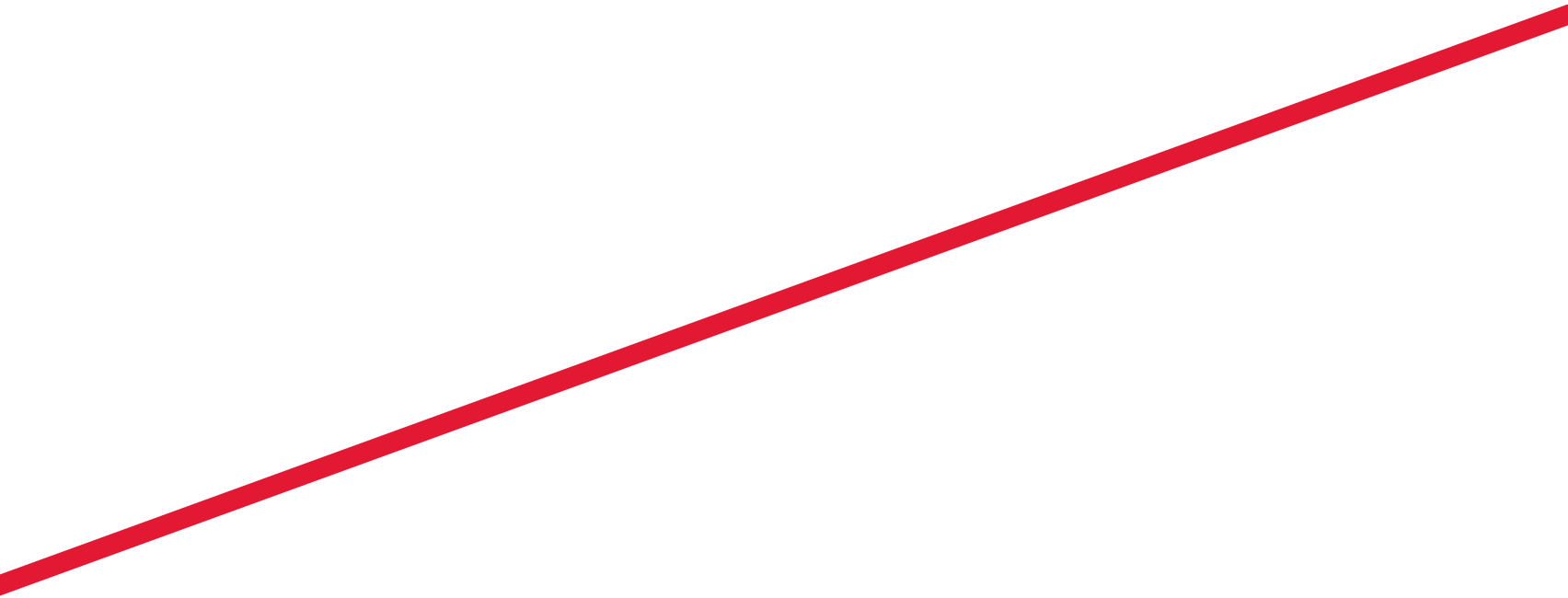


Smart Harvesting Solution (SHS)



