

UNIVERSEL SUNDHEDSOVERVÅGNING

ERFARING NR. 1710

Simple grafiske fremstillinger er et skridt på vejen mod sundhedsovervågning i real-tid. Samtidig kan graferne give en bedre forståelse af fortløbende resultater over fx blod- og sokkeprøver, klinisk sygdom i stalden og vandforbrug.

INSTITUTION: SEGES SVINEPRODUKTION
FORFATTER: NANA DUPONT, CHARLOTTE SONNE KRISTENSEN, SVEND ERIK JORSAL, MIA QVIST PAWLOWSKI, CARSTEN KIRKEBY, PER KANTSØ NIELSEN, POUL BÆKBO, KRISTIAN HAVN, MARGARIDA AREDE, LARS ERIK LARSEN, JENS PETER NIELSEN

UDGIVET: 28. APRIL 2017
Dyregruppe: SLAGTESVIN
Fagområde: PRODUKTIONSOVERVÅGNING, SUNDHED

Sammendrag

En nyligt afsluttet undersøgelse i to slagtesvinebesætninger har vist, at simple grafiske fremstillinger med fordel kan anvendes til at visualisere komplekse data over udviklingen i klinisk sygdom og smitstoffer. Den løbende form for overvågning beskrevet i denne undersøgelse vil i sin nuværende form ikke være økonomisk rentabel i langt de fleste besætninger. Dog kan lignende oversigter for enkelte hold eller stier give både svineproducent, dyrlæge og rådgiver et bedre indtryk af hvilke smitstoffer der er mest fremtrædende i besætningen.

Erfaringer fra denne undersøgelse vil også kunne danne grundlag for fremtidige afprøvninger indenfor sundhedsovervågning i real-tid, da undersøgelsen har givet viden om implementering af real-tids overvågning, håndtering af fortløbende data fra elektroniske registreringer, samt resultateret i færdigudviklede procedurer for automatiserede grafiske fremstillinger af rensede real-tids data over både vandforbrug, klimaparametre og resultater fra diagnostiske prøver.

Undersøgelsen fulgte to slagtesvinebesætninger med alt-ind/alt-ud drift på sektionsniveau. I besætning A blev der fulgt tre hold, og i besætning B blev der fulgt syv hold. I hvert hold blev der fulgt fire fokus-stier fordelt på to dobbelt-stier. Ved indsættelse blev fem grise øremærket i hver fokus-sti. Øremærkede grise fik taget månedlige blodprøver for almindelig lungesyge, ondartet lungesyge, PCV2 og PRRS. Derudover blev der i alle fokus-stierne taget sokkeprøver en gang om måneden for

Escherichia coli, *Lawsonia intracellularis* og *Brachyspira pilosicoli* en gang om måneden, samt ugentlige spytpøver for influenzavirus. Der blev også indsamlet data for blandt andet foder-, vand- og antibiotikaforbrug, tilvækst og forekomst af hoste og diarré.

Baggrund

Sygdomme i svineproduktionen udgør et stort økonomisk og velfærdsmæssigt problem. For at kunne indsætte optimal forebyggelse, behandling og kontrol er det af afgørende betydning, at der er en erkendelse af, hvad der forårsager sygdom i den enkelte besætning. Jo tidligere og mere sikkert dette kendskab er jo bedre. En tidligere erkendelse muliggør tidligere interventioner, og dermed muligheden for en forbedret sundhed, velfærd og produktivitet samtidig med en mindre miljøpåvirkning som følge af bedre foderudnyttelse hos slagtesvinene. Et af de vigtigste redskaber til dette er i dag diagnostiske analyser som fx blodprøver og Udvidet Sundhedskontrol (USK). Udfordringen med disse traditionelle analyser er dog, at der oftest kun tages prøver ved symptomer på sygdom og da oftest kun fra et mindre antal dyr. Dette gør, at man kun får et øjebliksbillede af sygdoms-status i besætningen baseret på en ofte begrænset stikprøve af dyr. En af årsagerne til dette er de væsentlige ressourcer, der skal anvendes til at indsamle prøvemateriale, kombineret med meget store udgifter til analyserne. En måde dette kunne ændres på, er at udvikle og implementere løbende overvågning af sundheden.

Tidligere undersøgelser peger på, at elektroniske registreringer for blandt andet vandforbrug kan anvendes til at forudsige udbrud af sygdom på sti- og sektionsniveau. I en ældre blev der set på smågrisenes vandforbrug via elektronisk dataopsamling [1]. Her blev der dokumenteret en stabil døgnrytme for vandoptagelsen, hvor afvigelser fra den normale døgnrytme typisk kunne kædes sammen med sygdom, foderskifte, flytninger/sammenblanding eller andre belastninger. Et senere studie fandt også en sammenhæng mellem vandindtag og diarré på sektionsniveau i klimastalden [2].

