

Future Farming

Katarina Nielsen Dominiak, Konsulent, PhD
SEGES svineproduktion



Miljø- og
Fødevareministeriet

gudop

Svineafgiftsfonden

Noget at leve af. Noget at leve for.



Precision Livestock Farming - PLF

- Introduktion
- Precision Livestock Farming
 - et værktøj til overblik og beslutningsstøtte
- Hvad findes på markedet
- Vandovervågning
- Igangværende hos SEGES
- Forskning
- Udfordringer og perspektiver





SPATIAL MODELING OF DRINKING
PATTERNS AS A TOOL FOR REDUCING
ALARMS IN PIG PRODUCTION

KATARINA NIELSEN DOMINIAK
PHD THESIS · 2017

PigIT

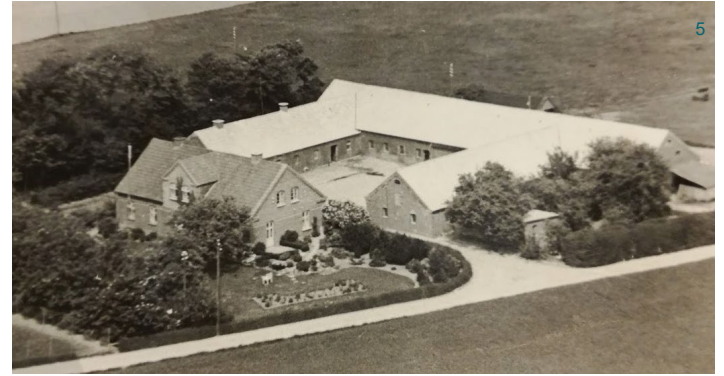
LANDBRUG FØDEVARER
SEGES

A close-up photograph of two piglets in a farm setting. The piglet on the left is white with a yellowish patch on its forehead, and the piglet on the right is pink with a yellowish patch on its forehead. They are facing each other, with their snouts touching. The background is slightly blurred, showing other piglets and a concrete floor with some straw.

Precision Livestock Farming

Baggrund – automatiseret overvågning

- Husdyrproduktionen centraliseres og bliver stadig mere intensiv
- Kortere tid pr. dyr i hverdagen
- Skiftende medarbejdere med varierende grad af faglighed
- Behov for centralt overblik



Dyrene monitoreres/overvåges ved hjælp af sensorer

enten direkte:

- Adfærdsmønstre
- Bevægelsesmønstre
- Kropstemperatur
- Tilvækst

eller indirekte:

- Vandforbrug
- Foderforbrug
- Nærmiljø

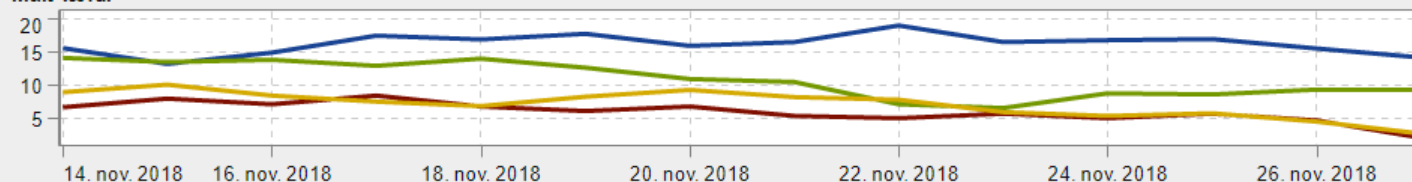
Systematiske afvigelser fra normalen identificeres

Data – data - data

C	D	E	F	G	H	I	J
Location Description	DayNumbe	HouseStatus	InsideHum	InsideTem	MaxHumidi	MinHumidit	WaterMeter
-Stald 3	9	Startet - dag 9	75	20.4	75	60	3745.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	74	20.5	75	60	3746.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	72	20.7	75	60	3748.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	71	20.8	75	60	3749.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	72	20.9	75	60	3750
-Stald 3	9	Startet - dag 9	73	20.9	75	60	3751.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	72	20.9	75	60	3751.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	72	20.9	75	60	3753.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	72	20.8	75	60	3754.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	71	20.8	75	60	3755.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	74	20.8	75	60	3755.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	75	20.9	75	60	3756.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	74	21.0	75	60	3757.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	73	21.0	75	60	3758.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	74	21.0	75	60	3759.0
-Stald 3	9	Startet - dag 9	74	21.1	75	60	3761.0

	SensorValueReadTimeUTC	Ins	P1_2	P5_6	P7_8	P11_12
1	2015-09-24 06:00:00	2015-09-17	3.330029	3.410323	1.6169586	1.017590
2	2015-09-24 07:00:00	2015-09-17	4.885650	8.846359	3.9152457	3.379308
3	2015-09-24 08:00:00	2015-09-17	9.071743	6.738609	4.6034456	3.196693
4	2015-09-24 09:00:00	2015-09-17	6.008714	10.052194	5.0180491	4.377966
5	2015-09-24 10:00:00	2015-09-17	6.146248	7.554467	5.7899980	4.472397
6	2015-09-24 11:00:00	2015-09-17	6.304965	10.516644	5.3766376	5.562673
7	2015-09-24 12:00:00	2015-09-17	9.700030	12.184348	6.2084638	5.847683
8	2015-09-24 13:00:00	2015-09-17	14.013064	12.408827	9.1226494	6.766499
9	2015-09-24 14:00:00	2015-09-17	12.836916	9.780735	7.5498471	8.685586
10	2015-09-24 15:00:00	2015-09-17	13.182363	11.422172	7.8447242	7.768882
11	2015-09-24 16:00:00	2015-09-17	12.437913	5.076565	3.9282400	5.342906
12	2015-09-24 17:00:00	2015-09-17	8.623640	4.850610	4.7957195	2.809024
13	2015-09-24 18:00:00	2015-09-17	5.757907	4.122432	3.0511184	1.502531
14	2015-09-24 19:00:00	2015-09-17	4.311841	3.333128	2.8333293	3.632200
15	2015-09-24 20:00:00	2015-09-17	3.561559	2.777743	2.7147433	2.750944
16	2015-09-24 21:00:00	2015-09-17	4.484502	4.904933	3.1096207	3.771561
17	2015-09-24 22:00:00	2015-09-17	4.277633	2.789671	1.9994202	1.702655
18	2015-09-24 23:00:00	2015-09-17	3.358966	2.491102	2.1271355	1.768078
19	2015-09-25 00:00:00	2015-09-17	2.956272	2.630463	2.8514657	2.085823
20	2015-09-25 01:00:00	2015-09-17	3.819215	1.893985	0.9532945	1.098944

Målt værdi



Data fra sensorer → Matematiske modeller



Modelleret data overskrider tærskelværdi



Alarm/early warning



Informeret beslutning om
behandling eller forebyggelse



Sygdomsudbrud og produktivitetstab undgås
eller konsekvenserne reduceres

Hvad kan PLF

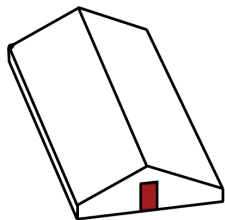
Real time overvågning fra afstand

Dynamisk overblik over alle sites

- Sti-, sektions- eller besætningsniveau
- Øget produktivitet
- Øget sundhed og velfærd
- Tidlig fejlfinding
 - Foder
 - Vand
 - Klima

