

# IWRA's XVII WORLD WATER CONGRESS

제 17차 IWRA 세계물총회

29 November – 3 December 2021  
EXCO, Daegu, Republic of Korea



# Managing Water Scarcity: Integration of Supply- and Demand-side Options in Kaveri River Basin

Manikanta Radhakrishna, MSc Water Science and Policy,  
Shiv Nadar University

Prof. Vijay Shankar P S, Shiv Nadar University and Samaj  
Pragati Sahayog

11/30/2021



# Dams, Development and Climate Change

## Evolution of Dams in India

Average rainfall days

Economic gains in Colonial India

## Idea of Development

Independent India's aspiration.

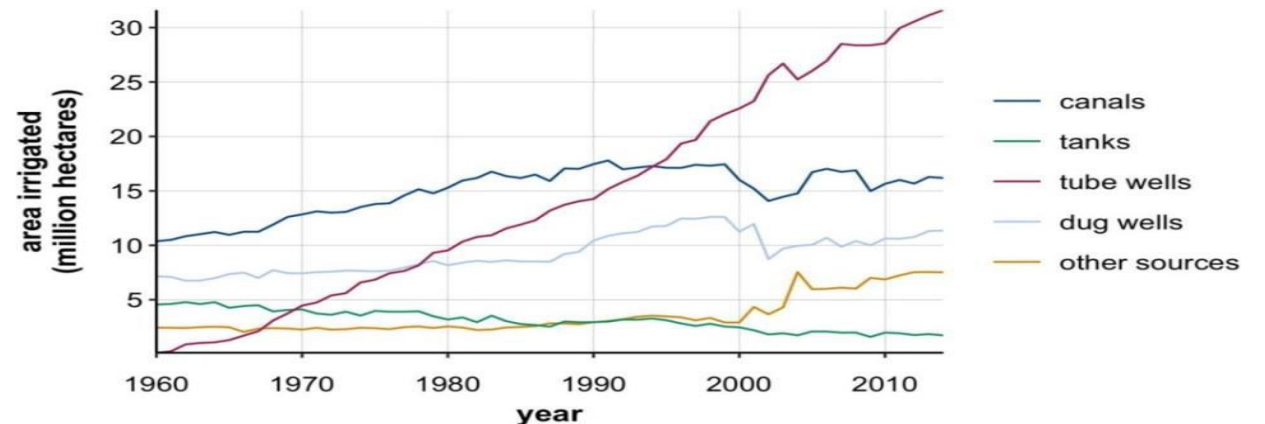
## Rapid Shift in Irrigation

Shifting rainfall patterns

Shift in source of irrigation: Socio-techno-institutional

*'...finest examples of canal construction are to be seen there (India), that in length, cross-sectional dimensions, discharging capacity, number and aggregate mileage, the Indian canals are the greatest in the world, and that their structures are permanent.'* -P.J. Flynn, 1892.

*Dams are temples of modern India-Jawaharlal Nehru, 1948*



# Research Context and Questions

- **What are the nature, level of use in Canal Irrigation systems**
- **What are the nature and level of uncertainties and coping strategies**

## **Rainfall variability impact on the canal irrigation systems**

Rainfall patterns of last 30 years have been analyzed  
Significant downward trend in catchment area and slight  
increasing trend in Command area

