

**ΕΜΠΕΙΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**  
**ενός αγρότη**  
**ΠΟΥ ΕΦΑΡΜΟΖΕΙ ΓΕΩΡΓΙΑ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ**  
**στην καλλιέργεια ρυζιού**



Μπάρμπα,  
ανακαλύφθηκε η  
καλλιέργεια της  
τροφής...

Σαν το κυνήγι  
δεν έχει μικρέ...

Πατέρα, πρέπει να πάρουμε τρακτέρ...

Σαν τα βόδια δεν έχει παιδί μου...



???

Η Γεωργία  
Ακριβείας αυξάνει  
την παραγωγή και  
μειώνει τα έξοδα...



# Η εκμετάλλευση μας



- Τοποθεσία: Χαλάστρα Θεσσαλονίκης
- Μέγεθος σήμερα: 1,230 στρέμματα.
- Αριθμός Αγροτεμαχίων: 20
- Καλλιέργειες: Ρύζι μακρύσπερμο, Ρύζι μεσόσπερμο
- Εργαζόμενοι: 1 μόνιμος, 1 εποχιακός
- **Οικογενειακή εκμετάλλευση 4<sup>ης</sup> γενιάς.**



Google earth

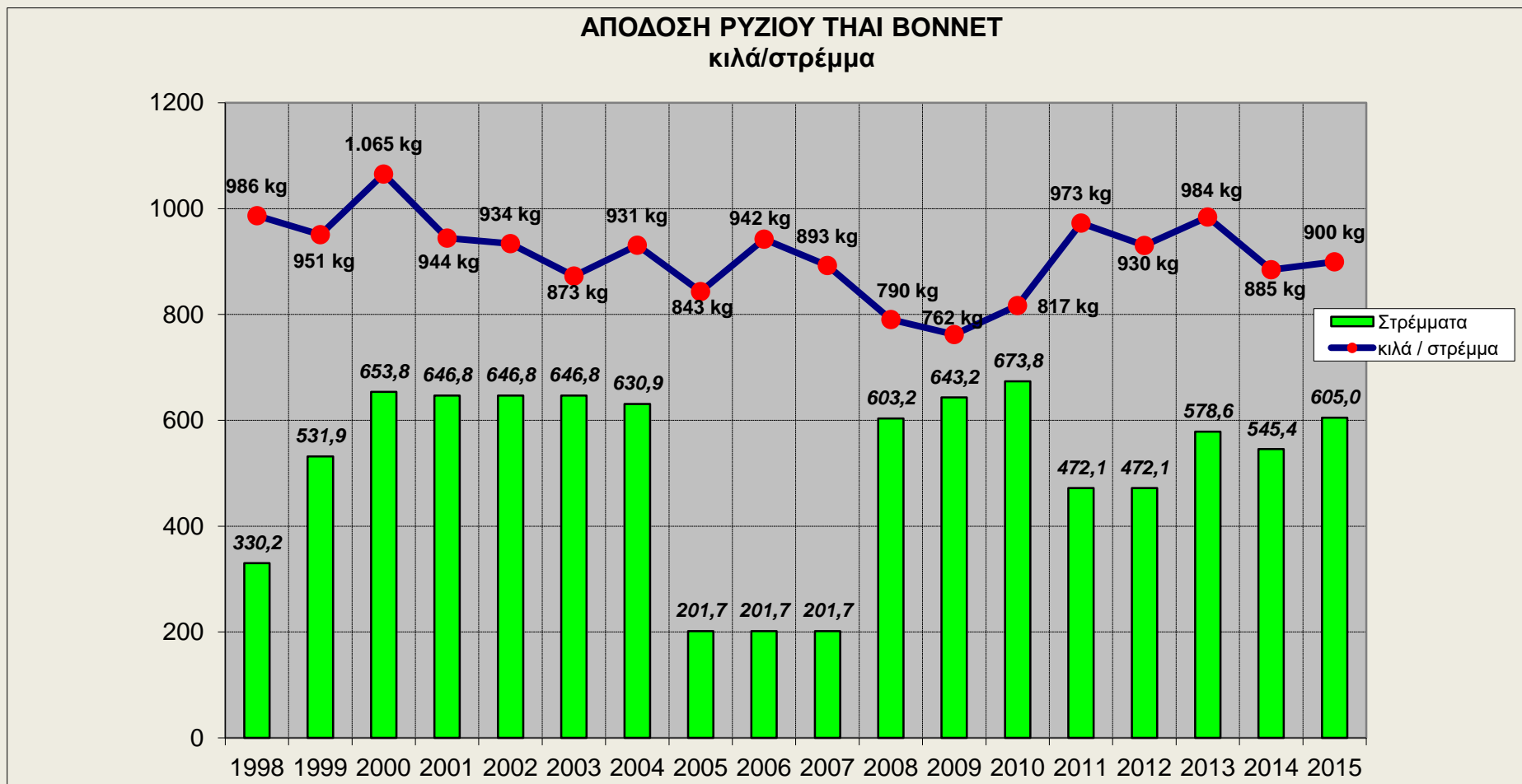
© 2016 Google

2 km



Υπήρχε πλήρες καταγεγραμμένο ιστορικό αποδόσεων από το 1998.

Διατηρούσαμε ένα υποτυπώδες αρχείο καλλιεργητικών φροντίδων και δαπανών.



## Ο εξοπλισμός που είχαμε μέχρι το 2015

- 3 τρακτέρ 135 HP, 110 HP, 72 HP
- Πλήρης σειρά παρελκόμενων ηλικίας από 20 έως 47 ετών.
- Αποθήκες και υπόστεγα-γκαράζ συνολικής επιφάνειας 1,500 τ.μ.
- Μια πετυχημένη οικονομικά επιχείρηση, χωρίς δανεισμό, και με «οικοσύστημα» καινοτομίας...







# Βιογραφικά στοιχεία.

- Έτος γέννησης 1973, στην Χαλάστρα Θεσσαλονίκης
- Απόφοιτος Λυκείου Αμερικανικής Γεωργικής Σχολής Θεσσαλονίκης, 1991.
- BSc Agricultural Business από το California Polytechnic State University, 1995.
- MBA, DIC από το Imperial College London Business School, 1999.



**Πώς εισάγονται νέες τεχνολογίες σε μια αγροτική επιχείρηση που υπάρχει για 4 γενιές;**



**Πώς μεταβιβάζεται η διοίκηση σε μια αγροτική εκμετάλλευση από μια γενιά στην άλλη στην Ελλάδα σήμερα;**

# Η Μετάβαση

- Το 2015 έπρεπε να γίνει η «αλλαγή γενιάς» στην εκμετάλλευσή μας.
- Θέλησα η αλλαγή στην διαχείριση να συμβεί με μια ταυτόχρονη «ταχεία και βίαιη αναβάθμιση» στις τεχνικές της γεωργίας του αύριο.
- Εξαιρετικά αποτελεσματικός συνδυασμός η ταυτόχρονη ανανέωση προσώπων, τεχνολογιών και πρακτικών, προς αποφυγή προστριβών.



# Η επένδυση σε «σίδερα»

Αποφάσισα την άμεση αγορά όλου του πακέτου εξοπλισμού που απαιτείται για την εφαρμογή Γεωργίας Ακριβείας, ώστε η μετάβαση να γίνει **άμεσα** και **ολοκληρωμένα**.

Το 2016 αγοράστηκαν 2 καινούρια τρακτέρ 260 hp και 115 hp, 7 καινούρια παρελκόμενα, υπολογιστές, μετεωρολογικός σταθμός, software και λοιπός εξοπλισμός, σε ένα πλήρες πακέτο αξίας 500,000 ευρώ περίπου.



