



Kandidatspeciale i Veterinærmedicin

Smittebeskyttelse – Eksplorativ analyse af spørgeskema-data fra danske græsbaseret grise-, fåre- og kvægbesætninger.

Dianna Vestergaard Poulsen

Vejledere: Dorte Bay Lastein & Line Svennesen

Afleveret den: 3. januar 2025

Institutnavn: Institut for veterinær- og husdyrvidenskab (IVH)

Fakultet: Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet

Forfatter: Dianna Vestergaard Poulsen

Rapporttype: Veterinær Kandidatspeciale

Titel (Dansk): Smittebeskyttelse – Analyse af spørgeskema-data fra danske udegående grise-, fåre- og malkekvægbesætninger.

Title (English): Biosecurity – Exploratory analysis of questionnaire-data amongst Danish pig-, sheep-, and cattle farms with grazing.

ECTS: 30 ECTS

Hovedvejlede: Dorte Bay Lastein, dyrlæge, studielektor

Medvejleder: Line Svennesen, dyrlæge, adjunkt

Afleveret den: 3. januar 2025

Antal tegn: 14475

Emnebeskrivelse: Beskrivelse af smittebeskyttelse i danske husdyrbesætninger (kvæg, får og grise) med dyr på græs, niveauer og principper bag smittebeskyttelse og måling af smittebeskyttelse samt anvendelse heraf. Med udgangspunkt i spørgeskemadata fra danske besætninger, til anvendelse i en eksplorativ faktoranalyse.

Nøgleord: Smittebeskyttelse, Biocheck.UGent®, grise-, fåre- og kvægbesætninger, Danmark, græsbaseret produktion

Forsideillustration: *Illustration lavet af Dianna Vestergaard Poulsen.*



Dianna V. Poulsen

Forord:

Dette kandidatspeciale er udarbejdet og skrevet af Dianna V. Poulsen (*mhq302*), som et afsluttende projekt på kandidatuddannelsen i Veterinærmedicin på det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet under kurset SVEK14002E. Specialet repræsenterer 30 ECTS-points og er udført i perioden fra august 2024 til januar 2025.

Til specialeprojektet er der blevet anvendt spørgeskemaet '*Biosecurity for hhv. får, malkekvæg og gris*' fra Biocheck.Ugent®. Dataindsamling er gennemført i forbindelse med EU BIOSECURE projektet (<https://biosecure.eu/>) i arbejdsgruppe 4. Specialet er et databearbejdningsstudie af spørgeskemaerne og besætningsejernes svar.

Smittebeskyttelse er et meget interessant emne, som bliver mere og mere relevant, som verdenen udvikler sig og bliver mere internationalt. Som landmandsdatter har landbruget altid spillet en rolle i mit liv, om det så var grise, får eller kvæg. Fascinationen af dyrearterne og diversiteten indenfor landbruget har altid været meget interessant for mig, og noget jeg gerne vil lære mere om.

Første del af specialet er en litteraturstudie af Danmarks husdyrbesætninger med dyr på græs, specifikt kvæg, får og grise og omhandler smittebeskyttelse, opdelingen af smittebeskyttelse og principperne bag, samt hvordan smittebeskyttelsen kan eventuelt beskrives og måles via spørgeskemaer, og hvad dette kan anvendes til. Den anden del af specialet er et eksplorativt studie, baseret på danske besætningsejere med dyr på græs, udfyldelse af spørgeskemaer fra Biocheck.UGent ® i perioden januar 2024 til juli 2024. Resultaterne fra spørgeskemaerne anvendes til en eksplorativ faktoranalyse, med understøttelse af en faktoranalyse af mixed data, for at finde eventuelle sammenligninger eller forskelle af besætningerne på tværs af dyrearter. Dette speciale henvender sig både til besætningsejere og fagfæller med interesse i vurdering af smittebeskyttelse på tværs af besætninger med dyr på græs.

Der skal først siges tak til Dorte Bay Lastein og Line Svennesen, for at være super gode vejledere, som altid stod til hjælp. Det har været et privilegie, og hver samtale og vejledning har været betydningsfulde, lærerige og værdifulde. Tusind tak til min kæreste, Lasse Villadsen, som har hjulpet og støttet mig igennem processen samt givet faglig sparring og feedback. Tusind tak til Line Schøning for at læse korrektur og give støtte. Slutvis en stor tak til min familie og venner, som alle har hjulpet mig med støtte og sparring under specialet.

Resume

Mens antallet af husdyrbesætninger (kvæg, får og grise) i Danmark er faldet, er besætningerne blevet mere intensivt drevet med et større antal dyr. Antallet af økologiske besætninger ift. antallet af totale besætninger er steget indenfor hver omtalte dyreart. Med øget omsætning og flere besætninger på græs kræves en større fokus på smittebeskyttelse i sådanne besætningstyper. Mens der findes mange artikler om smittebeskyttelse blandt konventionelle besætninger, så er der en efterspørgsel om artikler af smittebeskyttelse blandt danske græsbaseeret besætninger. Smittebeskyttelse kan teoretisk deles op i tre niveauer; primær, sekundær og tertiær, og i praktisk opdeles i ekstern og intern smittebeskyttelse. Dette speciale undersøgte om der, på tilgængelige data for græsbaseeret dyrehold, kunne identificeres underliggende faktorer indenfor eller mellem dyrearterne, som havde indflydelse på besætningernes smittebeskyttelse. Studiet var udført som et eksplorativt studie i perioden fra januar 2024 til juli 2024, hvor data var indsamlet fra 37 besætninger via spørgeskemaer fra Biocheck.UGent® og udfyldt i dialog med bekvemmelighedsudvalgte besætningsejerne. De 37 besætninger blev opdelt efter dyrearter; får (n=18), kvæg (n=10), og grise (n=9). Svar og data sendtes til Biocheck.UGent® og returnerede til os og besætningsejerne, hvor det oplyste, at grisebesætningerne havde højest total smittebeskyttelsesscore (54), mens kvægbesætningerne havde højest ekstern score (66), og får havde den lavest total smittebeskyttelsesscore (42) på en skala fra 1-100. Spørgsmålene på tværs af spørgeskemaerne var sammenlignet, og kun 17% af spørgsmålene fandtes direkte sammenlignelige. Pga. forskellighed i spørgeskemaerne, blev disse svar bearbejdet til et ensartet datasæt. Der blev anvendt en eksplorativt faktoranalyse af det redigerede datasæt, og ud fra screeplot og parallel analyse blev der konkluderet to underliggende faktorer. Faktor 1 bestod af bl.a. indkøb af dyr samt inseminationstype (struktur omkring handyr/indkøb), hvilket kunne indikere, den dækkede over primær smittebeskyttelse imod ekstern smitte. Faktor 2 inkluderede kontakt med andre besætninger, besætningsstørrelse, opdeling af besætningen (rent/urent), og farmspecifik påklædning, som kunne indikere, på grund af en kontakt med andre besætninger, blev der anvendt sekundær smittebeskyttelse med fokus på intern smittebeskyttelse. Besætningerne fandtes grupperet på grafen over de to faktorer, hvor kvægbesætningerne scorede højest på faktor 1, mens grisebesætningerne var placeret jævnt imellem både faktor 1 og 2, og fårebesætningerne scorede generelt lavt men højest på faktor 2. Sammenholdt med scorerne fra Biocheck.UGent® kunne dette indikere, at deltagende besætninger på tværs af dyrearterne havde forskellige industristandarder og fokuspunkter ift. smittebeskyttelsen.

Abstract

Despite a decrease in the number of livestock herds (cattle, sheep and pigs) in Denmark, the farms have in general become more intensive with a greater number of animals per farm. The number of organic farms comparing to the total number of farms have increased within each animal species. With increased turnover and more herds on grass, a greater focus on biosecurity is required in such herd types. While there are a great number of articles about biosecurity among conventional farms, there is a demand for more articles on biosecurity among Danish livestock farms with access to pastures. Biosecurity can in theory be divided into three levels; primary, secondary and tertiary, and in practice divided into external and internal biosecurity. This thesis investigated whether on available data for grass-based livestock farms could be identified underlying factors within and between the animal species, which had an influence on the herds' biosecurity. This study was carried out as an exploratory study in the period of January 2024 to July 2024, where data was collected from 37 herds via questionnaires from Biocheck.UGent® and filled in dialogue with herd owners, selected via convenience sampling. The 37 herds were divided by animal species: sheep (n=18), cattle (n=10), and pigs (n=9). Responses and data were sent to Biocheck.UGent® and returned to us and the herd owners, stating the pig herds had the highest total biosecurity score (54), while cattle had the highest external score (66), and sheep had the lowest total biosecurity score (42) on a scale from 1-100. The questions across the questionnaires were compared, and only 17% of the questions were found to be directly comparable. Due to differences in the questionnaires, these responses were processed into a uniform dataset. An exploratory factor analysis was used on the edited data, and based on screeplot and parallel analysis, two underlying factors were concluded. Factor 1 consisted of i.a. purchase of animals and types of insemination (structure around male animals/purchase), which could indicate it covered primary biosecurity against external infection risks. Factor 2 consisted of contact with other herds, herd size, division of the herd (clean/unclean), and farm-specific clothing, which could indicate secondary biosecurity was used with a focus on internal biosecurity, due to contact with other farms. The herds were found grouped on the graph of the two factors, where cattle herds scored highest on factor 1, while pig herds were placed evenly between both factors, and the sheep herds scored generally low, but higher on factor 2. Combined with the scores from Biocheck.UGent®, this indicated participating herds across animal species had different industry standards and focal points in relation to biosecurity.

Indholdsfortegnelse

FORORD:	2
RESUME	3
ABSTRACT	4
INDHOLDSFORTEGNELSE	5
FORKORTELSER	7
1 INTRODUKTION	8
1.1 Græsaseret hold af grise, får og kvæg i Danmark	8
1.2 Definition af smittebeskyttelse	10
1.3 Biocheck.UGent®	14
1.4 Hvad kan informationerne fra spørgeskemaer anvendes til?	14
1.5 Hvordan er smittebeskyttelse på økologiske & græsaserede gårde	15
1.6 Forbedring af smittebeskyttelse.....	16
1.7 Formål.....	16
2 METODE	17
2.1 Overordnet metodebeskrivelse:	17
2.2 Litteratursøgning	17
2.3 Selektion af besætninger	18
2.4 Dataindsamling	18
2.5 Biocheck.UGent® spørgeskemaer	19
2.6 Sammenligning af spørgeskema og bearbejdning.....	20
2.7 Statistiske analyser	23
3 RESULTATER	26

3.1 Deskriptive analyse af scores fra Biocheck.UGent®.....	26
3.2 Resultater for Faktoranalyse	26
4 DISKUSSION	32
4.1 Faktor 1	32
4.2 Faktor 2	34
4.3 Spredning imellem faktor 1 og faktor 2	35
4.4 Studiets begrænsninger	36
4.2 Forbedringer	38
4.3 Forslag til fremtidige forskningsprojekter	38
5 KONKLUSION	40
LITTERATURLISTE	41
BILAG:	48
Bilag 1 – Data over antal besætninger og antal dyr i Danmark hhv. 2010 og 2023.	48
Bilag 2 – Email med Biocheck.UGent® med spørgsmål.....	49
Bilag 3 – Oversigt over spørgeskema	51
Bilag 4 – Tabeller af ordinal kodning af kategoriske variabler og deres skalering:	52
Bilag 5 – Samtale med fårebesætningsejer	53

Forkortelser

<i>Forkortelse</i>	Betydning
<i>AI</i>	Artificiel insemination
<i>Bovine TB</i>	Bovine tuberculosis / kvæg tuberkulose
<i>BVD</i>	Bovine virus diarré
<i>IBR</i>	Infektøs bovin rhinotracheitis
<i>CHR</i>	Centrale husdyrsbrugsregister
<i>EFA</i>	Eksplorativ faktoranalyse
<i>FAMD</i>	Faktoranalyse af mixed data
<i>FAO</i>	FN's fødevarer- og landbrugsorganisation (FAO)
<i>FVST</i>	Fødevarestyrelsen
<i>KMO</i>	Keiser-Meyer-Olkin's test
<i>RMSEA</i>	Root-mean-square-error-of-approximation
<i>WOAH / OIE</i>	World Organisation for Animal Health, tidligere Office international des Epizooties

1 Introduktion

1.1 Græs-baseret hold af grise, får og kvæg i Danmark

Siden 1950'erne har dansk husdyrhold været under kraftig forandring med færre, men større og mere intensivt drevne besætninger; en proces ofte kaldet 'strukturudvikling' [1, 2]. Denne intensivning af besætningerne har samtidig medført, at anvendelsen af udearealer med eller uden afgræsning er reduceret [1]. Udviklingen indenfor dyrehold antages at påvirke dyrenes sundhed og velfærd på forskellig vis, men samtidig påvirkes menneskers mulighed for kontrol af smitsomme husdyrsygdomme; det begreb som ofte kaldes smittebeskyttelse [3]. Danmark har en lang historie med fokus på forebyggelse og udryddelse af flere endemiske infektiøse husdyrsygdomme, såsom leukose, bovine tuberkulose (TB), bovine virus diarré (BVD), og infektiøs bovin rhinotracheitis (IBR), da et udbrud af disse sygdomme kan have økonomisk betydning for flere producenter og have indflydelse på samfundsøkonomien. Denne sundhedsstatus muliggør eksport af levedyr, samt giver øget fokus på sundhed af mere produktionsrelaterede problemer [3]. Denne struktur er dog under forandring, blandt andet i form af dyrevelfærd fra forbrugers synspunkt, samt fremgang i økologi, og brugen af afgræsning mhp. biodiversitetsfremme [4-6].

Ifølge Danmarks Statistik var der i 2023 6002 bedrifter med store dyr (malkekvæg, får og grise), hvoraf 2.228 besætninger havde malkekvæg, 2.131 bedrifter havde grise, og 1.643 besætninger havde får. Af disse besætninger var 1.028 økologiske, hvoraf 363 besætninger med malkekvæg, 462 besætninger med får samt geder og 203 besætninger med grise. [7]. Dette er en stigning fra 2010, hvor antallet af økologiske besætninger var på 973 [7]. Der ses en generel nedgang i antallet af bedrifter, dog med en fremgang i økologiske besætninger med får og gris. Se bilag 1 for specifikke tal og procentudregninger.

Tabel 1: Fordeling af besætninger med kvæg, får og gris og heraf procent af økologiske besætninger i hhv. 2010 og 2023

Antal besætninger	2010		2023	
	Antal besætninger	Økologi % ift. dyreart	Antal besætninger	Økologi % ift. dyreart
Malkekvæg	4.245	10,6%	2.228	16,3%
Får	2.570	15%	1.643	28,1%
Gris	5.068	2,7%	2.131	9,5%
I alt	11.883	8,2%	6002	17,1%

Udregninger baseret på tal fra Danmarks Statistik (19/12/2024)

I forhold til antallet af dyr på besætningerne, ses en generel stigning i antallet af dyr på økologiske besætninger (tabel 2), på trods af at antallet af dyr totalt er faldet fra 2010 til 2023.

Tabel 2: Fordeling af antal dyr i DK af kvæg, får og gris samt procent andel af dyr (kvæg, får og gris) i økologiske besætninger i hhv. 2010 og 2023

Antal dyr	2010		2023	
	Antal dyr	Økologi % ift. dyreart	Antal dyr	Økologi % ift. dyreart
Malkekvæg	568.202	10,8%	547.431	13,8%
Får	159.626	16,1%	152.572	20,9%
Gris	13.173.060	0,8%	10.823.382	1,5%
I alt	13.900.888	1,4%	11.523.385	2,4%

Udregninger baseret på tal fra Danmarks Statistik (19/12/2024)

Dette kan indikere, at økologiske besætninger bliver større trods en nedgang i det totale antal af besætninger med animalske produkter i Danmark. Hertil kommer der flere dyr ud på græs, da det er et lovkrav for økologiske dyr om adgang til udearealer og/eller afgræsning afhængigt af dyreart og alder [8, 9]. Derudover ses der også en øget interesse i generelt dyr på græs som en del af bedre dyrevelfærd og øget biodiversitet [5, 6]. Derfor kommer der flere besætninger til, hvor dyrene går på græs, eller har adgang til græsning i løbet af livet [10]. Der er dog ved tidspunktet for denne rapport, ingen officielle statistikker over antallet af besætninger, som har dyr på græs eller adgang til græsning, men som ikke nødvendigvis er økologiske. Friland A/S er forsøgt kontaktet ift. deres antal af besætninger med adgang til græs. Det har dog ikke været muligt, i tidsperioden for denne rapport er udarbejdet at nå at få en tilbagemelding.

Danmarks økologiske sektor er en af verdens førende samt en af de mest omfattende med politiske tiltag indenfor både udbud og efterspørgsel af økologiske produkter [11]. Ifølge Organic Denmark® og Danmarks statistik i 2020 består 12,8% af danskernes madindkøb af økologiske produkter, hvilket er det højeste i verden [12]. Mejeriprodukter udgjorde i 2020 19% af produkterne solgt i det økologiske salg i Danmark, mens eksporten af mejeriprodukter og æg udgjorde 39%, hvorved kød udgjorde henholdsvis 9% og 10% [12].

I en rapport fra Økologisk Landsforening fremgår det, at der i 2022 var en omsætning på 2,2 mia. DKK indenfor økologiske fødevarer og en omsætning på 0,6 mia. DKK i gårdbutikker og lignende [13]. Samtidig har Friland® rapporteret en årlig indtægt på 918,8 mio. DKK i 2022/23 [10]. Med økologiske- og frilandslandbrug i fremgang siden 2010 samt den stigende økonomi bag økologiske produkter antages det, at der kommer flere dyr med adgang til udearealer og

afgræsning, hvorfor der ved et veterinærfagligt perspektiv bør være øget opmærksomhed på håndtering af smittebeskyttelse på bedrifter med udegående animalske produktionsdyr.

