Water: **Brief** 03

Toward the Co-production of Hydro-climatic Services

Learning from Research and Practice

June 2018

INDIA-UK Water Centre
भारत-यूके जल केन्द्र

01

Toward the Co-production of Hydro-climatic Services

Learning from Research and Practice

जल - जलवायूवी सेवाओं के सह - उत्पादन की ओर

अनुसंधान एंव अभ्यास से सीखना

The India-UK Water Centre (IUKWC) promotes cooperation and collaboration between the complementary priorities of NERC-MoES water security research.

भारत-यूके जल केंद्र एम.ओ.ई.एस - एन.ई.आर.सी (यूके) जल सुरक्षा अनुसंधान की परिपूरक प्राथमिकताओ के बीच सहकार्यता और सहयोग को बढ़ावा देता है ।

CITATION

Daly, M, Lobo, C and D'Souza, M (2017) Toward the Co-production of Hydro-climatic Services Water: Brief 03. India-UK Water Centre. 18pp. Wallingford, UK and Pune, India

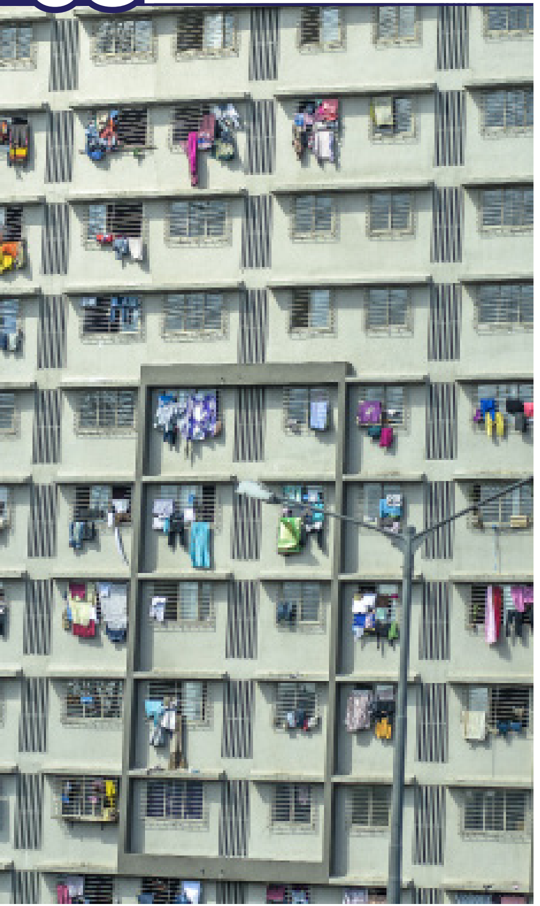
डाली, एम, लोबो, सी एवं डिसूजा , एम (२०१७) जल - जलवायूवी सेवाओं के सह - उत्पादन की ओर जल: संक्षिप्त ०३. भारत-यूके जल केंद्र १८ पृष्ठ. वॉलिंग्फर्ड, यूके एवं पुणे, भारत"

This State of Science Brief was produced as an output from an India–UK Water Centre supported Researcher Exchange on the co-production of hydro-climatic services hosted at Watershed Organisation Trust (WOTR) in Pune, India from 28 April – 18 May 2017.

विज्ञान सार संक्षेप की यह स्थिति भारत यूके जल केंद्र समर्थित जल-जलवायूवी सेवाओं के सह-उत्पादन पर अनुसंधानकर्ताओं के आदान-प्रदान हेतु २८ अप्रैल - १८ मई २०१७ में भारत के पुणे शहर में वाटरशेड ऑर्गनाइज़ेशन ट्रस्ट(डबल्यूओटीआर) द्वारा आयोजित संगोष्ठी का प्रतिफल है।

Front cover image:

03



1. Background

The India–UK Water Centre hosted a Research Exchange on Consolidating Learning About Stakeholder Engagement from Research and Practice: Toward the Development of Hydro-climatic Services, in Pune, India in April – May 2017. The Research Exchange enabled Dr. Meaghan Daly, from University of Leeds, to conduct a three-week exchange hosted by Mr. Crispino Lobo and Dr. Marcella D'Souza at the Watershed Organisation Trust (WOTR) in Pune, India from 28 April – 18 May 2017.

Water resources in India are under growing pressure due to a variety of factors, including changing population, urbanisation, and irrigated agriculture. Climate variability and change are likely to increase stress on socio-hydrological systems in the future. Hydro-climatic services have been proposed as a tool to improve decision-making to address water security issues.

The objective of the exchange was to address current gaps in knowledge about how user engagement can best facilitate the development of usable hydro-climatic services in India. The exchange enabled the mutual transfer of findings from applied research on climate services development in East Africa and insights drawn from WOTR's experiences implementing and conducting research on agro-meteorological advisory services in Maharashtra state. The findings presented in the Knowledge Exchange

१. पृष्ठभूमि

अनुसंधान एवं अभ्यास से हितधारक सहभागिता की समेकित समझ द्वारा जल-जलवायु सेवाओं को विकसित करने हेतु अप्रैल-मई 2017 में भारत के पुणे शहर में भारत-यूके जल केंद्र ने एक अनुसंधान आदान-प्रदान का आयोजन किया। अनुसंधान आदान-प्रदान के तहत 28 अप्रैल - 18 मई 2017, भारत के पुणे में वाटरशेड ऑर्गनाइजेशन ट्रस्ट (डब्लूओटीआर) के श्री क्रिस्पिनो लोबो एवं डॉ. मार्सला डिसूजा ने लीड्स विश्वविद्यालय से डॉ. मेघन डाली को तीन सप्ताह का आदान-प्रदान आयोजित करने की सुविधा प्रदान की।

भारत में जल संसाधन विभिन्न कारकों के कारण बढ़ते दबाव में हैं, जिसमें परिवर्तनशील आबादी, शहरीकरण एवं सिंचित कृषि शामिल है। जलवायु परिवर्तनशीलता एवं बदलाव के चलते, भविष्य में सामाजिक जल विज्ञान प्रणाली पर तनाव बढ़ने की संभावना है। जल सुरक्षा के मुद्दों को हल करने के लिए निर्णय लेने में बेहतरी के लिए जल-जलवायुवी सेवाएं एक साधन के रूप प्रस्तावित की गई हैं।

आदान-प्रदान का उद्देश्य वर्तमान ज्ञान की इस कमी को समझना था की कैसे उपयोगकर्ता भारत में उपयोगी जल-जलवायुवी सेवाओं के विकास को सुविधा प्रदान कर सकते है। इस आदान-प्रदान से पूर्व अफ्रिका में जलवायु सेवाओं के विकास पर अनुप्रयुक्त अनुसंधान के निष्कर्षों को और महाराष्ट्र राज्य में कृषि-मौसम संबंधी परामर्श सेवाओं पर कार्यान्वयन एवं आयोजन करने वाली डब्ल्युओटीआर के अनुभवों को परस्पर साझा करने की अंतदृष्टि तैयार की गई। इस ज्ञान विनिमय सार में प्रस्तुत निष्कर्ष अन्य क्षेत्रों में भी जलवायु सेवाओं के विकास पर केंद्रित अंतर्राष्ट्रीय अनुभव और व्यावहारिक अनुसंधान पर ध्यान केंद्रित

Brief also draw on international experience and applied research focused on developing climate services in other sectors. These experiences and lessons, drawn from multiple knowledge streams, were further discussed during a mini-workshop conducted as part of this exchange on 16 May 2017.

2. Key Findings

This IUKWC Research Exchange enabled knowledge exchange and discussion of key issues of relevance to the development of hydro-climatic services in India. Hydro-climatic services are multi-faceted, and must simultaneously address a range of hydrological, climatological, social, economic, and ecological considerations. To ensure that hydro-climatic services are usable in practice, it will be essential to address the credibility, salience, and legitimacy among stakeholders. Lessons from international efforts to develop climate services, illustrate that in many cases, more emphasis is placed on the technical aspects of climate service delivery; however, there is also need to address issues around the relevance to decision-making and the legitimacy of information provided. Experience under a pilot to develop localised and tailored agro-meteorological advisories in Maharashtra show that it is possible to balance aspects around the credibility, salience, and legitimacy of climate information, providing useful lessons for the development of hydro-climatic services in the future.