Sugar Mills – Our Charter

Goal

To be the **digital partner of choice** for the **sugar industry**

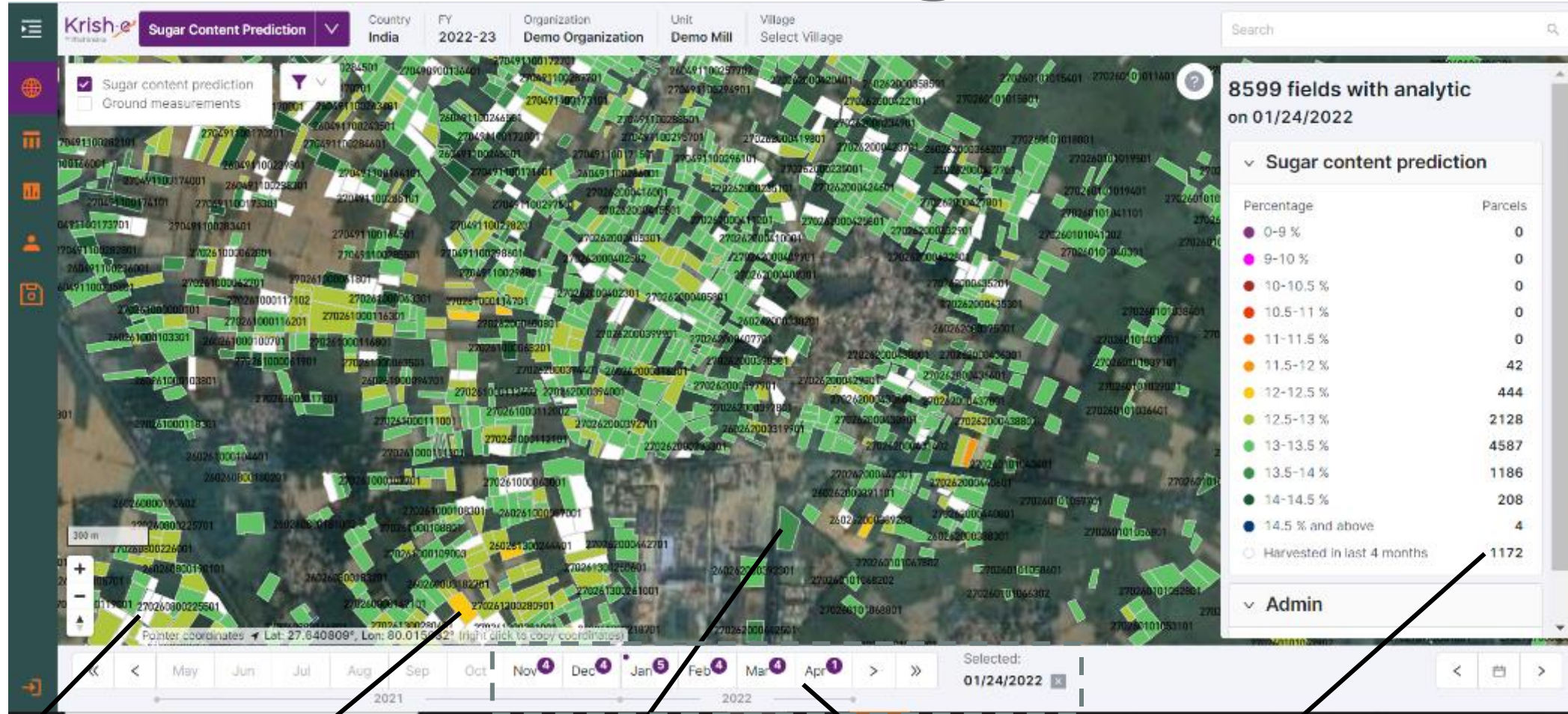
Focus Areas

- Recovery estimation and improvement
- Crop Health Monitoring
- Yield estimation and enhancement
- Field Boundary through satellite

Key problems of sugar mills

- **Correct estimation of Sugarcane Area**
- **Quality supply of Sugarcane**
- **Plot wise Yield Data estimation before start of crushing**
- **Sugarcane health monitoring for Cane development activities**
- **Tracking sugarcane plot harvesting**