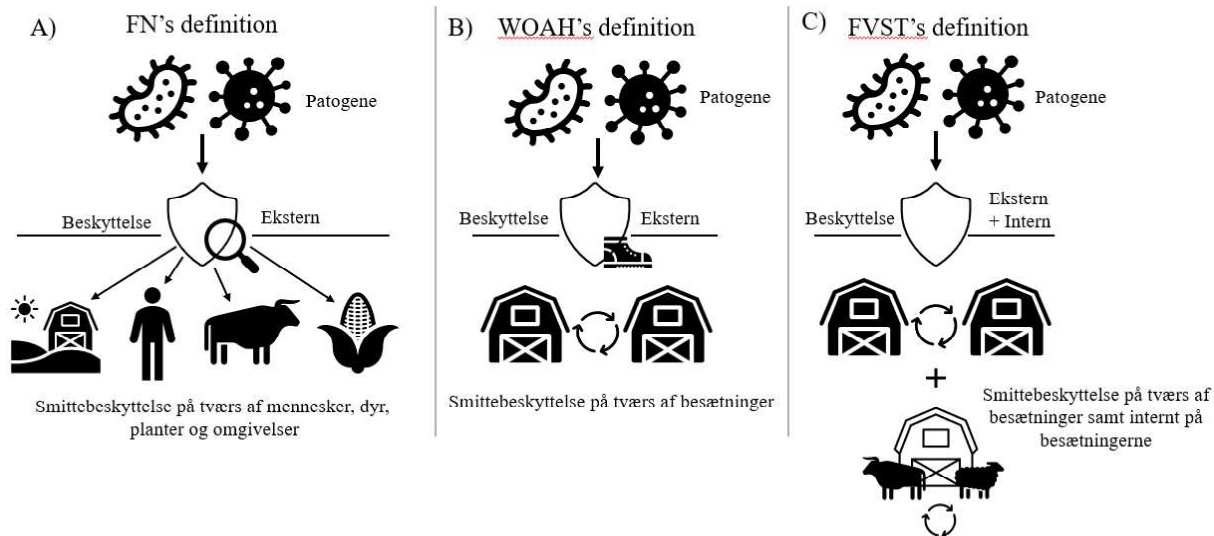
1.2 Definition af smittebeskyttelse

1.2.1 Definition af smittebeskyttelse

Smittebeskyttelse kan defineres som processer og tiltag, som kan anvendes på en enkeltperson eller samfundsmæssigt niveau, for at minimere risikoen for introduktion, spredning og/eller etablering af smitsom agens i et specifikt område. Dette kan være på besætningsniveau såvel som landsdel eller blot mellem mennesker og dyr; også kaldet for en zoonotisk smitte.

1.2.2 Eksempler på definitioner af smittebeskyttelse

FN's fødevarer- og landbrugsorganisation (FAO) beskriver smittebeskyttelse på et internationalt niveau som; " ... *a strategic and intergrated approach to analyzing and managing relevant risks to human, animal and plant life and health and associated risks to the environment.*" [14]. World Organisation for Animal Health (WOAH), tidligere Office international des Epizooties (OIE), definerer smittebeskyttelse som foranstaltninger og forvaltninger, hvilket skal reducere smitten og spredningen af sygdomme samt infektioner til og fra en besætning [15]. Nationalt i Danmark beskriver Fødevarestyrelsen (FVST) smittebeskyttelse som; beskyttelse imod indførsel og spredning af smitsomme sygdomme og smitstoffer til, imellem og fra besætninger til samfundet, samt internt på besætningerne [16]. Hvoraf FAO's beskrivelse af smittebeskyttelse giver et meget overordnet indblik i analysen og håndteringen af smittebeskyttelse på tværs af flere livsformer, så beskriver WOAH's definition mere metoder anvendt til smittebeskyttelse til og imellem besætninger. FVST's definition er mere på besætningsniveau, hvor der ikke blot kigges på smittebeskyttelse imellem besætninger, men også internt på besætningen selv og smitten imellem dyr. FVST's definition dækker over både internt og ekstern smittebeskyttelse, som beskrives i næste afsnit, hvoraf de andre har mere fokus på ekstern smitte til andre besætninger.



Figur 1 Visualisering af FN's, WOAAH's og FVST's definitioner på smittebeskyttelse og forskelle i disse definitioner. A) visualisering af FN's definition, hvor der er fokus på analyse og management af risici for mennesker, dyr, planter og omgivelser. B) WOAAH's definition som har fokus på metoder af smittebeskyttelse imellem besætninger. C) FVST's definition som har fokus på eksternt smittebeskyttelse og intern smittebeskyttelse. Illustreret af Dianna V. Poulsen.

1.2.3 Niveauer af teoretisk smittebeskyttelse

Smittebeskyttelsen kan inddeles i tre niveauer; 1) primær smittebeskyttelse, 2) sekundær smittebeskyttelse og 3) tertiær smittebeskyttelse [3].

Den primære smittebeskyttelse indebærer at forhindre smitten af agens til et specifikt område i dette tilfælde en besætning. Der laves tiltag som for eksempel ved forhindring af flytning af levende dyr; indkøb af dyr eller dyrskuer [3]. Hertil hører også tiltag af beskyttelse imod biologiske vektorer; f.eks. insekter, fugle eller vildsvin. Det kan her være tiltag såsom insektspray eller indhegning af besætninger, især hvis dyr går på græs [3].

Den sekundære smittebeskyttelse involverer management, hvis en smitsom agens er blevet introduceret til en omgivelse/besætning. Fokusset omhandler rengøring og desinfektion, separering af syge og raske dyr og eventuelle afdelingspecifikke støvler [3]. Det kræver, at den introducerede agens ikke har nogle reservoirer eller nye værter, og dermed dør ud, eller bliver udryddet via hygiejniske tiltag [3].

Den tertiære smittebeskyttelse omhandler at styrke dyrenes egen mulighed for at bekæmpe sygdomme, f.eks. at øge immunforsvaret via en kombination af bedre fodring, pasning, opstaldningsmuligheder, eller vaccination [3]. Et eksempel på en vaccinationskampagne i Danmark er tidligere set i år (august 2024) efter bluetongue-virussen blev reintroduceret efter 15 år, hvor særligt dyrene på græs er udsat. Dette bekæmpes med vaccination (serotype-3) og opstaldningsmuligheder, samt naturlig beskyttelse imod mitter med det kolde vintervejr, hvor FVST forventer, at mitterne ikke overlever [17,18].

1.2.4 Hvad indebærer praktisk smittebeskyttelse?

En bedrifts praktiske smittebeskyttelse kan opdeles i to hovedtyper; ekstern og intern smittebeskyttelse. Ekstern smittebeskyttelse dækker over tiltag imod smitte ude fra og til besætningen [19]. Dette gælder indkøb, transport af foder, vand, udstyr og dyr, kontrol af skadedyr og adgang for personale og professionelle besøgende såsom dyrlæger [19]. Eksempler på direkte og indirekte transmission kan være følgende; ved indkøb af dyr er der f.eks. en direkte transmissionsrute for smitte, som kan minimeres ved karantænefaciliteter [14,19]. Transporten af foder, adgang for skadedyr og besøg af udefrakommende mennesker, f.eks. dyrlæger, kan udføre en risiko for indirekte smitte af patogener smitstoffer. Risikoen for indirekte smitte kan minimeres ved rengøring af køretøjer, kontrol af skadedyr, håndvask og besætningspecifikke støvler til besøgende [14, 19].

Intern smittebeskyttelse dækker over smittebeskyttelsen mellem dyr i besætningen. Der anvendes retningslinjer for produktionssystemet, græsning, sygdomsmanagement, mængden af dyr og interne transmissionsruter, rengøring og desinfektion, samt arbejdsprocedurer [19]. Direkte smitte imellem dyr ved intern smittebeskyttelse forhindres ved at adskille inficerede og modtagelige dyr i forskellige bokse eller stier, hvor indirekte smitte foregår via vektorer, såsom medarbejderne eller beskidt materiale og omgivelser på selve besætningen [14, 19]. Dette kan forhindres bl.a. ved hygiejne og rengøring samt uddannelse af medarbejderne [14, 19].

I udarbejdelse af smittebeskyttelsesplaner; som eksempelvis krævet i bekendtgørelsen om obligatoriske sundhedsrådgivningsaftaler i kvægbesætninger, skal både ekstern og intern smittebeskyttelsesprocedurer beskrives og vurderes [20].

Ifølge J. Dewulf (2018) bør smittebeskyttelse og et effektivt smittebeskyttelsesprogram på besætninger være bygget på 5 principper:

1) Separation af høj- og lavrisiko dyr og områder

Smitteforhindring imellem højrisko dyr (infektiose, udskillere af smitstof) og lavrisiko (ikke infektiose, modtagelige, immunkomprimerede) dyr ved både direkte og indirekte kontakt, f.eks. med adskilte rum og rengøring af støvler og hænder imellem rum, samt en arbejdsprocedure som starter ved de modtagelige dyr og ender i de infektiose dyr. Højrisko dyr kan identificeres ved testning for antistoffer for nogen sygdomme, hvis disse udskiller antistoffer (f.eks. ved test af mælk for paratuberkulose hos kvæg) [21]. Disse dyr er allerede smittet med smitstoffer og udskiller antistoffer. Ved paratuberkulose hos kvæg, bliver de højriskodyr opdelt i gule og røde; gule er dyr, som er smittet og kan udskille smitstoffer men ikke nødvendigvis har symptomer. Røde dyr er superspredere af smitten og udviser symptomer [21]. Det er vigtigt at adskille de to grupper, og som ekstra beskyttelse kan der anvendes støvler specifik til de enkelte afdelinger [19].

Lavrisiko dyr kan identificeres som dyr, der er modtagelige overfor sygdomme, f.eks. ved immunsuppression, drægtige dyr, samt ved unge og gamle dyr, hvor immunforsvaret ikke er optimeret. Men også dyr, som ikke er blevet smittet med smitstoffer, er i risikogruppen [19, 21].

2) Reduktion af generelt infektionstryk

Infektionstrykket skal nedsættes for at tillade den naturlige immunitet at tage over og kontrollere smittetrykket i besætningerne. Total immunitet og total beskyttelse er ikke altid muligt. Derfor er det vigtigt at kontrollere smittetrykket i en besætning, både til forebyggelse og til forhindring af spredning blandt besætningen i tilfælde af en infektion. Det omfatter sygdomshåndtering af de syge dyr, f.eks. ved separation og behandling af syge dyr, så der ikke sker yderligere smitte på besætningen, og forebyggelse i form af vaccination [19].

3) Ikke alle transmissionsruter er lige vigtige

Transmissionsruter for patogene smitstoffer har ikke lige stor vigtighed. Nogle transmissionsruter har en større risiko for spredning af smitstoffer, f.eks. direkte kontakt mellem højrisiko og lavrisiko dyr, hvorimod transmission igennem omkringliggende miljø udgør en lavere risiko. Derfor anses separationen af syge dyr for at være vigtigere end rengøring af miljøet [19].

4) Kombination af forekomsten af transmissionsruter og sandsynligheden for transmission udgør tilsammen risikoen.

Selv hvis en handling alene udgør en lav risiko for transmission af patogene smitstoffer, så kan det udgøre en større risiko hvis denne handling udføres ofte. F.eks. at gå igennem forskellige stalde med samme støvler og ingen anvendelse af handsker [19].

5) Større risiko ved større dyregrupper

Flere dyr i en besætning betyder større smittespredningsrisici. En større belægningsgrad betyder mere kontakt til flere individer udefra (klovbeskærer, dyrlæger ect.) og transportmidler [19].

1.2.5 Hvordan vurderes smittebeskyttelse?

Der findes forskellige metoder og værktøjer til at vurdere smittebeskyttelsesniveauet. Disse metoder består blandt andet af observation af besætningerne via professionelle besøgende; dyrlæger, inspektører, transportører og værktøjer såsom spørgeskemaer, som kan udfyldes af besætningsejerne selv eller til forskningsprojekter [22]. Der findes mange forskellige spørgeskemaer; nogle er rettet mod vurdering af smittebeskyttelse imod ét specifikt patogen, mens andre er rettet imod en vurdering af hele besætningens smittebeskyttelse [23]. Lars Pedersen et al., udviklede i 2023 et semi-kvantitativt spørgeskema til vurdering af smittebeskyttelse specifik imod introduktionen og etablering af *Salmonella Dublin* i kvægbesætninger [23]. U.S. Department of Agriculture har f.eks. lavet en checkliste, som besætningsejere kan anvende til vurdering af deres

egen smittebeskyttelse på et overordnet niveau, og i Europa har Ghent Universitet lavet flere spørgeskemaer til vurdering af smittebeskyttelse til forskellige besætningstyper [24, 25].

1.3 Biocheck.UGent®

Ghent University har udviklet flere spørgeskemaer til evaluering af smittebeskyttelsesniveauet hos husdyrproduktionsbesætninger via firmaet Biocheck.Gent BV® - også kaldet Biocheck.UGent®. Spørgeskemaerne fremgår på tværs af besætningstyper; mælkeproducerende, æglæggende, kødproducerende, samt konventionelle og græsbaseret besætninger indenfor forskellige dyrearter; gris, kvæg, små ruminanter og fjerkræ. Smittebeskyttelsesniveauet er scoret fra 0-100, og fordelt på ekstern og intern smittebeskyttelse. Spørgsmålene er vægtet ud fra ekspertvurdering, som f.eks. gjort indenfor kvægproduktionen i 2020 med 14 eksperter [26, 27]. Ekspertene fordelte 100 points ud på hver spørgsmål baseret på deres relative betydning indenfor smittebeskyttelse, med forskellig vægt, baseret på besætningstype og dyreart [26]. Ifølge Biocheck.UGent® bliver vægten tillagt i forhold til potentielle smitteveje, som kan variere imellem arter og produktionstyper, samt baggrundsinformation som er tilgængelig ved udviklingstidspunktet (se bilag 2). En mere uddybende beskrivelse af Biocheck.UGent® spørgeskemaer bliver beskrevet i senere afsnit 2.5 'Biocheck.UGent® spørgeskemaer'.

1.4 Hvad kan informationerne fra spørgeskemaer anvendes til?

Informationerne fra spørgeskemaer kan ligeledes fremhæve, hvad der eventuelt kan forbedres til at øge smittebeskyttelsesniveauet, eller til vurdering af smittebeskyttelse på tværs af regioner og landsdele [22, 28, 29]. Dette kan medvirke til større fokus på smittebeskyttelsen i tilfælde af udbrud af smitsomme sygdomme, såsom udbruddet med bluetongue serotype 3 i Danmark i august i 2024 [17]. Resultaterne fra spørgeskemaerne kan ligeledes anvendes til vurdering af smittebeskyttelsen før og efter implementeringen af ændrede smittebeskyttelsesplaner på besætningerne [29]. Resultaterne anvendes også til sammenligning af besætninger og dyrearter. I et tidligere studie af Nöremark et al. (2014) viste resultatet, at grisebesætninger havde en højere andel af smittebeskyttelsesforanstaltninger end besætninger med får [22]. I Finland blev der i 2013 lavet et studie af Sahlström et al. (2013) med fokus på sammenligning af smittebeskyttelse imellem finske besætninger på tværs af dyrearter, kvæg-, grise- og fårebesætninger [28]. I dette studie fremstod det, at større grisebesætninger havde en højere smittebeskyttelse end kvægbesætninger, og at fårebesætninger havde en lav smittebeskyttelsesscore, hvilket kunne give problemer for fåreindustrien selvom besætningsejerne var tilfredse med deres egen smittebeskyttelse [28]. Disse

problemer kunne være i form af en falsk tryghed hos besætningsejerne imod patogener udefra, som gør at besætningsejerne ikke nødvendigvis er udrustet til en pludselig udbrud af smitsomme patogener, som netop kan overleve i det kolde miljø Finland har [28].

Dette fremhæver ligeledes de forskelligheder, der kan være imellem opfattelsen, fokuset på, samt villigheden til at oprette eller forbedre smittebeskyttelsen, afhængig af observatør, f.eks. dyrlæge eller landmand [22, 28, 29]. Det ses bl.a. i et studie af Amalraj et al. (2024), at yngre producenter havde en bedre forståelse af smitte og havde nemmere ved forandringer. Ligeledes havde producenter med en højere uddannelse en større interesse i forandring mod en bedre smittebeskyttelse [30]. I samme studie viste at selvom besætningsejernes opmærksomhed på risiciene, var der ikke anvendt nogle yderligere risikoreducerende adfærd. Nogle på grund af underestimering af vigtigheden af smittebeskyttelse, men også uerfarenhed hvor besætningen ikke har været udsat for smitte før [30]. I Danmark har Kristensen et al. (2011), i et studie observeret, at ingen besætningsejere af konventionelle kvægbesætninger havde udviklet den obligatoriske smittebeskyttelsesplan fra 2008 [31,32]. Studiet havde inddelt besætningsejerne i 4 familier med hver deres årsager til, hvorfor de ikke havde lavet en smittebeskyttelsesplan endnu; 1) de samarbejdsvillige, som på trods af de var opmærksomme på smittebeskyttelsesplanen ikke havde etableret det endnu, 2) de forvirrede, som ikke havde noget mønster til sine svar, 3) de afhøpende, som tilsidesatte smittebeskyttelse relateret til regler og lovgivning, og 4) de introverte, hvis fokus var på intern smittebeskyttelse og mente ekstern smittebeskyttelse var 'en andens problem' [33]. Resultaterne fra spørgeskemaerne kan altså anvendes ikke kun til at sammenligne svar mellem besætninger, regioner og dyrearter, men også anvendes til grupperinger af de deltagendes svar for at finde underliggende faktorer afhængigt af hvordan data analyseres.