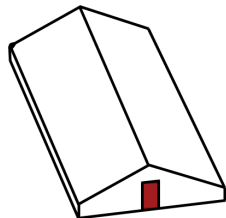


Site A



Alt OK

Site B



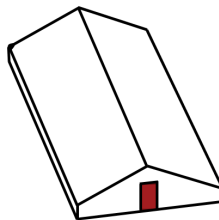
Vandforbrug OP

- 48 timer
- Sektion 5
- Sti 508, 510, 514

Tilvækst NED

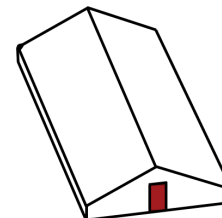
- Sektion 5
- Sti 508, 510, 514

Site C



Alt OK

Site D



Vandforbrug OP

- 24 timer
- Sektion 8

Foderskift

- Sektion 8

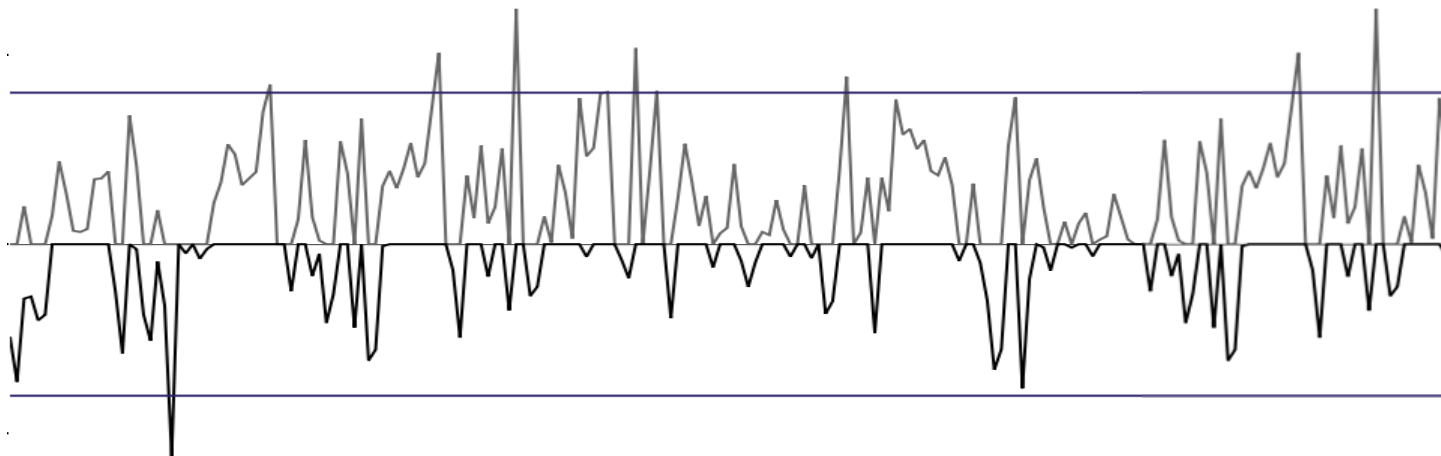
Beslutningsstøtte

A close-up photograph of two piglets in a farm setting. The piglet on the left is white with a small yellow mark on its forehead. The piglet on the right is pink with a yellow patch on its head. They are facing each other with their snouts touching. The background is slightly blurred, showing other piglets and a concrete floor with some straw.

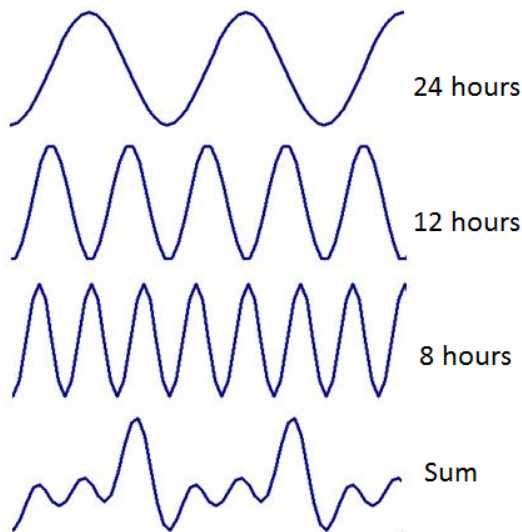
Vandovervågning

Management støtte gennem vandovervågning

- Grises drikkemønstre giver information om deres sundhed, veltilpashed og produktivitet
- Udvikling af en dynamisk model, der kan forudsige sygdomsudbrud og udbrud af uønsket adfærd og kan udpege højrisiko stier og sektioner i stalde med vækstgrise



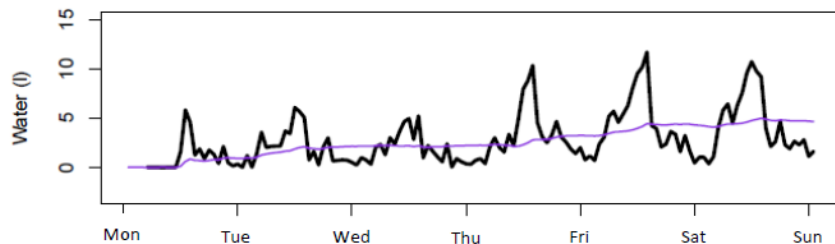
PLF værktøj - vandeksempel



Vandforbruget fra både slagtesvin og smågrise har tydelig døgnvariation

Det kan beskrives ved summen af tre harmoniske sinus-cosinusbølger

Grise drikker mere vand, efterhånden som de vokser

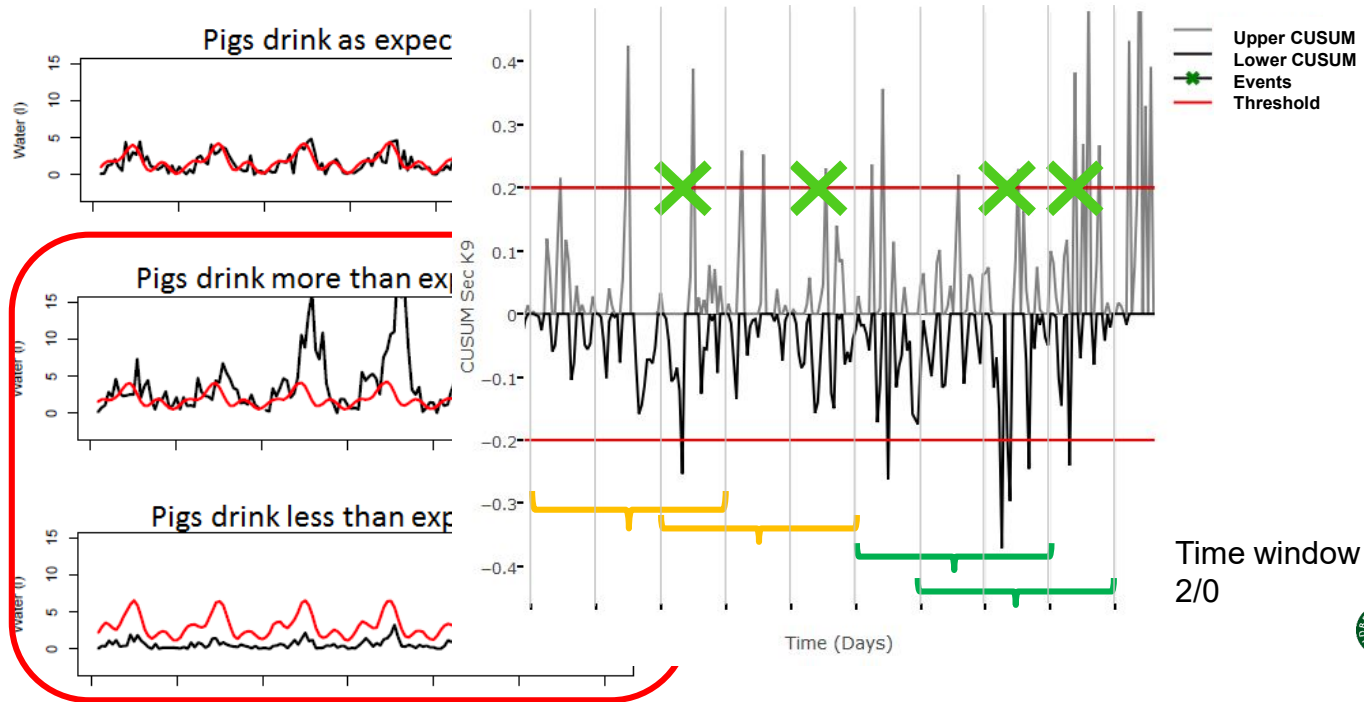


Modellen gætter hele tiden på, hvor meget grisene drikker ved næste observation

Forecast errors - vandeksempe

- Raw data, actual drinking pattern
- Fitted, expected drinking pattern

Cumulated sum of forecast errors
in Tabular Cusum



Resultater fra

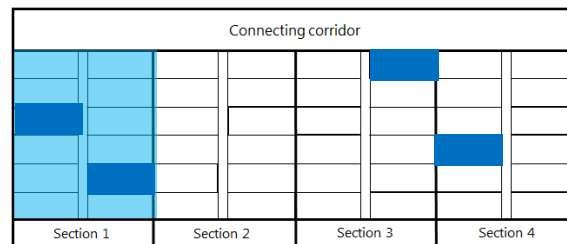
- Områdespecifikt alarmsystem – ikke hændelsesspecifikt
- Baseret på vanddata monitoreret simultant i flere stier



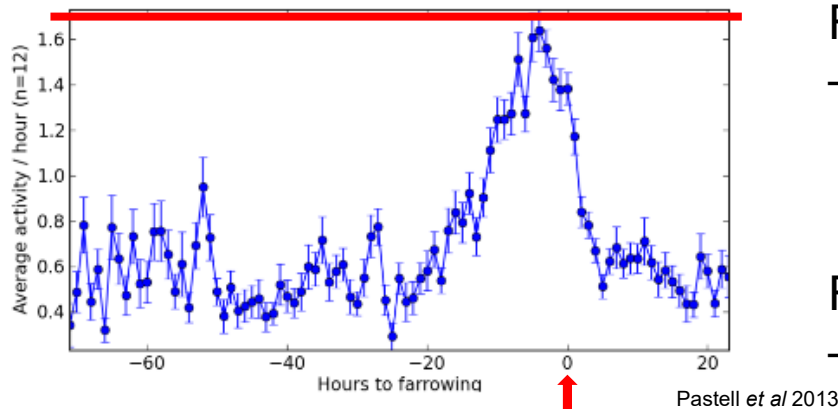
Systemet er testet på evnen til at forudsige halebid, diarré eller stivending