करते हैं। ये अनुभव और सबक, अनेक ज्ञान स्त्रोतों से तैयार किए गए, इस विनिमय के ही एक हिस्से के रुप में 16 मई 2017 को आयोजित लघु-कार्यशाला के दौरान इस पर आगे चर्चा की गई है ।

२. मुख्य निष्कर्ष

आईयूकेडब्ल्यूसी के इस अनुसंधान आदान-प्रदान ने ज्ञान विनिमय तथा भारत में जल-जलवायु सेवाओं के विकास की प्रासंगिकता के प्रमुख मुद्दों पर चर्चा की सुविधा प्रदान की। जल-जलवायुवी सेवाएं बहुआयामी है, और साथ ही इसने जल विज्ञानी, जलवायुवी(जलवायु-विज्ञान सम्बधि), सामाजिक, आर्थिक तथा पारिस्थितिक विचारों की एक श्रेणी को एक साथ संबोधित करना चाहिए। यह सुनिश्चित करने के लिए कि जल-जलवायू सेवाओं को व्यवहारिक रुप में प्रयोग किया जा सकता है, हितधारकों के बीच अपनी विश्वसनीयता, प्रमुखता और वैधता को संबोधित करना आवश्यक है । जल-जलवायु सेवाओं को विकसित करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय प्रयासों के पाठ, यह दर्शाते हैं कि कई मामलों में, जलवायु सेवा वितरण के तकनीकी पहलुओं पर अधिक जोर दिया जाता है, हालांकि, निर्णय लेने की प्रासंगिकता के आस-पास के मुद्दों एवं प्रदान की गई जानकारी की वैधता संबोधित करने की भी आवश्यकता है। महाराष्ट्र में स्थानीय और अनुरुप कृषि मौसम विज्ञान परामर्श विकसित करने के लिए एक पायलट के तहत प्राप्त अनुभव से पता चलता है कि भविष्य में जल-जलवायु सेवाओं के विकास के लिए उपयोगी सीख प्रदान करने के लिए, जलवायु की विश्वसनीयता, प्रमुखता और वैधता के इर्द-गिर्द के पहलुओं को संतुलित करना संभव है ।

03

Key lessons include:

- The need to work closely with stakeholders, to enhance the credibility and legitimacy of the processes of knowledge production and the hydro-meteorological services provided
- The need to package climate information with other knowledge to enhance its relevance to specific decision-making contexts
- The importance of building upon and integrating hydro-climatic services within existing institutions, decision-making processes, and knowledge bases
- The landscape of 'users' and 'producers' of climate services is often complex, with many stakeholders playing multiple roles in the service delivery chain

2.1. What are Hydro-climatic Services?

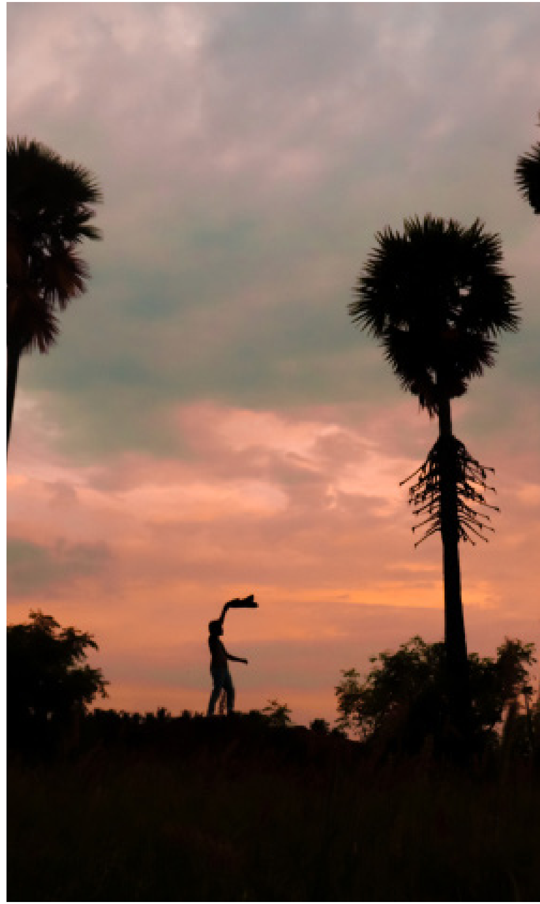
While the field of hydro-meteorological services is well developed, hydro-climatic services are relatively new. While hydro-meteorological services focus on short-timescales (i.e. 24-hours to 10 days) hydro-climatic services that seek to mitigate problems of water scarcity must operate at a variety of timescales and require an integrated, interdisciplinary approach.

मुख्य सीख में शामिल है :

- ज्ञान के उत्पादन की प्रक्रिया की विश्वसनीयता और वैधता बढ़ाने तथा जल-मौसम सेवाएं प्रदान करने के लिए, हितधारकों के साथ सघंतापूर्वक मिलकर काम करने की आवश्यकता ;
- विशिष्ट निर्णय लेने वाले संदर्भो में इसकी प्रासंगिकता बढ़ाने के लिए अन्य ज्ञान के साथ जलवायु सूचनाओं को पैकेज करने की आवश्यकता ;
- विद्यमान संस्थानों, निर्णय लेने की प्रक्रियाओं, और ज्ञान के आधार पर जल-जलवायु सेवाओं पर निर्माण और एकीकृत करने का महत्व ;
- कई हितधारकों के साथ सेवा वितरण श्रृंखला में कई भूमिकाएं निभाने के साथ जलवायु सेवाओं के 'उपयोगकर्ताओं' और 'उत्पादकों' का भूदृश्य अक्सर जटिल होता है ।

2.1. जल-जलवायुवी सेवाएं क्या है?

यदपि जल मौसम विज्ञान संबंधी सेवाओं का क्षेत्र अच्छी तरह से विकसित हुआ है, जल-जलवायुवी सेवाएं अपेक्षाकृत नई है। जबकि जल मौसम विज्ञान सेवाएं लघु-काल (यानी 24 घंटे से 10 दिन) पर ध्यान देती है, पानी की कमी की समस्याओं को कम करने के लिए जल-जलवायुवी सेवाओं को विभिन्न प्रकार के कालक्रम में संचालित करना चाहिए और इसके लिए एकीकृत अंत:विषय दृष्टिकोण की आवश्यकता होगी ।



03

During a mini-workshop conducted as part of this IUKWC Research Exchange, a group of participants spanning multiple disciplines and sectors developed a working definition of hydro-climatic services.

Hydro-climatic services in this context are defined as demand-driven information, services, and decision-support tools that:

- Focus on water-related problems across spatial, temporal, and institutional scales;
- Address various components of the hydrological cycle, including precipitation, runoff, surface water, evapotranspiration, groundwater, and storage;
- Are responsive to differentiated socio-ecological vulnerabilities and needs;
- And recognise the need for balance between supply and demand, as well as differential benefits, in order to support sustainable and equitable distribution of hydrological resources across multiple uses.