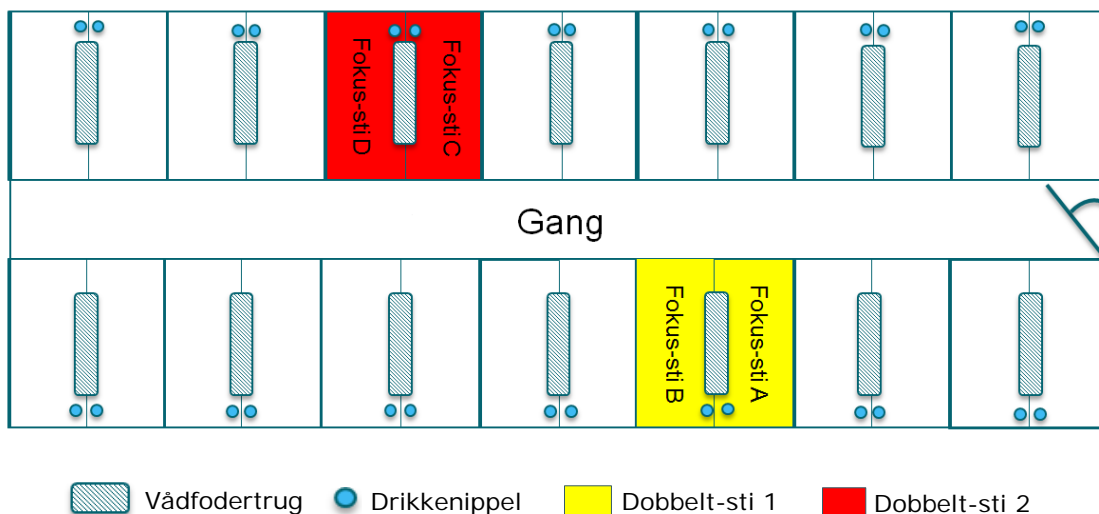
Nærværende undersøgelse havde derfor til formål at (1) identificere om simple grafiske fremstillinger af uspecifikke data (vandforbrug, vægt m.fl.) kan anvendes til at forudsige, hvornår grisene blev syge (diarré/hoste/markant vægttab) og (2) om løbende diagnostik med prøveudtagning på fastsatte tidspunkter fordelt på flere forskellige diagnostiske undersøgelser gør, at de fremkomne resultater kan anvendes bredere og udnyttes bedre til at rådgive besætningen. Undersøgelsen fokuserede primært på luftvejssygdomme, et sygdomskompleks der opfattes som et af de mest tyngende for produktionen af slagtesvin. Mave-tarmlidelser blev dog også medtaget i et mindre omfang.

Erfaringerne fra denne undersøgelse vil kunne danne grundlag for videreudvikling af teknikker i fremtidige afprøvninger.

Materiale og metode

Undersøgelsen blev gennemført som et 2-årigt longitudinelt, observationelt studie og bestod af samtidig uspecifik (fx vandforbrug, vægt og foderoptag) og specifik diagnostisk overvågning i to slagtesvinebesætninger (30-110 kg). De udvalgte uspecifikke parametre blev udvalgt på baggrund af eksisterende litteratur samt relevans bedømt af et ekspertpanel (se Appendiks 1). Som udgangspunkt skulle der i hver besætning følges fem hold, men grundet produktionsomlægning blev der i besætning A fulgt tre hold og i besætning B syv hold.

I hvert hold blev der udvalgt fire fokus-stier, svarende til to dobbeltstier, i den samme sektion. Som eksempel viser figur 1 en oversigt over fokus-stierne i sektion 1, besætning B. Ved indsættelse blev fem grise i hver fokus-sti øremærket med et individuelt identifikationsnummer. Kun øremærkede grise fik taget månedlige blodprøver. En oversigt over de indsamlede data er vist i tabel 1 og 2. Se Appendiks 2 for nærmere detaljer om indsamlingen af data.



Figur 1. Oversigt over medtagne fokus-stier i besætning B, sektion 1

Begge besætninger blev udvalgt på baggrund af kendte problemer med luftvejssygdomme i slagtesvinestalden. Besætningerne havde særligt problemer om efteråret med PRRS og ondartet lungesygdom. Ved slagtning havde begge besætninger bemærkninger for brysthindear på omkring 1/3 af grisene.

Det statistiske arbejde er udelukkende deskriptivt. De grafiske outputs blev lavet i freeware-programmet R. Se Appendiks 3 for yderligere detaljer.

Tabel 1. Registreringer indsamlet på henholdsvis fokus-stiniveau, dobbelt-stiniveau og sektionsniveau

Måleparameter	Fokusstier	Dobbeltsti	Sektion
Uspecifik overvågning			
Temperatur	X		
Luftfugtighed i staldrum			X
Drikkevandsforbrug		X	
Tilvækst	X		
Foderoptag		X	
Hoste-indeks	X		
Diarre-indeks	X		
Logbogsregistreringer (ændringer i fodring, management etc.)			X
Forbrug af antibiotika	X		
Dødelighed	X		
Specifik overvågning			
Spytprøver	X		
Sokkeprøver	X		
Blodprøver	X		
USK	X		

Tabel 2. Oversigt over indsamlede diagnostiske prøver, analysemetode samt interval for prøvetagning. *Grisene i de medtagne fokus-stier blev ikke alle leveret til slagtning på samme dato. Derfor blev der for hvert hold udvalgt en specifik leverance, hvorfra alle lungesæt fra fokus-sti grise blev sendt til USK

Prøvemateriale	Antal	Hyppeghed	Agens	Analyse metode
Blodprøve	5 grise i fokus-stier	Hver 4. uge	<i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i> (AP)	ELISA - Serologi
Blodprøve	5 grise i fokus-stier	Hver 4. uge	<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (MYK)	ELISA - Serologi
Blodprøve	5 grise i fokus-stier	Hver 4. uge	PCV2	q-PCR Viruspåvisning
Blodprøve	5 grise i fokus-stier	Hver 4. uge	PRRSV	ELISA - Serologi
Spytprøve	Fokus-stier	Hver uge	Influenzavirus	q-RT-PCR Viruspåvisning
Sokkeprøve	Fokus-stier	Hver 4. uge	<i>Escherichia coli</i> F4, <i>Escherichia coli</i> F18, <i>Lawsonia intracellularis</i> , <i>Brachyspira pilosicoli</i>	q-PCR Påvisning af bakterier
USK (lunge)	10-62 grise/hold*	Ved slagtning		Makroskopisk vurdering

Besætningsbeskrivelse

Besætning A:

- Status: Deklareret i SPF: almindelig lungesyge, ondartet lungesyge (AP6, AP12) og PRRS-VAC.
- Sohold med 1.050 søer på to sites, produktion af 33.000 smågrise og 10.000 slagtesvin årligt.
- Besætning A var indrettet med 3.500 smågrise- og 1.650 slagtesvinestipladser samt karantænefaciliteter til polte. Slagtesvinestalden bestod af fem sektioner. Hver sektion indeholdt seks dobbeltstier, hvor der blev indsat cirka 19 grise pr. sti. En dobbelt-sti delte tørfoderautomat og to vandventiler. Grisene blev indsat i en rengjort slagtesvinesektion fra op til tre forskellige klimasektioner ved cirka 30 kg. Første hold blev indsat 20. maj 2015 og sidste hold var afsluttet 4. november 2015.
- Alle grisene blev vaccineret mod PCV2 og almindelig lungesyge en uger efter fravæning.

