

# Bedre klovsundhed med kunstig intelligens

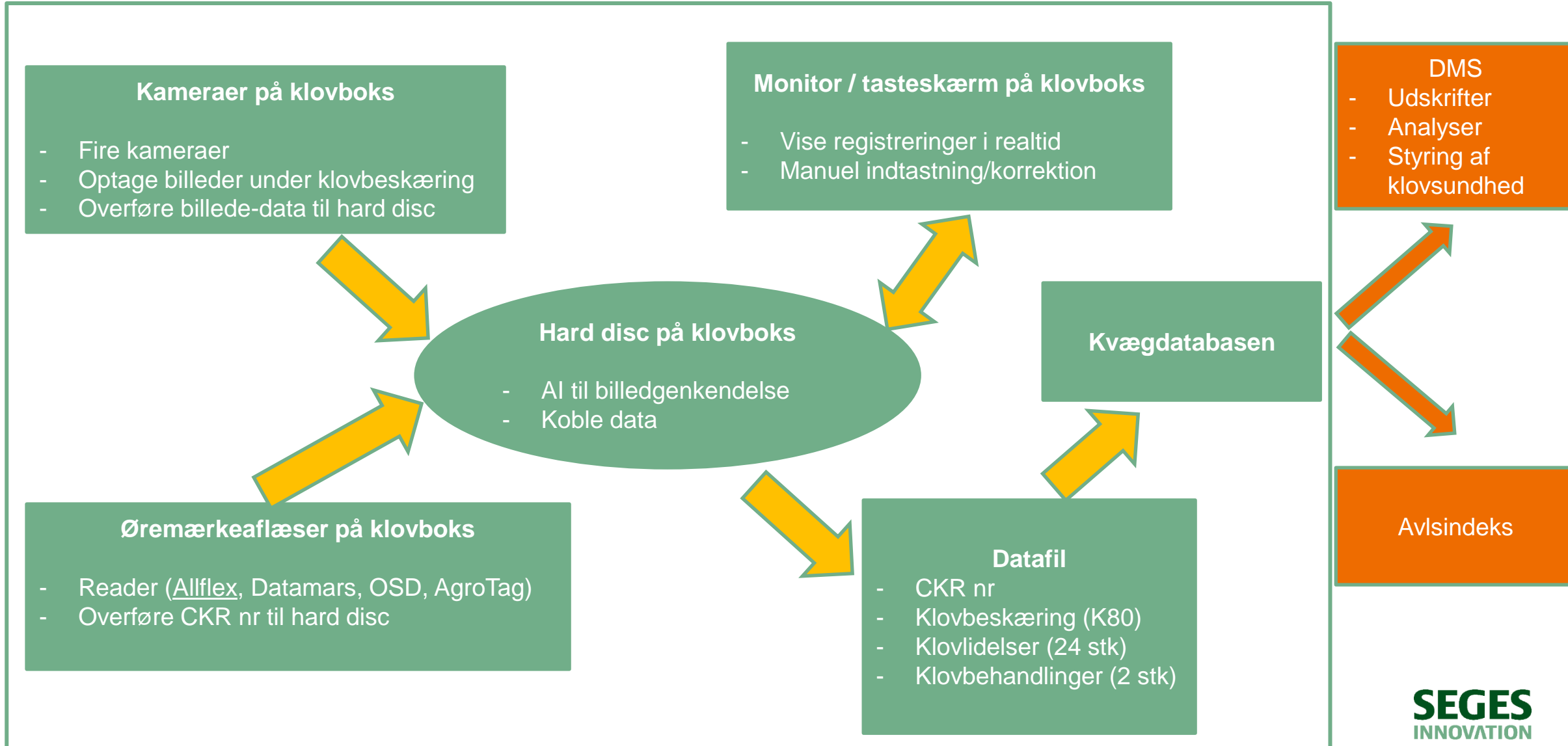
Styregruppemøde

