

SCREENING AF MULIGHEDER FOR TØRT FAST GULV I FARESTIER TIL LØSE SØER I EN BESÆTNING

Vivi Aarestrup Moustsen^a, Janni Hales^b og Michael Jørgen Hansen^c

^a SEGES Innovation P/S, Den rullende Afprøvning

^b SKIOLDGROUP, Business Unit PIG & CATTLE

^c Aarhus Universitet, Institut for Bio- og Kemiteknologi

STØTTET AF
Svineafgiftsfonden



Hovedkonklusion

I farestier er delvist fast gulv en enkel løsning til at reducere gylleoverflade og dermed reducere emissioner. Det forudsætter dog, at det faste gulv er tørt og rent. Screening viste, at indretning kan reducere gødningsafsætning på det faste gulv.

Sammendrag

Der blev indsamlet erfaring med 11 tiltag (herefter benævnt screeningstiltag), som havde til hensigt enten at øge søernes brug af det faste gulv som leje eller at øge søernes brug af spaltegulvsområdet ved gødningsafsætning. Samlet set førte screeningstiltag rettet mod øget brug af spaltegulv til den bedste hygiejne. Det var således tiltaget, hvor krybben blev flyttet, og en lodret plade blev opsat ved krybben, som medførte den største forbedring af hygiejnen på det faste gulv sammenlignet med kontrolstierne. Men ingen af de 11 screeningstiltag gav den ønskede forbedring af stihygiejnen.

For både kontrol og de 11 screeningstiltag var hygiejnen bedst i de første uger af søernes opholdstid i farestien og markant forringet i den sidste del af diegivningsperioden. Der var kun begrænset forskel mellem årstider.

Formålet med Erfaringsindsamlingen (fase 1) var at danne grundlag for et efterfølgende forsøg (fase 2). For at gå videre i fase 2 skulle tiltag være praktisk implementerbare, og i mindst 80 % af stierne skulle hygiejnen på det faste gulv i uge 1 og 2 efter faring kunne karakteriseres som "helt tørt" eller "under 50 % beskidt", og i mindst 60 % af stierne skulle hygiejnen i uge 3 og 4 efter faring tilsvarende kunne karakteriseres som "helt tørt" eller under "50 % beskidt".

Som nævnt ovenfor førte ingen af de gennemførte screeningstiltag til, at det faste gulv i soens område i 80 % af observationerne var tørt eller under 50 % beskidt i både uge 1 og 2 og samtidigt i mindst 60 % af stierne var tørt eller under 50 % beskidt i den sidste del af laktationsperioden. Tiltaget 'Gødevæg og flyttet krybbe' viste størst potentiale for at reducere gødningsafsætning på det faste gulv. Samtidig var det begrænset, hvor meget tid besætningen i screeningsperioden havde afsat til renholdelse af det faste gulv. Det vurderedes, at hygiejniveaulet ville være forbedret, hvis stierne var renholdt i begyndelsen af diegivningsperioden, så der var mindre risiko for, at eventuel påbegyndt dårlig hygiejne fortsatte i resten af diegivningsperioden. Tiltaget 'Gødevæg og flyttet krybbe' blev derfor udvalgt til gennemførelse af sammenlignende forsøg.

Farestier til løse søer er større end traditionelle kassestier for at muliggøre, at søerne uhindret kan vende sig. Større stier øger risiko for øgede emissioner på grund af større gylleoverflader. Dette fører til interesse for indretninger med en større andel fast gulv og dermed et mindre område med spaltegulv og tilhørende gylleoverflade. Dette forudsætter, at det faste gulv holdes rent og tørt, hvorfor der er og var interesse for indretningsmæssige løsninger, som understøtter, at søerne vælger det faste gulv til leje og spaltegulvet til gødningsafsætning.

Baggrund

Både miljø og dyrevelfærd skal være i fokus ved indretning af fremtidens farestier til løse søer efter en længere årrække med dyrevelfærd som primært fokus [2].

For at søerne kan vende sig, er farestier til løse søer større end kassestier. Det betyder, at gylleoverfladen er større end i normale kassestier, særligt hvis farestierne til løse søer har fuldspaltegulv. Dermed er også emissionen af ammoniak og lugt større end i kassestier, hvilket medfører krav om implementering af miljøteknologiske løsninger. Det vil være forbundet med yderligere omkostninger, som ikke dækkes af eventuelle tilskud til etablering af farestier til løse søer.

Af miljømæssige hensyn er det derfor interessant, at stierne etableres med en så stor andel fast gulv som muligt for at reducere spaltegulvsområdet og dermed gylleoverfladen. Dette stiller krav til, at soen ikke gøder på det faste gulv, da gødningsafsætning på det faste gulv vil øge fordampningen og dermed reducere effekten af den mindre fordampningsoverflade [10]. En velfungerende faresti med en høj andel fast gulv vil desuden resultere i en lavere investering sammenlignet med implementering af miljøteknologier (som f.eks. luftrensning) til at reducere ammoniak og lugt.

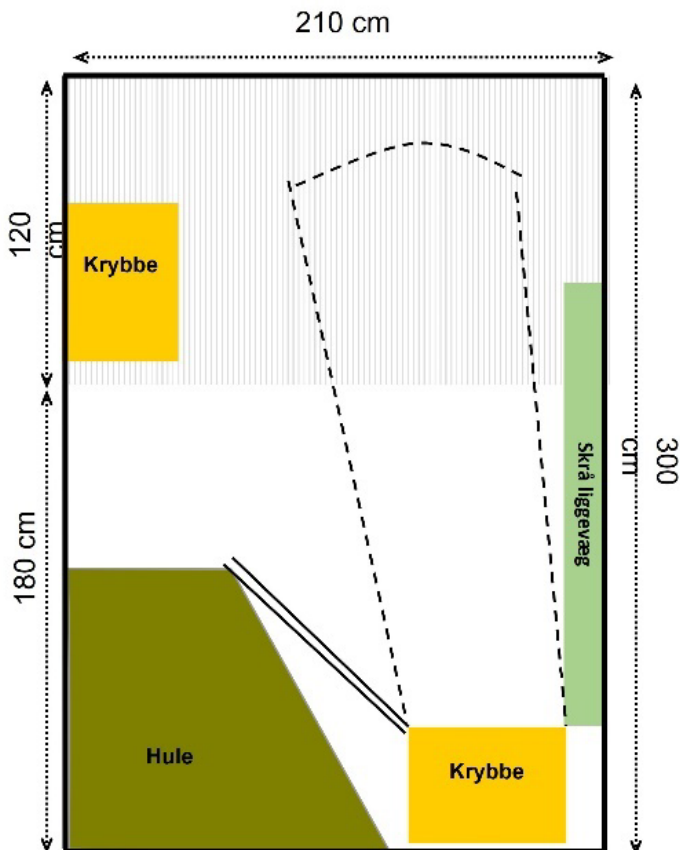
Soen funktionsopdeler stien i hvile-, æde- og gødeområde, hvis den har mulighed for det [4] [9]. Mulighederne for at funktionsopdele afhænger dels af stiens areal og af stiens form, hvor en rektangulær form i højere grad kan understøtte gødningsafsætning i et bestemt område sammenlignet med en kvadratisk sti [9]. Gødeområdet i rektangulære stier vil være placeret ved en af stiens korte sider [2] [3] [7], hvilket skaber større afstand mellem leje- og gødeområde [9]. Der er tidligere set en betydelig individuel variation i søers gødeadfærd i farestier til løse søer, hvor hygiejnen var bedst ved ældre søer [5]. Der var søer, som stort set aldrig gødede på det faste gulv, og andre søer, som dagligt gødede på det faste gulv [5].

Formålet med nærværende erfaringsindsamling (fase 1) var at screene en række tiltag til at reducere gødningsafsætning på det faste gulv i stier til løsgående diegivende søer. Målet var at udpege 3-4 tiltag, som medførte, at rektangulære farestier med mindst 50 % fast gulv havde tørt fast gulv i uge 1 og 2 efter faring i mindst 80 % af stierne, og mindst 60 % af stierne havde tørt fast gulv i uge 3 og 4 efter faring. De tiltag, som kunne udpeges ved screening, skulle indgå i en sammenlignende afprøvning efterfølgende (fase 2).

Erfaringsindsamlingen blev gennemført som en del af GUDP-projektet 'Systems for Sows with high animal Welfare and low Emissions' (SOWEMIS; journalnummer 34009-19-1516).

Materialer og metoder

Screeningen blev gennemført i en besætning med ca. 1.350 årssøer. Screeningen gennemførtes fra forår 2020 til forår/sommer 2021. Søerne var opstaldet i løsdrift med adgang til æde-/insemineringsboks i ugen efter fravæning. Derefter var de opdelt i stabile grupper af et ugehold i stier med elektronisk so-fodring (ESF), inden de før faring blev flyttet til farestalde. Farestierne var SWAP-stier [6] (Figur 1 og Figur 2), hvor søerne var løse ved indsættelse. De blev bokset før faring, og boksene blev åbnet igen nogle dage efter faring. Farestierne målte 210 cm (bredde) * 300 cm (dybde) og havde delvist fast gulv (180 cm (bredde) * 210 cm (dybde)). Der var 60 % fast gulv i farestierne.



Figur 1. Skitse af SWAP-faresti anvendt i screening. De stiplede linjer angiver fareboksen, når den er lukket.



Figur 2. Foto af SWAP-faresti anvendt i screening. Billedet viser en åben boks.

