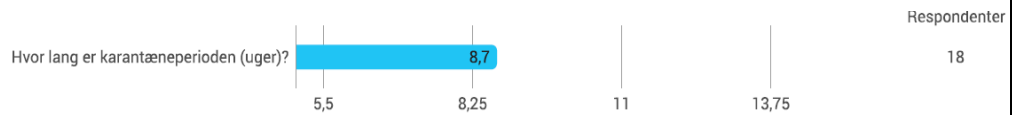
Kontrol



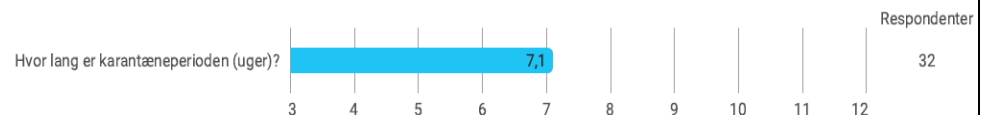
”Andet”: En stald, hvor der er andre drægtige søer (”Delvist karantæne”)

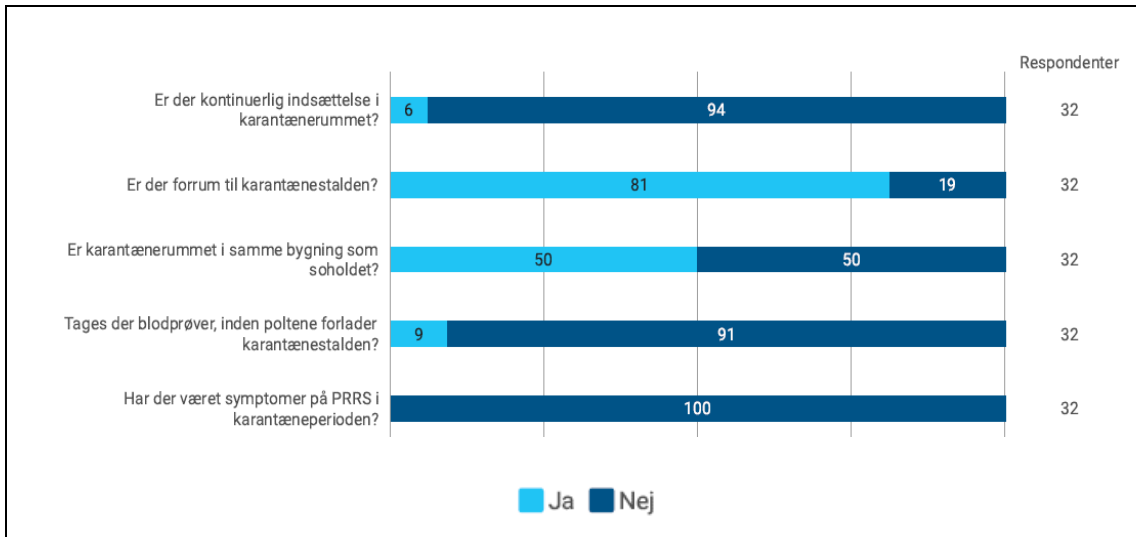
Hvis Ja til 4:

Case:



Kontrol:





Salg af grise:

Søer til slagtning

5: Sælger I søer til slagtning? (Hvis Nej, spring til 6)

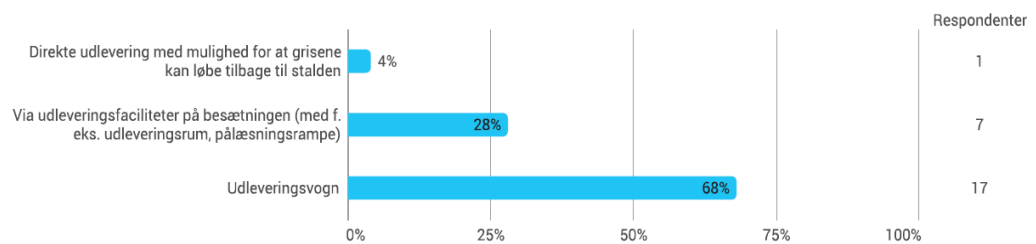
Case: Ja, 25/25 besætninger

Kontrol: Ja, 50/50 besætninger

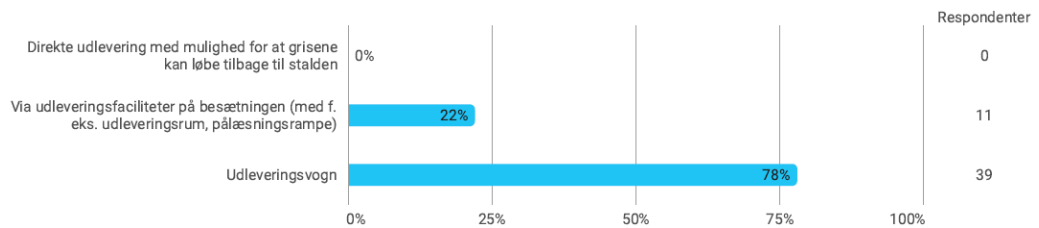
Hvis ja til 5:

5a: Hvordan foregår udlevering af slagtesøer?

Case:



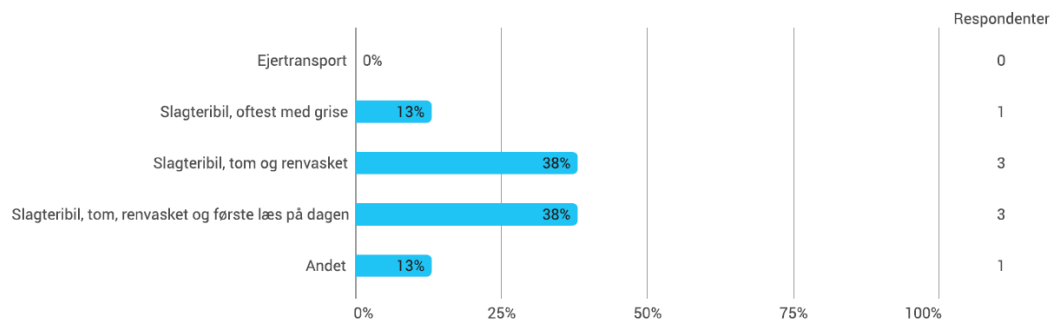
Kontrol



Hvis direkte udlevering og udleveringsfaciliteter i 5a:

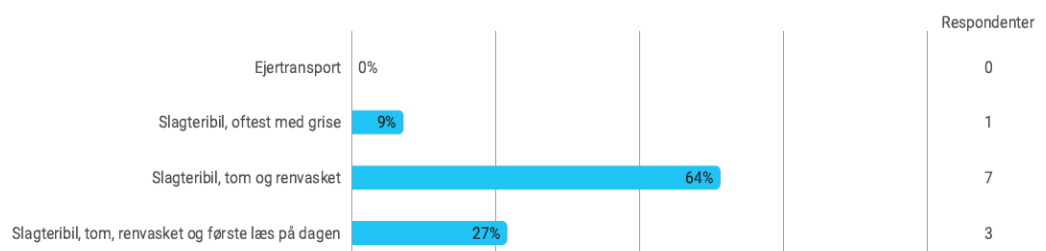
Hvordan transporteres søer til slagteriet?

Case:



”Andet”: Dyr i vogn der stilles andetsteds

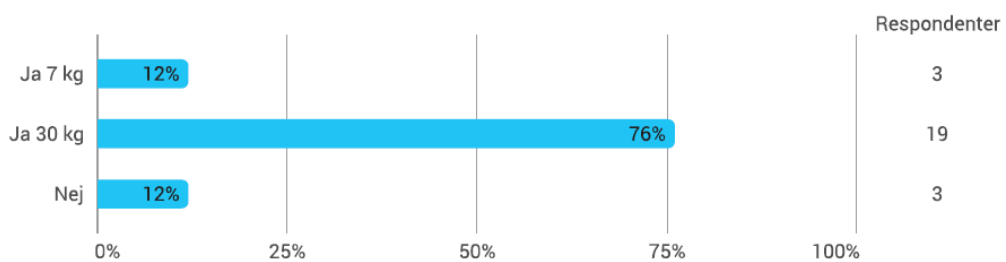
Kontrol :



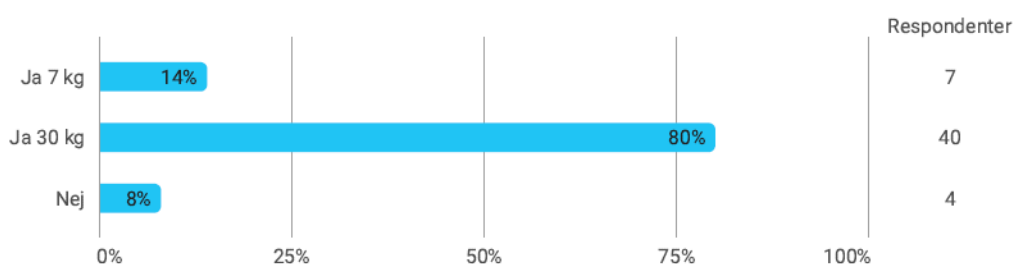
Levegrise, salg

6: Sælger I 7 kg eller 30 kg grise fra bedriften/samdriften (hvis Nej, spring til 7)

Case:



Kontrol

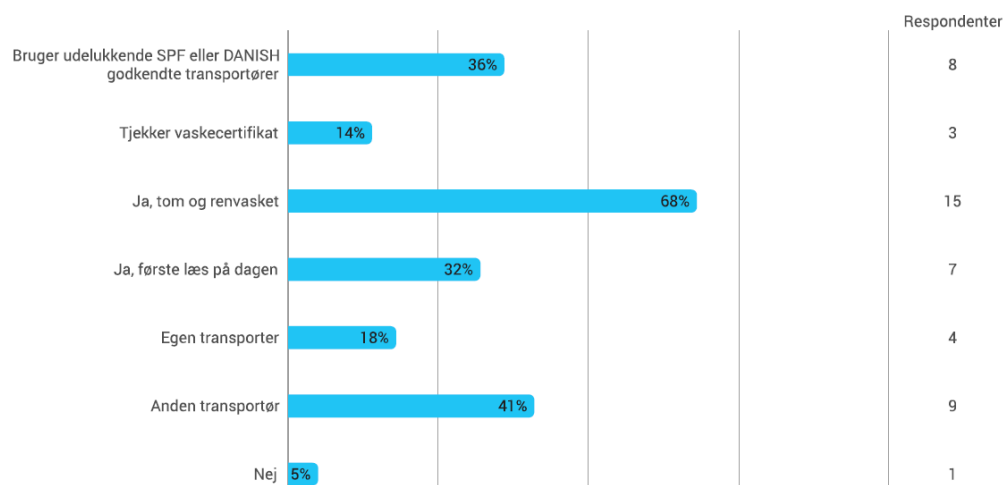


Hvis ja til 6

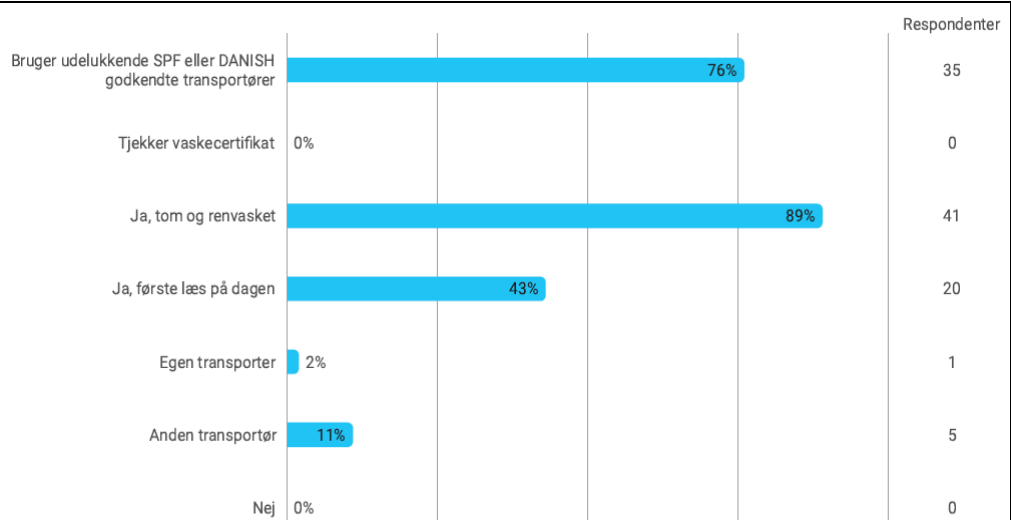
6a: Er der krav til lastbilen ved ankomst til besætningen?