2.2. Toward Usable Hydro-climatic Services: Balancing Credibility, Salience, & Legitimacy

A great deal of research has been conducted to understand how climate knowledge – including climate information and services – can meet the needs of decision-makers so that it is usable *in practice.* A key insight

भारत युके जल केंद्र (आईयूकेडब्ल्युसी) अनुसंधानकर्ता विनिमय के एक भाग के रुप में आयोजित लघु-कार्यशाला के दौरान, कई विषयों और क्षेत्रों में फैले प्रतिभागियों के एक समूह ने जल-जलवायुवी सेवाओं की कार्यकारी परिभाषा विकसित की ।

इस संदर्भ में जल-जलवायुवी सेवाओं को मांग-चालित जानकारी, सेवाएं, और निर्णय समर्थन उपकरण के रुप में परिभाषित किया गया है जो :

- स्थानिक, कालिक और संस्थागत मान पर पानी से संबंधित समस्याओं पर ध्यान केंद्रित ;
- जल विज्ञान चक्र के विभिन्न घटकों का पता लगाना, जिसमें वर्षा, अपवाह, सतही जल, वाष्पोत्सर्जन, भू-जल और भंडारण शामिल ;
- विभेदित सामाजिक-पारिस्थितिक कमज़ोरियों और जरुरतों के प्रति अनुक्रियाशीलता
- कई उपयोगों में जल विज्ञान संसाधनों के संधारणीय एवं समानांतर वितरण का समर्थन करने के लिए आपूर्ति और मांग के बीच संतुलन की आवश्यकता के साथ-साथ विभेदक लाभों की पहचान करना।

2.2. उपयोग करने योग्य जल-जलवायुवी सेवाओं की ओर : विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता संतुलन

जलवायु संबंधी जानकारी और सेवाओं सहित जलवायु ज्ञान किस तरह से निर्णयकर्ताओं की जरुरतों को पूरा करेंगे इस बात को समझने के लिए एक बहुत बड़ा शोध किया गया ताकि यह अभ्यास में उपयोग करने योग्य हो। शोध के इस कलेवर में एक महत्त्वपूर्ण

across this body of research is the need to ensure that climate knowledge is credible, salient, and legitimate among various stakeholders.[1]

BOX 1. WHAT ARE CREDIBILITY, SALIENCE, AND LEGITIMACY?

Credibility: refers to the perceived validity, reliability, and trust-worthiness of knowledge

Salience: refers to the perceived relevance of knowledge, as well as relative importance of new knowledge compared to existing knowledge sources

Legitimacy: refers to the perceived openness, transparency, and unbiased nature of knowledge

However, what is considered credible, salient, and legitimate may differ among stakeholders. For example, what makes knowledge credible among climate scientists may differ from what makes knowledge credible among small-holder farmers.

Furthermore, it is recognised that there are often trade-offs between credibility, salience, and legitimacy. Evidence has illustrated that increases in the salience and legitimacy of climate knowledge may come at the expense of the perceived credibility among some stakeholders, and vice versa.

[1] *Cash et al., "Knowledge Systems for Sustainable Development," PNAS 100, no. 4 (June 26, 2003): 8086–91*

जानकारी यह सुनिश्चित करनी आवश्यक है कि विभिन्न हितधारकों के बीच जलवायु ज्ञान विश्वसनीय, प्रमुख एवं वैध है।[1]

बॉक्स 1. विश्वसनीयता, प्रमुखता और वैधता क्या है ?

विश्वसनीयता: ज्ञान की वैधता, विश्वसनीयता, एवं विश्ववस्तता समझने के संदर्भ में

प्रमुखता: ज्ञान की विश्वसनीयता के साथ-साथ वर्तमान ज्ञान संसाधनों की तुलना में नये ज्ञान के तुलनात्मक महत्व को समझने के संदर्भ में

वैधता: ज्ञान के खुलेपन, पारदर्शिता एवं निष्पक्ष प्रकृति को समझने के संदर्भ में

हालांकि, जिसे विश्वसनीय, प्रमुख एवं वैध माना जाता है वो हितधारकों के बीच भिन्न हो सकता है। उदाहरण के लिए, जिस ज्ञान को जलवायु वैज्ञानिकों के बीच विश्वसनीय माना जाता है वही ज्ञान छोटे धारक किसानों के बीच मे अलग हो सकता है।

इसके अलावा, यह माना जाता है कि विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता के बीच अकसर आदान-प्रदान होते हैं। सबूतों ने यह स्पष्ट किया है कि जलवायु संबंधी ज्ञान की वैधता एंव प्रमुखता में वृद्धि कुछ हितधारकों के बीच कथित विश्वसनीयता की कीमत पर आ सकती है, तथा इसके विपरीत भी।

[1]कैश और अन्य, संधारणीय विकास के लिए ज्ञान पद्धति पीएनएएस 100, नं. 4 (जून 26, 2003) : 8086 - 91

03

Therefore, processes of engaging stakeholders in the production of hydro-climatic services must carefully consider how to balance and negotiate shared understandings of credibility, salience, and legitimacy among various stakeholders. Processes of 'co-production' have been suggested as an approach to increase the production of climate services that are considered credible, salient, and legitimate[2]. Co-production offers the potential to develop shared understandings of the credibility, salience, and legitimacy of hydro-climatic services.

BOX 2. WHAT IS CO-PRODUCTION?

There are many definitions of co-production. However, some common features of co-production include:

1. Facilitation of ongoing interaction, dialogue, and collaboration between scientists and stakeholders

2. Situating scientists, researchers, decision makers, and other users of knowledge as equal 'knowledge partners'

3. Inclusion different types of knowledge – scientific and non-scientific – and multiple perspectives

4. Putting scientific knowledge in social, cultural, and political contexts

5. Focusing on the goal of producing usable, or actionable, science for societal decision-making

[2] *Maria Carmen Lemos and Barbara J Morehouse, "The Co-Production of Science and Policy in Integrated Climate Assessments," Global Environmental Change 15, no. 1 (April 2005): 57–68, doi:10.1016/j.gloenvcha.2004.09.004.*

इसलिए, जल-जलवायुवी सेवाओं के उत्पादन में हितधारकों को वचनवद्ध करने की प्रक्रियाओं को सावधानीपूर्वक विचारार्थ लेना चाहिए ताकि विभिन्न हितधारकों के बीच विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता की साझा की गई समझ को कैसे संतुलन एवं बातचीत के लिए तय करें। 'सह-उत्पादन' की प्रक्रियाओं को जलवायु सेवाओं के उत्पादन को बढ़ाने के लिए एक दृष्टिकोण के रूप में सुझाया गया है जो विश्वसनीय, प्रमुख एवं वैध माना जाता है। सह-उत्पादन जल- जलवायूवी सेवाओं की विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता के साझा समझ विकसित करने की क्षमता प्रदान करता है

बॉक्स 2. सह-उत्पादन क्या है ?

सह-उत्पादन की कई परिभाषाएं हैं । जबकि, सह-उत्पादन में कुछ सामान्य विशेषताएं शामिल है :

1. वैज्ञानिको एंव हितधारकों के बीच जारी अनुक्रिया, संवाद और सहयोगी की सुविधा ।

2. स्थित वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, निर्णयकर्ताओं और ज्ञान के अन्य उपयोगकर्ताओं को 'ज्ञान भागीदारों' के रुप में ।

3. विभिन्न प्रकार के ज्ञान-वैज्ञानिक एंव गैर-वैज्ञानिक तथा बहु दृष्टिकोणों को शामिल करना ।

4. सांस्कृतिक और राजनीतिक संदर्भों में वैज्ञानिक ज्ञान को रखना ।

5. सामाजिक निर्णय लेने के लिए उपयोग योग्य या क्रिया योग्य विज्ञान के निर्माण के लक्ष्य पर ध्यान केंद्रित करना ।

[2] मारिया कारमेन लिमोस और बारबरा जे.मोरहाउस, "एकीकृत जलवायु निर्धारणों में विज्ञान और नीति का सह-उत्पादन", ग्लोबल एनवार्यमेंट चेंज 15, नं. 1 (अप्रैल 2005) : 57-68, doi:10.1016/j.glrenvcha.2004.09.004

03

PHOTO 1: WOTR's agro-meteorological advisories are delivered through multiple channels, including through messages delivered through mobile phones, public announcement boards, and use of mega-phones. Use of multiple channels ensures that the advisories are widely accessible, which can help to increase the legitimacy of the knowledge.

Applied research examining co-production of climate services in other contexts has illustrated that in many cases, there is often a great deal of focus on the credibility and salience of the forecasts, while often neglecting issues of the legitimacy of the knowledge.[3,4] Thus, in addition to improving the technical aspects and 'tailoring' services to specific applications, it is also important to attend to issues of legitimacy to ensure that information will be used. Thus, there is a need to consider how to balance the credibility, salience, and legitimacy within processes of co-production of hydro-climatic services in the future, to ensure that these will be usable in practice.