Hulerne var overdækkede. Udover varmelamper havde stierne gulvvarme i hulerne, separat gulvvarme i fast gulv uden for hulerne og separat gulvvarme i gangarealet. Der anvendtes tørfoder, og søerne blev håndfodret, imens de var i boks.

De udvalgte screeningstiltag var karakteriseret ved, at de forventedes at ændre søernes brug af stien ved at øge søernes motivation for at vælge hvile-område eller gødeområde.

Tiltag, som forventedes at påvirke søernes motivation for at vælge det faste gulv som hvileområde (Tabel 1), var at placere luft tættere på lejet (tryneluft); at øge lufthastigheden (propeller) i leje-området (fast-gulvs område), sænke temperaturen (rumtemperatur) eller ændre udsugning fra delvist gulvudsug til udelukkende loftsudsug. Desuden blev der for en stirække i en kortere periode registreret effekt af lys over stiadskillelse med skrå liggevægge, hvor der ellers i anlægget udelukkende var opsat lys over gangareal. Tiltag med tilpasning af temperaturstrategi indebar, at temperaturen blev indstillet til 17°C ved indsættelse af søer dag 1. Derefter blev den øget fra dag 1 til dag 3 til 20°C, og fra dag 3 og frem blev den reduceret til 16°C med 0,5°C pr. dag.

Tiltag, som forventedes at påvirke søernes valg af spaltegulv som område for afsætning af gødning (Tabel 1), var via indretningsmæssige ændringer at motivere søerne til at ændre deres placering i stien, når de gødede. Det inkluderede at placere en gødevæg [8] og flytte krybben [1] samt at sætte en plade på vandret tremmeelement, så der kun var kontakt til nabostien ét sted (modsat den påmonterede plade) i stien. Sidstnævnte medførte, at der kun var tremmer i den ene side af stierne.

Udover de indretningsmæssige tiltag for at øge brugen af spaltegulv som foretrukket gødeområde blev der inkluderet tiltag, som fugtede spalteområdet og/eller bidrog til at udtørre det faste gulv. *Overbrusning af spaltegulv* var tændt, indtil soen blev sat i boks. Mens soen var i boks, var overbrusningen slukket. Når soen blev løs igen, blev der ligeledes tændt for overbrusning. Når overbrusning var tændt, var det i perioden fra kl. 9.00-20.00 tændt i 15 sekunder for hver 30 minutter. Tiltag med *gulvvarme i det faste gulv* blev gennemført ved, at gulvvarmen var tændt i forbindelse med udtørring. Det blev igen slukket, når søerne blev indsat i stierne, og på dag 5 blev gulvvarmen i soens område tændt igen. Inden/samtidig med, at gulvvarmen blev tændt (dag 5), blev det faste gulv skrabet rent (både i kontrol-række og forsøgsrække).

Tabel 1 viser en oversigt over tiltagene, og Appendiks indeholder foto af indretningsmæssige tiltag (Figur A4.1-Figur A4.8).

Table 1. Placering af kontrol og de 11 screeningstiltag rettet mod øget brug af hvile- (H) henholdsvis gødeområde (G) i sektioner, stirække (dør) og stinumre

Screeningstiltag	Hvile-/gøde- område (H/G)	Sektion	Dør	Stinummer
Tryneluft	H	1	1+2	101:106,124:129,201:206,224:229
Propeller	H	1	1+2	107:123,207:223
Temperaturstrategi (sektionsniveau)	H	2	3+4	301:329,401:429
Lys (del af screeningsperiode)	H	3	5	501:529
Luftudsug via loftsventiler (sektionsniveau)	H	3	5+6	501:529 og 601:629
Gødevæg og flyttet krybbe	G	4	9	901:915
Gødevæg	G	4	9	916:929
Kontrol	-	4	10	1001:1015
Vandrette tremmeelementer blev dækket med plade	G	4	10	1016:1029
Gulvvarme og overbrusning	H/G	5	11	1101:1115
Overbrusning af spaltegulv	G	5	11	1116:1129
Gulvvarme	H	5	12	1201:1215
Kontrol	-	5	12	1216:1229

Tiltagene blev monteret løbende over en periode (se Appendiks for detaljeret oversigt), da alle sektionerne ikke var tomme samtidig. Etableringen af en række tiltag forudsatte desuden, at håndværkere kunne gennemføre tilpasningerne i det tidsrum, hvor stierne var tomme. Som følge af dette og af travlhed og udfordringer med covid19-restriktioner, blev tiltagene sat i værk over en periode. Ved den senere opgørelse af resultater blev data opdelt, så analyserne fokuserede på perioder, hvor alle tiltag var i funktion samtidigt.

Ventilationen i faresektionerne var kombi-diffus med delvis gulvudsugning (bortset fra én sektion). Andelen af luft, der blev taget ind via supplerende luftindtag og ud via gulvudsugning, afhang af årstiden (udetemperatur). I vinterperioden blev alt/det meste af luftskiftet ventileret via en gulvudsugning. I sommerperioden, hvor der var større ventilationsbehov, var det kun var en del af luften, som blev ventileret via gulvudsugning. Ved maksimumventilation blev ca. 50 % af luftskiftet ventileret via en gulvudsugning og ca. 50 % via en loftsudsugning.

Det var vigtigt, at det faste gulv i stierne var udtørret, før søerne blev indsat, og screeningstiltag implementeret og vurderet.

Der blev anvendt en fast procedure (se nedenfor) for udtørring og kontrol af udtørring:

Tirsdag:

- kl. 8-12: én sektion blev vasket
- kl. 12: ribberør og alle tre gulvvarmekredsløb blev tændt
- kl. 12: ventilation blev sat til minimum 80 %
- kl. 20.30: varmekanon blev tændt (40 kW, der blev brugt ca. 50 L olie)
- kl. 20.30: ventilation blev sat til ca. 40 %

Onsdag:

- kl. 7.30: varmekanon blev slukket
- kl. 7.45: søer blev indsat

Udtøringsproceduren var aftalt med projektparterne. Efter udtørring og inden indsættelse af søer blev overfladetemperaturen målt med besætningens IR-termometer på det faste gulv ca. 20 cm fra overgang til spaltegulv. Som kontrol af udtørring blev temperaturen målt i første og sidste sti i hver stirække.

Foto af fast gulv

Personalet i besætningen tog fotos af det faste gulv i hver faresti én gang ugentligt. Planen for disse ses i Tabel 2. Fotos blev taget, inden gulvet blev skrabet eller mindst fem timer efter. Der blev ikke taget fotos, hvis stierne var tomme, eller hvor soen var i boks. Foto blev taget med fokus på det faste gulv.

Procedure ved foto af fast gulv i den enkelte sti:

- Fotograf (ansat i stalden) stillede sig ved låge, så arm flugtede med inderside af sti-adskillelse (skrå liggevæg).
- Kamera blev holdt i højde cirka, hvor vandslange til krybbe på låge skiftede til metalrør.
- Den skrå liggevæg var den ene side/kanten af motiv.
- I modsat side af motivet skulle stinummet være tydeligt.
- Krybbe/hæk på låge udgjorde 'bunden' af motivet.

Tabel 2. Oversigt over plan for fotografering af fast gulv i farestier i screening

Soens ophold	Grisens alder	Fotouge	Ugedag for foto	Kommentarer
Indsættelse	Ikke født	1	Torsdag/fredag inden opboksning	Enkelte tomme stier klar til ammesøer
I boks	1 uge	Intet foto	Intet foto	Intet foto
Løs	2 uger	2	Onsdag	
Løs	3 uger	3	Onsdag	
Løs	4 uger	4	Onsdag	Evt. tomme stier – so brugt som ammeso

Temperaturmåling

Temperaturloggere (Tinytags) blev monteret ved en sti for hvert tiltag samt udenfor.

Temperaturføleren blev monteret på inventarvæggen, og udeføleren blev placeret mod nord.

Målingerne med Tinytags sikrede en ensartet metode til registrering af temperatur på tværs af tiltag.

Målerne blev afmonteret af besætningens personale før iblodsætning og vask og blev påmonteret igen efter vask og inden indsættelse af søerne.

Der var en ensartet temperatur på tværs af tiltag. De målte indetemperaturer havde betydeligt mindre udsving end udetemperaturen, uafhængigt af udetemperatur.