1.5 Hvordan er smittebeskyttelse på økologiske & græsbaseerede gårde

Et studie fra Emanuelson et al. (2018), kiggede på smittebeskyttelsen hos både økologiske og konventionelle kvægbesætninger i Sverige, hvor det viste, at smittebeskyttelsen imellem de to besætningstyper var af cirka samme niveau, trods at de økologiske besætningsejere havde en højere uddannelse og var generelt mere positive for tiltag [34]. Peter D. Cockcroft (2015) beskriver beskyttelsen af agens og management af syge dyr på økologiske besætninger er sammenlignet næsten forenelige med konventionelle besætninger, dog fandtes der en øget fokus på smitte af parasitter, når dyrene går på græs [35]. Ifølge EU regulation (2018/848) skal dyrene på økologiske besætninger foruden have adgang til græs, også have adgang til optimal opstaldning samt krav om minimums plads og maksimalt antal dyr på et område [8,9]. Der lægges hos grisebesætninger, både økologiske og udegående, stor vægt på, at markerne med dyrene skal være ordentligt

indhegnet, således hverken vilde dyr (f.eks. vildsvin) eller mennesker udefra kan komme til dyrene [8,9,36]. Det er i modsætning til konventionelle besætninger, ikke tilladt at anvende forebyggende behandling (bortset fra immunologiske veterinær medicin f.eks. vacciner) [8,9]. Dette kunne give anledning til, at smittebeskyttelsen hos økologiske og udegående besætninger er opbygget anderledes, men trods mange artikler om smittebeskyttelse og opfattelsen af smittebeskyttelse har det været besværligt at finde artikler om smittebeskyttelse hos økologiske og udegående dyr. I en søgning på det Kongelige Biblioteks database med søgeordene; '*Økologisk landbrug smittebeskyttelse*', '*friland besætning smittebeskyttelse*', '*udegående besætning smittebeskyttelse*', '*græsbaseeret besætning*', '*økologi sygdom*', '*smitte dyr fri*', '*økologi smitte*', samt specificering af dyreart (kvæg, gris eller får) fandtes der indtil d. 2. januar 2025 ingen søgeresultater relateret til smittebeskyttelse på græsbaseeret besætninger. Ved oversættelse til engelsk, findes der internationale artikler, f.eks. som tidligere nævnt fra Sverige og Finland [28, 34]. Dette fremhæver en mangel på artikler om smittebeskyttelse blandt besætninger med dyr på græs i Danmark for at kunne danne et godt overblik over det.

1.6 Forbedring af smittebeskyttelse

Ved planlægning af et smittebeskyttelsesprogram er det vigtigt at overveje principperne, og anvende en kombination af teorien bag smittebeskyttelse; primær, sekundær og tertiær, og praktisk smittebeskyttelsestiltag; eksternt og internt. Ved en effektiv smittebeskyttelse ses der et forbedret helbred og velfærd blandt dyrene samt øget produktion og forsøg på nedsættelse af antallet af behandlinger af infektioner [19, 26]. En ineffektiv smittebeskyttelsesplan kan lede til spredning af sygdomme og dermed til økonomisk tab [37,38].

1.7 Formål

Formålet ved specialet er at undersøge og beskrive smittebeskyttelses procedurer, samt måle smittebeskyttelsesniveauet i en mindre andel af danske græsbaseerede dyrehold med grise, får eller kvæg udendørs via 3 prædefinerede spørgeskemaer fra Biocheck.UGent®. Dernæst udarbejdes ud fra datasættet et ensformigt datasæt af alle 3 spørgeskemaer. Der foretages faktoranalyse af redigeret datasæt for at undersøge og vurdere eventuelle underliggende faktorer, som påvirker niveauet af smittebeskyttelsen imellem besætninger og mellem dyrearter.

2 Metode

2.1 Overordnet metodebeskrivelse:

Dataindsamling er gennemført i forbindelse med EU BIOSECURE projektet (<https://biosecure.eu/>) i arbejdsgruppe 4. Besætningsejer for græsbaseeret grise-, fåre- og malkekvægbesætninger blev besøgt. Prædefinerede spørgeskemaer fra Biocheck.UGent®, Small ruminant - intensive dairy farming v1.0, Dairy cattle, og Commercial outdoor pig production blev anvendt. Under besøgene til besætningerne, blev der foretaget en rundvisning og spørgeskemaerne blev udfyldt på dansk i dialog med besætningsejerne af KU-ansatte forskere. Resultaterne blev sendt ind til Biocheck.UGent® som via deres online system returnerede resultaterne af deres vurdering af besætningernes smittebeskyttelse på en skala fra 0-100. Dette studies analyse består af databearbejdning via sammenligning af spørgeskemaerne på tværs af dyreart, til at danne et overblik over spørgsmål og svar som går igen hos hver og danne et nyt datasæt. Dette nye datasæt bliver tjekket for anvendelighed til en faktoranalyse. Til slut anvendes faktoranalyse; eksplorativ faktoranalyse, og sammenlignet med en faktoranalyse af mixed data.

2.2 Litteratursøgning

Indledningsvist blev søgeordene; bestående af; '*Biosecurity*', '*livestock farms*', '*Danish farms*', '*Factoranalysis*', '*Q-methods*', '*Organic farms*', '*Lovgivning*', '*Bekendtgørelser*', '*Økologisk marked*', '*Disease control*', '*Biocheck Ugent*', på dansk og engelsk anvendt. Litteratursøgningen til dette speciale blev primært gjort via søgning på det kongelige biblioteks database og retsinformation for lovgivninger. Sekundært blev Google Scholar anvendt med udgangspunkt i kilder fra Elsevier, Scencedirect, Pubmed, BMC, MDPI og Wiley online library, medmindre der søges efter konkrete litteratur fra specifikke kilder, såsom Fødevarestyrelsen og Biocheck.UGent®. Der blev også søgt under referencer fra reviews artikler relateret til emnet og/eller til analysemetoden. Der blev ikke stillet specifikke kriterier til artikler, men artikler fra år 2000-2024 samt med geografisk tæthed til Danmark blev prioriteret for sammenlignelighed mellem samfund og industri. Dertil har vejledere bidraget med specifikke referencer. Referencer organiseret og citeringer lavet med Mendeley Reference Manager. Alle søgninger blev lavet imellem juni 2024 til og med december 2024.

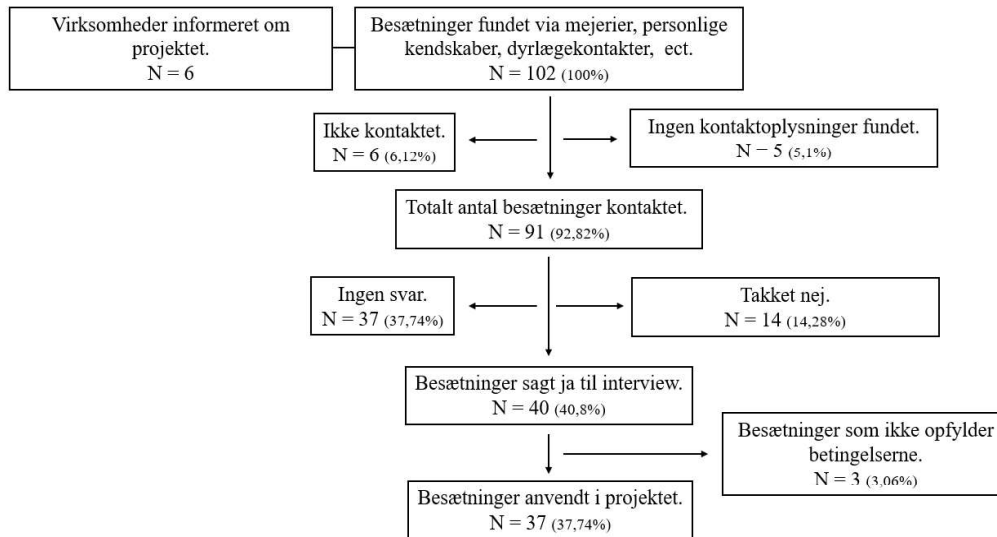
2.3 Selektion af besætninger

For dette studie var målpopulationen udegående grise-, får og kvægbesætninger. Besætningerne blev primært fundet via forskernes kontakter, samt besætningernes egne hjemmesider, og efterfølgende kontaktet via telefonen samt e-mail. Der blev sendt forespørgsler ud gennem dyrlægepraksis, avlsforeninger, og andre organisationer og interessenter som mejerier og slagterier. Kriterierne for besætningerne var; dyrene skulle være udegående, ikke nødvendigvis økologiske, og de animalske produkter skulle anvendes til kommerciel brug. Besætningens størrelsen indgik ikke i kriteriet, hvorved geografisk placering af besætningerne fik en betydning for valget grundet bekvemmelighedssample (convenience sample). EU-projektet havde fokus på dyrehold som ikke i forvejen var undersøgt i Danmark, samt anvendelse af nye spørgeskemaer fra Biocheck.UGent® til får og udegående grise. Der blev medtaget malkekvægbesætninger på græs for at opnå 40 besætninger totalt.

2.4 Dataindsamling

I perioden fra januar til juli 2024 blev 102 besætninger fundet til projektet. Dette inkluderer 6 virksomheder som blev underrettet om projektet, og givet nyhedsbreve samt informationer til videreformidling af projektet. Kontaktinformationer blev fundet enten direkte fra dyrlægerne eller organisationerne, via internettet (Google, Krak og Facebook) eller via CHR. Hos 5 besætninger blev ingen kontaktinformationer fundet og yderligere 6 blev ikke kontaktet på grund af placeringen. I alt blev 91 besætninger kontaktet via e-mail eller telefonnummer. Hvis besætningerne ikke responderede, blev der sendt en ny mail ud, eller kontaktet telefonisk i stedet. 14 besætninger ønskede ikke at deltage i projektet blandt andet grundet af salg af gård, travlhed, eller manglende kompensation for deltagelse. Det lykkedes at komme i kontakt med i alt 37 besætninger. Nogen svarede ikke via mail eller telefon, mens andre svarede første gang, men responderede ikke når der skulle aftales en tid. 40 besætninger ønskede at deltage i projektet med dialog og besætningsbesøg. Grundet convenience (placeringen) deltog 2 besætninger telefonisk. 4 besætninger indgik i forbindelse med undervisning på Københavns Universitet. Besøgene blev foretaget af 4 personer, som enten foretog besøget alene eller i samarbejde med hinanden. Svarene på spørgeskemaet blev efterfølgende indtastet online af den samme person i samarbejde med den der havde foretaget besøget, dog blev 2 spørgeskemaer indtastet af en anden for de 2 besøg vedkommende havde foretaget. Besøgene blev planlagt ud fra responderes ønskede dato og tid så vidt muligt ift. deres sundhedsstatus og karantænetid. Ud af de 40 besætninger var 3 kvægbesætninger ikke økologiske besætninger og havde ikke kvæg på græs, hvilket var en

betingelse i dette speciale og er derfor ikke medtaget i data. Én enkelt af disse besætninger blev anvendt til øvelse af dialog og besøg. Dialogerne blev foretaget ved 18 fårebesætninger, 9 grisebesætninger og 10 kvægbesætninger, hermed 37 observationer i alt (n = 37). Se figur 2.



Figur 2 Flowdiagram over besætninger fundet til deltagende besætninger

2.5 Biocheck.UGent® spørgeskemaer

Smittebeskyttelsesniveauet af besætningerne blev vurderet via Biocheck.UGent® spørgeskemaerne, et online spørgeskema, som er forskelligt mellem dyreart og produktionsform. Disse spørgeskemaer anvendes til flere forskellige forskningsprojekter omkring i verden såsom; Belgien, Polen, og Finland [39]. Spørgeskemaerne blev udfyldt under dialog med landmændene med mulighed for observation af besætningerne, nogle enkelte hvor den studerende (DVP) var medvirkende. Efter besøgene blev svarene tastet ind online igennem Biocheck.UGent® hjemmeside af xx og en enkelt af DVP.

Disse spørgeskemaer er Small ruminant - intensive dairy farming v1.0, Dairy cattle, og Commercial outdoor pig production. De kan tilgås på linket <https://biocheckgent.com/en/surveys>. Spørgeskemaerne er på engelsk og oversættelsen foregik under samtale, hvorved for at undgå oversættelsesfejl, blev spørgeskemaerne gennemgået af forskerne før besøgene. Et besøg tog imellem 2-3 timer at gennemføre. Antallet af spørgsmål på spørgeskemaerne varierede imellem dyreart, se tabel 3.

Tabel 3: Antal kapitler og spørgsmål per spørgeskema

Spørgeskema	Antal kapitler	Besætningsdata spørgsmål	Antal spørgsmål i kapitlerne sammenlagt	Antal spørgsmål totalt
-------------	----------------	--------------------------	---	------------------------

Gris	12*	9	124	133
Får	11	7	114	121
Kvæg	11	8	124	132

*Kapitel "A. Location and housing" eksisterer ikke i spørgeskemaerne for får og kvæg

Svarene til spørgsmålene varierede mellem et åbent- eller lukket spørgsmål med 2 til 12 svar muligheder. Et eksempel på et åbent spørgsmål er *'How many years of experience in keeping cows/pigs/sheeps does the person in charge have?'*, hvor landmændene kunne angive antallet. Et lukket spørgsmål er f.eks.; *'Are all new animals put into quarantine when arriving on your farm?'*, som i fleste sammenhæng havde flere end 2 svarmuligheder; *'Always/Never/Sometimes'*.

Enkelte spørgsmål blev ikke besvaret, hvis et specifikt svar var blevet givet i et tidligere spørgsmål. Disse svar blev besvaret med blank. F.eks. hvis en landmand ikke foretog indkøb af dyr, ville hans svar til karantæne af nyindkøbte dyr være blank. Det var ikke alle spørgsmål, som blev svaret på, men nogle kunne besvares enten via observation under besøgene (f.eks. at kvægbesætningerne ikke var opdelt i rent / urent), eller der var en lovpligtig begrundelse (f.eks. afhentning til destruktion). Dette betyder, at ikke alle spørgsmål var blevet besvaret i alle spørgegeark. Dette blev der taget højde for i videre udarbejde af spørgsmålene og svar, og udgør en væsentlig begrænsning for analyser og resultater.

Efter uploading af svar til Biocheck.UGent®, blev scoringerne automatisk kalkuleret ud fra vægten af hver spørgsmål og kategori [24]. Scoringerne varierede imellem 0 til 100, hvor 0 korresponderer til *'ingen smittebeskyttelse'* og 100 korresponderer til *'eksemplarisk smittebeskyttelse'* [19,24,27] Scoringer fra besætningerne blev returneret til os og landmændene. Scoringerne for de enkelte kapitler indgik i scoringerne for besætningernes eksterne og interne smittebeskyttelsesscore, og disse blev lagt sammen til en total smittebeskyttelsesscore. Den totale smittebeskyttelsesscore afspejler smittebeskyttelsesniveauet for de enkelte besætninger og kan sammenlignes med andre besætninger indenfor samme dyreart eller besætninger med andre arter.

2.6 Sammenligning af spørgeskema og bearbejdning

For at kunne danne et ensartet datasæt for alle tre dyrearter, blev spørgeskemaerne sammenlignet med hinanden, hvor spørgsmålene fik en skala fra 0, 0.5 eller 1. Fremgik det på et specifikt spørgegeark (1), blev det refereret til i et andet kapitel (0.5) eller ikke spurgt ind til (0). Derudover blev der også givet point efter om spørgsmålet fremgik i ét, to eller alle 3 spørgeskemaer.

Nogle kapitler og spørgsmål blev sat sammen, hvis det havde det samme indhold, f.eks. kapitlerne *'Disease Management'* og *'Health Management'*, spørgsmål der spørger ind til det samme omformuleres til at dække over alle tre spørgegeark. Enkelte spørgsmål blev fjernet da

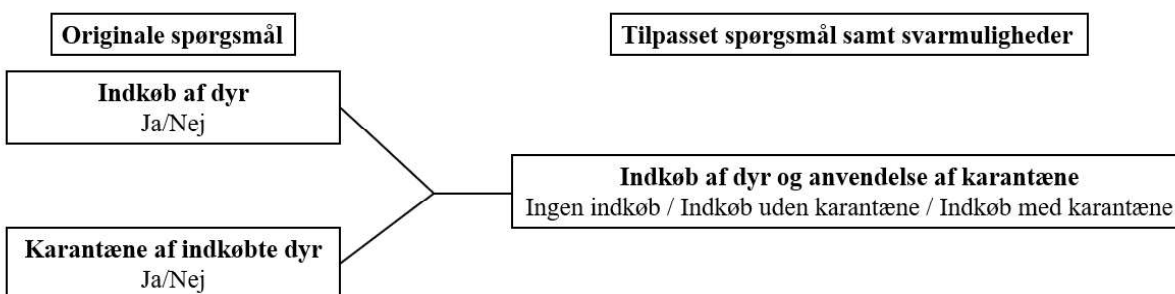
det ikke bliver anvendt i Danmark, f.eks. Dairy Cattle, Kapitel B. Transport and Carcass removal, spørgsmål 20 "Do all vehicles have to pass through clean transport baths before entering the farm?". Alle point fra alle kapitler blev regnet sammen og opgjort i procent.

