

Bedre klovsundhed med kunstig intelligens

Møde med Viking

24. september, 2024

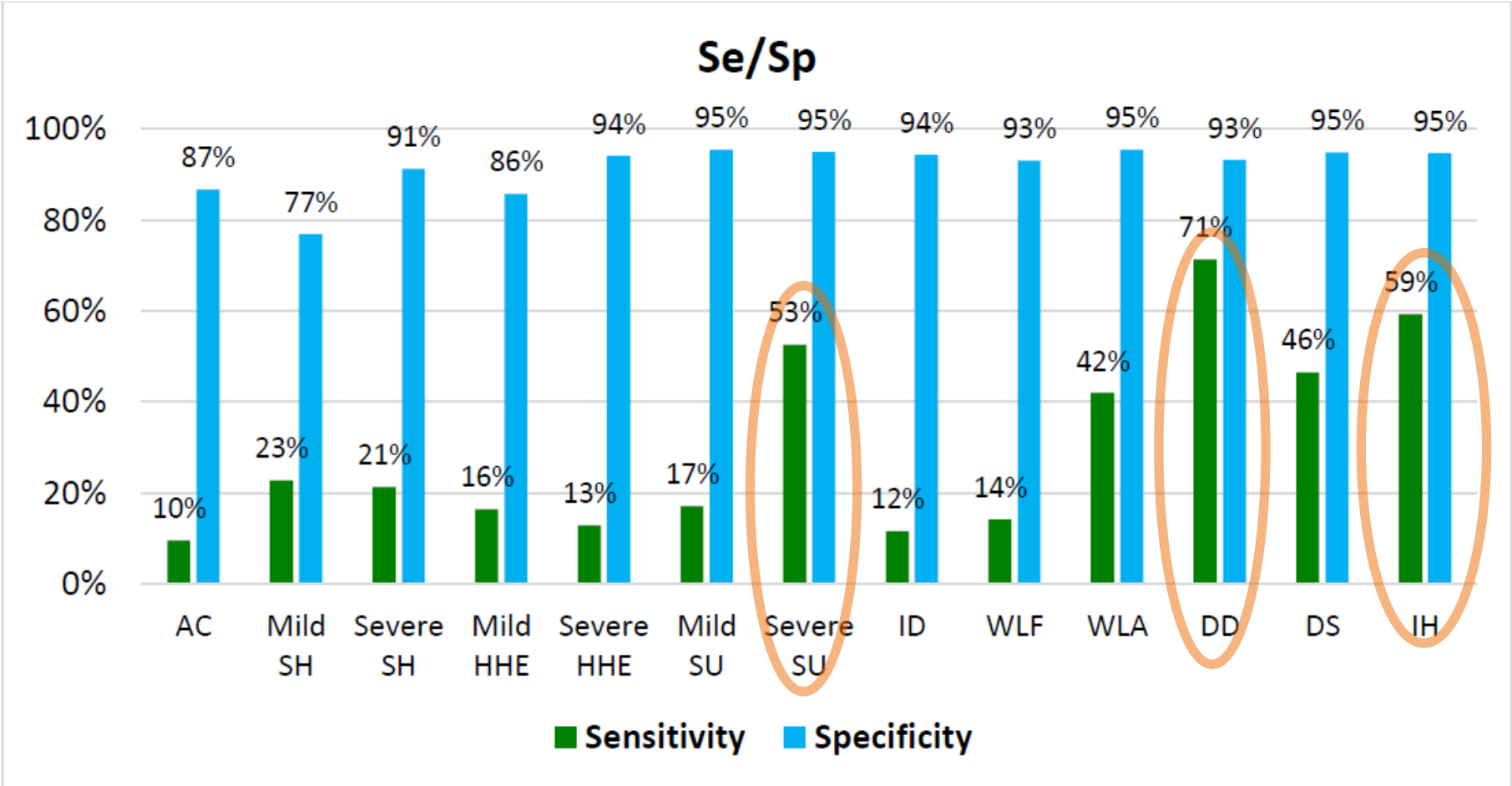
Dagsorden

1. Præsentation af projektet
 1. Formål, mål og effekt
 2. Partnere
 3. Aktiviteter og tidsplan
 4. Status
2. Spørgsmål

Formål og baggrund

- Forbedre klovsundheden ved brug af kunstig intelligens til klovregistreringer.
- Mere end 825.000 klovregistreringer pr år
- Ved knap halvdelen af beskæringerne registreres der mindst en klovlidelse.
- Registreringen sker i dag manuelt hvilket tager tid
 - ...og giver usikkerhed i registreringerne