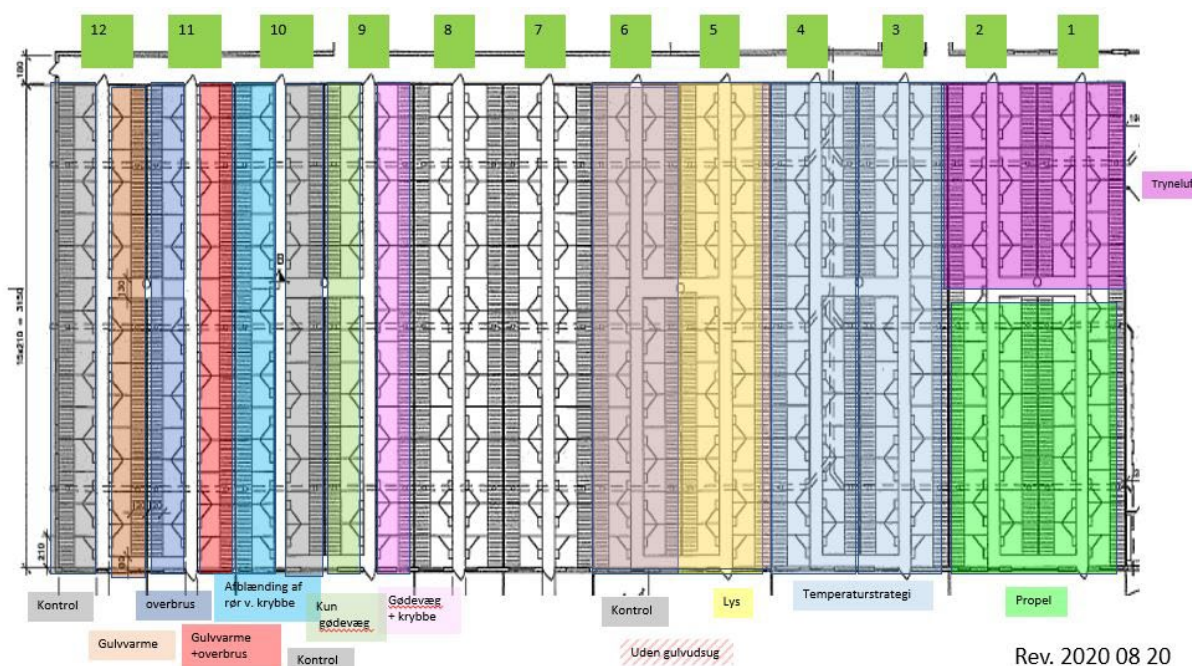
I en enkelt periode i juli 2020 med en høj udetemperatur sås der en svagt stigende

indetemperatur, og i en periode i januar til februar 2021, hvor udetemperaturen var under frysepunktet, var der en svagt faldende indetemperatur (se Appendiks for illustration (Figur A1)).

Årstiderne blev defineret ud fra de registrerede udetemperaturer. Vinterperioden udgøres af temperaturer stabilt under 10°C, mens foråret udgøres af varierende temperaturer under/over 10°C. Sommeren omfatter temperaturer stabilt over 10°C, og efteråret, ligesom foråret, omfatter varierende temperaturer over/under 10°C (Figur 2). På denne måde er årstiderne ikke afgjort af månederne men alene af temperaturforholdene i de pågældende perioder (se Appendiks for illustration (Figur A2)).

Tiltag i screening

Hver sektion i besætningen havde to døre (døre er markeret med grønt (Figur 3)). Der var ikke tiltag ved dør 7 og dør 8, da der i stedet var bufferstier. I Figur 3 ses fordelingen af screenings-tiltag i sektioner.



Figur 3. Screeningstiltag i sektioner, hvor sektionerne opdeles således: sektion 1 (dør 1+2); sektion 2 (dør 3+4); sektion 3 (dør 5+6); sektion 4 (dør 9+10); sektion 5 (dør 11+12). Sektion 3 indgik først som 'Lys' og 'Kontrol' og efterfølgende som 'Luftudsugning udelukkende via loftsudsug' (dvs. ingen gulvudsug).

Selvom nogle tiltag, såsom tryne-luft og propeller, blev implementeret på sti-niveau, og andre tiltag, såsom ændring fra delvist gulvudsug til udelukkende loftsudsug, var på sektionniveau, var registreringerne de samme – et ugentligt foto af det faste gulv i den enkelte sti.

Appendiks viser stiernes placering inden for en sektion.

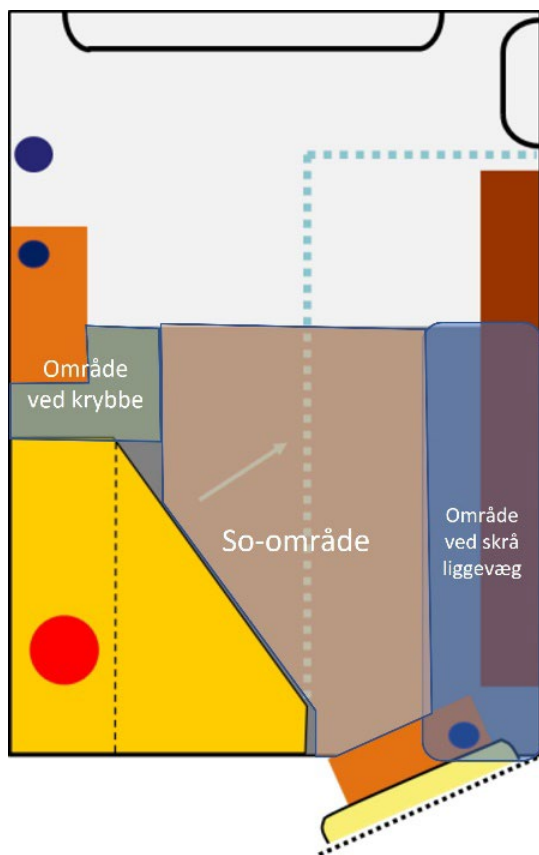
I hver enkelt sti blev billedet taget, og hygiejnen vurderet. Da flere af tiltagene var på sti-række-niveau eller sektionniveau, fungerede den enkelte sti ikke som forsøgshenhed. Tiltag, som krybbens placering eller placering af godevæg, var på sti-niveau, mens gulvvarme blev gennemført på sti-række-niveau og det samme for overbrusning og temperaturstrategi og ventilations-princip på sektionniveau (Tabel 1).

Karakteristik af fotos

Ved efterfølgende vurdering af fotos blev det faste gulv opdelt i tre områder/felter (Figur 4):

- Ved krybbe

- Under/ved liggevæg
- So-område, som var det faste gulv (ml. krybbe og væg).



Figur 4. Principskitse for opdeling af fast gulv i område ved krybbe; so-område og område ved skrå liggevæg.

Opdelingen blev foretaget, da fugt spredte sig. Det vil sige, at fugt ved krybben, som kan være foder-/vandspild, og fugt ved skrå liggevæg, som ofte er relateret til gødningsafsætning fra pattegrisene. Ved at vurdere de tre områder i samme sti i fortløbende uger var det muligt at vurdere, om fugt/gødning på det faste gulv mellem krybbe og modsatte væg opstod/blev forøget som følge af fugt i de to øvrige områder.

Hvert felt blev vurderet som én af kategorierne:

1. Helt tørt
2. Mindre end 50 % fugt
3. Mindre end 50 % gødning
4. Mere end 50 % fugt
5. Mere end 50 % gødning
6. Ikke muligt at vurdere.

Ud fra kendskab til indsættelsesdatoen for søer i de enkelte stier og dato for billedet blev det beregnet, om det var uge 0 (indsættelse; sandsynligvis ikke pattegrise endnu), 2, 3 eller 4. Der blev ikke taget fotos i uge 1, hvor søerne var i boks og dermed kun kunne urinere/gøde på spaltegulv. I analyserne refereres til ugerne som fotouge 1-4 (jævnfør Tabel 1).

Analyse af data

Der var tale om en erfaringsindsamling af effekt af tiltag, som ud fra en faglig vurdering kunne forbedre hygiejne på det faste gulv. Niveauet og variation i denne mulige effekt var ikke kendt på forhånd, og

dermed kunne der ikke beregnes et dimensioneringsgrundlag for statistiske sammenligninger af de gennemførte tiltag. Effekten af tiltagene blev således vurderet og sammenlignet ved brug af deskriptive analyser. Sammenligninger på tværs af tiltag blev vanskeliggjort af, at det var en screening af kontrol og 11 tiltag, hvor de forskellige tiltag ikke blev startet eller sluttet på samme tid. Derudover var der tiltag, hvor stien fungerede som forsøgsenhed, mens flere havde stirække eller sektionen som forsøgsenhed.