En alarm udpeger en specifik sti eller en specifik sektion, hvor drikkemønsteret ændrer sig uventet

De udpegede områder er fokusområder for **management**



Beregning af prædiktionsnøjagtighed

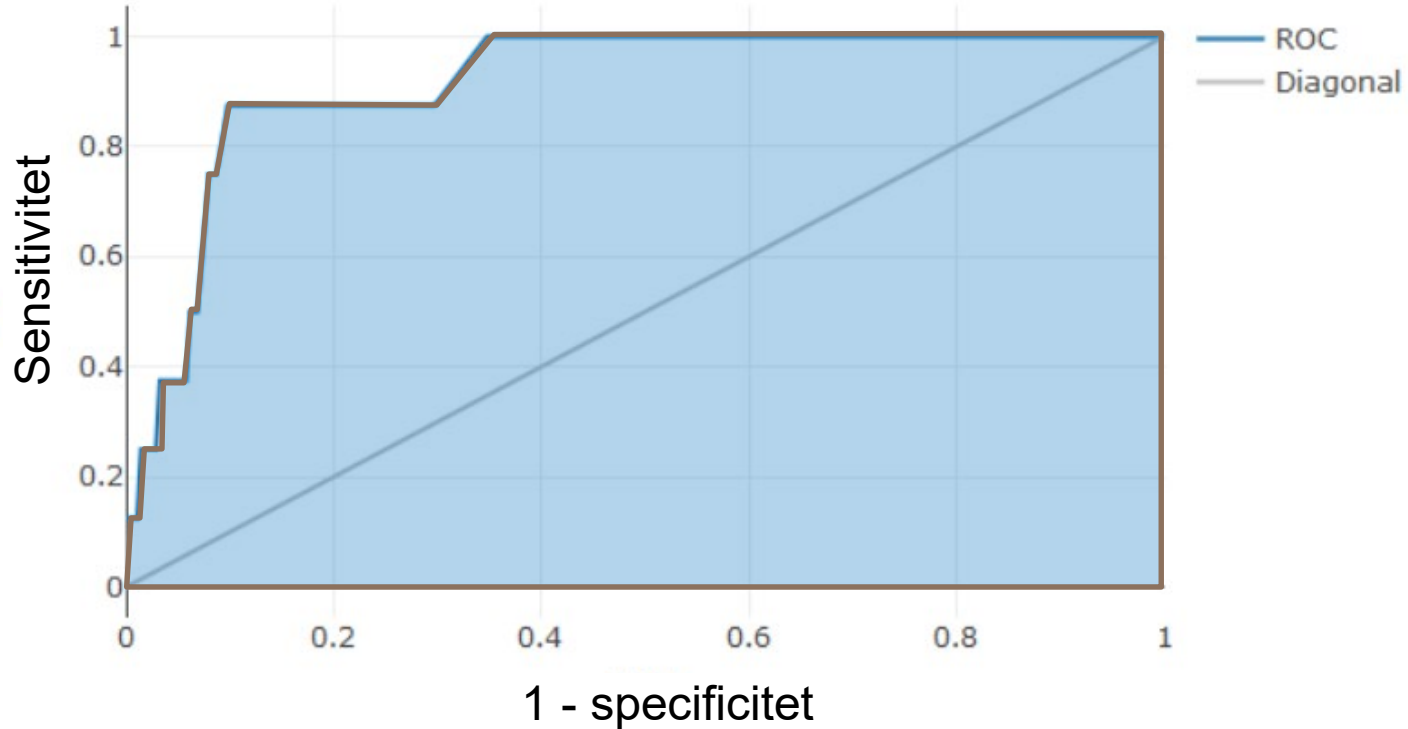


For høj tærskelværdi
– ingen faringsalarm

For lav tærskelværdi
– alarm hver time

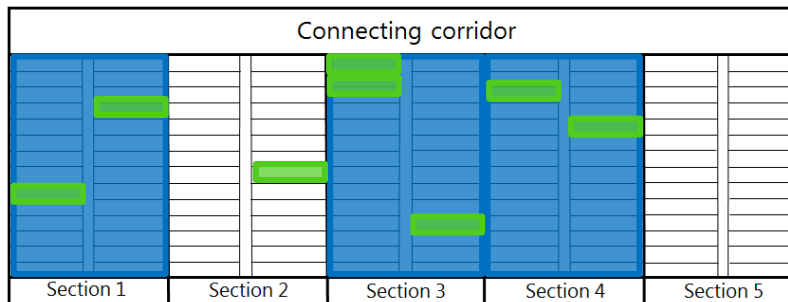
Udfra sande og falske alarmer
beregnes *Sensitivitet* og *Specificitet*

Beregning af prædiktionsnøjagtighed



Area Under the (ROC) Curve - AUC

Resultater Slagtesvin og Smågrise



Sektionsalarmer

Prædiktionsnøjagtighed max 48 timer
før den dag, et udbrud registreres:

Slagtesvin: AUC = 0.87

Smågrise: AUC = 0.86

Stialarmer

Prædiktionsnøjagtighed max 48 timer
før den dag, et udbrud registreres:

Slagtesvin: AUC = 0.87

Smågrise: AUC = 0.73



A close-up photograph of two piglets in a farm setting. The piglet on the left is white with a small yellow mark on its forehead. The piglet on the right is pink with a yellow patch on its head. They are facing each other and touching their snouts. The background is slightly blurred, showing other piglets and a concrete floor with some straw.

Igangværende
i SEGES



PigSys



ERA-NET SusAn project PigSys



Svineafgiftsfonden

IQINABOX
- scientifically based monitoring

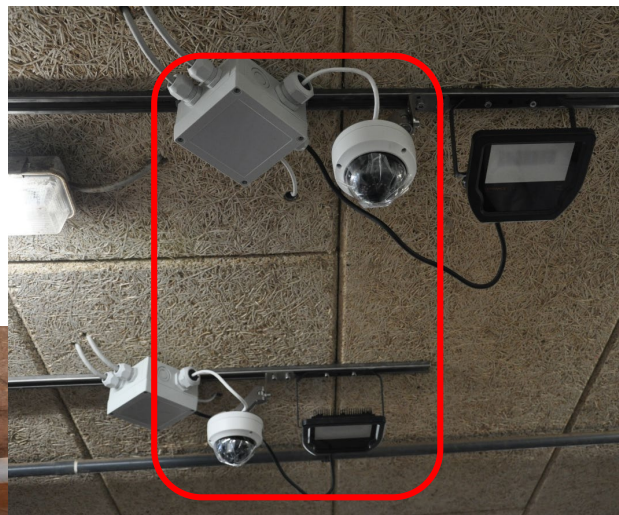
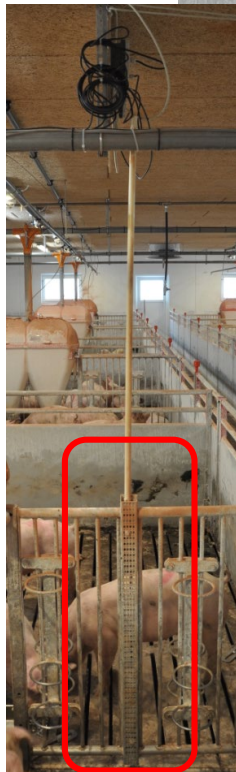
Datakilder Fyn

Parameter	Sensor	Niveau
Vand	RS/VENG	Dobbeltsti
Vand	SKOV (DOL90)	Sektion
Foder	AgriSys	Dobbeltsti
Temperatur	VENG	Sti
Temperatur	SKOV	Sektion
Ventilation	SKOV	Sektion
Vægt	ProGrow	4 stier i Sektion 3
Vægt	ProGrow	20 stier i Sektion 8
Vægt	ProGrow rå	Sti
Vægt	Brovægt	Sti
Lufthastighed	Schmidt/VENG	Dobbeltsti
Aktivitet	MSH kamera	Sti

Datakilder Sjælland

Parameter	Sensor	Niveau
Vand	RS/VENG	Dobbeltsti
Vand	SKOV (DOL90)	Sektion
Ventilation	SKOV	Sektion
Foder	BigDutchman	Dobbeltsti Sektion
Temperatur	VENG	Sti
Temperatur	SKOV	Sektion
Vægt	DOL64 prototype	Individer i 12 fokusstier
Aktivitet	MSH camera	Sti