# Η προσαρμογή στην ορυζοκαλλιέργεια: Κατασκευή ερπυστριών στην Ελλάδα.



# Η επένδυση σε γνώση

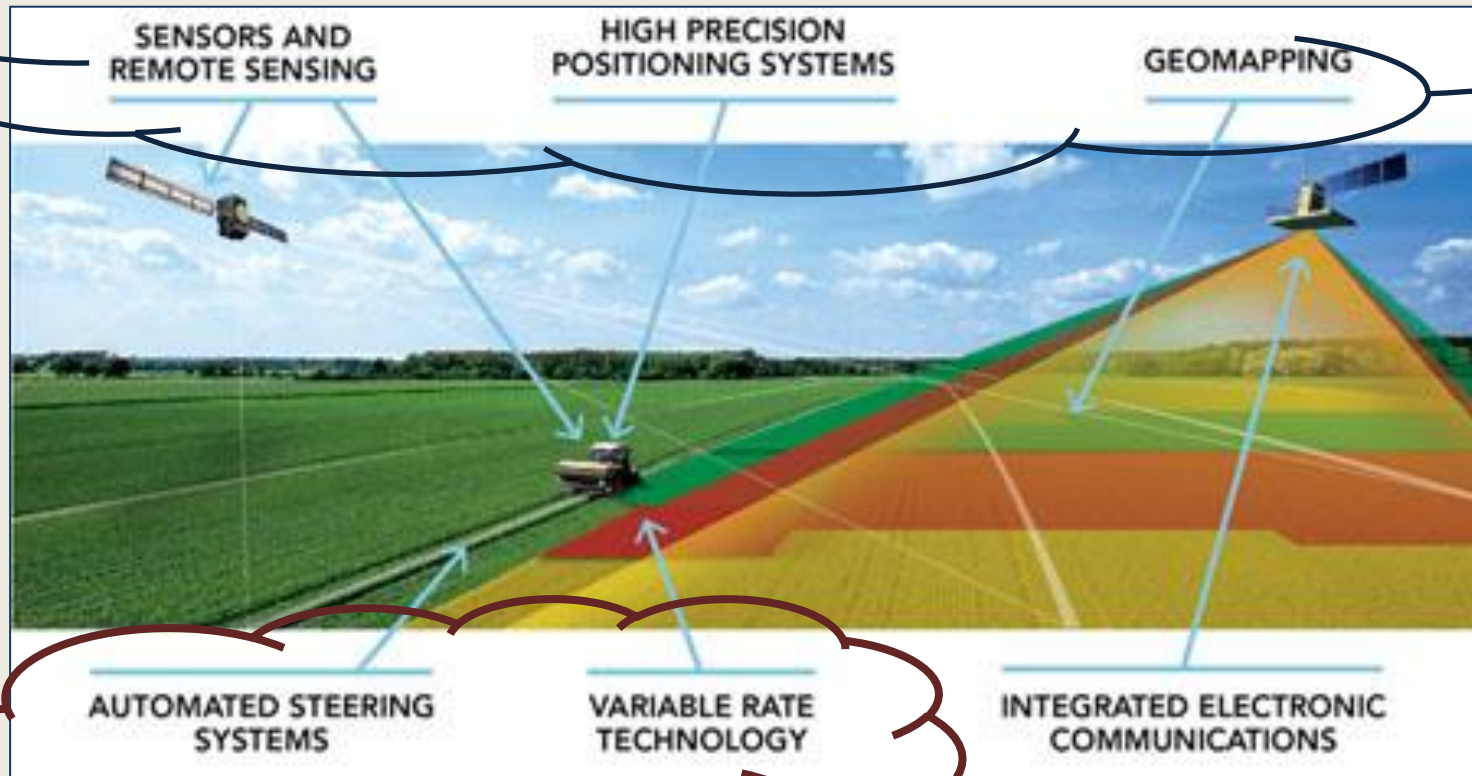


- Ευτυχώς παραδέχθηκα νωρίς ότι δεν μπορούσα να το κάνω μόνος μου.
- Αναζήτησα την συμβουλή για να εφαρμόσω Γεωργία Ακριβείας, σε ανθρώπους που ήταν αξιόπιστοι επαγγελματίες, και διατεθειμένοι να δουν την γεωργία ακριβείας από την πλευρά του αγρότη.
- Το κόστος της συμβουλής σε σχέση με το όφελος είναι αστείο.



# Γεωργία Ακριβείας: Το πλαίσιο, Οι τεχνολογίες, Ο ρόλος του καθενός

## ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ



## ΚΩΣΤΑΣ ΚΡΑΒΒΑΣ



# Ποιους στόχους βάλαμε:

1. Να μπορώ να καλλιεργώ 1,230 στρέμματα ρύζι, χωρίς να είμαι συνέχεια εκεί.
2. Να μεγιστοποιήσουμε τα κέρδη από τα χωράφια αυτά με αύξηση της παραγωγής και μείωση κόστους.
3. Να μειώσουμε την υποκειμενικότητα και το ρίσκο στη λήψη αποφάσεων.
4. Να μειώσουμε τα χημικά και τα λιπάσματα που ξεπλένονται στο περιβάλλον, για να ξαναγεμίσει το κτήμα υδρόβια πουλιά.
5. Να μάθουμε με λεπτομέρεια και ακρίβεια όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την καλλιέργεια του ρυζιού.



# Στρατηγική 2016

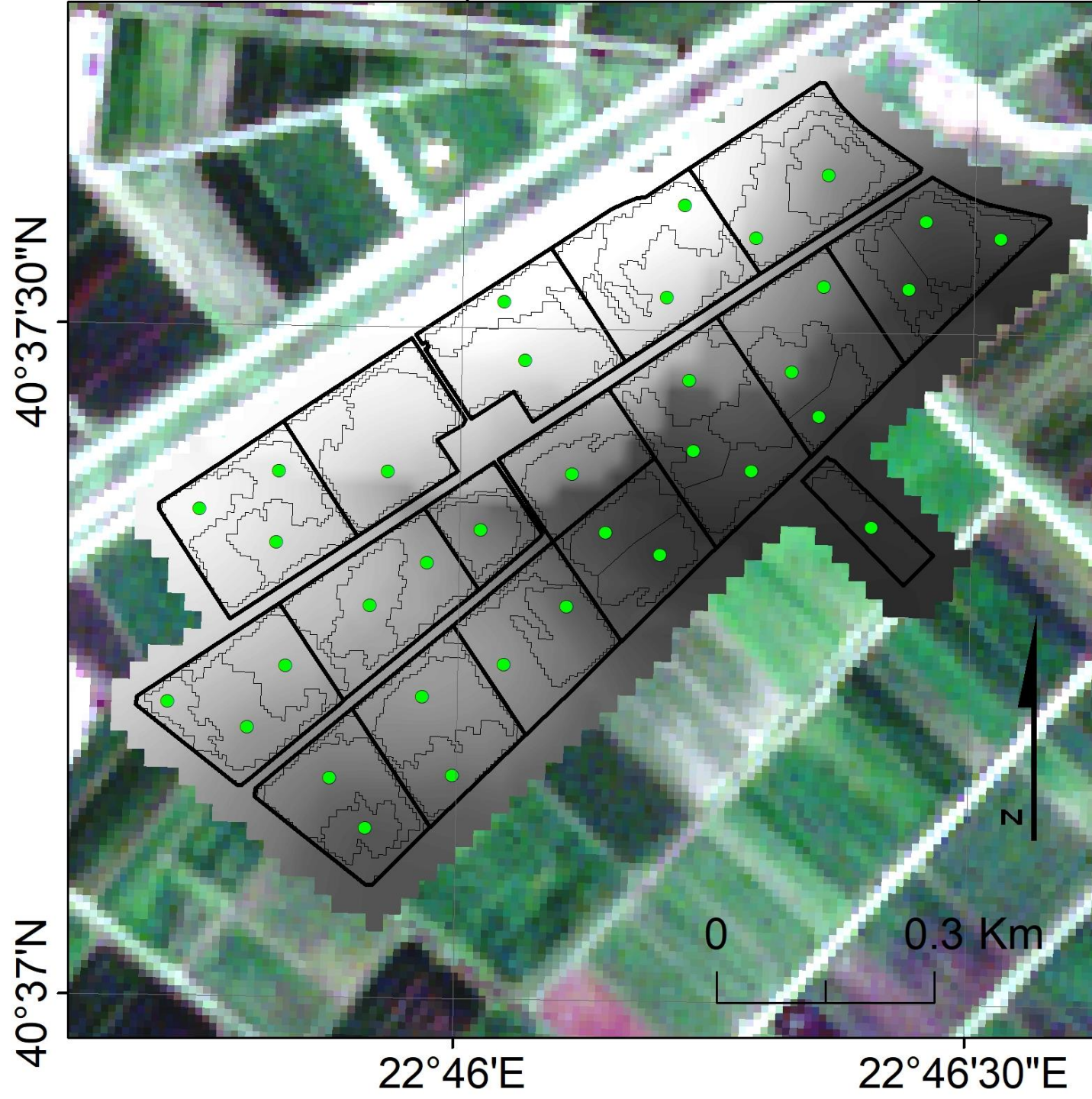
Εξοικείωση με τις τεχνολογίες της Γ.Α. και «στρώσιμο» του χωραφιού...