Our solution for sugar mills: SHS



Harvested Plot

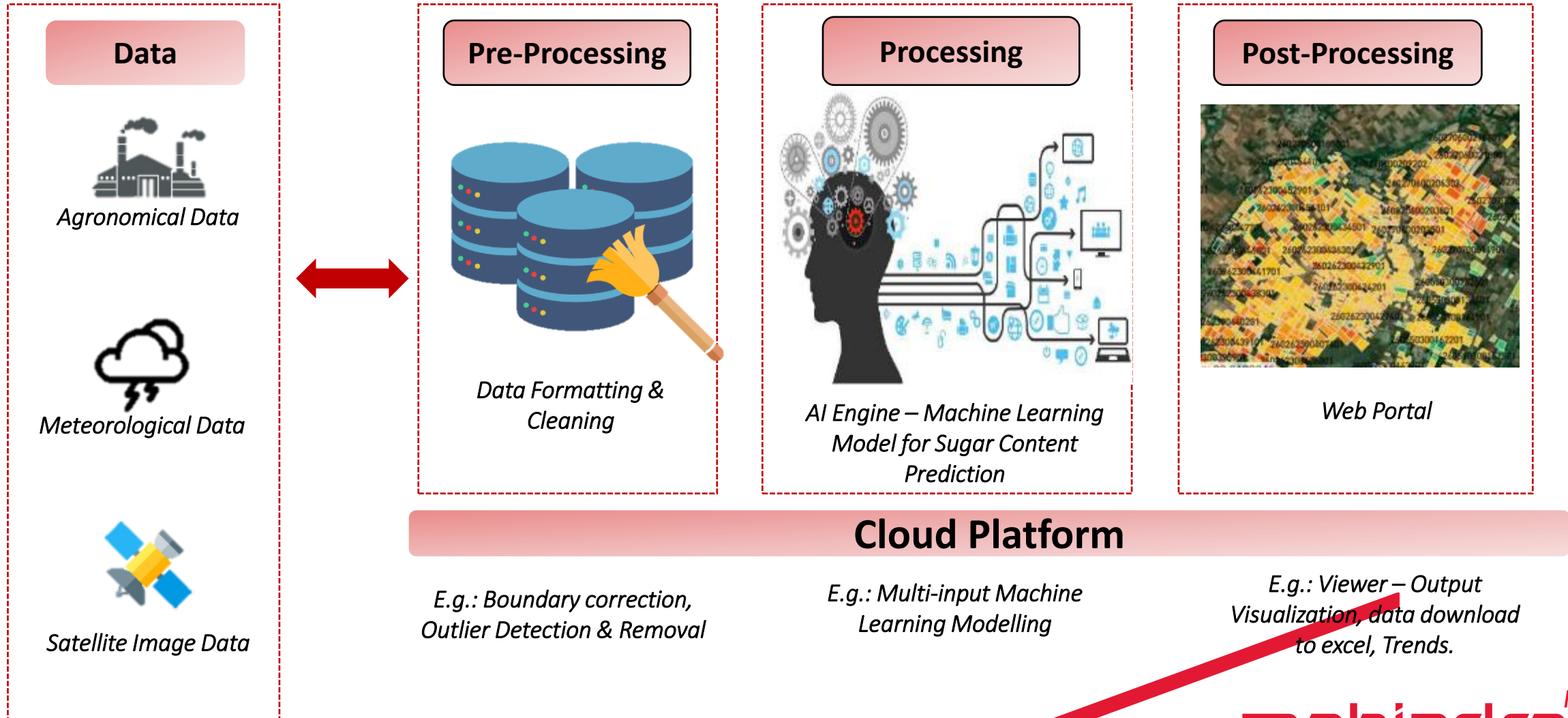
Not Harvest Ready

Harvest in the next 7 days

Weekly Predictions

No. of Harvested Plots

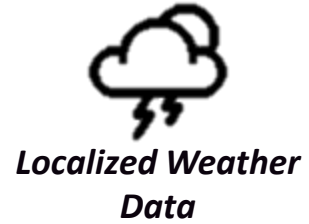
High Level Data Process Map



Inputs and Outputs for SHS



Daily & historic Multi-Spectral Imagery



Historic, daily & forecasted weather data

- ✓ Temp (Min, Max, Avg)
- ✓ Humidity
- ✓ Precipitation
- ✓ Irradiance (sunlight)



Data from Mills

- ✓ Farm Boundaries (Area)
- ✓ Crop Type (Ratoon/Plant)
- ✓ Planting Date
- ✓ Variety

Master Algorithm

Customized Model for every mill

1% -2% Ground Truths From Plots

Train Test

Custom Algorithms

Pol In Cane

Yield Estimation

Harvest Detection

How it works



 Mill Responsibility

 Mahindra and Mahindra Responsibility

SHS Outcome

Achievements

- Number of mills: 07
- Contracted acres: 18,000 acres
- Sugar content prediction accuracy: 94%
- Yield prediction accuracy: 77%
- Improvement in recovery: |0.12%|

- Number of mills: 12
- Contracted acres: 54,000 acres
- Sugar content prediction accuracy: 98%
- Yield prediction accuracy: 90%
- Improvement in recovery: |0.32%|

Results
(Big Mill Trials)

FY22

Mill	Prediction Accuracy	Recovery Improvement
Mill A	92.0%	+0.13%
Mill B	92.6%	+0.31%
Mill C	89.1%	-0.11%
Mill D	95.7%	+0.21%
Mill E	99.8%	+0.05%
Average	93.8%	+0.12%

FY23

Mill	Prediction Accuracy	Recovery Improvement
Mill E	99.0%	+0.35%
Mill F	98.5%	+0.42%
Mill G	97.0%	+0.20%
Average	98.2%	+0.32%

Success Story – Sanjeevani Sugar Mill

- **Year 1:** Implemented SHS on 3,000 acres to test the accuracy of the solution (**Accuracy: 97%; Recovery Improvement: +0.28%**)
- **Year 2:** Implemented SHS on 10,000 acres to test harvesting program (first 3 months) based on SHS (**Accuracy: 99%; Recovery Improvement: 0.30%**)
- **Year 3:** Implementing SHS on 18,000 acres registered area from catchment and 7,000 acres outside catchment area and harvesting purely based on SHS predictions.