(hvis egne transportere: spring til 6c)

Case:



Kontrol

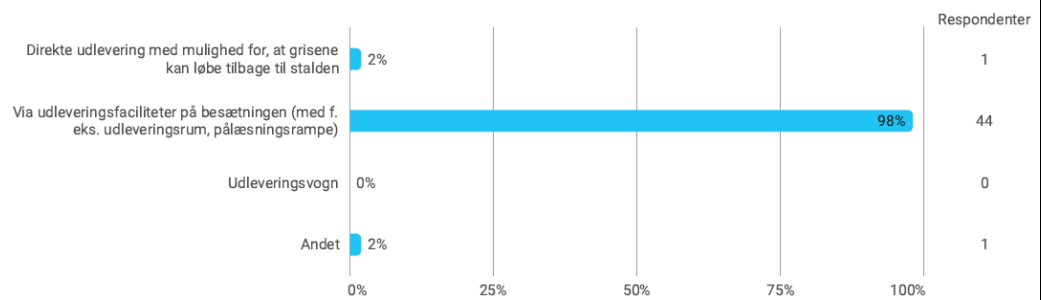


Hvis ja til alt andet end egen transporter i 6a

6b: Hvordan foregår udlevering af grisene? (hvis udleveringsvogn spring til 6c)

Case: 100% via udleveringsfaciliteter (18 besætninger)

Kontrol (45 besætninger)

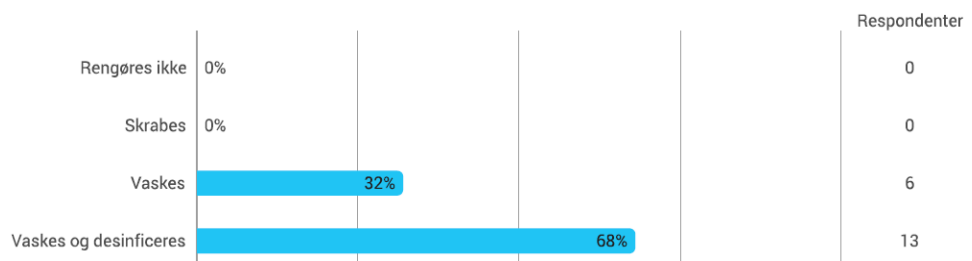


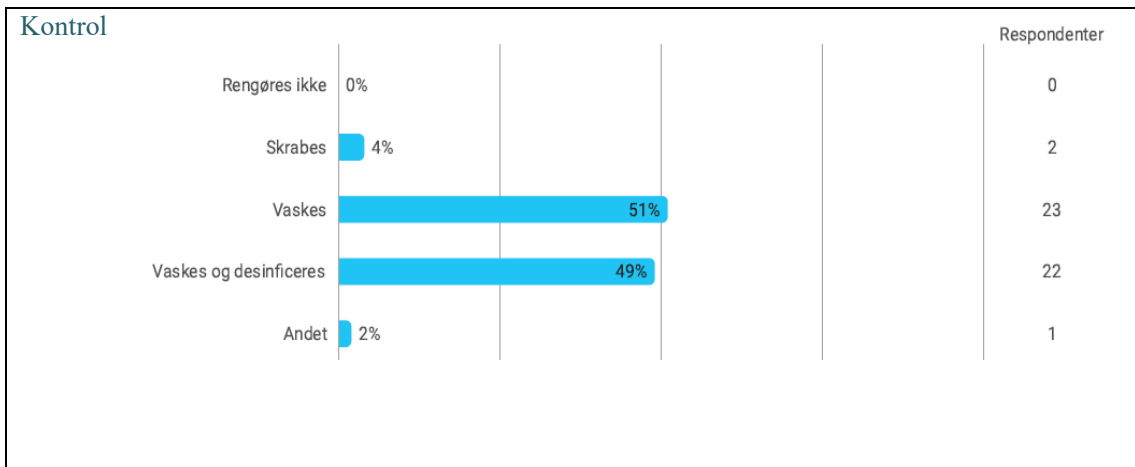
”andet”: Kommer ud via dør i stalden, hvor vognen bakker til,

Hvis alt andet end udleveringsvogn i 6b

Hvordan rengøres udleveringsstedet?

Case:





Hvis alt andet end udleveringsvogn i 6b

Kommer chaufføren længere ind i stalden end udleveringsrum, ved afhentning af grisene?

Case: 100 % (19 besætninger) ”Nej”

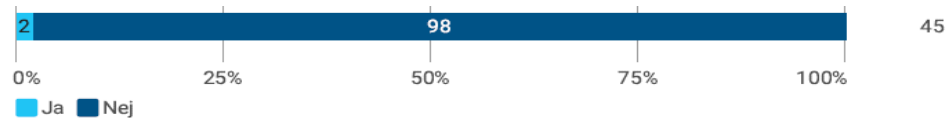
Kontrol: 100 % (45 besætninger)

Hvis alt andet end udleveringsvogn i 6b

Er medarbejderne med til at drive grisene helt ud på vognen?

Case: 100 % (19 besætninger) ”Nej”

Kontrol:



Hvis ja til 6

6c: Har I opdaget alvorlige fejl i forbindelse med udlevering der kunne medføre smitterisiko inden for det seneste år? (Ex: går chaufførerne ind i besætningen? Er de med til at drive dyrene ud? Er mandskabet med til at drive helt ud i vognen: Støvle og tøjskifte inden retur?)

Case: 1 besætning: Chauffør går rundt i støvler han også bruger på rampen på siden af bilen

Kontrol: ”Ja”, 5 besætninger.

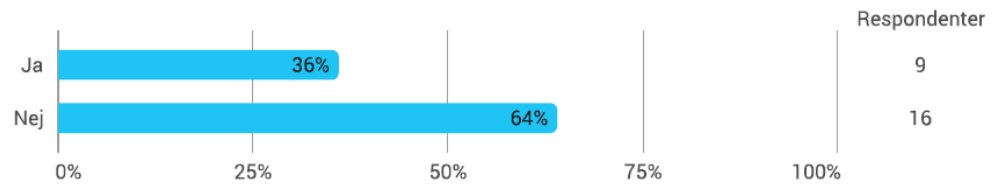
”Andet” 1) Går Begge på rampe

- 2) Evt. en chauffør eller medarbejder der er kommet til at gå for langt
- 3) En gang har chauffør ikke vasket ordentligt
- 4) Gris løbet retur

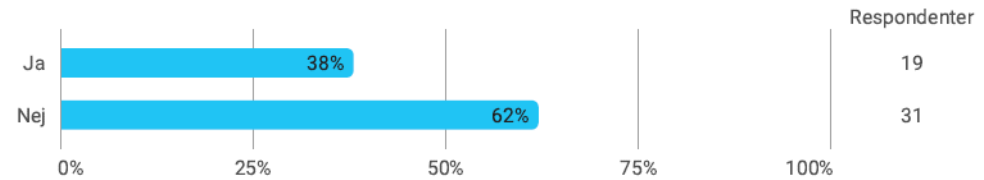
Slagtegrise

7 Sælger I slagtegrise? (hvis Nej, spring til 8)

Case:



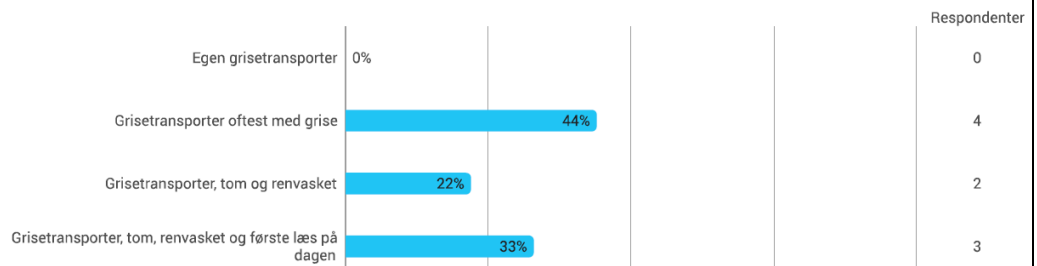
Kontrol



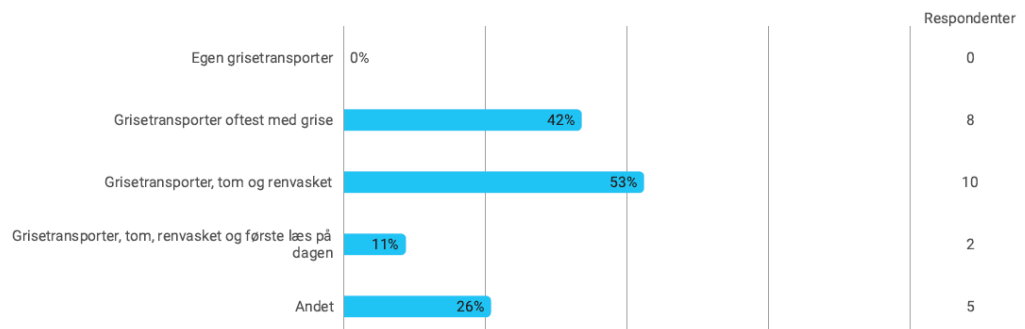
Hvis ja til 7

7a Hvordan transporteres slagtegrise til slagteriet?

Case:



Kontrol

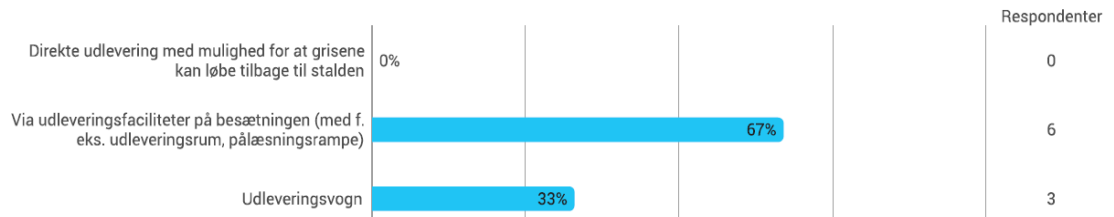


- ”Andet”:
- 1) Andre grise væk fra ejendommen
 - 2) Men er i anden vogn væk fra gården
 - 3) Kører ned med udleveringsvogn
 - 4) Kører ned til transport med andre grise
 - 5) To stalde, den ene med vogn til udlevering med andre grise og den anden med pålæsningsrampe hvor de kommer med en tom og renvasket vogn.

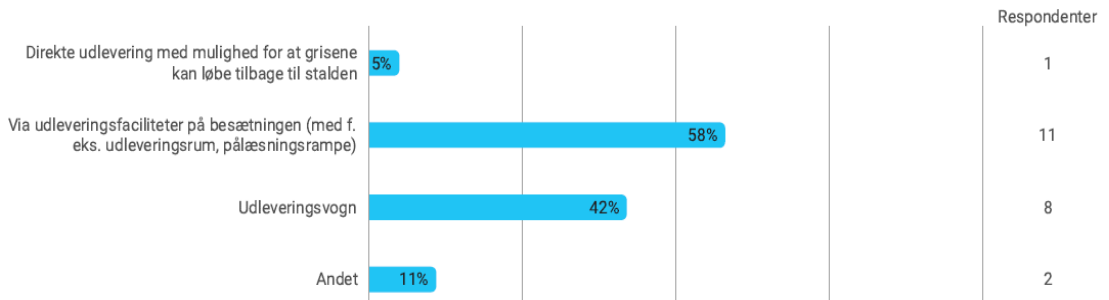
Hvis alt andet end udleveringsvogn i 7a

7b Hvordan foregår udlevering af slagtegrisene

Case:



Kontrol



"Andet":

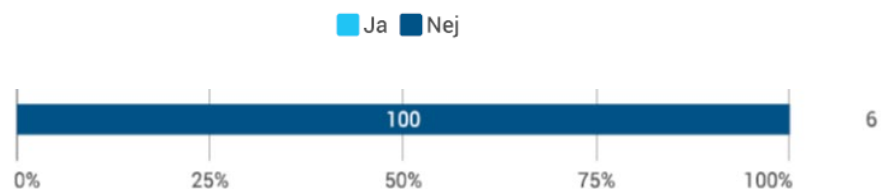
- 1) udleveringsvogn på den ene besætning og pålæsningsrampe på den anden besætning
- 2) Sælger til mindre slagteri hvor både søer og slagtegrise afhentes på samme tid, da der så er mindre risiko for smitte, ved mindre antal afhentninger.

(Hvis Udleveringsvogn spring til 7c)

Hvis alt andet end udleveringsvogn i 7b

Kommer chaufføren ind i stalden (udover udleveringsrum) ved pålæsning af grisene?