- Βασικοί στόχοι:
  - 1) εντοπισμός και διόρθωση διαχρονικών προβλημάτων γονιμότητας,
  - 2) εξομάλυνση διαφοροποιήσεων,
  - 3) βελτίωση απόδοσης και ποιότητας
- Διαμόρφωση ζωνών διαχείρισης
- Στοχευμένη εδαφολογική ανάλυση
- Πλήρης λιπαντική συμβουλή ανά ζώνη
- Εφαρμογή με VRT (Τεχνολογία Μεταβλητής Δόσης)

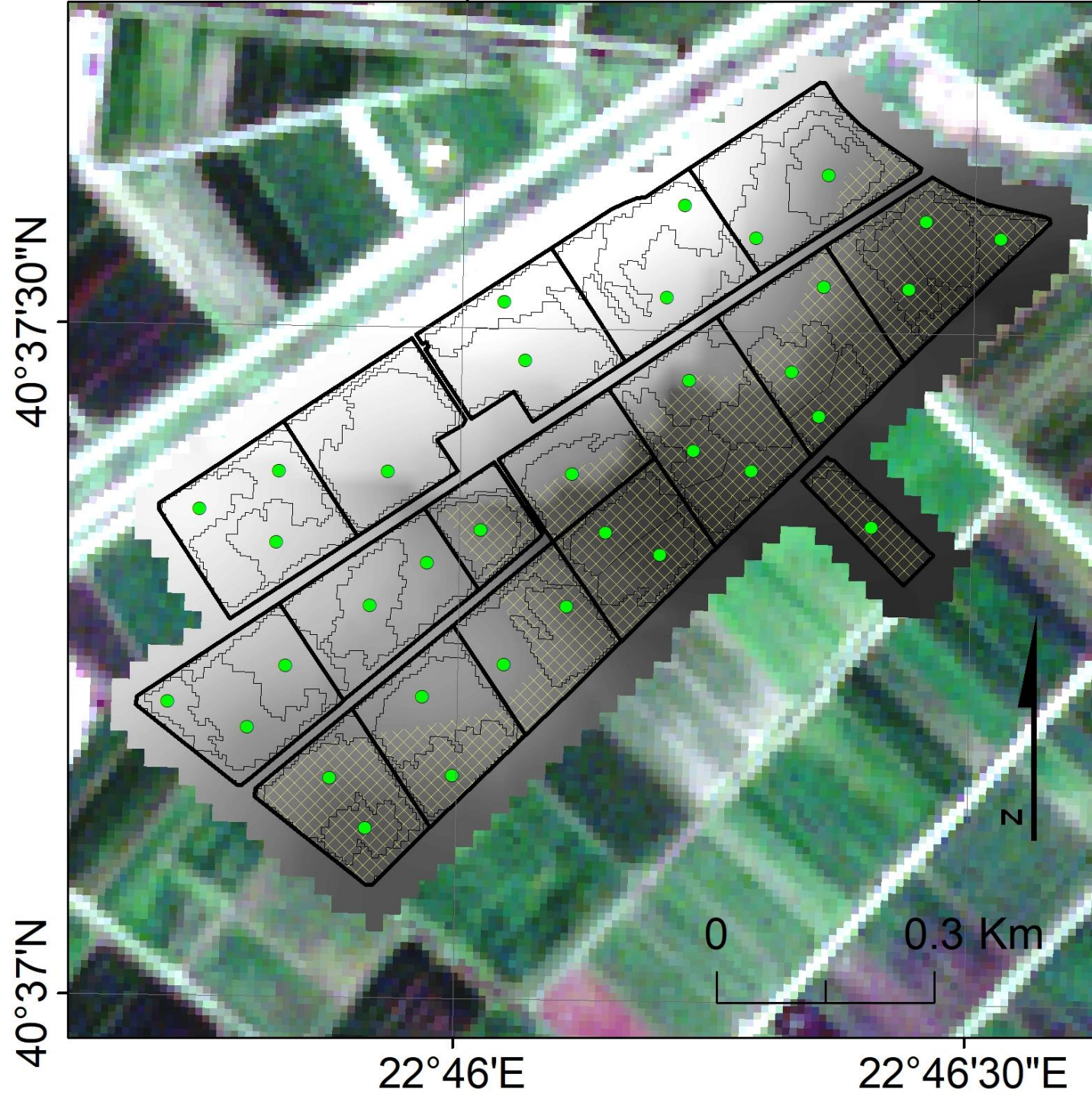




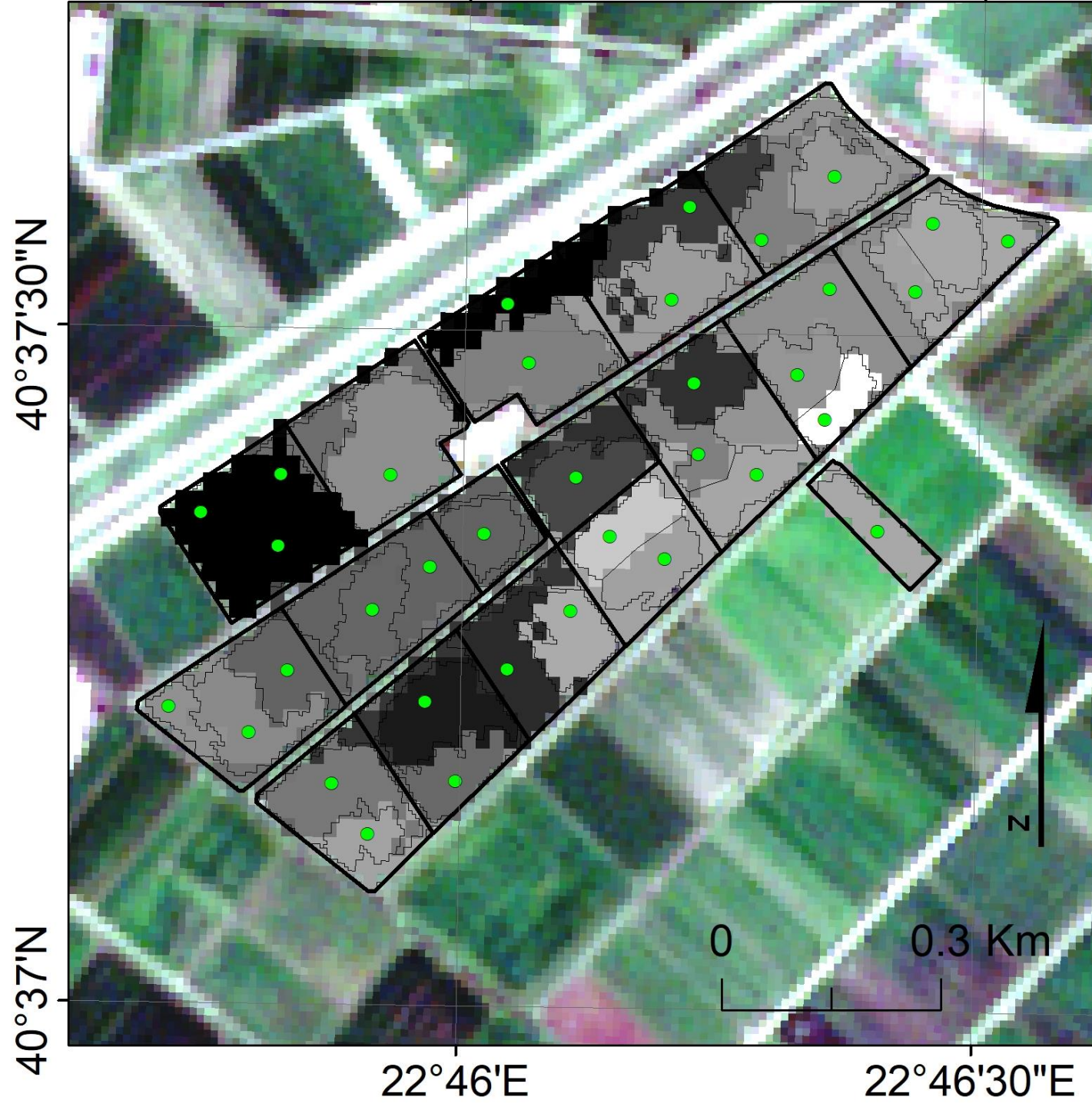
Διαμόρφωση  
ζωνών εντός  
των οποίων  
έγινε  
στοχευμένη  
δειγματοληψία