Kvalitet i registreringerne

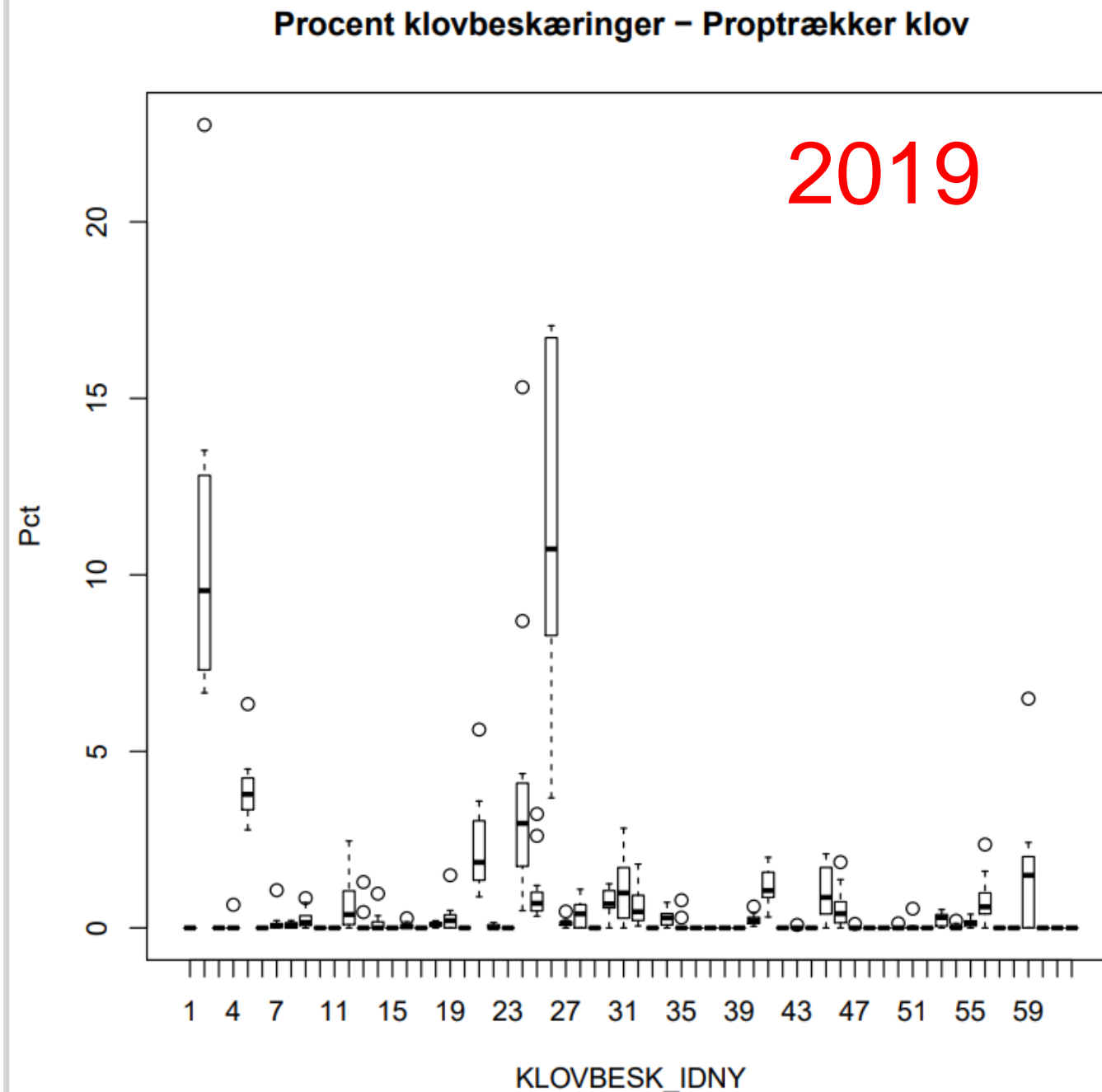


- AC: Asymmetric claws
- SH: Sole Hemorrhage
- HHE: Heel horn erosion
- SU: Sole ulcer
- ID: Interdigital Dermatitis
- WLF: White line fissure
- WLA: White line abcess
- DD: Digital Dermatitis
- DS: Double Sole
- IH: Interdigital hyperplasia
- HT: Hoof trimmers

Figure 1, sensitivity (Se) and specificity (Sp) for the 13 lesions that the 24 HTs registered.