Case:



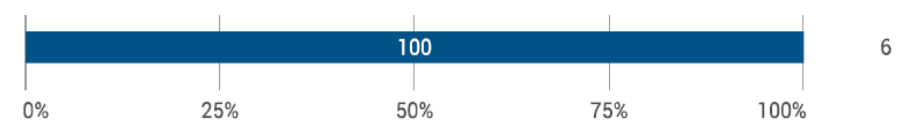
Kontrol



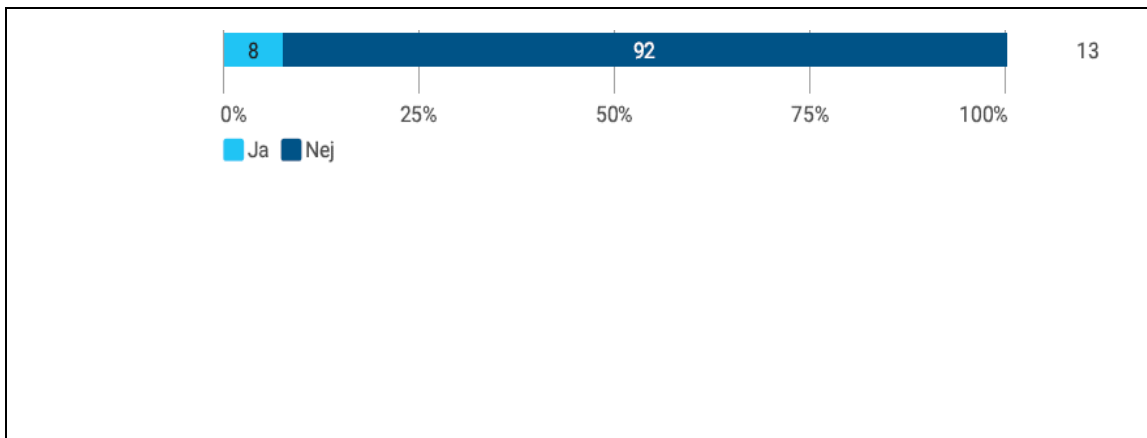
Hvis alt andet end udleveringsvogn i 7b

Er medarbejderne med til at drive grisene helt ud på vognen?

Case:



Kontrol



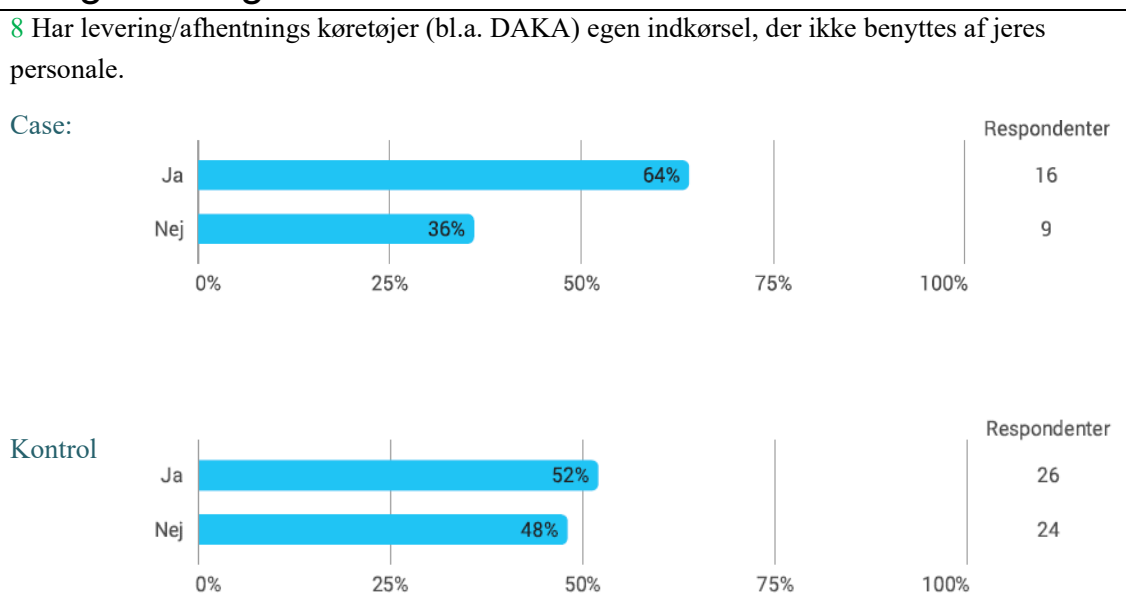
Hvis ja til 7

7c Har I opdaget alvorlige fejl i forbindelse med udlevering af slagtegrise der kunne medføre smitterisiko inden for det seneste år? (Ex: går chaufførerne ind i besætningen? Er de med til at drive dyrene ud? Er mandskabet med til at drive helt ud i vognen: Støvle og tøjskifte inden retur?)

Case: Nej (100 %)

Kontrol: Nej (100%)

Afhentning/levering

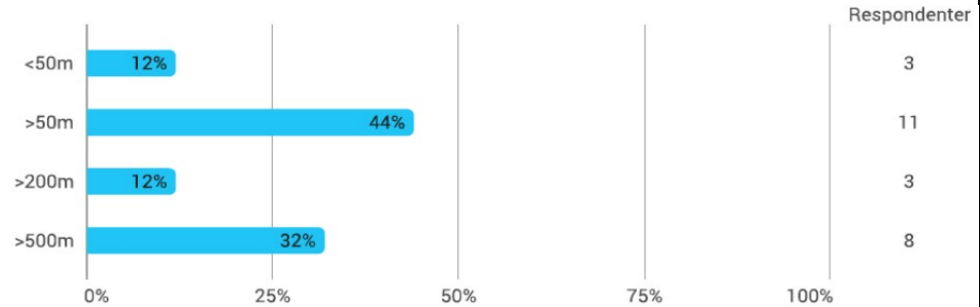


Døde dyr

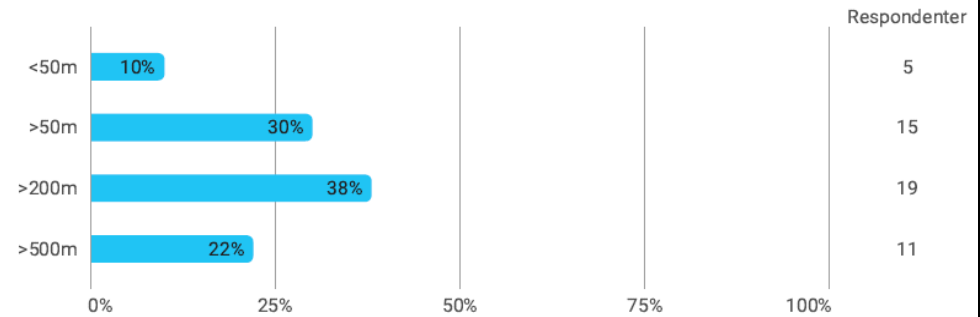
9. LL: Gennemgang af skitse af ejendom – sammenholdes med nedenstående svar

9.0 Hvor langt ligger afhentningspladsen fra nærmeste stald?

Case:

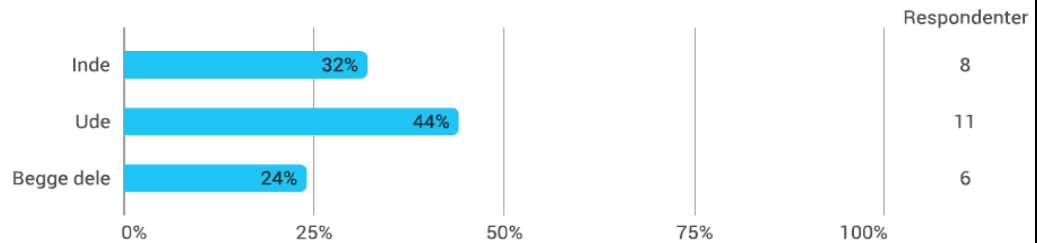


Kontrol:

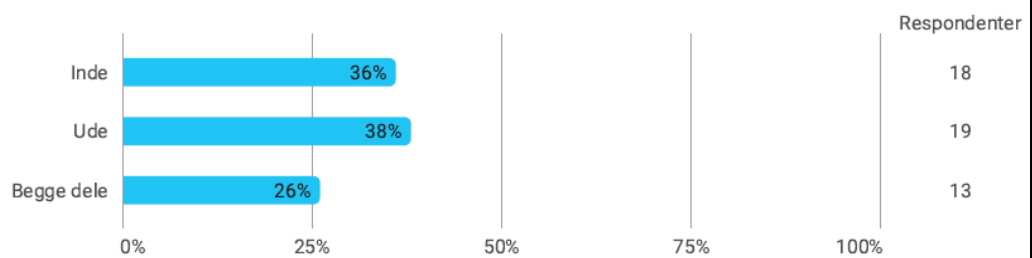


9.1 Kommer personen, der flytter de døde grise til afhentningspladsen inde fra stalden eller ude fra stalden (hvis Ude, spring til 9a)

Case:



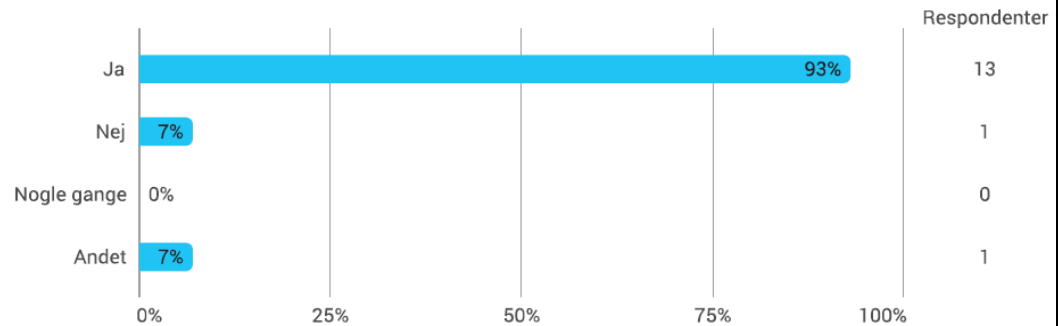
Kontrol



Hvis ”inde + begge dele” til 9.1

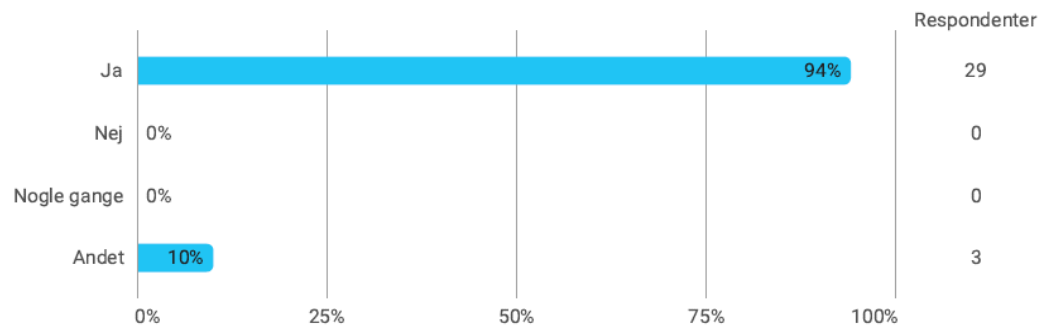
Skifter I tøj og fodtøj når I går ud med døde grise til afhentningspladsen?

Case:



”Andet”: sidste opgave på dagen.

Kontrol:



”Andet”: sidste opgave på dagen (to besætninger)

Vasker containere. Står 1 uge inden ind i stalden (1 besætning)

Hvis ”inde + begge dele” i 9.1

Hvor mange gange i løbet af ugen bliver døde grise bragt ud til afhentningspladsen?

Case:



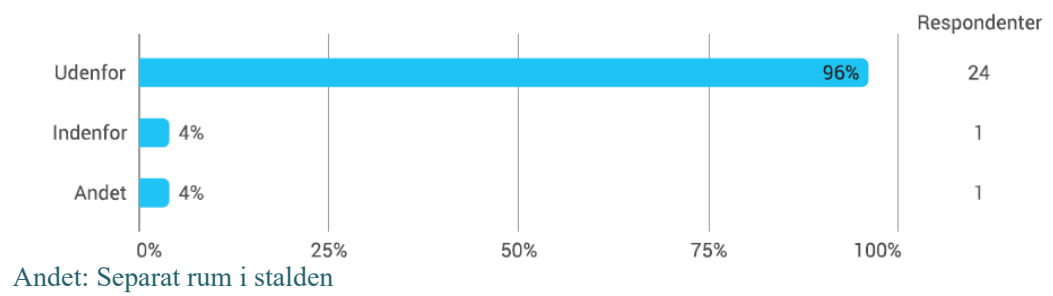
Kontrol



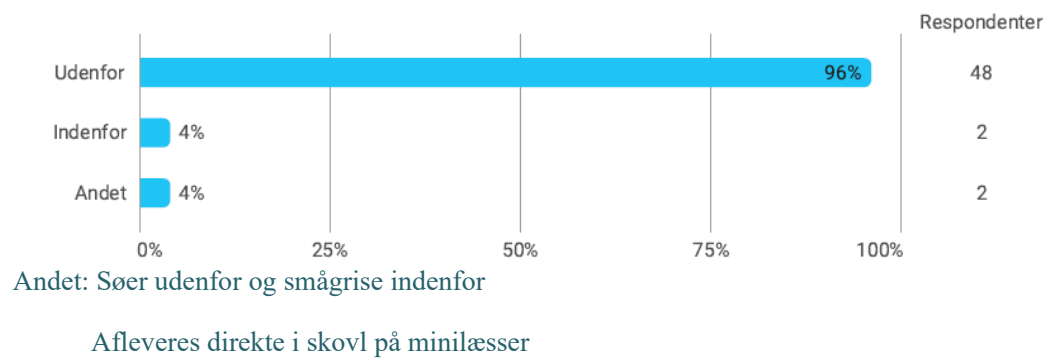
9a Opsamles de døde grisene i container udenfor eller inden i stalden?

