

# Direct energy use in open-field agriculture in the EU: A critical review recommending energy efficiency measures and renewable energy sources adoption

## Main results / outcomes

Our review study indicates that energy use in EU open-field agriculture is at least 1431 PJ. The main direct energy consuming activities are related to soil tillage, harvesting and sowing, with on-farm diesel use being the main direct energy input accounting for around 31% of total energy inputs. Our findings suggest that almost 8% of open-field agriculture is powered by electricity, which is used mainly for irrigation, storage and drying activities.

## Practical recommendations

Various Fossil-Energy-Free Technologies and Strategies (FEFTS) are applicable to the agricultural sector. For farmers interested in reducing diesel use, these include using more efficient tractor/implement combinations, switching to renewable sources for transport (such as tractors powered by renewable energy produced on-farm, for example electricity from photovoltaic panels or biofuels, such as biomethane, from manure and waste residues), adopting agricultural practices that minimize tillage and improving farm management efficiencies.

EU electricity systems are rapidly transitioning to renewable sources (reaching 34% in 2019), which suggests that in the medium and long term, switching to electricity-powered systems for on-farm operations could also significantly reduce the share of fossil fuels in direct energy consumption.

Studies are increasingly showing that certain designs for agricultural production - through for instance incorporating agrivoltaics or innovative bioenergy solutions in agricultural systems - are applicable to open-field agriculture and can increase renewable energy use both in the agricultural sector and the wider economy, while also reducing farmers' dependence on fossil fuels.

## Further information

[Energy balance, costs and CO<sub>2</sub> analysis of tillage technologies in maize cultivation](#)

[Optimal energy use of agricultural crop residues preserving soil organic carbon stocks in Europe](#)

[EUE \(energy use efficiency\) of cropping systems for a sustainable agriculture](#)

[Turning electricity into food: the role of renewable energy in the future of agriculture](#)

[Effects of changing farm management and farm structure on energy balance and energy-use efficiency—A case study of organic and conventional farming systems in southern Germany](#)

[Agrivoltaic systems to optimise land use for electric energy production](#)

[The potential of agrivoltaic systems](#)

## About this abstract

**Authors:** Bas Paris (AUA), Foteini Vandorou (CERTH), Athanasios T. Balafoutis (CERTH), Konstantinos Vaiopoulos (CERTH), George Kyriakarakos (CERTH), Dimitris Manolakos (AUA), George Papadakis (AUA)

**Date:** March 2022

**AgroFossilFree** is a H2020 multi-actor project that will evaluate the current status in EU agriculture regarding energy use and assess existing needs, allowing farmers to optimize agricultural production through more efficient energy use and reduced GHG emissions, resulting in economic, agronomic and environmental benefits. AgroFossilFree will create a framework under which critical stakeholders will cooperate to evaluate and promote the currently available Fossil-Energy-Free Technologies and Strategies (FEFTS) in EU agriculture. The project is running from October 2020 to September 2023.

**Website:** [www.agrofossilfree.eu](http://www.agrofossilfree.eu)





# Άμεση χρήση ενέργειας στην υπαίθρια γεωργία στην ΕΕ: Μια κριτική ανασκόπηση με προτεινόμενα μέτρα ενεργειακής απόδοσης και υιοθέτηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

## Κύρια αποτελέσματα

Η μελέτη ανασκόπησης δείχνει ότι η χρήση ενέργειας στην υπαίθρια γεωργία της ΕΕ είναι τουλάχιστον 1431 PJ. Οι κύριες δραστηριότητες άμεσης κατανάλωσης ενέργειας σχετίζονται με την άρση του εδάφους, την συγκομιδή και σπορά, με την χρήση νιζελ στις φάρμες να είναι η κύρια άμεση εισροή ενέργειας, αντιπροσωπεύοντας το 31% των συνολικών εισροών ενέργειας. Τα ευρήματά υποδηλώνουν ότι σχεδόν το 8% της υπαίθριας γεωργίας τροφοδοτείται από ηλεκτρική ενέργεια, που χρησιμοποιείται κυρίως για δραστηριότητες άρδευσης, αποθήκευσης και ξήρανσης.

