

Udbytte og tørstofindhold prognose baseret på satellitdata i majs helsæd

Peter Fogh, Data Scientist, SEGES Digital
Plantekongres - 14. Januar 2020

SEGES

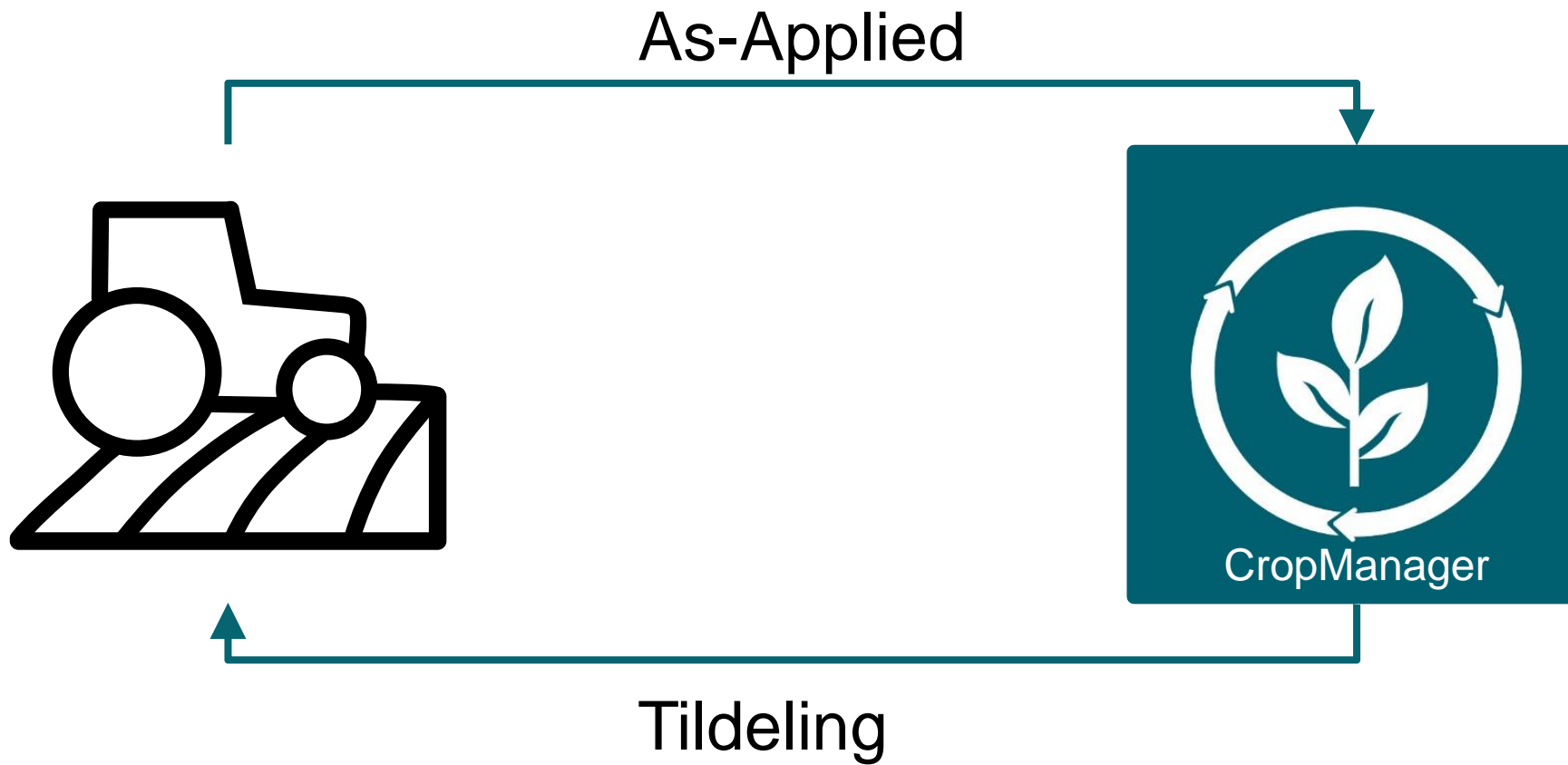
STØTTET AF
Promilleafgiftsfonden for landbrug