(Hvis Indenfor, spring til 10)

Case:



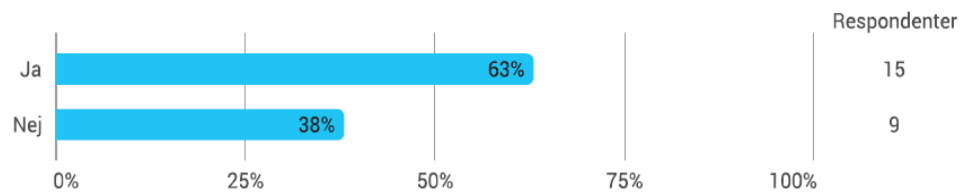
Kontrol



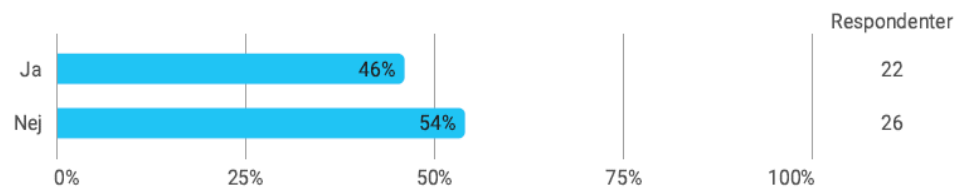
Hvis "Udenfor" i 9a:

- Kan grisene smides i container uden at stalden forlades?

Case:



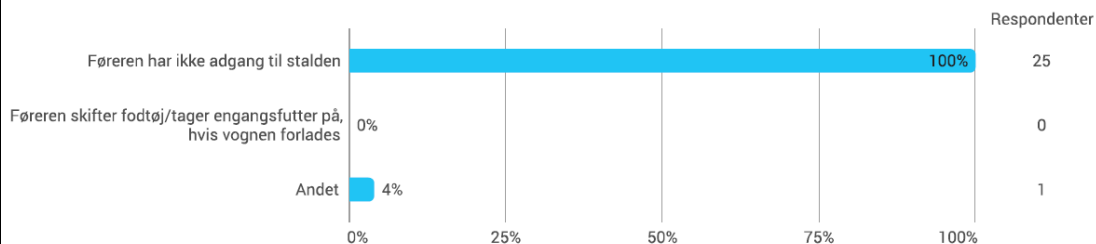
Kontrol



Foder

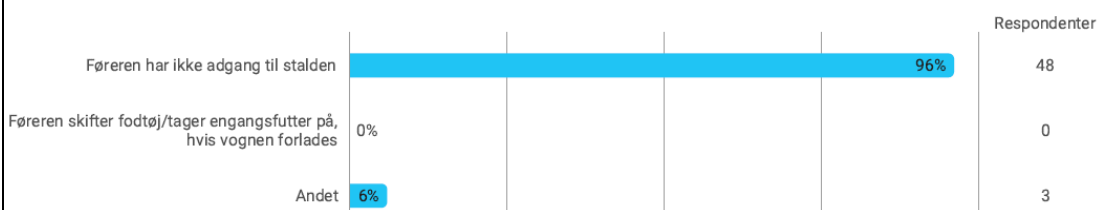
10 Hvordan foregår levering af foder/foderelementer/tilskuds foder?

Case:



”Andet”: stilles væk fra besætningen, hvis de kommer fra anden besætning

Kontrol

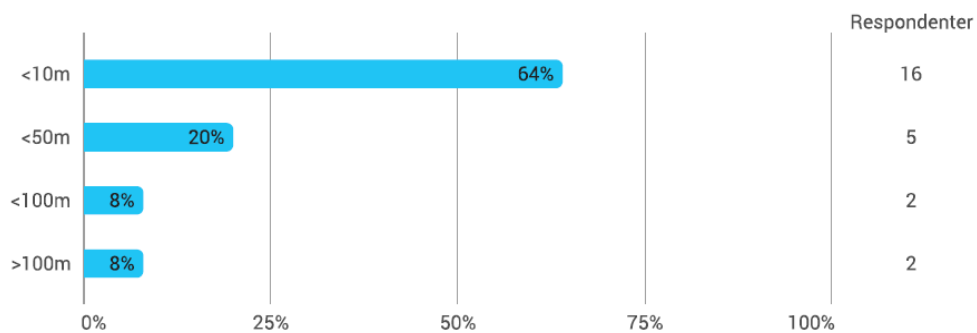


Andet: 1) laver alt selv

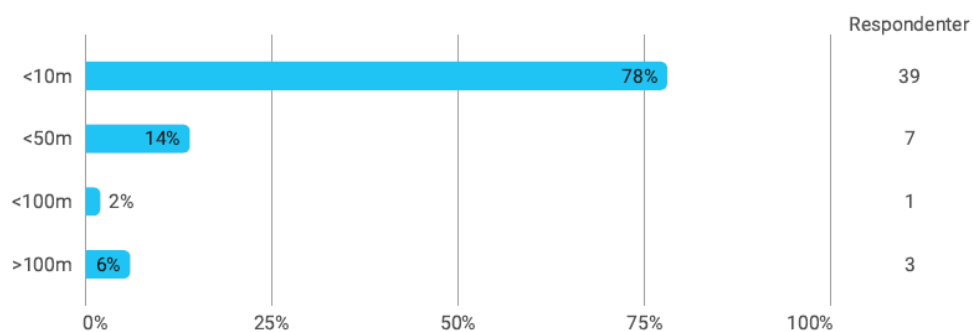
- 2) går lige ind, men kun ved fodersiloen
- 3) Mineraler leveres i maskinhus, de flytter det selv ind i foderladen. Soya blæses ind i siloer udenfor stalden.

Hvad er afstanden fra stalden til stedet hvor foderet indleveres?

Case:



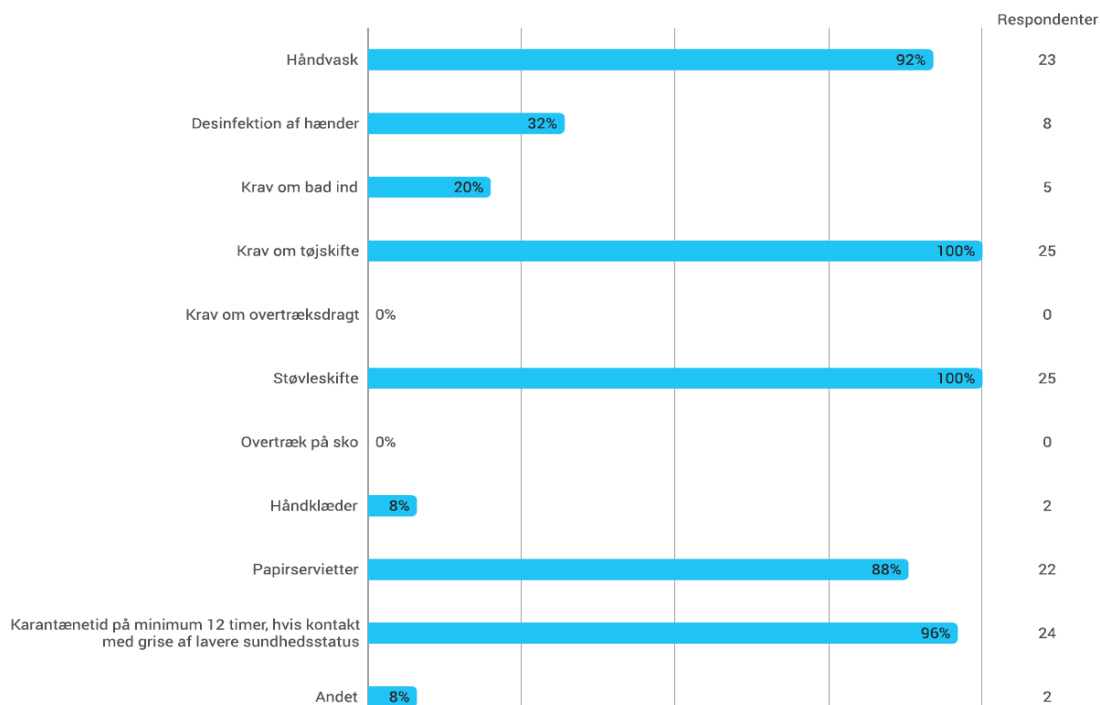
Kontrol:



Personale adgang (– billede af forum forespørges)

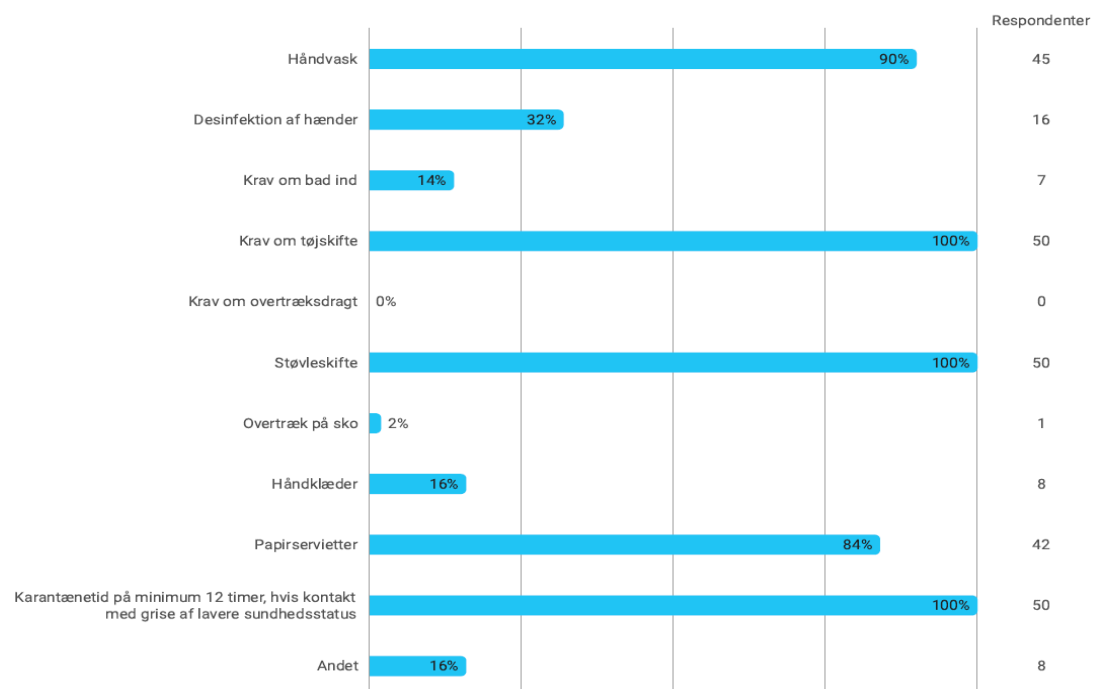
11a Hvilke krav er der til de ansatte i forhold til smittebeskyttelse i forbindelse med indgang i stalden:

Case:



”Andet”: 1) Lufttørrer hænder. 2) Bader på vej ind (i stedet for håndvask)

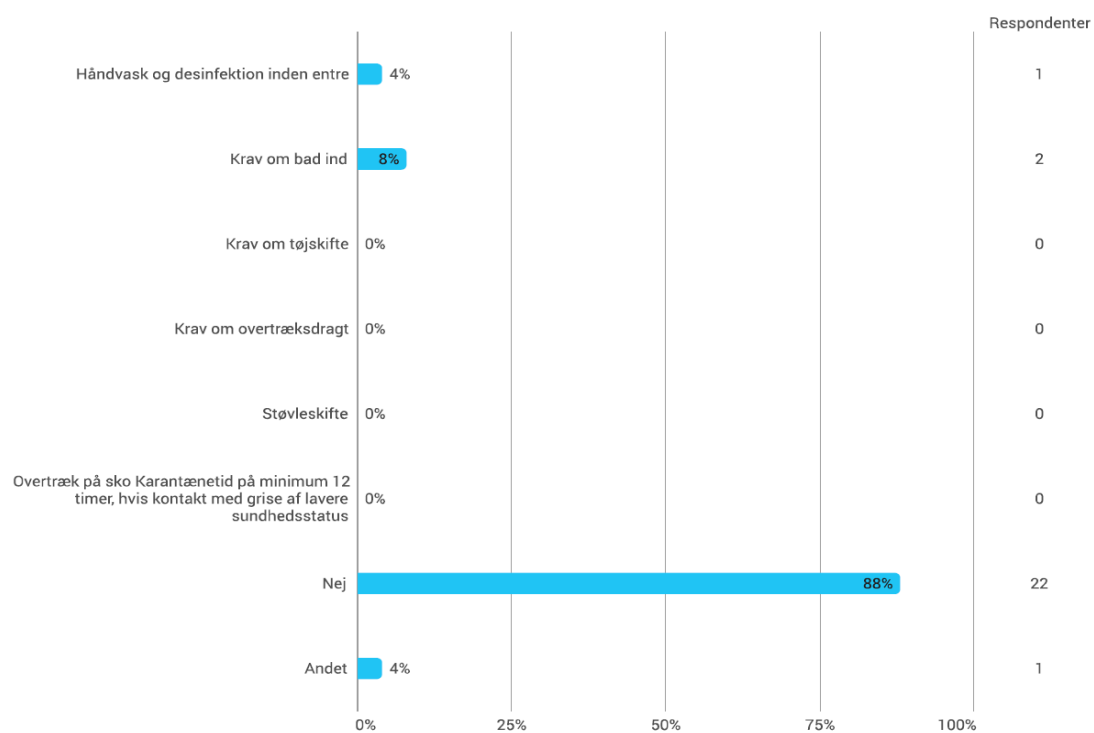
Kontrol:



”Andet”: 1) Kun håndvask ud (2 CHR-nr.); 2) bad ud og ind, lufttørre hænder; 3) både arbejdstøj og privattøj på kontoret; 4) desinficerer støvler; 5) bader ind hvis de kommer fra andet sohold; 6) minimum 24 timers karantæne.