उपग्रहाद्वारे ऊस पिकाचे सर्वेक्षण

बिपीन कोल्हे; कोल्हे कारखान्याचा महिंद्रा अँड महिंद्रा कंपनीसमवेत करार

सकाळ वृत्तसेवा
E19122

कोपरगाव, ता. ५ : पंतप्रधान नरेंद्र मोदी यांनी देशात डिजिटायझेशन क्रांती यशस्वी करून सर्वांच्या उत्कर्षासाठी जाणिवपूर्वक प्रयत्न केले. त्याचाच एक भाग म्हणून सहकारमहर्षी शंकरराव कोल्हे सहकारी साखर कारखाना व महिंद्रा कृषी-ई कंपनीच्या संयुक्त विद्यमाने थेट उपग्रहाद्वारे ऊस शेती पिकाचे सर्वेक्षण व शेतकऱ्यांना पीक वाढीसाठी थेट बांधावर मौलिक सल्ला देणाऱ्या तंत्रज्ञान प्रणालीचा प्रारंभ अध्यक्ष बिपीन कोल्हे यांच्या हस्ते झाला.

कोल्हे म्हणाले की, माजी मंत्री शंकरराव कोल्हे यांनी सातत्याने शेतकऱ्यांच्या पीक उत्पादन वाढीसाठी विविध योजना अमलात आणल्या. शेतकऱ्यांची पीक उत्पादकता वाढावी, साखर उतारा सर्वाधिक मिळावा,



कोपरगाव : सहकारमहर्षी शंकरराव कोल्हे सहकारी साखर कारखान्याच्या सभासद शेतकऱ्यांच्या ऊस व अन्य पीक उत्पादन वाढीसाठी थेट उपग्रहाद्वारे शेती प्लॉटच्या सर्वेक्षणाचा प्रारंभ करताना अध्यक्ष बिपीन कोल्हे. समवेत मान्यवर

विकसित देशातील शेतीचे तंत्र आपल्या शेतकरी बांधवांना मिळावे, या उद्देशाने तज्ञ संचालक विवेक कोल्हे यांनी उद्योगपती आनंद महिंद्रा यांच्याशी थेट संपर्क साधून याबाबतचा अभ्यास करत त्याबाबतचे नियोजन केले.

थेट उपग्रहाद्वारे सर्वेक्षण करणारा कोल्हे कारखाना देशपातळीवरील सर्वप्रथम उरला. या माध्यमातून वैचारिक देवाण घेवाण होऊन त्याचा

प्रत्यक्ष ऊस उत्पादक सभासद शेतकऱ्यांना फायदा मिळणार आहे.

याप्रसंगी उपाध्यक्ष अप्पासाहेब दवंगे, कारखान्याचे सर्व संचालक, साखर सरव्यवस्थापक शिवाजी दिवटे, केन मॅनेजर जी. बी. शिंदे, ऊस विकास अधिकारी शिवाजी देवकर, निवडक प्रगतिशिल ऊस उत्पादक सभासद शेतकरी, विविध संस्थांचे पदाधिकारी, खाते प्रमुख, उपखाते प्रमुख

अधिकाऱ्यांकडून मार्गदर्शन

महिंद्रा अँड महिंद्रा कंपनीचे वरिष्ठ शास्त्रज्ञ अशिष गणपुले व राज्य प्रमुख मंदार गडगे यांनी महिंद्रा कृषी- ई तंत्रज्ञान पीक सल्ला उपग्रह जोड, हवामान आधारित पीक सिंचन व कीड नियंत्रण, शेतीच्या हवामानानुसार वैयक्तीक पीक सल्ला, जमिनीच्या प्रकारानुसार पीक नियोजन, माती व पाणी परीक्षण आधारित खतांची योग्य मात्रा, उसाचे एकरी १०० मेट्रिक टनांपर्यंत ऊस वाढ उद्दिष्ट आदीबाबत माहिती दिली.

उपस्थित होते.