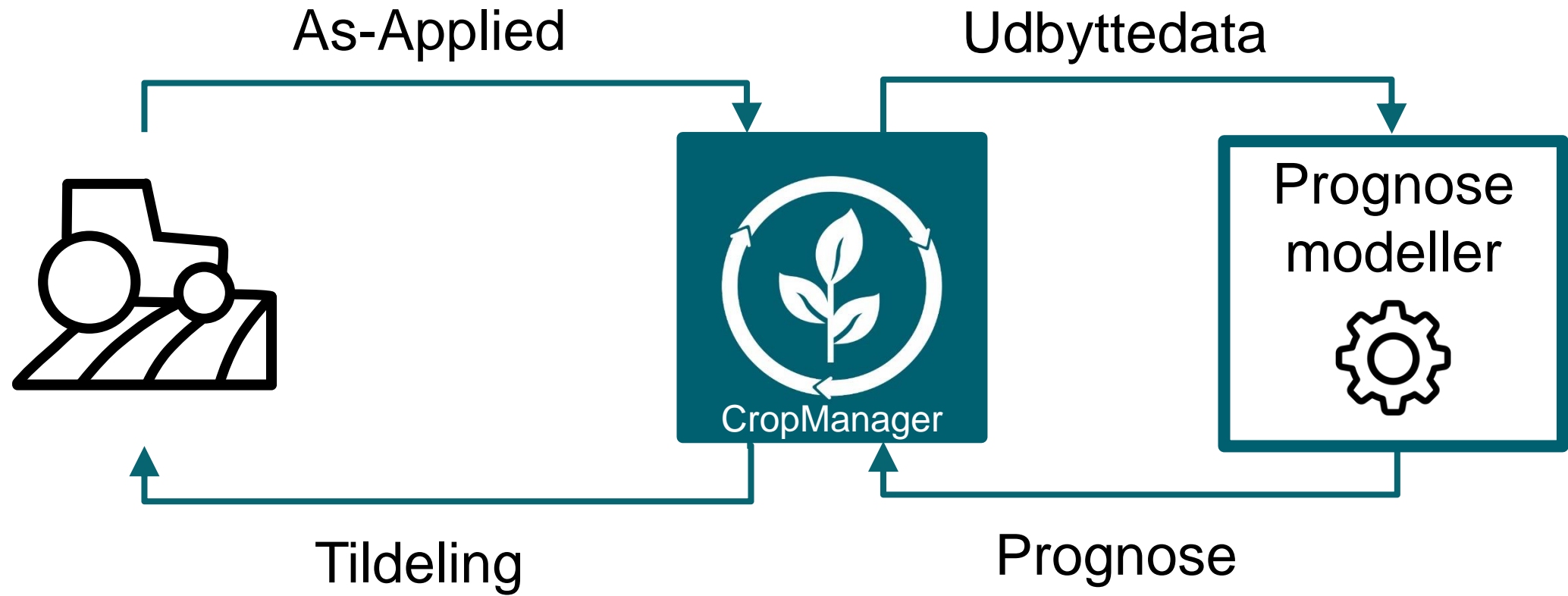
Agenda

1. Baggrund
2. Mål
3. Data og Metoder
4. Resultater
5. Konklusion

Baggrund

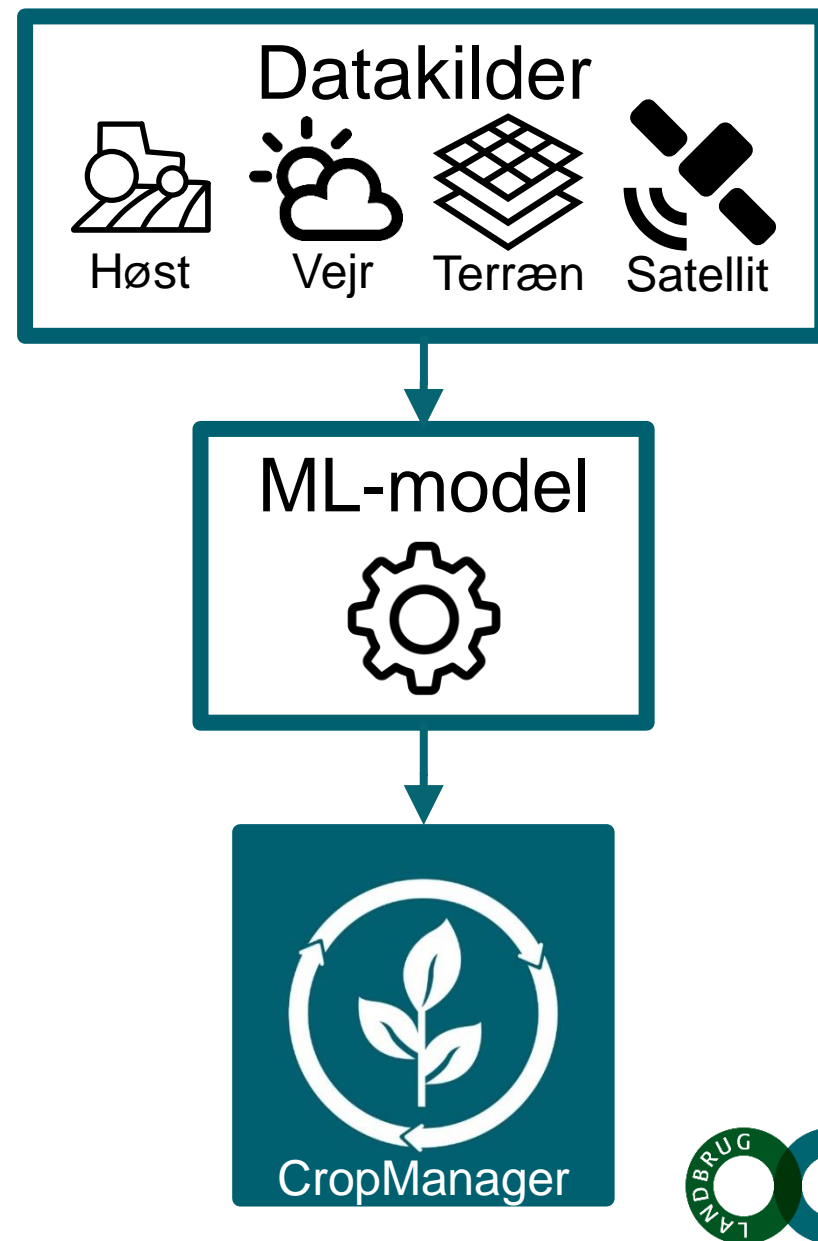


Generelt Mål



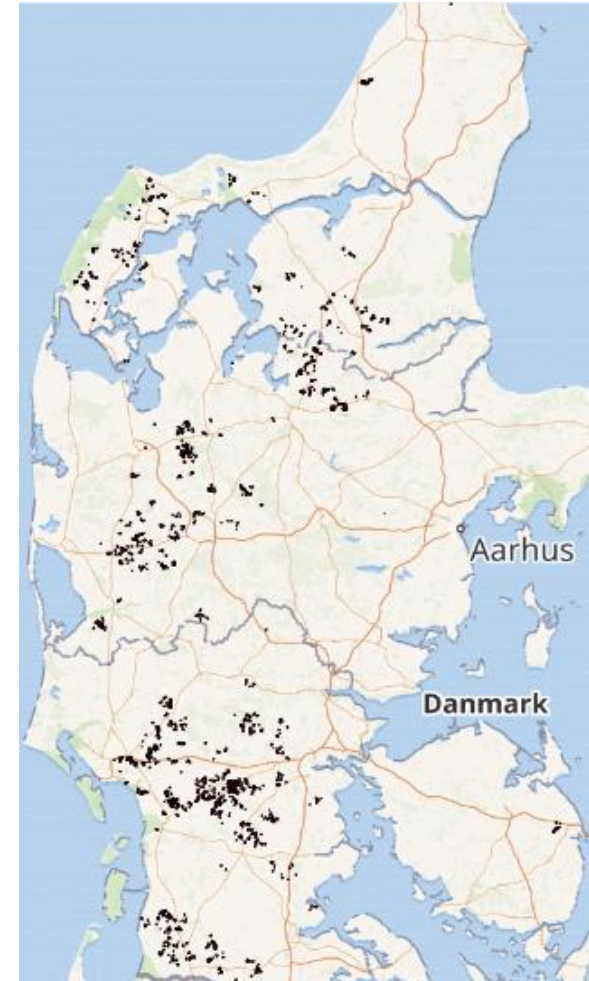