2.3. Learning from Experience: Credibility, Salience, and Legitimacy in Agro-meteorological Advisories

Since 2012, the Watershed Organisation Trust (WOTR) has partnered with the India Meteorological Department (IMD), Central Research Institute for Dryland Agriculture (CRIDA), and the State Agricultural University (MPKV) to pilot the production of locally relevant data, downscaled weather forecasts, and agricultural advisory services in several regions in western and central Maharashtra. The pilots have included the installation of 87 automated weather stations in 204 villages, which has enabled the provision of local weather data, down-scaled weather forecasts, and tailored agricultural advisories delivered to 9,000 farmers.

[3] *Meaghan Daly, Jennifer West, and Pius Yanda, "Establishing a Baseline for Monitoring and Evaluating User Satisfaction with Climate Services in Tanzania," CICERO Report 2016, no. 2 (April 1, 2016): 1–61.*
[4] *Meaghan Daly, "Co-Production and the Politics of Usable Knowledge for Adaptation in Tanzania," PhD Thesis, University of Colorado Boulder, 2016.*

अन्य संदर्भों में जलवायु सेवाओं के सह-उत्पादन की जांच करते हुए अनुप्रयुक्त अनुसंधान यह दर्शाता है कि कई मामलों में, अक्सर ज्ञान की वैधता के मुद्दों की उपेक्षा करते हुए, पूर्वानुमान की विश्वसनीयता और प्रमुखता पर ध्यान केंद्रित किया जाता है।[3,4] इस प्रकार, विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए सेवाओं के तकनीकी पहलुओं और अनुकूलन में सुधार के अलावा, यह भी महत्त्वपूर्ण है कि वैधता के मुद्दों की ओर ध्यान दिया जाएगा, सुनिश्चित हो कि जानकारी का उपयोग किया जाएगा । इस प्रकार, भविष्य में जल-जलवायूवी सेवाओं के सह-उत्पादन की प्रक्रियाओं के भीतर विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता को संतुलित करने पर विचार करने की आवश्यकता है, यह सुनिश्चित करने के लिए कि ये व्यवहार में प्रयोग करने योग्य होंगे।

२.३. अनुभव से सीखना : कृषि मौसम विज्ञान परामर्शों में विश्वसनीयता, प्रमुखता और वैधता

2012 के बाद से, जलसंभर संगठन न्यास (डब्ल्युओटीआर) ने भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी), शुष्क भूमि कृषि के लिए केंद्रीय अनुसंधान संस्थान (सीआरआईडीए) तथा राज्य कृषि विश्वविद्यालय (एमपीकेवी) के साथ स्थानीय सुसंगत आंकड़ों के उत्पादन, अधोमापित मौसम पूर्वानुमान और पश्चिमी तथा मध्य महाराष्ट्र में अनके क्षेत्रों में कृषि परामर्श सेवाओं के लिए भागीदारी की है। अग्रगामी कार्यक्रमों में 204 गांवों 87 स्वचालित मौसम स्टेशनों की स्थापना शामिल है, जिसने स्थानीय मौसम आंकड़ों, अधो-मापित मौसम पूर्वानुमान और 9000 किसानों को दिए गए तदनुकूलित कृषि परामर्शों के प्रावधान को

[3] मेघन डेली, जेनिफर वेस्ट और पायस यंदा, "तंजानिया में जलवायु सेवाओं के साथ उपयोगकर्ताओं की संतुष्टि के लिए एक आधार रेखा की स्थापना और मूल्यांकन", सिसरो रिपोर्ट 2016 नं. 2 (अप्रैल, 2016) : 1-61
[4] मेघन डेली, "सह-उत्पादन और तंजानिया में अनुकूलन के लिए उपयोगी ज्ञान की राजनीति", पीएचडी शोध प्रबंध, कोलेराडो बोल्डर विश्वविद्यालय, 2016

चित्र 1 : डब्ल्युओटीआर के कृषि मौसम विज्ञान परामर्शों को कई चैनलों के माध्यम से वितरित किया जाता है, जिसमे मोबाइल फोन, सार्वजनिक घोषणा बोर्डों एंव मेगाफोन के उपयोग के माध्यम से भेजे गए संदेशों को शामिल किया गया है। कई चैनलों का उपयोग सुनिश्चित करता है कि परामर्श व्यापक रूप से उपलब्ध है, जो ज्ञान की वैधता बढ़ाने में मदद कर सकते है।

03

While the framework of credibility, salience, and legitimacy has been widely used within research, it is important to understand how these features of usable climate services can be translated into practice. The experiences of WOTR in developing agro-meteorological services in partnership with local communities, as well as climate scientists and agricultural experts, have important lessons that can inform the development of hydro-climatic services in the future.

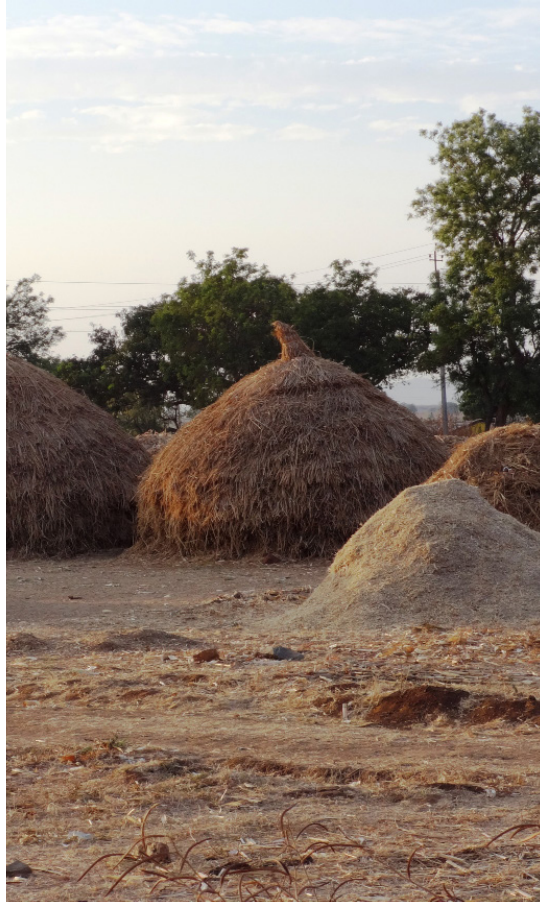
Here, we describe several examples of how agro-meteorological services provided under this pilot programme have the potential to address issues of credibility, salience, and legitimacy in practice.

Credibility: The credibility of agro-meteorological advisories has been influenced by several factors. A key feature of the WOTR pilot programme has been the increased production of localised weather data at the block level through the installation of automated weather stations. This has helped to increase the scientific credibility and reliability of downscaled weather forecasts and advisories at local scales. At the same time, the provision of the advisories has built upon WOTR's long-term relationships with communities. This has enhanced trust in the information being provided, since WOTR has a proven track record in these locations. Additionally, the involvement of communities in the collection of data and maintenance of weather stations has enhanced trust in the information that is provided.

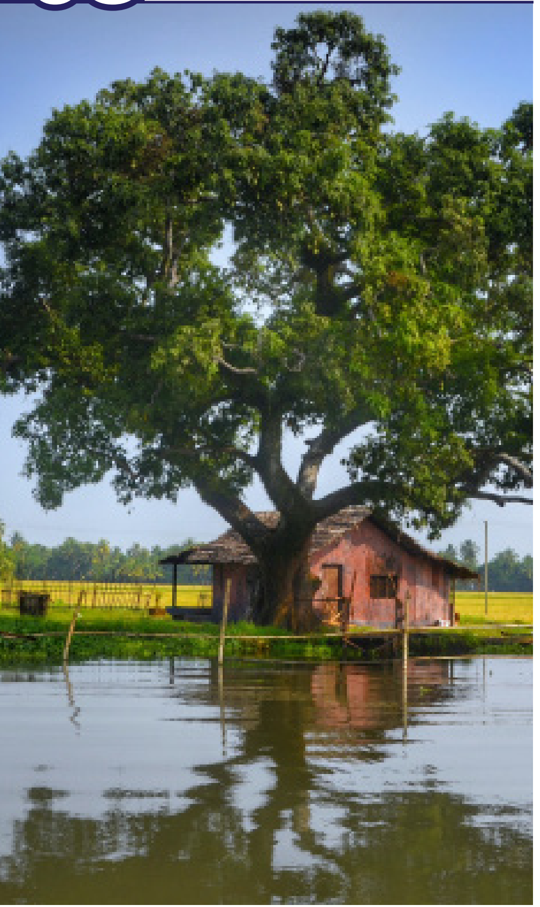
सक्षम किया है।
हालांकि, अनुसंधान के भीतर विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता के ढांचे का व्यापक रुप से उपयोग किया गया है, लेकिन यह समझना महत्वपूर्ण है कि कैसे उपयोगी जलवायु सेवाओं की ये विशेषताएं व्यवहार में लाया जा सकता है। स्थानीय समुदायों, साथ ही जलवायु वैज्ञानिकों एवं कृषि विशेषज्ञों के साथ साझेदारी में कृषि-मौसम संबंधी सेवाओं के विकास में डब्लूओटीआर के अनुभवों में महत्वपूर्ण सबक हैं जो भविष्य में जल-जलवायु सेवाओं के विकास को सूचित कर सकते हैं।