1. november, 2024

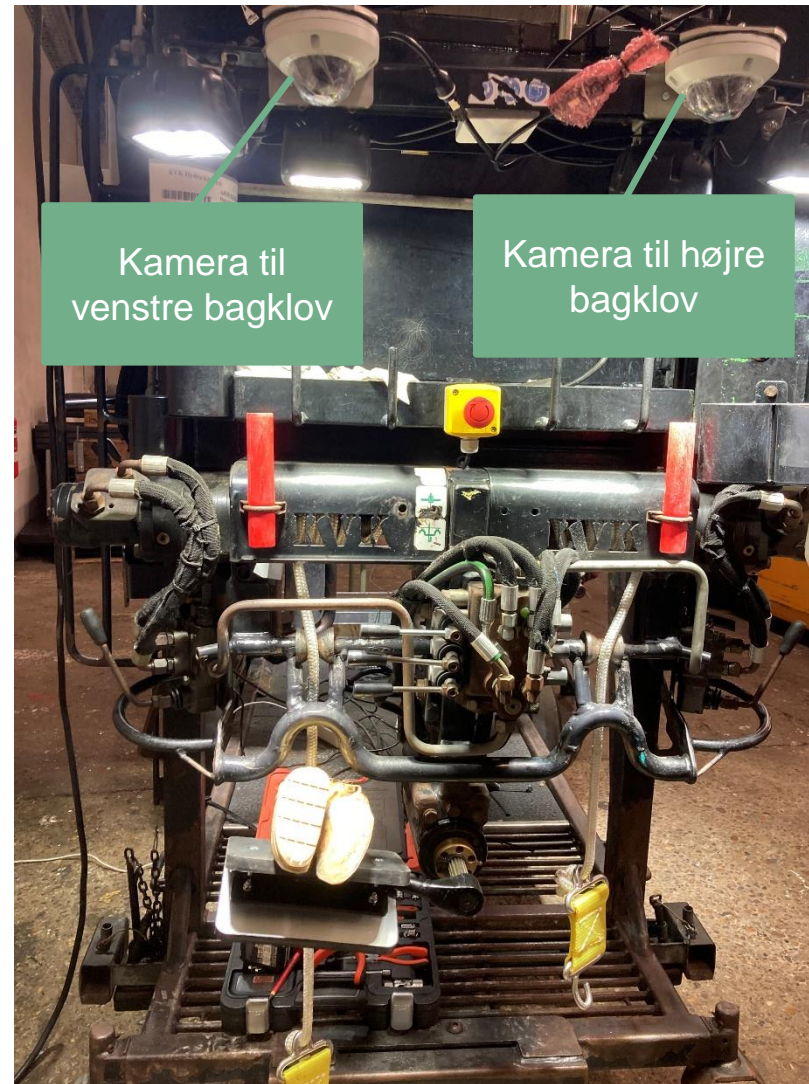
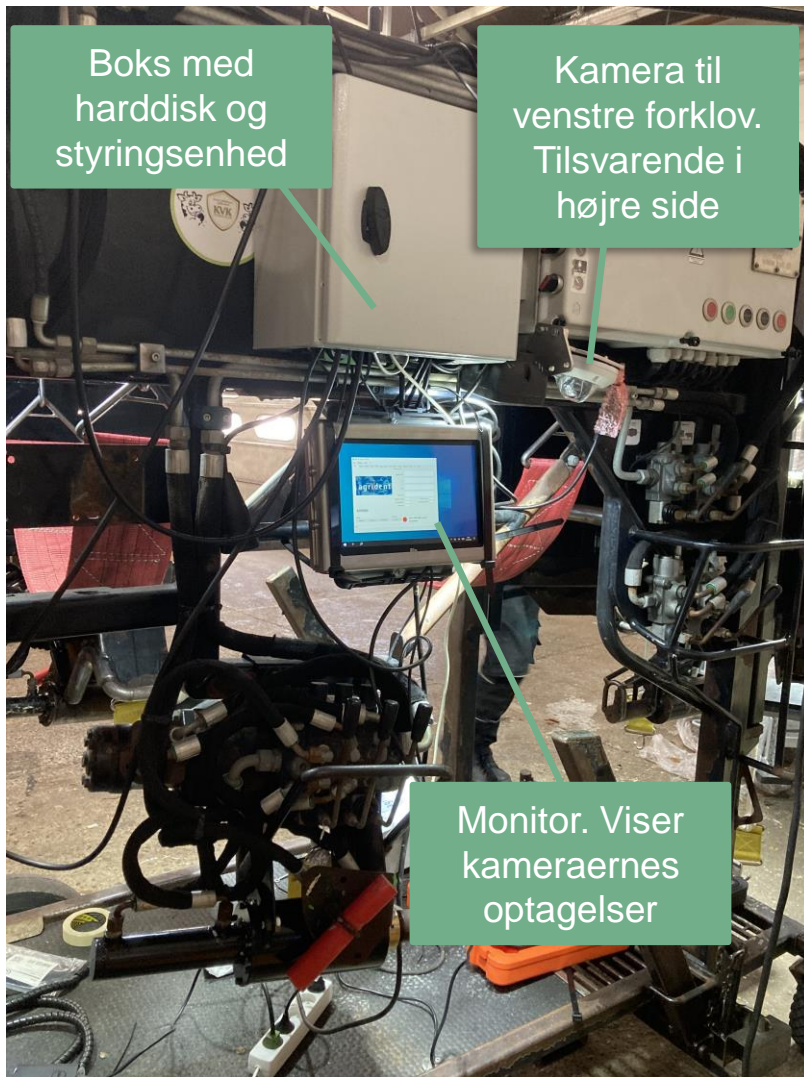
# Dagsorden