Projekt Mål

- Samle udbytte- og tørstofmålinger, optiske satellitbilleder, vejrmålinger, og terrænhøjde
- Udvikle maskinlæringsmodeller for majs udbytte- og tørstofprognose på mark-niveau
- Præsentere prognoserne til landmanden via CropManager.dk



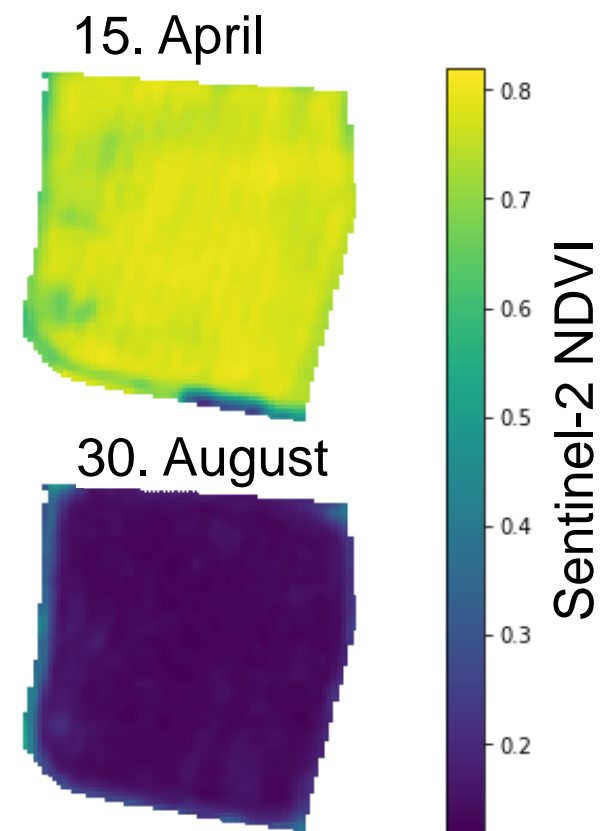
Data og Metoder – Datasæt

- Høstudbytte og tørstofprocent (af ukendt kvalitet) på 2526 majsmarker fra høstårene 2017, 2018, og 2019.
- Marker lokaliseret i hele Jylland



