

Under 2018, 2020, 2022 och 2023 stod Europa inför långa och intensiva perioder av torka, vilket resulterade i begränsningar av dricksvattenförsörjningen, minskad skörd och misslyckade grödor, skador på vegetation och ekosystem, avbrott i industriell verksamhet och restriktioner för navigering. Ekonomiska förluster orsakade av torka drabbar främst jordbruket, energisektorn och den offentliga vattenförsörjningen. Enligt Europeiska miljöbyrån (EEA) drabbar vattenstress 30 % av EU:s befolkning, med en ekonomisk skada på upp till 9 miljarder euro årligen. Torka skulle inträffa dubbelt så ofta med en global uppvärmning på 3 °C. De absoluta årliga torkförlusterna i Europa skulle öka till 40 miljarder euro/år. Jordbruket är en av de sektorer som drabbas mest av torka och vattenbrist och den största vattenanvändaren i vissa medlemsstater och associerade länder.

Alternativa vattenkällor och lagringssystem – såsom regnvattenuppsamling, dagvattenuppsamling, återanvändning och återvinning av vatten, avsaltning av bräckt vatten och havsvatten samt återfyllnad av grundvattenmagasin – bidrar till att minska beroendet av yt- och grundvatten. Genom att begränsa uttag minskar de jordbrukets och livsmedelssystemens miljöavtryck, samtidigt som de ger en mer tillförlitlig vattenförsörjning för bevattning och andra användningsområden. Detta ökar jordbrukssystemens motståndskraft mot klimat- och vattenrelaterade påfrestningar. Metoder för cirkulärt vatten inom jordbruket testas och tillämpas i olika pilot-, demonstrations- och driftsprojekt, men hastigheten och intensiteten av Klimatförändringarna kräver att EU skalar upp och implementerar sådana metoder i mycket större skala, och går från experimentella pilotprojekt till standardintegrering av cirkulärt vatten i jordbruksmetoder och integrerad vattenhantering.

Det finns dock fortfarande flera hinder som hindrar ett bredare antagande av dessa alternativ. Dessa inkluderar:

- Begränsad medvetenhet bland jordbrukare om fördelarna och egenskaperna hos alternativa vattenkällor
- Finansiella begränsningar, delvis på grund av avsaknaden av robusta investeringsmodeller som tar hänsyn till långsiktiga kostnader och fördelar i ett föränderligt klimat
- Oro över potentiella långsiktiga miljöpåverkan på mark- och vattenkvalitet

- Föråldrad eller felaktigt anpassad lagstiftning som inte återspeglar nuvarande vattenutmaningar
- Brist på prisvärd, hållbar teknik för vattenövervakning och -rening

PROJEKTETS KONCEPT

Detta projekt syftar till att utveckla hållbara vägar för att skala upp användningen av alternativa vattenkällor av jordbrukare inom jordbruket i olika sammanhang i EU och associerade länder för att öka jordbrukssystemens motståndskraft mot vattenbrist.

För att nå detta mål kommer projektet att utveckla, testa och tillämpa följande tekniker, modeller, tillvägagångssätt och rekommendationer:

- Förbättrade metoder för att bedöma uppfattningar och acceptans av cirkulärt vatten hos jordbrukare och konsumenter
- Strukturerade beteendeförändringsmetoder för att utforma och bedöma kommunikationsstrategier och medvetenhetskampanjer för jordbrukare och konsumenter anpassade till deras sammanhang och motivatorer
- Utvärdering av PFAS och plastpartiklars öde i cirkulär vattenhantering för jordbruket och dess konsekvenser för storskalig implementering
- Nya realtidsbaserade effektbaserade biosensorer för övervakning av nya föroreningar
- Nya plattformar för övervakning av integration och bearbetning av sensordata
- Naturbaserad vattenrening och fykomedieringsmetoder för att möjliggöra säker uppskalning av rening som krävs för storskaligt cirkulärt vatten inom jordbruket
- Strategier för att integrera cirkulärt vatten inom jordbruket i storskalig integrerad vattenhantering
- Förbättrade agronomiska metoder och fördelar samt finansiella modeller för jordbruket
- Lagstiftning och policyrekommendationer om cirkulärt vatten för jordbruket

