



Funded by  
the European Union



**SUST**   
**CHEM**  
CONSULTING

# Επαναχρησιμοποίηση νερού και ανάκτηση θρεπτικών από ανθρώπινα εκκρίματα: Ρυθμιστικές προκλήσεις μέσα από το case study του P2GreenN

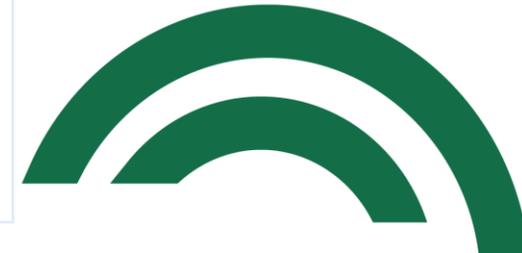
*Δρ. Ειρήνη-Ευαγγελία Θωμλούδη, Regulatory Compliance & Agrochemicals Coordinator, SUSTCHEM  
Coordinator, SUSTCHEM*

*Forward Green 2026 - Το μέλλον της βιώσιμης διαχείρισης λυμάτων: Επαναχρησιμοποίηση νερού και κυκλικές  
νερού και κυκλικές λύσεις για την αξιοποίηση της ιλύος*



## WHO WE ARE

- Chemical Engineers
- Civil Engineers
- Mechanical Engineers
- Electrical Engineers
- Environmental Engineers
- Sanitary Engineers
- Chemists
- Toxicologists
- Biologists
- Agronomists
- Pharmacists

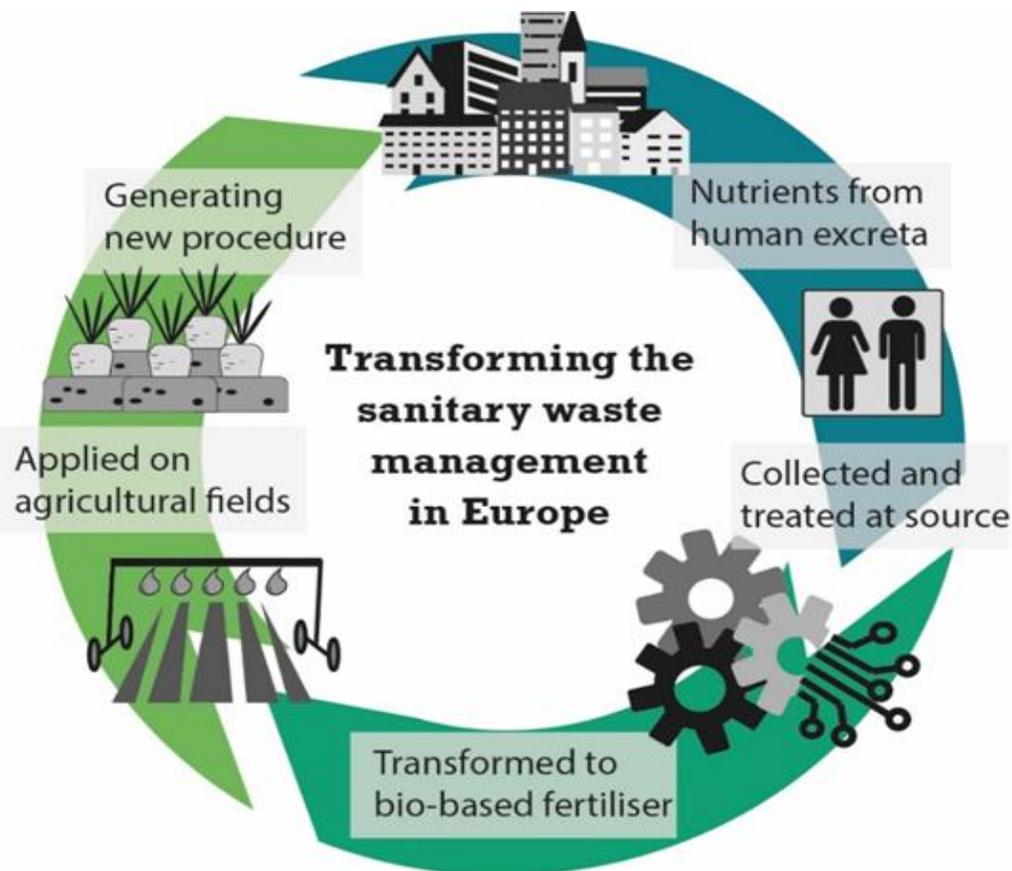


## WHAT WE DO

- Engineering
- Environmental Permitting
- SEVESO/ATEX
- ISO consulting
- Health & Safety
- Regulatory Compliance
- REACH/CLP/BPR
- Digital Product Passport
- Agrochemical Services
- CE Marking
- ESG Rating
- LCA & EPDs
- CBAM & EuDR
- Ecodesign & Ecolabels
- Sustainability Reporting

