



MÅNEGRISEN

PARTNERSKAB OM FREMTIDENS BÆREDYGTIGE OG EFFEKTIVE SVINESTALDE

NOTAT VEDRØRENDE DYRESUNDHED

Torben Jensen og Marie Erika Busch, SEGES Videncenter for Svineproduktion

Jens Peter Nielsen, Københavns Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige fakultet

Sven Erik Jorsal, Danmarks Tekniske Universitet, Veterinærinstituttet

Nuria Canibe, Aarhus Universitet, Naturvidenskab og Teknologi

22.06.2016

INSTITUTIONER
I NETVÆRKET:



AgroTech*



Dansk
Agroindustri



Notatet er udarbejdet i regi af månegris netværksprojekt, som er støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrations Program, GUDP under Fødevareministeriet.



MÅNEGRISEN

Månegrisen er et offentlig-privat-partnerskab – med deltagelse af flere ministerier, partnere fra erhvervet, interesseorganisationer og vidensinstitutioner – igangsat af Fødevareministeriet i december 2012.

Visionen er at ophæve modsætningen mellem udvidelse af svineproduktionen og hensyn til miljø, klima og dyr. Målet er via nye teknologiske løsninger at opføre en modelstald, som sikrer en rentabel produktion af svin med minimal belastning af miljø, klima, dyr og omgivelser. Stalden forventes at stå færdig i 2017.

Månegris netværksprojekt

GUDP har støttet månegris netværk, bestående af 8 vidensinstitutioner og interesseinstitutioner, der alle besidder væsentlige og relevante ressourcer i og omkring udvikling af den danske slagtesvineproduktion.

Idéen med samarbejdet er at tænke og udrede innovative teknologiske løsninger, som både er rentable og samtidig kan indgå i fremtidens moderne konkurrencedygtige svinestald. Sigtet er – ud over minimal belastning af miljø, klima og – et styrket fokus på dyrevelfærd, dyresundhed, arbejdsmiljø samt effektiv ressourceudnyttelse, herunder udnyttelse af gyllen som en ressource.

Output af netværkssamarbejdet er en række notater med konkrete løsningsforslag samt forslag til nye emner, der har behov for yderligere udredning, før løsningsforslag kan implementeres generelt.

Netværket består af følgende institutioner:

- SEGES Videncenter for Svineproduktion (VSP)
- Teknologisk Institut, AgroTech
- Københavns Universitet, Department of Large Animal Science (KU)
- Dansk Agroindustri
- Aarhus Universitet, Institut for Ingeniørvidenskab samt Institut for Husdyrvidenskab (AU)
- Teknologisk Institut, Danish Meat Research Institute (DMRI)
- Danmarks Teknologiske Universitet, Veterinærinstituttet (DTU)
- Agro Business Park

NOTAT VEDRØRENDE DYRESUNDHED

Torben Jensen og Marie Erika Busch, SEGES Videncenter for Svineproduktion

Jens Peter Nielsen, Københavns Universitet, Det Sundhedsvidenskabelige fakultet

Sven Erik Jorsal, Danmarks Tekniske Universitet, Veterinærinstituttet

Nuria Canibe, Aarhus Universitet, Naturvidenskab og Teknologi

Introduktion

I de følgende afsnit gennemgås innovationsbehov inden for sundhedsmæssige aspekter i fremtidens slagtesvinestald:

- Ekstern smittebeskyttelse: Stald med lav risiko for introduktion af luftbåren smitte fra andre besætninger, transportvogne og lign.
- Ekstern smittebeskyttelse: Stald med lav risiko for introduktion af smitte i forbindelse med ind- og udlevering af grise
- Intern smittebeskyttelse: Stald med lav risiko for luftbåren smitte mellem sektioner
- Intern smittebeskyttelse: Stald og sti med høj hygiejne og nem rengøring mellem hold
- Overvågning: Effektiv detektering af sygdom (tidligere, mere følsom)
- Intervention mod sygdom: Mulighed for at anvende en kortvarig foderintervention mod sygdom
- Forebyggelse af ikke-infektøs sygdom: Tildeling af fodermidler eller andre materialer med gavnlig effekt på mavesår

Under hvert punkt beskrives:

- Status og nuværende viden
- Hvor mangler vi viden?
- Hvilket innovationsbehov er der?
- Potentiell gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

En god sundhed i slagtesvinestalden er kun mulig, hvis sunde grise indsættes. Rapporten omhandler slagtesvinestalde, men det skal nævnes, at de sundhedsmæssige forhold, der behandles i rapporten, er lige så relevante for smågrisestalde. De foreslåede innovationsområder er dermed også relevante for smågrisestalde.

Ekstern smittebeskyttelse: Stald med lav risiko for introduktion af luftbåren smitte fra andre besætninger, transportvogne og lign.

Status og nuværende viden

Undersøgelser vedrørende introduktion af smitte med PRRS og lungemykoplasmer i SPF-besætninger har vist, at en stor del af tilfældene kan tilskrives luftbåren smitte, hovedsageligt fra nabobesætninger. Sandsynligvis kan svineinfluenza også introduceres via luftbåren smitte. Det samme gælder flere eksotiske sygdomme (mund- og klovesyge, Aujeszky's sygdom og til en vis grad klassisk svinepest).

Det er muligt at reducere risikoen for introduktion af luftbåren smitte ved hjælp af filtrering af den luft, der suges ind i staldene. Dette er påvist i amerikanske undersøgelser vedr. luftbåren smitte med PRRS og lungemykoplasmer i sobesætninger og på ornestationer. Filtrering af den indgående luft ved hjælp af mekaniske filtre anvendes i nogle amerikanske besætninger, men så vidt vides, kun i sobesætninger og ornestationer. Det skyldes, at smågrise og slagtesvin oftest opstaldes på ejendomme med alt ind – alt ud drift på ejendomsniveau, og at introduktion af luftbåren smitte derfor ikke har varig betydning. Mekanisk filtrering af luften indebærer desuden større omkostninger, dels til opsætning og vedligehold af filtre og dels på grund af øget forbrug af elektricitet.