GrowUP-konsortiet sammanför partners som har varit involverade i ett långsiktigt övervakat pilotprojekt om cirkulärt vatten inom jordbruket. Byggnaden på denna erfarenhet har projektpartnererna utvecklat en djup förståelse för hindren och potentiella vägar för uppskalning av sådana metoder till avrinningsområden eller regional skala. Konsortiet integrerar expertis från ett brett spektrum av discipliner: agronomi, sociologi, kommunikationsvetenskap, hydrologi, miljökemi, teknik. GrowUP-konsortiet förenar ett brett spektrum av intressenter, inklusive akademiska partners, jordbrukare,

jordbruksorganisationer, företag, forsknings- och innovationsinstitut och icke-statliga organisationer.

Fallstudierna, som fungerar som fröprojekt för att förstå och övervinna hindren för uppskalning, spänner över en mängd olika klimatzoner, jordtyper, jordbruksmetoder, vattenkällor och tillämpad teknik.

Forskning och innovation om cirkulärt vatten har till stor del fokuserat på Medelhavsländerna och Afrika på grund av deras långa erfarenhet av torka och vattenbrist. I nordvästra Europa, särskilt i Belgien, Nederländerna och Sverige, har den historiska avsaknaden av långvarig torka lett till vatteninfrastrukturer och förvaltningsalternativ som till stor del har fokuserat på att snabbt dränera vatten snarare än att bevara det. Därför står dessa regioner inför exempellösa utmaningar när det gäller att anpassa sig till torka, vilket kräver utveckling av skräddarsydda metoder, eftersom vi förväntar oss en enorm övergång från pilotprojekt för cirkulärt vatten inom jordbruket till ett mer utbrett genomförande. Skillnaderna i klimat, hydrologi och historisk vattenhantering mellan Medelhavsregionen, Afrika och nordvästra Europa förhindrar också en kopiera-klistra-strategi för jordbruk och vattenhanteringsmetoder och åtgärder. För närvarande finns det ett enormt tryck på beslutsfattare och jordbrukssektorn att anpassa sina metoder och sin lagstiftning för att undvika de enorma torkeffekter som förutspås under de kommande decennierna. Underskattning av klimatförändringarnas effekter på risker för vattenbrist i kombination med oro för mikroföroreningar och framväxande föroreningar hindrar ett snabbt genomförande av cirkulärt vatten inom jordbruket. Tillgången på mer vatten i nordvästra Europa, särskilt under vintern,

presenterar betydande potential för cirkulärt vatten. Att investera i sådana åtgärder i dessa länder skulle kunna ge en viktig förebyggande strategi för att mildra torkans potentiellt allvarliga effekter på jordbruket i framtiden. Därför vägleds valet av långsiktiga övervakade fallstudier av förutsättningen att nordvästra Europa kan dra nytta av erfarenheterna från länder som Italien, Spanien och Sydafrika, där användningen av cirkulärt vatten inom jordbruket redan är mer etablerad. Följande fallstudier i nordvästra Europa, Medelhavet och Afrika kommer att fungera som fröprojekt för uppskalning:

- Belgien: subirrigation med renat kommunalt avloppsvatten (fallstudieledare: BDB)
- Belgien: användning av regnvatten för jordbruk och återfyllning av akviferer (fallstudieledare: BDB)
- Nederländerna: Bayern: användning av renat industriellt avloppsvatten för bevattning (fallstudieledare: KWR/WUR)
- Italien: Pilotanläggning för skogsmarksinfiltrationsområde (FIA) i fallstudien Arborea (fallstudieledare: University of Sassari)

- Sydafrika: användning av urban avrinning för jordbruk i stadsnära områden (fallstudieledare: UCT)
- Sydafrika: återanvändning av renat avloppsvatten för vingårdar (fallstudieledare: SU)
- Sydafrika: The Water Hub, Franschhoek (fallstudieledare: UCT)
- Sverige: vatten från bäckar som används i cirkulära vattenhanteringssystem för jordbruk (fallstudieledare: UGOT)

GrowUP-målen uppnås genom åtta sammankopplade arbetspaket.