## **Agroecosystems and coping strategies**

Farmer perspectives on ground

## **Possible solutions**

Watershed catchment modeling and  
crop replacement strategy

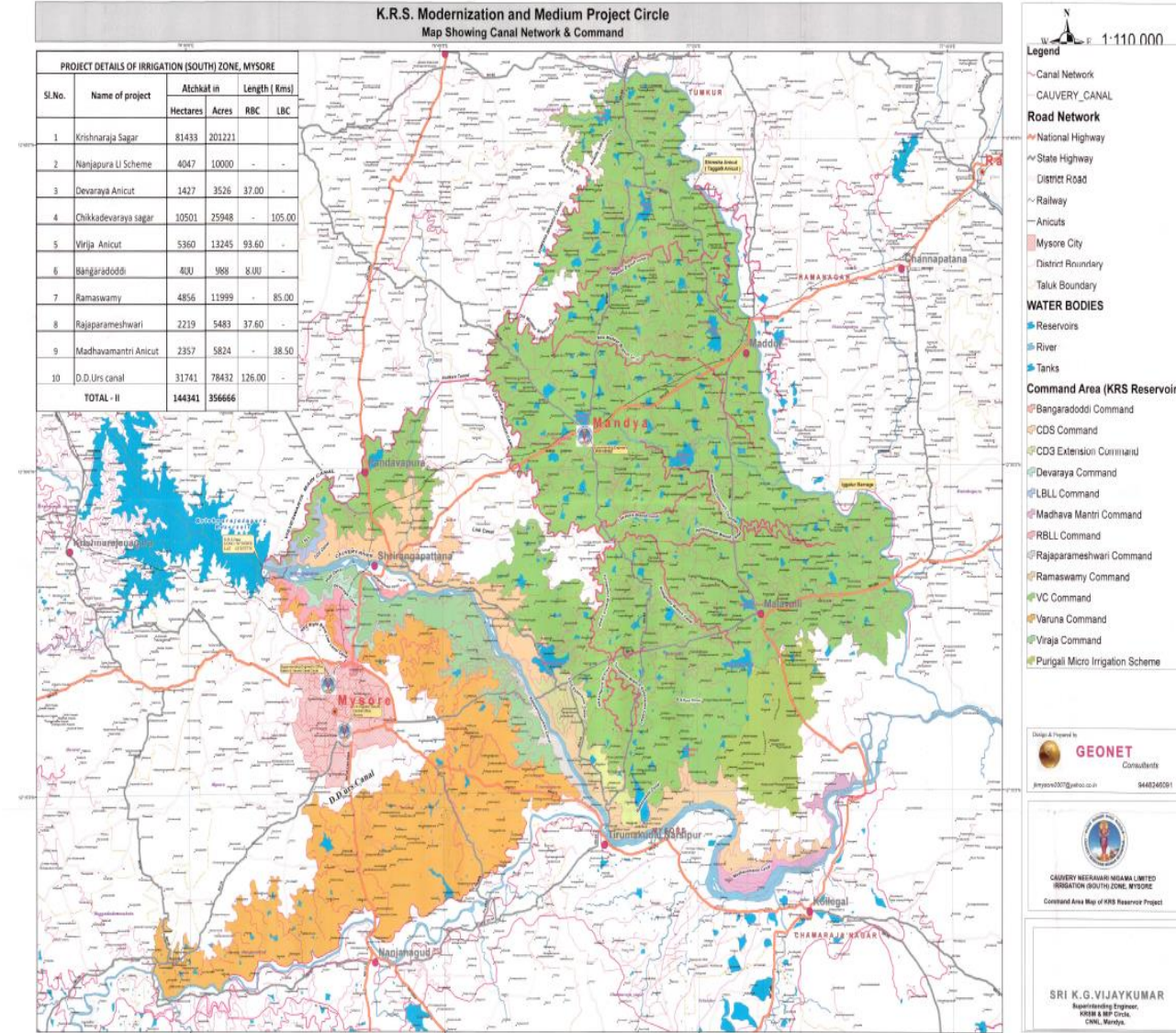
# Kaveri River Basin Analysis

- Understanding “Water Scarcity” in the conflict-ridden basin
- Dynamic socio-Economic factors impacting water use