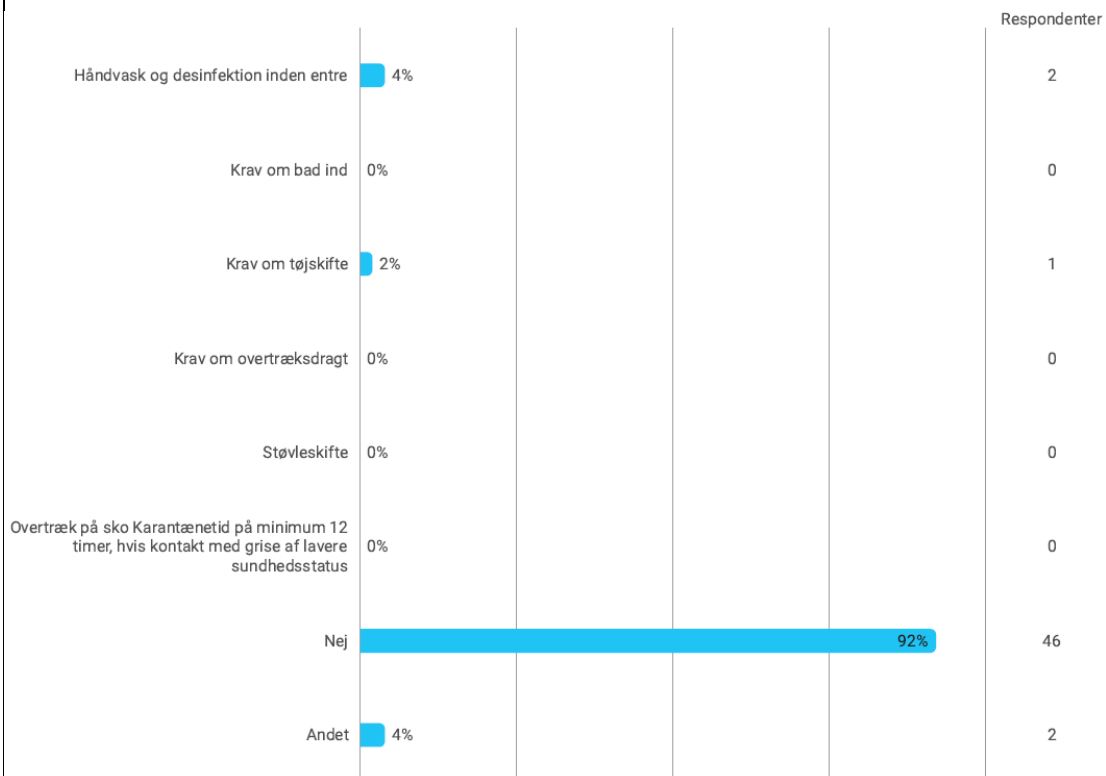
11b Er der nogen af disse procedurer medarbejderne finder besværligt

Case:



Andet: Minder nye om det.

Kontrol



Andet: Skift ved karantæne;
Ved ud-og-ind i andre besætninger.

11c Må vi få billeder af dit forrum?

11d Hvad er afstanden mellem hvor staldtøj og udetøj hænger (meter)?

Case:

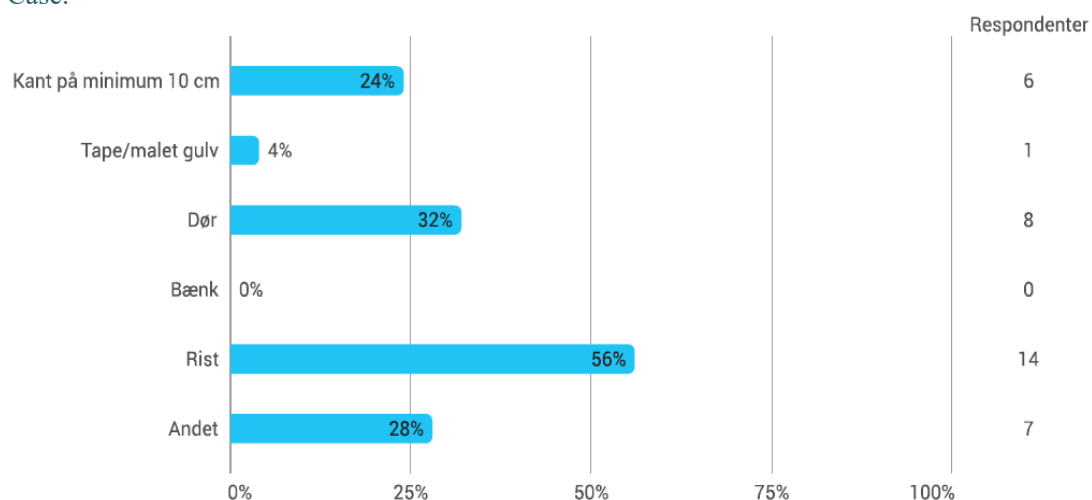


Kontrol



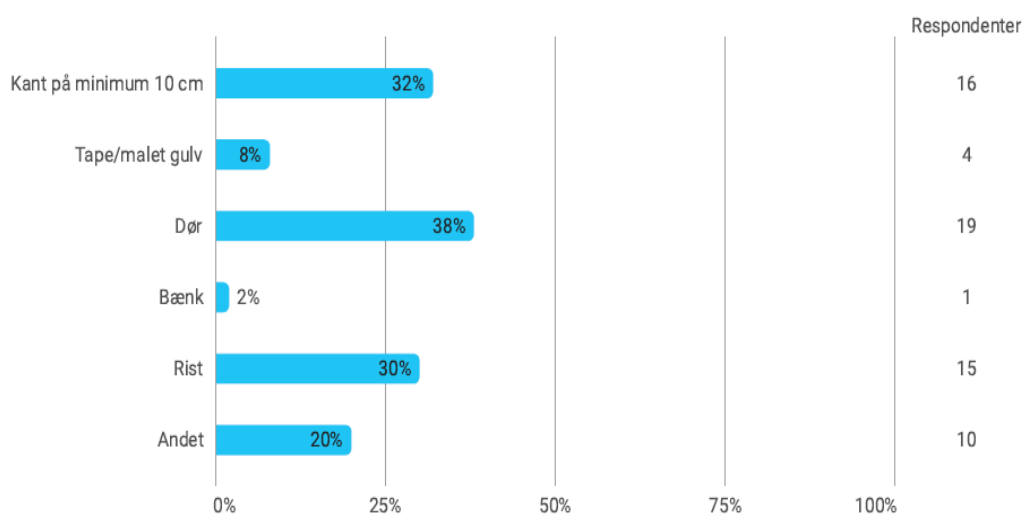
11e Hvordan er afgrænsningen mellem beskidt og rent område?

Case:



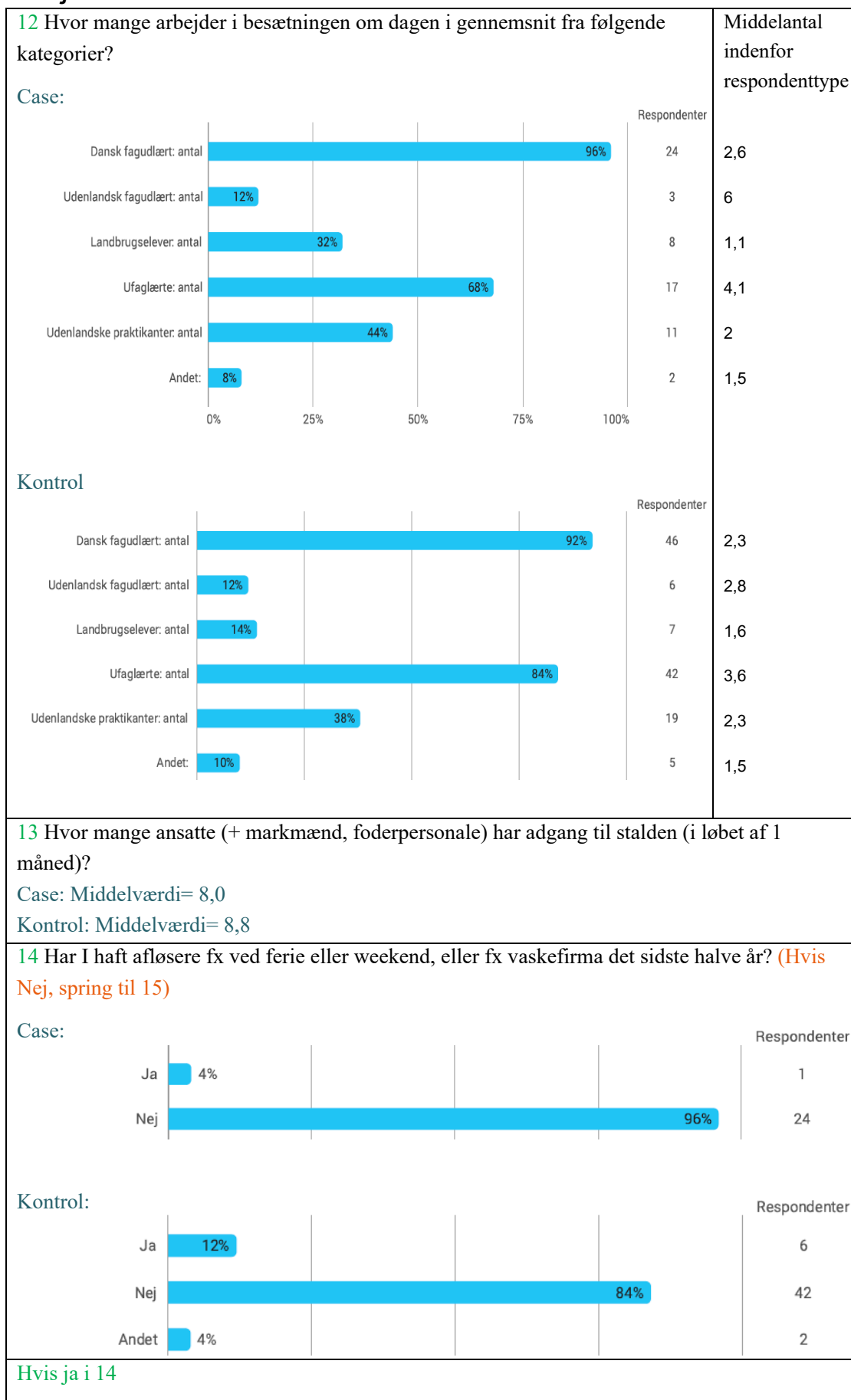
Andet: 1) staldtøj i lukket skab, ingen grænse 2) brusekabine (3 besætninger) 3) tøjskabe 4) gulvmåtte 5) 2 døre

Kontrol:



Andet: 1) Bruse kabine (2 besætninger) 2)3 døre, 3) væg 4) dørtrin 5) mærke og lyse fliser 6) fordybning mellem ren og beskidt zone 7) kant med lys og skrift med adgang forbrudt 8) intet.

Medarbejdere det sidste halve år



- Arbejder de med grise i andre besætninger inden for 12 timer før ankomst til besætningen?