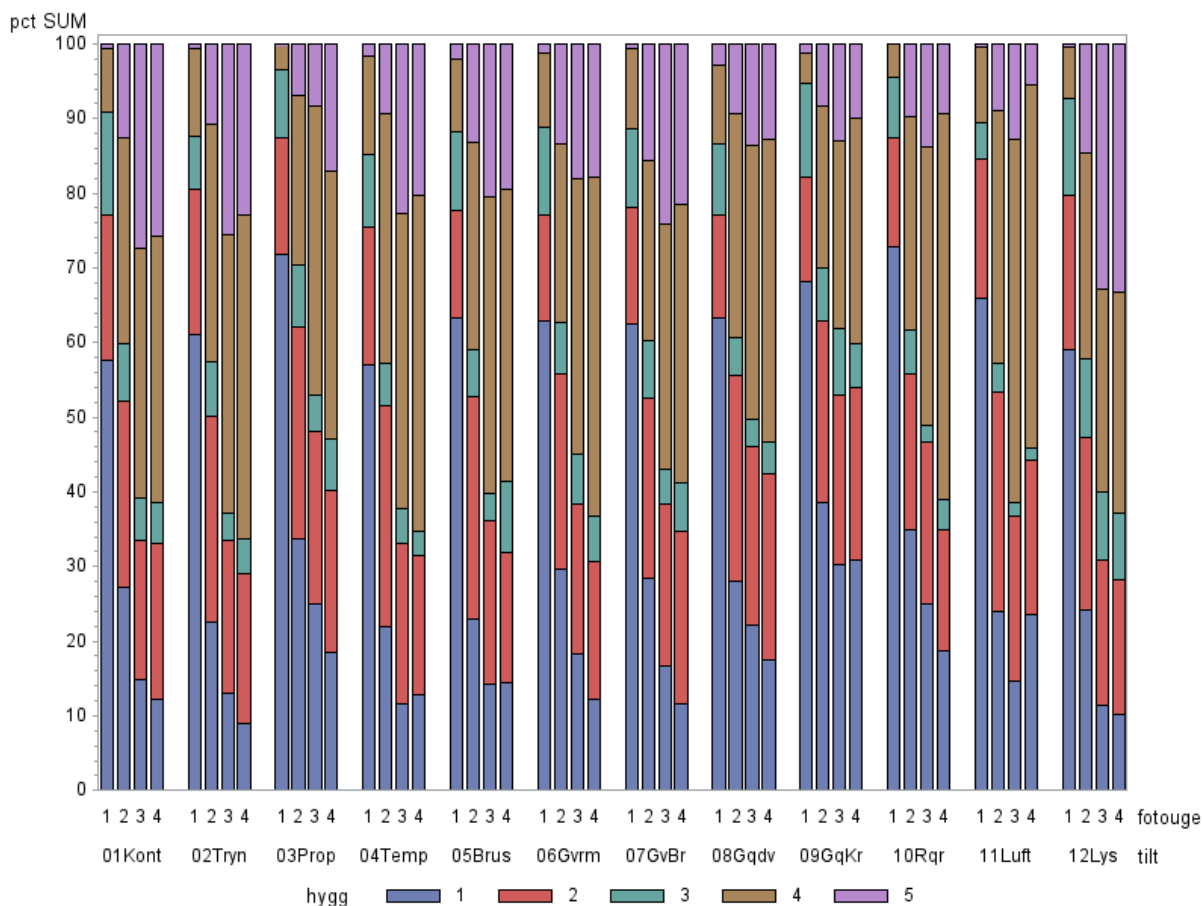
Resultater og diskussion

Til vurdering af hygiejnen på det faste gulv blev der taget mere end 10.000 fotos og foretaget tre vurderinger af hygiejnen i det pågældende område (område ved krybbe/so-område/område ved liggevæg). I alt indgik således 31.092 vurderinger. Ved knap halvdelen af observationerne blev det faste gulv scoret tørt eller under 50 % fugt/gødning (se Appendiks for oversigtstabel (Tabel A2)). Undersøgelser illustrerer individuelle forskelle mellem søer med hensyn til, om de gøede på det faste gulv [5]. I denne Erfaringsindsamling blev soens nummer blev registreret, og det var således ikke muligt at konkludere, om tiltagene ændrede adfærd hos søer, som i tidligere laktationer havde gødet på det faste gulv.

Hygiejnen kunne ikke vurderes i ca. 15 % af vurderingerne. Dette var f.eks. tilfældet, hvis soen lå eller stod i det område, som skulle vurderes. I de efterfølgende analyser udgik de fotos, hvor hygiejnen ikke kunne vurderes (score 9 i Tabel A2). En umiddelbar vurdering af den data, som udgik, pegede ikke på, at nogle screeningstiltag udgik oftere end andre, og at dette kunne medføre forskelle mellem screeningstiltag.

Betydning af pattegrisenes alder

Samlet set blev det faste gulv vurderet tørt på 25 % af de godt 33.000 vurderinger. Uanset tiltag, var andelen af det tørre faste gulv størst før faring (fotouge 1) og dernæst i ugen efter faring (uge 2). I uge 3 og 4 efter faring, hvor pattegrisene også var større, faldt andelen af det tørre faste gulv. I uge 3 og 4 udgjorde det tørre faste gulv under 20 % af den samlede mængde af det faste gulv i de fleste tiltag (Figur 5). Forløbet med forringet hygiejne ved stigende opholdstid var tilfældet for alle screeningstiltag.



Figur 5. Gennemsnitlig fordeling af hygiejne score (1-5) for kontrol og hver af de 11 screeningstiltag opdelt efter fotouge, hvor Hygiejne (hygg): 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning for det faste gulv i fotouge 1-4. Hygiejnen blev ikke vurderet i ugen omkring faring, hvor søerne var i boks nogle dage. (01Kont=Kontrol; 02Tryn=Tryneluft; 03Prop=Propeller; 04Temp=Temperaturstrategi; 05Brus=Overbrusning af spaltegulv; 06Gvrm=Gulvvarme; 07GvBr=Gulvvarme og overbrusning; 08Gqdv=Gødevæg; 09GdKr=Gødevæg og flyttet krybbe; 10Rqr=Vandrette tremmeelementer dækket med plade; 11Luft=Luftudsug via loftsventiler; 12Lys=Lys).

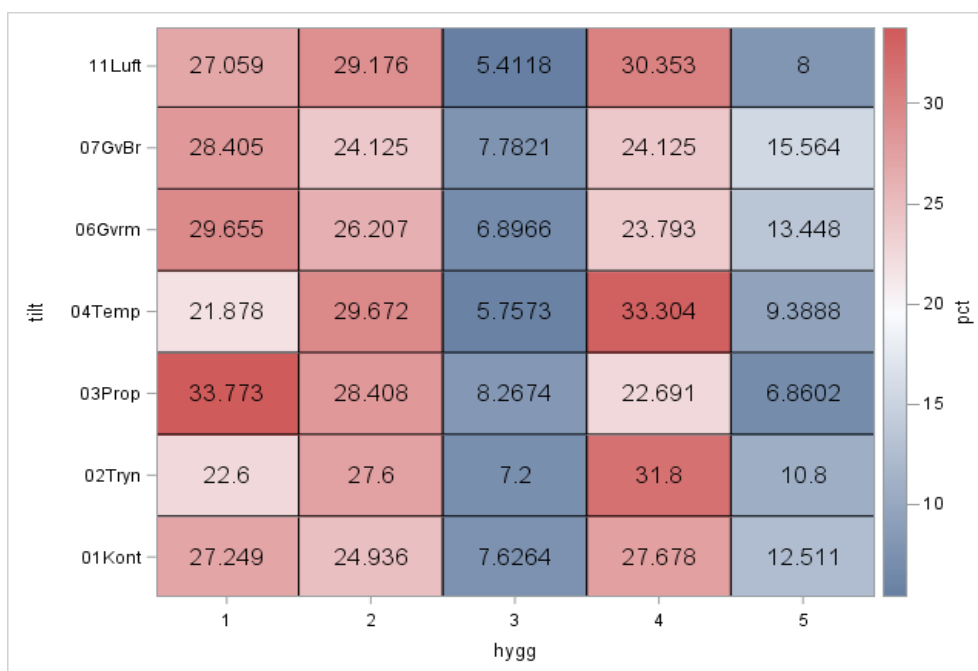
Betydning af årstid

Det var forventet, at hygiejnen kunne være påvirket af årstiden, men umiddelbart var der kun mindre og ikke betydelige forskelle mellem årstiderne. Hygiejnen på det faste gulv i so-området var bedst om vinteren og sommeren, efterfulgt af efterår og forår, når grisene var cirka to uger gamle (se Figur A5 i Appendiks). Når grisene var fire uger, var hygiejnen på det faste gulv i so-området dårligst om efteråret, men kun lidt bedre den resterende del af året (Figur A5). Forskellene var dog så begrænsede, at det overordnet blev vurderet, at der ikke var forskel på de fire årstider med hensyn til svineri på tværs af tiltag.

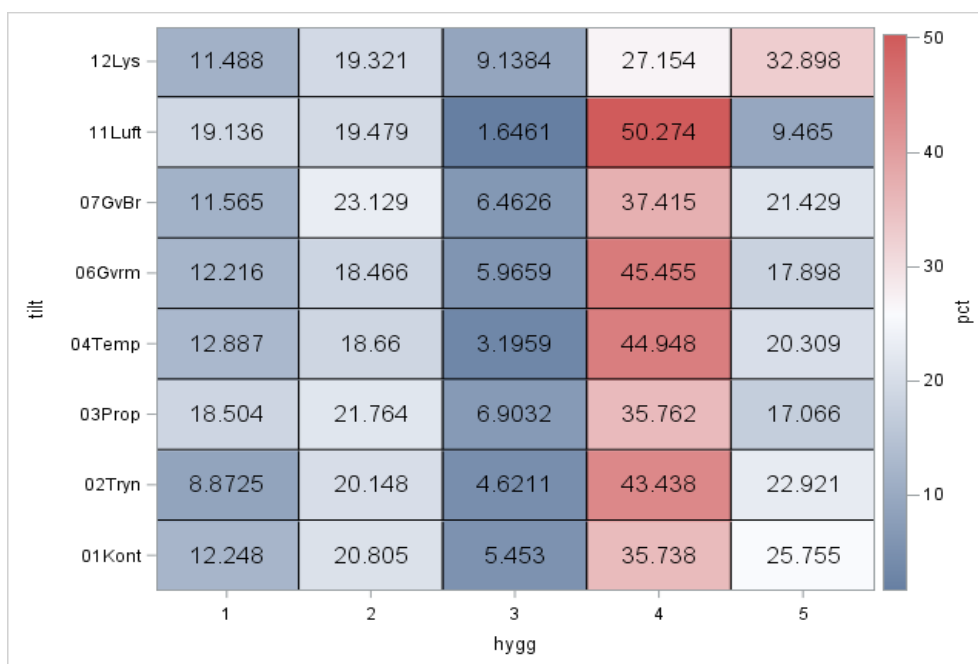
Tiltag til forbedret leje

Seks af screeningstiltagene havde til hensigt at øge søernes brug af det faste gulv som leje med forventning om, at søerne dermed i højere grad ville gøde på spaltegulvet. Sammenlignet med kontrol (dvs. ingen ændring) var tiltaget med propeller det mest succesfulde ift. at forbedre hygiejnen på det faste gulv. Effekten i de første uger, hvor gulvet i so-området i stier med propeller over det faste gulv, viste, at i ca. 70 % af vurderingerne (summen af hygiejnescore 1, 2 og 3) blev gulvet vurderet under 50 % fugt/gødning, hvor det var under 60 % i kontrol-stierne (Figur 6). I uge 4 blev knap 50 % af

vurderingerne (summen af hygiejnescore 1, 2 og 3) i stjerne med propeller vurderet under 50 % fugt/gødning, hvor det var under 40 % i kontrolstjerne (Figur 7).