Additional Features



Automatic Farm Boundary Detection

To Help mills digitize their catchment area, M&M offers AFBD solution to prepare farm boundaries using single co-ordinate



Crop Health & Water Stress

Identifying plots which are experiencing biotic/ abiotic stress to carry out necessary interventions and thereby improve yield

AFBD - Importance

- **AFBD: Automatic Field Boundary Detection**
- **Boundary collection is a laborious and time-consuming task and there is high chance of human errors leading to incorrect boundary collection and area under sugarcane cultivation estimation**
- **We use historical satellite imagery to analyze cropping pattern to identify correct boundaries**



Automatic Farm Boundary Detection (AFBD)

- Use of remote sensing (Satellite Imagery) technology to identify farm Boundaries
- Time series analysis of satellite imagery since 2015
- Farm Boundary delineation basis farm bunds, Crop change, and extensive ground validation
- Accuracy Potential – 94%-98% IoU overlap
- Can be implemented over large scale within a short time
- Requirement – Single point with unique plot ID and related details for tagging

AFBD: Output 1



Manual



AFBD

AFBD: Output 2



Manual



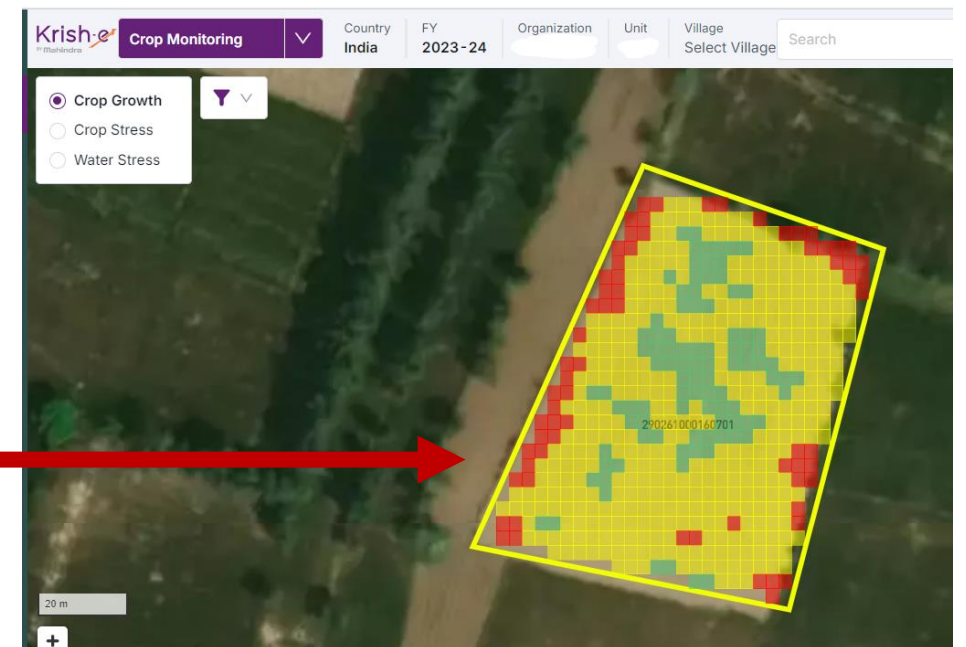
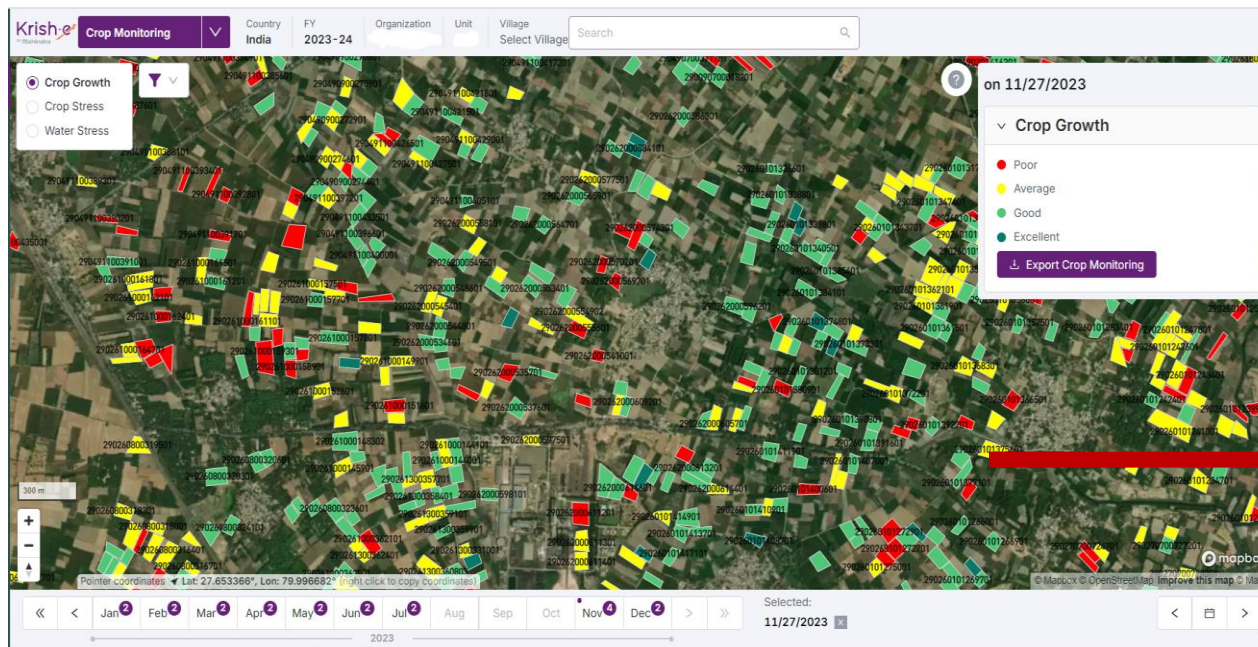
AFBD

