



Διαχείριση Γεωργικών Αποβλήτων

Καθηγητής Θρασύβουλος Μανιός

Τμήμα Γεωπονίας

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών

Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο

Διαχείριση Γεωργικών Αποβλήτων

Διάλεξη 4^η

Κομποστοποίηση #3

Μηχανολογικός εξοπλισμός

Θρυμματιστής φυτικών υπολειμμάτων



Αναστροφέας σειραδίων
κομποστοποίησης



Ρυμουλκούμενο περιστροφικό κόσκινο
τύπου «τυμπάνου»



Φορτωτής



Θρυμματιστές φυτικών υπολειμμάτων

Θρυμματιστές με μαχαίρια

Θρυμματίζει υλικά διαμέτρου μέχρι και 13 cm και έχει μέγιστη απόδοση τουλάχιστον 20-25 m³/ώρα φυτικά υπολείμματα



Θρυμματιστές φυτικών υπολειμμάτων

Θρυμματιστές με σφυριά (σφυρόμυλος)

Μεγαλύτερης διαμέτρου κλαδιά
υπάρχουν τουλάχιστον 40 σφυριά
των $\frac{3}{4}$ " από ειδικό σκληρυμένο χάλυβα
και κυλινδρικές πλάκες $\frac{1}{2}$ "

Μηχανική τροφοδοσία

Δυναμικότητα 100 m³/ώρα φυτικά
υπολείμματα



Θρυμματιστές φυτικών υπολειμμάτων



Θρυμματιστές φυτικών υπολειμμάτων



Ρυμουλκούμενο περιστροφικό κόσκινο τύπου «τυμπάνου»

Κοσκίνισμα κόμποστ μετά τη χώνευση και όταν αυτό ωριμάσει

Το κόσκινο πρέπει να έχει δυναμικότητα 30-85 m³ /h



Φορτωτής

Ένα από τα βασικότερα μηχανήματα της μονάδας

- Διαμόρφωση σειραδίων αλεσμένων υλικών
- Μεταφορά αλεσμένων και ανάλεστων υλικών
- Τροφοδοσία του μύλου άλεσης



Κάδος φορτωτή: να εκφορτώνει σε ένα ύψος 2,20-2,4 m προκειμένου να τροφοδοτεί άνετα τον μύλο άλεσης και να δημιουργεί σειράδια

Ανατρεπόμενων σειραδίων (windrow) – αυτοκινούμενος αναστροφέας



Ανατρεπόμενων
σειραδίων
(windrow) –
αυτοκινούμενος
αναστροφέας



Ανατρεπόμενων σειραδίων (windrow) – αναστροφέας γραμμών



Σχεδιασμός Μονάδας Windrows



Σχεδιαστικές παράμετροι

- Συνολική ποσότητα και σύνθεση υπολειμμάτων / έτος
- Μηνιαία διακύμανση ποσοτήτων
- Μίγματα και άθροισμα όγκων
- Διαστάσεις εξοπλισμού αναστροφής
- Επιθυμητός ελάχιστος χρόνος παραμονής στο δάπεδο κομποστοποίησης
- Διαστάσεις εξοπλισμού αναστροφής

Σχεδιαστικές παράμετροι

- Συνολική ποσότητα και σύνθεση υπολειμμάτων / έτος
 - 5.000 t / έτος λυματολάσπης
 - ? t / έτος κλαδέματα
- Μηνιαία διακύμανση ποσοτήτων
 - Ισότιμη
- Μίγματα και άθροισμα όγκων
 - Κλαδέματα – ιλύς, 2:1 = 2,4 όγκους
- Επιθυμητός ελάχιστος χρόνος παραμονής στο δάπεδο κομποστοποίησης
 - 8 εβδομάδες / διάρκεια θερμοφιλης φάσης
- Διαστάσεις εξοπλισμού αναστροφής

Month	Week	Amounts in t
January	1	96
	2	96
	3	96
	4	96
February	5	96
	6	96
	7	96
	8	96
March	9	96
	10	96
	11	96
	12	96
	13	96
April	14	96
	15	96
	16	96
	17	96