Fremtidens danske slagtesvineejendomme vil sandsynligvis ofte være store ejendomme med mange stalde/sektioner. Da ejendommene ikke umiddelbart kan tømmes og saneres helt, vil introduktion af smitte have større betydning på sådanne ejendomme. Det er derfor relevant at afklare, om filtrering af luften til slagtesvinebesætninger er relevant og økonomisk realistisk. Det er i USA blevet vurderet, at etablerings- og driftsomkostninger til delvis filtrering af luften ved hjælp af mekaniske filtre på soejendomme koster 185-200 kr. pr. årssø, mens total luftfiltrering koster 450-1.060 pr. årssø, afhængigt af hvilket ventilationssystem man har (2010-priser).

Udover de mekaniske filtre kan også UV-belysning (UVC-filtre) anvendes til at rense luft for mikroorganismer. Dette gøres blandt andet på SPF-Danmarks lukkede vogne, og princippet anvendes også på laboratorier og sygehuse. Sandsynligvis vil UVC-filtre være en billigere løsning end mekaniske filtre både på grund af lavere etableringsomkostninger og på grund af lavere energiforbrug. UVC-filtre har dog den ulempe, at de er meget temperaturafhængige. Jo længere under 40 °C lufttemperaturen er, jo dårligere effekt har de, og under 10 °C er effekten meget begrænset. Desuden skal man være opmærksom på, at UV-lyset kan forårsage forbrændinger i huden, og der bør derfor være sikkerhedsanordninger, der sikrer, at lyset slukker, når lyskassen åbnes.

Hvor mangler vi viden?

Flere typer af mekaniske filtre findes allerede, og de er effektive til at frafiltrere blandt andet PRRS og mykoplasmer. Den amerikanske måde at filtrere luften på kræver dog en del tilpasning, før den kan anvendes i typiske danske stalde. Det skyldes, at danske staldbygninger ofte har hel eller delvis diffus ventilation eller har vægventiler. Det vil sige, at der ikke er et centralt indsugningssystem, hvorpå filtre kan sættes. Der mangler viden om, hvordan mekanisk filtrering i praksis vil kunne lade sig gøre i danske besætninger, herunder

- Hvor filtrene skal placeres
- Omfanget af luft, der slipper uden om filtrene via andre åbninger i bygningerne og betydningen af dette
- Filtrenes betydning for ventilationen af staldene
- Luftmodstand i filtrene og forøgelsen af elforbruget
- Pris for filtre og for løbende vedligehold.

Tilsvarende viden mangler også vedrørende den praktiske anvendelse af UVC-filtre på danske stalde. Også her er det en udfordring, at danske staldbygninger typisk ikke har et centralt indsugningssystem, hvorpå en lyskasse kan installeres. Desuden mangler der viden om, hvordan udfordringerne med den temperaturafhængige effekt kan løses.

Hvilket innovationsbehov er der?

Det må vurderes som tvivlsomt, at filtrering af luften på slagtesvineejendomme kan betale sig økonomisk. Men der er behov for en udredning, hvor ovenstående problemstillinger så vidt mulig besvares på baggrund af allerede eksisterende viden.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

En effektiv filtrering af indgangsluften vil reducere risikoen for introduktion af smitte med luftvejssygdomme meget betydeligt. Dette har primært betydning for sandsynligheden for at holde besætninger fri for PRRS og mykoplasmaledningsyge og influenza. Luftvejssygdomme har betydning for produktivitet og for behovet for antibiotikabehandling. Betydningen varierer dog meget fra besætning til besætning.

En undersøgelse foretaget af SEGES Videncenter for Svineproduktion tyder på, at infektion med PRRS i en besætning koster gennemsnitligt 11 kr. pr. produceret slagtesvin i det første år efter, at sobesætningen er blevet smittet (meddelelse nr. 985). Heri er tab i sohold og i smågriseperioden ikke medregnet. Efter at den akutte fase er overstået i soholdet, er der sandsynligvis kun begrænset tab ved at have PRRS i slagtesvineholdet. Der er ikke lavet tilsvarende undersøgelser af, hvad det koster at få PRRS ind i en slagtesvinebesætning, uden at sobesætningen er smittet.

Mykoplasmaledningsyge i slagtesvineholdet koster sandsynligvis i gennemsnit cirka 30 gram daglig tilvækst og 0,05-0,1 FE/kg tilvækst. Tabet kan reduceres ved hjælp af vaccination, hvilket indebærer omkostninger til vacciner (2-7 kr./gris) og arbejdsforbrug. Det er påvist, at SPF-besætninger med mykoplasmaledningsyge har et højere antibiotikaforbrug end ikke-smittede besætninger (meddelelse nr. 1039).

Ekstern smittebeskyttelse: Stald med lav risiko for introduktion af smitte i forbindelse med ind- og udlevering af grise

Status og nuværende viden

SPF-systemet stiller krav om smittebegrænsende ind- og udleveringsforhold i besætninger. Herunder adskillelse mellem besætningens dyr og eksterne lastbiler og chauffører i form af særligt udformede ramper, udleveringsrum og karantænestalde. Der er dog ikke enighed om, hvilke specifikke krav der giver en helt klar afgrænsning mellem ekstern og intern smittestatus, herunder forhindrer tilbageløb af grise i forbindelse med udlevering. Problemstillingen er påtrængende som følge af de mange udenlandske vognmænd og transporter til lande og områder med afrikansk svinepest og PED. Desuden kan almindelige produktionssygdomme introduceres til besætninger, hvis smittebeskyttelsen ved ind- og udlevering er utilstrækkelig.

Hvor mangler vi viden?

Der mangler generel viden om eksisterende udleveringsforhold i danske slagtesvinebesætninger, og dermed viden om hvor indsatsen skal lægges for at opnå en forbedret smittebeskyttelse. Denne viden kan tilvejebringes ved et observationelt studie.

Hvilket innovationsbehov er der?

Der er behov for at udvikle udleveringsforhold, der forhindrer smitteoverførsel fra de lastbiler og chauffører, som afhenter grise i danske besætninger.

I første omgang kortlægges de aktuelle udleveringsforhold i en repræsentativ stikprøve af danske besætninger med henblik på at klarlægge de systemer og situationer, der giver risiko for smitteoverførsel.