# What is P2GreenN?

Closing the gap between fork and farm  
for circular nutrient flows



P2GreenN's envisaged transformation to circular nutrient streams in Europe. ©agrathaer



Overview of P2GreenN's work packages and their interaction. ©agrathaer

Προώθηση αλλαγής από ένα γραμμικά οργανωμένο σύστημα πόρων και θρεπτικών στοιχείων σε μια κυκλική ροή υλικών:

- Μετάβαση από το «πιρούνι στο χωράφι» (fork to farm)
- Ανάσχεση και εξάλειψη της ρύπανσης από άζωτο (N) και φώσφορο (P)
- Μέσω κυκλικών ροών θρεπτικών στοιχείων (άζωτο και φώσφορος)
- Σύνδεση των «μπλε» αστικών υποδομών με τις «πράσινες» αγροτικές υποδομές

# Gotland, Sweden

LEADING THE PATH TOWARDS SUSTAINABLE  
BREWING: TRANSFORMING HUMAN URINE INTO DRY  
FERTILIZER FOR BARLEY CULTIVATION!

Urine  
collection



Dry fertilizer  
production and crop  
cultivation

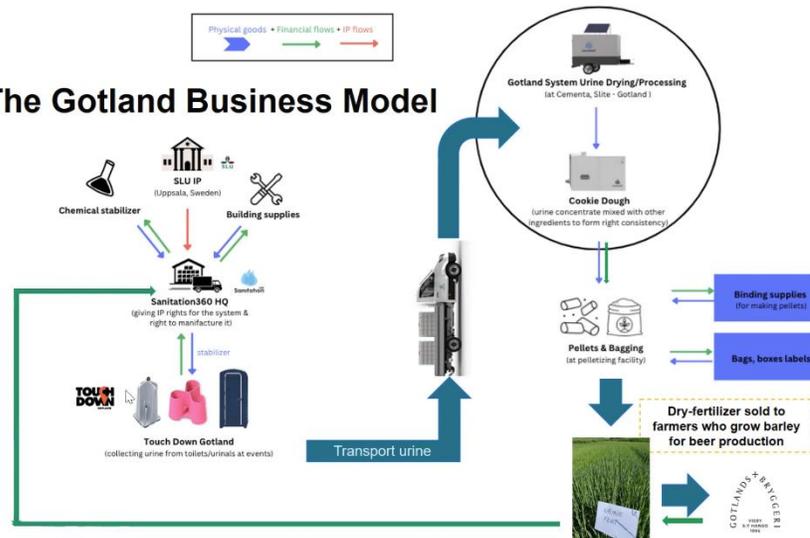
Urine treatment

# Swedish Pilot region

Solution Process  
Sanitation360