WP2: Beteende, adoption och acceptans hos jordbrukare och konsumenter

Denna WP syftar till att

- Öka intressenternas, särskilt jordbrukares och konsumenters, acceptans av cirkulära vattenhanteringssystem inom jordbruket.
- Främja jordbrukares adoption och hållbar användning av cirkulära vattenhanteringssystem.
- Påverka konsumenternas val av jordbruksprodukter från cirkulära vattenhanteringssystem.

För att uppnå dessa mål föreslår vi en datadriven och evidensbaserad metod som kommer att vara grundad i psykologisk teori och informerad av en kontextspecifik förståelse av respektive målgrupp:

- Först identifieras de motivatorer och hinder, så kallade beteendefaktorer, som styr acceptans, adoption och hållbar användning. Vi föreslår en blandad metod som kombinerar kvalitativa och kvantitativa komponenter.
- För det andra utvecklas kommunikationsstrategier i enlighet därmed och på ett sätt som riktar sig mot de identifierade viktigaste beteendefaktorerna.
- För det tredje packas kommunikationsstrategierna upp i specifika beteendeförändringsaktiviteter, såsom utbildningsmoduler för jordbrukare eller reklam för konsumenter.
- För det fjärde implementeras och utvärderas kommunikationsstrategierna, återigen med hjälp av en blandad metod, grundad i en kontrollerad före/efter-studie.

Denna metod kommer att ge en detaljerad förståelse för målgruppernas tankesätt gentemot cirkulära vattenhanteringssystem, tillhandahålla skalbara beteendeförändringsåtgärder och ge robusta bevis på deras effektivitet. Den kommer att bygga vidare på konsortiumpartners tidigare forskning om allmänhetens acceptans av

återvunnet vatten och Ranas strukturerade metod för beteendeförändring. Detta kommer att göra det möjligt för oss att rikta in oss på motivationer bortom kunskap och effektivt göra det möjligt för deltagarna att anamma nya metoder.

WP3: Övervakning och modellering av vattenkvalitet och effekter på vatten, jord och grödor

WP3 syftar till bättre förståelse och spridning av miljörisker inom cirkulär vattenhantering, inklusive effekter på grundvatten, ytvatten, jordhälsa och grödsäkerhet. WP3 kommer att utveckla:

- Nya biosensorer baserade på realtidseffekter för övervakning av nya föroreningar
- Nya plattformar för övervakning av sensordataintegration och -bearbetning
- Utvärdering av PFAS och plastpartiklars öde inom cirkulär vattenhantering för jordbruket och dess konsekvenser för storskalig implementering

WP4: Naturbaserad vattenrening och fykomediering

I takt med att uppskalning av cirkulärt vatten för jordbruket genomförs kommer de därmed sammanhängande reningskostnaderna och avfallsgenereringen att öka. För att säkerställa att cirkulära vattenmetoder förblir både ekonomiskt och miljömässigt hållbara måste vi utveckla mer hållbara reningslösningar. WP4 kommer att möta detta behov genom att:

- Utveckla naturbaserade vattenreningsprocesser som undviker användning av kemikalier och icke-förnybara energikällor
- Implementera fykomedieringslösningar genom innovativa mikroalgtekniker

WP5: Integrering av cirkulärt vatten i jordbruket i storskalig vattenhantering

Detta arbetspaket fokuserar på att integrera cirkulär vattenanvändning i jordbruket inom bredare, integrerade strategier för vattenresurshantering på regional, nationell och europeisk nivå. I takt med att återanvändning av renat avloppsvatten, dagvatten och andra alternativa källor blir allt viktigare är det viktigt att anpassa återanvändning av jordbruksvatten till långsiktig torkanpassning, vattenallokeringsplanering och sektorsövergripande vattenförvaltning.