Der opstilles derefter en prioriteret liste over de forhold, der udgør den største risiko for smitteoverførsel i danske besætninger. Følgende undersøges:

- Konstruktion af ramper og låger, som forhindrer kontakt mellem besætning og lastbiler
- Rengøringsvenlige systemer og materialer til anvendelse på ramper
- Effektive desinfektionsprocedurer
- Procedurer for adgang og omklædning m.m. for personale involveret i udlevering af dyr.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

Introduktion af eksotiske sygdomme som f.eks. svinepest til danske besætninger vil have helt uoverskuelige økonomiske følger for branchen og for samfundsøkonomien, dvs. tab i milliardklassen.

Intern smittebeskyttelse: Stald med lav risiko for luftbåren smitte mellem sektioner

Status og nuværende viden

Undersøgelser udført af SEGES Videncenter for Svineproduktion har vist, at der opnås bedre sundhed og produktivitet på ejendomme, der drives alt ind – alt ud (AIAU) på ejendomsniveau end på ejendomme med sektioneret drift (meddelelse nr. 708 og nr. 979). En væsentlig årsag er sandsynligvis, at luftbåren smitte kan bevæge sig fra sektion til sektion (typisk fra ældre smittede grise til unge usmittede grise). Selvom alle grise på en slagtesvineejendom kommer fra samme sohold, kan forskellige hold (batches) af grise have meget forskellig status med hensyn til smitsomme sygdomme og kan dermed udgøre en smitterisiko for hinanden. Hvis man i fremtiden ønsker at indsætte hold fra flere forskellige sohold på samme slagtesvineejendom, vil det gøre problemstillingen endnu mere relevant.

Ældre undersøgelser i integrerede besætninger har vist, at betydelige mængder af luft bevæger sig mellem sektioner og gangarealer via døre og eventuelt andre utætheder i staldbygninger. Desuden vil en del af luften fra luftafkastet blive suget ind i andre sektioner. Der er ikke lavet tilsvarende undersøgelser på nyere slagtesvineejendomme. Nyere ejendomme har typisk diffus ventilation med luftindtag via loftet, mens ældre ejendomme typisk har haft vægventiler. Nyere ejendomme består typisk af en enkelt bygning opdelt i sektioner, mens ældre ejendomme ofte bestod af separate bygninger, eventuelt med en forbindelsesgang. I nyere ejendomme er der oftest ikke direkte adgang mellem sektioner, mens det oftere var tilfældet i ældre ejendomme. Det er sandsynligt, at disse forskelle påvirker mængden af luft, der bevæger sig mellem sektioner.

Det formodes, at der er mindre luftsamkvem mellem sektioner i nyere stalde med diffus ventilation, hvis isolering og vægkonstruktion er udformet korrekt, end der var mellem sektioner på ældre ejendomme med kort afstand mellem selvstændige bygninger. Her kunne variable trykforhold ofte bevirke, at luft, som blev suget ud af skorstene i en sektion, kunne falde ned mellem bygninger og passere gennem vægventilerne ind i nabosektionen.

Hvor mangler vi viden?

Der mangler viden om, hvordan man konstruerer en slagtesvinestald, hvor man kan opnå de samme sundhedsmæssige fordele, som ses ved AIAU-drift på ejendomsniveau, selvom stalden kun drives AIAU på sektionsniveau. En afklaring af dette forudsætter, at vi opnår mere viden om, hvordan man kan reducere risikoen for luftbåren smitte mellem sektioner, herunder:

- Viden om, i hvor høj grad luft bevæger sig mellem sektioner i nyere slagtesvinebesætninger, som er bygget efter nutidig standard.
- Viden om, hvilke staldmæssige forhold, der kan reducere risikoen for spredning af luftbåren smitte mellem sektioner og mellem bygninger i samme bygningssæt – herunder afstande mellem bygninger, højde på ventilationsafkast, placering af luftindtag, trykforhold samt brug af filtre.

Hvilket innovationsbehov er der?

Der er behov for slagtesvinestalde med lav risiko for luftbåren smitte mellem sektionerne.

Det foreslås, at det først afklares i hvor høj grad luft bevæger sig mellem sektioner og bygninger i nyere slagtesvinestalde, og i hvilket omfang luftens adgang til sektioner sker via henholdsvis luftindtag, døre og utætheder. Dette kan delvis gøres ved hjælp af sporgasmålinger.

Derefter er der behov for at identificere faktorer, som har betydning for, hvor meget luft, der bevæger sig mellem sektioner og bygninger. For eksempel kan betydningen af følgende faktorer undersøges:

- Afstande mellem bygninger/sektioner
- Typen af ventilationssystem
- Højde på luftafkast
- Placering af luftindtag
- Trykforhold i sektioner og på gangarealer
- Konstruktionen af gyllekanalerne.

Det kan desuden være relevant at vurdere muligheden for brug af filtre, UV-belysning eller andre metoder til fjernelse af smitstoffer i luften (f.eks. ved luftindtag), herunder de praktiske og økonomiske udfordringer. Relevansen afhænger dog af, ad hvilke veje luften primært bevæger sig mellem sektioner.

Behovet for udvikling af praktiske løsninger vil afhænge af resultaterne af ovenstående undersøgelser.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

En undersøgelse gennemført af SEGES Videncenter for Svineproduktion i tre sohold med tilhørende slagtesvineproduktion i 2010-13 viste, at AIAU-drift på ejendomsniveau havde følgende fordele i forhold til sektioneret drift (AIAU på sektionsniveau): Højere daglig tilvækst (+48 g), en tendens til højere produktionsværdi (DB pr. stiplads pr. år + 53 kr.) og en lavere forekomst af almindelig lungesyge (meddelelse nr. 979). De tre sohold var smittet med almindelig lungesyge og ondartet lungesyge. Det forventes, at man kan opnå tilsvarende fordele ved sektioneret drift, hvis luftbåren smitte mellem sektioner kan undgås. Den forbedrede sundhed vil desuden reducere behovet for antibiotikabehandling. I besætninger, som er fri for luftvejssygdomme, vil gevinsten dog sandsynligvis være begrænset.

Intern smittebeskyttelse: Stald og sti med høj hygiejne og nem rengøring mellem hold

Status og nuværende viden

Når der indrettes slagtesvinestier i dag, er der ikke tænkt i helhedsløsninger. Komponenterne kommer fra forskellige leverandører, og ofte er der ikke tænkt over, hvordan de skal kobles sammen, så der opnås gennemtænkte løsninger. Ligeledes er der ikke taget højde for, at kravene til stierne er ændret, idet der skal kunne håndteres beskæftigelses- og rodematerialer, emissionen af ammoniak og lugt skal være lav, og produktionssikkerheden skal være stor i kraft af et højt hygiejneniveau og et velfungerende fodringssystem.