The Gotland Business Model



Ξήρανση ούρων  
διαχωρισμένων στην πηγή

SLU: Ανάπτυξη τεχνολογίας  
μετατροπής ούρων

Sanitation360: SLU-spin off ,  
παραγωγός λιπάσματος

Touch Down: εταιρεία φορητών  
τουαλετών

Gotlands Bryggeri:  
παραγωγός μπίρας

Hamburg-Hanover Lower Saxony,  
Germany

Human Sanitary  
waste collection

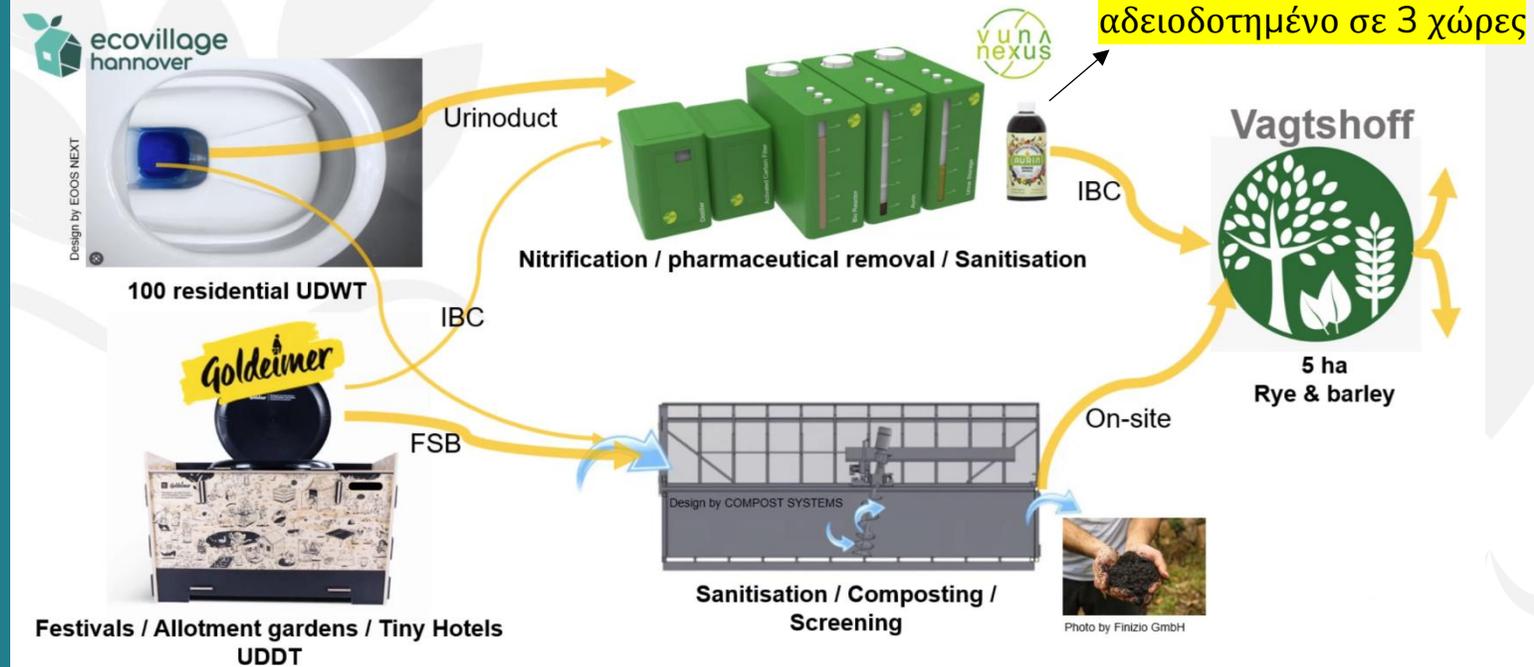


Fertilizer production and  
crop cultivation

Urine and  
Solid waste  
treatment

# German Pilot region

**SUST  
CHEM**  
CONSULTING



Επεξεργασία ούρων και περιττωμάτων διαχωρισμένων στην πηγή - North German Plain

**Kreiswerke Barnim** χώρος μονάδων επεξεργασίας «κίτρινων υδάτων»

**VunaNexus** Πάροχος τεχνολογίας επεξεργασίας ούρων, παραγωγός λιπασμάτων

**Goldeimer GmbH** Παροχή περιεχομένων ξηρών τουαλετών, πάροχος τεχνολογίας κομποστοποίησης

**Vagthoff** Αγρότης, πειραματικές δοκιμές πεδίου

# The Axarquía Andalucía, Spain

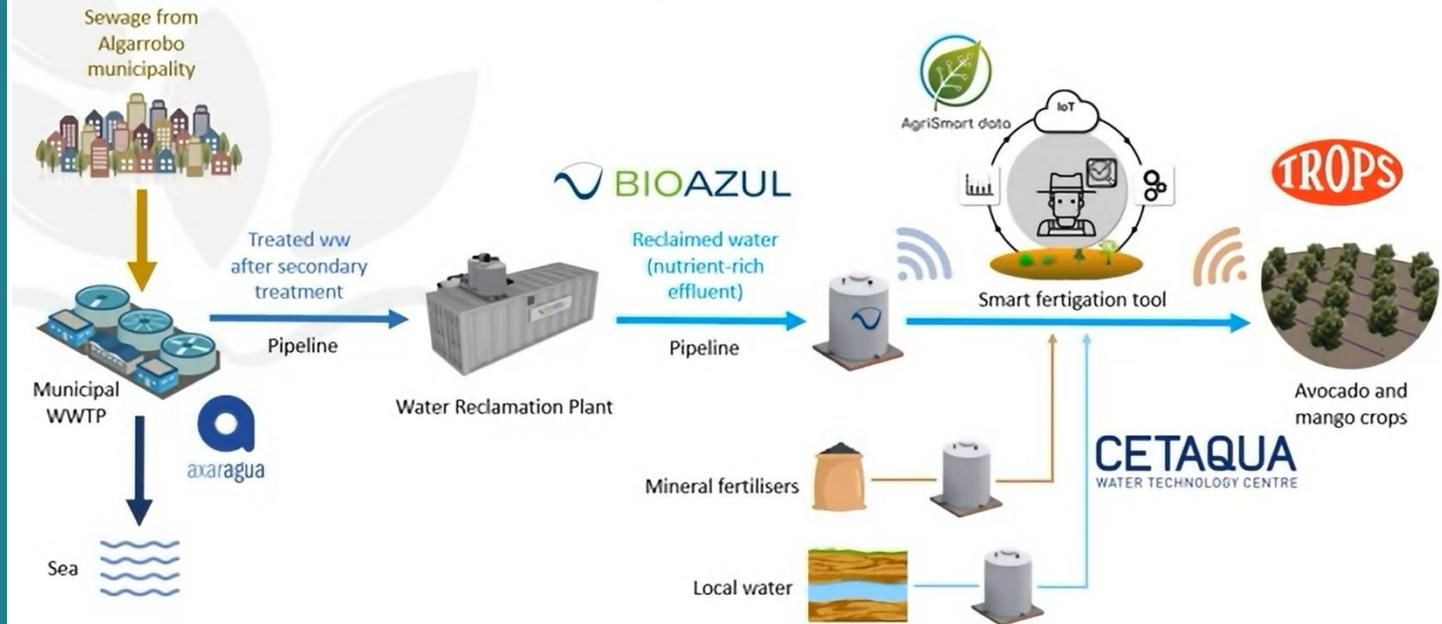
Municipal  