Viktiga mål och aktiviteter inkluderar:

- Bedömning av cirkulär vattenpotential: Utveckla modellbaserade kartor som visar den rumsliga och tidsmässiga potentialen/lämpligheten hos olika cirkulära vattenkällor (t.ex.

renat avloppsvatten, dagvatten) för jordbruksanvändning i olika europeiska sammanhang och framtida klimatscenarier.

- Integrerad vattenbalansmodellering: Inkorporera cirkulära vattenflöden i avrinningsområden och regionala vattenbalansmodeller för att stödja beslutsfattande om vattenallokering, konkurrens mellan användare, inklusive naturen, och långsiktig planering inom ramen för vatten-livsmedel-energi.

- Torkamotståndskraft och proaktiv planering: Utvärdera och modellera bidraget från cirkulärt vatten och andra naturbaserade åtgärder för att förbättra jordbrukets torkamotståndskraft, och stödja proaktiv snarare än reaktiv vattenanvändning.

- Intressentengagemang och infrastrukturplanering: Undersök markägares och vattenförvaltares roll i implementeringen av cirkulära vattensystem och bedöm infrastrukturbehov och styrningsvillkor för effektiv uppskalning.

Detta arbetsprogram kommer att leverera verktyg och kunskap för att stödja integrerad planering och hållbar expansion av cirkulär vattenanvändning inom jordbruket, samtidigt som konkurrerande krav balanseras mellan sektorer.

WP6: Förbättrade agronomiska metoder och fördelar samt finansiella modeller för jordbruket

WP6 kommer att utveckla verktyg för förbättrade agronomiska metoder och nya finansiella modeller och kostnads-nyttoanalyser för framtida scenarier. Detta inkluderar:

- kvantifiering av bevattningsbehov och effektivitet under olika scenarier som involverar klimat, grödtype, jordegenskaper och bevattningstekniker

- bedömning av de ekonomiska effekterna av förändringar i vattentillgängligheten för grödor

- utveckling av en applikation som integrerar en simuleringsmotor i en tillgänglig plattform för daglig bevattningsschemaläggning med återanvänt vatten. Detta verktyg gör det möjligt för jordbrukare och vattenförvaltare att optimera vattenanvändningen genom att simulera jordfuktighet, näringstransport och salthaltsdynamik under olika fältförhållanden. Appen är utformad för praktisk implementering och kommer att automatisera väder- och jorddatabehandling för att generera exakta bevattningsrekommendationer som stöder grödors produktivitet och jordhälsa. Gränssnittet kommer att effektiviseras för att säkerställa tillgänglighet för icke-experters samtidigt som det underlättar beslutsfattande i realtid. Lösningen kommer att vara anpassningsbar till olika grödor, jordtyper och bevattningssystem, främja datadriven gödsling med återanvänt vatten och främja principer för cirkulär ekonomi. Med molnklar

arkitektur kommer verket att vara skalbart och positionerat för integration i digitala rådgivningssystem och rådgivningstjänster. Detta kommer att förbättra hållbara bevattningsmetoder på både gårds- och policynivå.

WP7: Lagstiftning och policyrekommendationer om cirkulärt vatten för jordbruket

WP7 syftar till att identifiera regulatoriska utmaningar som hindrar alternativa jordbruksmetoder och utarbeta lagstiftning och policyrekommendationer för att motverka detta. Baserat på resultaten från de andra WP4:erna kommer deltagande och fleraktörsbaserade metoder att tillämpas för att involvera intressenter i att identifiera regulatoriska utmaningar och utforma lagstiftning och policyrekommendationer som möjliggör uppskalning av cirkulärt vatten för jordbruket på ett säkert och hållbart sätt.

WP8: Kommunikation och spridning

Denna WP kommer också att utveckla utbildningsmaterial för jordbrukare baserat på resultaten från de andra WP4:erna för att kommunicera agronomiska och miljömässiga resultat till både jordbrukare och beslutsfattare, och säkerställa att tekniska insikter omsätts i handlingsbar kunskap.