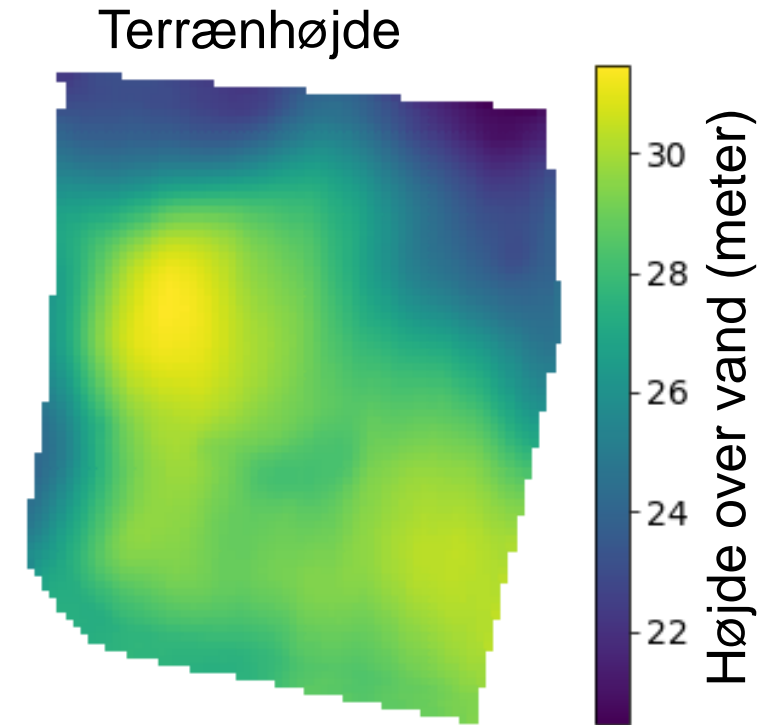
Data og Metoder – Satellitbilleder

- Sentinel-2 billeder for hver mark
- Tidsinterval: 1. April til prognosedato
- Alle hyperspektrale bånd benyttes og billeder med skyer fjernes
- Gennemsnittet af satellitdata indenfor marken benyttes



Data og Metoder – Terrænhøjde

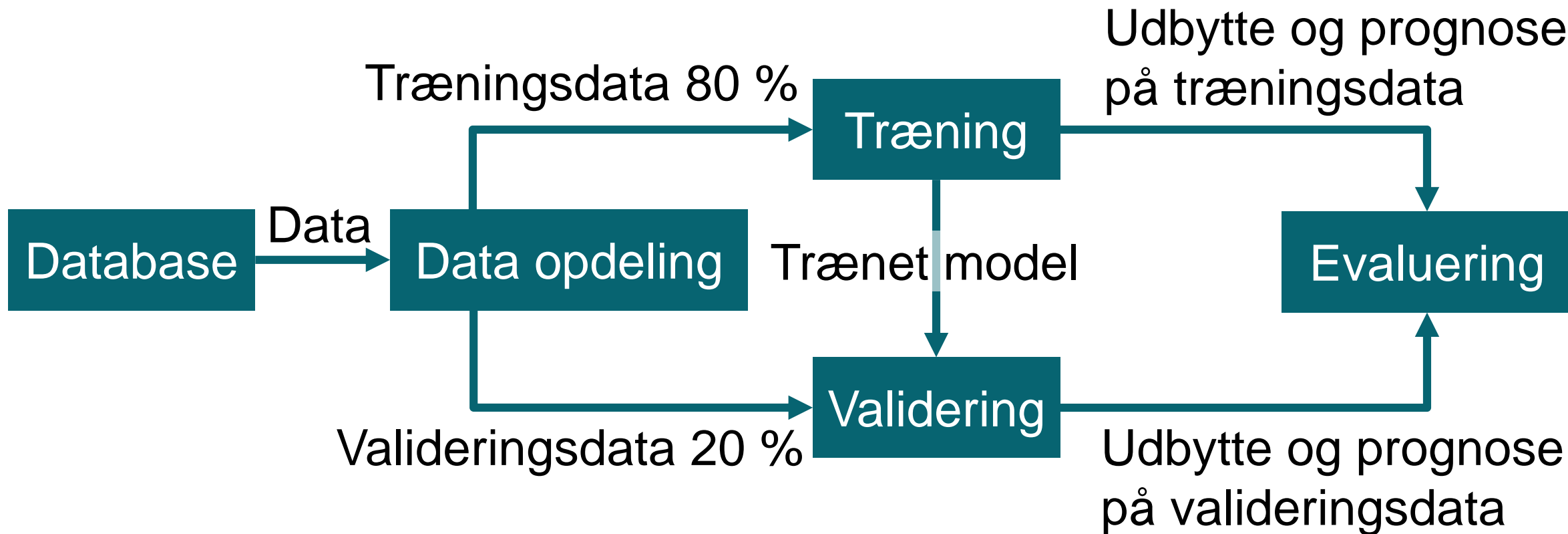
- Terrænhøjdekort i 0,4 meter opløsning, som er offentligt tilgængeligt fra kortforsyningen.dk
- Gennemsnittet af den relative terrænhøjde indenfor marken benyttes, samt hældningsprocent og hældningsretning