Tabel 4: Total antal spørgsmål og fordelingen af dem på spørgeskemaer

	Antal spørgsmål	Kvæg	Får	Svin	Kun på 1 spørgeskema	Fremgår på 2 spørgeskemaer	Fremgår på alle 3 spørgeskemaer
Spørgeskema totalt	235,00	132,00	127,50	129,00	128,00	77,50	41,50
Spørgeskema totalt procent	100%	55,93%	54,03%	54,66%	54,24%	32,84%	17,58%

Ved sammenligning af spørgeskemaerne fandtes det, at kun 17,58% af spørgsmålene gik direkte igen på hvert spørgeskema, se bilag 3.

For at lave tværgående beskrivende besvarelser og en faktoranalyse af spørgsmålene skal et datasæt være 'fuldt'; altså alle spørgsmål og svarmuligheder for de tre dyrearter skal være ens. Dette krævede en væsentlig databearbejdning, som beskrevet nedenfor. Der kunne findes svar for flere spørgsmål andre steder i spørgeskemaet, andre steder på nettet (f.eks. CHR), eller under besøg af besætningen. F.eks. blev der i 'Gris' ikke spurgt om antallet af dyr i besætningen, men dette kunne findes online via CHR eller spurgt til under besøget. For at få et sæt af spørgsmål som dækkede alle 3 dyrearter, blev enkelte kapitler fjernet som beskrevet i afsnit 6.3 'Biosecure.Ugent® spørgeskema' eller sammenlignet med hinanden såsom kapitlerne G./F. 'Disease Management' (gris og får) og F. 'Health management' (kvæg), hvor spørgsmålene kan variere imellem hinanden, men indirekte spørger ind til det samme. For at forkorte spørgsmålene og svar mulighederne ned, blev nogle spørgsmål sammenføjet, f.eks. blev spørgsmålet om indkøb af dyr og karantæne anvendelse sat sammen til et nyt spørgsmål; 'Indkøb af dyr og anvendelse af karantæne', med 3 svar muligheder, se figur 3 for illustration.



Figur 3 Tilpasning af spørgsmål og svarmuligheder

Dette gav en liste over spørgsmål og svarmuligheder, som var ens for alle spørgeskemaer og svarmuligheder. Variableerne af antallet af spørgsmål og antal af svar per

spørgsmål er illustreret i tabel 5 herunder. Dette medførte vi fik 17 variabler uden kontinuerlige, og 19 med både kontinuerlige og kategoriske variabler, se tabel 5 for svar for gris, kvæg og får.

Tabel 5: Distribution af variabler før fjernelse af variabler med en KMO <0,4

37 observationer 19 variabler		Gris (N = 9)	Kvæg (N = 10)	Får (N = 18)	%
Års erfaring	Q1	14	14,8	9,5	
	Middelværdi	20	24	23,5	
	Q3	30	40	33,8	
	Gennemsnit	23,3	27	24,2	
Antal dyr	Q1	176	86	38,5	
	Middelværdi	700	254,5	101,5	
	Q3	2050	403,8	915,8	
	Gennemsnit	1423,11	375,7	548,5	
Indkøb af dyr	Indkøb uden karantæne	5	1	8	37,8%
	Indkøb med karantæne	3	0	9	32,4%
	Ingen indkøb	1	9	1	29,7%
Avl af dyr	Naturlig med ukendt status	1	0	16	45,9%
	Begge med ukendt status naturlig	4	2	1	18,9%
	Naturlig med kendt status	0	0	1	2,7%
	Artificiel insemination	3	8	0	29,7%
	Ingen insemination	1	0	0	2,7%
Farm opdelt i ren/urent	Ikke opdelt i ren/urent	8	10	17	94,6%
	Opdelt i rent/urent	1	0	1	5,4%
Køretøj tom ved gården^b	Sommetider tomt køretøj	6	8	7	56,8%
	Altid tomt køretøj	3	2	10	40,5%
	Internt køretøj	0	0	1	2,7%
Separeret^c kadaverplads^a	Ikke separeret kadaverplads	0	0	0	0%
	Separeret kadaverplads	9	10	18	100%
Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	Kadaverplads ikke beskyttet mod skadedyr	0	8	1	24,3%
	Kadaverplads nogenlunde beskyttet mod skadedyr	5	0	12	45,9%
	Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	4	2	5	29,7%
Kadaverplads rengøres	Kadaverplads ikke rengjort	8	10	12	81,1%
	Kadaverplads rengjort	1	0	5	16,2%
Afhentning af kadaver	Afhentes ikke	0	0	0	0%
	Afhentes til destruktion	9	10	18	100%
Kadaver håndteret med handsker / vasket hænder efter	Aldrig håndteret med handsker / vasket hænder efter	1	2	2	13,5%
	Sommetider handsker / vasket hænder efter	7	7	9	62,2%
	Altid handsker / vasket hænder efter	1	1	7	24,3%
Bakteriologisk analyse af drikkevand	Drikkevand testet hver 2. år / sjældnere	4	0	1	13,5%
	Årlig test af drikkevand	0	6	1	18,9%
	Vandværksvand	5	4	16	67,6%
Underrettelse af besøgende	Ingen underrettelse påkrævet	8	7	18	89,2%
	Underrettelse påkrævet	1	3	0	10,8%
Påklædning til besøgende	Intet påkrævet påklædning	0	0	2	5,4%
	Håndvask	0	1	1	5,4%
	Tøj og håndvask	0	0	1	2,7%
	Farmspecifikke støvler og tøj	3	2	1	16,2%
	Farmspecifikke støvler, tøj og håndvask	6	7	13	70,3%
Kontakt med andre gårde	Ingen kontakt med andre gårde	9	10	15	91,9%
	Kontakt med andre gårde	0	0	3	8,1%
Omklædningsrum tilgængelig	Ingen omklædningsrum tilgængelig	5	7	16	75,7%
	Omklædningsrum tilgængelig	4	3	2	24,3%
Skadedyrskontrol på gården	Ingen skadedyrskontrol	0	1	1	5,4%
	Skadedyrskontrol etableret	9	9	17	94,6%
Plan for strategisk behandling^b	Behandlingsplan fremgår ikke	0	2	0	5,4%
	Behandlingsplan fremgår	9	8	18	94,6%

Kanyle Anvendelse	Ingen specifik kanyle for aldersgrupper	1	0	3	10,8%
	Kanyle for specifikke aldersgrupper	8	10	11	78,4%
	Single-use kanyler	0	0	4	10,8%

^a = Ingen varriation imellem svar, derfor udtaget

^b = KMO <0,4, derfor udtaget fra analysen

^c = separeret kadaverplads betyder den er adskilt fra resten af gården – ikke i nærheden af besætningens levende dyr.

2.7 Statistiske analyser

Datamanagement blev analyseret i software Microsoft Excel (*version 2410*), og deskriptive figurer blev analyseret og visualiseret via software Rstudio (*version 2024.04.2*) og Microsoft Excel. Eksplorativ faktoranalyse lavet i software Rstudio og faktoranalyse af mixed data lavet i software Rstudio med funktion Factoshiny. Enkelte illustrationer foretaget i Microsoft Powerpoint (*version 2410*). Faktoranalyserne kræver observationer for alle variabler.

2.7.1 Generelt om faktoranalyse

Faktoranalyse er en analysemetode, hvor der ledes efter en underliggende struktur af f.eks. et spørgeskema, en tilfredshedsmåling eller andre undersøgelser. Faktoranalyse er blevet anvendt af flere grundlag; for at finde gemte relationer imellem spørgsmålene, reducere af datakompleksitet, identificere redundans i spørgsmålene, forbedre validiteten og pålideligheden, fortolke komplekse konstruktioner og udforske mønstre og identificering af dimensioner (faktorer) [40, 41, 42]. De gemte relationer er forhold imellem spørgsmål, som kan blive fremhævet via en faktoranalyse. Reducering af kompleksiteten betyder, man reducerer mange spørgsmål til færre men betydelige faktorer, som gør data nemmere at fortolke. Identificering af redundans anvendes for at belyse, hvilke spørgsmål er for ens og kan blive fjernet, for at forbedre effektiviteten af både analyse, men også selve spørgeskemaet [40, 42]. Derfor er faktoranalyse blevet anvendt i stedet for en simpel deskriptiv analyse, da det kan give en mere kompleks fortolkning af svarerne. Faktoranalyse kræver et komplet datasæt. I dette speciale anvendes kombinationen af en eksplorativ faktoranalyse, dvs. hypotesen er ukendt, samt en faktoranalyse af mixed data, da det endelige datasæt bestod af både kategoriske og kontinuerlige data, samt bekræftelse af analysen.

2.7.2 Studiets eksplorativ faktoranalyse

Datasættet består af 17 kategoriske variabler. Der er blevet tilføjet 2 kontinuerlige variabler; besætningsstørrelse og besætningsejernes års erfaring, da disse 2 faktorer kan være interessante og relevante når det kommer til resultaterne fra en eksplorativ faktoranalyse.

Da en eksplorativ faktoranalyse arbejder med numeriske data, omdannes de originale kategoriske variabler til kontinuerlige data via manuelt ordinal kodning. Variablerne blev skaleret fra 1-5. Ordinal kodning anvendes for at bevare relationen imellem svarmulighederne [43,4].

F.eks. 1 er fraværende smittebeskyttelse og 5 er det mest optimale smittebeskyttelse. Der kan herved observeres både ekstremer, såsom 1 og 5, men også nuancer imellem spørgsmål, såsom 1 til 5. En oversigt over kodningen og skaleringen for kategoriske variabler kan ses under bilag 4 i tabel 9.

Tabel 6 – Oversigt over kodningens skalering, tallenes betydning og et eksempel

Skala	Betydning	Eksempel med "Avl af Dyr"
1	Lavest smittebeskyttelse / ingen tanker gjort ift smittebeskyttelse	Naturlig m ukendt status
2	Lav smittebeskyttelse, der bliver gjort lidt, men der kan gøres meget mere	Begge med ukendt status for naturlig insemination
3	Neutral smittebeskyttelse, der bliver gjort en del, men der kan stadig gøres en del	Naturlig insemination med kendt status
4	Høj smittebeskyttelse, der bliver gjort meget, men der kan gøres lidt mere	Artificiel insemination
5	Optimal smittebeskyttelse	Ingen insemination

En oversigt over kodningen og skaleringen for kategoriske variabler kan ses under bilag 4 i tabel 9.

En faktoranalyse kræver variation mellem observationerne for at kunne tolkes. Variableerne 'Separeret kadaverplads' og 'Afhentning til destruktion' bliver derfor udtaget, da alle observationer scorer 5 for optimal smittebeskyttelse. Der anvendes en Bartlett's test of sphericity til vurdering om datasættet- og om de indgående variabler indbyrdes afhængighed (korrelationsmatrix) er af passende struktur til en faktoranalyse. Bartlett's test of sphericity tester en nulhypotese om, at variableerne er ukorrelerede [45]. Hvis p-værdien ifølge testen er $<0,005$ (signifikant), kan nulhypotesen forkastes, og faktoranalyse er mulig for denne data. Hvis den er $>0,005$, er faktoranalyse ikke mulig [45]. Bartlett's test of sphericity er dog ikke en stærk indikation på om faktoranalyse kan benyttes, derfor anvendes også en Keiser-meyer-olkin's test [45]. En Keiser-meyer-olkin's test (KMO) evaluerer tilstrækkeligheden af data til faktoranalyse, ved at vurdere hvor godt hver variable korrelerer med de andre variabler. Den måler imellem 0-1, hvor jo højere variableerne korrelerer, jo bedre anvendelig er en faktoranalyse [45]. Der sættes en grænse på 0,40, og alle variabler under bliver sorteret fra. Der anvendes til sidst en root-mean-square-error-of-approximation (RMSEA) for at tjekke om faktoranalyse er en god analysemetode for data [46]. Der laves en screeplot, for at finde antallet af latente faktorer. En screeplot er en graf over faktorenes eigenvalue; jo højere eigenvalue, jo mere varians forklarer faktoren. På screeplottet kan antallet af faktorer aflæses med kriterierne; at det skal være før et eventuelt 'knæk' og eigenvaluen skal være over 1, da en eigenvalue under 1 forklarer mindre varians end en enkelt

original variabel. Antallet af faktorer er også blevet analyseret og bekræftet via en parallel analyse af screeplottet [45]. Herfra kan der laves en eksplorativ faktoranalyse hvor der kan analyseres på faktorloadings og visualisering af faktorscores, som kan indikere hvad faktorerne består af og hvad relationerne er imellem dem [45]. Visualiseringen af faktorscores fremgår dannelse af scatterplot over faktorloadings. Hver kvadrant fik en label som indeholder en titel karakteriserende af besætninger, samt antallet af besætninger i den specifikke kvadrant. Ved illustreringen af forskellige besætningstyper blev der anvendt 'ellipse' funktionen i R, for at give et overblik og 95% af observationerne indenfor en dyreart. Besætningstyperne blev identificeret, og karakteriseringen af besætningerne blev fortolket via hver faktor. Fortolkningerne og karakteriseringerne udgør analysens resultat [45].

2.7.3 Faktoranalyse af mixed data af redigerede spørgsmål

Foruden en eksplorativ faktoranalyse, blev der også lavet en faktoranalyse af mixed data (FAMD). Da en FAMD anvender både faktoranalyse og en principal component analyse (PCA), kan man anvende både kategoriske og kontinuerlige variabler [47]. Derfor bliver data til denne analyse ikke omdannet til kontinuerlige variabler. Der tages dog højde for hvilke spørgsmål blev udtaget i EFA, enten på grund af manglende variation i svar eller en KMO under 0,40. Analysen udføres via funktionen 'Factoshiny' i R. Denne analyse anvendes til at understøtte EFA'en, samt yderligere visualisering af svarmulighederne i forhold til faktorerne og dyrearterne.

Som i EFA er disse blevet visualiseret på en scatterplot graf, hvori variabelernes svarmuligheder blev plottet ift. scorene af faktorerne. Her observeres 4 kvadranter som ligesom ved EFA, kan inddeles og tildeles en label med titel alt efter karakterisering af svarmulighederne. De individuelle besætninger plottes ikke ind, da der er fokus på selve svarmulighederne, og der foretages en sammenligning imellem FAMD-grafen med EFA-grafen. Fortolkningerne af illustrationerne, faktorerne og besætningstyperne, blev udført og sammenlignet med resultaterne fra EFA.

2.7.4 Fortolkning af faktoranalyserne

Til Fortolkningen af faktorloadings og faktorerne anvendes de 3 besætninger med de højeste faktorscores og laveste faktorscores for hhv. Faktor 1 og faktor 2, og hvad deres svar var. Samtidig sammenlignes der for de individuelle besætnings placering på graferne fra EFA med svarmulighederne, som fremgår på graferne fra FAMD. Disse sammenligninger kan gives en fortolkning af faktorerne 1 og 2, og hvor de enkelte besætninger placeres imellem faktorerne, og om der er forskel på besætningstyperne ift. dyrearterne.

3 Resultater

3.1 Deskriptive analyse af scores fra Biocheck.UGent®

Spørgeskemaerne blev udfyldt for 18 fårebesætninger, 9 grisebesætninger og 10 kvægbesætninger.

Tabel 7: Oversigt over biosecurity scoring for 18 fårebesætninger, 9 grisebesætninger og 10 kvægbesætninger ved brug af Biocheck.UGent® i 2024. Range af scoring går fra 0-100, hvor 0 er ingen af de angivne smittebeskyttelsestiltag anvendt, mens 100 betyder alle angivne smittebeskyttelsestiltag blev anvendt.

	Gns. Ekstern score	Min- max	Gns. Intern score	Min- Max	Gns. Total score	Min- Max
Får	48	32-64	36	29-50	42	33-49
Kvæg	66	35-73	35	21-51	51	28-60
Gris	56	37-64	50	32-66	54	35-68
Gennemsnit	57	-	40	-	49	-

Scorerne fra Biocheck viste den sammenlagte gennemsnitlige score for ekstern smittebeskyttelse på 57, hhv. 48 for får, 66 for kvæg og 56 for gris, med scorer imellem 32 til 73. Det ses at kvæg har den højeste ekstern smittebeskyttelse score, hvorimod får har den laveste.

Den sammenlagte gennemsnitlige interne smittebeskyttelsesscore var 40 hhv. 36 for får, 35 for kvæg og 50 for gris, med scorer imellem 21-66. Her ses det at grisebesætninger har den højeste intern smittebeskyttelse, hvor kvæg har den laveste.

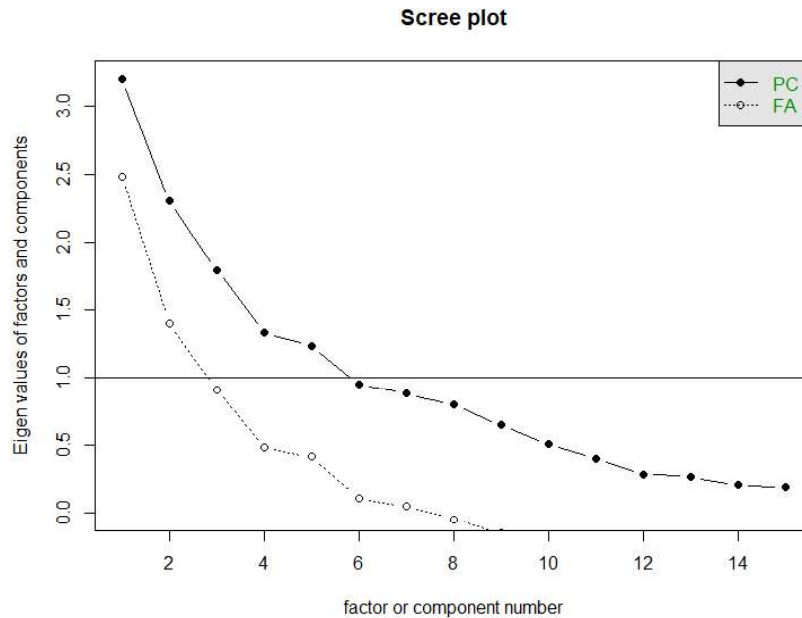
Den sammenlagte gennemsnitlige totale smittebeskyttelses score var 49; hhv. 42 for får, 51 for kvæg og 54 for grise, med scorer imellem 28-68. Her ses det at overordnet er det grisebesætninger som har den højeste totale smittebeskyttelsesscore. Fårebesætninger har den laveste totale smittebeskyttelsesscore ud af besætningstyperne undersøgt i dette speciale.