Dette er baggrunden for at gentænke slagtesvinestiens udformning med henblik på at udvikle en samlet løsning, hvor gyllekumme, gulv, inventar, krybbe og om muligt fodringssystem er tænkt sammen i en helhed, der opfylder kravene til en nutidig sti. Her tænkes især på mulighederne for at udvikle en kassetteløsning, hvor stien inklusive gyllekumme og fodertildelingsudstyr sættes ind i staldrummet på f. eks. et underlag af sand og sammenkobles med de øvrige kassetter. Det forventes, at dette vil kunne sikre, at stierne udgør en samlet helhed uden hjørner og hulrum og udformet i rengøringsvenlige materialer.

I Holland er Hy-Care stisystemet udviklet. Det er baseret på lukkede stier med afrundede hjørner udformet i plast. Der er ingen 90 graders vinkler, ingen hulrum og stien er derfor meget rengøringsvenlig. For at få maksimal beskyttelse mod smitte mellem dyr/stier er der desuden udviklet et management koncept. Dette koncept medfører, at ingen medarbejdere går ind i stierne, idet alle grise håndteres udefra. Desuden er det stierne med grise, som flyttes rundt i staldsystemet, hvilket medfører, at der ikke færdes grise på gangene. Kuldudjævning er tilladt, men der benyttes ikke ammesøer, hvilket også medvirker til, at der er minimal kontakt mellem grise fra forskellige stier. Spaltegulvet er af plast, og gyllekummen er en del af stien og udformet i

samme materiale og med samme udformning, som den del af stien, som er over spaltegulvet. I forbindelse med rengøring af stien løftes spaltegulvet og rengøres på undersiden.

I udlandet arbejdes med gyllekummer udformet i plast, såkaldte "gyllebakker" (<http://www.vragenaandeoverheid.nl/UK/slurry-trays/>). Udformning og materiale bevirker, at gylleoverfladen bliver mindre, og at eventuel rengøring af gyllekummen bliver lettere. Desuden kan kummen og den der tilhørende sti monteres på ben og placeres på en sandbund eller andet fast underlag.

I forbindelse med DT-104 saneringerne for 10-12 år siden blev spaltegulvets underside og gyllekummerne så vidt muligt også rengjort. Det blev vurderet som et vigtigt kriterium for at få succes med saneringen, at alt så vidt muligt var rengjort og desinficeret med læsket kalk. Det er vurderingen, at de patogener, som befinder sig i gylle og gyllekummer, på et eller andet tidspunkt kommer op i stimiljøet pga. utilstrækkelig rengøring eller via fluer og andre insekter. Endelig kan gylleoversvømmelser eller høj gyllestand også føre til at smitstofferne kommer op i stimiljøet.

Ikadan System A/S er interesseret i at indgå i et udviklingsarbejde om udvikling af en sti, hvor stivæggene er udformet i plast og går til bunden af gyllekummen, og hvor gulvet er ophængt i væggene og kan lukkes op med henblik på at rengøre gulvets underside og gyllekumme. Gyllekummens bund kan udarbejdes med forhøjninger og fald med henblik på at begrænse gylleoverfladen og hyppig udslusning.

Hvor mangler vi viden?

I Danmark har vi altid været af den opfattelse, at det kun var de områder af stien, som grisene kom direkte i kontakt med, som skulle rengøres, mens spalteåbninger, foderrør m.m. ikke kræver den samme rengøring. Der mangler viden om betydningen af også at gøre rent under spaltegulvet. Der mangler viden om design af stier uden hjørnestolper, hvor gyllekummen og evt. spaltegulvet er en integreret del af stien, og hvor spaltegulvet kan åbnes og gøres rent på undersiden samtidig med gyllekummen.

Der mangler viden om sammenkobling af forskellige materialer i et hensigtsmæssigt og rengøringsvenligt design. Det forventes at være omkostningskrævende, at udvikle en ny sti, hvor materialer sammenkobles på en anden måde. Udviklingen skal derfor gennemføres i etaper og indledes med udvikling af prototyper. Der kræves deltagelse af forskningsinstitutioner og inventarfirmaer for at besidde de nødvendige forudsætninger for at kunne gå i gang.

Hvilket innovationsbehov er der?

Der er behov for at udvikle eller identificere rengøringsvenlige materialer og sammenkoblinger mellem materialer, som kan indgå i et rengøringsvenligt stalddesign.

For eksempel kunne der udvælges lovende materialer og hensigtsmæssige koblinger af forskellige materialer, og på dette grundlag udvikles prototyper på hensigtsmæssige overgange mellem materialer. Der er behov for at udvikle en samlet stiløsning, hvor gødningskumme, gulv, inventar, krybbe og fodringssystem er tænkt sammen i en helhedsløsning, som kan monteres i stalden som en kassette. Udvikling og udvælgelse skal ske i samarbejde med inventar- og byggefirmaer samt DTU og andre forskningsinstitutioner, som har viden om materialers egenskaber.

Følgende elementer bør undersøges eller udvikles:

- Materialets fugtabsorption
- Mulighed for reparation/udskiftning af komponenter
- Statisk elektricitet (hvis plastmaterialer eller andre materialer indgår, som kan give anledning til statisk elektricitet)
- Rengøringsvenlighed
- Slidstyrke/holdbarhed

- Glathed/friktion
- Termoforhold (varmeledningsevne)

På basis af erfaringerne med materialerne udvikles en prototype, som opstilles på Grønhøj eller i en egnet besætning

Prototyper med gode egenskaber kan efterfølgende blive videreudviklet og undersøgt i større skala.

I designet kunne etableres en mulighed for, at spaltegulvet kunne løftes/lukkes op via et hængsel med henblik på at kunne rengøre gulvet på undersiden, hvis dette vurderes at være en hensigtsmæssig funktion.