Sensorer



Fodercomputer

Manuelle registreringer

- Grisene vejes ved indsættelse
- Døde og udtagne grise registreres
- Hændelser, der påvirker produktiviteten, registreres i en logbog

Hold data	
Sektion:	
Batch Nr.:	
Kode:	
Dato:	
Antal:	
Vægt:	
Temperatur:	
Uge ind:	
Vaskes uge:	
Vejning uge:	

Data dag 28	
Kg. Tilvækst dag 28:	
Fe pr. svin dag 28:	
Dato dag 28:	
Vægt start:	

Foder og vand	
Fejl fodring:	
Fejl vand:	

Halebid / stivending / andet			
Dato:	Årsag:	Antal dage	Sti:

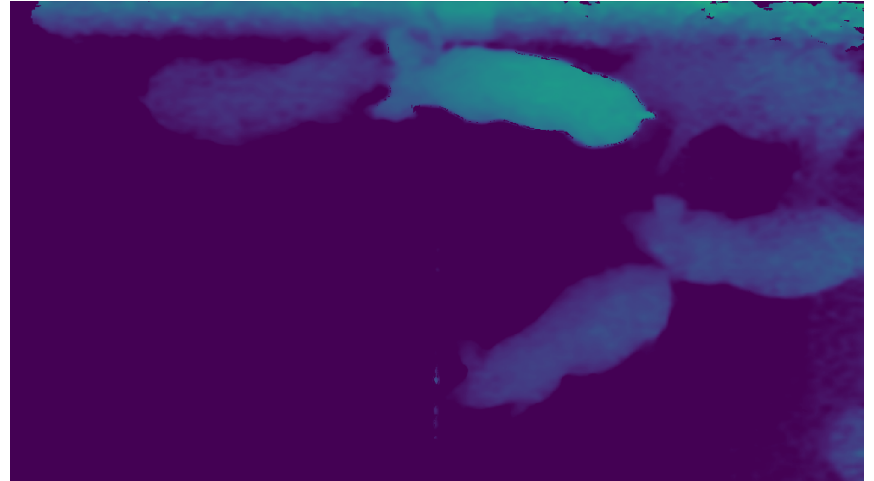
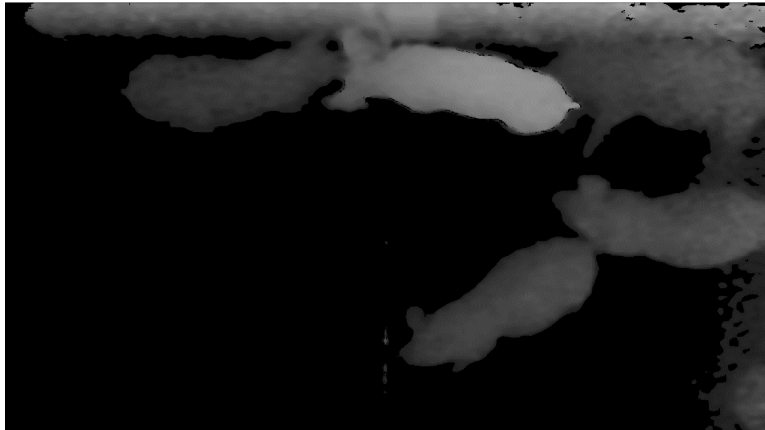
Medicinering	
Dato:	
Antal dage	
Årsag:	Diarre
Sektion:	
Antal grise:	
Middel:	Denaguard
Dosis:	1 ml/15 kg dyr

Døde			
Antal:	Dato:	Årsag:	Ventil:

Leveringsdata	
Vejning:	
Uge:	
Antal Rød:	
Antal Blå:	
Leverandornummer:	

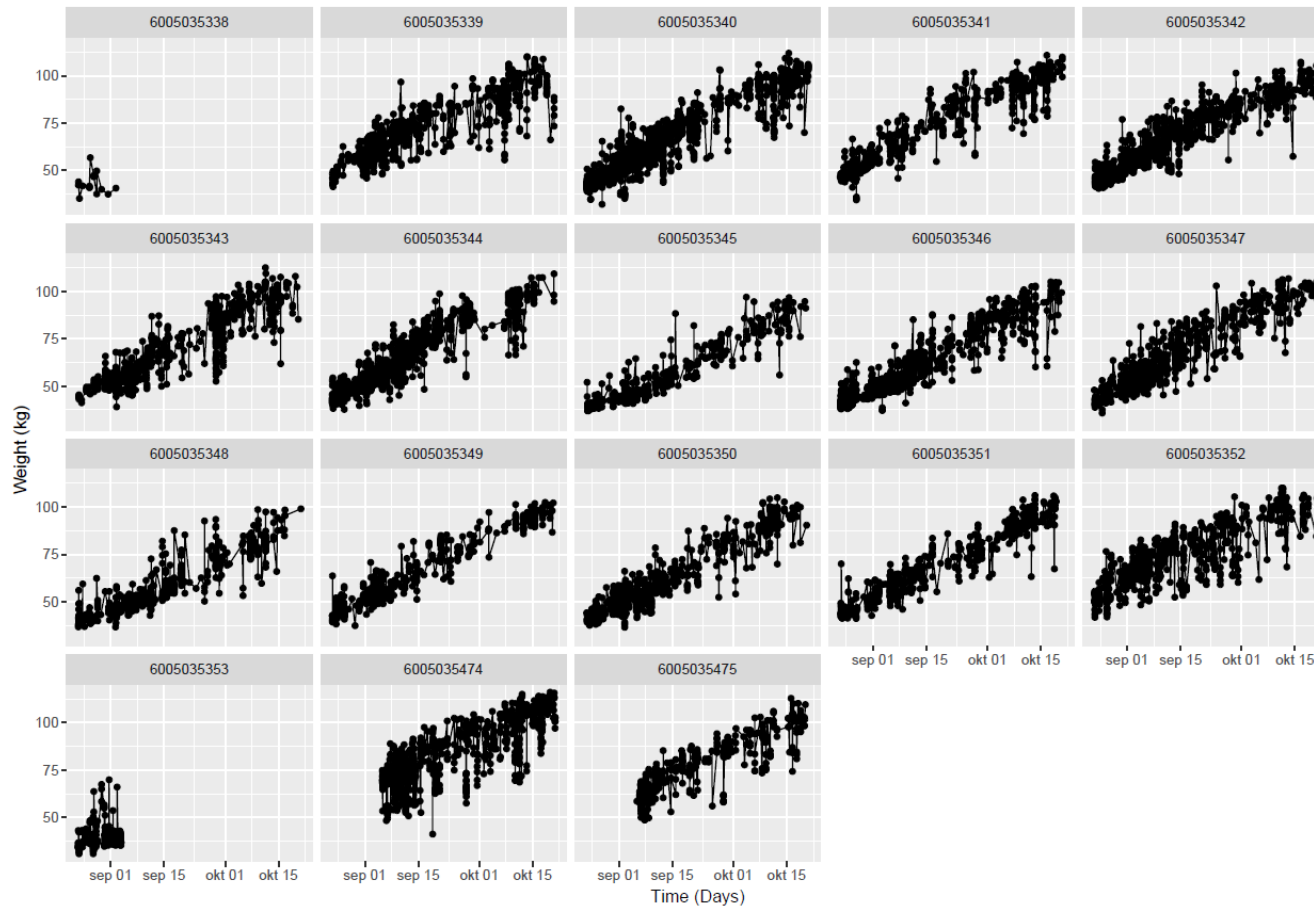
Andre Bemærkninger:	Reparation:

3D vejninger på individ- og stiniveau



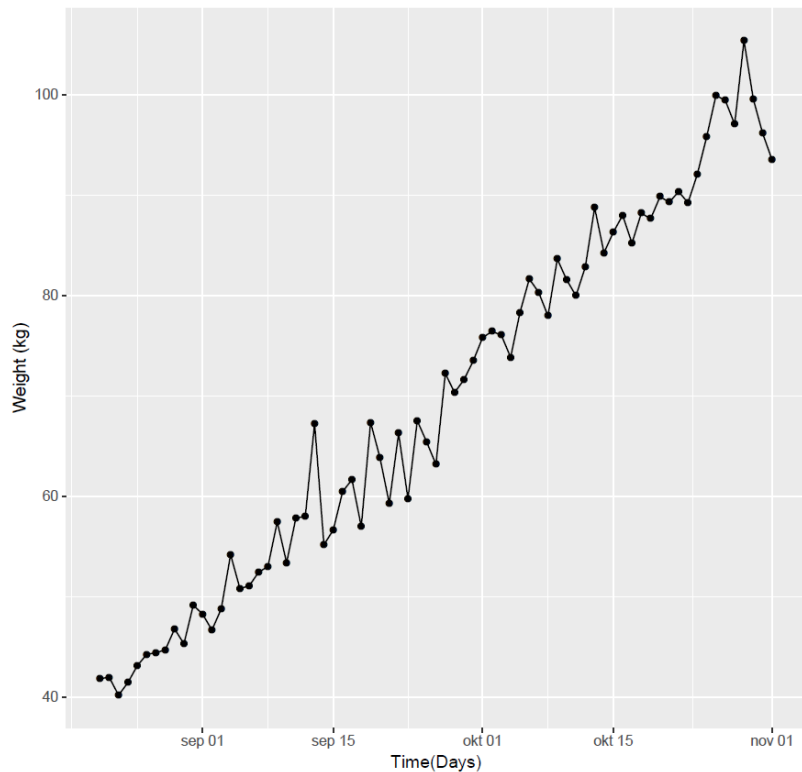
Rådata – alle grise i en sti

Pen 125H

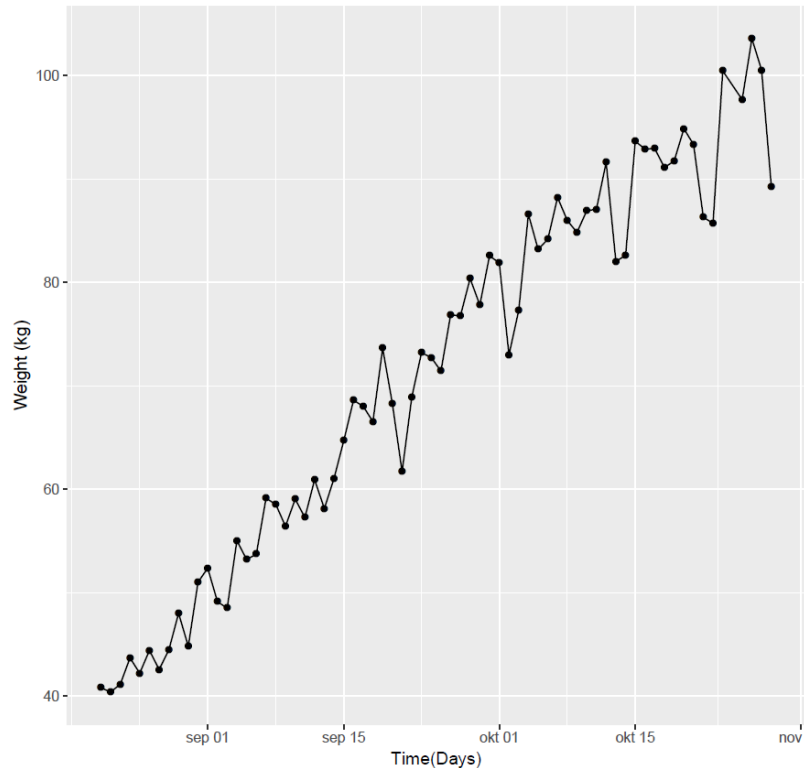


Individuelle vækstkurver – daglige gennemsnit

ADG Pig nr 6005035355 Pen nr 134H

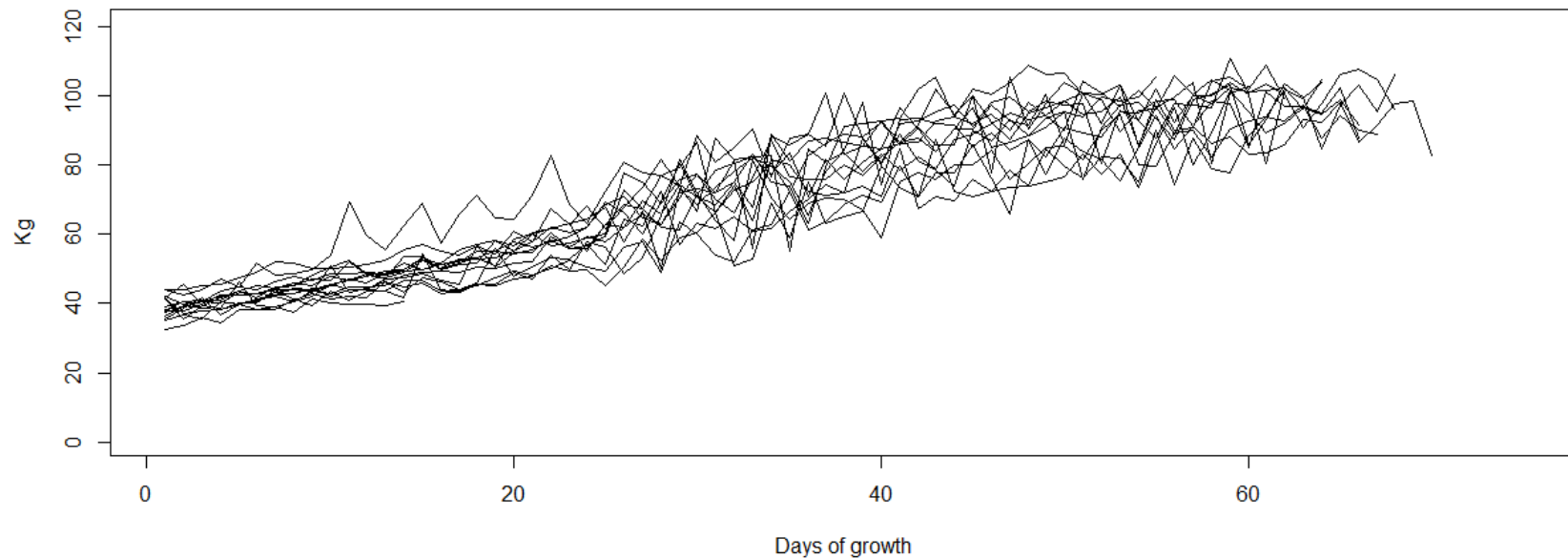


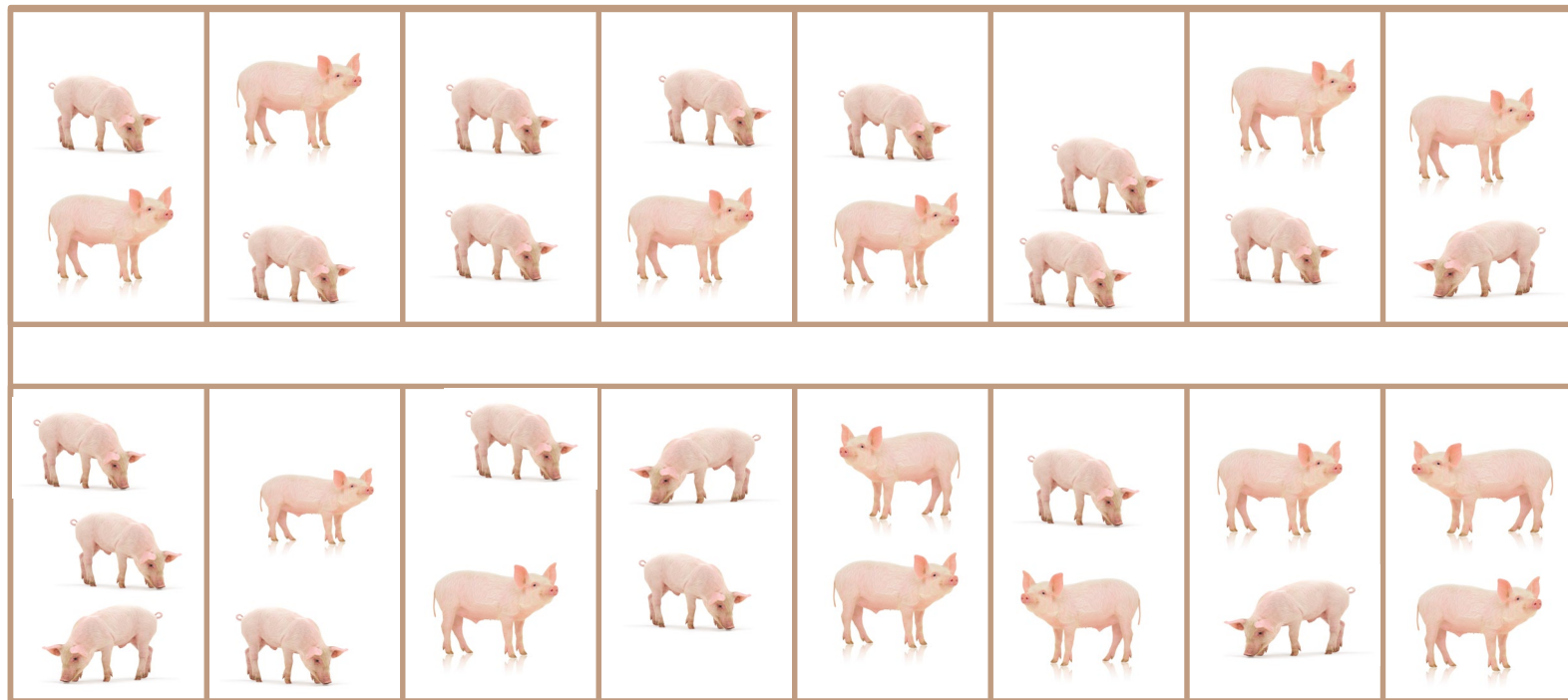
ADG Pig nr 6005035367 Pen nr 134H



Vækstkurver – alle grise i en sti

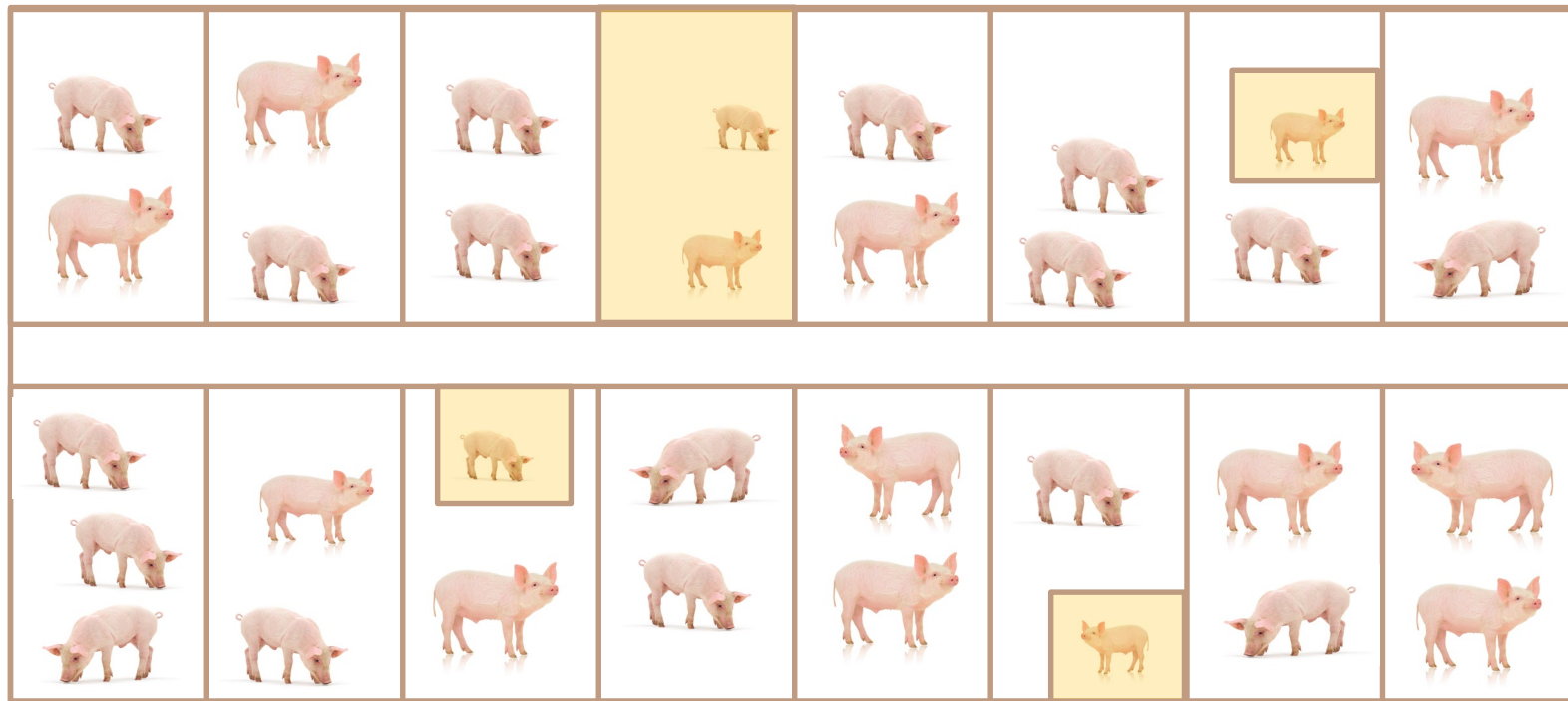
ADG Pen 125V





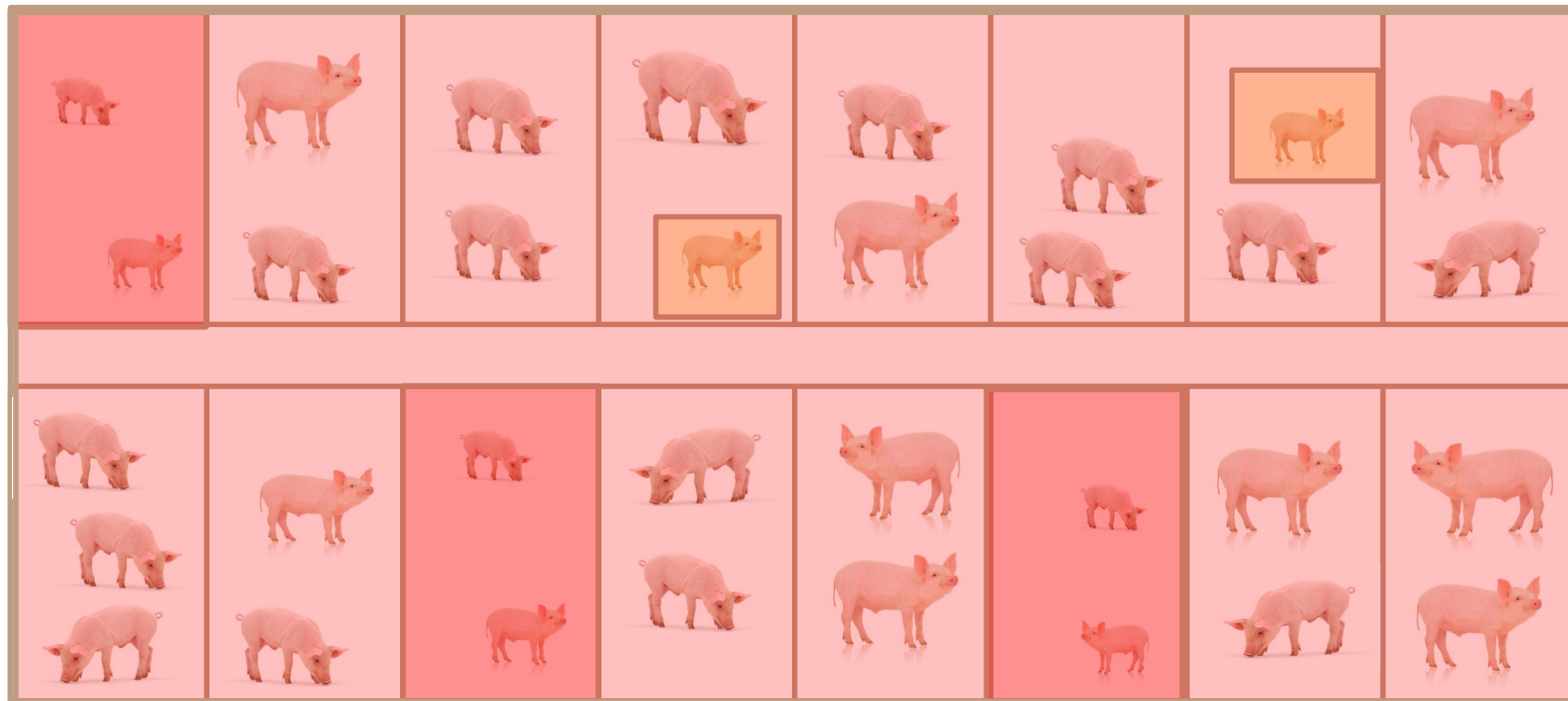
Noget at leve af. Noget at leve for.





Noget at leve af. Noget at leve for.





Noget at leve af. Noget at leve for.



Hvad kan individuel vægtregistrering bruges til?

Kortsigtet – i løbet af første vækstrunde:

*At identificere grise/stier/hold, der sakker bagud –
og have redskaber til at få dem med (rådgivning?)*

Langsigtet – når værktøjet er kørt ind:

*At optimere management og foderstrategi for at
udnytte det fulde vækstpotentiale hos alle dyr i
besætningen*

Hovedformål for SEGES i PigSys

Hvor godt kan afvigende tilvækst identificeres ud fra ændringer i vandforbrug og nærmiljø?