Stor variation mellem klovbeskærere

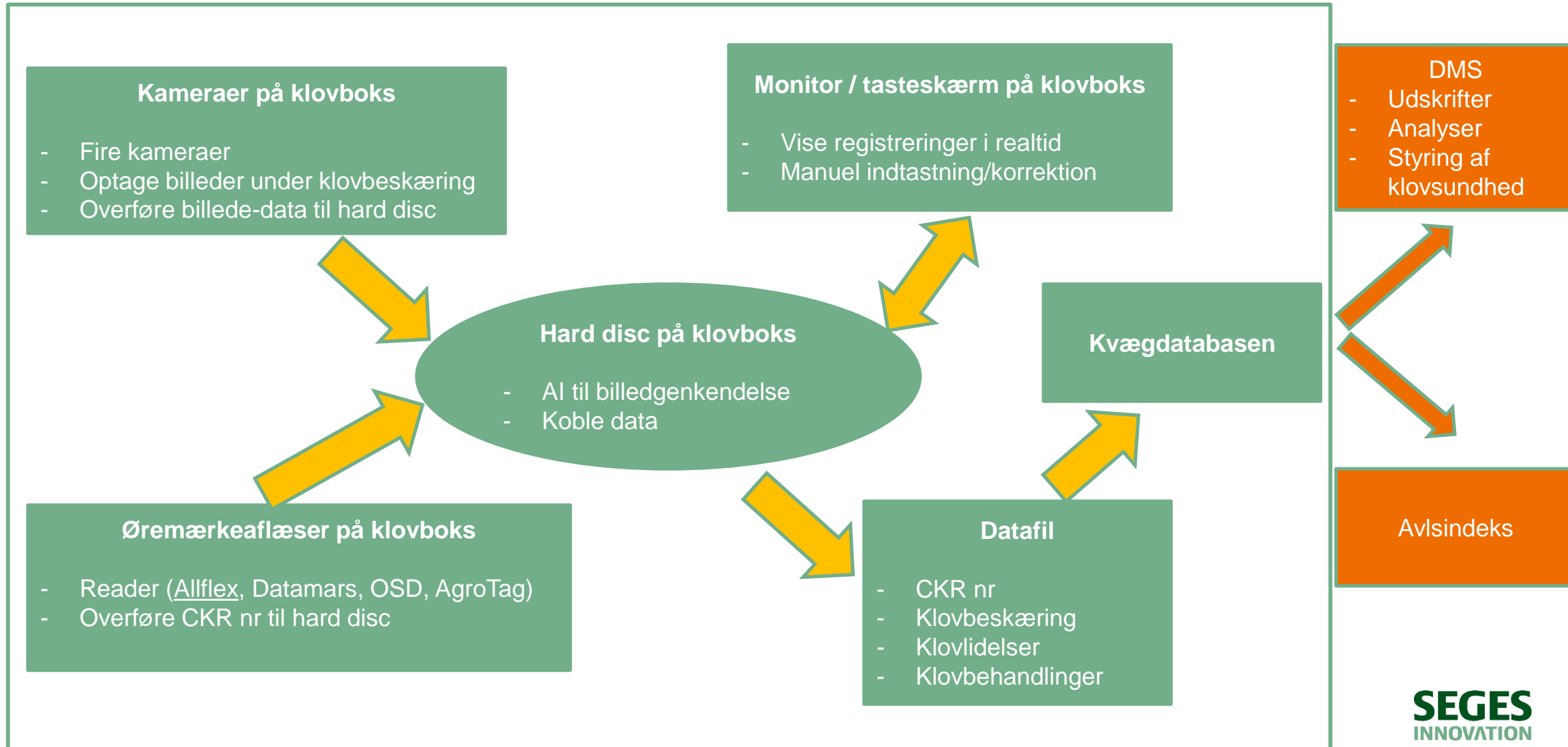
- Få klovbeskærere registrerede proptrækkerklove
- Arvbarhed lav
- Mister vi chancen for at vende en uheldig udvikling?
- Forekomst
 - 2019: 0,8 pct
 - 2024: 11,2 pct



Mål og effekt

- Udvikle kamerateknologi og kunstig intelligens til at foretage klovregistreringer automatisk under selve klovbeskæringen.
- Vil give flere og bedre registreringer
 - Landmanden får et bedre grundlag for at forbedre klovsundheden i egen besætning
 - Kvægavlen vil få et bedre datagrundlag og dermed en mere sikker avl for bedre klovsundhed