Besætning B:

- Status: Ikke SPF deklareret, men ved undersøgelsens start, var det kendt at besætningen havde almindelig lungesyge, ondartet lungesyge (AP6, AP12), nysesyge og PRRS.
- Sohold med 1.850 søer produktion af 60.000 smågrise og 16.500 slagtesvin årligt.
- Besætning B var indrettet med 2.500 slagtesvinestipladser, med fem sektioner. Hver sektion indeholdt 14 dobbeltstier, hvor der blev indsat cirka 18 grise pr. sti. En dobbeltsti delte vådfoderkrybbe. En vandstreng tildelte vand til en vandventil i hver sti. Grisene blev indsat i en rengjort slagtesvinesektion ved cirka 30 kg. Første hold blev indsat 5. maj 2015 og sidste hold blev afsluttet 21. november 2016.
- Alle grise blev vaccineret mod PCV2 en uge efter fravæning. Derudover blev Hold 1-3 også vaccineret mod PRRS og almindelig lungesyge, henholdsvis ved dag 14 i farestalden og en uge efter fravæning. Der var flere ændringer i driften af besætning B under selve undersøgelsen, herunder to saneringer - en sanering mod PRRS med vaccination af hele besætningen samt en medicinsk sanering med faringsstop mod almindelig og ondartet lungesyge. For detaljer henvises til Appendiks 4.

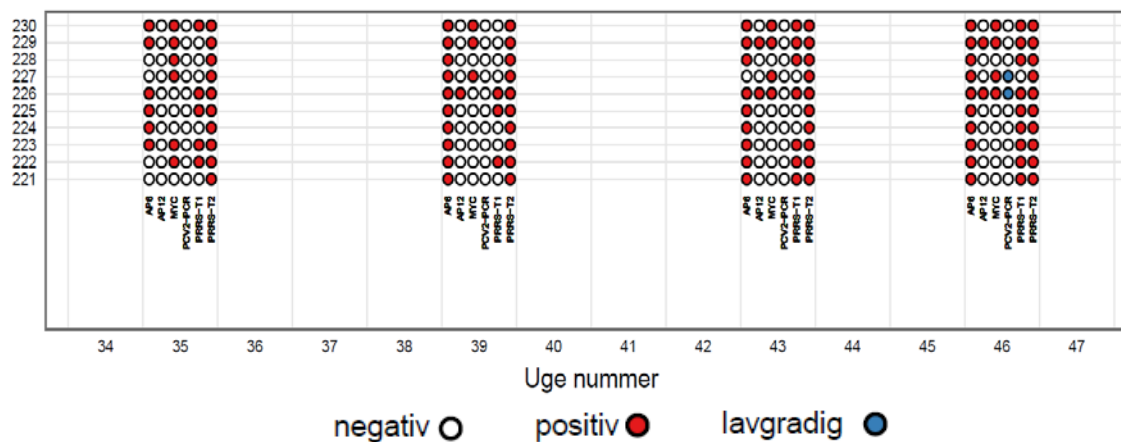
Resultater og diskussion

Dataopsamlingen resulterede i et dataark for hver dobbelt-sti med en samlet grafisk oversigt af udviklingen i blod-, sokke- og spytprøver, hoste- og diarré-indeks, samt ændringer i vandforbrug og vægt pr. gris. Et eksempel på et sådant dataark er vist i Appendiks 5. Resultaterne fra USK blev ikke medtaget i den grafiske præsentation. I den følgende tekst tages udgangspunkt i resultater fra hold 3 i besætning B, sektion 1, dobbelt-sti 1 (fokus-sti A og B).

Resultater for blodprøver

Figur 2 viser et eksempel på en grafisk fremstilling af udviklingen i blodprøvesvar fra indsættelse til slagtning for en dobbelt-sti. Gris 221-225 gik i fokus-sti A og gris 226-230 i fokus-sti B. De to fokus-

stier delte fodertrug og vandmåler. De røde pletter markerer, når en gris blev testet positiv for en sygdom, mens en hvid markerer en negativ prøve. De blå pletter markerer, at grisen har reageret for PCV2-fundet i lavgradig mængde ($3-5 \log_{10}$).



Figur 2. Udvikling i blodprøvesvar over tid for luftvejsinfektioner. Gris 221-225: fokus-sti A; gris 226-230: fokus-sti B, hold 3, besætning B

Begge besætninger havde ved undersøgelsens start fået konstateret ondartet lungesygge (AP6 og AP12). Alligevel blev der i de første fire hold i besætning B kun påvist AP12 antistof i hold 3. Derudover kunne der i det pågældende hold kun findes AP12-positive grise i tre af fire fokus-stier på trods af trynekontakt mellem stierne. Således var der ingen af grisene i fokus-sti A, hold 3, der på noget tidspunkt var positive på blodprøverne for AP12 (se figur 2). Prøvetagninger fra flere hold og fra flere stier i hvert hold kan således være nødvendige for at få et retvisende billede af den samlede sygdomsdynamik i en besætning. Den grafiske fremstilling over tid understøtter en lettere intuitiv forståelse af de fremkomne prøvesvar. Resultaterne for PRRS og MYC er et udtryk for vaccinationer mod disse agens i besætningen på dette tidspunkt.