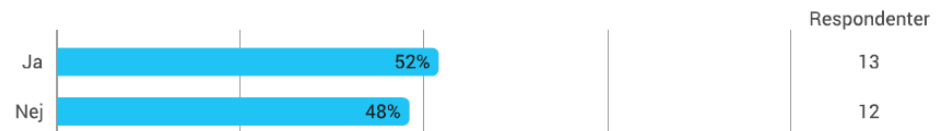
Case (1 besætning): Nej

Kontrol: Ja (3 CHR-nr.); Nej (1 CHR-nr.)

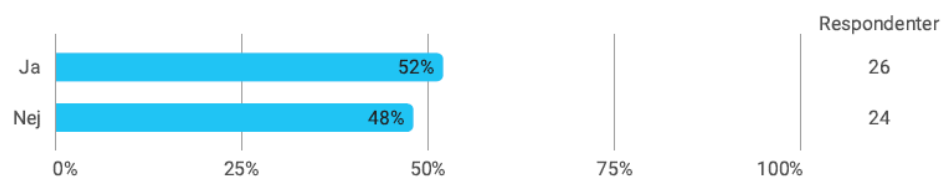
15 Arbejder nogen af de ansatte på flere CHR-numre (sideløbende)

(Hvis Nej, spring til 16)

Case:



Kontrol



- Hvis ja til 15:

Er det samdrift? Er det samme ejer udenfor samdrift? Er det helt anden besætning?

Case:

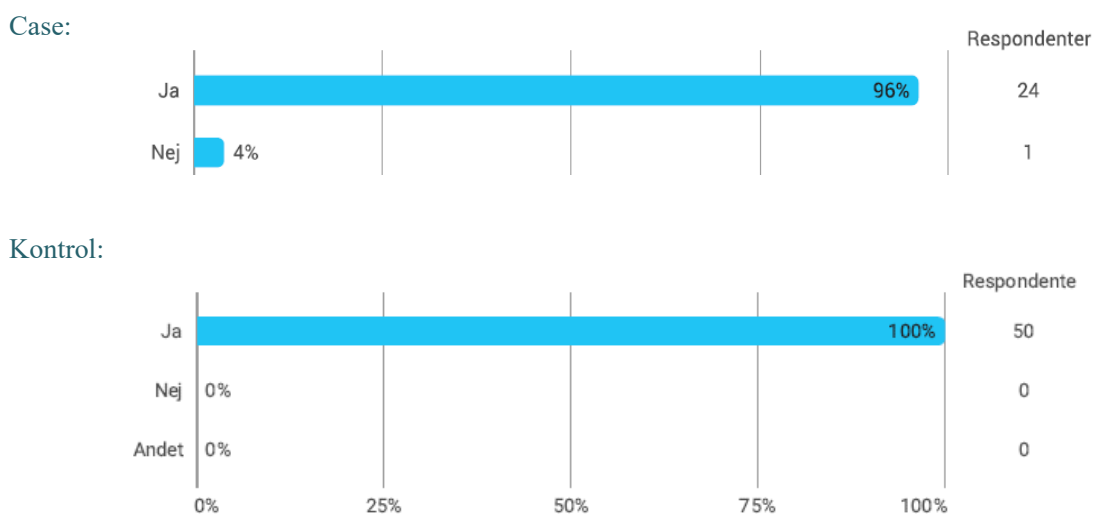
- 1) 10 besætninger deling i samdrift (1-2 medarbejdere)
- 2) 3 besætninger, deling med andre CHR-nr., samme ejer (1-3 medarbejdere)
- 3) 1 besætning, deling 1 med arbejder med helt anden besætning

Kontrol:

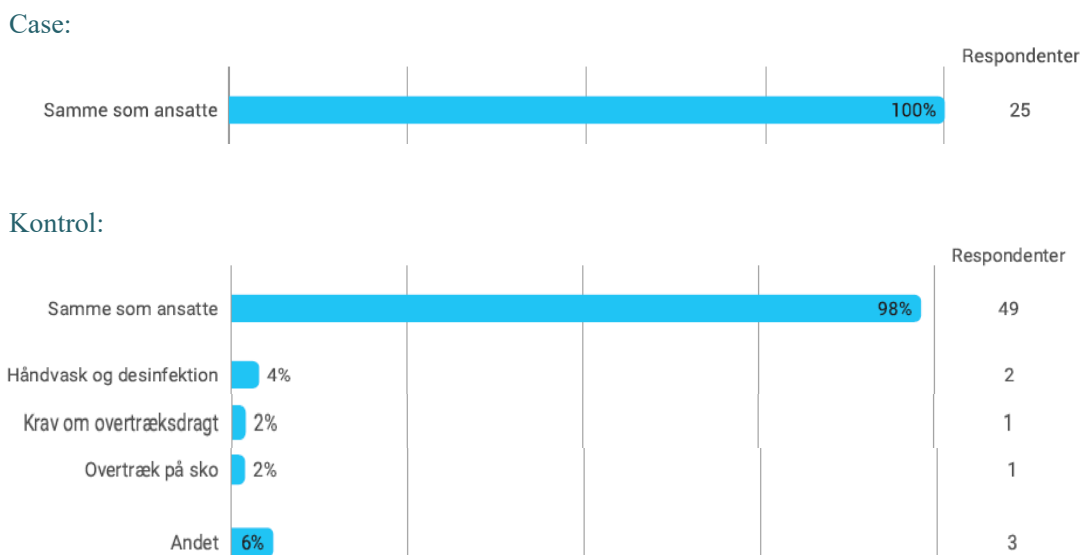
- 1) 18 besætninger deling i samdrift (1-5 medarbejdere)
- 2) 8 besætninger, deling med andre CHR-nr., samme ejer (1-2 medarbejdere)
- 3) 1 besætning, deling 1 med arbejder med helt anden besætning

Besøgende (dyrlæger, konsulenter, håndværkere, gæster mm)

16 Går alle besøgende gennem forummet?



17 Hvilke krav stilles der til de besøgende med hensyn til smittebeskyttelse?



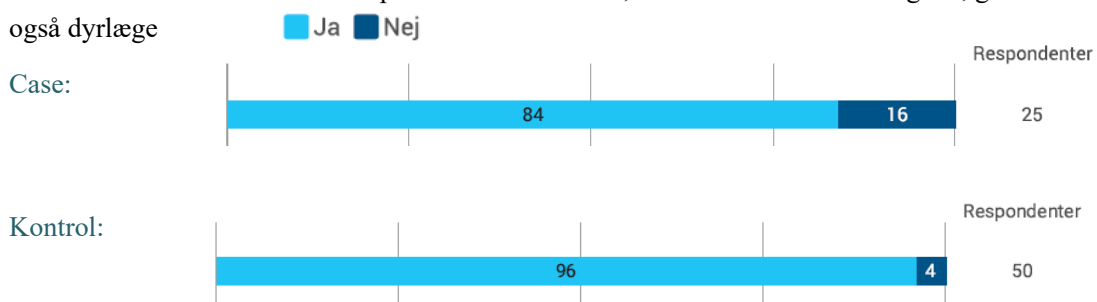
18 Er der besøgende, der ikke skal overholde krav til smittebeskyttelse?

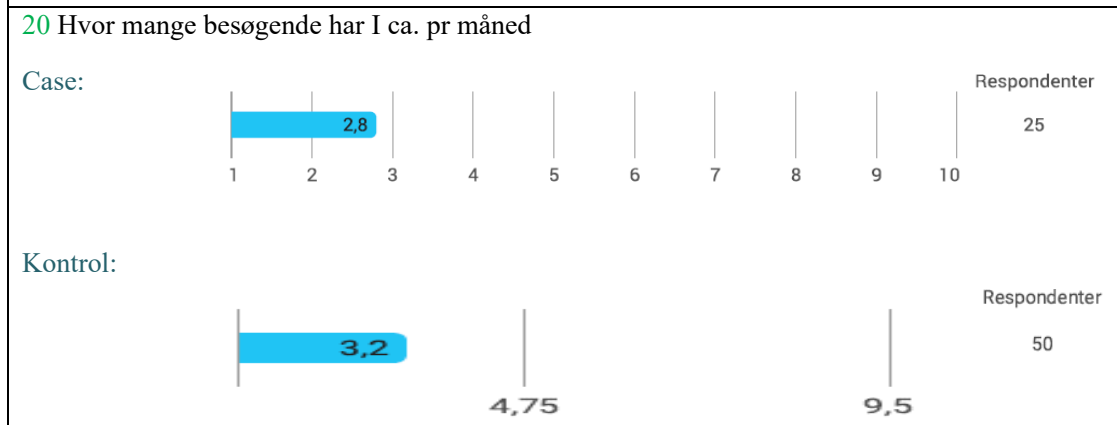
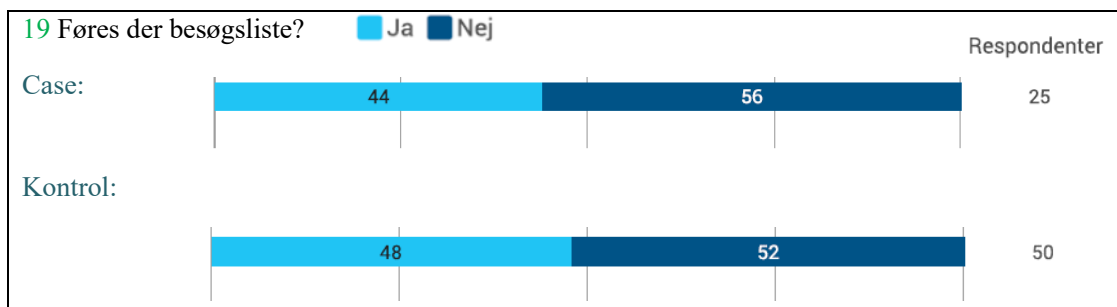


Ja: 1) lineskiftere, 2) håndværkere der servicerer skrabe anlæg

Kontrol: Nej (50/50)

18.1 Er der krav til karantænetid på minimum 12 timer, hvis kontakt med andre grise, gælder også dyrlæge

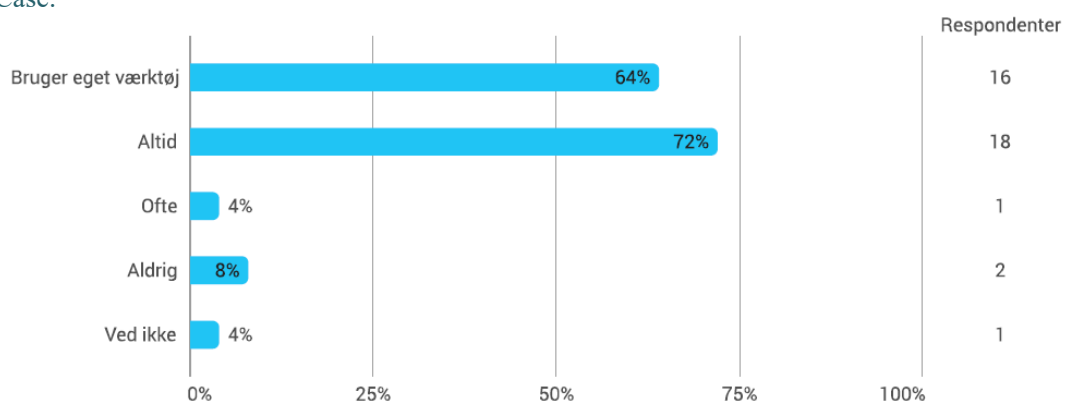




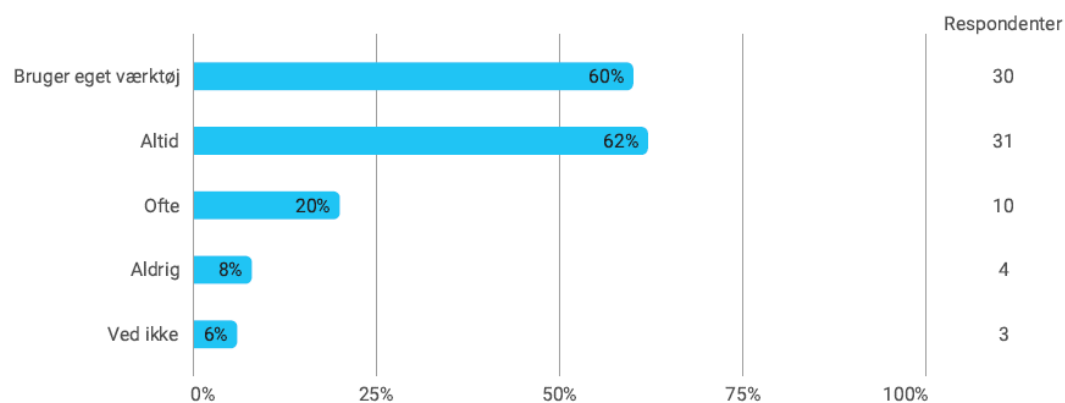
Værktøj og redskaber

22 Rengøres/desinficeres teknikernes/håndværkernes værktøj (hvis de kommer fra andre besætninger)?

Case:

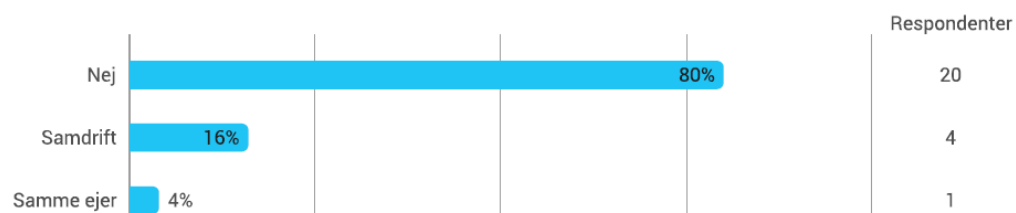


Kontrol:

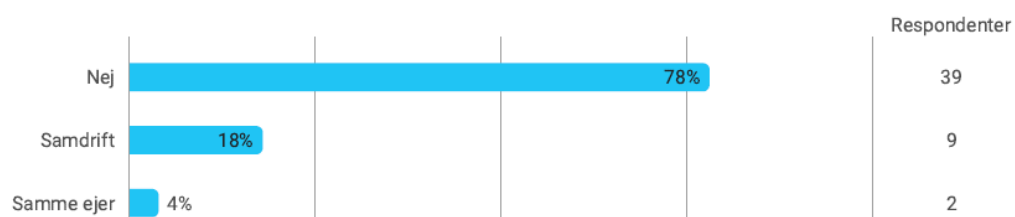


23 Deler I værktøj/udstyr (fx vaskerobot eller minilæsser) med andre besætninger? (Hvis Nej, spring til 24) (Hvis Samdrift, spring til 24)

Case:



Kontrol:



Hvis samme ejer eller andre besætninger i 23

Hvor mange besætninger udenfor samdrift deles der med?