1. **Velkomst, Peter**
2. **Status, Peter**
  - a. **Aktiviteter og leverancer**
  - b. **Timer og økonomi**
3. **Muligheder for monitor-modul**
  - a. **Udvikle selvstændigt i projektet**
  - b. **Koble sig på Nordic Claw App**
4. **Evt.**

# Kort oprids af hele projektet



# Hvad monteres der på klovboksen?



# 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 |          |   |   |   |          |   |   | ■ | ■        |   | ■ |   |

# Aktiviteter AP 1 Kameraløsning på klovbokse

- Plan:
  - Fire kameraer, to stavantenner samt pc monteret på fire klovbokse
  - Indsamle videoer i hele 2024
- Gennemført
  - En boks monteret i okt 2023
  - To bokse monteret i sensommer/efterår 2024
  - En afventer
  - Vanskeligt at få ordentligt fokus fra kameraerne

## Fra kamera over venstre bag



# Næste skridt- AP 1 Kameraløsning

- Forbedre billedkvaliteten
  - Teknisk justering af kameraer; forbedre dybdeskarphed
    - Forskellige indstillinger på fire kameraer på en boks
    - Vurdere billedkvalitet
    - Justere objektivet – fokusgrænse under ~70 cm
  - Andre muligheder
    - Flere lyskilder på boksene – skrå vinkel i forhold til kameravinkel
    - Brug af JAI kamera – pris?
    - Multispektral billedanalyse – analyser ved forskellige lys-spektra