Figur 6. Fordeling af hygiejne-score (1-5) på det faste gulv i so-området i uge 2 ved screeningstiltag rettet mod øget brug af det faste gulv til leje samt kontrol, hvor *Hygiejne*: 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning. Enheden er procent, hvor 27,2 (i Figuren 27.249) illustrerer, at hygiejnescore i 27,2 % af hygiejneregistreringerne i so-område i fotouge 2 i kontrol-stjerne var helt tørre (hygg=1). Screeningstiltag: 01Kont=Kontrol; 02Tryn=Tryneluft; 03Prop=Propeller; 04Temp=Temperaturstrategi; 06Gvrm=Gulvvarme; 07GvBr=Gulvvarme og overbrusning; 11Luft=Luftudsug via loftsventiler.

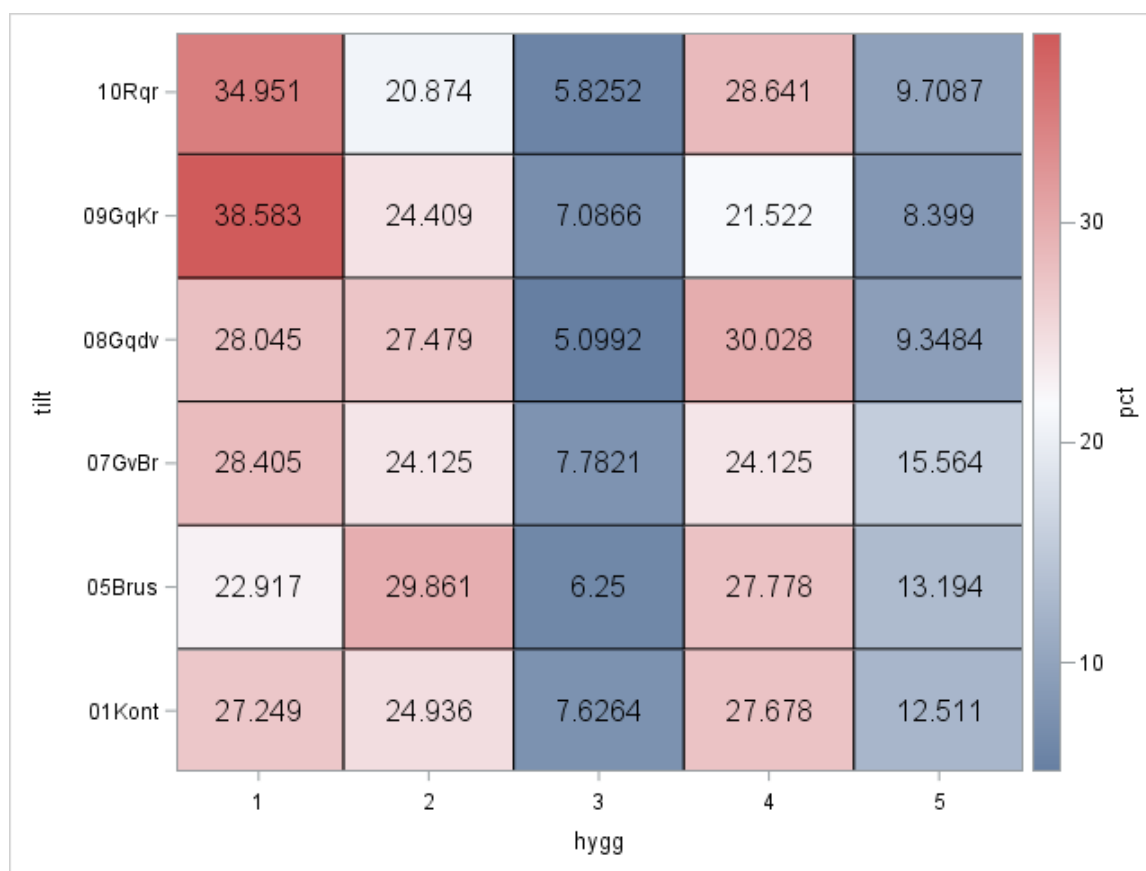


Figur 7. Fordeling af hygiejne-score (1-5) på det faste gulv i so-området i uge 4 ved screeningstiltag rettet mod øget brug af det faste gulv til leje samt kontrol, hvor *Hygiejne*: 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning. Enheden er procent, hvor 12,2 (i Figuren 12.248) illustrerer, at hygiejnescore i 12,2 % af hygiejneregistreringerne i so-område i fotouge 4 i kontrol-stjerne var helt tørre (hygg=1). Screeningstiltag: 01Kont=Kontrol;

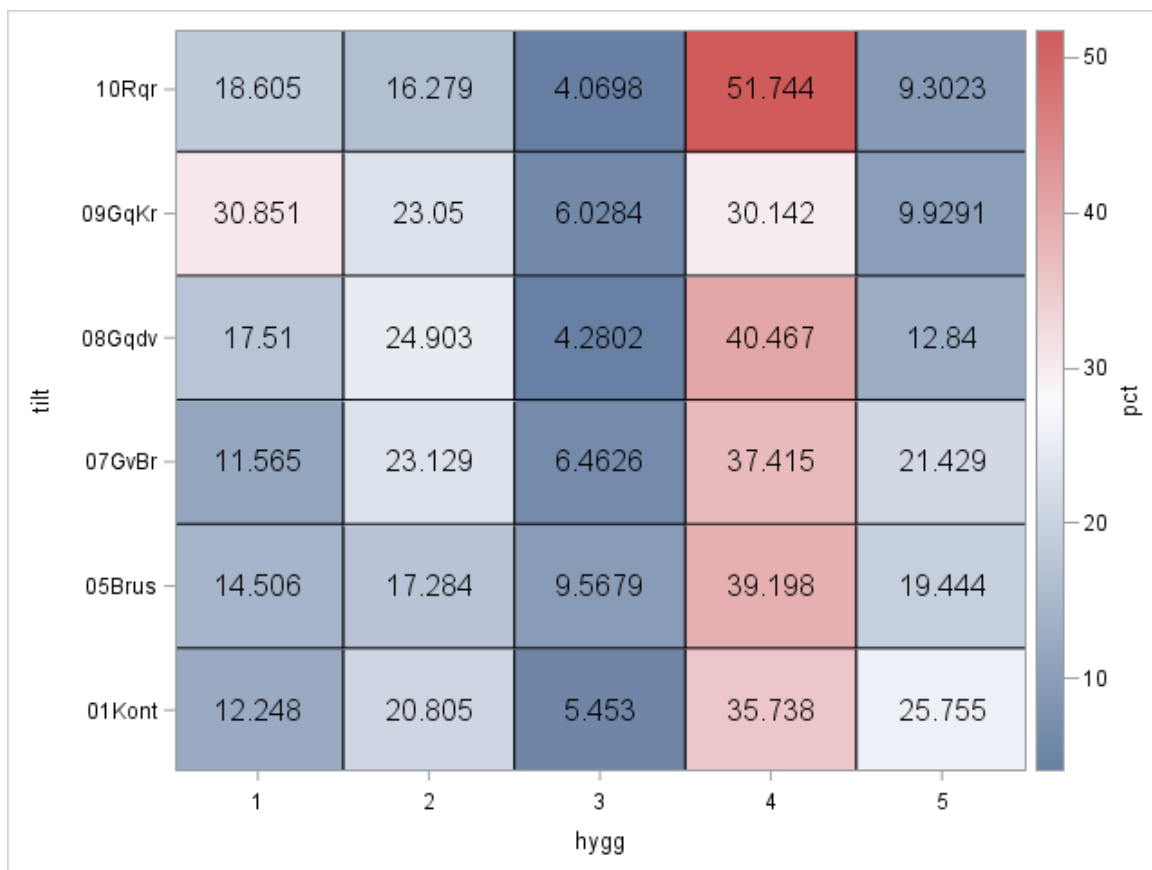
02Tryn=Tryneluft; 03Prop=Propeller; 04Temp=Temperaturstrategi; 06Gvrm=Gulvvarme; 07GvBr=Gulvvarme og overbrusning; 11Luft=Luftudsug via loftsventiler.

Tiltag til forbedret brug af gøde-område

Fem screeningstiltag havde til hensigt at øge søernes brug af spaltegulvet som gødeområde med forventningen om, at søerne dermed i højere grad hvilede på det faste gulv. Sammenlignet med kontrol (dvs. ingen ændring) lykkedes det i størst omfang tiltaget med 'gødevæg og flyttet krybbe' at forbedre hygiejnen på det faste gulv. Effekten i de første uger, hvor gulvet i so-området i stier med 'gødevæg og flyttet krybbe', viste, at i ca. 70 % af vurderingerne (summen af hygiejnescore 1, 2 og 3) blev gulvet vurderet under 50 % fugt/gødning, hvor det var under 60 % i kontrol-stierne (Figur 8). I uge 4 blev cirka 60 % af vurderingerne (summen af hygiejnescore 1, 2 og 3) i stierne med 'gødevæg og flyttet krybbe' vurderet under 50 % fugtgødning, hvor det var under 40 % i kontrol-stierne (Figur 9).