Kort oprids af hele projektet





Partnere

- KVK Hydraklov
 - Udvikle beslag til kameraer, samleboks mv. på demomodel
 - Demonstration af produktet
- Københavns Universitet
 - Annotering af stills fra video
- SEGES
 - Monterer kameraer mv på fire klovbokse
 - Hente data: Video-filer og ko-ID
 - Udvikle kunstig intelligens
 - Udvikle datafiler til indgang i DMS
 - Ko-ID, klovbeskæring, evt. klovlidelser og evt. behandlinger

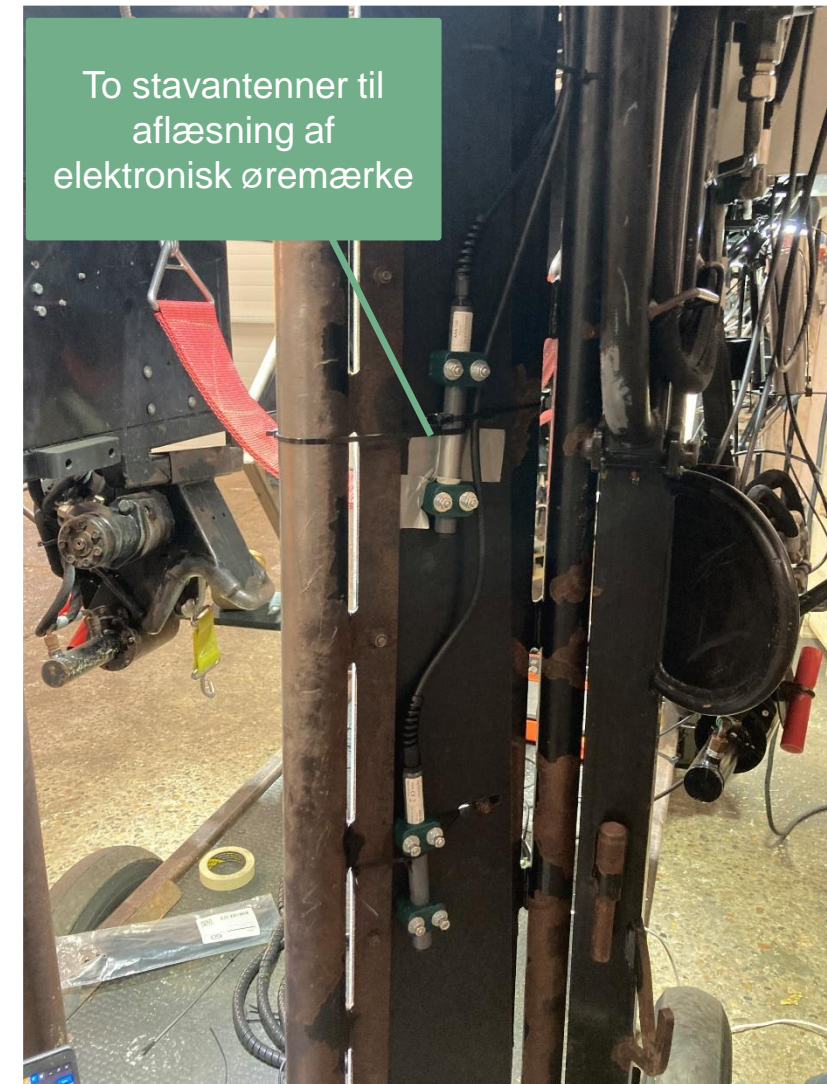
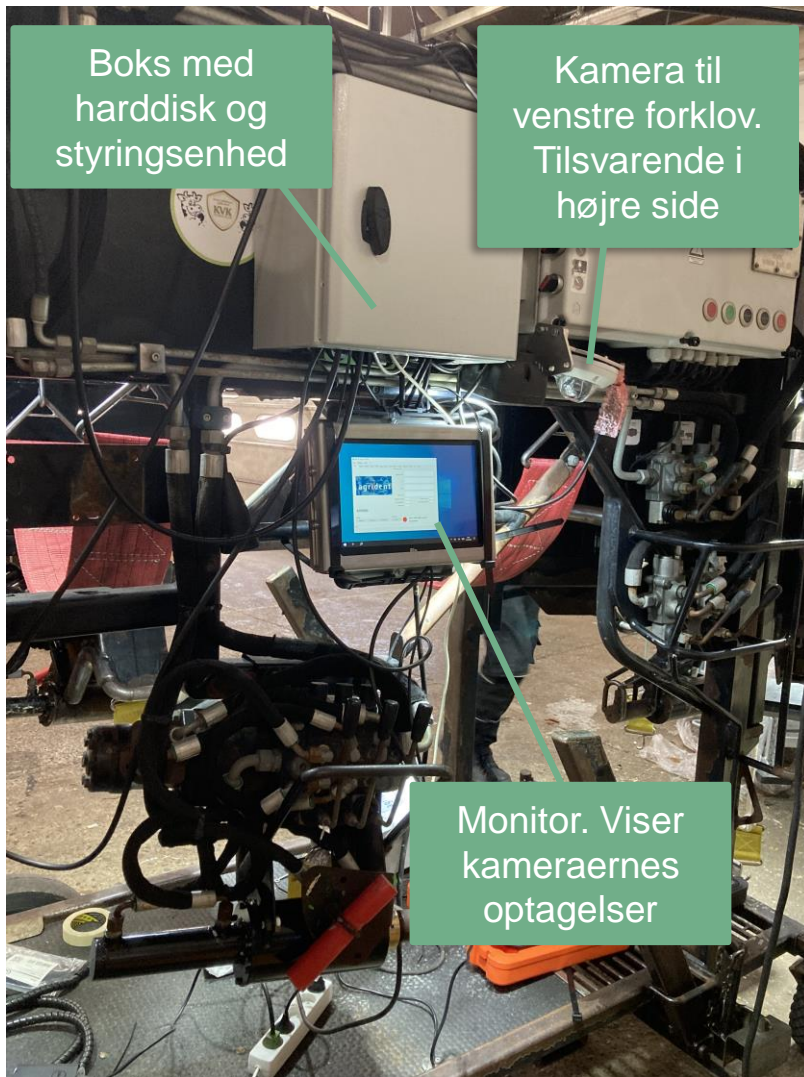
Aktiviteter og tidsplan