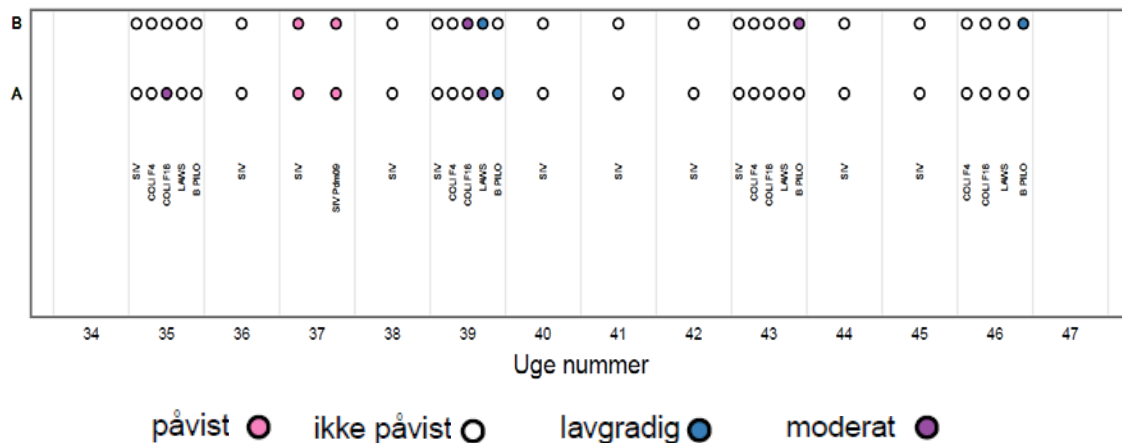
Spytprøver, sokkeprøver, hoste og diarré

Et eksempel på udvikling i spyt- og sokkeprøvesvar er vist i figur 3. I uge 3 efter indsættelse (uge 37) blev der påvist pandemisk influenza virus A (H1N1) i både fokus-sti A og B i hold 3 (påvist = rosa plet; ikke påvist = hvid plet). Ved at sammenligne Figur 3 med Figur 4, der viser udviklingen i diarré- og hoste-indeks, ses det at den påviste influenza er sammenfaldende med en let stigning i hoste-indeks i hele dobbelt-stien på 0,13, svarende til fem host på 6 minutter for alle 36 grise i dobbelt-stien. Hvorfor der også ses hoste i uge 40-42 kan ikke umiddelbart forklares på baggrund af spytprøveresultaterne.

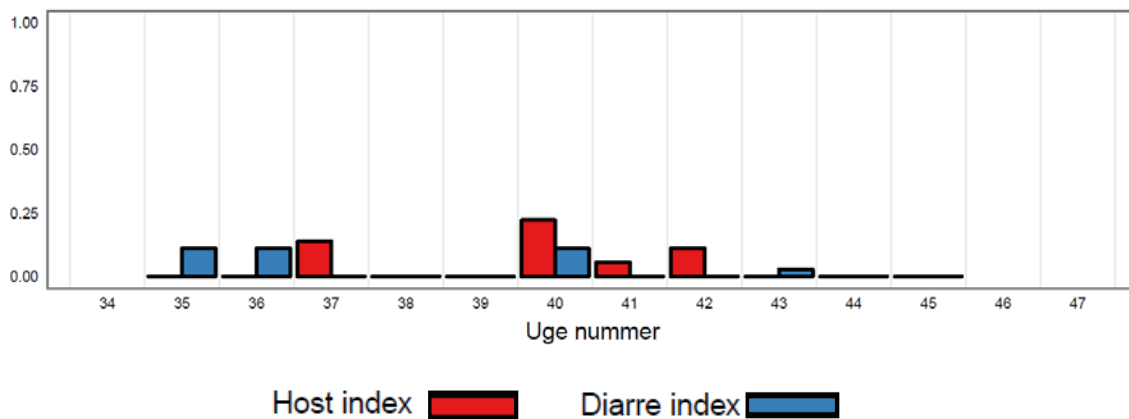
Ses der på udviklingen af resultaterne for sokkeprøverne, så er der i fokus-sti A en moderat forekomst af *E. coli* F18 ved indsættelse, men ingen påviste mave-tarm smitstoffer i fokus-sti B (ikke påvist = hvid plet; lavgradig forekomst ($3-5 \log_{10}$) = blå plet; moderat forekomst ($>5-7 \log_{10}$) = lilla plet).

Derimod ses der ved næste prøvetagning fire uger efter ingen *E. coli* i fokus-sti A, men derimod *Lawsonia* og *B. pilosicoli* i henholdsvis moderat og lavgradig mængde, hvorimod der blev fundet både

*E. coli*F18 og *Lawsonia* i fokus-sti B. Der ses altså variation i, hvilke bakterier der findes fra prøvegang til prøvegang, samt variation mellem stierne. Der var i dette hold kun lavgradig forekomst af diarre i tilslutning til forekomst af bakterierne. På nuværende tidspunkt skal der ifølge lovgivningen [3] udtages en sokkeprøve én gang årligt, i den dyregruppe hvor flokbehandling med antibiotika ønskes anvendt. Ud fra dette resultat fastlægges en behandlingsvejledning og en behandlingsstrategi. Ved yderligere overvågning – som i dette forsøg – kan disse revideres løbende og tilpasses besætningsforholdene.