wastewater collection



Reclaimed water  
production and crop cultivation

Water  
reclamation  
plant

# Spanish Pilot region



**Βελτιστοποιημένη θρέψη καλλιεργειών μέσω υδρολίπανσης με ανακτημένο νερό, με τη χρήση Έξυπνου Εργαλείου Υδρολίπανσης**

**BIOAZUL:** πάροχος τεχνολογίας για ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση λυμάτων

**TROPs:** συνεταιρισμός αγροτών, τεχνικός σύμβουλος και διαχείριση καλλιεργειών

**CETAQUA:** ερευνητικό κέντρο νερού για ανάλυση των συλλεγόμενων δεδομένων

**Agualytics:** ανάπτυξη λογισμικού για Έξυπνο Εργαλείο Άρδευσης & σύστημα υποστήριξης αποφάσεων

**AXARAGUA:** δημόσιος φορέας λειτουργίας αστικής μονάδας επεξεργασίας λυμάτων

# Μελέτες σκοπιμότητας στην Ελλάδα

## Φορητές τουαλέτες



Συλλογή ούρων → παραγωγή λιπάσματος

Συλλογή περιττωμάτων → παραγωγή κομπόστ



## Τουαλέτες διαχωρισμού ούρων

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών  
Λίπασμα από διαχωρισμένα ούρα