For at begrænse smitteoverførslen mellem stier bør der i designet tages det hensyn, at flest mulige arbejdsoperationer, som skal foretages i forbindelse med håndtering og pasning af grisene, skal kunne ske fra gangen, eller uden at personalet behøver at træde ind i stien.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

Grise opstaldet i det hollandske stikoncept HyCare har opnået forbedring af tilvæksten i smågriseperioden (+ 36 % (378 g/dag → 515 g/dag)) og reduktion i dødeligheden (÷ 80 % (2,33 % → 0,47 %)). Resultaterne er gennemsnit af 13 hold med i alt ca. 800 grise. Undersøgelse er kun gennemført i en besætning under optimale forhold, og referencen er smågriseproduktionen i leverandørbesætningen. Effekten er sandsynligvis ikke alene en effekt af det rengøringsvenlige stidesign, men også en effekt af kuldvis opstaldning og af, at personalet ikke har færdes i stierne.

Overvågning: Effektiv detektering af sygdom (tidligere, mere følsom)

Status og nuværende viden

Overvågning og detektion af sygdom foregår ved staldpersonalets daglige vurdering af sygdomstegn og behandling af almindeligt forekommende sygdomme. Derudover foretages regelmæssig klinisk vurdering ved dyrlægebesøg, hvor der også udføres videregående diagnostik i form af obduktioner og indsendelse af materiale til laboratoriediagnostik. Det diagnostiske grundlag for optimalt valg af vaccination, antibiotikaanvendelse og andre sundhedsfremmende tiltag er dog ofte for mangelfuldt.

Til anvendelse i produktions – og sundhedsstyringen indsamles der løbende data om dødelighed, tilvækst, foderforbrug og reproduktionseffektivitet typisk i form af retrospektive opgørelser fra en tre-måneders periode. Fra private og offentlige databaser trækkes sundhedsoplysninger i form af slagtefund, salmonella-antistoffer ved slagtning og månedsvist antibiotikaforbrug.

Fælles for de ovennævnte aktiviteter er, at de er for spredte, usystematiske eller tilbageskuende til en tidlig og effektiv detektion af sygdom. Tidlig detektion af sygdom er nødvendig for at opnå god effekt af behandling eller andre tiltag til sygdomsreduktion som f.eks. ændringer i fodring eller management. Ved tidlig håndtering af sygdom kan de velfærds- og produktionsmæssige effekter reduceres til et minimum.

Konventionelle undersøgelsesmaterialer og laboriemetoder er i dag relativt kostbare, men der sker en rivende udvikling, hvor nye metodikker er medvirkende til at billiggøre diagnostikken. Nye multiplex metoder til serologiske undersøgelser for antistoffer i blodprøver giver muligheder for billigere analyser. Nye platforme til hurtigere og billigere PCR-analyser til påvisning af virus og bakterier i forskellige typer af materialer er ligeledes på vej. Dette muliggør, at diagnostikken anvendes til kontinuerlig sundhedsovervågning.

Test til anvendelse på spytpøver, der eventuelt kan udtages af producenten selv, er udviklet til påvisning af visse virus, og analyser til måling af antistoffer på spyt i stedet for blod er på vej. En spytpøve opsamles ved at ophænge et reb i stien, som alle grise har adgang til i f.eks. 15 minutter. Prøven repræsenterer derfor principielt alle dyr i en sti, hvilket giver mulighed for at anvende færre prøver til en given overvågning.

Foruden overvågning af specifikke infektioner er der udviklet metoder til produktionsovervågning på stiniveau herunder kontinuerlig måling af optag af vand og foder, måling af tilvækst ved automatisk vejning, samt registrering af aktivitetsniveauer og klima. Disse data kan sandsynligvis anvendes som specifikke markører for sygdom eller andre årsager til nedsat produktionsresultat.

Hvor mangler vi viden?

Der mangler viden, som kan besvare følgende spørgsmål:

- Kan infektiøse og non-infektiøse sygdomme opdages tidligere gennem kontinuerlig sundheds- og produktionsovervågning?
- Kan kontinuerlig sundheds- og produktionsovervågning anvendes til at vurdere, hvilke sygdomme, der er de mest betydende og hyppigst forekommende som grundlag for økonomisk vurdering i en given besætning?
- Kan kontinuerlig sundheds- og produktionsovervågning anvendes til løbende tilpasning af forebyggelsen af sygdomme, herunder vaccinationsstrategier?

Hvilket innovationsbehov er der?

Den specifikke del af sundhedsovervågning indgår i forskningsprojektet PigIT, Improving welfare and productivity in growing pigs using advanced ICT methods, der er et samarbejdsprojekt mellem KU, AU og SEGES Videncenter for Svineproduktion bevilget af Det strategiske Forskningsråd.

Kombinationen af produktionsdata og infektionsovervågning undersøges i et samarbejde mellem SEGES Videncenter for Svineproduktion, DTU-VET og KU. Projektet giver mulighed for at vurdere den relative betydning af de infektioner, som er til stede i besætningen. Aktiviteten er foreløbigt finansieret via Svineafgiftsfonden for 2015.

På baggrund af de to ovenstående forskningsprojekter vil der være behov for at omsætte de undersøgte koncepter til brugbare og økonomisk rentable systemer til besætningsbrug.

Målinger af agens i luft er relevant, og det har været gennemført i forbindelse med forskellige forskningsprojekter vedrørende luftvejsinfektioner. Måleudstyret har imidlertid kun kunnet teste for et enkelt eller meget få agens indenfor en kort tidsperiode, og metoderne har ikke været egnede til generel anvendelse i praksis. Der mangler teknologisk udvikling af udstyr, der kontinuerligt kan måle forekomst af flere forskellige agens i stalden.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

- Hurtig indsats mod potentielle sygdomsudbrud og dermed reduceret økonomisk effekt af sygdommene og bedre dyrevelfærd
- Hurtig reaktion ved andre produktionsproblemer og dermed reducerede økonomiske konsekvenser
- Korrekt anvendelse af vacciner og sikring mod unødvendig og uøkonomisk anvendelse.