3.2 Resultater for Faktoranalyse

3.2.1 Resultater for Eksplorativ Faktoranalyse

P-værdien fra Bartlett's test of sphericity resulterede i 0,00104, hvilket betyder nulhypotesen kunne forkastes og faktoranalysen er anvendelig som metode til datasættet. Den samlede KMO er på 0,56, hvilket er acceptabel og hermed godkendes anvendelsen af faktoranalyse. RMSEA

index er på 0,04, hvilket indiker at faktoranalyse er en rimelig analysemetode for datasættet, da et godt match har en cut-off value på 0,05. Screeplottets eigenvalue >1 indikerer 2 faktorer.



Figur 4 Screeplot af datasæt, som indikerer 2 faktorer >1. Man kigger på FA (faktor) antallet og det beskriver eigenvalues for datasættet.

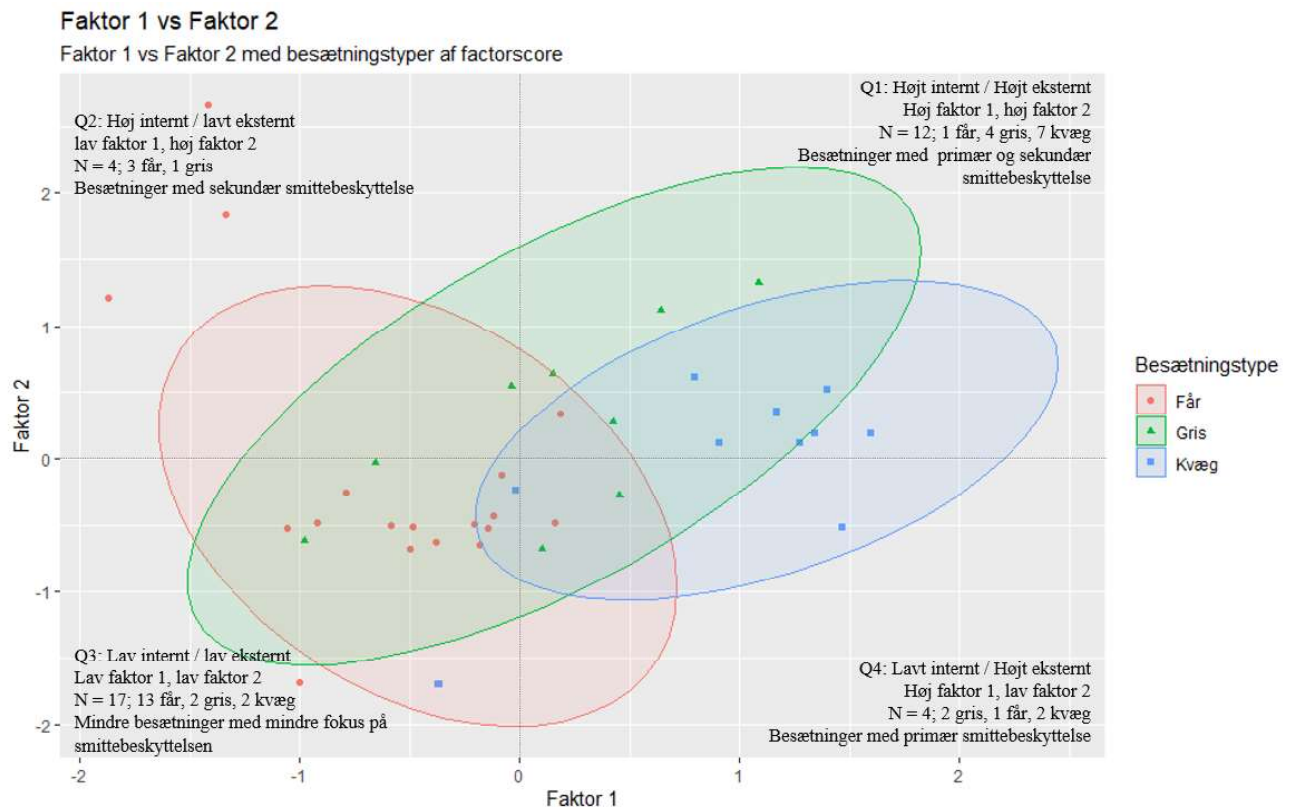
For at opnå den størst sikkerhed i data og resultaterne antages der 2 faktorer. Dette blev samtidigt bekræftet med en parallelanalyse af screeplottet, som også indikerede 2 faktorer. Faktorenes eigenvalue er; faktor 1 = 3,2, og faktor 2 = 2,3, og udgør tilsammen 37% af variancen i datasættet, hhv. 21,4% og 15,3% for faktor 1 og faktor 2. Ud fra factorloadings kriteriet (kun factorloadings $\geq 0,4$ bliver anvendt) blev der inkluderet 7 variabler i faktor 1, og 5 variabler i faktor 2. Forklaringerne på faktorerne blev vurderet gennem sammenligning mellem svar fra de 3 besætninger med højest og lavest faktorscores indenfor den relevante faktor. Dette kan forklare hvad de 2 faktorer indebærer (tabel 8).

Tabel 8: Oversigt over variabler og faktorloadings inkluderet i 2 faktorer identificeret fra eksplorativ faktoranalyse. Datasæt inkluderer 37 besætninger med udegående kvæg, får og gris. Svar fra besætninger med 3 højst og 3 lavest faktorscores vist.

Faktor	Variabler	Faktorloadings	Svar m højest faktorscore 1			Svar m lavest faktorscore 1		
			Kvæg	Kvæg	Kvæg	Får	Får	Får
Faktor 1	Indløb af dyr	0,66	Ingen indløb	Ingen indløb	Ingen indløb	Indløb uden karantæne	Indløb uden karantæne	Indløb med karantæne
	Art af dyr	0,64	Artificiel insemination	Artificiel insemination	Artificiel insemination	Naturlig insemination med ukendt status	Naturlig insemination med ukendt status	Naturlig insemination med ukendt status
	Omkørladningsnum	0,52	Ingen omkørladningsnum	Omkørladningsnum tilgængelig	Omkørladningsnum tilgængelig	Omkørladningsnum tilgængelig	Ingen omkørladningsnum	Ingen
	Bakteriologisk analyse af ætkekrvand	-0,48	Årlig test af vand	Årlig test af vand	Årlig test af vand	Vandværksvand	Vandværksvand	Vandværksvand
	Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	-0,44	Kadaverplads ikke beskyttet	Kadaverplads ikke beskyttet	Kadaverplads ikke beskyttet	Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	Kadaverplads beskyttet mod skadedyr
Års erfaring	0,44	45	44	40	14	5	30	
Underretelse af besøgende	0,40	Underretelse påkrævet	Ingen underretelse påkrævet	Underretelse påkrævet	Ingen underretelse påkrævet	Ingen underretelse påkrævet	Ingen underretelse påkrævet	
Kadaver håndteret med handsker / hænder væket	-0,36	Aldrig væket hænder/handsker	Aldrig væket hænder/handsker	Sommetider væket hænder / handsker	Sommetider væket hænder/handsker	Altid væket hænder/handsker	Sommetider væket hænder/handsker	
Svar m højest faktorscore 2								
Faktor 2	Kontakt med andre gårde	0,57	Kontakt med andre gårde	Ingen kontakt	Kontakt med andre gårde	Ingen kontakt	Ingen kontakt	Ingen kontakt
	Besætningsretelse / antal dyr	-0,53	1908	3100	2750	86	34	104
	Farm opdelt i rent/urent	0,48	Opdelt i rent/urent	Opdelt i rent/urent	Ikke opdelt i rent/urent	Ikke opdelt i rent/urent	Ikke opdelt i rent/urent	Ikke opdelt i rent/urent
	Påklædning til besøgende	0,45	Farmspecifikke størler, tøj og håndvask	Farmspecifikke størler, tøj og håndvask	Farmspecifikke størler, tøj og håndvask	Håndvask	Farmspecifikke størler, tøj og håndvask	Inet farmspecifik påklædning påkrævet
	Pestikontrol på gården	0,41	Pestikontrol etableret	Pestikontrol etableret	Pestikontrol etableret	Ingen pestikontrol etableret	Pestikontrol etableret	Ingen pestikontrol etableret
Kadaverplads rengøres/desinficeres	0,33	Kadaverplads ikke rengjort	Kadaverplads ikke rengjort	Kadaverplads ikke rengjort	Kadaverplads ikke rengjort	Kadaverplads ikke rengjort	Kadaverplads ikke rengjort	
Kanyle anvendelse	-0,32	Kanyle for specifik aldersgruppe	Kanyle for specifik aldersgruppe	Ingen kanyle for specifik aldersgruppe	Kanyle for specifik aldersgruppe	Kanyle for specifik aldersgruppe	Kanyle for specifik aldersgruppe	
Svar m lavest faktorscore 2								

For faktor 1 ses, at svarene fra besætningerne som har scoret højest, svarer overens med en primær smittebeskyttelse via ekstern beskyttelse mod patogener; via reduktion af introduktion på bedriften, ingen indkøb af dyr, artificielt insemination, tilgængelige omklædningsrum og påkrævet underrettelse om besøg. Samtidig har disse besætninger ofte en leder med mange års erfaring.

Svarene fra besætningerne som scorer højt i faktor 2, beskriver besætningers fokus på en sekundære smittebeskyttelse, svarende til reduktion af smitten internt på bedriften. Der ses at større besætninger med kontakt til andre besætninger, har mere fokus på en intern smittebeskyttelse; herunder skadedyrskontrol.



Figur 5: Faktorplot over faktor 1 vs faktor 2 fra faktoranalysen. Hvert punkt er en individuel besætning, farvet og struktureret efter besætningstypen (får, gris eller kvæg). Hver kvadrant indeholder antal af besætninger ift faktorerne. Ellipserne angiver 95% af observationer indenfor dyreart.

Besætningerne som ligger positivt langs x-aksen, har mere fokus på primær smittebeskyttelse, og besætningerne som ligger positivt langs y-aksen har mere fokus på sekundær smittebeskyttelse. Grafen opdeles i 4 kvadranter; Q1, Q2, Q3 og Q4. Q1 består af de besætninger, som scorer højt i både faktor 1 og faktor 2. Dette indikerer besætningerne har fokus på både primær og sekundær smittebeskyttelse, som giver et højt internt og eksternt beskyttelse. Q2 indikerer besætninger, som scorer lavt i faktor 1, men højt i faktor 2. Dette er besætninger, som har mest fokus på sekundær smittebeskyttelse og højt internt beskyttelse. I Q3 observeres der besætninger, som scorer lavt ift. Faktor 1 og faktor 2, hvilket indikerer et lavere fokus på smittebeskyttelse generelt. Q4 består af

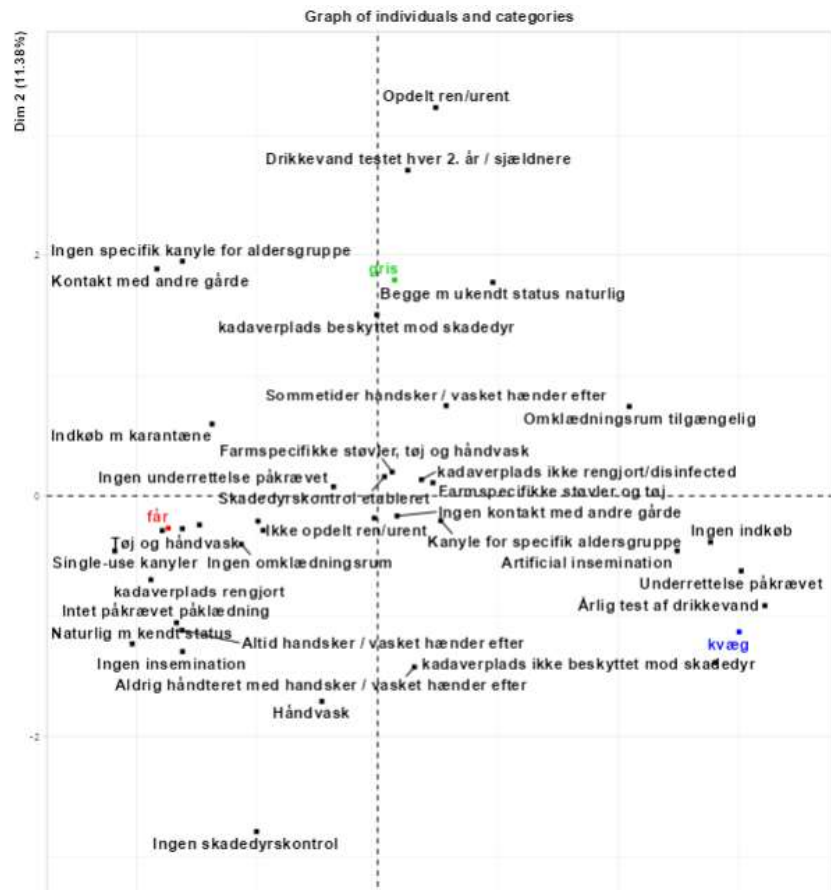
besætninger som har scoret højt i faktor 1 og lavt i faktor 2, hvilket indikere mere fokus på primær smittebeskyttelse.

Det observeres at 95% af kvæg ligger positivt ift. faktor 1. Fårebesætningerne scorede lavest i den totale smittebeskyttelsesscore hvorved det ses på grafen at 95% af fårebesætningerne ligger lavt ift. faktor 1 og faktor 2, men med 3 afvigere i kvadrant 2 (Q2), som scorer højt i faktor 2, dette kan forklares ved, at disse 3 besætninger er de eneste besætninger i datasættet med kontakt til andre gårde. Grisebesætninger ligger meget neutralt imellem faktor 1 og faktor 2 med variation mellem positiv og negative relationer til faktorerne.

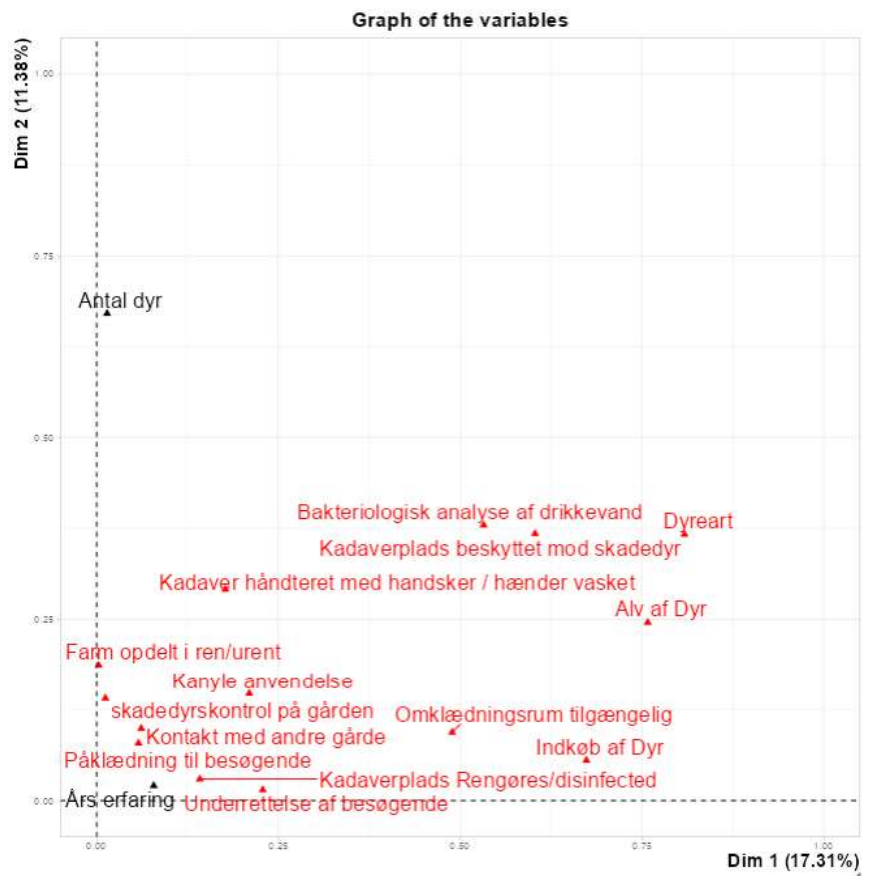
3.2.2 Resultater for faktoranalyse af mixed data (FAMD)

Faktoranalysen af mixed data (FAMD) med oprindelige datastruktur foregik med udgangspunkt i godtagelsen af faktoranalyse som en analysemetode bekræftet af KMO, Bartlett's spher, RMSEA og parallelanalysen af screeplot. Eigenvalues og faktorloadings fremstår ens som i den eksplorative faktoranalyse, med 2 faktorer. Faktoranalyse af mixed data muliggør en anderledes visualisering af svarmulighederne i forhold til de 2 faktorer. Her kan det sammenlignes, hvordan gennemsnittet af besætningerne ligger i forhold til svarmulighederne (figur 6). Der ses samme forhold mellem dyreart og faktor 1 og 2 som i den eksplorative faktoranalyse. Kvægbesætninger ligger generelt højt på faktor 1 hvorimod gris ligger højt i faktor 2, men neutralt i faktor 1, hvor får generelt lavt i både faktor 2 og faktor 1. Mange svarmuligheder ligger dog jævnt imellem de to faktorer (i midten af plottet), hvilket kan indikere at faktoren påvirkes af disse svarmuligheder i en mindre grad. Enkelte svarmuligheder påvirker mest den enkelte faktor, f.eks. *'ingen indkøb'*, hvilket også afspejles i den eksplorative faktoranalyse, hvor denne variable har mest indflydelse på faktor 1, og giver en indikation af primær smittebeskyttelse. I en deskriptiv xy-graf ses der yderligere, hvordan de enkelte variabler påvirker de to faktorer (figur 7). På figur 7 ses hvordan *'antallet af dyr'* har en høj indflydelse på faktor 2, mens *'indkøb af dyr'* har en høj indflydelse på faktor 1. De fleste variable ligger også her jævnt imellem de 2 faktorer. Figuren viser også variation mellem svarmulighederne, jo længere ud på graferne variablerne befinder sig, jo mere variation ses der mellem svarene fra de forskellige besætninger.