Data og Metoder – Vejrmålinger

- Vejrdata fra DMI - en måling per mark per dag
 - Maksimum, minimum, og middel luft- og jordtemperatur
 - Akkumuleret nedbør
 - Globalstråling
 - Potentiel fordampning

Data og Metoder - Traditionel Maskinlæringsprocedure



Data og Metoder – Maskinlæringsmodeller

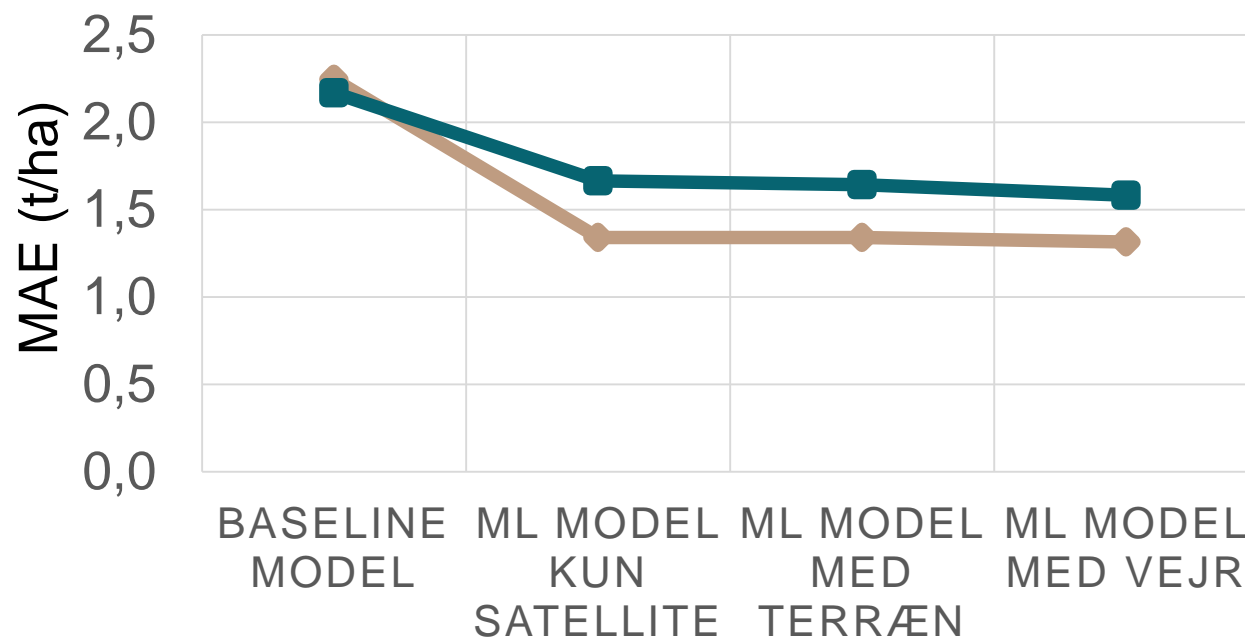
- Udbyttemodel: Forudsig en majsmarks gennemsnitlig udbytte den 15. juli
- Tørstofmodel: Forudsig en majsmarks gennemsnitlig tørstofprocent før høst
- Evalueringsparameter: (+/-) gennemsnitlig prognosefejl – dvs. Mean Absolute Error (MAE)