Intervention mod sygdom: Præcis medicinering

Status og nuværende viden

Medicinering skal være præcis. Det betyder, at dosis skal være korrekt, og medicinen skal kun gives til de grise, som behøver den. Dette sker ud fra et ønske om et lavt antibiotika- og medicinforbrug og et ønske om at begrænse udviklingen af resistens. Medicinering på sektions- eller stiniveau er relevant uanset fodringsprincip. Medicinering på sti eller dobbeltsti niveau kan muligvis i nogle situationer medvirke til en reduktion af antibiotikaforbruget. Den mest almindelige årsag til behandling af smågrise er diarréudbrud, og her er det vist, at alle stier i en sektion ofte bør medicineres samtidigt. Forholdene er muligvis lidt anderledes ved slag-

tesvin, men der er ingen forskningsmæssig dokumentation, som kan be- eller afkræfte dette. Mulighed for medicinering af enkelte stier vil umiddelbart være mest relevant, når der er syge- og/aflastningsstier inde i de enkelte sektioner (Notat nr.1431).

Ved tørfodring vil vandmedicinering være at foretrække. Ved vådfodring skal medicinering ske via foderet, idet grisene ikke drikker nok fra vandventilerne, når de tildeles vådfoder. En erfaring fra SEGES Videncenter for Svineproduktion (Erfaring nr. 1421) har vist, at smågrise på vådfoder drak betydeligt mindre, end grise som fodres med tørfoder, hvilket kan øge risikoen for, at medicinering i vandet ikke giver den korrekte dosering til alle grisene. Smågrises vandoptagelse fra den supplerende vandforsyning kan være meget lille, især lige efter overgang til vådfoder og derfor kan vandmedicinering af smågrise, der fodres med vådfoder ad libitum, ikke anbefales. Hvorvidt slagtesvin også har en meget lille vandoptagelse fra den separate vandforsyning, når de fodres med vådfoder, er ikke afklaret.

Smågrise fodret med tørfoder forbruger knap 2 liter vand pr. døgn ved indsættelse, og ender med ca. 6 l vand dagligt omkring de 30 kg. Smågrisene i en vådfoderbesætning havde et tydeligt fald i vandforbruget fra den separate vandforsyning fra 4 liter til 1 liter pr. dag ved skiftet til vådfoder. Først i slutningen af smågriseperioden kom smågrisenes vandforbrug fra den separate vandforsyning op på 3 liter pr. dag.

En automatisk medicindosering til vådfoder er hensigtsmæssigt både for at begrænse arbejdsindsatsen til tildeling og for at sikre en præcis medicinering af alle grise. Medliq® er en medicindoserer udviklet til stier med vådfoder. En test af doseringsnøjagtigheden (Erfaring nr. 1405) viste, at Medliq®-enhederne kan dosere en stamopløsning tilfredsstillende, men det forudsætter, at lufttrykket er indstillet korrekt, og at systemet er vedligeholdt. Det er vigtigt at genindstille lufttrykket efter en periode med stilstand, da stamopløsningen ellers ikke doseres korrekt over flere udfodringsperioder inden for et døgn.

Brugerne af Medliq® påpegede, at systemet var nemt at anvende. Den mest tidskrævende faktor ved brug af Medliq® var rengøring af beholderne til stamopløsning samt tidsforbruget til at bringe beholderne hen til rengøringsstedet.

Medliq® er relativt dyr (ca. 2.000 kr. ekskl. moms pr. enhed), og den er lidt vanskelig at rengøre, som ovenstående viser. Der har været arbejdet på en ny og billigere version, hvor den intelligente uddoseringsenhed flyttes med rundt i stedet for at være placeret et sted. Målet var en pris på ca. 800 kr. pr. sti. Danish Farm Design har søgt GUDP-penge til udviklingen men fik afslag på ansøgningen, idet det blev vurderet, at forretningsplanen ikke var tilstrækkelig god. Danish Farm Design har ikke aktuelle planer om videreudvikling af Medliq®.

Hvor mangler vi viden?

- Mængde af vand optaget ved supplerende vandforsyning, når slagtesvin tildeles vådfoder i langkrybbe.
- Er stivis medicinering relevant til slagtesvin (bortset fra separat tildeling i sygestier), eller bør man altid medicinere hele sektionen?
- Hvordan sikrer man, at alle grise i stien får tiltænkt dosis? Hvad er variationen i grisenes vandoptagelse og foderoptagelse? Hvordan sikres, at den gris, som har den mindste vandoptagelse og den mindste foderoptagelse, også får den tiltænkte dosis, og at de øvrige grise ikke får for meget?
- Er der forskel i grises vandoptagelse alt efter hvilken tildelingsmetode, som benyttes (f. eks. drikkekop, drikkeventil, drikkekar)?

Hvilket innovationsbehov er der?

- System til medicinering ved vådfodring, som alternativ til Medliq®, hvis der er firmaer, som har lovende alternative ideer

- Udvikling af en rengøringsvenlig version af Medliq®
- Stivis medicinerings via vand: Hvordan gøres det praktisk? Hvordan undgås, at vandet står for længe i rørene? (cirkulationspumpe?)

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

- Reduceret antibiotikaforbrug
- Effektiv behandling og lavere risiko for resistens (ingen grise får for lidt)
- (Svært at udregne en økonomisk fordel da grise generelt har bedre produktivitet, når de får antibiotika)

Intervention mod sygdom: Mulighed for at anvende en kortvarig foderintervention mod sygdom

Status og nuværende viden

Foderinterventioner mod diarré i smågrise- og slagtesvineperioden har typisk været undersøgt i forsøg, hvor rationen gennem det meste af fodringsperioden har været ændret. Anvendelse af et dyrere foder gennem lang tid er omkostningskrævende og derfor ikke altid realistisk. Dette står i modsætning til f.eks. antibiotikabehandling, der oftest gennemføres indenfor 5 dage. Som et alternativ til antibiotikabehandling vil en kortvarig foderintervention være relevant. Det vurderes, at ved en kortvarig foderintervention vil symptomerne kunne reduceres med op til 25 % (LJ, personlig meddelelse). Der arbejdes p.t. med udvikling af en metode til kortvarig foderintervention mod diarré hos smågrise (CHA). Hvorvidt de resultater, som dette projekt afføder, også vil kunne overføres til slagtesvin, er ikke afklaret. Det skal dog erindres at *Brachyspira* og *Lawsonia*, som typisk er årsag til diarré hos slagtesvin, ikke er fodringsbetingede i samme grad, som coliinfektioner hos smågrise.