Figur 8. Fordeling af hygiejne-score (1-5) på det faste gulv i so-området i uge 2 ved screeningstiltag rettet mod øget brug af spaltegulv som gøde-område samt kontrol, hvor Hygiejne: 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning. Enheden er procent, hvor 27,2 (i figuren 27.249) illustrerer, at hygiejnescore i 27,2 % af hygiejneregistreringerne i so-område i fotouge 4 i kontrol-stierne var helt tørre (hygg=1). Screeningstiltag: 01Kont=Kontrol; 05Brus=Overbrusning af spaltegulv.



Figur 9. Fordeling af hygiejne-score (1-5) på det faste gulv i so-området i uge 4 ved screeningstiltag rettet mod øget brug af spaltegulv som gøde-område samt kontrol, hvor *Hygiejne*: 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning. Enheden er procent, hvor 12,2 (i figuren 12.248) illustrerer, at hygiejnescore i 12,2 % af hygiejneregistreringerne i so-område i fotouge 4 i kontrol-stjerne var helt tørre (hygg=1). Screeningstiltag: 01Kont=Kontrol; 05Brus=Overbrusning af spaltegulv; 07GvBr=Gulvvarme og overbrusning; 08Gqdv=Gødevæg; 09GdKr=Gødevæg og flyttet krybbe; 10Rqr=Vandrette tremmeelementer dækket med plade; 11Luft=Luftudsug via loftsventiler; 12Lys=Lys).

Flytning af soens krybbe til spaltegulvsområdet og montering af en lodret plade ved krybben var det tiltag, som gav den bedste hygiejne (Figur 8 samt Figur 9). Ved at sammenholde Figur 6 med Figur 7 og Figur 8 med Figur 9 ses det, at det for de fleste tiltag i denne screening ikke var muligt at opretholde en høj hygiejne i uge 4.



Figur 10. Foto af tiltag, hvor soens krybbe (brun plastkrybbe) er placeret over spaltegulvet, og en lodret plade fungerer som afskærmning. Den oprindelige polysankrybbe var støbt fast, så den forblev i stien men blev ikke anvendt.

De vurderede tiltag var ikke tilstrækkelige til at reducere de betydelige individuelle variationer i søers gødeadfærd i farestier til løse søer, som blev rapporteret af [5].

Konklusion

De gennemførte screeningstiltag havde til hensigt enten at øge søernes brug af det faste gulv som leje eller at øge søernes brug af spaltegulvsområdet ved gødningsafsætning. Samlet set var det et screeningstiltag rettet mod øget brug af spaltegulv, som førte til den bedste hygiejne. Det var således tiltaget, hvor krybben blev flyttet, og en lodret plade blev placeret ved krybben, som medførte den største forbedring af hygiejnen på det faste gulv sammenlignet med kontrolstierne. Da søernes nummer ikke blev registreret, var det ikke muligt at eftervise om tiltagene fik søer, som tidligere havde gødet på fast gulv til at ændre til at gøde på spaltegulv.

For både kontrol og de 11 screeningstiltag var hygiejnen bedst i de første uger af søernes opholdstid og markant forringet i den sidste del af diegivningsperioden. Der var kun begrænset forskel mellem årstider.

Formålet med Erfaringsindsamlingen (fase 1) var at danne grundlag for en efterfølgende afprøvning (fase 2). For at gå videre i fase 2 skulle tiltag være praktisk implementerbare. Desuden skulle hygiejnen i mindst 80 % af stierne i uge 1 og 2 efter faring være helt tørt eller <50 % beskidt. Ydermere skulle hygiejnen i mindst 60 % af stierne i uge 3 og 4 efter faring tilsvarende være tørt eller under 50 % beskidt.

Som nævnt ovenfor førte ingen af de gennemførte screeningstiltag til, at det faste gulv i soens område i 80 % af observationerne var tørt eller under 50 % beskidt i både uge 1 og 2 og samtidigt i mindst 60 % af stierne i den sidste del af laktationsperioden. Tiltaget 'Gødevæg og flyttet krybbe' viste størst

potentiale for at reducere gødningsafsætning på det faste gulv. Samtidig var det begrænset, hvor meget tid besætningen i screeningsperioden havde afsat i det daglige arbejde til renholdelse af det faste gulv. Det vurderedes, at hygiejneniveauet ville være forbedret, hvis stierne var renholdt i starten af diegivningsperioden, så der var mindre risiko for, at eventuel påbegyndt dårlig hygiejne fortsatte. Tiltaget 'Gødevæg og flyttet krybbe' blev derfor udvalgt til gennemførelse af sammenlignende afprøvning.

Referencer

- [1] Andersen, H.M.L.; Pedersen, L.J. (2011). The effect of feed trough position on choice of defaecation area in farrowing pens by loose sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 131,48-52.
- [2] Andersen, H.M.L.; Kongsted, A.G.; Jakobsen, M. (2020). Pig elimination behaviour – a review. *Applied Animal Behaviour Science*, 202, article no. 104888, 9pp.
- [3] Andersen, A.P.; Sørensen, K.B.; Hansen, L.U.; Jørgensen, M.; Moustsen, V.A. (2017). Gødeadfærd i tre forskellige typer af stier til løsgående, diegivende søer. Erfaring 1721, SEGES Svineproduktion.
- [4] Baxter, E.M., Lawrence, A.B., and Edwards, S.A. (2011). Alternative farrowing systems: Design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sow and piglets. *Animal*. 5, 580-600.
- [5] Bøe, K.E.; Kvall, I.; Hall, E.J.S.; Cronin, G.M. (2016). Individual differences in dunging patterns in loose-housed lactating sows. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*, 66, 221-230.
- [6] Hales, J.; Moustsen, V.A.; Nielsen, M.B.F.; Hansen, C.F. (2015). Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality. *Journal of Animal Science* 93 (8), 4079-4088.
- [7] Jørgensen, M.; Moustsen, V.A.; Nielsen, M.B.F. (2019). Hygiejne i farestier med delvist fast betongulv til løse søer. Erfaring nr. 1903. SEGES Svineproduktion.
- [8] Moustsen, V.A.; Jensen, T. (2008). Inventar til forbedring af hygiejne i stier til løsgående farende og diegivende søer. Notat nr. 0809. Dansk Svineproduktion.
- [9] Nannoni, E.; Aarnink, A.J.A.; Vermeer, H.M.; Reimert, I.; Fels, M.; Bracke, M.B.M. (2020). Soiling of pens: A review of eliminative behaviour. *Animals*, 10, 2025.
- [10] Aarnink, A.J.A.; Swierstra, D.; van den Berg, A.J.; Speelman, L. (1997). Effect of Type of Slatted Floor and Degree of Fouling of Solid Floor on Ammonia Emission Rates from Fattening Piggeries. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 66, 93-102.