यहां, हम कई उदाहरणों का वर्णन करते हैं कि कैसे प्रायोगिक कार्यक्रम के तहत प्रदान किए गए कृषि मौसम विज्ञान सेवाओं में व्यवहार्य विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता के मुद्दों को संबोधित करने की क्षमता है ।

विश्वसनीयता : कृषि-मौसम संबंधी सलाहों की विश्वसनीयता कई कारकों से प्रभावित हुई है। स्वचालित मौसम स्टेशनों की स्थापना के माध्यम से, डब्ल्युओटीआर प्रायोगिक कार्यक्रम की एक प्रमुख विशेषता ब्लॉक स्तर पर स्थानीयकृत मौसम आंकड़ों का बढ़ा हुआ उत्पादन रहा है। इससे स्थानीय स्तरों पर वैज्ञानिक विश्वसनीयता और अधो-मापित मौसम पूर्वानुमानों तथा परामर्शों की विश्वसनीयता बढ़ने में सहायता मिली है। साथ ही, समुदायों के साथ डब्ल्युओटीआर के दीर्घावधि संबंध पर परामर्शों के प्रावधानों का निर्माण हुआ है। चूंकि डब्लूओटीआर के पास इन स्थानों में एक सिद्ध ट्रैक रिकॉर्ड है, जिससे प्रदान की जा रही जानकारी में विश्वास बढ़ा है। इसके अतिरिक्त, आंकड़ा संग्रह और मौसम स्टेशनों के रख-रखाव में समुदायों की भागीदारी ने प्रदान की जाने वाली जानकारी में विश्वास को बढ़ाया है ।



03



Salience: In Maharashtra, WOTR has been key to enhancing the production of localised weather and climate data in some locations through the installation of weather stations, as well as through the collection, cleaning, and transmission of this data to IMD. Furthermore, once WOTR receives the downscaled weather forecast from IMD, it further tailors the forecast information by combining it with localised soil and crop data, as well as information about the type of irrigation used on farms. Thus, by combining local weather data and down-scaled forecasts with other biophysical and socio-economic data, WOTR plays a key role in transforming the forecast into a relevant advisory that is tailored to the specific needs of communities.

Legitimacy: WOTR has addressed issues of legitimacy in the provision of agro-meteorological advisories in several ways. First, WOTR has built in multiple mechanisms to enable interaction and feedback, through meetings and interviews, so that community members feel that they have a voice and a stake in the development of the advisories. Second, WOTR has worked to provide advisories through multiple communication channels, including both high- and low-tech delivery mechanisms (e.g. mobile phones, hand-written village boards, announcements over loud-speaker) to enhance the ability of all community members to receive the information. Furthermore, WOTR has integrated the provision of agro-meteorological advisories within existing governance mechanisms and institutions, while ensuring inclusion across socio-economic strata and

प्रमुखता : महाराष्ट्र में, डब्ल्युओटीआर मौसम स्टेशनों की स्थापना के माध्यम से कुछ स्थलों में स्थानीय मौसम और जलवायु आंकड़ों के उत्पादन के बढ़ाने के लिए महत्वपूर्ण है, साथ ही, इन आंकड़ों को संग्रह, सफाई और संचरण के माध्यम से आईएमडी को भेजा जाए। इसके अलावा, डब्ल्युओटीआर आईएमडी से एक बार अधो-मापित मौसम पूर्वानुमान प्राप्त करने के पश्चात यह स्थानीय मिट्टी एवं फसल आंकड़ों के साथ जोड़कर तथा सिंचाई की जानकारी के अनुसार तदनुकूलित किया जाता है। इस प्रकार, अन्य जैव भौतिकी एवं सामाजिक-आर्थिक आंकड़ों के साथ स्थानीय मौसम आंकड़ों तथा अधोमापित पूर्वानुमानों को जोड़कर, पूर्वानुमान को सुसंगत परामर्श में बदल दिया जाता है जो समुदायों की विशिष्ट आवश्यकताओं के तदनुरुप है ।

वैधता : डब्ल्युओटीआर ने कई तरीकों से कृषि मौसम संबंधी परामर्शों के प्रावधान में वैधता के मुद्दों को संबोधित किया है । सबसे पहले, डब्ल्युओटीआर ने अनुक्रिया और प्रतिपुष्टि को सक्षम करने के लिए बहुतंत्र का निर्माण किया है, जिससे समुदाय के सदस्यों को यह लगे कि उनके पास सलाह है और परामर्शों के विकास में उनका भी हिस्सा है । दूसरा, डब्ल्युओटीआर ने कई संचार चैनलों के माध्यम से परामर्श देने का काम किया है, जिसमें सूचना प्राप्त करने के लिए सभी समुदाय सदस्यों की क्षमता बढ़ाने के लिए दोनों उच्च और निम्न – तकनीकी वितरण तंत्र शामिल है। इसके अलावा, डब्ल्युओटीआर ने मौजूदा शासी तंत्र और संस्थानों के भीतर कृषि मौसम विज्ञान परामर्शों के प्रावधान को एकीकृत किया है, जबकि सामाजिक-आर्थिक स्तर और लिंग के अनुसार शामिल करना

03

PHOTO 2: *Community members are involved in monitoring and maintaining automated weather stations (AWS) in their locations, as well as responsible for transmitting the data to WOTR. When community members are involved in the process of producing the climate information, this can help to enhance the credibility and legitimacy.*

gender. For example, delivery of agro-meteorological advisories can be paired with existing women's development groups to inform decisions about income generating strategies and activities.

2.4 Lessons for User Engagement and Co-production of Hydro-climatic Services

Drawing on international experience in developing climate services in a variety of other sectors, as well as on insights drawn from efforts to deliver agro-meteorological advisories in Maharashtra, several key lessons can inform the development of hydro-climatic services in the future:

- **Credibility is fundamental, but must be balanced with salience and legitimacy:** While there is often a great deal of emphasis placed on improving the technical aspects of climate services (e.g. improving accuracy of forecasts), experience shows that forecasts must also be relevant to decision-making and perceived as legitimate. Frequent and iterative interaction and dialogue between stakeholders can help to increase relevance and legitimacy through co-production.

- **Climate information is often not useful on its own:** To ensure that hydro-climatic services will be useful in practice, in many cases it will be necessary to package climate information with other data, information, or knowledge. This can include biophysical, socio-economic, or other context-specific knowledge, such as local or indigenous knowledge.