Figur 6: Graf over individuelle og kategoriske data (svarmulighederne) ift faktor 1 og faktor 2, baseret på det indsamlet data imellem januar 2024 til juli 2024 på fåre-, kvæg- og grisebesætninger. Besætningstyperne farvet efter hver dyreart, grøn for grisebesætninger, blå for kvæg og rød for fårebesætninger.



Figur 7: Deskriptiv xy-graf over faktor 1 langs x-aksen og faktor 2 langs y-aksen fra faktoranalysen af mixed data over variablerne. Røde variabler er kategoriske mens sorte variabler er kontinuerlige data.



4 Diskussion

Faktoranalyserne af spørgeskema-data blev udført til undersøgelse af, hvorledes sådan en metodik kan bidrage til yderligere forståelse, og forskelle og ligheder af smittebeskyttelse hos græs-baseret produktionsbesætninger under danske forhold. Trods fællesnævneren – alle besætningerne har dyr på græs, viser analyserne at forskellige besætningstyper adskiller sig med hensyn til smittebeskyttende tiltag.

Faktor 1 og faktor 2, deres betydning og underliggende struktur, samt angive mulige forklaringer på, hvorfor besætningerne med specifikke dyrearter scorer forskelligt i forhold til faktorerne. Derefter vil studiets begrænsninger diskuteres, samt givet muligheder for forbedringer, og angivet forslag til fremtidige projekter.

4.1 Faktor 1

4.1.1 Indkøb, avl af dyr, omklædningsrum og erfaring

Malkekvægbesætningerne loader mere på faktor 1 end de øvrige dyrearter. Kvægbesætningerne indkøber generelt ikke dyr, og de benytter sig af insemination til reproduktion. Dette er en struktur, som er fast forankret i kvægbruget og muliggjort af den historiske udvikling; herunder sanering af smitsomme sygdomme og effektivisering af avl via reproduktionsprogrammer [3]. Der var fokus på at holde gårdene fri fra patogener ved at holde indkøb af dyr og avl med levende og/eller indkøbte dyr til et minimum, enten ved ikke at købe dyr ind og kun udøve artificiel insemination (AI). AI foregår hyppigt i Danmark og er en af de primære metoder anvendt indenfor reproduktion af kvæg [48]. Alle malkekvægbesætninger undersøgt i dette projekt anvendte AI, foruden to besætninger, som også anvendte naturlig insemination med egen tyr.

En enkelt malkekvægbesætning indkøbte drægtige kvæg, hvorimod både fårebesætningerne og grisebesætningerne indkøbte dyr, med undtagelse af én fårebesætning og én grisebesætning. I grise og fårebesætninger blev der indkøbt specifikt til reproduktion, og 9 fårebesætninger indkøbte yderligere dyr uden specifikt at være til reproduktion. Én grisebesætning indkøbte kun pattegrise med henblik på opfodning, og ingen voksne dyr til reproduktion.

Denne forskel i indkøb af dyr og anvendelse af de indkøbte dyr kan begrundes med, hvordan industrien og produktionen er forskelligt for dyrearterne. Malkekvægproduktionen er meget centraliseret angående reproduktion f.eks. via Viking, mens danske fårehold ikke er lige så intensive, på trods af nogle store fårebesætninger [49,50,51]. Der eksisterer mange små avlsforeninger med forskellige avlsmål for individuelle fåreracer, f.eks. Dansk Fåreavl og

Sønderjysk Fåreavl [52,53]. Ifølge en fårebesætningsejer, anvendes egen vædder, da dette fandtes mest naturligt, og var nemmere for både får og ejere, se bilag for samtalen [54], se bilag 5, figur 8 for samtalen. Dertil kan det tænkes at være mindre stressende for får med naturlig insemination end ved artificiel inseminering, hvor dyrene skal fastholdes [50, 51]. Det samme kan gælde for danske grisehold med dyr på græs, da det er lettere at slagte et helt kuld af dyr, og herefter indkøbe nye dyr, som kan indgå i avl når det er nødvendigt [50,51]. Dette kan eventuelt bekræftes med at ud af de 9 grisebesætninger, så indkøbte 7 besætninger dyr til avl flere gange om året, hvoraf kun én besætning gjorde det <2 gange om året.

Allerede via kun disse to variabler ses en forskel i kvæg, grise og får. Ved kvæg anvender man typisk AI for at opnå så optimal genetik som muligt, mens hos grise og får er det mere almindelig enten at købe dyr eller have egen vædder / orne, især for at undgå indavl, en problematik som begyndte at træde frem hurtigere end forventet blandt danske fårebesætninger i et studie af Norberg et al. i 2007 [55].

Om et omklædningsrum er tilgængelig, er en variabel, som hænger meget sammen med kvæg, da det er primært kvægbesætningerne, som har oplyst, at de har et omklædningsrum tilgængelig. Dette er tankevækkende, da mange grisebesætninger ikke har svaret de har et omklædningsrum tilgængelig. Forskellen her kan være på grund af en misforståelse af spørgsmålet. Se mere i afsnit 4.4.1.2 'Misforståelser'.

Denne variation imellem besætningstyperne kan også være en af grundene til, at kvægbesætningerne scorer højest i Biocheck's eksterne smittebeskyttelsesscore med en score på 66, hvor grise- og fårebesætninger scorer hhv. 56 og 48.

En anden variabel som er interessant, er besætningsejerens erfaring, som tyder på at jo flere års erfaring, jo mere fokus er der på indkøb af dyr og avlen. De fleste besætninger, hvor lederen har over 20 års erfaring med hold af de specifikke dyr, anvendes der også karantæne ved indkøb. Ud af de 16 grise- og fårebesætninger, hvor lederen havde over 20 års erfaring, var der kun 6 besætninger (37,5%), som ikke anvendte karantæne efter indkøb.

4.1.2 Bakteriologisk analyse af drikkevandet og kadaverpladsen

Bakteriologisk analyse af drikkevandet og om kadaverpladsen er beskyttet imod skadedyr, er begge variabler med en negativ faktorloading til faktor 1, på hhv. -0,48 og -0,44. Sammenlignes der med svarerne fra besætningerne med højest faktorscores for 1, ses det, at alle har svaret, at de udfører årlig test af vandet, og deres kadaverplads ikke er beskyttet imod skadedyr. Ifølge lovgivning skal produktionsdyr have adgang til rent vand, hvor der ikke kan ske forurening af dette, men det er ikke et lovkrav at vandet bliver testet hvert år [3]. Dog for mælkeleverende

besætninger er det et branchekrav, det skal tjekkes årligt, hvis det ikke er vandværksvand [57]. Der findes en lovkrav om at beskytte kadaver imod ådselædende dyr, hvilket involvere skadedyr [58]. Grise- og fårebesætningerne besvarede at deres kadaverplads var enten delvist eller helt beskyttet mod skadedyr, hvoraf hoveddelen af kvægbesætningerne svarede, kadaverpladsen ikke var beskyttet imod skadedyr. Dette kan være på grund af størrelsen af dyrene, da kvæg er betydelig større end grise og får. Et andet punkt kan være besværet ved at lave et perfekt rum / plads til døde kvæg, da de skal bl.a. være lukket og kunne afkøles [58]. Besætningerne har derfor hellere en plads længere væk fra staldene og tættere på vejene, på enten en beton plads eller træpalle, for at sikre luftcirkulation, og for nemmere afhentning til destruktion, uden køretøj kommer ind på gården [58]. Disse to har en negativ faktorloading ift. faktor 1 og kan indikere et problem ift. resten af variablerne. Hvis der sammenlignes med andre svarmuligheder, kan det indikere, at disse punkter giver et problem ift. smittebeskyttelsen, da det ville være mere optimalt at beskytte imod skadedyr, og anvende vandværksvand, som bliver testet flere gange om året. Der kan argumenteres for, at hvis der ikke beskyttes imod skadedyr på kadaverpladsen, så kan disse skadedyr medbringe sygdomme fra disse kadavere og videre ind til de levende dyr. Samtidig ville test af vandet kunne indikere, hvorvidt der er forurening i vandet. Disse to variabler indikerer altså nogle forbedringspunkter hvorpå besætningerne kan forhindre smitte af agens udefra.

4.2 Faktor 2

4.2.1 Kontakt, opdeling, påklædning og skadedyrskontrol

Faktor 2's positive faktorloadings består af kontakt med andre besætninger, om besætningen er opdelt i rent og urent, påklædning til besøgende, samt skadedyrskontrol på gården. De besætninger, som scorede højest i denne faktor, er en blanding af grise- og fårebesætninger, hvor kvæg ligger meget neutralt ift. faktor 2.

'Kontakt med andre besætninger' er den variabel, som har højest faktorloading (0,57) for faktor 2. Ud af alle der indgår i specialet er der kun tre besætninger, som havde kontakt med andre besætninger, som alle var fårebesætninger. Besætningsejerne har oplyst om medarbejdere, som også arbejder hos andre besætninger. Der bliver i spørgeskemaerne ikke spurgt ind til hvorfor, eller hvilke tiltag der bliver anvendt for at forhindre smitte specifikt hertil, udover at medarbejderne får farmspecifikke støvler, tøj og skal vaske hænder, før de kommer ind på besætningen.

2 af besætningerne, som scorer højest i denne faktor, er også opdelt i rent og urent. Denne variabel har en faktorloading på 0,48. Dette gælder for 2 større besætninger med 1900-3100

dyr; en grisebesætning og en fårebesætning. Besætningerne har, foruden at være opdelt, også specifikke krav til påklædning for besøgende. De farmspecifikke støvler, tøj og håndvask har en faktorloading på 0.45. Besætningerne svarer alle her, de har farmspecifikke støvler, tøj og kræver håndvask, imens besætningerne, som scorer lavest i faktorscoren, kun har håndvask, eller slet ingen ting for at forhindre smitte af agens herved. Der findes ingen lovgivning om disse tiltag, men det bliver kraftigt anbefalet i manualer omkring smittebeskyttelse imod forskellige sygdomme, f.eks. *Salmonella Dublin* hos kvæg [20,59-61]. Næsten alle besætningerne besøgt i dette projekt har en skadedyrskontrol etableret, på nær to besætninger som også scorer lavest i faktor 2, som ellers er en del af lovgivningen [3].

4.2.3 Besætningsstørrelsen / Antallet af dyr

Antallet af dyr på en besætning har for denne faktor en negativ loading på -0,53. Det kan indikere, at et større antal af dyr har en negativ effekt på smittebeskyttelsen og udgør en større smittefare, på grund af den øget mængde kontakt med personer udefra, såsom dyrlæger, klovbeskærer osv., som ifølge Dewulf (2020) [19].

4.3 Spredning imellem faktor 1 og faktor 2

Spredningen i besætningerne kan skyldes de forskellige metoder at holde grise, kvæg og får på. Et højt antal dyr kan betyde en mere intensiv besætning, mens et lavere antal kan betyde et hobbylandbrug. Derudover kan spredningen skyldes industrielle forskelle mellem grise, kvæg og fårebesætninger. Grise og malkekvæg er de største animalske produktioner i Danmark, hvorfor der er meget lovgivning og tiltag på området [3]. Indenfor både mejerier og slagterier er der forskellige tiltag og regler, medlemmer skal følge for at måtte sælge deres produkter, såkaldte branchekoder [11,12,57]. Disse tiltag fra mejerier og slagterier, er der ikke hvis man blot driver hobby landbrug, som mange fårebesætninger kan være.

Besætningerne vil ligge som en blanding imellem faktor 1 og faktor 2, spørgsmålet ligger i, hvilken grad af smittebeskyttelse de anvender mest af, og dertil hvilken faktor de påvirker mest.

Ud fra grafen kan det aflæses, at kvægbesætningerne undersøgt i dette speciale adskiller sig med sit fokus på primær smittebeskyttelse, grisebesætningerne med fokus på en blanding af primær og sekundær smittebeskyttelse, og fårebesætningerne mere heterogen, henimod mest sekundær smittebeskyttelse. Den sekundære smittebeskyttelse kommer blandt andet til udtryk, når man sammenligner det med indkøb af dyr. På trods af at 95% (17/18) af

fårebesætninger køber dyr, så er det kun 47% (8/17), som ikke anvender karantæne af de indkøbte dyr. Dette stemmer også overens med oversigten af scores fra Biocheck.UGent®.

Disse resultater kan anvendes til sammenligning, læring og eventuelt forbedring af smittebeskyttelsen på tværs af dyrearterne. Hvoraf smittebeskyttelsen hos kvægbesætningerne var gode indenfor den eksterne smittebeskyttelse, var deres interne smittebeskyttelse ikke optimalt. Disse besætninger kunne eventuelt vedtage nogle flere interne smittebeskyttelsestiltag, som f.eks. opdeling af besætningerne i rent/urent. Selvom grisebesætningerne lå jævnt imellem begge faktorer, kunne der vedtages nogle flere tiltag, f.eks. mindre indkøb af dyr til reproduktion. Fårebesætningerne kunne tage flere tiltag både ift. ekstern og intern smittebeskyttelse for at øge deres lave smittebeskyttelse score. Blandt andet mindre indkøb af dyr, eller begynde at anvende artificiel insemination i stedet for naturlig insemination.

4.4 Studiets begrænsninger

4.4.1 Biocheck.UGent®

4.4.1.1 3 forskellige spørgegeark – én analyse

Ud fra de originale data, gik kun 17% af spørgsmålene direkte igen. Dette giver en begrænsning for resultaterne af analyserne, da mange spørgsmål bliver udeladt. Resten af spørgsmålene skal omformuleres og manipuleres, så det betyder det samme for alle spørgeskemaer før anvendelse. Mange spørgsmål kan ikke anvendes, hvis der ikke var relevans for andre dyrearter, såsom '*Dairy management*', som ikke gælder for grisebesætninger [64-66]. Ligeledes kan spørgsmål uden svar ikke anvendes. Nogle spørgsmål er udledt grundet manglende variation af svar. F.eks. spørgsmålet om '*strategisk plan i samarbejde med en dyrlæge*' bliver udeladt, da dette er lovpligtigt, og derfor observeres der ingen variation. På tværs af spørgeskemaerne, fremstår spørgsmålene og svarmuligheder forskelligt. F.eks. hos kvæg og får fremgår spørgsmålet om indkøb af dyr på 2 forskellige måder; '*Are cattle being purchased?*' og '*Have sheep/goats been purchased withing the last 5 years*'. Hos kvæg har dette spørgsmål ikke en tidsbegrænsning. Hvis en landmand havde skiftet strategi for indkøb af dyr, f.eks. to år tilbage, ville han kunne svare 'No' til spørgsmålet [64-66]. Disse spørgsmål fremstår med fem svarmuligheder, imens hos grise blev spørgsmålet delt op i flere, specifikt til grisenes køn, alder og med kun to svarmuligheder [64-66]. Disse udfordringer gør det svært at danne et ensartet overblik over besætningerne på tværs af dyrearter, som ellers er optimalt for en faktoranalyse. Spørgsmål med svar bliver derfor omformuleret, så de passer på tværs af dyrearterne. Optimalt ville spørgeskemaerne blive omformuleret og bearbejdet før besætningsbesøgene, så de stemte overens, så datasættet og derved

analyserne give et mere detaljeret billede. Specialet kan principielt omfatte udarbejdelse af eget spørgeskema, men dette bliver udeladt til fordel for et metodisk studie af eksisterende data.

4.4.1.2 Misforståelser

Spørgsmålene blev udfyldt i dialog med besætningsejerne under besøg. Enkelte spørgsmål fremstod under dialog som svære at svare på eller ikke relevante, da det ikke er tilpasset dansk landbrug.

En misforståelse, som fremgår tydeligt i svar fra besætningerne, er om *'omklædningsrum er tilgængelig'*, hvortil de 5 ud af 9 grisebesætninger svarede 'No'. Ifølge lovgivningen for større besætninger med en sundhedsrådgivningsaftale, skal man have et omklædningsrum tilgængeligt [56]. Det kan diskuteres, hvordan spørgsmålet er forstået, da spørgsmålet lyder; *'68. Is there a hygiene lock available and is it always used by visitors when they enter the animal facilities (in- and outdoor)?'*. Da besætningerne holdt dyrene på græs, kan det overvejes om spørgsmålet blev fortolket, som om omklædningsrummet var for markerne udenfor, hvor dyrene befandt sig og ikke inde i stalden, hvor et omklædningsrum ellers typisk er. Eller pga fortolkningen af ordet *'always'*. Hvis der ikke blev foretaget en rundvisning på en besætning, kunne disse misforståelser hverken af- eller bekræftes.