Deltagere

Tekniker: Claus Olling Rasmussen

Statistiker: Mai Britt Friis Nielsen

Afprøvning nr. 1690

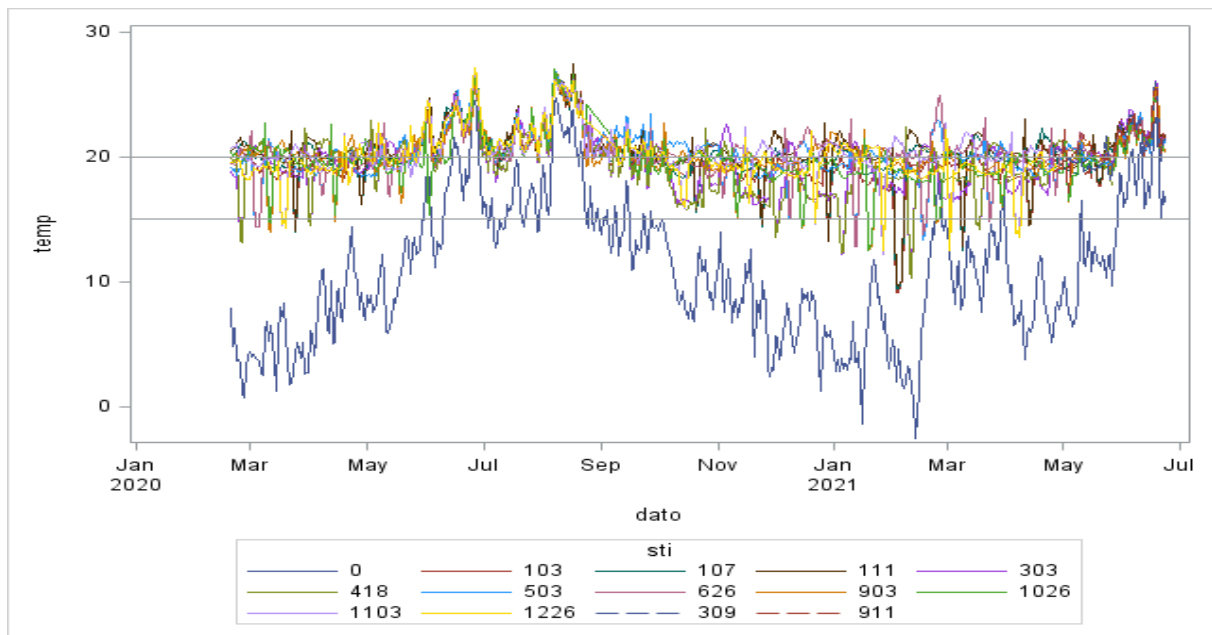
NAV nr.: 1391

Journalnr.: xxxx-x-xx-xxxxxx

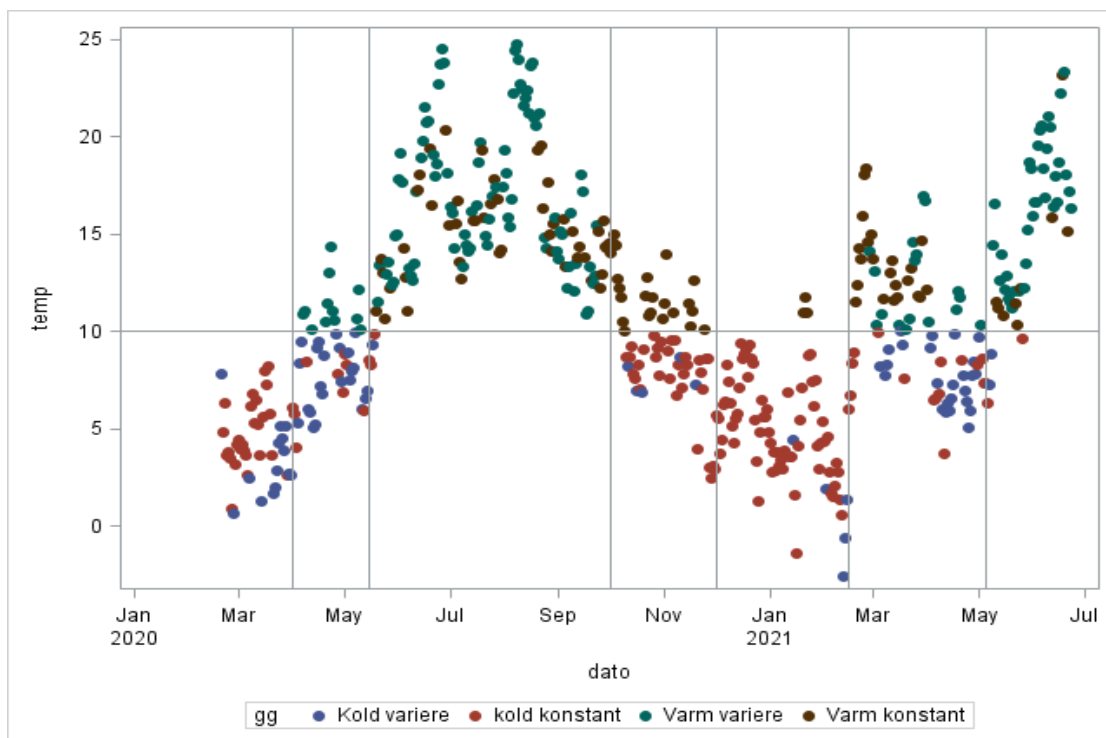
//JAHP//

Dyregruppe: Diegivende søer, pattegrise
Fagområde: stalde og produktionsanlæg, management, velfærd, miljø,
Nøgleord: Stiindretning, hygiejne, pattegrisealder, funktionsdelt sti, fast gulv

Appendiks



Figur A1. Målte temperaturer i registreringsperioden. Nummer refererer til stien (og dermed tiltag), hvor temperaturmåleren var placeret. Udetemperaturen angives som '0'.



Figur A2. Udetemperatur opdelt i 'årstider'.

Vinter (årstid 1; kold konstant (blå)): Temperaturer stabilt under 10°C.

Forår (årstid 2; kold variere (grøn)): Varierende temperaturer under/over 10°C.

Sommer (årstid 3; varm konstant (rød)): Temperatur stabilt over 10°C.

Efterår (årstid 4; varm variere (grøn)): Varierende temperaturer over/under 10°C.

Stinummeret var dørens nummer efterfulgt af stiens nummer med første sti til venstre inden for hver dør. Dvs., at når dør 1 åbnedes, var første sti på venstre hånd stinummer 101 og første sti på højre hånd stinummer 129. Tilsvarende når dør 2 åbnedes, var første sti på venstre hånd stinummer 201 og første sti på højre hånd stinummer 229 og så fremdeles.

Dør nr: _____	Dør nr: _____		
29	1	29	1
28	2	28	2
27	3	27	3
26	4	26	4
25	5	25	5
24	6	24	6
23			7
	7	23	
22			8
	8	22	
21			9
	9	21	
20			10
	10	20	
19			11
	11	19	
18			12
	12	18	
17			13
	13	17	
16			14
	14	16	
15			15

Figur A3. Oversigt over sti-nummerering inden for en sektion.



Figur A4.1. Kontrolsti



Figur A4.2. Placering af TinyTags til temperaturmåling



Figur A4.3. Screeningstiltag: sti med tryneluft



Figur A4.4. Screeningstiltag: sti med propeller



Figur A4.5. Screeningstiltag: sti med gødevæg



Figur A4.6. Screeningstiltag: sti med gødevæg og krybbe indsat mellem bagvæg og gødevæg. Oprindelig Polysan-krybbe var limet fast til gulvet, så den forblev i stien men blev ikke brugt.

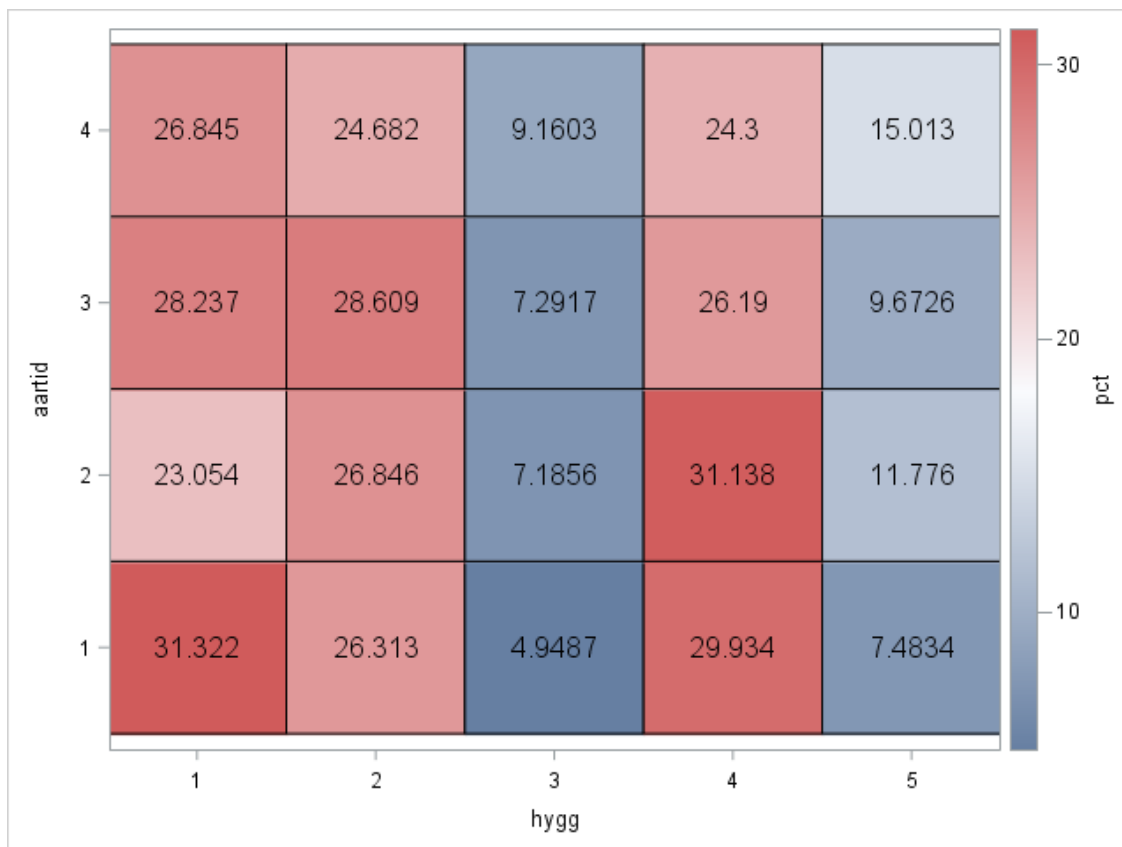


Figur A4.7. Screeningstiltag: to stirækker med ekstra lys over skrå liggevægge udover lyset over gangareal