...με βάση την  
οποία  
εξήχθησαν  
χάρτες  
εδαφικών  
ιδιοτήτων



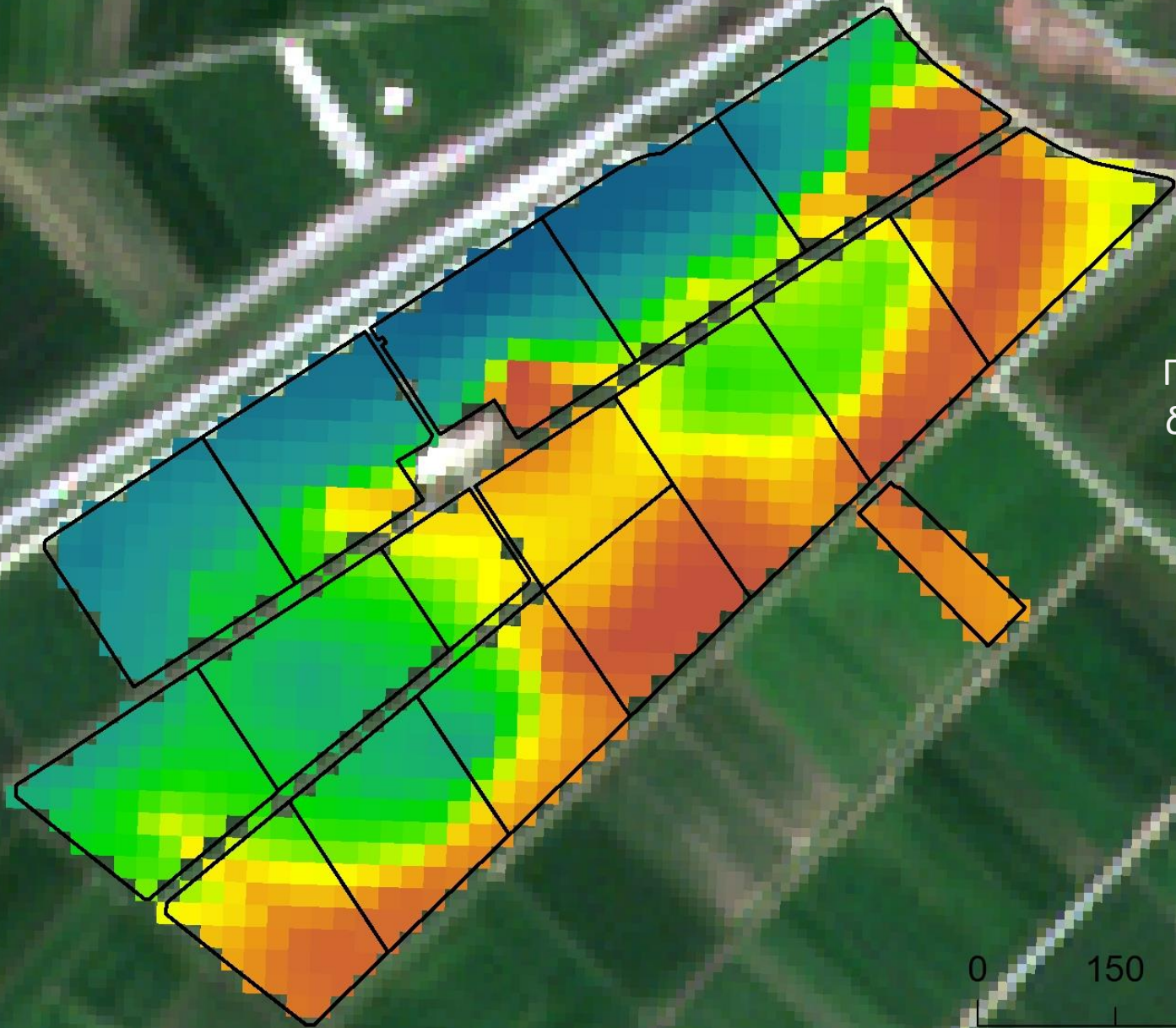
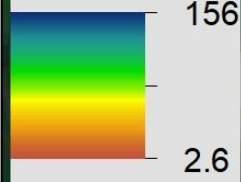
...ΠΟΥ  
βοήθησαν  
στον  
εντοπισμό  
ελλείψεων  
θρεπτικών και  
άλλων  
προβλημάτων



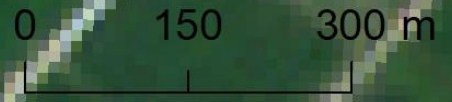
...και τελικά  
στην  
κατάλληλη  
λιπαντική  
συμβουλή ανά  
ζώνη, η οποία  
αποτυπώθηκε  
σε χάρτες  
VRT-  
εφαρμογής

Κατανομή P

ppm



Γεωχωρική  
διαχείριση  
βασικής  
λίπανσης



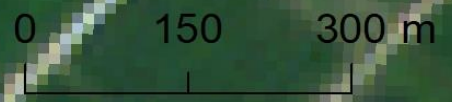
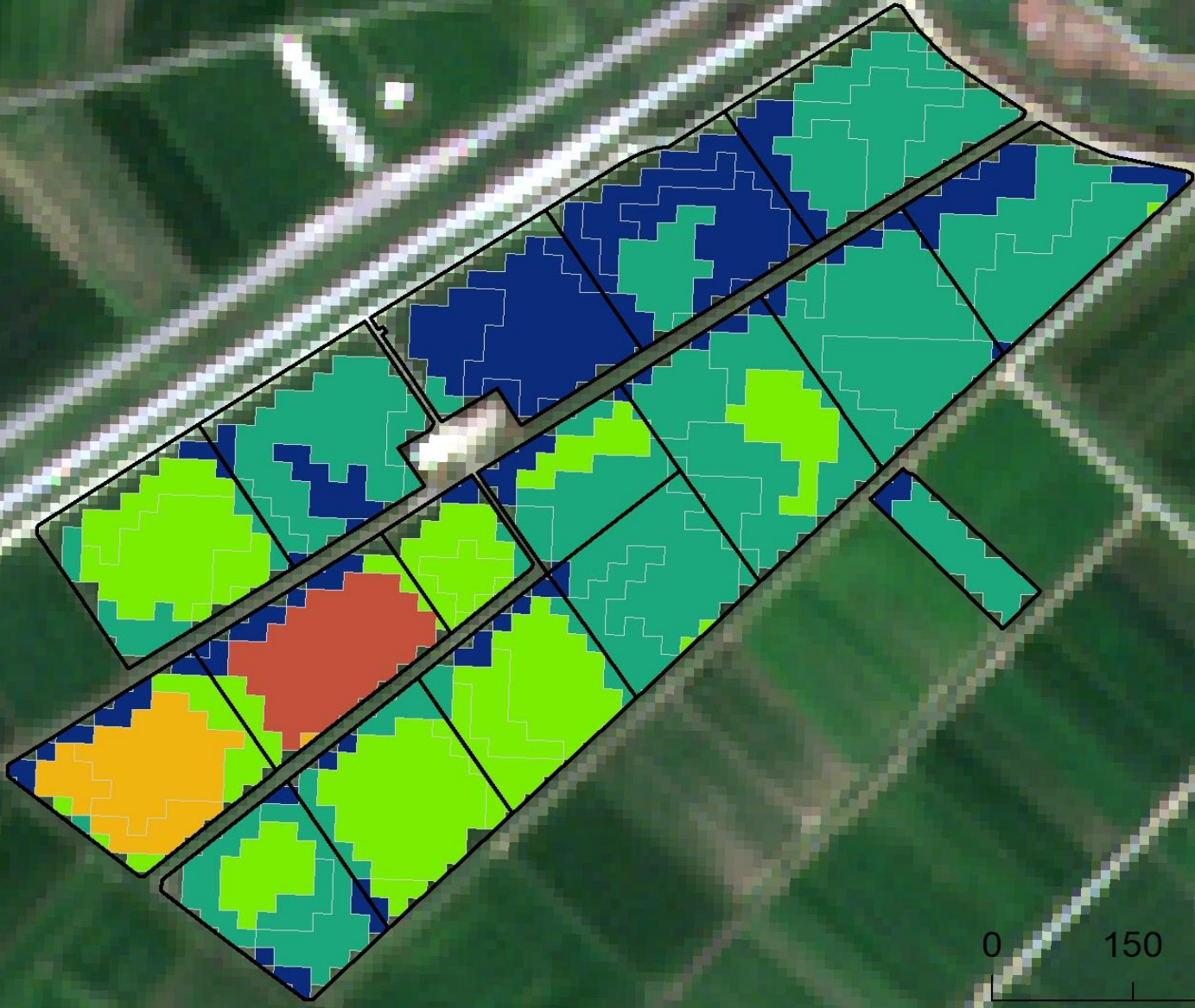
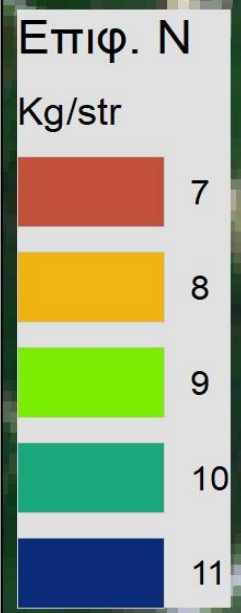
# Στρατηγική 2017

Σταθεροποίηση και αύξηση αποδόσεων...