Case: 1 besætning deler med 1 besætning med samme ejer

Kontrol: 2 besætninger deler med 2 besætninger udenfor samdrift

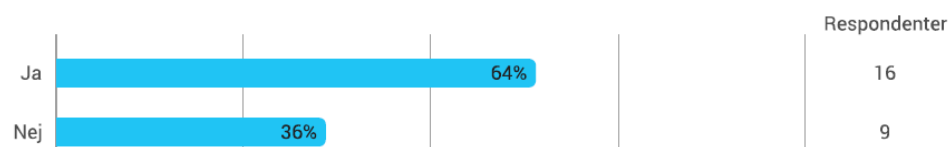
Sættes værktøj/udstyr i karantæne eller rengøres ved indførsel til besætningen?

Case (1 besætning): nej

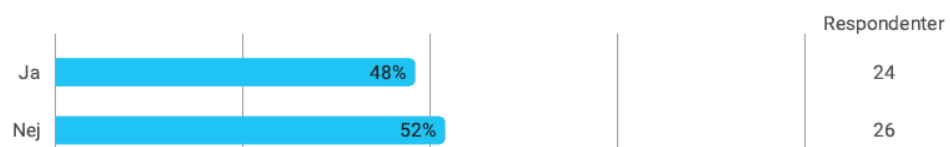
Kontrol: Ja (1 CHR-nr.); Nej (1 CHR-nr.)

24 Bruge I nogle specifikke forholdsregler inden redskaber og forsyninger anvendes i stalden? (Hvis Nej, spring til 25)

Case:

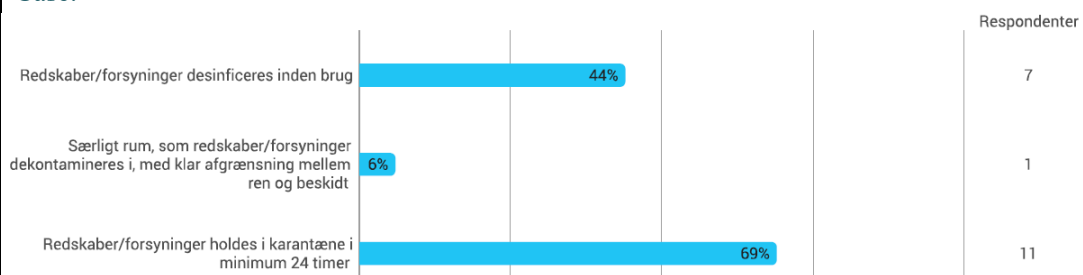


Kontrol:

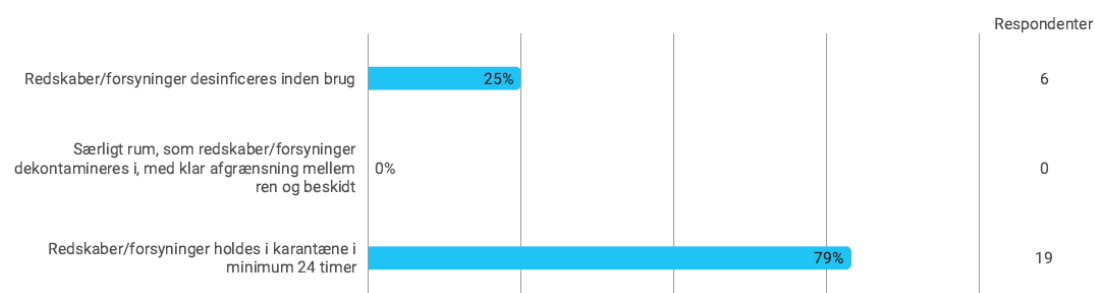


Hvis ja til 24 - Hvilke forholdsregler anvender I?

Case:



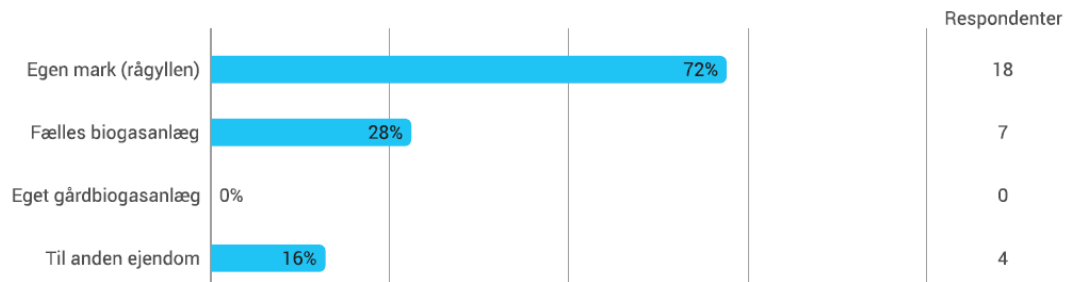
Kontrol:



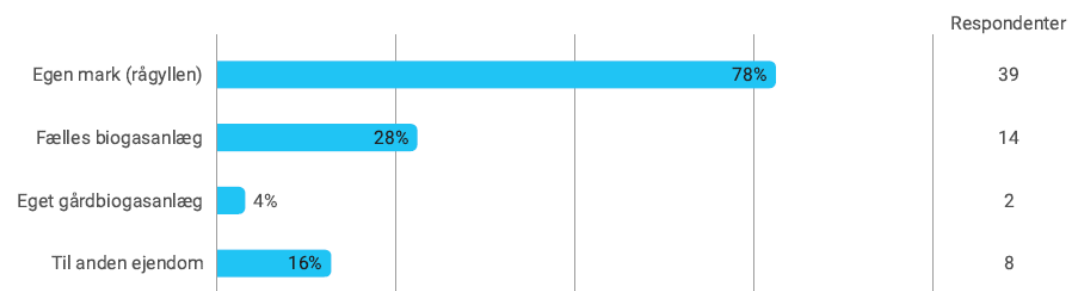
Gylle

25 Hvor bringes gyllen hen fra egen gylletank? (hvis egen mark eller eget biogasanlæg, spring til 26)

Case:

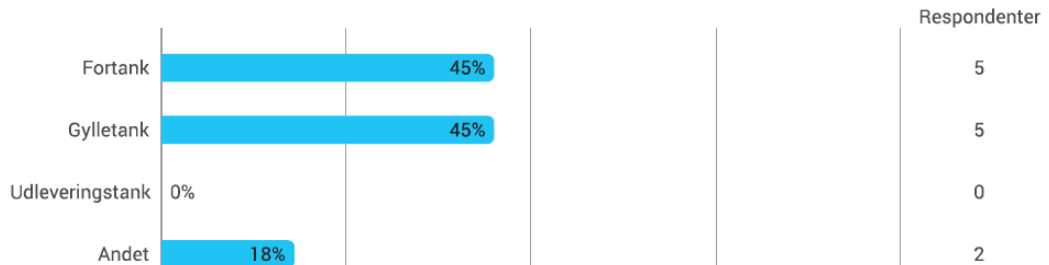


Kontrol:



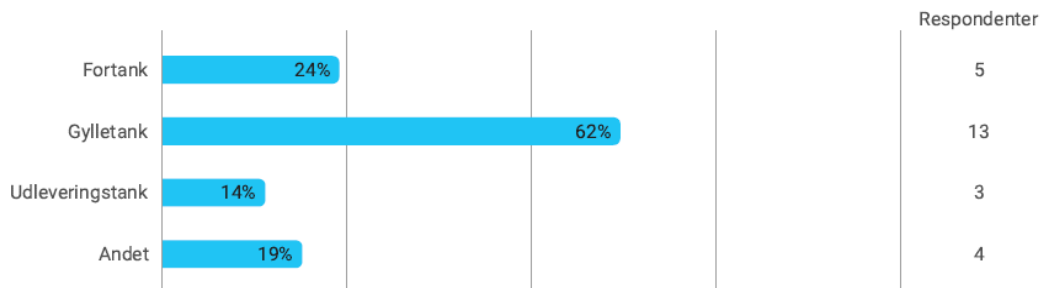
Hvis "fælles biogas eller anden ejendom" i 25 Hvor afhentes gyllen?

Case:



Andet: 1) pumpes under jord (envejspumpe) 2) dybstrøelse der afhentes i container

Kontrol:

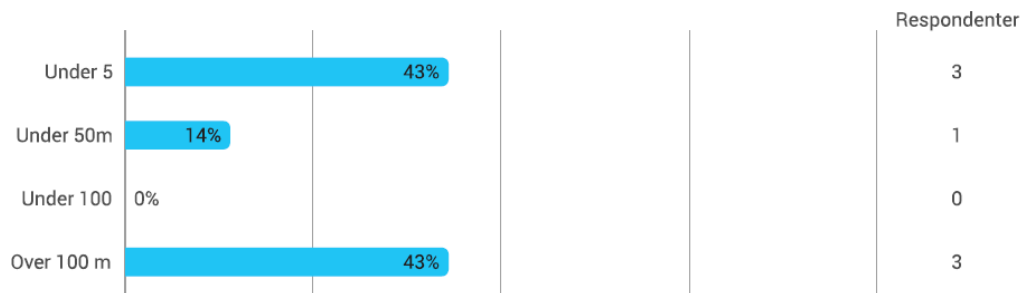


Andet: 1) må ikke komme fra anden grisebesætning 2) pumper direkte til biogasanlægget 3) dybstrøelse går til biogas, afhentning ved gylletank er nabo der har planteavl. 4) Sohold hentes fra gylletank og klimastald hentes fra fortank. På soholdet køres gyllen ud som rågylle og på klimastald har de en biogasaftale

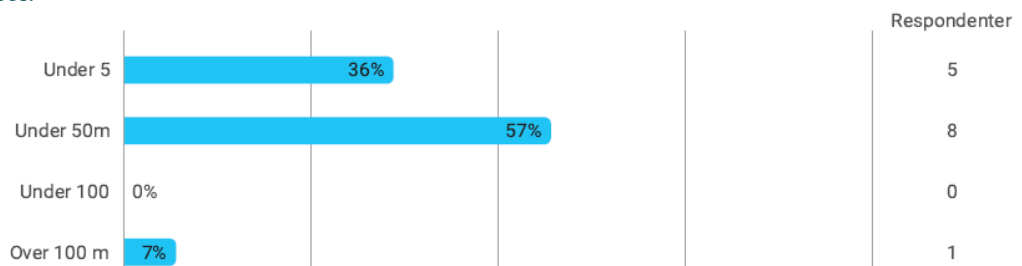
Hvis "fælles biogasanlæg" i 25:

- Hvilket biogasanlæg (Anonymiseret)
- Hvad er afhentningstankens afstand til besætningen?