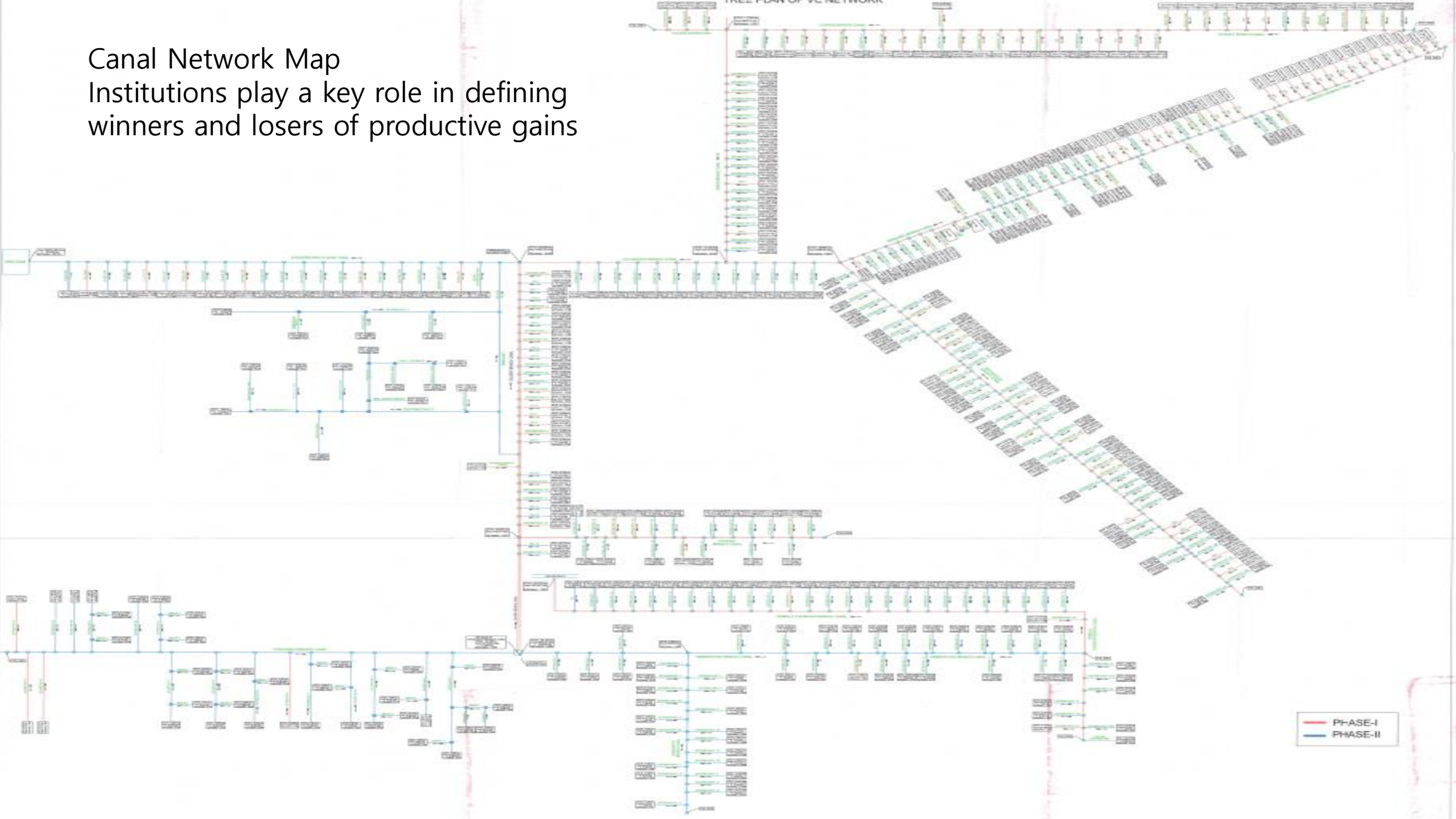


# Catchment and Command Area

- Irrigates 251,297 Ha agriculture land
- Complex network of 501.83 km canal system.
- Dominated by Paddy and Sugarcane.
- The Sugar industry define the agriculture pattern of the region.



Canal Network Map  
Institutions play a key role in defining winners and losers of productive gains



# Framework and Methods

## Theoretical framework

Hydrosocial study: With critical physical geographer lens.

Stakeholders: State, Markets, Farmers and Water

## Conceptual framing

- Equity: In terms of institutional boundaries of access to water.
- Uncertainty: Impact in terms of crop yield.
- Coping mechanism in agroecosystems.