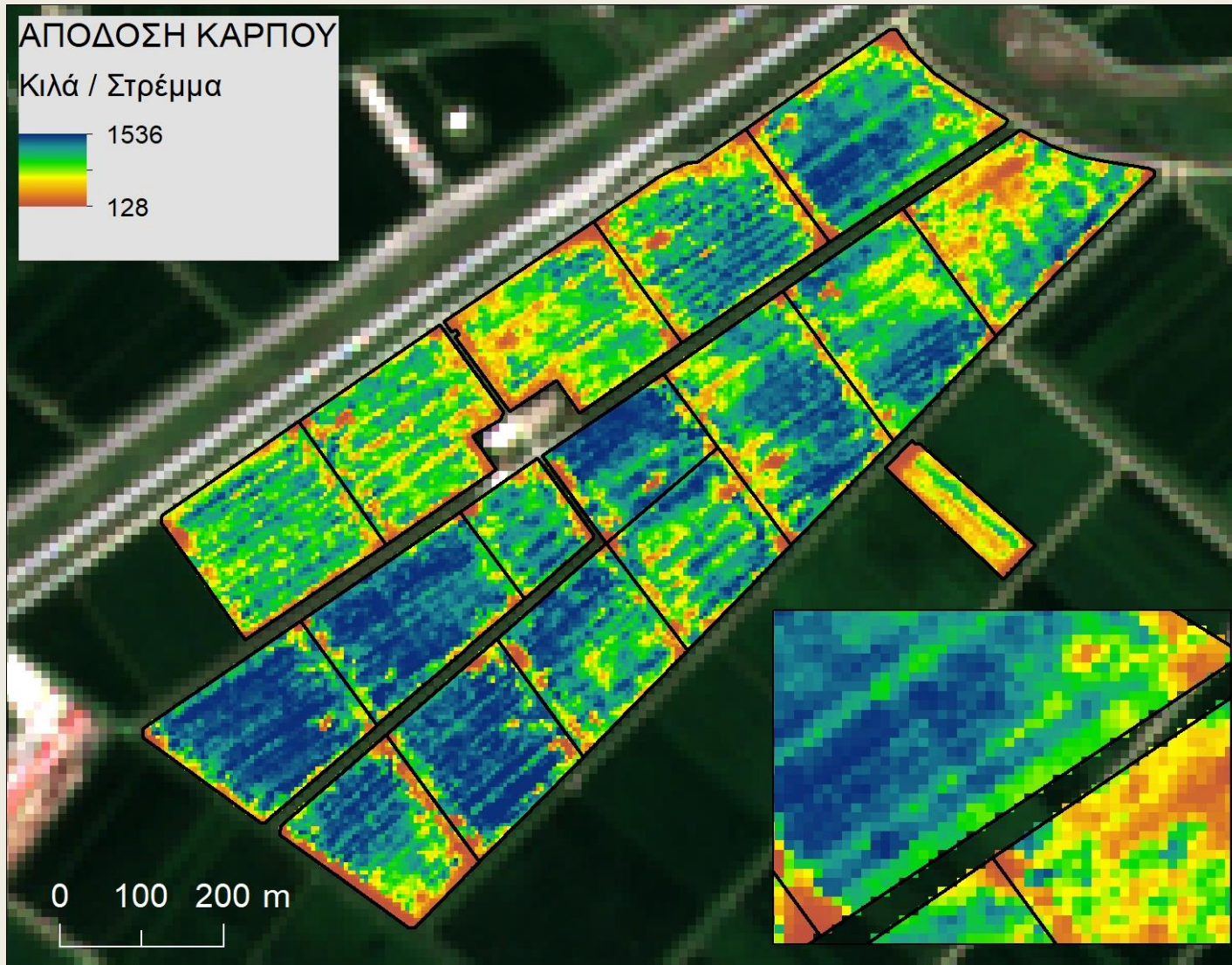
- Πλήρης λιπαντική συμβουλή με βάση τις ζώνες του 2016
- Έλεγχος της πορείας της καλλιέργειας με πολυφασματικές δορυφορικές εικόνες
- Εφαρμογή του αλγορίθμου PreFeR<sup>©</sup> της ΟΙΚΟΑΝΑΠΤΥΞΗ Α.Ε.
- Διορθωτικές παρεμβάσεις με εφαρμογές **επιφανειακής** αζωτούχου λίπανσης με VRT
- Χαρτογράφηση αποδόσεων (yield maps)







# Χαρτογράφηση αποδόσεων 2017

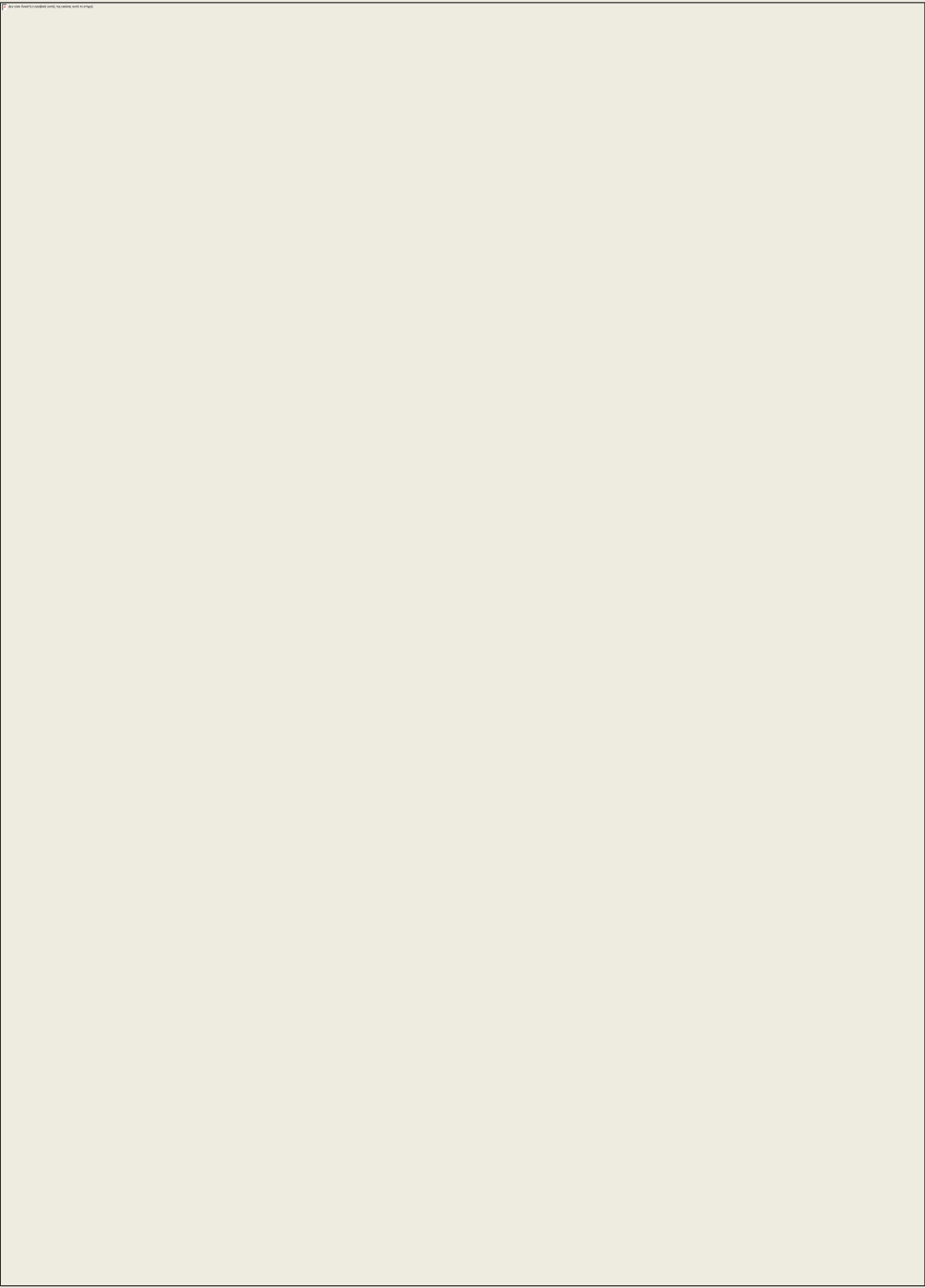


Μας σόκαρε το  
εύρος των  
αποδόσεων.

Από 128  
μέχρι 1,536  
κιλά/στρέμμα.

# Αναπροσαρμογή ζωνών με βάση τον χάρτη απόδοσης 2017

Τεράστιος  
τεκμηριωμένος  
πλούτος  
πληροφορίας



# Βαθμός αξιοποίησης τεχνολογιών Γ.Α. στο Κτήμα Κράββα

Σύμφωνα με την έκθεση του JRC/MARS για την υιοθέτηση της Γ.Α. στην Ευρώπη,  
οδηγός – πρωτόκολλο τεχνολογίας (IPOL-AGRI\_NT(2014)529049\_EN)

ΑΑ	Τεχνολογίες	Εξοπλισμός, διαδικασίες, πρότυπα και τεχνολογίες που εφαρμόζονται σήμερα στους Ορυζώνες Κράββα	
		<i>Ορυζ. Κράββα</i>	<i>Οικοανάπτυξη</i>
1	Επικοινωνία ανθρώπου-μηχανής	<ul style="list-style-type: none"><li>• Λογισμικό Kverneland και Trimble για (3), (4)</li><li>• Λογισμικό Trimble για Yield Mapping (12)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Λογισμικό RS/GIS για site-specific soil sampling (6)</li><li>• Λογισμικό RS/GIS για παραγωγή χαρτών VRT (7)</li></ul>
2	Ιδιοκτησία των δεδομένων	Ιδιοκτησία του συνόλου των δεδομένων	Όλα τα δεδομένα είναι στην διάθεση του παραγωγού. Παρέχει τα δεδομένα στον παραγωγό συστηματικά μέσω WebGIS
3	Πλοήγηση μηχανών	NAI	-
4	Γεωργία σταθερής διάβασης	NAI	-
5	Καταγραφή κίνησης γεωργικών μηχανημάτων	Καταγραφή με ενσωματωμένο GPS στις γεωργικές μηχανές	-