Der findes fodringsmæssige metoder til at reducere forekomsten af mavesår. Imidlertid er udfordringen, at effekten forsvinder, hvis tilsætningen ophører og den tidligere fodringsmetode genoptages. Nogle hjemmeblandere har gode erfaringer med at tilsætte 1-2 % roepiller til slagtesvinefoderet for at reducere forekomsten af mavesår (Magasinet SVIN, april 2015, s28). Roepillerne skal tildeles permanent, for at der opnås den ønskede effekt.

Også andre komponenter kan beskytte mavemucosaen, f.eks. alginate eller stoffer med antioxidant virkning (E-vitamin, Selen) eller antiinflammatorisk virkning (n-3 fedtsyrer), hvilket muligvis kan have indflydelse på foderudnyttelsen.

Der er lavet undersøgelser af foderintervention mod hangriselugt, idet der er et ønske om at nedbringe risikoen for hangriselugt, da der er forslag om at ophøre med kastration indenfor EU fra 2018. Det er vist i den økologiske produktion, at tørret cikorierod tilsat slagtesvinefoderet kan reducere ornelugten, men frasorteringen er stadig for stor til, at hangriseproduktionen kan konkurrere med galtgriseproduktion.

Der findes flere typer fodringsanlæg, som kan håndtere en kortvarig foderintervention i form af alternative blandinger. Hvorvidt, der fremover skal sættes på både tørfoder og vådfoder i slagtesvineproduktionen, beror bl.a. på hangriseproblematikken, og hvor hurtigt der udvikles metoder, som kan løse problemerne med hangriselugt. Hvis hangriseproblematikken kan løses, vil tørfodring af slagtesvin fortsat være relevant, idet hangrise, i modsætning til galtgrise, kan opnå en acceptabel foderudnyttelse, når de fodres efter ædellyst med tørfoder.

Ekstra siloer og to foderstrengte i alle sektioner betyder, at en alternativ blanding kan håndteres. Dog vil man skulle være opmærksom på holdbarheden af tilsætningsstoffet, idet der kan stå ret store foder mængder i an-

lægget og i siloen. En hyppig blanding af små mængder af det pågældende foder vil kunne afhjælpe dette. Endelig kan flere blandinger også håndteres i samme rørstreng via et fasefodringsanlæg. Med et trefasefodringsanlæg kan der udfodres op til tre blandinger på en og samme rørstreng. Den tredje blanding kan være et mix mellem de to første, som styringen i anlægget automatisk sørger for sammensætningen af, eller det kan være en separat færdigblanding. Mellem opfyldning af foderautomaterne med de enkelte blandinger tømmes rørstrengen for foder. Der skulle derfor ikke være problemer med overslæb af foder fra den ene blanding til den anden, men der kan stadig forekomme dryssespild.

Af mere avancerede anlæg findes Spot Mix, som blander foderet til hver enkelt sti, og blæser det ud til den pågældende foderautomat/krybbe. Dermed giver dette anlæg ingen problemer med restmængder eller holdbarhed.

Desuden er der tørfodringsanlæg med elektroniske ventiler, som kan transportere en afmålt mængde fra en færdigvaresilo ud til en bestemt foderautomat. Denne anlægstype kan give udfordringer med holdbarhed af foderet i færdigvaresiloen, og der kan ligeledes forekomme dryssespild fra ventiler, som ikke er ordentlig indstillet. Begge anlægstyper er relativt dyre sammenlignet med traditionelle tørfodringsanlæg og andre fasefodringsanlæg.

Alternative foderblandinger kan også håndteres i vådfodringsanlæg. Her skal der også være opmærksomhed på restmængder i rør og blandetanke. For at begrænse betydningen af restmængder, kan der investeres i en særskilt blandetank, så den alternative blanding kan holdes adskilt fra det øvrige foder. Desuden vil et anlæg til restløs vådfodring kunne reducere forbruget af den alternative blanding, da der så ikke vil stå foder i rørene, som vil blive opblandet med den blanding, som skal udfodres efterfølgende.

Hvor mangler vi viden?

Der mangler viden om, hvilke sygdomme hos slagtesvin at kortvarig foderintervention vil være relevant for (Det skal være sygdomme, hvor effekten ikke forsvinder, hvis interventionen ophører eller også skal det være sygdomme, hvor foderinterventionen sker allersidst i vækstforløbet)?

Hvor stor effekt vil der kunne forventes af foderinterventionen? (Vil det kunne erstatte medicinsk behandling, eller vil effekten være mindre, og vil det da være relevant, hvis omkostningen tages i betragtning?)

Hvilket innovationsbehov er der?

Nærmere definering. Hvilken type aktiviteter vil det indebære? (omfang og eventuelt omkostning)

- Hvordan gøres det i praksis? Hvilke typer fodringsanlæg er relevante? Det skal afklares, om der findes fodermidler eller fodertilægsstoffer, som kan benyttes til slagtesvin, som vil kunne være effektive i forhold til f.eks. mavesår eller diarré
- I forhold til fodermidler eller tilsætningsstoffer, som skal tildeles allersidst i vækstperioden, skal det afklares, hvordan det kan tildeles, og om det er muligt at tildele på en virksom måde, hvis grisene slagtes over flere uger, eller det kræver, at hele stien slagtes på en gang, hvis det skal undgås at nogle grise ikke får behandlingen, eller andre grise får den gentagne gange.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

- Antibiotikareduktion
- Lavere frasortering pga. hangriselugt (ved hangriseproduktion)
- (svært at udregne en økonomisk fordel, da grise generelt har bedre produktivitet, når de får antibiotika, og hangrise vil altid tabe vækst/foderudnyttelse ved de alternative fodermidler).

Forebyggelse af ikke-infektios sygdom: Tildeling af fodermidler eller andre materialer med gavnlige effekt på mavesår

Status og nuværende viden

Svinebranchen har som mål at reducere omfanget af mavesår hos slagtesvin. Dette kan opnås ved at formulere slagtesvinefoderet groft, bruge melfoder eller tilsætte korn efter pelletering af foderet. Men disse tiltag koster i form af ringere foderudnyttelse. Det ville være ønskværdigt at finde en metode, hvormed man kan opnå både god foderudnyttelse og god mavesundhed.