IQINABOX

- scientifically based monitoring

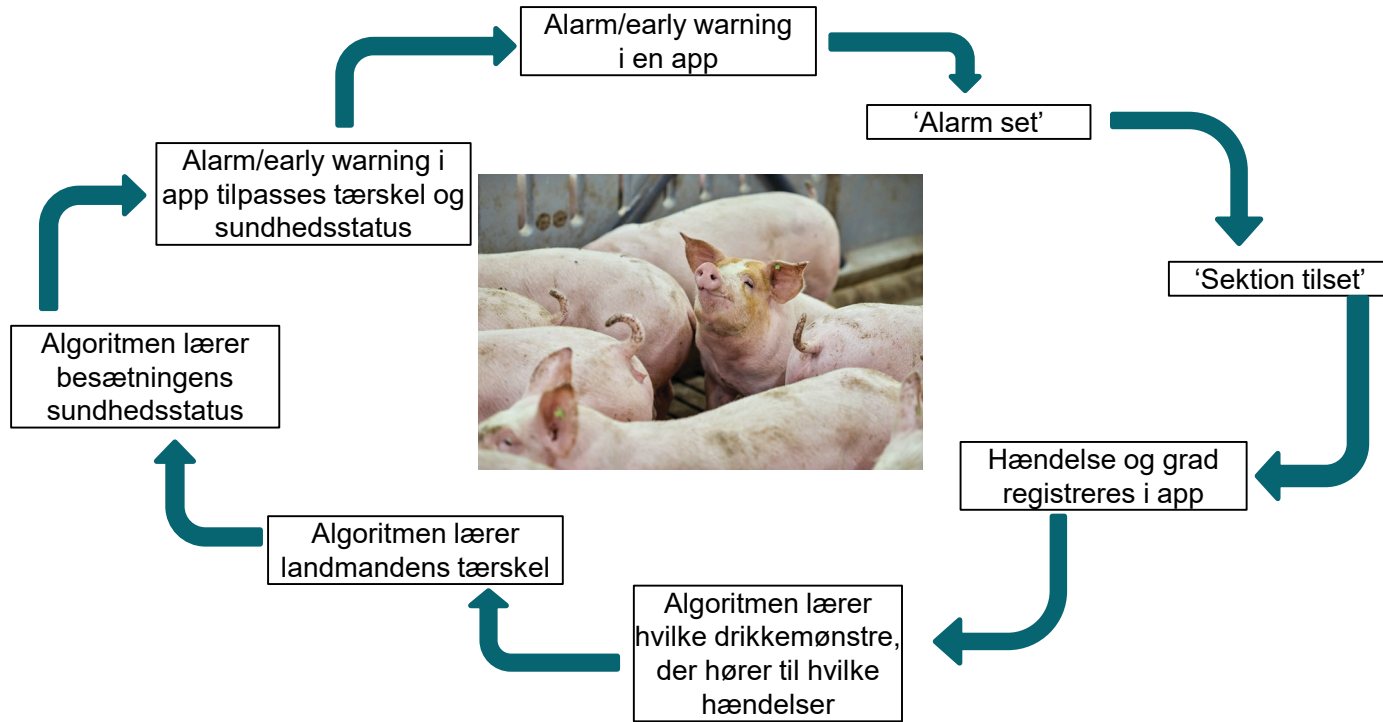
Noget at leve af. Noget at leve for.



IQinAbox

- IoT bokse installeret i fem testbesætninger (slagtesvin)
- Vandforbrug (og foderforbrug) på sektionsniveau
- Landmanden registrerer dagligt sundhedsstatus for hver sektion
 - Er alt OK?
 - Er der sygdom eller adfærdsændringer (halebid/stivending)?

IQinAbox – tilbagemeldinger gør os klogere



A close-up photograph of two piglets in a farm setting. The piglet on the left is white with pink ears, and the piglet on the right is pink with a yellowish patch on its head. They are facing each other with their snouts touching. The background is slightly blurred, showing other pigs and a concrete floor with some straw.

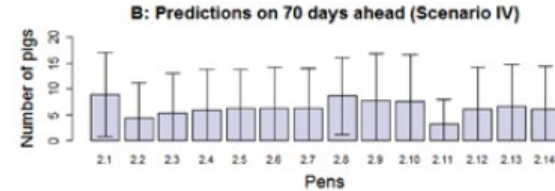
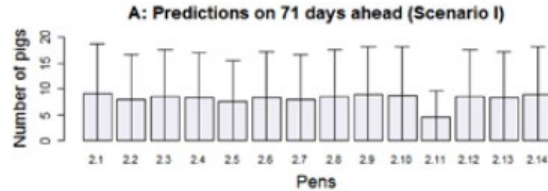
Forskning

Forudsigelse af antal grise til slagt – ved brug af fokusstier

Growth monitoring in pigs

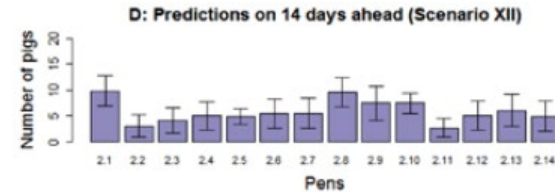
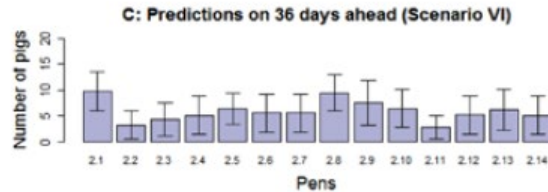
1265

Kun indsættelsesvægt
stiggennemsnit



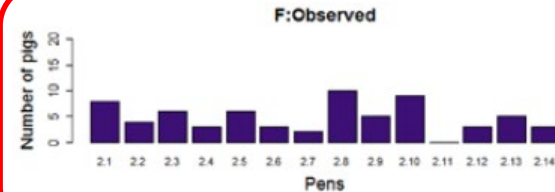
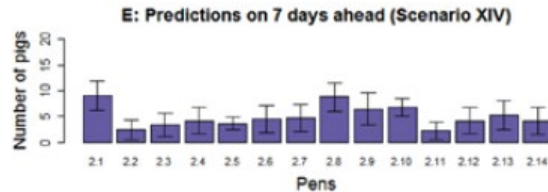
Kun indsættelsesvægt
enkeltstyr

4 af 14 stier vejet i
sjette uge
+ indsættelsesvægt

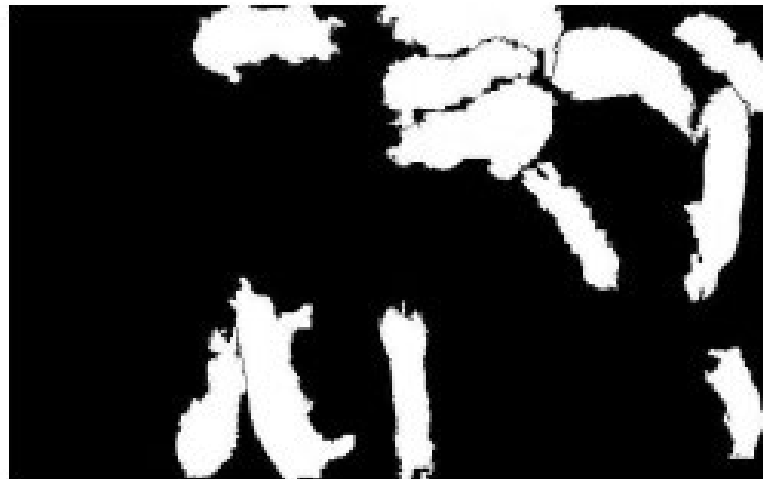
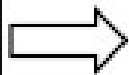


4 af 14 stier vejet
hver anden uge
+ indsættelsesvægt

4 af 14 stier vejet
hver uge
+ indsættelsesvægt



Stivending ud fra liggeadfærd

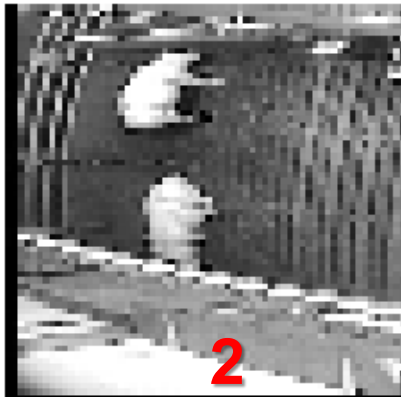


Nasirahmadi *et al* 2018

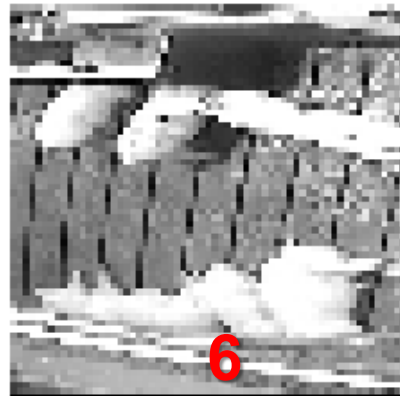
Tæl grise i hver stiafsnit – stivending, klimastyring