सुनिश्चित किया है। उदाहरण के लिए, कृषि मौसम विज्ञान परामर्श देने के लिए मौजूदा महिलाओं के विकास समूहों के साथ जोड़ा जा सकता है ताकि आय पैदा करने वाली नीतियां और गतिविधियों के बारे में निर्णय दिया जा सके।

2.4. उपयोगकर्ता वचनबद्धता और जल-जलवायूवी सेवाओं का सह-उत्पादन के लिए सीख

कई अन्य क्षेत्रों में जलवायु सेवाओं के विकास में अंतर्राष्ट्रीय अनुभव पर ध्यान आकर्षण, के साथ-साथ महाराष्ट्र में कृषि मौसम परामर्श देने के प्रयासों से जुडी अंतर्दृष्टि पर, भविष्य में जल- जलवायूवी सेवाओं का विकास कई महत्वपूर्ण सबक बता सकता है :

- **विश्वसनीयता मूलभूत है, परंतु प्रमुखता और वैधता के साथ संतुलित होनी चाहिए :** हालाँकि अक्सर जलवायु सेवाओं के तकनीकी पहलुओं (जैसे पूर्वानुमानों की सटीकता में सुधार) में सुधार के लिए काफी जोर दिया जाता है, अनुभव से पता चलता है कि पूर्वानुमान भी निर्णय लेने के लिए सुसंगत होना चाहिए तथा तभी उसे विधिवत समझा जाएगा। हितधारकों के बीच बारंबार एवं पुनरुक्त अनुक्रिया तथा संवाद सह-उत्पादन के जरिये सुसंगतता एवं वैधता को बढ़ाने में मदद कर सकते हैं।

- **जलवायु सूचना अक्सर अपने आप में उपयोगी नहीं होती है :** यह सुनिश्चित करने के लिए कि जल-जलवायूवी सेवाएं व्यावहारिक रुप से उपयोगी साबित होगी, कई मामलों में, अन्य आंकड़ों, जानकारी या ज्ञान के साथ जलवायु जानकारी पैकेज करना आवश्यक हो जाएगा। इसमें जैवभौतिकी, सामाजिक-आर्थिक, या अन्य संदर्भ-विशिष्ट ज्ञान, जैसे स्थानीय या स्वदेशी ज्ञान शामिल हो सकते हैं।

फोटो 2: सामुदायकि सदस्य अपने स्थानों पर स्वचालति मौसम स्टेशनों (एडब्लूयूएस) की निगरानी एवं रखरखाव में शामलि हैं, साथ ही आंकड़ों को डब्लुओटीआर में संचारण करने के लिए जम्मिदार हैं। जब समुदाय के सदस्य मौसम की जानकारी के उत्पादन की प्रकरिया में शामलि होते हैं तो यह वशि्वसनीयता एंव वैधता को बढ़ाने में मदद कर सकता है।

03

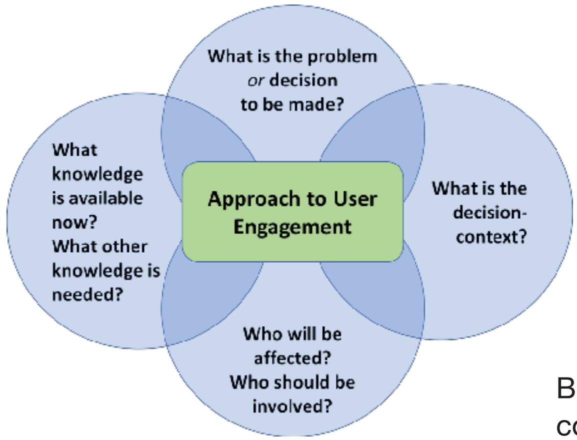


FIGURE 1: *Questions to Inform Approaches to User Engagement for Hydro-climatic Services*

- **Establish linkages with existing institutions, decision-making processes, and enabling environments:** The use of hydro-climatic services will necessarily be embedded within particular contexts. To enable the use of hydro-climatic services, stakeholders should start by build upon existing governance mechanisms or decision-making processes. Furthermore, hydro-climatic services will only be usable if there is the capacity to respond to the information they provide. It is therefore necessary to link hydro-climatic services with interventions that create enabling environments that allow stakeholders to act on information.

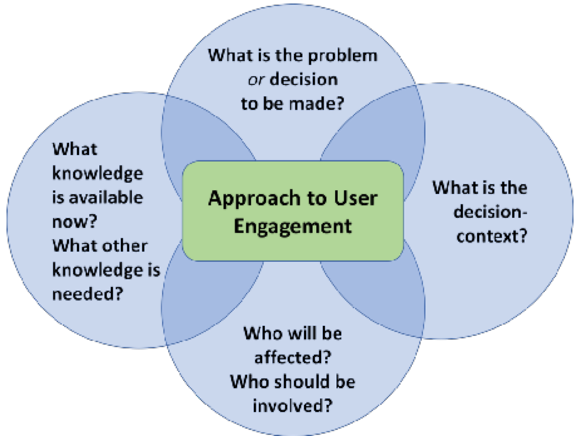
Based on these lessons, figure 1 highlights specific questions and considerations that may help to initiate a user-engagement strategy that can effectively enable co-production of hydro-climatic services.

2.5 Multiple Roles of 'Producers' and 'Users' in the Service Delivery Chain

Another lesson is that some stakeholders play multiple roles in the climate service delivery chain. Therefore, binary descriptions of 'users' and 'producers' do not capture the range of roles and interactions needed to produce usable climate services. A key insight from applied research, as well as experiences under WOTR's agro-meteorological advisory pilot, is the need to recognise the multiple roles of stakeholders in the process of

- **मौजूदा संस्थानों, निर्णय लेने की प्रक्रियाओं तथा सक्षम वातावरणों के साथ संबंध स्थापित करना :** विशेष संदर्भों में जल-जलवायवी सेवाओं का उपयोग जरुरी रहेगा। जल-जलवायूवी सेवाओं को सक्षम करने के लिए, हितधारकों को मौजूदा शासी तंत्र या निर्णय लेने की प्रक्रियाओं पर निर्माण करना होगा। आगे, जल-जलवायवी सेवाओं का केवल तब ही उपयोग होगा यदि वे प्रदान की जाने वाली जानकारी पर प्रतिक्रिया देने की क्षमता रखते हैं। इसलिए, यह आवश्यक है कि जल-जलवायूवी सेवाओं को उन हस्तक्षेपों से जोड़ना आवश्यक है जो ऐसा वातावरण बनाने में सक्षम होते हैं जिसमें हितधारकों को जानकारी पर क्रिया करने की अनुमति देते हैं।

इन सबकों के आधार पर, निम्नलिखित आंकड़े विशिष्ट प्रश्नों और विचारों पर प्रकाश डाला गया है जो उपयोगकर्ता-वचनबद्धता की रणनीति शुरू करने में मदद कर सकती हैं जो कि जल-जलवायु सेवाओं के सह-उत्पादन को प्रभावी ढंग से सक्षम कर सकती हैं।



चित्र 1 : जल-जलवायूवी सेवाओं के लिए उपयोगकर्ता व्यस्तता हेतु दृष्टिकोण सूचित करने के लिए प्रश्न

2.5 सेवा वितरण श्रृंखला में 'उत्पादक' और 'उपयोगकर्ता' की बहु भूमिकाएं

एक और सबक यह है कि कुछ हितधारक जलवायु सेवा वितरण श्रृंखला में कई भूमिकाएं निभाते हैं । इसलिए, 'उपयोगकर्ता' और 'उत्पादकों' के द्विआधारी विवरण उपयोग करने योग्य जलवायु सेवाओं का निर्माण करने के लिए आवश्यक भूमिकाओं तथा अनुक्रियाओं की श्रेणी पर अधिकृत नहीं करते हैं। अनुप्रयुक्त अनुसंधान से एक प्रमुख अंतर्दृष्टि, साथ ही साथ डब्ल्युओटीआर के कृषि-मौसम विज्ञान सलाहकार मार्गदर्शक के अंतर्गत अनुभव, उपयोग करने योग्य जलवायु सेवाओं के विकास की प्रक्रिया में हितधारकों की कई

03

developing usable climate services.

It has been shown in other contexts that building ‘networks’ and ‘chains of intermediaries’ is crucial to ensuring that climate services are usable within decision-making.[6] In this context, it is important to recognise that NGOs, such as WOTR, play an important role as *both producers and users* of climate data, information, and services. They play a crucial role in both producing new knowledge, as well as transforming weather forecasts into agro-meteorological services that are usable within local decision-making.

In Maharashtra, WOTR has been key to enhancing the production of localised weather and climate data, through the installation of weather stations, as well as through the collection, cleaning, and transmission of this data to IMD. Furthermore, once WOTR receives the downscaled weather forecast from IMD, it further tailors the forecast information by combining it with localised soil, crop, and household data that it has collected and stored in its own databases. Additionally, WOTR also conducts applied research to understand the social and ecological impacts of the use of climate information for adaptive decision-making under its Centre for Resilience Studies (W-CReS). In this way, WOTR is both a user and a producer within the full chain of agro-meteorological service provision.