Forsøg udført af SEGES Videncenter for Svineproduktion har vist, at slagtesvin, der tildeles foderet i få måltider pr. dag, har en lavere forekomst af mavesår end slagtesvin, der har adgang til foder hele døgnet via foderautomater (meddelelse nr. 1014). Det kan hænge sammen med, at maveindholdet hos de restriktivt fodrede grise er mindre flydende, og at grisene derfor har en passende pH-gradient i maven. Det er muligt, at man kan reducere forekomsten af mavesår ved at sørge for, at grisene æder i måltider – enten ved at fodre dem restriktivt eller ved at påvirke dem, så de selv vælger måltidsfodring. Sidstnævnte kan muligvis gøres ved at ændre på udformningen af foderautomaterne. Restriktiv fodring anvendes stort set udelukkende i besætninger, der får vådfoder, hvilket formentligt gælder cirka halvdelen af den danske slagtesvineproduktion. Systemer til restriktiv tildeling af tørfodring er relativt dyre, og de tager plads op i stien, så der typisk vil være plads til en gris mindre. For en svineproducent vil det være vigtigt, at dette tab kompenseres ved, at man opnår en bedre produktivitet end ved fodring ad libitum. Hittidige erfaringer tyder ikke på, at det kan lade sig gøre, når der fodres med tørfoder.

En mindre undersøgelse foretaget af SEGES Videncenter for Svineproduktion tyder på, at wrapgræs til slagtesvinene sænker forekomsten af mavesår betydeligt, men det sker muligvis på bekostning af foderudnyttelsen (meddelelse nr. 1038). En større undersøgelse af dette forventes gennemført i 2016. Undersøgelser af halms effekt på mavesårsforekomsten har vist en varierende effekt – muligvis afhængigt af kornsort og snitning. Undersøgelser af fiberrige råvarer i foderet har vist ringe effekt på mavesundheden – i hvert fald, når de iblandes i pelleteret form i de relativt begrænsede mængder, som er realistiske set ud fra et økonomisk og miljømæssigt synspunkt. Effekten af tildeling af grovfoder på mavesundhed og foderudnyttelse er ikke veldokumenteret, men SEGES Videncenter for Svineproduktion er i gang med en undersøgelse af effekten af grovfoder på mavesundhed hos søer.

Der er ønske om, at behovet for halekupering reduceres i fremtiden. Det ville derfor være hensigtsmæssigt, hvis der kunne findes en løsning, der både har en god effekt på mavesundheden og har beskæftigelsesmæssig værdi for grisene, og dermed sænker risikoen for halebidning.

Hvor mangler vi viden?

Der er behov for yderligere viden om effekten af forskellige typer af grovfoder, wrapgræs og eventuelt upelleterede fiberrige råvarer og lignende på forekomsten af mavesår og foderudnyttelsen.

Hvilket innovationsbehov er der?

Der er primært behov for at opnå mere viden om, hvilke fodermidler eller andet, der har effekt mod mavesår. Eventuelt kan det være nødvendigt at opnå mere viden om sygdomsmekanismen bag mavesår, da denne kan indikere, hvilke typer af fodermidler/materialer, der er mest relevante. Derefter kan det være aktuelt med udvikling af effektive tildelingsmetoder, som er økonomisk realistiske, og som er forenelige med staldens øvrige funktion (herunder stifunktion og gyllesystem). Her tænkes både på metoder til at transportere det pågældende materiale rundt i stalden og metoder til tildelingen af materialet i stien.

Det er desuden relevant at undersøge muligheden for at udvikle en metode til fodertildeling, som påvirker grisenes ædeadfærd, så de i højere grad vælger måltidsfodring – f.eks. ved at de får bedre mulighed for at æde uden at blive forstyrrede.

Potentiel gevinst ved produktet (økonomisk vurdering, andre fordele)

Reduktion af mavesår har sandsynligvis ikke væsentlige produktionsøkonomiske fordele men er nødvendig for at bibeholde samfundsmæssig accept af svineproduktionen. De velfærdsmæssige konsekvenser af mavesår hos svin er ikke veldokumenterede, men det må antages, at der er en vis positiv effekt på grisenes velfærd af at reducere forekomsten af mavesår.

Referencer

Meddelelse nr. 708	Busch M.E. og Jensen T., 2005. Smitteafbrydelse og produktivitet i slagtesvinehold i multisite-systemer. Meddelelse nr. 708, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Meddelelse nr. 979	Rasmussen J., Jensen T., Steinmetz H.V. og Busch M.E., 2013. Effekt af alt-ind alt-ud-drift på ejendomsniveau. Meddelelse nr. 979, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Meddelelse nr. 985	Kristensen C.S. og Christiansen M.G., 2013. Estimat for omkostninger ved PRRS i Danmark. Meddelelse nr. 985, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Meddelelse nr. 1014	Jørgensen L. og Haugegaard S., 2014. Foderstrategi kan påvirke mavesundhed. Meddelelse nr. 1014, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Meddelelse nr. 1038	Poulsen J., Thoning H. og Hansen L.H.B., 2015. Wraphø reducerer forekomst af mavesår. Meddelelse nr. 1038, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Meddelelse nr. 1039	Kristensen C.S., Vinther J., Christiansen M.G. og Pedersen K.S., 2015. Betydningen af SPF-sygdomme for produktivitet, antibiotikaforbrug og sundhed. Meddelelse nr. 1039, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Erfaring nr. 1405	Karen Bach-Mose k., Jørgensen L. og Nielsen E.O., 2014. Medliq®'s doseringsnøjagtighed er tilfredsstillende. Erfaring nr. 1405, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Erfaring nr. 1421	Bach-Mose K., Nielsen E.O. og Baadsgaard N.P., 2014. Vandforbrug hos smågrise. Erfaring nr. 1421, SEGES Videncenter for Svineproduktion.
Notat nr. 1431	Bruun T.S. og Pedersen K.S., 2014. Vurdering af løsninger til vandmedicinering ved smågrise og slagtesvin. Notat 1431, SEGES Videncenter for Svineproduktion.

SEGES P/S skaber løsninger til fremtidens landbrugs- og fødevarerhverv. Vi udvikler forretningsmuligheder og serviceydelser i tæt samarbejde med vores kunder, forskningsinstitutioner og virksomheder over hele verden.

SEGES P/S
Axeltorv 3
DK 1609 København V

T +45 3339 4500
E vsp-info@seges.dk
W seges.dk