Udbytteprognose Resultater

- Baseline (forudsiger altid middel udbyttet af alle marker) med MAE på 2.2 t/ha
- Bedste maskinlæringsmodel med MAE på 1.6 t/ha
- Satellitdata bidrager med mest signal, da øvrige data gav en ubetydelig forbedring

UDBYTTEMODELLER

— Træningsdata — Valideringsdata

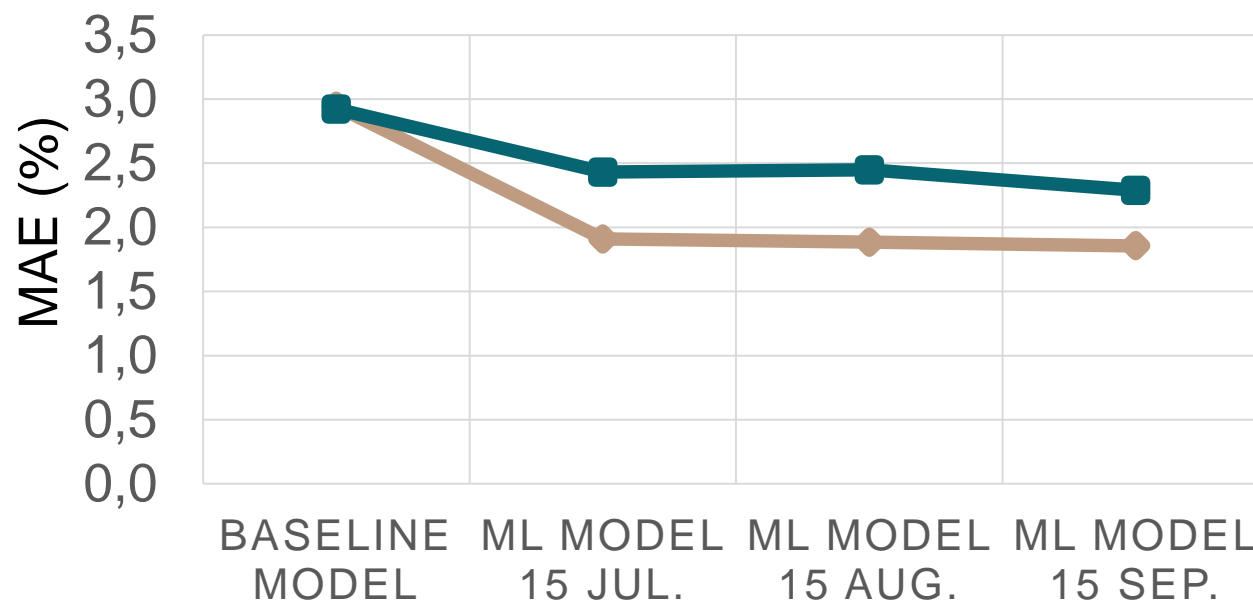


Tørstofprognose Resultater

- Baseline (forudsiger altid middel tørstofprocent af alle marker) med MAE på 2.9 %
- Bedste maskinlæringsmodel forudsiger den 15 Sep. med MAE på 2.3 %
- Prognoser forbedres som datoen nærmer sig høst

