

|                        |           |            |
|------------------------|-----------|------------|
| Projekt: Majsprognosen | Ansvarlig | matt       |
|                        | Oprettet  | 18-12-2025 |
|                        | Side      | 1 af 2     |

STØTTET AF

## Planteafgiftsfonden

### Proteinprognose – Projektresumé 2025

#### Baggrund og formål

Proteinprognose-projektet handler om at udvikle en metode til at forudsige proteinindholdet i frisk majsensilage ved hjælp af satellitbilleder. Idéen er at bruge data fra Sentinel-2 satellitter – som tager billeder af jordoverfladen – til at estimere, hvor meget protein der er i majsene på markerne, før den høstes. Dette kan være værdifuldt for landmænd, der ønsker at kende foderværdien af deres afgrøder.

Projektet bygger videre på arbejde udført i 2024, hvor der blev indsamlet data fra 2 målepunkter i 22 marker i Danmark. Tidspunkt og GPS-position for hver prøveudtagning er sammenholdt med et målt proteinindhold (crude protein, CP) på KFL (Kvægbrugets Forsøgslaboratorie), og disse målinger blev koblet sammen med satellitbilleder fra samme tidsperiode.

#### Hvad er der arbejdet med i 2025?

I 2025 er datasættet blevet udvidet betydeligt. Der er nu indsamlet data fra cirka 50-55 målepunkter – mere end det dobbelte af 2024.

Arbejdet har bestået af flere trin:

- Datahåndtering og forberedelse:** Laboratiemålinger af råproteinindholdet i prøverne fra 2025 er blevet behandlet og samlet sammen med data fra 2024. Målepunkterne fra markerne er konverteret til polygoner (markafgrænsninger), som gør det muligt at hente de relevante satellitbilleder for hver mark.
- Hentning af satellitdata:** For hver mark er der hentet Sentinel-2 billeder fra vækstsæsonen (august-september). Billederne indeholder spektrale bånd og vegetationsindeks som NDVI, NDRE og MSAVI2, som beskriver planternes sundhed og biomasse.
- Udvælgelse af billeder:** Der er arbejdet med to forskellige tilgange til at udvælge satellitbilleder:

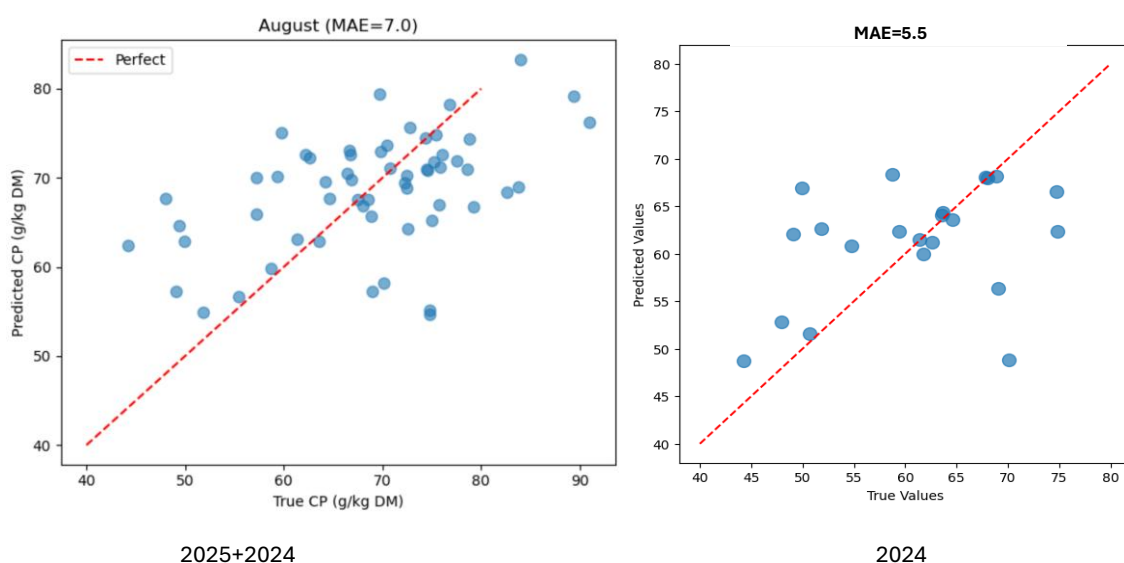
|                        |           |            |
|------------------------|-----------|------------|
| Projekt: Majsprognosen | Ansvarlig | matt       |
|                        | Oprettet  | 18-12-2025 |
|                        | Side      | 2 af 2     |

- *NIR-justeret*: Finder det skyfri satellitbillede, der ligger tættest på den dato, hvor prøveudtagningen blev foretaget
- *Faste perioder*: Bruger billeder fra bestemte tidsrum (midt-august og tidlig september)

4. **Modeltræning og analyse**: Der er trænet maskinlæringsmodeller (CatBoost) til at forudsige proteinindholdet baseret på satellitdata. Modellerne er evalueret ved at sammenligne prædiktioner med laboratoriemålinger.

## Resultater og konklusioner

Det væsentligste resultat er, at modellen ikke bliver bedre af at tilføje 2025-dataene. På trods af at datasættet nu indeholder mere end dobbelt så mange marker, forbedrer dette ikke modellens evne til at forudsige proteinindholdet præcist.



Konklusionen er derfor, at satellit-baserede vegetationsindeks alene ikke synes at være tilstrækkelige til at lave pålidelige proteinprognoser. For at komme videre anbefales det at overveje andre typer målinger eller datakilder – f.eks. jorddata, klimadata, eller mere detaljerede spektrale målinger som f.eks. punktdata fra NIR-sensorer på finsnitte – som kan supplere satellitbillederne og potentielt forbedre prognosernes nøjagtighed.