ΑΑ	Τεχνολογίες	Εξοπλισμός, διαδικασίες, πρότυπα και τεχνολογίες που εφαρμόζονται σήμερα στους Ορυζώνες Κράββα	
		<i>Ορυζ. Κράββα</i>	<i>Οικοανάπτυξη</i>
6	Επιλογή σημείων δειγματοληψίας	Προσδιορισμός αριθμού δειγμάτων (συναρτήσεϊ κόστους, αναγκών και αναμενόμενου οφέλους)	Site-specific soil sampling για την ολοκληρωμένη εκτίμηση της γονιμότητας και της ποιότητας του εδάφους
7	Παρακολούθηση βιομάζας	Αξιοποίηση στοιχείων πεδίου από αισθητήρες ή εργαστηριακές αναλύσεις, για την ανανέωση/διόρθωση της λιπαντικής συμβουλής	Συλλογή σημειακών δεδομένων στο χωράφι, για την εκτίμηση των αναγκών της καλλιέργειας με φυλλοδιαγνωστική ή/και αισθητήρες πεδίου (CCI-meter, χλωροφυλλόμετρο)
8	Ανάπτυξη αισθητήρων και συγχώνευση αισθητήρων	-	-
9	Μηχανικά συστήματα όρασης	-	-

ΑΑ	Τεχνολογίες	Εξοπλισμός, διαδικασίες, πρότυπα και τεχνολογίες που εφαρμόζονται σήμερα στους Ορυζώνες Κράββα	
		<i>Ορυζ. Κράββα</i>	<i>Οικοανάπτυξη</i>
10	Τεχνικές τηλεπισκόπησης	Χρήση χρονοσειράς δορυφορικών και εναέριων εικόνων	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Λήψη εναέριων εικόνων (UAV).</li> <li>• Ανάπτυξη αλγορίθμου για τον μετασχηματισμό δορυφορικών ή εναέρων εικόνων σε χάρτη N-uptake</li> </ul>
11	Τεχνολογίες μεταβλητών δόσεων	Εφαρμογή χαρτών VRT	Παροχή χαρτών VRT με ISOBUS προδιαγραφές
12	Παρακολούθηση συγκομιδής	Χαρτογράφηση αποδόσεων (yield mapping) με αλωνιστική μηχανή στο χωράφι	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Παραλαβή αρχείων χαρτών αλωνιστικής και ανάκτηση δεδομένων</li> <li>• Συλλογή σημειακών δεδομένων απόδοσης στο πεδίο με συστηματική δειγματοληψία</li> <li>• Δημιουργία επιφανειών από τα σημεία απόδοσης</li> <li>• Ανάλυση των χαρτών (σε σχέση με την πορεία της καλλιέργειας και τη στρατηγική που ακολουθήθηκε) για τον σχεδιασμό της νέας χρονιάς.</li> </ul>

ΑΑ	Τεχνολογίες	Εξοπλισμός, διαδικασίες, πρότυπα και τεχνολογίες που εφαρμόζονται σήμερα στους Ορυζώνες Κράββα	
		<i>Ορυζ. Κράββα</i>	<i>Οικοανάπτυξη</i>
15	Ηλεκτρονική υποβολή αιτήσεων για ενισχύσεις	ΝΑΙ	-
16	Γεωργική διαχείριση και υποστήριξη αποφάσεων	Αξιοποίηση δυνατοτήτων που δίνουν τα λογισμικά του VRT και του Yield Mapper	Συστηματική αξιοποίηση συστημάτων GIS για υποστήριξη των αποφάσεων του παραγωγού

**Από τις 14 συνολικά υφιστάμενες τεχνολογίες Γεωργίας Ακριβείας εφαρμόστηκαν οι 12.**

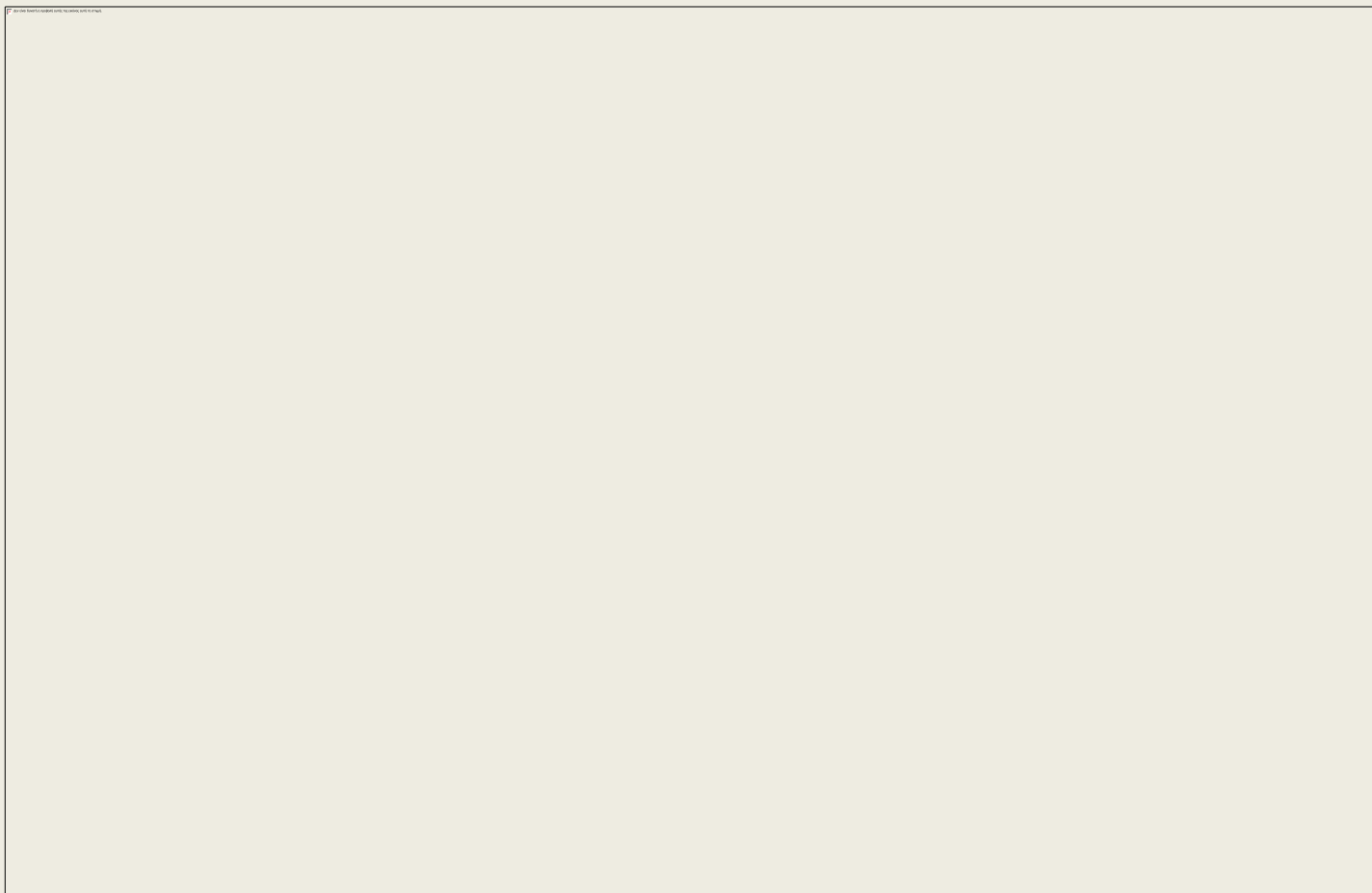
\*Τα σημεία 13-14 αφορούν την κτηνοτροφία