Figur 3. Udvikling i resultater for sokkeprøver og spytprøver for influenza

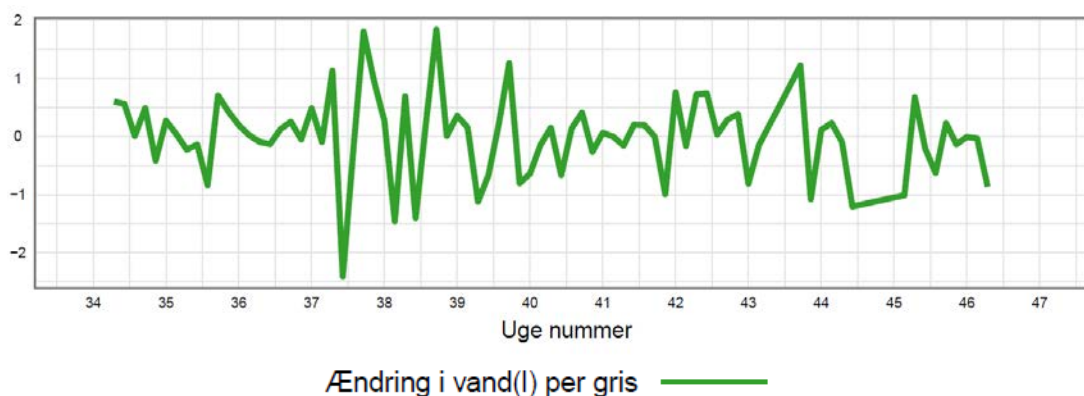


Figur 4. Udvikling i diarré- og hosteindeks samlet for fokus-sti A og B

Vandforbrug

For hver dobbelt-sti blev der også lavet grafiske fremstillinger af ændringer i vandforbruget pr. gris. Et eksempel på en sådan graf er vist i figur 5. Der var dog store udsving i kvaliteten af de elektroniske registreringer fra vandmålerne med flere perioder med manglende data og urealistisk store udsving i vandmålingerne. For eksempel havde tre ud af de 14 dobbelt-stier i besætning B ændringer på -10.000 til +20.000 liter vand pr. gris. Det var derfor ikke muligt, at identificere nogen tydelig sammenhæng mellem de simple grafiske fremstillinger over vandforbrug og forekomsten af sygdomstegn (hoste/diarre) på baggrund af de tilgængelige data.

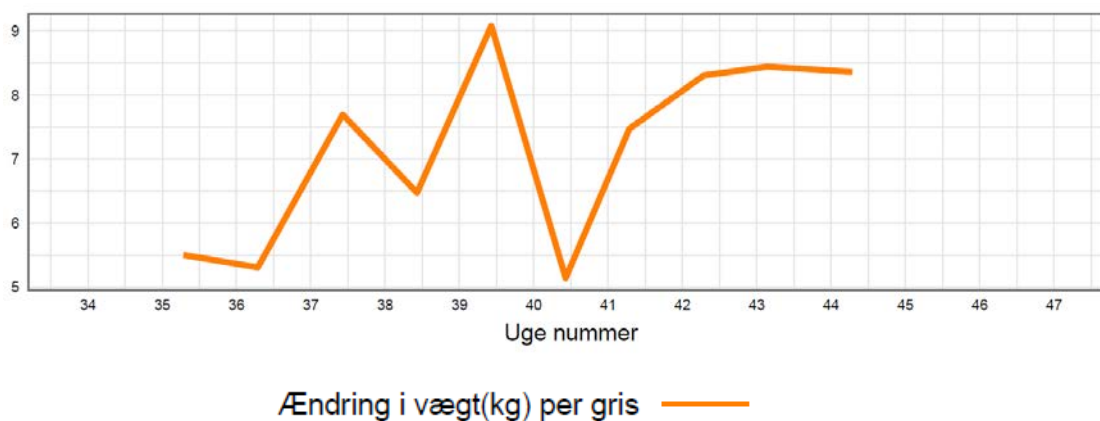
Samtidig med undersøgelsen beskrevet i denne erfaring gennemførte Københavns Universitet et større studie i besætning B. Dette projekt indsamlede og undersøgte elektroniske registreringer for blandt andet vandindtag, herunder drikkefrekvens og mængde, samt temperaturmålinger fra i alt otte dobbelt-stier – det vil sige fire dobbelt-stier mere, end hvad der indgik i nærværende undersøgelse. Dette studie var ved hjælp af avanceret statistisk modellering i stand til at identificere en sammenhæng mellem vandindtag, temperatur og forekomst af diarré og sti-vending på sti-niveau i slagtesvinestalden [4].



Figur 5. Oversigt over ændring i vandindtag pr. gris for en dobbelt-sti

Ændringer i vægt

Grafen over ændring i vægt (kg) pr. gris over tid (se figur 6), foder- og vandforbrug bør så vidt muligt sammenholdes med optegnelser fra logbog eller anden lignende rapportføring over ændringer i management, inden ændringer i vægten sammenholdes med graferne for de kliniske symptomer (se figur 4) og resultater fra blod-, sput- og sokkeprøver. Dette skyldes, at udsving i vægten kan forårsages af en lang række faktorer udover sygdom, som fx ændringer i fodring, flytning af grise mellem stierne eller andre lignende ændringer. Omvendt vil en fortløbende graf i real-tid kunne alarmere besætningens ansatte om, at der er noget på færde, hvis der ses store udsving i vægten.



Figur 6. Ugentlig ændring i vægt pr. gris for en dobbelt-sti

Temperaturen i den enkelte fokus-sti og luftfugtigheden i sektionen blev ikke medtaget i den endelige grafiske præsentation af data, da begge lå meget stabilt i hele studieperioden som følge af de installerede ventilationsstyringsystemer i de medtagne besætninger.

Øvrige målte parametre

Ved gennemgang af USK-resultaterne sås der i begge besætninger tydelig variation i forekomsten af læsioner, både mellem hold og mellem de enkelte fokus-stier. Disse resultater vil blive gennemgået nærmere i en senere publikation.