Crop Health Monitoring

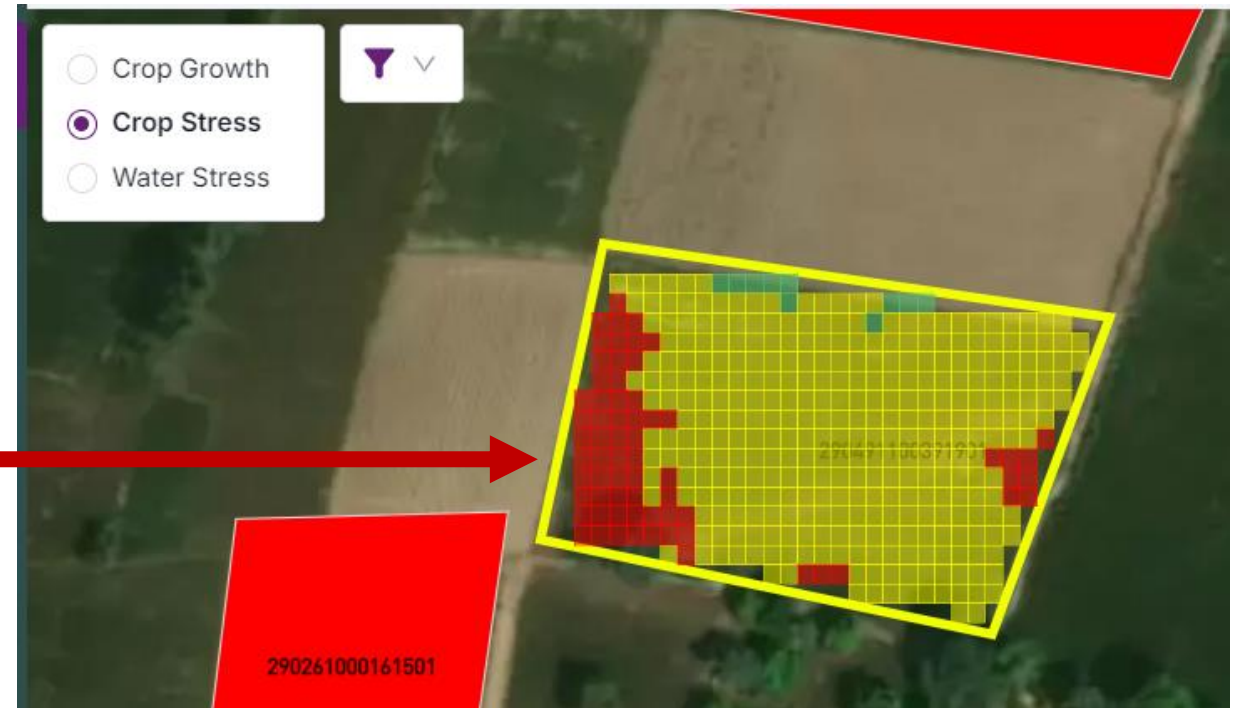
Weekly tracking of all plots to assess:

1. Crop growth
2. Water stress
3. Stress due to nutrient deficiency (N) or pest infestation

Crop Health can also be checked within each plot to improve plot yields further through targeted interventions



Crop Health Monitoring



Thank you!



mahindra *Rise*