# Τα δεδομένα μας και η εφαρμογή τους σε δυο κύκλους συνεχούς αυτοβελτίωσης...

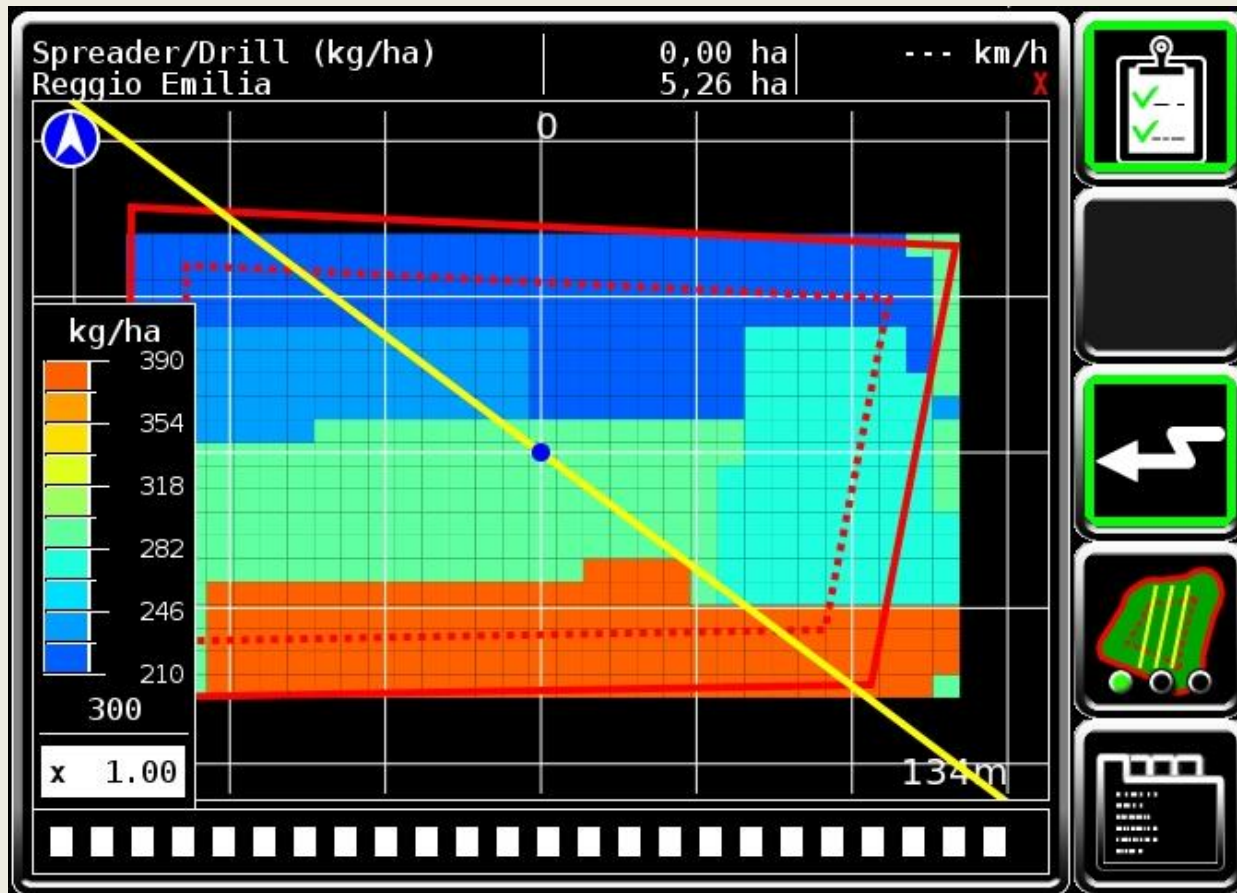


- **1974-2015:** Η δουλειά ξεκινάει όταν παίρνει μπρος το τρακτέρ.
- 
- **2016-** : Όταν παίρνει μπρος το τρακτέρ, όλα έχουν ήδη τελειώσει...





- Το τρακτέρ οδηγεί με ακρίβεια 2 εκατοστών...



- ...ενώ ο λιπασματοδιανομέας διανέμει το λίπασμα με βάση τους ζωνικούς χάρτες...
- ...και το ψεκαστικό ψεκάζει αυξομειώνοντας τη δόση σύμφωνα με την προσβολή...

# Documentation Report



**k-f-a36.3-kg**  
14/05/2016 08:13  
14/05/2016 08:51



## Fertilizer Spreader



Total Mass  
1,46 ton



Area  
4,05 ha

Distance ON  
2,65 km

Distance OFF  
1,23 km

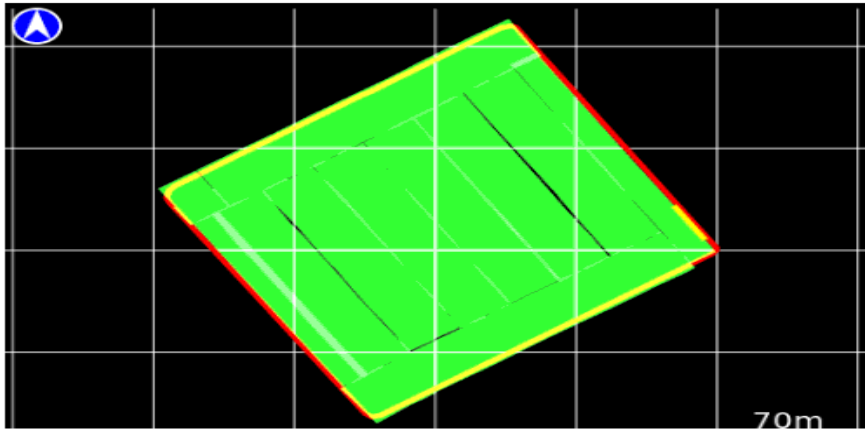
Time ON  
0,47 hr

Time OFF  
0,14 hr



**5**  
3,92 ha

40.6228423 °N  
22.7632374 °E



Φυσικά, όλα καταγράφονται πλήρως και αρχειοθετούνται...

ΕΣΟΔΕΙΑ 2016		Τελικό Ισοπέδωμα	Λίπανση Development με Rise UP		Λίπανση Development με Novatec 40	Λίπανση Development P-K				Λίπανση Development Σύνολο N-P-K	Ράντισμα Ιχνοστοιχείων Development	Φρεζάρισμα	Σπορά			Λίπανση Tilling N-P-K			
Αριθμός Ζώνης	Έκταση Στρέμματ α βάση δορυφόρου	Ημερομηνία	Ημερομηνία	Ποσότητα (συνολικά κιλά)	Ποσότητα (συνολικά κιλά)	Ημερομηνία	Ποσότητα Φωσφόρου (συνολικά κιλά)	Ποσότητα Καλίου (συνολικά κιλά)	Ποσότητα Φωσφόρου-Καλίου (συνολικά κιλά)	Ποσότητα N-P-K (συνολικά κιλά)	Ημερομηνία	Ημερομηνία	Ημερομηνία	Ποικιλία	Ποσότητα (συνολικά κιλά)	Ημερομηνία	Ποσότητα Novatec 40 (συνολικά κιλά)	Ποσότητα Φωσφόρου (συνολικά κιλά)	Ποσότητα Καλίου (συνολικά κιλά)
1	42.5	16-Apr-16	5-May-16	440.0	0.0	11-May-16	670.0	900.0	1,570.0	1,570.0	---	11-May-16	14-May-16	Cladio	976.6				
2	41.8	17-Apr-16	---	0.0	180.0	12-May-16	600.0	850.0	1,450.0	1,630.0	---	12-May-16	14-May-16	Cladio	962.3				
3	39.3	18-Apr-16	---	0.0	340.0	12-May-16	400.0	850.0	1,250.0	1,590.0	---	12-May-16	16-May-16	Cladio	904.4				
4	39.1	18-Apr-16	14-May-16	1,750.0	0.0	---	0.0	0.0	0.0	0.0	---	13-May-16	18-May-16	Cladio	899.3				
5	39.9	19-Apr-16	---	0.0	500.0	14-May-16	160.0	800.0	960.0	1,460.0	---	14-May-16	19-May-16	Cladio	917.5				
6	41.1	13-Apr-16	5-May-16	420.0	0.0	11-May-16	640.0	840.0	1,480.0	1,480.0	---	11-May-16	14-May-16	Ronaldo	1,027.3				
7	39.9	13-Apr-16	---	0.0	300.0	12-May-16	540.0	790.0	1,330.0	1,630.0	---	12-May-16	14-May-16	Ronaldo	998.3				
8	45.9	14-Apr-16	---	0.0	370.0	13-May-16	640.0	880.0	1,520.0	1,890.0	---	14-May-16	16-May-16	Ronaldo	1,147.0				
9	21.9	15-Apr-16	---	0.0	180.0	13-May-16	430.0	480.0	910.0	1,090.0	---	13-May-16	16-May-16	Ronaldo	547.6				
10	28.1	14-Apr-16	---	0.0	240.0	13-May-16	470.0	570.0	1,040.0	1,280.0	---	14-May-16	18-May-16	Ronaldo	703.7				
11	14.8	22-Apr-16	---	0.0	120.0	13-May-16	240.0	280.0	520.0	640.0	---	15-May-16	18-May-16	Ronaldo	371.1				
12	33.5	23-Apr-16	---	0.0	250.0	13-May-16	320.0	640.0	960.0	1,210.0	---	15-May-16	17-May-16	Ronaldo	837.4				
13	35.0	23-Apr-16	---	0.0	310.0	13-May-16	440.0	700.0	1,140.0	1,450.0	---	16-May-16	19-May-16	Ronaldo	876.0				
14	33.3	19-Apr-16	---	0.0	250.0	13-May-16	320.0	620.0	940.0	1,190.0	---	15-May-16	18-May-16	Ronaldo	833.5				
15	34.7	19-Apr-16	---	0.0	270.0	13-May-16	380.0	640.0	1,020.0	1,290.0	---	16-May-16	19-May-16	Ronaldo	866.8				
16	30.4	22-Apr-16	---	0.0	250.0	14-May-16	500.0	550.0	1,050.0	1,300.0	---	16-May-16	20-May-16	Ronaldo	759.5				

- Ημερολόγιο εργασιών.
- Οι εργασίες πλέον γίνονται ανά **ΖΩΝΗ** και όχι ανά αγροτεμάχιο.