For forbruget af antibiotika kunne der ikke identificeres nogen påfaldende forskelle mellem de enkelte hold indenfor de to besætninger. Det samme var gældende for dødeligheden, hvor der i besætning A var 3-4 døde grise pr. hold og i besætning B var 0-2 døde grise pr. hold. Foderforbruget blev målt i de to besætninger for hver enkelt dobbelt-sti. Der var dog problemer med dataindsamlingen, da begge besætninger i løbet af undersøgelsen havde tekniske problemer med måleapparatet. Det er derfor ikke muligt at drage nogen endelige konklusioner baseret på de tilgængelige data for foderforbruget. En systematisk og pålidelig overvågning af forbrugsmønstre for både vand og foder er en forudsætning for at kunne udnytte data til overvågningsformål.

De her viste resultater vil blive uddybet i to separate publikationer, der specifikt beskriver, hvorvidt der ses en sammenhæng mellem (1) hoste, diagnostiske prøver og USK og (2) diarré og diagnostiske prøver.

Konklusion

Denne undersøgelse illustrerer, at simple grafiske fremstillinger med fordel kan anvendes til at visualisere komplekse data over udviklingen i klinisk sygdom og laboratoriesvar. I sin nuværende form vil den løbende form for overvågning beskrevet i denne undersøgelse ikke p.t. være økonomisk rentabel i langt de fleste besætninger. Dog kan lignende oversigter for enkelte hold eller stier give både svineproducent, dyrlæge og rådgiver et bedre indtryk af, hvilke smitstoffer der er mest fremtrædende i besætningen. Et retvisende billede af sygdomsdynamikken understøtter både dyrlægen, svineproducenten samt rådgiveren i at fastlægge skræddersyede behandlingsstrategier, samt giver mulighed for at evaluere relevansen af nye tiltag indenfor fx smittebeskyttelse, muligheder for sanering og valg af vaccinationsstrategi. Den samlede grafiske oversigt over udviklingen i prøveresultater, sygdomstegn og ændringer i vægten giver mulighed for let at identificere sammenhæng mellem sygdomstegn og smitstoffer i besætningen, og kan derudover bruges som redskab til at evaluere virkningen af eventuelle interventioner, som fx sanering eller nye procedurer til smittebeskyttelse. Resultaterne fra denne undersøgelse understreger desuden vigtigheden af ikke at basere planer for fx vaccination, sanering eller medicinering på kun én prøvetagning, da der kan være store forskelle både mellem de enkelte stier og mellem sektionerne.

Denne undersøgelse kunne desværre ikke hverken be- eller afkræfte, om simple grafiske fremstillinger over fortløbende vandforbrug kan anvendes til at alarmere om snarlig hoste, diarré eller væggtab i besætninger med slagtesvin. Dette skyldtes problemer med kvaliteten af de fremkomne data over vandforbrug. Dog vil denne undersøgelse kunne danne grundlag for fremtidige projekter, da undersøgelsen har øget vores viden om implementering af real-tids overvågning, håndtering af fortløbende data fra elektroniske registreringer, samt resulteret i færdigudviklede procedurer for automatiserede grafiske fremstillinger af rensede real-tids data over både vandforbrug, klimaparametre og resultater fra diagnostiske prøver. Der er behov for supplerende undersøgelser til vurdering af, hvorvidt et reduceret prøveomfang kan gøre overvågningen økonomisk attraktiv. Det kan eksempelvis være ved anvendelse af spytprøver i stedet for blodprøver samt nyudviklede multiplex ELISA og -PCR.

Referencer

[1]	Kai, P.; Madsen, T.N.; Pedersen, B.K.; Ruby, V.; Boykel, I.; Nielsen, N.O. (1999): Elektronisk overvågning af produktion i stalde med alt-ind alt-ud produktion. Meddelelse nr. 420, Landsudvalget for Svin.
[2]	Madsen, T.N. (2001): Tools for Monitoring Growing Pigs. PhD Thesis, The Royal Veterinary and Agricultural University.
[3]	Bekendtgørelse om sundhedsrådgivningsaftaler for svinebesætninger, BEK nr. 1536 af 12/12/2016.
[4]	Jensen, D.B; Toft, N; Kristensen A.R. (2017): A multivariate dynamic linear model for early warnings of diarrhea and pen fouling in slaughter pigs. Computers and Electronics in Agriculture, 135, pp.51-62.

Deltagere

Tekniker: Thomas Lund Sørensen, Søren Justesen og Jens Ove Hansen

Afprøvning nr. 1394

Aktivitetsnr.: 7140-130310

//CSK//

Appendiks 1: Deltagere i ekspertpanel

Navn	Titel	Institution
Charlotte Sonne Kristensen	DVM, PhD, Dipl. ECPHM	SEGES Svineproduktion
Poul Bækbo	DVM, PhD, Dipl. ECPHM	SEGES Svineproduktion
Sven Erik Jorsal	DVM, PhD, Dipl. ECPHM	DTU Veterinærinstituttet
Lars Erik Larsen	DVM, PhD, Dipl. ECPHM	DTU Veterinærinstituttet
Nils Toft	Cand. Sci., PhD	DTU Veterinærinstituttet
Jens Peter Nielsen	DVM, PhD, Dipl. ECPHM	Københavns Universitet
Anders Ringgaard Kristensen	D.Sc., PhD, MITS	Københavns Universitet

Appendiks 2: Indsamlet data

Uspecifik overvågning

Temperatur ved stierne

Temperatur blev målt kontinuerligt med elektroniske termometre. Der var opsat to termometre over fodertruget i hver fokus-sti, et ved bagvæggen ved liggeområdet og et ved midtergangen over spaltegulvet.

Luffugtighed i staldrum

Luffugtigheden blev målt dagligt på sektionsniveau ved hjælp af en klimacomputer produceret af SKOV A/S.