Συλλογή ούρων → Κτίριο Ρουσσόπουλος



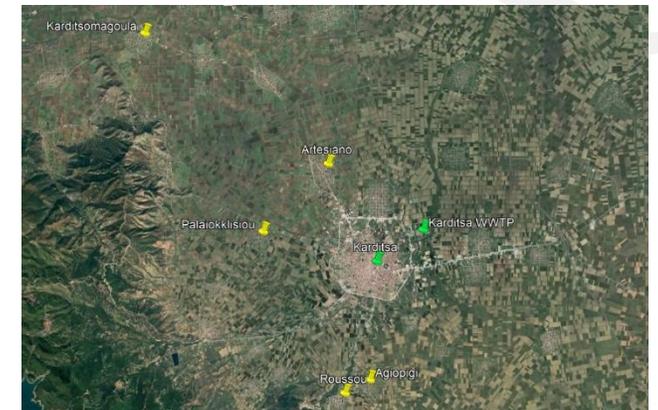
Συλλογή ούρων → Πανεπιστημιούπολη



## Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων

Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων  
Ταυρωπού - Καρδίτσα

Επεξεργασία αστικών λυμάτων για  
επαναχρησιμοποίηση νερού





## Μελέτη Σκοπιμότητας #3 – Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων

### Η Μονάδα Επεξεργασίας Λυμάτων Καρδίτσας εξυπηρετεί:

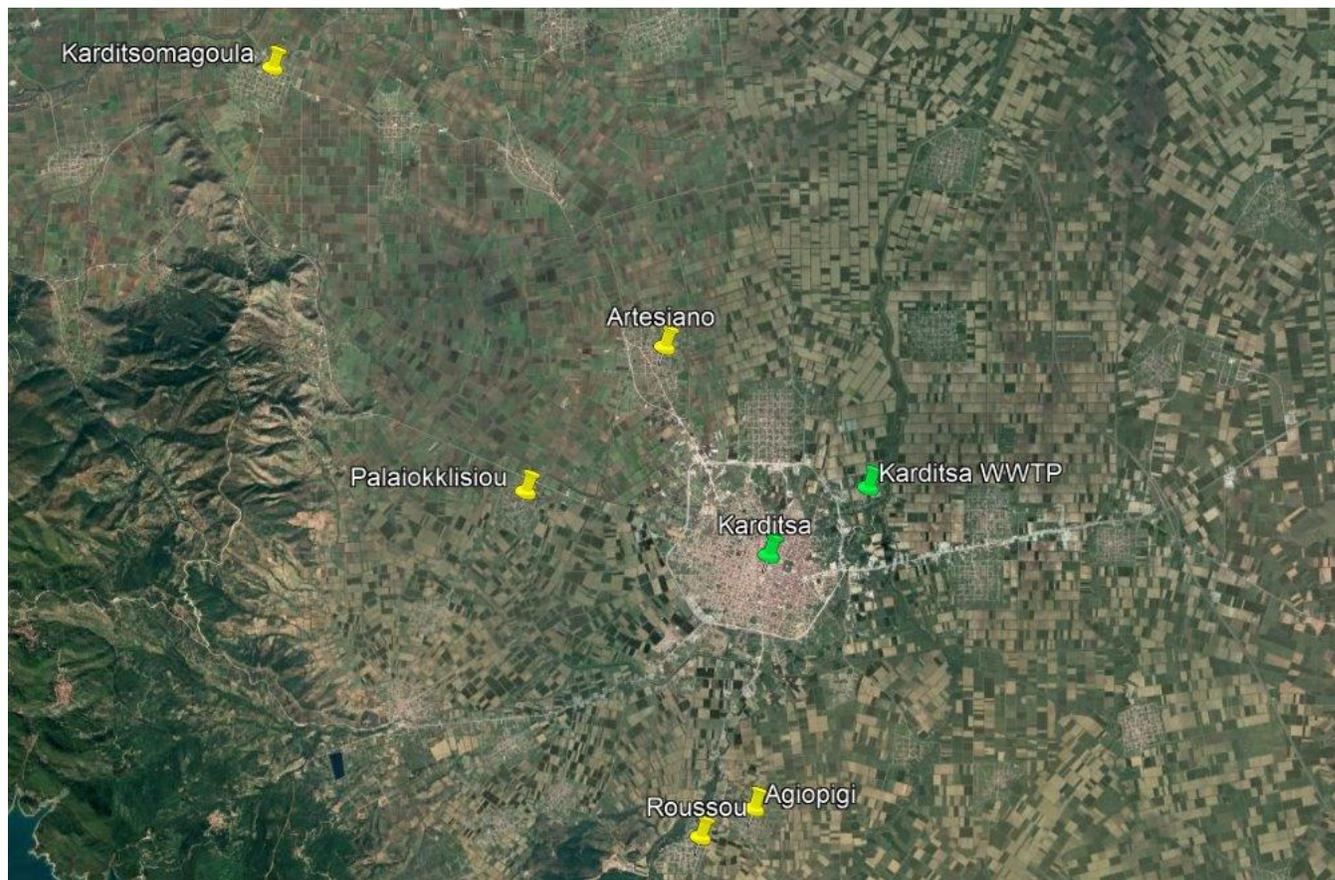
- Την πόλη της Καρδίτσας (39.119 κάτοικοι)
- Την Καρδίτσομαγούλα (2.093 κάτοικοι)
- Το Αρτεσιανό (1.296 κάτοικοι)
- **Σύνολο:** 42.500 κάτοικοι, καθώς και λύματα από βόθρους (σηπτικές δεξαμενές)