# Αλλαγή στον τρόπο λήψης αποφάσεων

- Αίσθηση vs στατιστικά και ιστορικά στοιχεία.
- Εκτίμηση αναγκών με το μάτι vs υπολογισμός αναγκών από λογισμικό.
- Οπτική παρακολούθηση προόδου φυτείας vs παρακολούθηση με drone και δορυφορικές εικόνες.
- Εφαρμογή με μηχανικά μέσα ελεγχόμενα από τον χειριστή vs εφαρμογή ψηφιακού χάρτη απευθείας από τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό.
- Αποκατάσταση προβλημάτων θρέψης και φυτοπροστασίας vs πρόβλεψη και αποφυγή τους.
- Εφαρμογή ανά αγροτεμάχιο vs εφαρμογή ανά ζώνη...
- Εμπειρία, συναίσθημα και... καφενείο vs τεχνοκρατικές αποφάσεις
- «Ξεζούμισμα» των εδαφών vs αειφορία

# Κάθε αρχή και δύσκολη

- Η πρώτη χρονιά (2016) είχε δυσκολίες, η παραγωγή μειώθηκε ελαφρά, τα έξοδα λίπανσης αυξήθηκαν...
- Αυτό έγινε κυρίως γιατί αναπληρώσαμε αυτά που «κλέβαμε» από το έδαφος για πολλά χρόνια. Διορθώσαμε ελλείψεις βασικών στοιχείων, και ταυτόχρονα «αποτοξινώσαμε» τη γη μας...
- Επίσης, έπρεπε να γίνει η προσαρμογή διεθνών δεδομένων στις δικές μας συνθήκες. Δημιουργήσαμε ιστορικό και δεδομένα που δεν υπήρχαν για τον κάμπο της Θεσσαλονίκης
- Ταυτόχρονα «μάθαμε» τον χειρισμό του νέου εξοπλισμού και τα μυστικά του.
- Όμως...



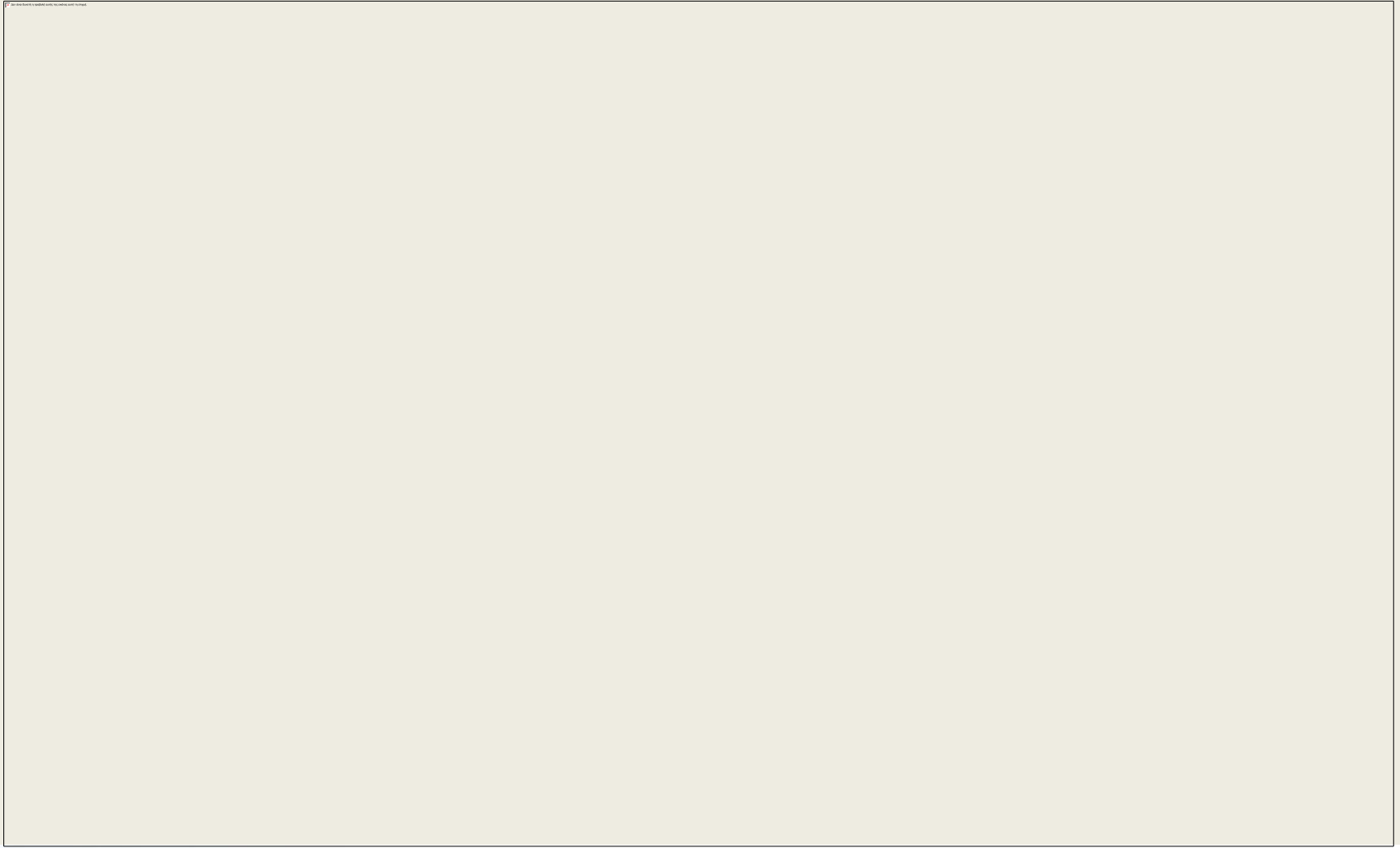


# Το ποτάμι δεν γυρίζει πίσω

- Πέρσι (2017) είχαμε 14.1% αύξηση παραγωγής από το Μ.Ο. των αποδόσεων 10ετίας των χωραφιών μας, σε μια μέτρια ως κακή χρονιά για το ρύζι.
- Οι δαπάνες για λιπάσματα και φάρμακα ήταν μειωμένες κατά 20% περίπου.
- Η βιομηχανική απόδοση και το ειδικό βάρος ήταν πολύ αυξημένα.
- Έχει εξαλειφθεί τελείως το άγχος λήψης αποφάσεων και όλοι ξέρουν ακριβώς τι πρέπει να γίνει και πότε.



# ΑΥΞΗΣΗ ΑΠΟΔΟΣΕΩΝ ΤΟ 2017



# Αειφορεία...

- Το περιβάλλον ήταν κι αυτό ένας μεγάλος κερδισμένος από την εφαρμογή της Γεωργίας Ακριβείας στην εκμετάλλευσή μας.
- Η εφαρμογή των αγροχημικών με ακρίβεια και στις σωστές δόσεις κράτησε ζωντανή τη «ζωή» στα νερά των ορυζώνων.
- Η «ζωή» αυτή αποτελεί τροφή για υδρόβια πτηνά, των οποίων οι επισκέψεις στα χωράφια μας αυξήθηκαν θεαματικά.
- Σε συνεργασία με τον Φορέα Διαχείρισης Δέλτα Αξιού-Λουδία- Αλιάκμονα προχωράμε στην περαιτέρω μελέτη του φαινομένου και στην διευκόλυνση της πανίδας και με άλλες παρεμβάσεις.





# Πετύχαμε τους στόχους μας?

- ✓ Να μπορώ να καλλιεργώ 1,230 στρέμματα ρύζι, χωρίς να είμαι συνέχεια εκεί.
- ✓ Να μεγιστοποιήσουμε τα κέρδη από τα χωράφια αυτά με αύξηση της παραγωγής και μείωση κόστους.
- ✓ Να μειώσουμε την υποκειμενικότητα και το ρίσκο στη λήψη αποφάσεων.
- ✓ Να μειώσουμε τα χημικά και τα λιπάσματα που ξεπλένονται στο περιβάλλον για να ξαναγεμίσει το κτήμα υδρόβια πουλιά.
- ✓ Να μάθουμε με λεπτομέρεια και ακρίβεια όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την καλλιέργεια του ρυζιού.



# Οι επόμενες προκλήσεις

- Να μάθουμε με λεπτομέρεια και ακρίβεια όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την καλλιέργεια του ρυζιού σε μεγάλη κλίμακα...
- Να χρησιμοποιήσουμε χάρτες προσβολής και εφαρμογής για ζιζανιοκτονία και μυκητοκτονία.
- Να μπορέσουμε να αποτυπώσουμε σε χάρτες την προσβολή από κόκκινο ρύζι, και τις συνέπειες του.
- Να αποτυπώσουμε σε χάρτες τα αποτελέσματα της μεταβαλλόμενης στάθμης νερού στους ορυζώνες, ώστε να επιδιώξουμε οικονομία νερού.



*Δεν επιβιώνει το είδος  
που είναι ποιό δυνατό,  
ούτε το ποιό έξυπνο,  
αλλά  
αυτό που ανταποκρίνεται  
στις μεταβολές.*

*Κάρολος Δαρβίνος  
1809 – 1882*