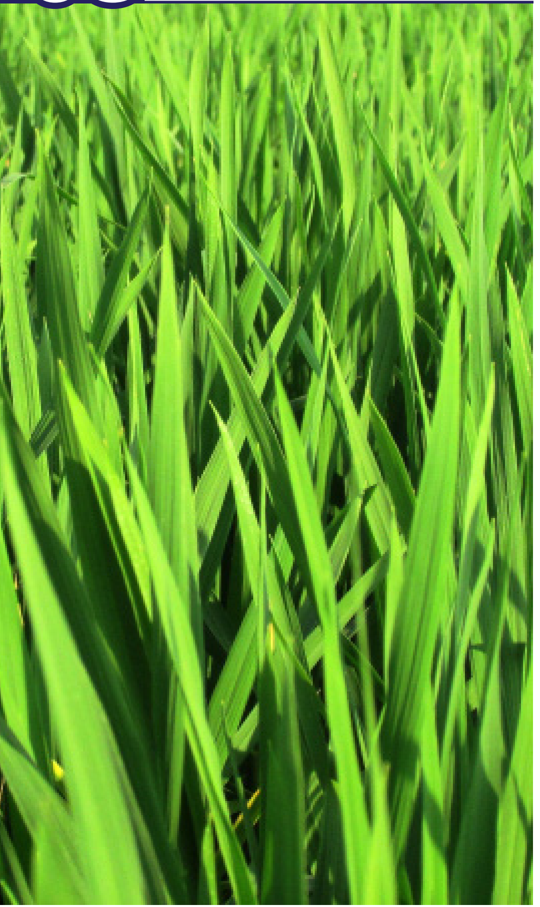
[6] *Lemos et al., (2014) Moving Climate Information Off the Shelf: Boundary Chains and the Role of RISAs as Adaptive Organizations. Weather, Climate, and Society. https://doi.org/10.1175/WCAS-D-13-00044.1*

भूमिकाओं को पहचानने की आवश्यकता है।

यह अन्य संदर्भों में दिखाया गया है कि 'नेटवर्क' और 'मध्यस्थों की श्रृंखला' का निर्माण करना सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है कि जलवायु सेवाओं को निर्णय लेने में प्रयोग करने योग्य है।[6] इस संदर्भ में, यह समझना महत्वपूर्ण है कि गैर सरकारी संगठन जलवायु आंकड़ों, जानकारी और सेवाओं का उत्पादन तथा उपयोग दोनों ही करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। वे दोनों नए ज्ञान के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, साथ ही साथ मौसम के पूर्वानुमान को कृषि-मौसम संबंधी सेवाओं में बदलते हैं जो स्थानीय फैसले के भीतर उपयोग करने योग्य हैं।

महाराष्ट्र में, मौसम स्टेशनों की स्थापना के माध्यम से स्थानीय और जलवायु आंकड़ों का उत्पादन बढ़ाने, के साथ-साथ आईएमडी को इन आंकड़ों का संग्रहण, सफाई और संचरण करने में डब्ल्युओटीआर महत्वपूर्ण है। इसके अलावा, एक बार डब्ल्युओटीआर आईएमडी से अधो-मापित मौसम के पूर्वानुमान को प्राप्त करने के बाद, यह आगे स्थानीय मिट्टी, फसल, और घर के आंकड़ों के साथ जोड़कर पूर्वानुमान की जानकारी को तैयार करता है, जिसे ये अपने डेटाबेस में एकत्र और संग्रहीत किया है। डब्ल्युओटीआर इसके लिए सेंटर फॉर रिज़ाइलेन्स स्टडिज (डब्ल्यु-सीआरईएस) अंतर्गत अनुकूल निर्णय लेने के लिए जलवायु जानकारी का उपयोग सामाजिक और पारिस्थितिक प्रभावों को समझने के लिए अनुप्रयुक्त अनुसंधान का भी आयोजन करता है। इस तरह, डब्ल्युओटीआर कृषि मौसम विज्ञान सेवा प्रावधान की संपूर्ण श्रृंखला में उपयोगकर्ता और उत्पादक दोनों ही है।

6



This illustrates that while co-production is often considered a process undertaken only with stakeholders at the 'grassroots' level, in practice, co-production can take place at multiple points along the service delivery chain. The collaboration between WOTR, IMD, CRIDA, and the MPKV is a key site of co-production of climate knowledge, services, and advisories.

3. Knowledge Gaps and Future Research Trajectories

During the Mini-workshop held as part of this Research Exchange, a group of multi-disciplinary participants brainstormed current knowledge gaps and future research trajectories that would be needed to enable the development of comprehensive and integrated hydro-climatic services in the future. This includes gaps in knowledge around both bio-physical and socio-economic dimensions of hydro-climatic services development.

3.1 Knowledge Gaps and Future Research for User Engagement

- **Understanding of potential 'users' and their needs:** there is a need for additional research to understand what individuals, groups, or organisations may benefit from hydro-climatic services in order to better define what 'users' should be targeted for engagement, what

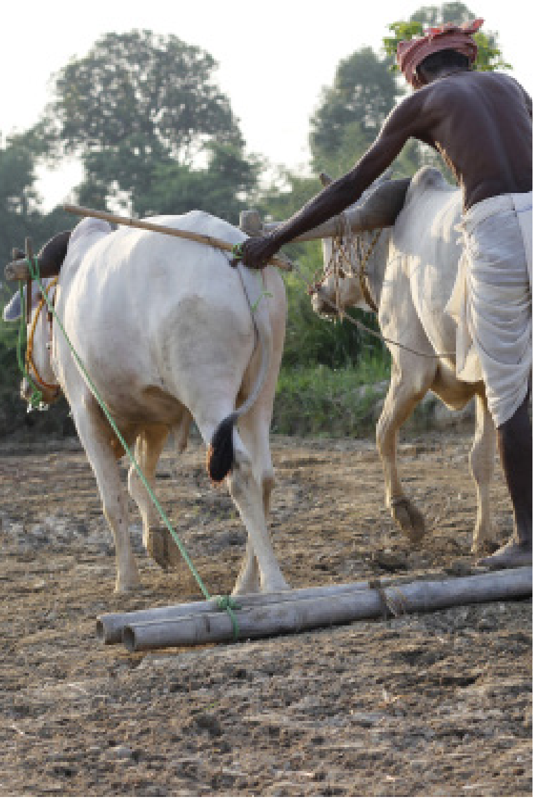
यह दर्शाता है कि सह-उत्पादन केवल जमीनी स्तर पर हितधारकों के साथ होने वाली प्रक्रिया के रुप में माना जाता है, जबकि वास्तव में यह उत्पादन सेवा वितरण श्रृंखला के साथ-साथ कई बिंदुओं पर हो सकता है। डब्ल्युओटीआर, आईएमडी, सीआरआईडीए और एमपीकेवी के बीच सहयोग जलवायु ज्ञान, सेवाएं और परामर्शों के सह-उत्पादन का एक आधार-स्थल है।

3. ज्ञान अंतराल और भविष्य के अनुसंधान के प्रक्षेप-पथ

इस अनुसंधान विनिमय के भाग के रुप में आयोजित लघु-कार्यशाला के दौरान, बहु-विषयी प्रतिभागियों के समूह ने वर्तमान ज्ञान अंतरालों और भविष्य के अनुसंधान प्रक्षेप-पथ का विचार मंथन किया जो भविष्य में व्यापक और एकीकृत जल-जलवायूवी सेवाओं के विकास के लिए आवश्यक होगा। इसमें जल-जलवायूवी सेवाओं के विकास के जैव-भौतिक और सामाजिक-आर्थिक आयाम दोनों के बीच ज्ञान में अंतराल भी शामिल है।

३.१. उपयोगकर्ता वचनबद्धता के लिए ज्ञान अंतराल और भविष्य का अनुसंधान :

- संभाव्य उपयोगकर्ता और उनकी आवश्यकताओं को समझना : एक अतिरिक्त अनुसंधान की आवश्यकता है यह समझने के लिए कि क्या व्यक्ति, समूहों या संगठनों को जल-जलवायूवी सेवाओं से फायदा हो सकता है ताकि,बेहतर तरीके से परिभाषित करने के लिए कि क्या 'उपयोगकर्ताओं' की वचनबद्धता लक्षित किया जाना चाहिए,



their specific needs may be, and how to facilitate co-production;

- **Availability of non-climatic data:** there is a need to access and / or collect other data that can supplement climate data (e.g., socio-economic data, hydrological data, soil moisture / evaporation data, local knowledge) so that hydro-climatic services can be better tailored to the needs of particular users at multiple institutional scales, and it will be important to identify what kinds of data can inform hydro-climatic services;

- **Understanding of institutions for short- and long-term water resources planning:** there is a need to better understand how short- and long-term coping and adaptation strategies interact, including the role of regulations, policies, and governance in shaping adaptive capacities at multiple institutional scales;

- **Attention to issues of equity:** under conditions of water scarcity and increasing privatisation of water resources, existing social inequities may persist or even be exacerbated. There is, therefore, a need for research to increasing knowledge of issues of social equity and how these may be addressed through the co-production of hydro-climatic services.