### Στάδια Επεξεργασίας:

- **Μηχανική επεξεργασία** (εσχάρωση – προεπεξεργασία)
- **Βιολογική επεξεργασία** (δευτεροβάθμια: σύστημα παρατεταμένου αερισμού με εναλλασσόμενης φόρτισης οξειδωτικές τάφρους για βιοαποδόμηση)
- **Χημική επεξεργασία** (χλωρίωση με υποχλωριώδες νάτριο)
- **Διάθεση** στον ποταμό Καλέντζη

### Καλλιέργειες:

- Δεν υπάρχει αρδευτικό δίκτυο στην περιοχή γύρω από τη μονάδα, το νερό αντλείται από τον ποταμό (όπου καταλήγει η εκροή της)
- Κύριες καλλιέργειες: σιτάρι, μηδική, καλαμπόκι και βαμβάκι



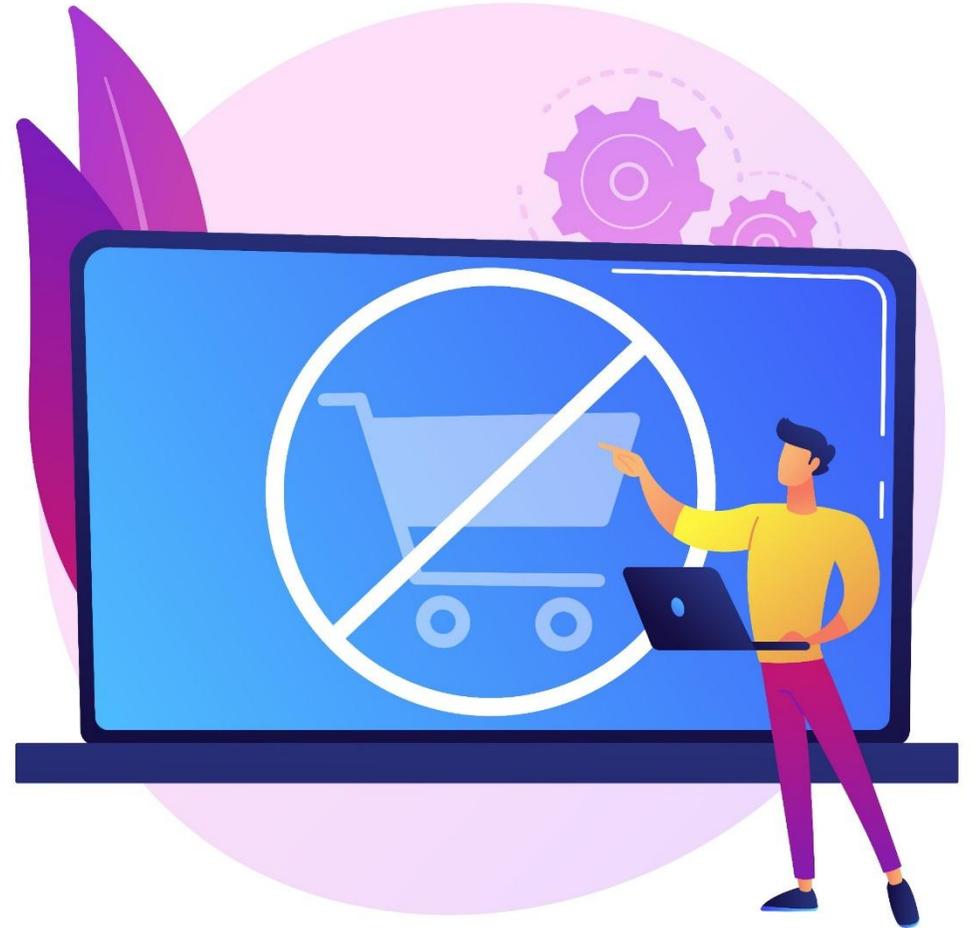


Funded by  
the European Union

**SUST**  
**CHEM**  
CONSULTING



Γιατί είναι σημαντική η  
διερεύνηση της νομοθεσίας;  
**No framework, no market!**