## Πρακτικές Συστάσεις

Στον αγροτικό τομέα πληθώρα Τεχνολογιών και Στρατηγικών για Ενέργεια που δεν προέρχεται από Ορυκτά καύσιμα (FEFTS) βρίσκουν εφαρμογή. Για τους αγρότες που θέλουν να μειώσουν τη χρήση νιζελ, αυτά περιλαμβάνουν την χρήση πιο αποδοτικών συνδυασμών τρακτέρ/μηχανημάτων, μεταστροφή σε ΑΠΕ για μεταφορές (όπως τρακτέρ που χρησιμοποιούν ενέργεια που προέρχεται από την φάρμα, π.χ. ηλεκτρική ενέργεια από φωτοβολταϊκά πάνελ ή βιοκαύσιμα, όπως βιομεθάνιο, από κοπριά και αγροτικά υπολείμματα) υιοθετώντας γεωργικές πρακτικές μειωμένου το οργώματος και βελτίωσης της διαχείρισης της εκμετάλλευσης. Τα συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας της ΕΕ μεταβαίνουν γρήγορα σε ΑΠΕ (φτάνοντας το 34% το 2019), γεγονός που υποδηλώνει ότι μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, η μετάβαση σε συστήματα ηλεκτρικής ενέργειας για εργασίες στους αγρούς μπορεί να μειώσει σημαντικά το μερίδιο των ορυκτών καυσίμων στην άμεση ενεργειακή κατανάλωση. Οι μελέτες δείχνουν ότι όλο και περισσότερο γίνονται εφαρμογές ΑΠΕ στην γεωργική παραγωγή, όπως ενσωμάτωση αγροβολταϊκών ή καινοτόμων λύσεων βιοενέργειας σε γεωργικά συστήματα, μειώνοντας έτσι την εξάρτηση των αγροτών από τα ορυκτά καύσιμα αλλά και συμβάλλοντας στην ευρύτερη οικονομία.

## Περισσότερες Πληροφορίες

[Energy balance, costs and CO<sub>2</sub> analysis of tillage technologies in maize cultivation](#)

[Optimal energy use of agricultural crop residues preserving soil organic carbon stocks in Europe](#)

[EUE \(energy use efficiency\) of cropping systems for a sustainable agriculture](#)

[Turning electricity into food: the role of renewable energy in the future of agriculture](#)

[Effects of changing farm management and farm structure on energy balance and energy-use efficiency—A case study of organic and conventional farming systems in southern Germany](#)

[Agrivoltaic systems to optimise land use for electric energy production](#)

[The potential of agrivoltaic systems](#)

## Σχετικά με αυτή την περίληψη

**Συγγραφείς:** Bas Paris (ΓΠΑ), Φωτεινή Βανδώρου (ΕΚΕΤΑ), Αθανάσιος Μπαλαφούτης (ΕΚΕΤΑ), Κωνσταντίνος Βαϊόπουλος (ΕΚΕΤΑ), Γεώργιος Κυριακαράκος (ΕΚΕΤΑ), Δημήτρης Μανωλάκος (ΓΠΑ), Γεώργιος Παπαδάκης (ΓΠΑ)

**Ημερομηνία:** Μάρτιος 2022

**AgroFossilFree** είναι ένα πολυσυμμετοχικό Η2020 πρόγραμμα, το οποίο θα αξιολογήσει την παρούσα κατάσταση και τις υπάρχουσες ανάγκες όσον αφορά στη χρήση ενέργειας στην ευρωπαϊκή γεωργία, επιτρέποντας στους γεωργούς να βελτιστοποιήσουν την παραγωγή τους μέσω πιο αποδοτικής χρήσης ενέργειας και μειωμένων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, έχοντας ως αποτέλεσμα οικονομικά, αγρονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Το AgroFossilFree θα δημιουργήσει ένα πλαίσιο κάτω από το οποίο σημαντικοί εμπλεκόμενοι φορείς θα συνεργαστούν για την αξιολόγηση και την προώθηση των διαθέσιμων στην παρούσα φάση τεχνολογιών και στρατηγικών για ενέργεια που δεν προέρχεται από ορυκτά καύσιμα (FEFTS) στη γεωργία της ΕΕ. Το έργο έχει διάρκεια από τον Οκτώβριο του 2020 έως τον Σεπτέμβριο του 2023.

**Ιστοσελίδα:** [www.agrofossilfree.eu](http://www.agrofossilfree.eu)