उनकी विशिष्ट आवश्यकताएं क्या हो सकती हैं, और सह-उत्पादन की सुविधा प्रदान कैसे उपलब्ध करायी जा सकती है;

- **गैर-मौसमी आंकड़ों की उपलब्धता :** अन्य आंकड़ों, तक पहुंचने और या इकट्ठा करने की आवश्यकता है जो जलवायु आंकड़ों (जैसे सामाजिक-आर्थिक आंकड़ें, जल विज्ञान आंकड़ें, मृदा नमी/वाष्पन आंकड़ें, स्थानीय ज्ञान) को पूरक कर सकते हैं ताकि जल-जलवायवी सेवाएं बहु-संस्थागत मान पर विशेष उपयोगकर्ताओं की आवश्यकताओं के अनुसार बेहतर बनाए जा सकते हैं, और किस प्रकार के आंकड़ें जल-जलवायवी सेवाएं सूचित कर सकते हैं इनकों पहचानना महत्वपूर्ण रहेगा ;

- **लघु और दीर्घकालिक जल संसाधनों की योजना बनाने के लिए संस्थानों को समझना :** यह अच्छी तरह से समझने की आवश्यकता है कि अल्पकालिक और लंबी अवधि एकरुपता और अनुकूलन कार्यनीति, सहित बहु संस्थान मानों पर अनुकूलित क्षमताओं को आकार देने में नियमावली, नीतियों और शासन की भूमिका, किस प्रकार परस्पर क्रिया करते हैं ;

- **समानता के मुद्दों पर ध्यान देना :** पानी की कमी और पानी के संसाधनों का बढ़ता निजीकरण जैसी स्थितियों अंतर्गत, वर्तमान सामाजिक असमानताएं बनी रह सकती है या बढ़ सकती है। इसलिए, यहां, सामाजिक समानता के मुद्दों के ज्ञान में बढ़ोत्तरी के लिए अनुसंधान की आवश्यकता है और यह कैसे जल-जलवायवी सेवाओं के सह-उत्पादन के मध्या से किया जा सकता है।

3.2 Other Gaps and Research Needs

- **Greater attention to water quality:** while much emphasis has been placed on enhancing the quantities of water resources available, there is a need to pair this with research to assess water quality to better inform water resources management;

- **Climate information at multiple timescales:** in addition to short-term weather forecasts and seasonal predictions, there is a need to develop sub-seasonal forecasts and long-term climate information (e.g. monsoon trends) that can be integrated within hydro-meteorological services and;

- **Mapping of supplies and demands:** there is a need to undertake systematic mapping of surface and groundwater resources, as well as assess demand – including domestic, agricultural, industrial, and ecological uses – to develop balanced and sustainable water resources management strategies.

4. Future

This IUKWC Knowledge Brief has highlighted key insights gleaned from efforts to develop climate services globally, as well as from the development of an agro-meteorological advisory service in Maharashtra.

३.२. अन्य अंतराल और अनुसंधान आवश्यकताएं :

- **पानी की गुणवत्ता पर अधिक ध्यान :** जबकि उपलब्ध जल संसाधनों की मात्रा बढ़ाने पर अधिक जोर दिया गया है, जल संसाधन प्रबंधन को बेहतर ढंग से सूचित करने के लिए पानी की गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिए अनुसंधान के साथ इसको जोड़ा जाना आवश्यक है ;

- **बहु समय मान पर जलवायु जानकारी :** अल्पकालिक मौसम पूर्वानुमान और मौसमी प्रागुक्तियों के अलावा, उप-मौसमी पूर्वानुमान और दीर्घावधि जलवायु जानकारी (उदा. मानसून प्रवृत्तियां) को विकसित करने की आवश्यकता है जिसे जल-मौसम विज्ञान सेवाओं के भीतर एकीकृत किया जा सकता है ;

- **आपूर्ति और मांगों का मानचित्रण :** संतुलित और टिकाऊ जल संसाधन प्रबंधन कार्यनीतियों को विकसित करने के लिए सतह और भूजल संसाधनों के व्यवस्थित मानचित्रण के साथ-साथ घरेलु, कृषि, औद्योगिक और पारिस्थितिक उपयोगों सहित मांग के आकलन की आवश्यकता है।

४. भविष्य

यह भारत युके जल केंद्र ज्ञान विनिमय सार विश्व स्तर पर जलवायु सेवाओं के विकास के प्रयासों के साथ-साथ महाराष्ट्र में कृषि मौसम विज्ञान परामर्श सेवा के विकास से जुड़ी महत्वपूर्ण अंतरदृष्टियों पर प्रकाश डालता है। सीखे गए पाठ जल-जलवायूवी सेवाओं के

03

Lessons learned emphasise the importance of addressing the credibility, salience, and legitimacy within the development of hydro-climatic services. WOTR's efforts to develop tailored and locally-specific agro-meteorological services that are integrated within existing institutional settings provide an example of how credibility, salience, and legitimacy may be addressed within the development of climate services. Nonetheless, the development of hydro-climatic services may involve additional challenges – such as the need to balance social and ecological demands, all while prioritising human well-being. Therefore, it will be essential to build joint ownership of hydro-climatic services through continued processes of co-production that are designed to focus on specific problems, include of a broad coalition of stakeholders, and build upon existing knowledge and institutions.

विकास के भीतर विश्वसनीयता, प्रमुखता एवं वैधता को संबोधित करने के महत्व पर जोर देते हैं। मौजूदा संस्थागत व्यवस्थाओं के भीतर एकीकृत और स्थानीय रुप से विशिष्ट कृषि मौसम विज्ञान सेवाओं को विकसित करने के डब्लयुओटीआर के प्रयत्नों से यह पता चलता है कि जलवायु सेवाओं के विकास में विश्वसनीयता, प्रमुखता और वैधता को कैसे संबोधित किया जा सकता है। बहरहाल, जल-जलवायूवी सेवाओं के विकास में अतिरिक्त चुनौतियां शामिल हो सकती है – जैसे सामाजिक और पारिस्थितिक मांगों को संतुलित करने की आवश्यकता, जबकि सभी मानवकल्याण को प्राथमिकता देते हुए। इसलिए, सह-उत्पादन की निरंतर प्रक्रियाओं के माध्यम से जल-जलवायूवी सेवाओं के संयुक्त स्वामित्व के निर्माण की आवश्यकता होगी जो विशिष्ट समस्याओं पर ध्यान केंद्रित करने, हितधारकों के एक व्यापक गठबंधक का शामिल होना और मौजूदा ज्ञान और संस्थानों पर निर्माण करना अभिकल्पित है।

INDIA-UK Water Centre
भारत-यूके जल केन्द्र

NERC SCIENCE OF THE ENVIRONMENT

सत्यमेव जयते

Centre for Ecology & Hydrology
NATURAL ENVIRONMENT RESEARCH COUNCIL

INDIAN INSTITUTE OF TROPICAL METEOROLOGY PUNE

@IndiaUKWater

www.iukwc.org