Funded by  
the European Union

# Επαναχρησιμοποίηση νερού για άρδευση καλλιεργειών



- Καν. (ΕΕ) 2020/741: Σε εφαρμογή από 26/06/2023
- Ορίζονται:
  - Ελάχιστες απαιτήσεις για την ποιότητα και την παρακολούθηση του νερού
  - Κατάρτιση Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνου (RMP)
  - Αδειοδότηση για την παραγωγή και την παροχή ανακτημένου νερού (χορηγείται από την αρμόδια εθνική αρχή)
- Δεν απαιτείται τριτοβάθμια επεξεργασία των αστικών λυμάτων για αφαίρεση N&P αν προορίζεται για επαναχρησιμοποίηση (υπό όρους), αλλά η τεταρτοβάθμια επεξεργασία είναι υποχρεωτική βάσει νέας Οδηγίας για Αστικά Λύματα
- Ελλάδα: ΚΥΑ 145/116/2011 και αναμένεται εφαρμοστική ΚΥΑ ώστε να υπάρχει ευθυγράμμιση με τον Κανονισμό.

Επεξεργασία σύμφωνα με  
Οδηγία 2024/3019

Περαιτέρω επεξεργασία σε εγκατάσταση  
ανάκτησης σύμφωνα με  
Καν. (ΕΕ) 2020/741

Αστικά λύματα

Επεξεργασμένα  
Αστικά λύματα

Ανακτημένο νερό  
για χρήση στη  
γεωργία

## Συμπληρωματικά:

1. Τεχνικές προδιαγραφές των βασικών στοιχείων της διαχείρισης κινδύνου (Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2024/1765)
2. Technical guidance - water reuse risk management for agricultural irrigation schemes in Europe (JRC)
3. Commission Notice Guidelines to support the application of Regulation 2020/741 on minimum requirements for water reuse



Funded by  
the European Union

# Προϊόντα λίπανσης από απόβλητα



1

## Αστικά Λύματα - Απόβλητα



- **Οδηγία για τα Αστικά Λύματα (νέα):** Όχι σαφής κατηγοριοποίηση
- **Οδηγία για τα Απόβλητα:** Αν όχι αστικά λύματα, τότε εντάσσονται.

2

## Αποχαρακτηρισμός αποβλήτου



- Όχι εναρμονισμένα κριτήρια σε ΕΕ
- Εθνικά κριτήρια σε Κράτος-Μέλος ή απόφαση κατά περίπτωση ή αδειοδότηση ως προϊόν
- Σημαντικό: Αυτόματο end-of-waste αν προϊόν λίπανσης CE

3

## Προϊόν λίπανσης



- **Fertilising Products Regulation (CE) & Εθνική ΥΑ 50424/2025:**  
Δεν επιτρέπονται τα ανθρώπινα εκκρίματα (προς το παρόν)
- **Άλλες προϊόντικές νομοθεσίες:**  
π.χ. Χημική νομοθεσία (CLP, REACH)

- Sewage sludge directive – Ενσωμάτωση της ιλύος στο έδαφος (εθνική νομοθεσία ΚΥΑ Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΔΑ/41828/630/2023)
- Fertilising Products Regulation (CE): Επιτρέπεται ως υλικό εισροής σε συγκεκριμένες κατηγορίες συστατικών υλικών (π.χ. Υλικά που προέρχονται από διεργασίες θερμικής οξείδωσης)
- Εθνική νομοθεσία: Στη νέα ΥΑ η ιλύς δεν περιλαμβάνεται σε κάποια κατηγορία

ιλύς



Funded by  
the European Union

**SUST  
CHEM**  
CONSULTING



**Η συμμόρφωση με το κανονιστικό πλαίσιο είναι  
απαραίτητη για το upscaling καινοτόμων λύσεων.**

**No framework, no market!**





Funded by  
the European Union

**SUST  
CHEM**  
CONSULTING



Thank you for your attention!

## **CONTACT US**

A: 3<sup>rd</sup> Septemvriou 144, 112 51 Athens

W: [www.sustchem.gr](http://www.sustchem.gr)

E: [info@suschem.gr](mailto:info@suschem.gr)

T: +30 210 8252510

## **Follow Us On Social Media**

@p2greenproject

@sustchem