Drikkevandsforbrug

Vandforbruget blev målt kontinuerligt for hver dobbelt-sti. I besætning A havde hver dobbelt-sti to drikkeventiler. I besætning B havde hver fokus-sti én drikkenippel, der blev forsynet af et vandværk, der gik til begge fokus-stier i en dobbelt-sti. I hvert af disse vandværk blev der installeret et flow-meter, der målte rotationer pr. sekund. Der blev udført separat kalibrering af flow-metrene for hvert vandværk.

Tilvækst

Grisene blev hver uge vejede sti-vist på en brovægt. Derefter blev ændring i vægt pr. gris beregnet som: $(\text{totalt kg måling 1} / \text{antal grise i sti ved måling 1}) - (\text{totalt kg måling 2} / \text{antal grise i sti ved måling 2})$.

Foderoptag

I besætning A blev foderoptag målt ved hjælp af vippevægte. I besætning B blev foderoptag beregnet på baggrund af data fra besætningens foder-softwareprogram. Data for foderoptag blev indhentet ugentligt.

Hoste-indeks

Hver uge blev der talt antal host i to intervaller à tre minutter for hver fokus-sti. Dette foregik, ved at (i) grisene i fokus-stien blev jaget op, (ii) antal host blev talt over tre minutter, (iii) grisene fik to minutters pause, hvorefter (iv) grisene igen blev jaget op og antal host talt over tre minutter. Derefter blev hoste-indeks beregnet som $\text{totalt antal host i begge intervaller} / \text{antal grise i fokus-stien}$.

Diarré-indeks

Hver uge blev der i hver fokus-sti talt diarréklatter. Diarré-indekset blev beregnet ved først at tælle antallet af diarréklatter i hele stibunden i fokus-stien. Derefter blev antallet af diarréklatter divideret med antal grise i fokus-stien.

Ved tælling anvendtes følgende metode:

- En isoleret diarréklat talte som én klat
- To sammenhængende diarréklatter talte som én klat
- En streg af diarré talte som én klat
- To tilstødende men ikke sammenhængende diarréklatter talte som to klatter.

Logbogsregistreringer

Der blev anvendt logbøger til løbende registrering af tilsigtede/utilsigtede hændelser i hver besætning, som fx skift i ansatte, ændringer i management, foder, klima og vaccinationer.

Forbrug af antibiotika

Anvendelsen af antibiotika og smertestillende blev registreret løbende. Antal grise behandlet, sti og årsag blev noteret (luftveje, diarré, andet).

Dødelighed

Dødelighed blev registreres løbende. Antal døde eller udtagne grise, sti og årsag blev noteret (sygesti/død/aflivet/slagt/slægtet til anden sti).

Specifik overvågning

Spytprøver

Spytprøverne blev indsamlet ugentligt ved ophængning af bomuldsreb i hver fokussti i 30 minutter, hvorefter rebet blev taget ned og spyttet vredet ud. Prøverne blev efter udtagning frosset ned og derefter sendt til DTU Veterinærinstituttet for analyse. Prøverne blev analyseret for influenza. Hvis der initialt blev påvist influenza, blev der suppleret med en test for pandemisk influenza A virus (H1N1).

Sokkeprøver

Sokkeprøverne blev taget hver måned. Sokkerne blev påsat støvlerne, hvorefter der blev vandret rundt i én fokus-sti. Prøverne blev indsendt til DTU Veterinærinstituttet for analyse. Prøverne blev testet for *Escherichia coli* F4, *Escherichia coli* F18, *Lawsonia intracellularis* og *Brachyspira pilosicoli*.

Blodprøver

Der blev taget månedlige blodprøver fra de øremærkede grise. Prøverne blev sendt til analyse hos DTU Veterinærinstituttet for AP6, AP12, MYK, PCV2, PPRS-EU og PPRS-US. For de sidste fire hold i besætning B, blev der desuden suppleret med analyse for AP2.

USK

For hvert hold blev der sendt lungesæt til USK på Laboratorium for Svinesygdomme, SEGES Svineproduktion. Lungerne blev udtaget i forbindelse med slagtning på Danish Crown, Herning slagteri. For hvert hold blev der udvalgt én slagtedato. Alle lungesæt fra grise slagtet på denne dato

blev så vidt muligt sendt til USK. Lugesæt fra grise slagtet på en anden dato fra samme hold blev ikke sendt til USK.

Lungerne blev undersøgt efter de normale guidelines for USK (Christensen, G., 1997) og indtastet på laboratoriet i et regneark til den videre opgørelse.

Appendiks 3: Grafisk fremstilling af data

De beskrevne data blev indsamlet fra forskellige kilder og kombineret på DTU Veterinærinstituttet i freeware-programmet R. Graferne blev tegnet med pakken ggplot2. og fremstillet ved hjælp af funktioner, som blev skræddersyet til undersøgelsen. Det hele blev samlet i en enkelt funktion, som tager start- og sluttidspunkt samt holdnummer som input. Funktionen henter så selv de relevante data (i real-time), og plotter grafikken for det pågældende hold.

Den automatiserede proces i R kunne anvendes i real-time, og vil i fremtiden kunne bruges til at hente data og producere automatiske grafiske oversigter. Dette forudsætter dog, at data er rensset for eventuelle fejl på forhånd. Selv om systemet kun blev testet på få hold grise i denne undersøgelse, opstod der alligevel flere forskellige fejl i processen. Fx sås der store udsving i de indkomne værdier for data over vandforbrug. Således viser denne undersøgelse, at en automatiseret grafisk fremstilling er mulig, men det vil kræve en del flere hold for at få fanget og rettet alle de typer af fejl, der måtte opstå. Desuden vil det kræve en hel del programmering at tage højde for disse potentielle fejl i data. Eventuelt vil dette kunne løses ved at indlægge checkpoints med advarsler, hvis der ses tydelige afvigelser i data.