## Methods

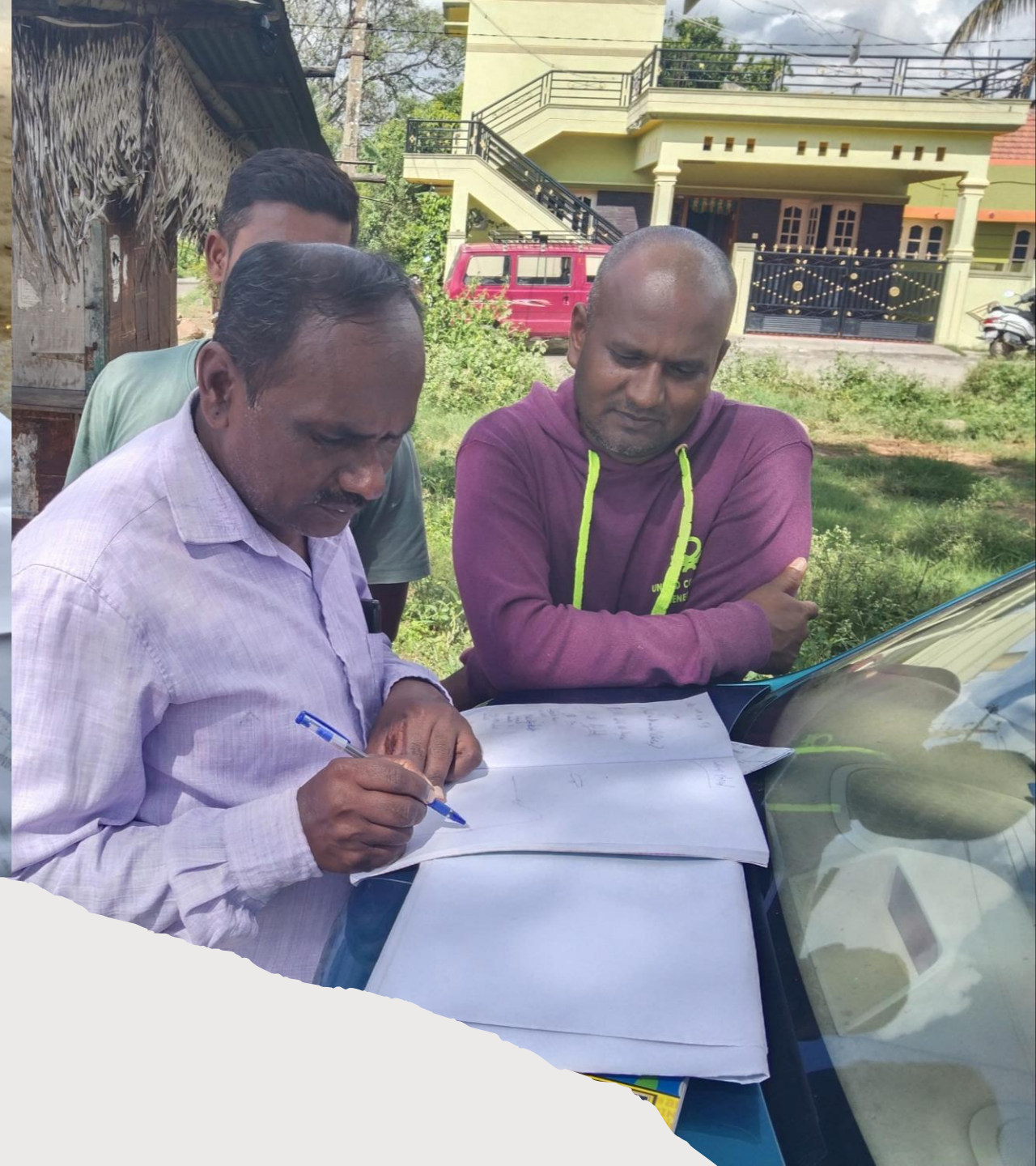
Hydrological models: Google earth, SWAT, Blue Water Footprint.

Field surveys:

Participatory mapping

Focused group interviews

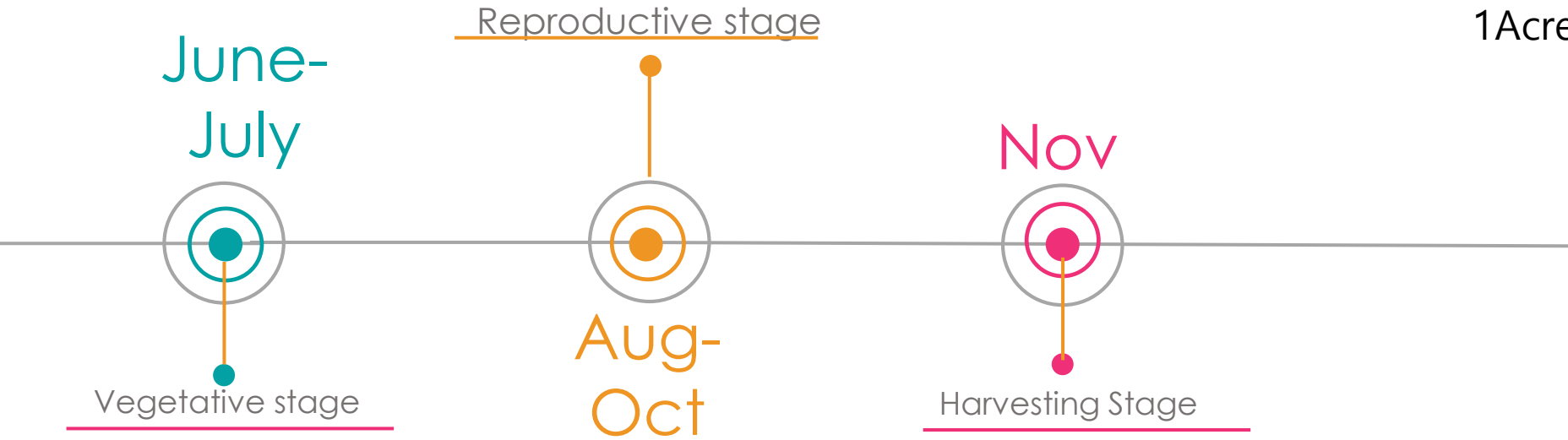




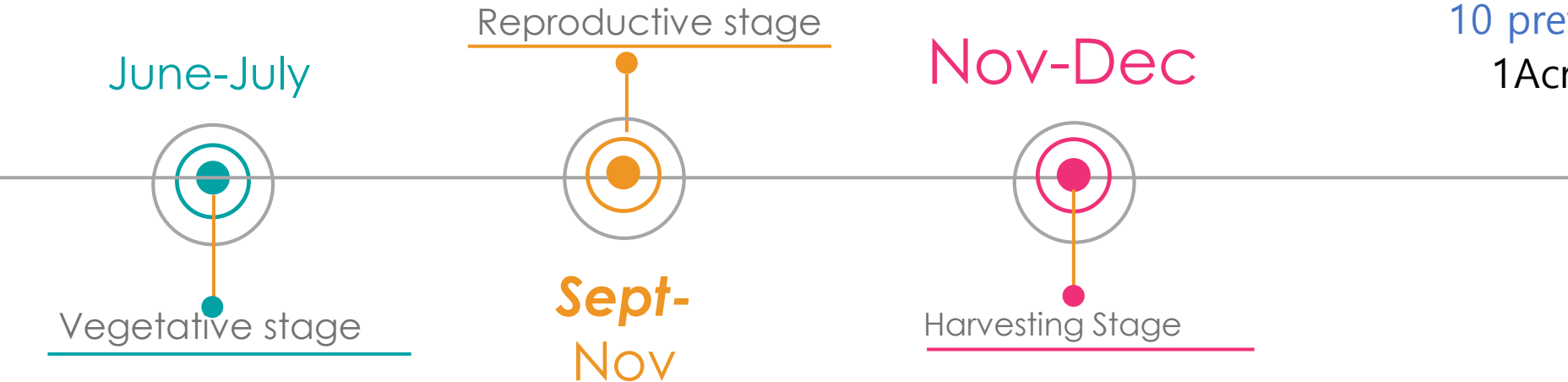
# Participatory Mapping

# Paddy Kharif season (Monsoon)

Under Normal Scenario  
1Acre=30 Quintals



Under Precarious Scenario (8 out of  
10 previous years)  
1Acre= 20 Quintals



# Uncertain scheduled irrigation in Summers

- 12month crop: Sown in July and harvested next August.
- Water scarcity at maturation stage causes 30-35% decrease in yield