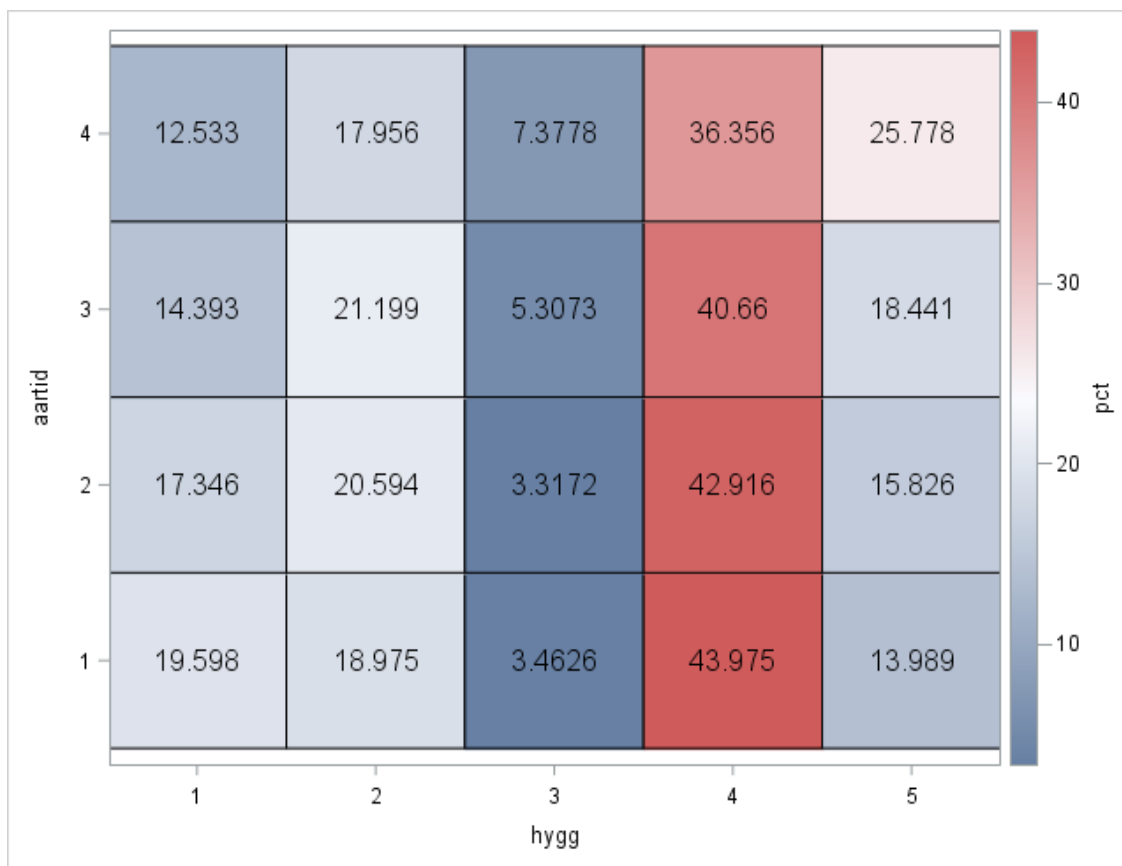


Figur A4.8. Screeningstiltag: sti med afdækning af vandrette rør mod nabosti

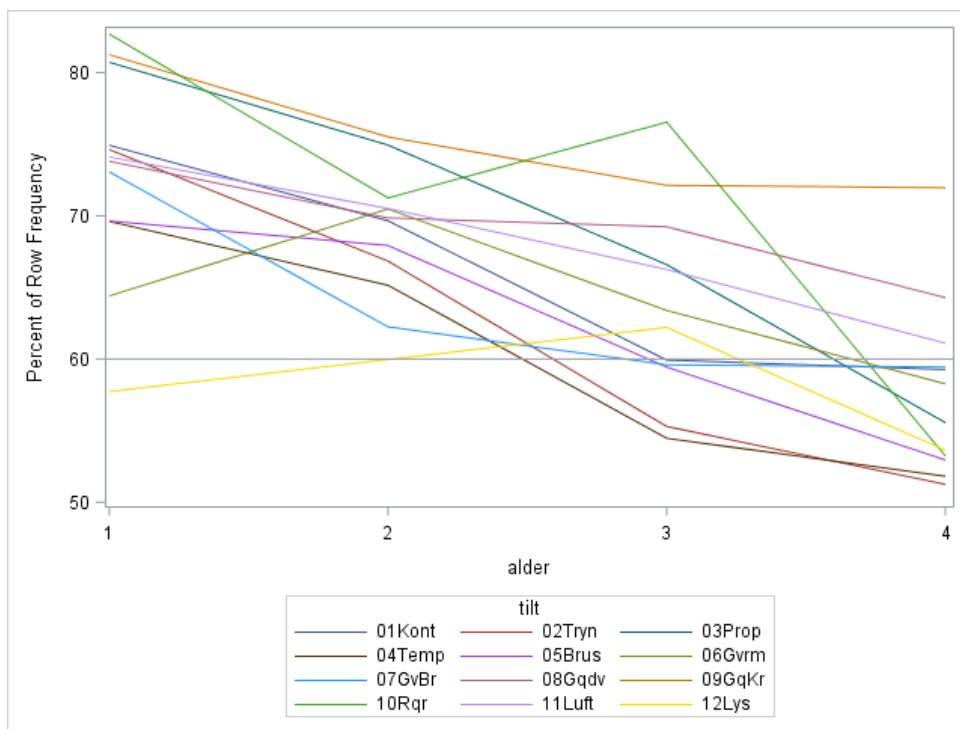
Der er ikke foto af tiltag vedrørende gulvvarme, overbrusning, temperaturstrategi og luftudsugning, da stiindretningerne ikke adskilte sig fra kontrolstierne.



Figur A5. Fordeling af hygiejne-score (1-5) på det faste gulv i so-området i uge 2 for de fire årstider (1-4), hvor *Hygiejne (hygg)*: 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning. *Årstid (aartid)*: 1: Vinter: Konstant temperaturer under 10°C; 2: Forår: Skiftende temperaturer under og over 10°C; 3: Sommer: Konstant temperaturer over 10°C; 4: Efterår: Skiftende temperaturer under og over 10°C. Enheden er procent, hvor 31,3 (i figuren 31.322) illustrerer, at hygiejnescore i 31,3 % af hygiejne registreringerne i so-området i fotouge 2 i vinterperioden (aartid=1) var helt tørre (hygg=1).



Figur A6. Fordeling af hygiejne-score (1-5) på det faste gulv i so-området i uge 4 for de fire årstider (1-4), hvor *Hygiejne*: 1: Helt tørt; 2: Mindre end 50 % fugt; 3: Mindre end 50 % gødning; 4: Mere end 50 % fugt; 5: Mere end 50 % gødning. *Årstid*: 1: Vinter: Konstant temperaturer under 10°C; 2: Forår: Skiftende temperaturer under og over 10°C; 3: Sommer: Konstant temperaturer over 10°C; 4: Efterår: Skiftende temperaturer under og over 10°C. Enheden er procent, hvor 19,6 (i figuren 19.598) illustrerer, at hygiejnescore i 19,6 % af hygiejneregistreringerne i so-område i fotouge 4 i vinter-perioden (aartid=1) var helt tørre (hygg=1).



Figur A7. Gennemsnitlig udvikling i diegningsperioden i andelen af stier med <50 % fugt/gødning i so-området. Hver linje angiver et tiltag, hvor 01Kont=Kontrol; 02Tryn=Tryneluft; 03Prop=Propeller; 04Temp=Temperaturstrategi; 05Brus=Overbrusning af spaltegulv; 06Gvrm=Gulvvarme; 07GvBr=Gulvvarme og overbrusning; 08Gqdv=Gødevæg; 09GdKr=Gødevæg og flyttet krybbe; 10Rqr=Vandrette tremmeelementer dækket med plade; 11Luft=Luftudsug via loftsventiler; 12Lys=Lys.

Table A1. Oversigt over implementerede tiltag, start- og slut-registrering, stinummer samt supplerende bemærkninger

	Tiltag	Dato start	Dato slut	Stinummer	Supplerende bemærkninger
1	Kontrol				
2	Tryn	19/02-2020	06/03-2021	102-105, 125-128, 202-205, 225-228	Montage af tryneluft i 16 stier
		29/4-2020	06/03-2021	101, 106, 124, 129, 201, 206, 224, 229	Montage af tryneluft i yderligere otte stier (endestier)
3	Prop	20/02-2020	02/10-2021	110-111, 112-113, 117- 118, 119-120, 210-211, 212-213, 217-218, 219- 220	Otte propeller er monteret
		10/3-2020	02/10-2021		Aftalt max. hastighed
		29/4-2020	02/10-2021	108-109, 114, 115, 116, 121-122, 208-209, 214, 215, 216, 221-222	Monteret yderligere ti propeller, men mangler fortsat at montere i sti 123 og 207
		12/5-2020	02/10-2021		Hastighed på alle propeller er ændret til minimum
		12/5-2020	02/10-2021	123 + 207	De sidste propeller er monteret
		12/5-2020	02/10-2021	208 + 209	Propel ødelagt (defekt)
		18/5-2020	02/10-2021	208 + 209	Propel skiftet
4	Temp	8/6-2020	14/03-2021	301-429	Staldpersonale er introduceret til temperaturstrategi
5	Brus	22/03-2020	28/02-2021	1116-1129	
6	Gvrm	22/03-2020	28/02-2021	1201-1214	
7	GvBr	22/03-2020	28/02-2021	1101-1115	
8	Gqdv	11/3-2020	28/03-2021	916-929	Montage af gødevægge
9	GdKr	11/3-2020		901-915	Montage af gødevægge og flytning af foderrør
10	Rqr	20/08-2020	28/03-2021	1015:1029	Rør ved krybbe er afdækket (lukket)
11	Luft	10/09-2020	12/09-2021	501:629	Ventilation ændres, så der lukkes for gulvudsug og kun anvendes loftsudsug
12	Lys	01/03-2020	10/09-2020	501-529	Ekstra lys

Tabel A2. Antal vurderinger og fordeling af hygiejnescore i screeningsperioden

Hygiejnescore	Frekvens, stk.	Andel, %	Kumulativ frekvens, stk.	Kumulativ andel, %
1: Tørt	7336	23,6	7336	23,6
2: < 50 % fugt	5813	18,7	13149	42,3
3: < 50 % gødning	1610	5,2	14759	47,5
4: >50 % fugt	8313	26,7	23072	74,2
5: >50 % gødning	3450	11,1	26522	85,3
9: kunne ikke vurderes pga. f.eks. soens placering	4570	14,7	31092	100,0



Tlf.: 87 40 50 00

info@seg.es.dk

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