Case:



Kontrol:



Husdyr, insekter, skadedyr

26 Kan kæledyr frit bevæge sig ind og ud af stalden

Case:



Kontrol:

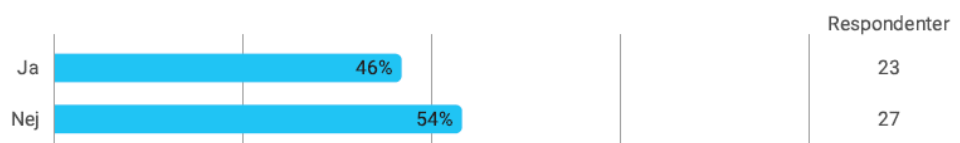


27 Er der observeret tegn på rotter i staldbygningen indenfor de seneste 6 måneder?

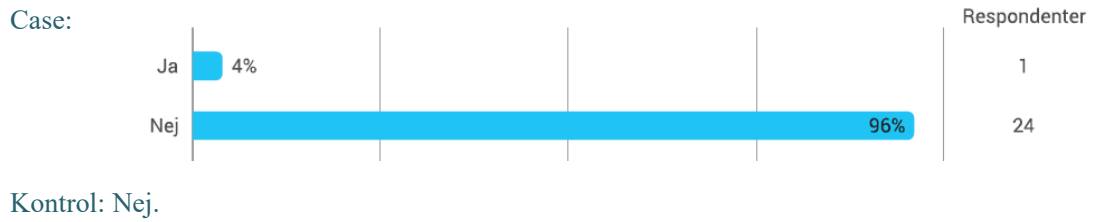
Case:



Kontrol:

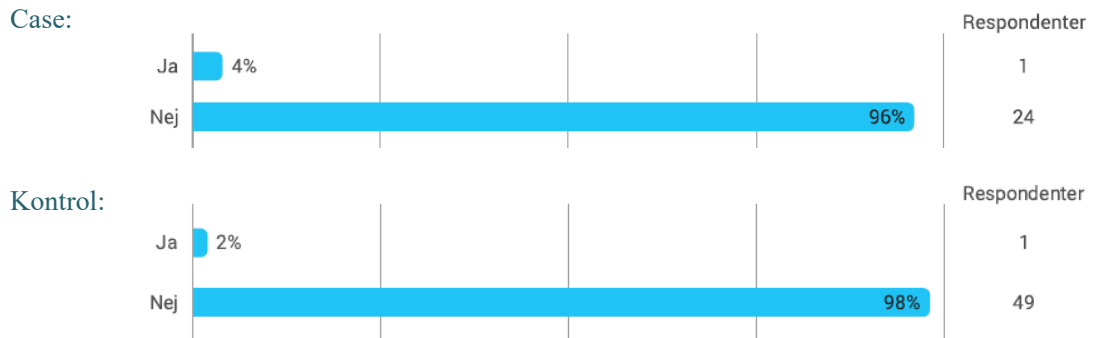


28 Er der insektfilter for alle luftindtag/udtag/vinduer?



Luft

29 Anvender I luftfilter? (Hvis Nej, spring til 30)

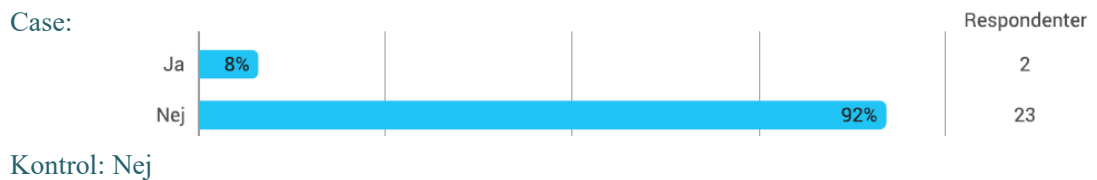


- Hvis ja i 29:
Hvilken type?

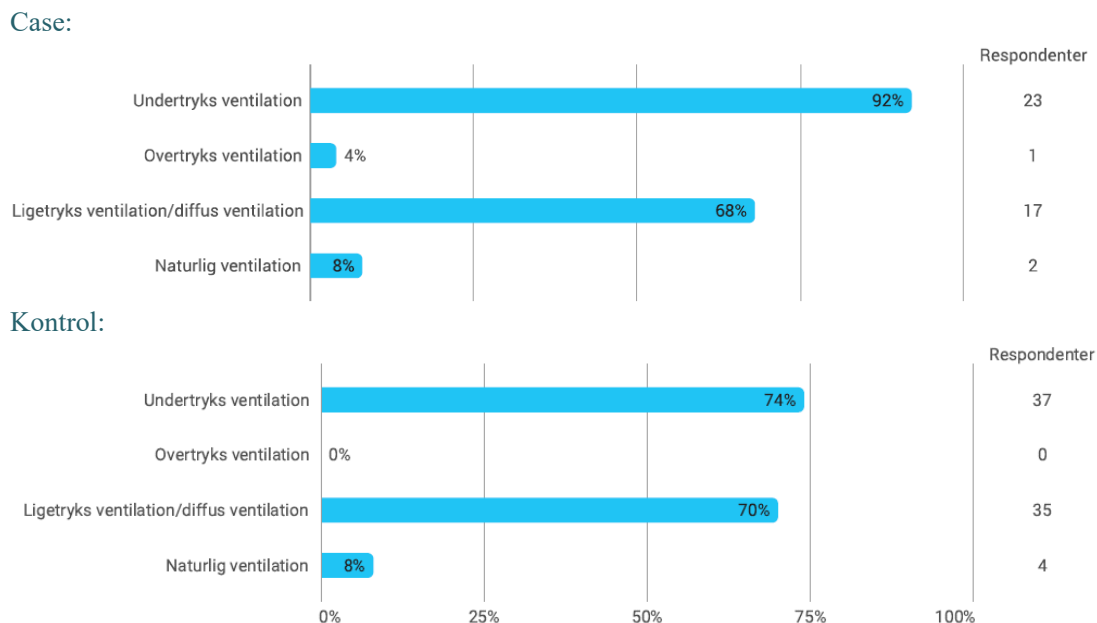
Case: HEPA-filter

Kontrol: Forfilter og hovedfilter som fanger virus (fra Skov)

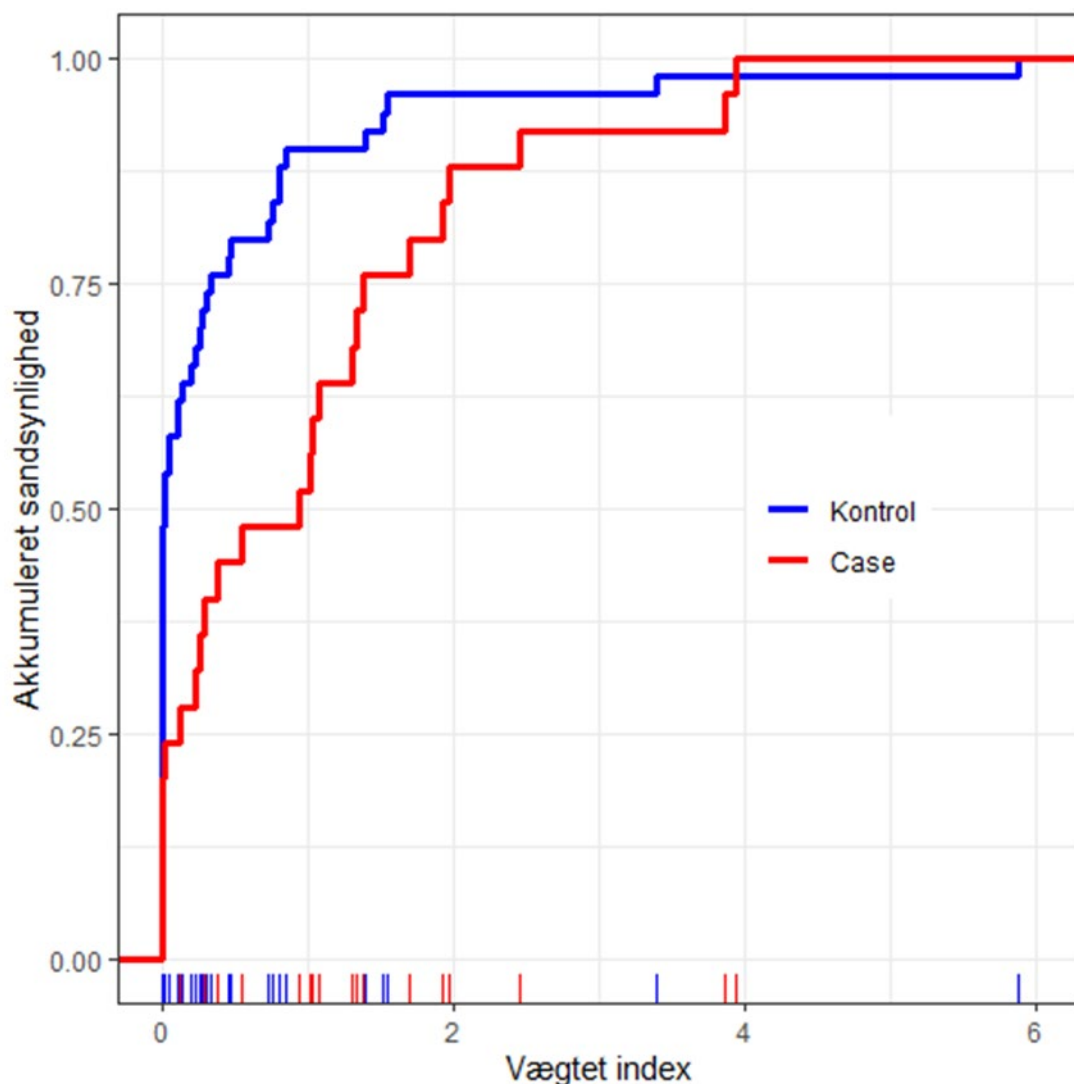
30 Anvender I UV-belysning i indtag?



31 Hvilken type ventilation har I?



Appendix B



Figur B: Fordeling af vægtede indeks for lokal smitte, for hhv. 25 case-besætninger og 50 kontrolbesætninger. Hver besætning er markeret med en streg på x-aksen, som viser besætningens indeks for lokal smitte.

Kurverne viser den akkumulerede sandsynlighed for at en besætning i den pågældende gruppe (case eller kontrol), har et indeks under den angivne x-værdi.

Eksempelvis er der en sandsynlighed på 0,8 for at en kontrolbesætning har et indeks på under 0,5 (idet 80% af kontrolbesætningerne har et index på maximalt 0,5. For case-besætningerne er der en sandsynlighed på 0,5 for at have et index på omkring 1 eller højere.

Appendix C

Screening for indbyrdes parvise signifikante sammenhænge mellem de 6 variable gav ikke nogen signifikante sammenhænge, men confounding mellem *Procedure ved udlevering af søer* og *Procedure ved udlevering af smågrise (A)* var tæt på signifikant ($P=0,051$). Ligeledes var p-værdien for confounding mellem *Procedure ved udlevering af smågrise (A)* og *Forudgående sygdom* var 0,053. For de øvrige sammenhænge var der noget større p-værdier.

I tabel C nedenfor er angivet den procentvise forskel mellem estimatet for en variabel (Exposure) med og uden den potentielle Confounder på forholdet mellem Exposure og Case/kontrol status. En procentvis afvigelse på mere end 10-20% bruges ofte som indikator for potentiel confounding. Det er værd at bemærke i tabel C, at der kan være en stærk indikation af confounding mellem 2 variable for effekten af den ene uden, at det modsatte er tilfældet, som fx procedurer ved udlevering af søer og udlevering af smågrise (A)..

TABEL C Procentvise ændringer i estimat af effekten af "Eksposering" ved inklusion af den potentielle "confounder" i analyserne

Eksposering	Potentiel Confounder	%-ændring i estimat
Procedurer ved udlevering af søer	Procedurer ved udlevering af smågrise - A	-87.677
	Procedurer ved udlevering af smågrise - B	-0.851
	Forudgående anden sygdom i besætningen	-30.422
	Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift	-23.117
	Medarbejdere	9.364
Procedurer ved udlevering af smågrise - A	Procedurer ved udlevering af søer	-2.279
	Procedurer ved udlevering af smågrise - B	7.785
	Forudgående anden sygdom i besætningen	-20.813
	Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift	-0.981
	Medarbejdere	4.444
Procedurer ved udlevering af smågrise - B	Procedurer ved udlevering af søer	-1.477
	Procedurer ved udlevering af smågrise - A	18.814
	Forudgående anden sygdom i besætningen	19.131
	Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift	-4.813
	Medarbejdere	61.962
Forudgående anden sygdom i besætningen	Procedurer ved udlevering af søer	-5.775
	Procedurer ved udlevering af smågrise - A	-39.527
	Procedurer ved udlevering af smågrise - B	9.836

Eksponering	Potentiel Confounder	%-ændring i estimat
	Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift	5.343
	Medarbejdere	-14.386
	Procedurer ved udlevering af søer	-24.926
	Procedurer ved udlevering af smågrise - A	-4.469
Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift	Procedurer ved udlevering af smågrise - B	-5.389
	Forudgående anden sygdom i besætningen	14.813
	Medarbejdere	-17.090
	Procedurer ved udlevering af søer	2.736
	Procedurer ved udlevering af smågrise - A	9.041
Medarbejdere	Procedurer ved udlevering af smågrise - B	34.391
	Forudgående anden sygdom i besætningen	-14.688
	Antal besætninger med samme ejer eller i samdrift	-3.858