ವ್ಯಯಾಧಿಕರಣದ ಅಂತಿಮ ತೀರ್ಮಾನಂತೆ, ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರ ಜಲಾಶಯದ ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ನಾಲಾ ಜಾಲದ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟು ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿರುವ ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ದಿನಾಂಕ: 12.01.2021 ರಿಂದ ಮೇ-2021ರ ಅಂತ್ಯದವರೆಗೆ ಕಟ್ಟು ಪದ್ಧತಿಯ 5 ದಿನಗಳು ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿ, ಮುಂದಿನ 15 ದಿನಗಳು ನಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು) ಈ ಕೆಳಕಂಡ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಲು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗಿದ್ದು, ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟು ಪ್ರದೇಶದ ರೈತರು ಹೊಸದಾಗಿ ಭತ್ತದ ಬೆಳೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ಹಾಕದೇ, ಬೆಳೆದು ನಿಂತಿರುವ ಕಬ್ಬಿನ ಬೆಳೆಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ನೀರನ್ನು ಮಿತ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ವಿನಂತಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಬೆಳೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆದು, ನೀರಿನ ಕೊರತೆಯಿಂದ ಹಾನಿಯಾದಲ್ಲಿ ನೀರಾವರಿ ಇಲಾಖೆ (ಕಾವೇರಿ ನೀರಾವರಿ ನಿಗಮ) ಹೊಣೆಯಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ನಾಲಾ ಜಾಲದ ಮುಖ್ಯ ನಾಲೆ, ಶಾಖಾ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ 15 ದಿನಗಳ ಕಾಲ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಿ, ವಿತರಣಾ ನಾಲೆ ಮತ್ತು ಉಪನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನಿಗದಿತ ಅವಧಿಗೆ, ಅವಶ್ಯಕತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಲಾಗುವುದು. ರೈತರು ಇಲಾಖೆಯೊಂದಿಗೆ ಸಹಕರಿಸಬೇಕಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

## ನೀರು ಹರಿಸಲಾಗುವ ನಾಲೆಗಳು

ವಿಶ್ವೇಶ್ವರಯ್ಯ ನಾಲೆ- ಮುಖ್ಯ ನಾಲೆ ಮತ್ತು 24ನೇ ಮೈಲಿಯ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆ (ಸಂಪರ್ಕ ನಾಲೆಯ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆಗಳನ್ನು ಹೊರತುಪಡಿಸಿ)
ಎಡದಂಡೆ ಮತ್ತು ಬಲದಂಡೆ ಕೆಳ ಮಟ್ಟದ ನಾಲೆಗಳು, ಕಾವೇರಿ ಶಾಖಾ ನಾಲೆ, ಹಳೆ ಮದ್ದೂರು ಶಾಖಾ ನಾಲೆ, ಶಿಂಷಾ ನಾಲೆ (9ನೇ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆವರೆಗೆ) ಕೆರೆಗೋಡು ಶಾಖಾ ನಾಲೆ-(21 ನೇ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆವರೆಗೆ) ಹೊಸ ಮದ್ದೂರು ಶಾಖಾ ನಾಲೆ-(31ನೇ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆವರೆಗೆ) ಲೋಕಸರ ಶಾಖಾ ನಾಲೆ ತುರುಗನೂರು ಶಾಖಾ ನಾಲೆ-(5ನೇ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆವರೆಗೆ) ಹೆಚ್ಚುವಾಡಿ ಶಾಖಾ ನಾಲೆ-(14 ನೇ ವಿತರಣಾ ನಾಲೆವರೆಗೆ)

ಕೃಷ್ಣರಾಜಸಾಗರ ಜಲಾಶಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎ.ಸಿ ನಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹರಿಸುವ ದಿನಾಂಕ ಮತ್ತು ಅವಧಿ

ದಿನಾಂಕ	ಅವಧಿ
12.01.2021 ರಿಂದ 27.01.2021 ವರೆಗೆ	15 ದಿನಗಳು
11.02.2021 ರಿಂದ 26.02.2021 ವರೆಗೆ	15 ದಿನಗಳು
13.03.2021 ರಿಂದ 28.03.2021 ವರೆಗೆ	15 ದಿನಗಳು
12.04.2021 ರಿಂದ 27.04.2021 ವರೆಗೆ	15 ದಿನಗಳು
12.05.2021 ರಿಂದ 27.05.2021 ವರೆಗೆ	15 ದಿನಗಳು

ಸಹಿ/-

(ಇಲ್ಲಿ ನಿರೀಕ್ಷಿಸುವುದು)