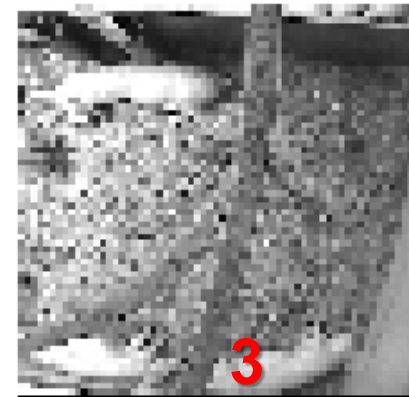
Slattered



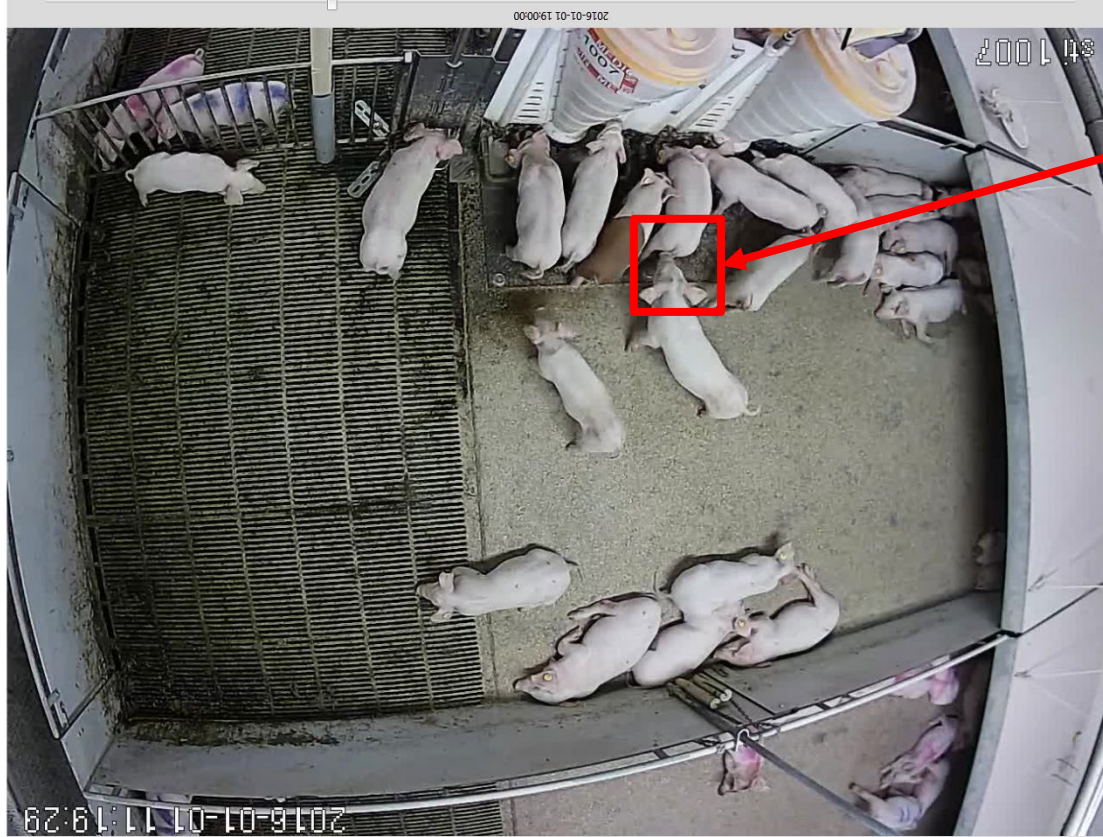
Drained



Solid



Identificér haleorienteret adfærd



Genkendes

Fremtidige projekter

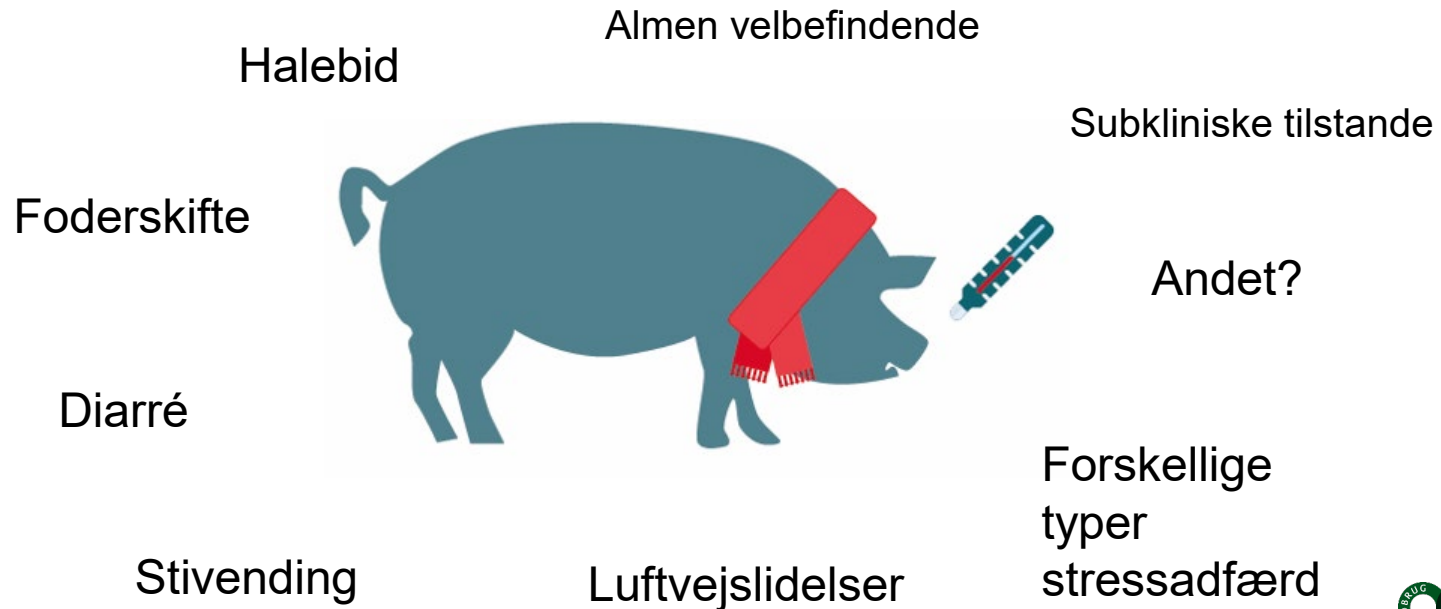
- Huldvurdering af søer ved 3D kamera
- Identifikation af risikosøer inden faring
- Klarlægning af risikofaktorer i farestald og klimastald for sygdom og reduceret tilvækst hos slagtesvin
- Precision feeding

A close-up photograph of two piglets in a farm setting. The piglet on the left is white, and the one on the right is pink with a yellowish patch on its head. They are facing each other with their snouts touching. The background is slightly blurred, showing other pigs and a concrete floor with some straw.

Udfordringer og perspektiver

Udfordringer – ‘falske’ alarmer

- Én alarm kan skyldes forskellige årsager



Udfordringer

- Sygdomme og adfærdsændringer udvikler sig med forskellig hastighed i forskellige stier og hos forskellige dyr – biologisk variation
- Der er lille økonomisk værdi i at forudsige sygdom og adfærdsændringer
- Individmonitorering giver mulighed for højere detaljegrad
 - det er dyrt (7-50 DKK pr. øremærke)
 - management er ikke på individniveau
 - evt ændringer sker tidligst fra næste hold
 - foderfejl kan opdages ved bedre alarmer på foderanlæg/-computer



Datakvalitet og dataflow

Fuldt udbytte af eksisterende udstyr kræver

- At de forskellige systemer kan snakke sammen

eller

- At systemerne kan levere data
- gerne i samme format

Stil krav – det er jeres data

Parameter	Sensor	Niveau
Vand	RS/VENG	Dobbeltsti
Vand	SKOV (DOL90)	Sektion
Foder	AgriSys	Dobbeltsti
Temperatur	VENG	Sti
Temperatur	SKOV	Sektion
Ventilation	SKOV	Sektion
Vægt	ProGrow	4 stier i Sektion 3
Vægt	ProGrow	20 stier i Sektion 8
Vægt	ProGrow rå	Sti
Vægt	Brovægt	Sti
Lufthastighed	Schmidt/VENG	Dobbeltsti
Aktivitet	MSH kamera	Sti

Perspektiver – vi ved, det virker!

Real time overvågning fra afstand

Dynamisk overblik over alle sites

- Sti-, sektions- eller besætningsniveau
- Øget produktivitet
- Øget sundhed og velfærd
- Tidlig fejlfinding
 - Foder
 - Vand
 - Klima



Bedre branding hos forbrugerne?

TAK og husk!

Vær altid opdateret på den seneste faglige viden

Tilmeld dig **Nyhedsmail** fra
SEGES Svineproduktion på
www.svineproduktion.dk

 facebook.com/SegesSvineproduktion