Dette kan give afvigelser i svar og dermed smittebeskyttelsesscores, og hvordan resultaterne fra analysen kan fortolkes. Under forløbet blev der holdt kontakt med Biocheck.UGent® for uddybning, formulering og eventuelle fortolkninger af spørgsmål. Dertil blev der spurgt ind til undladelsen af specifikke spørgsmål, såsom mere specificerede spørgsmål til beskyttelsesmetoder imod parasitter. Biocheck.UGent® beskriver i email korrespondance at spørgeskemaet er formuleret, så det er tilpasset så mange omstændigheder og lande som muligt, og derfor udelukker mere specificerede spørgsmål, som kan være miljø- og geografisk betinget, se bilag 2. De henviser til, Biocheck.UGent spørgeskemaerne anvendes i samarbejde med andre lokaliserede spørgeskemaer, som er mere specificeret til lokalområder eller lande.

4.4.1.3 Hvad og hvordan – men ikke hvorfor

På spørgeskemaerne bliver der stillet spørgsmål til hvad besætningsejerne gør og hvordan. Der bliver ikke stillet spørgsmål til hvorfor. F.eks. bliver der ikke stillet spørgsmål til hvorfor der ikke anvendes karantæne, eller hvorfor besætningerne har kontakt med andre besætninger. Spørgsmålet om 'hvorfor' giver åbne svar, men kan begrænses med svarmuligheder, f.eks. økonomi, reproduktion, hygiejne, personlig erfaring etc. til begrundelse. For at besvare spørgsmål med mulighed for denne type svar, kunne alternative videnskabelige metoder være anvendt, f.eks. interviewsstudier af individer eller grupper, eller Q-metode (alternativ faktoranalyse) [67].

4.1.2 Besætninger

Besætningerne som deltog i projektet, var udpeget med kriteriet; græsbaseret animalsk produktion til kommercielt brug, samt lokation. Dette studie giver derfor ikke et repræsentativt billede af, hvordan landmænd med græsbaseret animalsk produktion i Danmark tænker eller udfører smittebeskyttelse. Proportionerne fra spørgeskemaet er derfor ikke i fokus.

En forskel kan være mentaliteten om spørgeskemaer og smittebeskyttelse. En landmand, som er bevidst om smittebeskyttelse og eventuelt ønsker optimering, vil være mere tilbøjelig til at deltage i sådanne projekter ift. landmænd, som ikke er interesseret i det. Derfor opstår der en selektionsbias, hvor der ses en større repræsentation af besætninger med højere fokus på smittebeskyttelse. For at undgå en selektionsbias, kunne besætningerne været fundet via tilfældighed, såsom med en simpel tilfældig sampling (stikprøve) eller en stratificeret tilfældig sampling [68]. Et alternativ kunne være en kvote sampling, hvor der fastlægges kategorier / grupperinger, hvor antallet i hver gruppe er en kvote [68]. I datasættet er besætningsantallet ikke ligeligt fordelt. Besætningerne kunne have været inddelt i besætningstyper med besætningsstørrelserne i fokus. F.eks. ville man kunne få et antal besætninger indenfor hver dyreart, f.eks. 14 besætninger for hhv. kvæg, får og grise, og dertil dele besætningerne op efter størrelse, lille (<100 dyr), mellem (100-1000 dyr) og stor (>1000 dyr). Dette kunne give en større repræsentation af besætningerne på tværs af dyrearter og besætningsstørrelserne.

4.2 Forbedringer

En mulig forbedring ville være at tilpasse spørgeskemaerne til danske forhold på tværs af dyrearterne. Spørgsmålene kunne formuleres ens med ens svarmuligheder og med relevans til alle dyrearter. Spørgsmålene kunne være uddybet i fællesskab, for at opnå en fælles forståelse inden besøgene. Samt kunne besøgene været blevet foretaget af den samme person, for at undgå en observations bias. Valg af besætningerne kunne være gjort via en simpel tilfældig sampling (random sampling) eller via en kvote sampling. Oplysningerne kunne være fundet via CHR-registeret og besætningerne udpeget tilfældigt. Antallet af besætningerne indenfor hver dyreart skulle helst være det samme, og så mange som muligt.

4.3 Forslag til fremtidige forskningsprojekter

På verdensplan findes der en del studier omkring græsbaseret hold af dyr samt smittebeskyttelse, og komparative studier imellem græsbaseret besætninger og konventionelle besætninger, såsom i Sverige, Belgien, Finland og Italien [28,29,34,69]. Der er dog få artikler, som specifikt omhandler smittebeskyttelse blandt danske græsbaseret husdyrbesætninger. Der er derfor

forskningspotentiale indenfor danske forhold. Man kan undersøge smittebeskyttelsen for hver enkelt dyreart, eller udvide dette projekt med flere besætninger og med de givne forbedringsforslag. Der kan sammenlignes imellem de forskellige landsdele eller besætningsstørrelser, om mentaliteten med smittebeskyttelsen varierer imellem dette, illustreret i et studie fra Filippinerne i 2013 [70]. Et andet interessant forskningsprojekt er at sammenligne resultaterne fra sådanne spørgeskemaer med dødeligheden på besætningerne, som illustreret i et andet veterinært speciale [71].

5 Konklusion

Besætningerne undersøgt i dette speciale var en selekteret andel af danske græsbase­ret grise-, fåre- og malkekvægbesætninger. Smittebeskyttelsesniveauet mellem disse dyrearter blev målt igennem Biocheck.UGent® smittebeskyttelsesscorer. Resultaterne viste, grisebesætningerne generelt har en højere smittebeskyttelsesniveau end får og kvæg, hvortil får har det laveste. Kvæg varierer mellem meget lav score i intern smittebeskyttelse til højest score i ekstern smittebeskyttelse. Fårebesætningerne lå generelt lavt i både intern og ekstern smittebeskyttelse. Manglen på repræsentativitet umuliggør generalisering af de deskriptive resultater.

Metodisk var faktoranalyse på forskellige kraftigt reducerede datastruktur muligt. Reduktionerne gør analysens resultater mindre interessante, end hvis større datasæt havde kunnet anvendes, idet de primært bekræftede i forvejen kendte strukturer; dels fra Biocheck.UGent®-resultater, dels fra teoretiske beskrivelser af primær og sekundær smittebeskyttelse. Resultaterne fra faktoranalysen anses dog for brugbare til at identificere og tydeliggøre de strukturelle forskelle på smittebeskyttelse mellem den græsbase­rede kvæg-, grise- og fårehold, og give et bud på eventuelle forbedringsmuligheder og inspirationskilder.

Ved hjælp af faktorerne, blev der fundet forskellige smittebeskyttelsestiltag for hver dyreart. Kvægbesætningerne anvendte mest primær smittebeskyttelse, med minimalt indkøb og kunstigt insemination. Grisebesætningerne anvendte både primær og sekundær smittebeskyttelse med fokus på f.eks. kunstigt insemination. Fårebesætningerne varierede med nogle besætninger, som anvendte mange smittebeskyttelsestiltag, og andre som ikke anvendte så mange. Fårebesætningerne anvendte mest sekundært smittebeskyttelse. Resultaterne fra besætningstyperne blev sammenlignet og forbedringsmuligheder blev fremhævet. Malkekvægsbesætningerne kunne anvende mere intern smittebeskyttelse, med f.eks. flere test af vandet, og en beskyttet kadaverplads, samt besætningsspecifikke beklædning og håndvask. Grisebesætningerne kunne f.eks. anvende mere karantæne ved indkøb af dyr. Fårebesætningerne kunne generelt have flere tiltag for både ekstern og intern smittebeskyttelse, f.eks. ingen kontakt med andre besætninger og mere kunstigt insemination.

Litteraturliste

- [1] SEGES innovation – Strukturudvikling i dansk landbrug 2016-2025
https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/b/c/0/eo_17_7440_strukturudvikling_2016_20251.pdf - Tilgået d. 05/12/2024
- [2] Otte Hansen H. (2016) Dansk landbrugs strukturudvikling siden 1950 – i internationalt perspektiv, Landbohistorisk tidsskrift, 2016
<https://tidsskrift.dk/landbohist/article/view/25102/22024> - Tilgået d. 05/12/2024
- [3] Agger, Jens Frederik G., m.fl. *Veterinær retsmedicin*. 1. udgave., Biofolia, 2023.
- [4] Mejeriforeningen, kvalitetssikring af dyrevelfærd for malkekvæg, artikel
<https://mejeri.dk/dyrevelfaerd/kvalitetssikring-af-dyrevelfaerd-for-malkekvæg/> - tilgået d. 05/12/2024
- [5] Hennessy, D., Delaby, L., van den Pol-van Dasselaar, A., & Shalloo, L. (2020). Increasing grazing in dairy cow milk production systems in Europe. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). <https://doi.org/10.3390/su12062443>
- [6] Degabriel, J. L., Albon, S. D., Fielding, D. A., Riach, D. J., Westaway, S., & Irvine, R. J. (2011). The presence of sheep leads to increases in plant diversity and reductions in the impact of deer on heather. *Journal of Applied Ecology*, 48(5), 1269–1277. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02032.x>
- [7] Danmarks Statistik 2024,
<https://www.dst.dk/da/Statistik/emner/erhvervsliv/landbrug-gartneri-og-skovbrug/landbrug-med-dyr> (tilgået d. 05/11/2024)
- [8] Europa-parlamentets og Rådets forordning (EU) 2018/848 af 30. maj 2018 om økologisk produktion og mærkning af økologiske produkter og om ophævelse af Rådets forordning (EF) nr. 834/2007. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DA/TXT/PDF/?uri=CELEX:02018R0848-20220101> – Tilgået d. 06/12/2024
- [9] Retsinformation, Bekendtgørelse om økologisk jordbrugsproduktion m.v. BEK nr 1375 af 04/12/2024. <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1375> - Tilgået d. 06/12/2024

- [10] Danish Crown Friland® Annual review 2022/23. *Annual review 2022/23 Contents*. (2023).
<https://www.danishcrown.com/global/our-brands/friland/news-and-activities/annual-reports/>
- [11] Daugbjerg, C., & Schwartzman, Y. (2022). Organic Food and Farming Policy in Denmark. In *Successful Public Policy in the Nordic Countries* (pp. 25–44). Oxford University Press Oxford.
<https://doi.org/10.1093/oso/9780192856296.003.0002>
- [12] Organic Denmark, <https://www.organicdenmark.com/facts-figures-about-danish-organics> (tilgået d. 11/11/2024)
- [13] Økologisk Landsforening, Økologisk Markedsrapport 2023 (2023). *ØKOLOGISK MARKEDSRAPPORT 2023 DETAIL-FOODSERVICE-EKSPORT-PRODUKTION*. (2023).
<https://okologi.dk/media/ytndbl2i/oekologisk-markedsrapport-2023.pdf>
- [14] FAO. (2007). *FAO BIOSECURITY TOOLKIT*. www.fao.org/biosecurity/
- [15] OIE / WOAHA glossary
https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/2018/en_glossaire.htm, tilgået d. 15 august 2024).
- [16] Fødevarestyrelsen, smittebeskyttelse
<https://foedevarestyrelsen.dk/dyr/dyresundhed/smittebeskyttelse>, besøgt d. 15/08/2024
- [17] Fødevarestyrelsen, bluetongue udbrudet i august 2024
<https://foedevarestyrelsen.dk/dyr/dyresundhed/dyresygdomme/bluetongue#:~:text=Forekomst%20i%20Danmark,var%20der%20yderligere%2015%20udbrud>. (tilgået d. 12/11/2024)
- [18] Fødevarestyrelsen, Bluetongue nyheder
<https://foedevarestyrelsen.dk/dyr/dyresundhed/dyresygdomme/bluetongue/blue-tongue-nyheder-og-viden> - Tilgået d. 09/12/2024
- [19] Biosecurity in Animal Production and Veterinary Medicine : From Principles to Practice, edited by Jeroen Dewulf, and Filip Van Immerseel, CAB International, 2020. ProQuest Ebook Central,
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/kbdk/detail.action?docID=6001842>, tilgået d. 22 oktober 2024

- [20] Retsinformation, Bekendtgørelse om dyrevelfærdsmæssige mindstekrav til hold af kvæg; BEK nr 1317 af 28/11/2024 - <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/1317> - Tilgået d. 04/12/2024
- [21] Nielsen, S. S., & Nielsen, L. R. (Eds.). (2007). *Indsats mod paratuberkulose og Salmonella Dublin: manual: Baggrundsinformation. Del 2*. Det Biovidenskabelige Fakultet for Fødevarer, Veterinærmedicin og Naturressourcer, Københavns Universitet.
- [22] Nöremark, M., & Sternberg-Lewerin, S. (2014). On-farm biosecurity as perceived by professionals visiting Swedish farms. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 56, 28. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-56-28>
- [23] Pedersen, L., Houe, H., Rattenborg, E., & Nielsen, L. R. (2023). Semi-Quantitative Biosecurity Assessment Framework Targeting Prevention of the Introduction and Establishment of Salmonella Dublin in Dairy Cattle Herds. *Animals*, 13(16). <https://doi.org/10.3390/ani13162649>
- [24] Biocheck.Ugent® FAQ <https://biocheckgent.com/en/faq>, tilgået d. 22 oktober 2024
- [25] U.S. department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service <https://www.aphis.usda.gov/livestock-poultry-disease/avian/defend-the-flock/resources> (tilgået d. 13/11/2024)
- [26] Damiaans, B., Renault, V., Sarrazin, S., Berge, A. C., Pardon, B., Saegerman, C., & Dewulf, J. (2020). A risk-based scoring system to quantify biosecurity in cattle production. *Preventive Veterinary Medicine*, 179. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.104992>
- [27] Gelaude, P., Schlepers, M., Verlinden, M., Laanen, M., & Dewulf, J. (2014). Biocheck.Ugent: A quantitative tool to measure biosecurity at broiler farms and the relationship with technical performances and antimicrobial use. *Poultry Science*, 93(11), 2740–2751. <https://doi.org/10.3382/ps.2014-04002>
- [28] Sahlström, L., Virtanen, T., Kyyrö, J., & Lyytikäinen, T. (2014). Biosecurity on Finnish cattle, pig and sheep farms - results from a questionnaire. *Preventive Veterinary Medicine*, 117(1), 59–67. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.07.004>
- [29] Renault, V., Humblet, M. F., Pham, P. N., & Saegerman, C. (2021). Biosecurity at cattle farms: Strengths, weaknesses, opportunities and threats. In

- Pathogens* (Vol. 10, Issue 10). MDPI.
<https://doi.org/10.3390/pathogens10101315>
- [30] Amalraj, A., van Meirhaeghe, H., Lefort, A. C., Rousset, N., Grillet, J., Spaans, A., Devesa, A., Sevilla-Navarro, S., Tilli, G., Piccirillo, A., Żbikowski, A., Kovács, L., Kovács-Weber, M., Chantziaras, I., & Dewulf, J. (2024). Factors Affecting Poultry Producers' Attitudes towards Biosecurity. *Animals*, *14*(11).
<https://doi.org/10.3390/ani14111603>
- [31] Retsmedicin; Bekendtgørelse om lov om hold af dyr; LBK nr. 62 af 19/01/2024 <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/62> - Tilgået d. 10/12/2024
- [32] Retsmedicin; Bekendtgørelse om smittebeskyttelse i besætninger med kvæg og svin – HISTORISK BEK nr 1329 af 30/11/2010
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2010/1329> - Tilgået d. 11/12/2024
- [33] Kristensen, E., & Jakobsen, E. B. (2011). Danish dairy farmers' perception of biosecurity. *Preventive Veterinary Medicine*, *99*(2–4), 122–129.
<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2011.01.010>
- [34] Emanuelson, U., Sjöström, K., & Fall, N. (2018). Biosecurity and animal disease management in organic and conventional Swedish dairy herds: A questionnaire study. *Acta Veterinaria Scandinavica*, *60*(1).
<https://doi.org/10.1186/s13028-018-0376-6>
- [35] Peter Cockcroft, P. C. (2015). *Bovine Medicine* (Third edition.). Wiley.
- [36] Retsinformation, Bekendtgørelse om hold af svin på friland; BEK nr 1394 af 12/12/2019, ministeriet for fødevarer, landbrug og fiskeri
<https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1394> - Tilgået d. 04/12/2024
- [37] Ellis-Iversen, J., Smith, R. P., Gibbens, J. C., Sharpe, C. E., Dominguez, M., & Cook, A. J. C. (2011). Papers: Risk factors for transmission of foot-and-mouth disease during an outbreak in southern England in 2007. *Veterinary Record*, *168*(5), 128. <https://doi.org/10.1136/vr.c6364>
- [38] van Schaik, G., Schukken, Y. H., Nielen, M., Dijkhuizen, A. A., Barkema, H. W., & Benedictus, G. (n.d.). *Probability of and risk factors for introduction of infectious diseases into Dutch SPF dairy farms: a cohort study*. 2002
- [39] [9] Chantziaras, I., Dewulf, J., van Limbergen, T., Stadejek, T., Niemi, J., Kyriazakis, I., & Maes, D. (2020). Biosecurity levels of pig fattening farms