AP	Arbejdspakke	Delopgave	2024 (Q)				2025 (Q)				2026 (Q)				
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	Udvikling af kameraløsning der kan monteres på klovbokse	Indsamling af billeder fra klovbeskæringer, lidelser og behandlinger	■	■	■	■	■	■							
		Servicering af kameraer mv.	■	■	■	■	■	■	■	■					
2	Udvikling af kunstig intelligens	Annotering af billeder til træning af kunstig intelligens	■	■	■	■	■	■							
		Træning og test af kunstig intelligens	■	■	■	■	■	■							
		Kobling af klovregistrering samt ko-ID			■	■	■								
3	Udvikling af grafisk brugerflade samt stemmestyrket korrektion.	Indkøb og montering af monitorer				■									
		Udvikling af metode til overførsel af data til monitor					■								
		Udvikling af grafisk brugergrænseflade (GUI)					■	■	■	■					
		Udvikling af stemmestyrket modul til korrektioner						■	■	■					
4	Formidling	Artikler eller lignende				■				■	■				
		Rapporter, notater eller lignende				■				■		■	■		
		Videoer, podcast, opslag på sociale medier eller lignende							■			■			
		Præsentationer, indlæg eller lignende				■		■		■	■		■		
		Informationsmøder, temadage, workshops, demonstrationer eller lignende								■	■		■		

Status AP 1 Udvikling af kameraløsning der kan monteres på klovbokse

- Fire kameraer, pc, readere mv monteret på hver af tre klovbokse
- Monteres på fjerde boks i kommende uger
- Automatisk øremærkeaflesere: ca. 80 pct af køerne aflæses

Hvad monteres der på klovboksen?