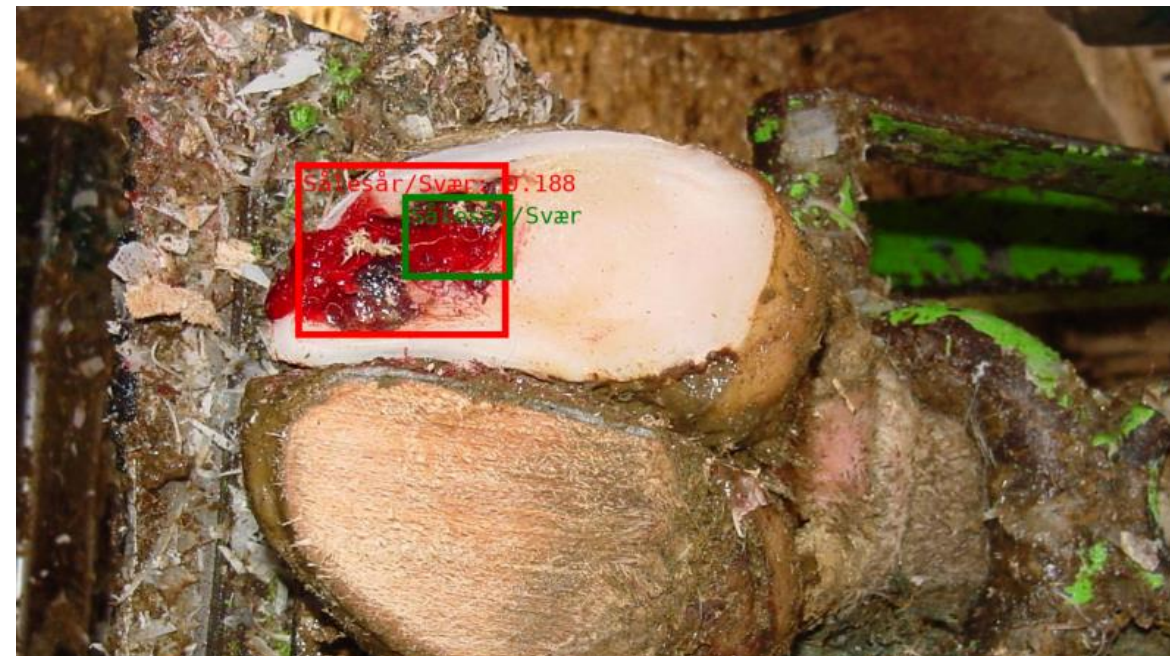


# Aktiviteter AP 2 Annotering og kunstig intelligens

- Plan 2024:
  - Annotering af billeder til træning af kunstig intelligens
  - Træning og test af kunstig intelligens
  - Kobling af klovregistrering samt ko-ID

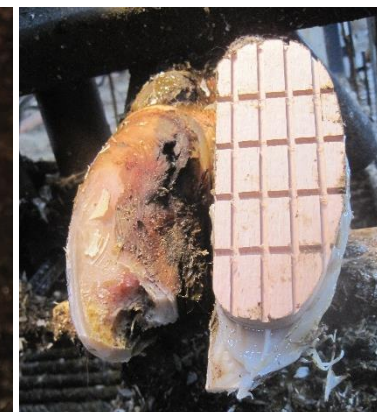
# Aktiviteter AP 2 Annotering og kunstig intelligens

- Gennemført
- Udviklet tre algoritmer
  1. Detektering af beskidt/dugget linse – 100 pct sensitivitet
  2. Detektering af klov – 97,5 pct sensitivitet
  3. Påbegyndt detektering af
    - Klovbeskæring
    - Klovlidelser
      - Udviklet på 537 billeder fra Nynnes arkiv
    - Klovbehandlinger



## Næste skridt- AP 2 Annotering

- Træne de tre algoritmer på stills fra kameraerne på klovboks
- Afventer bedre billedkvalitet
- Udvalgelse af stills fra videoer – studentermedhjælp
- Træning af AI  $\Leftrightarrow$  yderligere annotering
- Algoritme registrere klovbeskæring (Kode 80) – færdigudvikles fra ‘Ren klov’
- Algoritme registrere klovbehandlinger
  - Forbinding
  - Sko
- Annotering på videoer – klovregistreringer
- Studentermedhjælp



## Leverancer 105076 – udvikling

- Teknisk manual, annoteret datasæt anvendeligt for udvikling algoritme
- Teknisk manual, algoritme, der kan genkende
  - mindst 95 % af klovbeskæringerne,
  - mindst 75 % af klovlidelserne inklusive lokalisation
  - mindst 95 % af klovbehandlingerne, der er fundet ved annotering.
  - Forventes kun opnået delvist i 2024. Aktiviteter og leverancen forventes færdig i Q1 2025

# Leverancer 105075 – formidling

- Abstract + poster til Lameness in Ruminants 17-19. september - artikel
- Præsentation hos Viking 24. sept
- Præsentation for AU og Boviwalk 23. sept
- Kommunikationsvideo for GUDP –  
linke til videoen på projektsite  
Jeppe Thorsen


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

P. Raundal<sup>1</sup>, L. A. H. Nielsen<sup>1</sup>, P. F. Thomsen<sup>2</sup>, F. W. Madsen<sup>3</sup>, L. R. Malskær<sup>1</sup>, P. Christensen<sup>1</sup>, N. Capion<sup>4</sup>  
<sup>1</sup> Livestock, SEGES Innovation P/S, 8200 Aarhus N, Denmark  
<sup>2</sup> KVK Hydraklov, 6700 Esbjerg, Denmark  
<sup>3</sup> Data & Analytics, SEGES Innovation P/S, 8200 Aarhus N, Denmark  
<sup>4</sup> 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.