- from four EU countries and links with the farm characteristics. *Livestock Science*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2020.104037>
- [40] Tavakol, M., & Wetzel, A. (2020). Factor Analysis: a means for theory and instrument development in support of construct validity. In *International journal of medical education* (Vol. 11, pp. 245–247). NLM (Medline). <https://doi.org/10.5116/ijme.5f96.0f4a>
- [41] Schreiber, J. B. (2021). Issues and recommendations for exploratory factor analysis and principal component analysis. In *Research in Social and Administrative Pharmacy* (Vol. 17, Issue 5, pp. 1004–1011). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.07.027>
- [42] ERTEL, SUITBERT. (2016). *FACTOR ANALYSIS - HEALING AN AILING MODEL*. UNIV OF AKRON PRESS. Doi: 10.17875/gup2013-466
- [43] Agresti, Alan. *Categorical Data Analysis*, John Wiley & Sons, Incorporated, 2012. *ProQuest Ebook Central*, <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kbdk/detail.action?docID=7103974>.
- [44] Agresti, Alan. (2010). *Analysis of ordinal categorical data*. Wiley. <https://doi-org.ep.fjernadgang.kb.dk/10.1002/9780470594001>
- [45] Western University, Smyth, Rachael; Johnson, Andrew. Factor Analysis (n.d.) <https://www.uwo.ca/fhs/tc/> - Første gang tilgået d. 05/10/2024 til december 2024
- [46] Kim, H., Ku, B., Kim, J. Y., Park, Y. J., & Park, Y. B. (2016). Confirmatory and exploratory factor analysis for validating the phlegm pattern questionnaire for healthy subjects. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2016. <https://doi.org/10.1155/2016/2696019>
- [47] Pagès, J. (2014). *Multiple Factor Analysis by Example Using R* (1st ed.). Chapman and Hall/CRC. <https://doi-org.ep.fjernadgang.kb.dk/10.1201/b17700>
- [48] Mejeriforeningen og Landbrug og Fødevarer Sektor Mejeri, - Inseminering af kvæg <https://mejeri.dk/dyrevelfaerd/inseminering-af-koer/> [tilgået d. 04-12-2024)
- [49] Viking Danmark, <https://www.vikingdanmark.dk/da-dk>, 2024
- [50] Svennesen, L., dyrlæge, personlig kommunikation 2024
- [51] Lastein, D.B., dyrlæge, personlig kommunikation 2024
- [52] Sønderjysk fåreavler forening, 2024, <https://faareavl.dk/>

- [53] Dansk fåreavl forening, 2024 <https://www.danskfaareavl.dk/>
- [54] Andersen, J.N., fårebesætningsejer, personlig kommunikation, 2024
- [55] Norberg, E., & Sørensen, A. C. (2007). Inbreeding trend and inbreeding depression in the Danish populations of Texel, Shropshire, and Oxford Down. *Journal of Animal Science*, 85(2), 299–304. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-257>
- [56] Retsmedicin– Bekendtgørelse om sundhedsrådgivningsaftaler for svinebesætninger, BEK nr 991 af 25/05/2021, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2021/991> - tilgået d. 29/12/2024
- [57] Landbrug & Fødevarer & Mejeriforeningen, Branchekode for egenkontrol i mælkeleverende besætninger, 5. udgave, 2022, https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/7/c/3/branchekode_egenkontrol_kvalitetsprogrammer_malkebesatninger.pdf - Tilgået d. 29/12/2024
- [58] Retsmedicin, Bekendtgørelse om opbevaring m.m. af døde produktionsdyr, BEK nr 558 af 01/06/2011, <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2011/558> - tilgået d. 29/12/2024
- [59] *Vejledning til kontrol af dyrevelfærd i grisebesætninger*. (revideret december 2022). Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. www.fvst.dk <https://foedevarestyrelsen.dk/Media/638436721898474532/Vejledning%20til%20velf%C3%A6rdskontrol%20i%20grisebes%C3%A6tninger.pdf> – Tilgået d. 04/12/2024
- [60] Retsinformation, Bekendtgørelse om dyrevelfærdsmæssige mindstekrav til hold a visse landbrugsdyr; BEK nr 816 af 15/06/2023 - <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/816> - Tilgået d. 04/12/2024
- [61] SEGES innovation – Smittespredning af salmonella dublin hos kvæg https://www.landbrugsinfo.dk/public/f/d/4/sundhed_sygdom_smittespredning_salmonella_dublin_hos_kvag - Tilgået d. 04/12/2024
- [62] Retsmedicin; Bekendtgørelse om dyrevelfærdsmæssige mindstekrav til hold af grise; BEK nr. 1742 af 30/11/2020 <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2020/1742> - tilgået d. 10/12/2024
- [63] Organic Denmark, <https://www.organicdenmark.com/facts-figures-about-danish-organics> (tilgået d. 11/11/2024)

- [64] Biocheck.Gent ® biosecurity questionnaire pigs outdoor (2024);
<https://biocheckgent.com/en/questionnaires/pigs-outdoor>
- [65] Biocheck.Gent ® biosecurity questionnaire dairy cattle (2023):
<https://biocheckgent.com/en/questionnaires/dairy-cattle>
- [66] Biocheck.Gent ® biosecurity questionnaire small ruminant (2023):
<https://biocheckgent.com/en/questionnaires/small-ruminants-dairy>
- [67] Robbins, P. (2009.). *Q Q Method/Analysis*. <https://doi.org/10.1016/B978-008044910-4.00498-3>
- [68] Acharya, A. S., Prakash, A., Saxena, P., & Nigam, A. (2013). Sampling: why and how of it? *Indian Journal of Medical Specialities*, 4(2).
<https://doi.org/10.7713/ijms.2013.0032>
- [69] Chincarini, M., Lanzoni, L., di Pasquale, J., Morelli, S., Vignola, G., Paoletti, B., & di Cesare, A. (2022). Animal Welfare and Parasite Infections in Organic and Conventional Dairy Farms: A Comparative Pilot Study in Central Italy. *Animals*, 12(3). <https://doi.org/10.3390/ani12030351>
- [70] Alawneh JI, Barnes TS, Parke C, Lapuz E, David E, Basinang V, Baluyut A, Villar E, Lopez EL, Blackall PJ. Description of the pig production systems, biosecurity practices and herd health providers in two provinces with high swine density in the Philippines. *Prev Vet Med*. 2014 May 1;114(2):73-87. doi: 10.1016/j.prevetmed.2014.01.020. Epub 2014 Jan 29. PMID: 24529343.
- [71] Madsen, E., Wilson, MG., (2020) Multiple correspondence analysis of questionnaire based biosecurity data on milk-fed dairy calves and associations with neonatal calf mortality. *Master's thesis in Veterinary Medicine*.

Bilag:

Bilag 1 – Data over antal besætninger og antal dyr i Danmark hhv. 2010 og 2023.

Tabel 9: Oversigt over antal besætninger i Danmark hhv. for 2010 og 2023, sammenlignet med antal økologiske besætninger, samt procentfordeling.

Tabel 10: Oversigt over antal dyr i Danmark hhv. for 2010 og 2023, sammenlignet med antal dyr på økologiske besætninger, samt procentfordeling.

Årstal	2010				2023			
	Antal besætninger	Procent fordeling ift. total antal	Antal økologiske besætninger	Procent fordeling ift. dyreart	Antal besætninger	Procent fordeling ift. total antal	Antal økologisk besætninger	Procent fordeling ift. dyreart
Malkekvæg	4245	35,7%	452	10,6%	2228	37,1%	363	16,3%
Får	2570	21,6%	385	15%	1643	27,4%	462	28,1%
Gris	5068	42,6%	136	2,7%	2131	35,5%	203	9,5%
I alt	11883	100%	946	8,2%	6002	100%	1028	17,1%

Tal udtaget fra Danmarks Statistikbanken, udregnet via Microsoft Excel (v.2411).
Søgeord anvendt: "Alle bedrifter med malkekøer/svinfår". "Økologisk bedrifter med malkekøer/svinfår".

Årstal	2010				2023			
	Antal dyr	Procent fordeling ift. total antal	Antal dyr på økologiske besætninger	Procent fordeling ift. dyreart	Antal dyr	Procent fordeling ift. total antal	Antal dyr på økologisk besætninger	Procent fordeling ift. dyreart
Malkekvæg	568.202	4,1%	61.225	10,8%	547.431	4,8%	75.735	13,8%
Får	159.626	1,1%	25.658	16,1%	152.572	1,3%	31.953	20,9%
Gris	13.173.060	94,8%	104.157	0,8%	10.823.382	93,9%	167.037	1,5%
I alt	13.900.888	100%	191.040	1,4%	11.523.385	100%	274.725	2,4%

Tal udtaget fra Danmarks Statistikbanken, udregnet via Microsoft Excel (v.2411).
Søgeord anvendt: "Antal dyr af malkekøer/svinfår", "Antal dyr på økologisk landbrug af malkekøer/svinfår".

Tabeller anvendt; HDYR07 & HDYROEKO
<https://www.statistikbanken.dk/>

Bilag 2 – Email med Biocheck.UGent® med spørgsmål

Email korrespondance med Biocheck.UGent® omkring spørgsmål til deres spørgeskema og vægtning af svar på spørgeskemaer.

Spørgsmålene fremgår først i billedeformat, herefter er teksten indsat for nemmere læsning. Spørgsmål fra den studerende (DVP) står med sort, svar fra Biocheck.UGent® står med grønt.

Bilag 2.1 – Email fra Biocheck.UGent® med spørgsmål og svar i billedeformat

 Info <info@biocheckgent.com>
ma 25-11, 10:01
Danna Vestergaard Poulsen ✓

Dear Dianna,

Thank you for your questions.
Please find our answers below.

We hope this provides you with enough information.

Met vriendelijke groet,
Best regards,

The Biocheck team



We focus on keeping animals healthy for the benefit of animal and human health

As we agreed, I have gathered a few questions from both me and my mentors, if you wouldn't mind answering them. We have cutted it down to 3 questions,

1) Why are there no questions about parasites and preventions against them? What about wetlands?

We try to partially cover this with the generic questions in the questionnaires. As stated, we aim to develop questionnaires that are applicable for many diseases and always need to balance the length of the questionnaire with user-friendliness. Moreover, do we aim to have questionnaires that are usable worldwide hence it is difficult to ask specific questions on pharmacological prevalence and/or specific vaccination programs as there rely largely on the local context (infection pressure, temperature, climate,...). This is extremely hard to include and still have it applicable for as many people/farms across the world.

That being said, we never claim that questions which we do not cover, are not important. Therefore, Biocheck can be complementary to more specific/local questionnaires.

2) Why is grassland/grazing biosecurity omitted in surveys of outdoor production?

This is not omitted, however, we agree that it is not directly/only minorly questioned in the current questionnaires.

Also, see comment above, we wanted to make something that is applicable in all circumstances/ production systems / countries and therefore we judged that this is difficult to include.

3) Are certain topics / questions weighted differently across the different animal species and / or farm types? And if so, how come? the categories are weighted different aswell, how come you weight these differently?

Certainly! Although the overlapping questions/subcategories remain important for all animal species, depending on international expert opinion, some subcategories are perceived as less/more important than others considering a specific type of production. E.g. vermin and wildlife control in outdoor farms. Weights are always attributed relatively compared to the other potential transmission routes/biosecurity measures. Therefore, the weights do not give an indication of the absolute importance but rather a relative importance in relation to the other biosecurity components. It is clear that the relative importance of different transmission routes may vary between species or production systems. Currently the weights do not differ based on factors such as herd size, location, yet we are working on further developments to make our scoring system more context dependant, yet you will need to wait a little before this gets operational 😊

4) What are the given weight scores based on? You state Dewulf and the 5 principles of biosecurity as baseground for the scoring, what how do you decide which answer get wighted fx 0, 0.5 or 0.75 or 1? Is this based on professional opinions or do you have a scale / program deciding these?

We work for each questionnaire with groups of international experts in biosecurity in (a specific) livestock production. According to the method of Gore, we come to the weights of the subcategories, based on everyone's input. The weight for the answers/questions is based on biosecurity principles and all background information that is available at the time of development. This methodology has been described in detail in several publications eg: Gelaude et al., 2014; Damiens et al., 2020; Amalraj et al., 2024 <https://biocheckgent.com/en/fba@scientificpublications@biocheckgent>

I hope these questions make sense, otherwise feel free to contact me over this email or phone on: +45 28 86 71 02

If it is easier to answer and explain in dutch, that would also be ok, since I also speak dutch.

Met vriendelijke groeten,

Dianna Poulsen

Bilag 2.2 – Email fra Biocheck.UGent®, med spørgsmål og svar I tekstformat

1) Why are there no questions about parasites and preventions against them? What about wetlands?

We try to partially cover this with the generic questions in the questionnaires. As stated, we aim to develop questionnaires that are applicable for many diseases and always need to balance the length of the questionnaire with user-friendliness. Moreover, do we aim to have questionnaires that are usable worldwide hence it is difficult to ask specific questions on pharmacological prevalence and/or specific vaccination programs as there rely largely on the local context (infection pressure, temperature, climate,...). This is extremely hard to include and still have it applicable for as many people/farms across the world.

That being said, we never claim that questions which we do not cover, are not important. Therefore, Biocheck can be complementary to more specific/local questionnaires.

2) Why is grassland/grazing biosecurity omitted in surveys of outdoor production?

This is not omitted, however, we agree that it is not directly/only minorly questioned in the current questionnaires. Also, see comment above, we wanted to make something that is applicable in all circumstances/production systems / countries and therefore we judged that this is difficult to include.

3) Are certain topics / questions weighted differently across the different animal species and / or farm types? And if so, how come? the categories are weighted different aswell, how come you weight these differently?

Certainly! Although the overlapping questions/subcategories remain important for all animal species, depending on international expert opinion, some subcategories are perceived as less/more important than others considering a specific type of production. E.g. vermin and wildlife control in outdoor farms. Weights are always attributed relatively compared to the other potential transmission routes/biosecurity measures. Therefore, the weights do not give an indication of the absolute importance but rather a relative importance in relation to the other biosecurity components. It is clear that the relative importance of different transmission routes may vary between species or productions systems. Currently the weights do not differ based on factors such as herd size, location,... yet we are working on further developments to make our scoring system more context dependant, yet you will need to wait a little before this gets operational 😊

4) What are the given weight scores based on? You state Dewulf and the 5 principles of biosecurity as baseground for the scoring, what how do you decide which answer get wighted fx 0, 0.5 or 0.75 or 1? Is this based on professional opinions or do you have a scale / program deciding these?

We work for each questionnaire with groups of international experts in biosecurity in (a specific) livestock production. According to the method of Gore, we come to the weights of the subcategories, based on everyone's input. The weight for the answers/questions is based on biosecurity principles and all background information that is available at the time of development.

Bilag 3 – Oversigt over spørgeskema

Link til tabeloversigt over spørgsmål fordelt på 3 spørgeark, åbent/lukket, samt om spørgsmål fremgår på 1, 2 eller alle 3 spørgeark.

Hertil samt redigering af spørgsmål, ordinal kodning og farveskema koordineret med kvartilerne fra faktoranalysen.

<https://drive.google.com/drive/folders/1buuDiRzLghQwF8UjZ6lL00lrMpCONFO6?usp=sharing>

Bilag 4 – Tabeller af ordinal kodning af kategoriske variabler og deres skalering:

Tabel 9 Oversigt over kategoriske variabler, svarmuligheder og deres skalering efter ordinal kodning til anvendelse i faktoranalyse. 1 er fraværende smittebeskyttelse, 5 er optimal smittebeskyttelse.

Spørgsmål	Svarmuligheder	Score på skalaen
Indkøb af dyr	Indkøb uden karantæne	1
	Indkøb med karantæne	3
	Ingen indkøb	5
Avl af dyr	Naturlig med ukendt status	1
	Begge med ukendt status naturlig	2
	Naturlig med kendt status	3
	Artificiel insemination	4
	Ingen insemination	5
Farm opdelt i ren/urent	Ikke opdelt i ren/urent	1
	Opdelt i rent/urent	5
Køretøj tom ved farmen	Sommetider tomt køretøj	1
	Altid tomt køretøj	3
	Internt køretøj	5
Separeret kadaverplads	Ikke separeret kadaverplads	1
	Separeret kadaverplads	5
Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	Kadaverplads ikke beskyttet mod skadedyr	1
	Kadaverplads nogenlunde beskyttet mod skadedyr	3
	Kadaverplads beskyttet mod skadedyr	5
Kadaverplads rengøres	Kadaverplads ikke rengjort	1
	Kadaverplads rengjort	5
Afhentning af kadaver	Afhentes ikke	1
	Afhentes af deka	5
Kadaver håndteret med handsker / vasket hænder efter	Aldrig håndteret med handsker / vasket hænder efter	1
	Sommetider handsker / vasket hænder efter	3
	Altid handsker / vasket hænder efter	5
Bakteriologisk analyse af drikkevand	Drikkevand testet hver 2. år / sjældnere	1
	Årlig test af drikkevand	3
	Vandværksvand	5
Underrettelse af besøgende	Ingen underrettelse påkrævet	1
	Underrettelse påkrævet	5
Påklædning til besøgende	Intet påkrævet påklædning	1
	Håndvask	2
	Tøj og håndvask	3
	Farmspecifikke støvler og tøj	4
	Farmspecifikke støvler, tøj og håndvask	5
Kontakt med andre gårde	Ingen kontakt med andre gårde	1
	Kontakt med andre gårde	5
Omklædningsrum tilgængelig	Ingen omklædningsrum tilgængelig	1
	Omklædningsrum tilgængelig	5
Pest kontrol på gården	Ingen pestkontrol	1
	Pestkontrol etableret	5
Plan for strategisk behandling	Behandlingsplan fremgår ikke	1
	Behandlingsplan fremgår	5
Kanyler Anvendelse	Ingen specifik kanyler for aldersgrupper	1
	Kanyler for specifikke aldersgrupper	3
	Single-use kanyler	5

Bilag 5 – Samtale med fårebesætningsejer



Figur 8 Billede af samtale med en fårebesætningsejer omkring deres hold af får, og hvorfor de har valgt naturlig insemination.