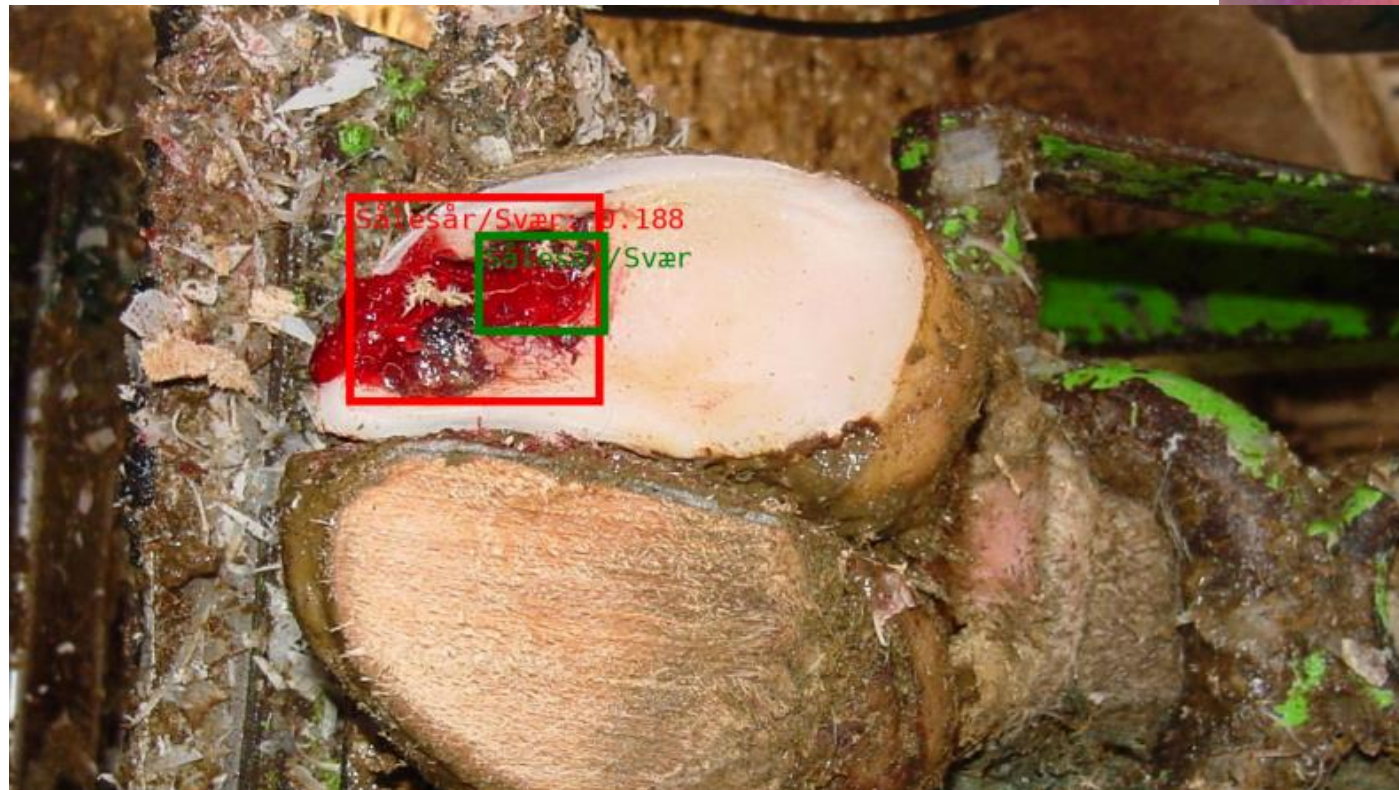


Fra kamera over venstre bag



Status AP 2 Udvikling af kunstig intelligens

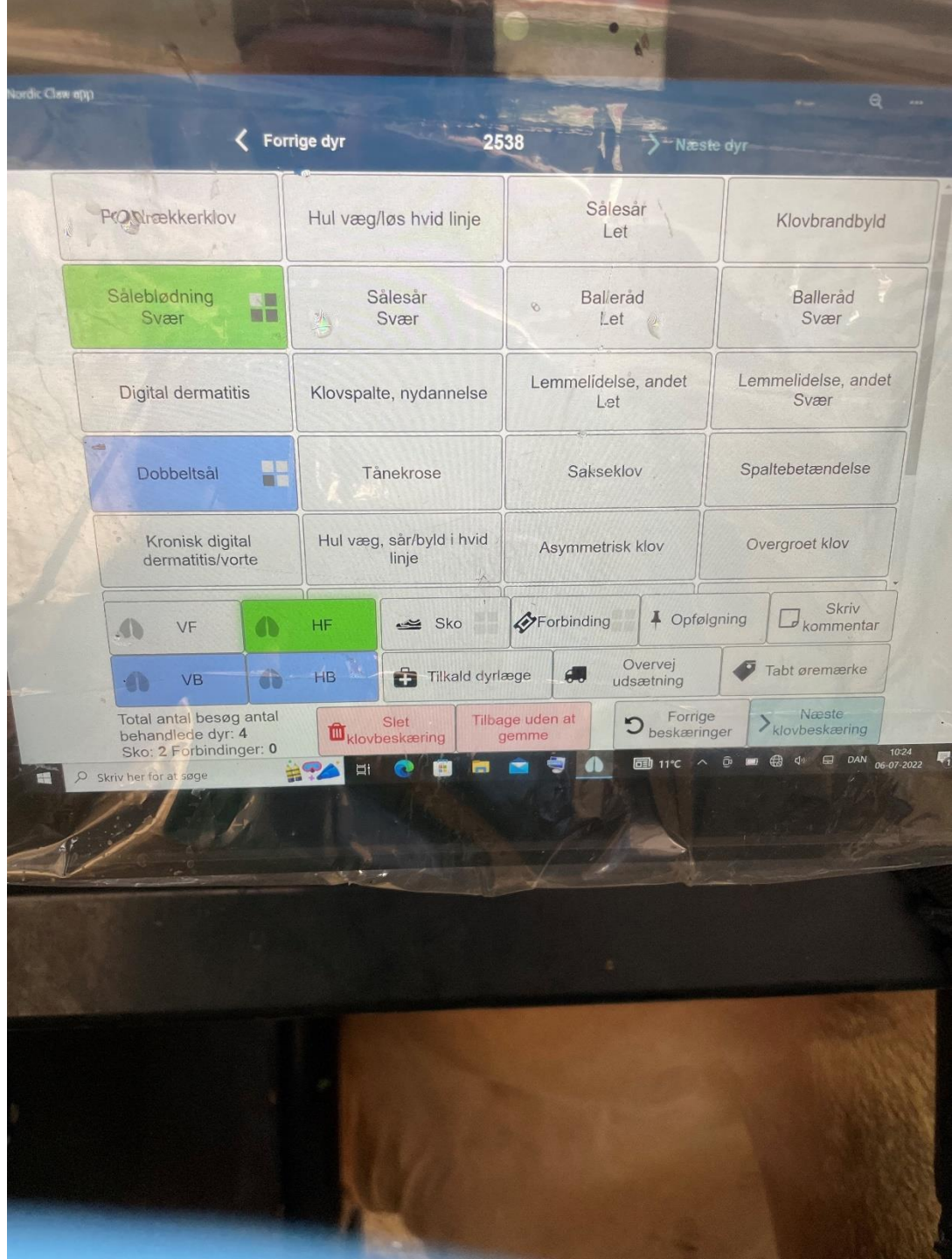
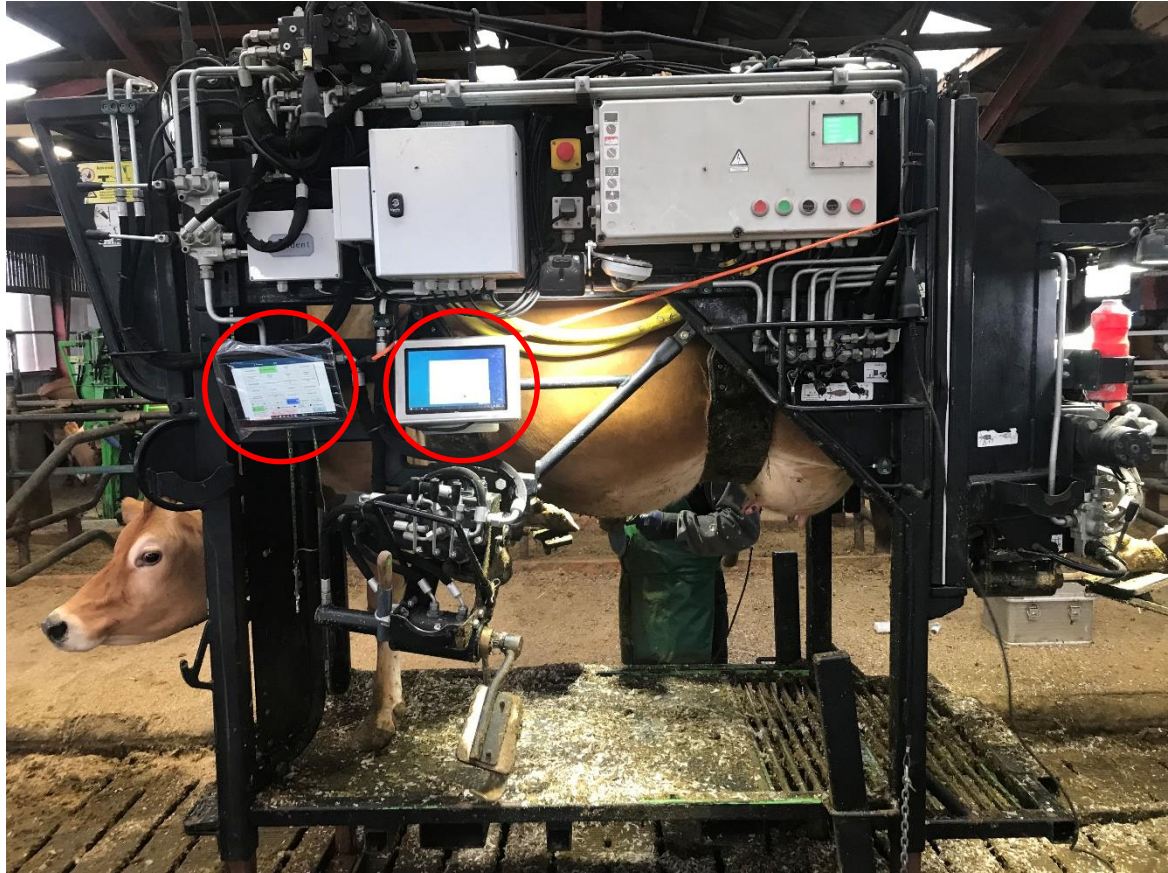
- Tre serieforbunde algoritmer
 - Detektering af beskidt/dugget linse – 100 pct sensitivitet
 - Detektering af klov – 97,5 pct sensitivitet
 - Detektering af
 - Klovbeskæring
 - Klovlidelser
 - Klovbehandlinger