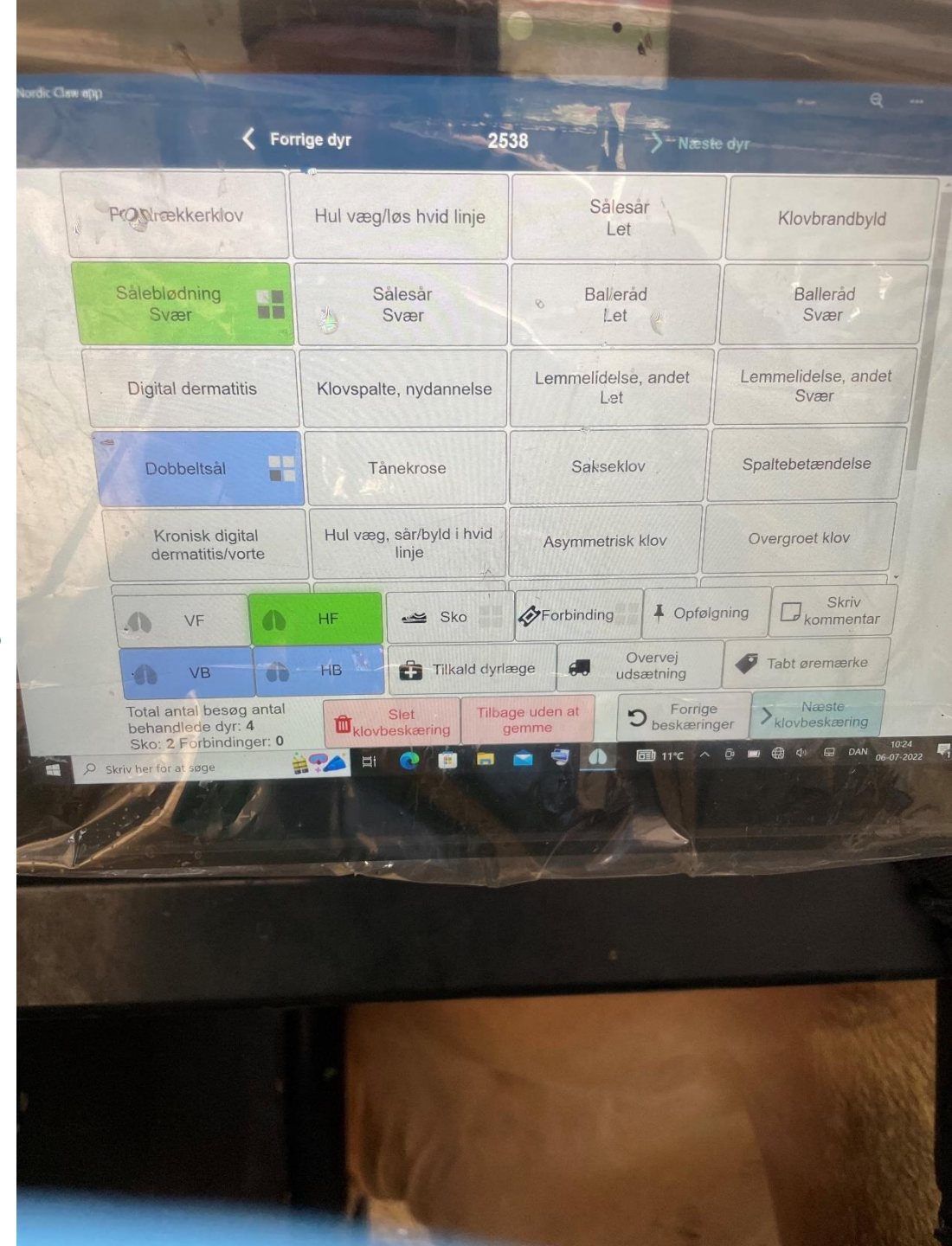
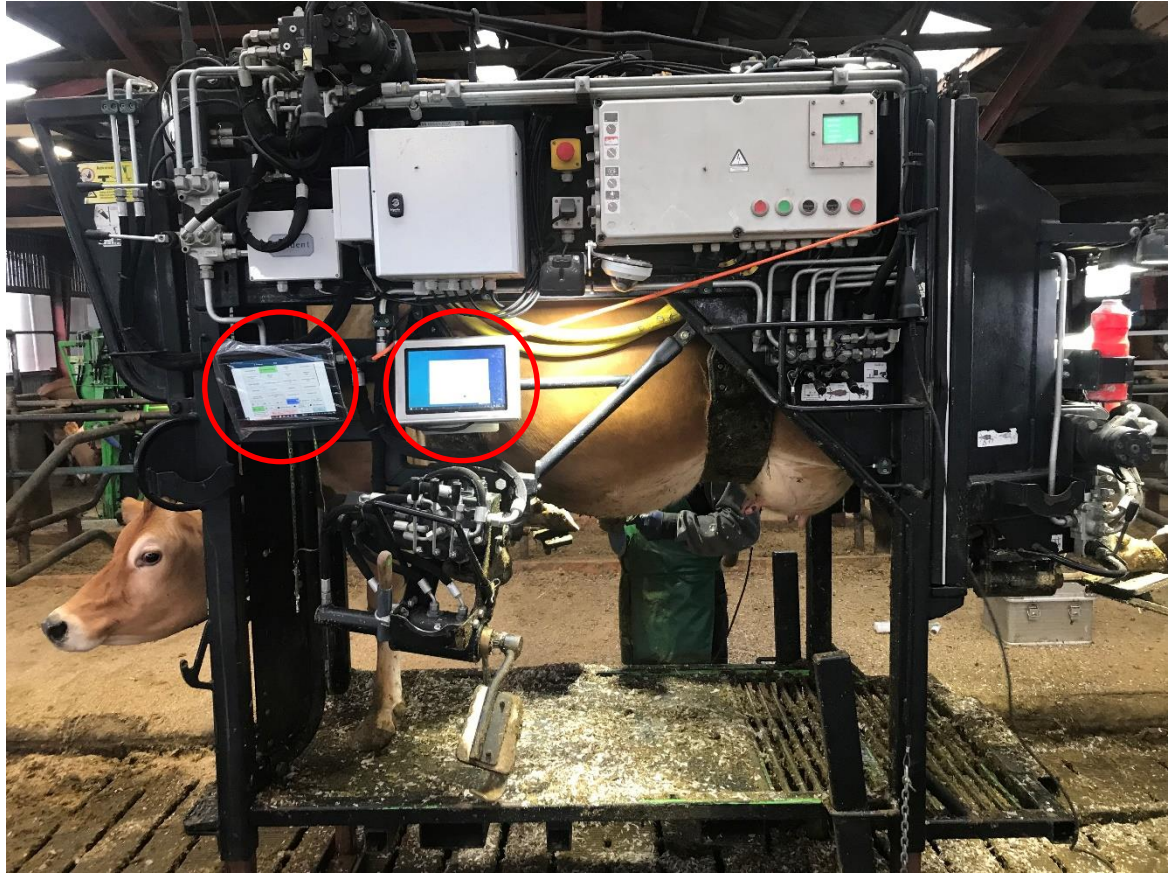
**Bibliography**  
Capion N, Raundal P, Fokdager L, Thomsen PF. 2021. Status of claw recordings and claw health in Danish dairy cattle from 2013 to 2017. The Veterinary Journal 277, 105749.

STØTTE AF  
**Mælkeafgiftsfonden** 

# Status på timer og økonomi – SEGES del

- Timer
  - 5076: Nedjusteret fra kr. 912 tus til 693 tus
  - Forventet timer: 1334
  - Skyldes primært udfordringer med billedkvalitet => færre opgaver til DataScience
  - Flere timer til tekniker
- Økonomi
  - Ekstern bistand = Klovbeskærere: kr. 36 tus. OK
  - Kørsel: Øget fra budget kr. 6 tus til 11 tus
  - Materialer: Budget kr. 13 tus, indkøb af monitorer mv. ??
    - Bruge eksisterende Nordic Claw App?
    - Nuværende monitorer anvendelige?

# Monitoreringsmodul



# Udvikle nye standarder for præsentation og brug af data

- Ikke tænkt ind i projektet fra start
- Ændringsansøgning
  - Spare udgifter til AP 3, udvikling af monitoreringsmodul
- Nye aktiviteter
  - Vurdere nuværende DMS-løsninger
  - Justere/udvikle nye præsentationer i DMS
  - Udvikle anbefalinger for landmandens/dyrlægens brug af data til klovsundhedsmanagement
  - Formidle til landmænd og dyrlæger – øge landmandens efterspørgsel på kameraløsning