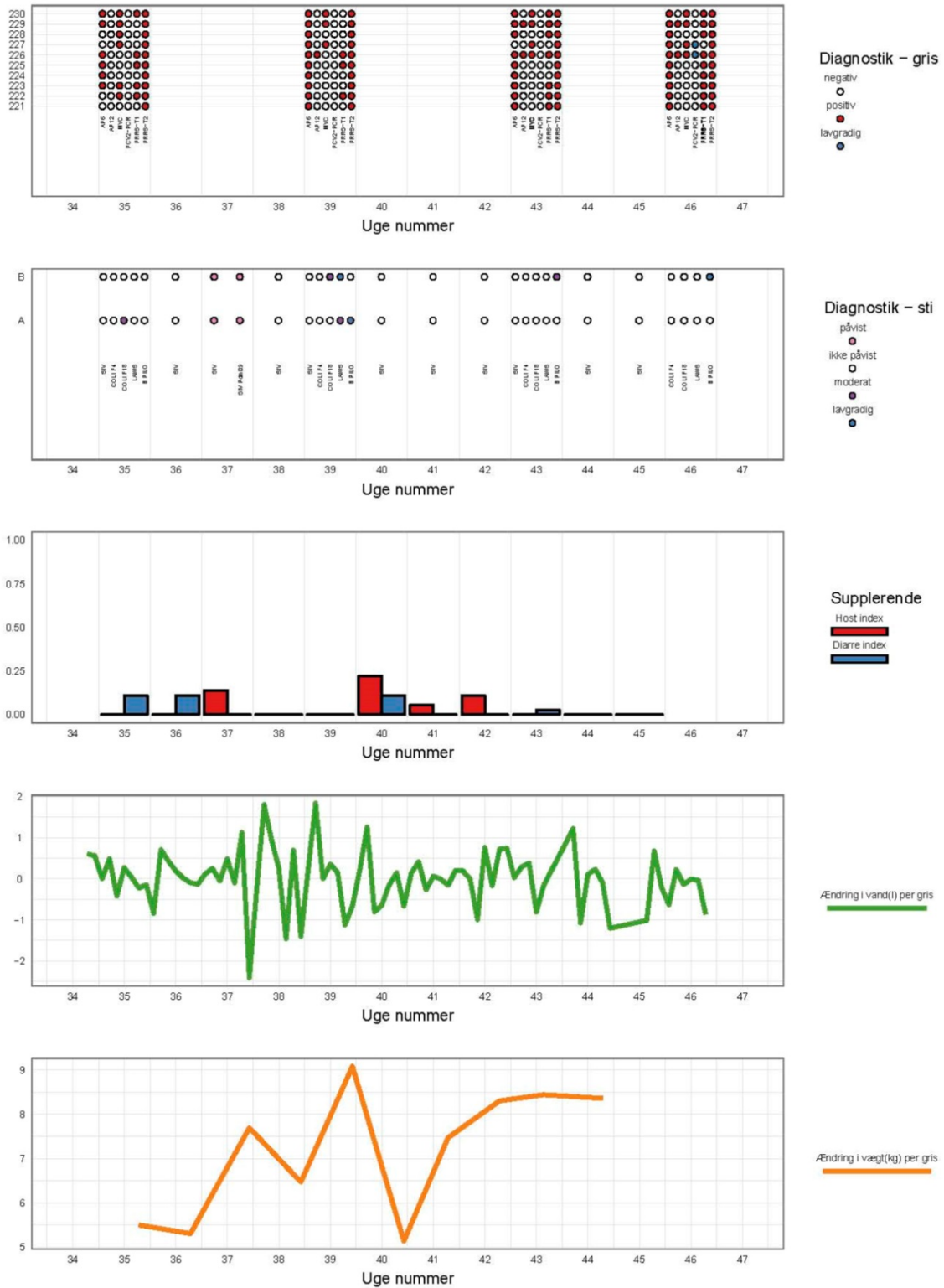
Appendiks 4: Afprøvningsbesætning B

Hold 1-3: Grisene vaccineres mod PRRS i farestalden dag 14 og mod PCV2 og almindelig lungesyge 1 uge efter indsættelse i klimastalden
Sanering mod PRRS oktober 2015 med vaccination af hele besætningen, ønske om fravæning af PRRS negative grise
Hold 4-5: Grisene vaccineres mod PCV2 og almindelig lungesyge 1 uge efter indsættelse i klimastalden PRRS vaccination stoppet februar/marts 2015, dog cirkulation af PRRS i afprøvningsbesætningen Saneringen for PRRS er lykkedes i soholdet, der fravænes negative grise
Konstatering af AP 2
Faringsstop uge 14-16 2016 med medicinsk sanering mod AP 6 og almindelig lungesyge Tømning af afprøvningsbesætningen i uge 32 2016. Indsættelse efter sanering i uge 34
Hold 6-7 Grisene der indsættes efter sanering er vaccineret mod PCV2 1 uge efter fravæning
Efter sanering er soholdet konstateret fri for PRRS og almindelig lungesyge
Fund af AP 6 og almindelig lungesyge efter sanering i afprøvningsbesætningen

Appendiks 5: Eksempel på dataark

Universel SundhedsRådgivning

Hold: 3 Sektion:2 Sti:16





Tlf.: 33 39 45 00

svineproduktion@seges.dk

Ophavsretten tilhører SEGES. Informationerne fra denne hjemmeside må anvendes i anden sammenhæng med kildeangivelse.

Ansvar: Informationerne på denne side er af generel karakter og søger ikke at løse individuelle eller konkrete rådgivningsbehov.

SEGES er således i intet tilfælde ansvarlig for tab, direkte såvel som indirekte, som brugere måtte lide ved at anvende de indlagte informationer.