Næste skridt- annotering

- Forbedre billedkvaliteten
 - Teknisk justering af kameraer (sidste uge)
 - Forskellige indstillinger på fire kameraer på en boks
 - Vurdere billedekvaliteten
 - Flere lyskilder på boksene – skrå vinkel i forhold til kameravinkel
 - Brug af JAI kamera – pris?
 - Multispektral billedanalyse – analyser ved forskellige lys-spektra

Monitoreringsmodul



Formidling

- Podcast december 2023
- Poster på Lameness in Ruminants, september 2024

TOWARDS BETTER CLAW HEALTH REGISTRATIONS USING CAMERAS AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE Poster 104


P. Raundal¹, L. A. H. Nielsen¹, P. F. Thomsen², F. W. Madsen³, L. R. Malskær¹, P. Christensen¹, N. Capion⁴

¹ Livestock, SEGES Innovation P/S, 8200 Aarhus N, Denmark
² KVK Hydraklov, 6700 Esbjerg, Denmark
³ Data & Analytics, SEGES Innovation P/S, 8200 Aarhus N, Denmark
⁴ Department of Veterinary Clinical Sciences, University of Copenhagen, 2630 Taastrup, Denmark


Introduction and objectives
Valid recordings of claw lesions gives the farmer an overview of claw health status in the herd and can be used by breeding organizations to breed cows more resistant to claw lesions. However, claw trimmers, using electronic recording systems, record lesions very differently (Capion et al., 2021). The objective of this project is to improve the validity of claw recordings using cameras and artificial intelligence (AI).

Materials and Methods

- ❖ Four-year project (2023-2026)
- ❖ Developing an automatic system consisting of a computer, two ear tag readers, four cameras and a monitor mounted on trimming chutes
- ❖ Using computer vision technology, developing a combined sequence of three AI algorithms to
 - i) detect dirt covering camera lenses
 - ii) detect claws
 - iii) detect trimming, lesions and treatments
- ❖ Showing cow ID data and AI-identified trimmings, lesions, and treatments on a monitor in real time
- ❖ Uploading data to a central database



Results
By September 2024, four cameras have been mounted on each of three chutes and one more to come. More than 1000 hours of videos of claw trimming have been stored. Only 83 percent of the ear tags have been read and a method using a handheld reader is being developed. Thus far, we have developed and tested the algorithms for i) and ii) with a preliminary accuracy of 100 and 97.5 pct, respectively. Further testing is needed. Algorithm iii) has been trained on 537 annotated pictures of 22 different claw diseases from one of the authors (NYC) pre-project photo-database. The algorithm will be further trained on videos from the trimming chutes; however, further adjustments of the cameras are needed to improve video quality.



From camera above left hind foot at trimming. Example from algorithm ii). AI identification of a claw (purple). Example from algorithm iii) showing the manual annotation of a sole ulcer (green bounding box) and the identification by the algorithm (red box). 0.188 indicate highest probability among other boxes (not shown).

Conclusions
When finished, valid claw recordings at trimming will automatically be transferred to a central database. From here the farmer can extract the recordings and evaluate the claw health status. Also, breeding organizations, with access to the central database, can use the data for breeding cows more resistant to claw lesions.

Bibliography
Capion N, Raundal P, Fokdager L, Thomsen PT. Status of claw recordings and claw health in Danish dairy cattle from 2013 to 2017. The Veterinary Journal 277, 105749.

STØTTE AF **Mælkeafgiftsfonden** **gudp**