# Investigation results

## Coping Mechanism

Different strategies among mid section and tail end of Canal

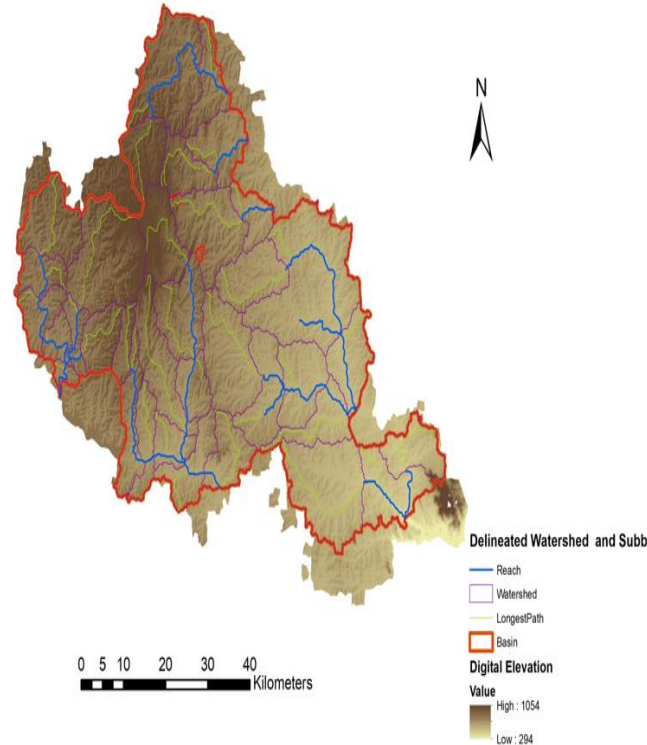
- Excessive groundwater usage
- Shift towards plantation crops which are water intensive
- Shift towards monocropping sugarcane



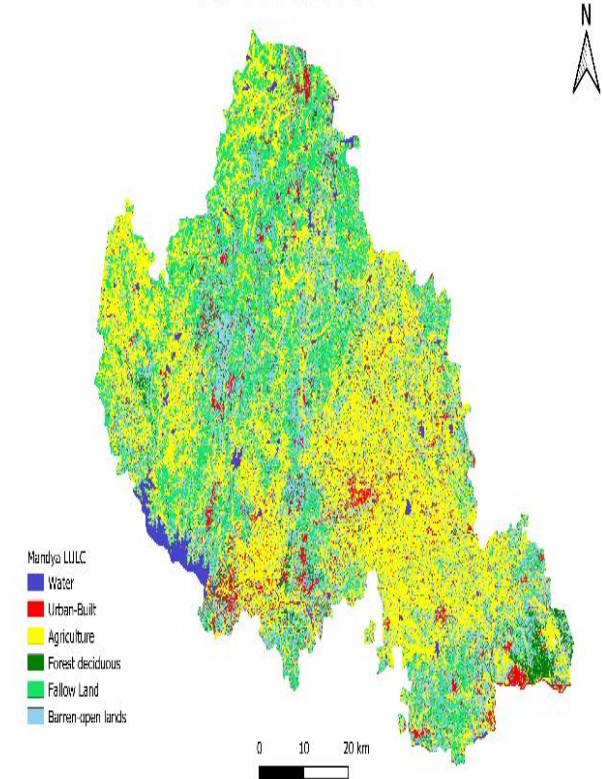
# Watershed Modeling

- SWAT Model: The Soil & Water Assessment Tool
- $SW_t = SW_0 + \sum_i^n (R_{day} - Q_{surf} - W_{seep} - Ea - Q_{gw})$

Delineated Watershed and Subbasins



Mandya District Land Use Land Cover



Area of Watershed (m <sup>2</sup> )	Rainfall (m)	Runoff coefficient	Total Volume of Surface runoff (Million m <sup>3</sup> )
3985965000	0.7154	0.24	684.37

## Blue Water Print and Crop Replacement

Shift towards semi-dry crops from wet crops

Scenarios	Rice area (ha)	Finger Millet area (ha)	Legume (Horse gram) area (ha)	BW (MCM)
1 Business as Usual (BAU)	43570	48068	6459	112
2 10 % Rice Replacement	39213	51336	7548	101
3 25% Rice Replacement	32678	53515	11905	85
4 35% Rice Replacement	28321	55693	14084	75

# Conclusion

- The work continues to assess the trap of water intensive crops that farmers are in.
- The Socio-Economic issues of market prices and labor wages continue to define water intensive crops in the region
- The behavioral shift towards less water guzzling crops seem to happen only if stakeholders' participation and commitments are met.