TØRSTOFMODELLER

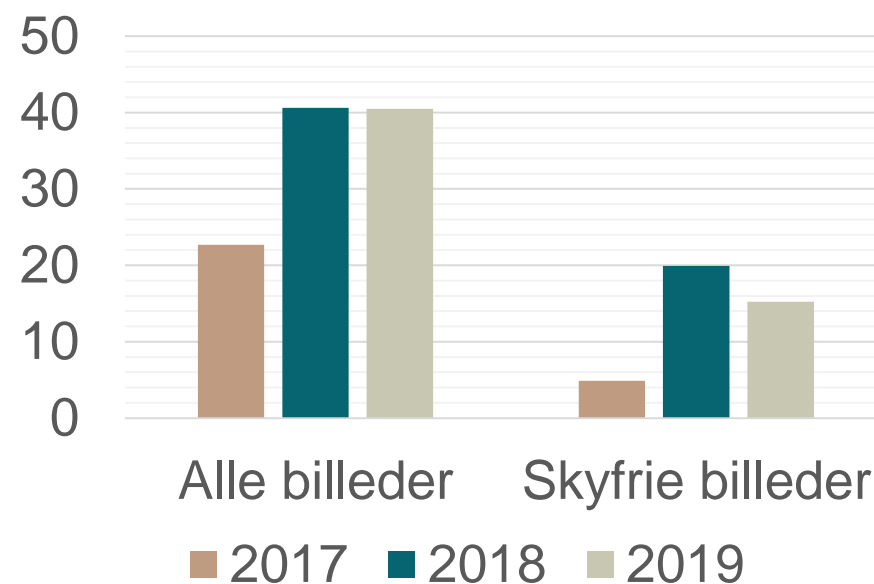
— Træningsdata — Valideringsdata



General Konklusion

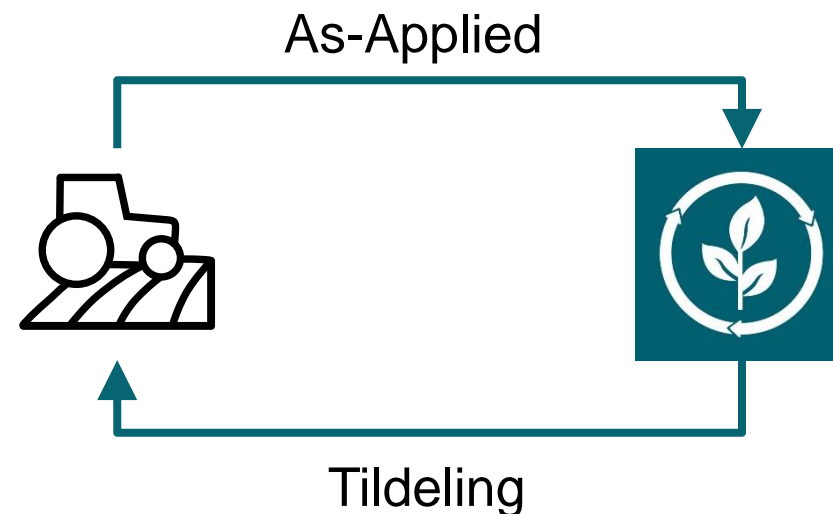
- Modeller bliver kun så god som kvaliteten af den registeret udbyttedata
- Begrænset mængde og ukendt kvalitet af udbyttedata begrænser generaliserings- evnen af vores prognoser
- Mere udbyttedata kunne forbedre udbytteprognosen til en fejl på under 1 t/ha
- Antallet af skyfrie billeder forbedrer prognoserne - 2018 producerede den laveste prognosefejl

Antal satellitbilleder i gennemsnit per mark



Kommende arbejde (1)

- SEGES vil gøre det lettere for landmanden at få data til og fra vores software og ud til maskinerne
- Mere as-applied data er grundlaget for bedre prognosemodeller
- Gode prognoser er grundlag for bedre tildelingskort
- Erfaringer fra projektet kan benyttes til andre prognoser, f.eks. kløver procent indenfor marken.



Kommende arbejde (2)

Registeret korrekt sort, da vi vil lave sortsspecifikke prognoser