Ποσότητες / εβδομάδα
σε t

Εκτιμήσεις όγκων

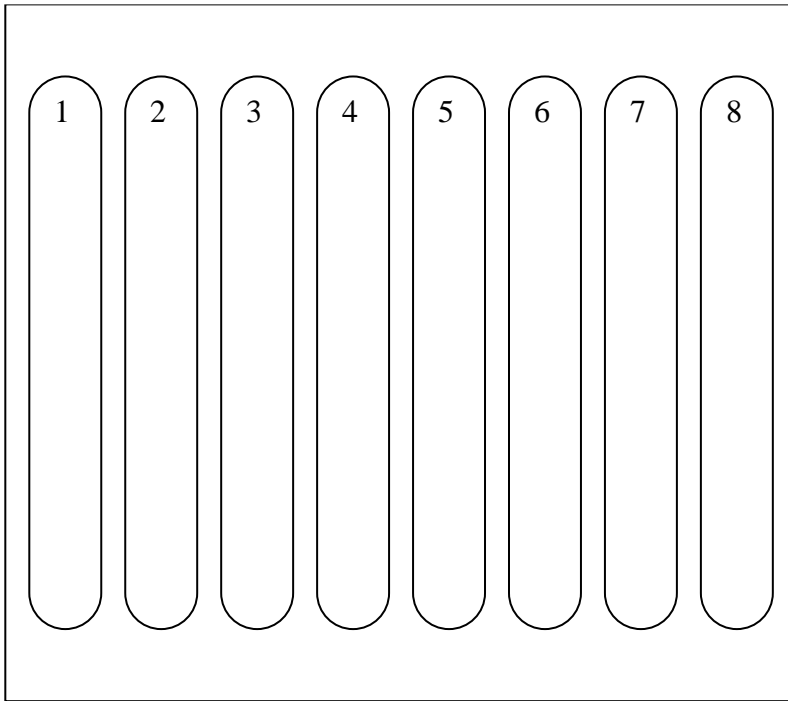
Month	Week	Amounts in t	m3 / week	m3 / week GW	m3/ week mixture
January	1	96	96	192	231
	2	96	96	192	231
	3	96	96	192	231
	4	96	96	192	231

Τελικοί σχεδιαστικοί παράμετροι

- Ελάχιστος Χρόνος Παραμονής: 8 εβδομάδες
- Δημιουργία σειραδίου: 1 / εβδομάδα
- Όγκος σειραδίου: 231 m³ μίγματος
- Σκαρίφημα μονάδας:

Σκαρίφημα Δαπέδου Κομποστοποίησης

- Διστασιολόγηση δαπέδου



- Χώρος μεταξύ σειραδίων
- Χώρος για αναστροφή του αναστροφέα (ακτίνα αναστροφής)

Τελικοί σχεδιαστικοί παράμετροι

- Ελάχιστος Χρόνος Παραμονής: 8 εβδομάδες
- Δημιουργία σειραδίου: 1 / εβδομάδα
- Όγκος σειραδίου: 231 m³ μίγματος
- Σκαρίφημα μονάδας:
- Διαστάσεις εξοπλισμού:

Eggersmann BACKHUS A 38

Working position



Transport position



TECHNICAL DATA | BACKHUS A 38

Engine		
Diesel engine		CUMMINS F3.8
Power rating	kW	up to 115 kW (154 hp)
Cylinders		4 cylinders
Emissions standard		EU Level V / EPA Tier 4f or EU Level II / EPA Tier 2, EU Level IIIa / EPA Tier 3
Tank volume	l	300
3-phase alternator	V / A	24 / 80
Battery	V / Ah	2 x 12 / 88
Working data		
Windrow width max.	m	3.8
Windrow height max.	m	1.9
Windrow cross-section	m ³	3.6
Surface utilisation*	V	0.95
Track clearing width	m	0.30
Proportion of clearing action	%	2.5
Grain size max.	mm	200
Windrow length offset approx.	m	2
Turning power max.	m ³ /h	1,500
Rotor torque	Nm	4,250
Rotor speed	1/min	230
Standard tools	pcs	80
Work dimensions		
Rotor diameter	mm	1,000
Length	mm	4,350
Width	mm	4,500
Height	mm	4,350
Clearance width	mm	3,210
Clearance height	mm	1,700
min. ground clearance	mm	30
max. ground clearance	mm	200
Transport dimensions		
Transport width	mm	2,250
Transport length	mm	5,900
Transport height	mm	2,600
Track width	mm	3,600
Turning circle diameter	mm	6,200
Feed speed forwards and backwards	m/min	0 - 70
Weight max.**	t	8
Ground pressure max.**	kg/cm ²	1.05

* With a repose angle of 45°

** Values may vary depending on equipment.

TECHNICAL DATA | BACKHUS A 38

Engine		
Diesel engine		CUMMINS F3.8
Power rating	kW	up to 115 kW (154 hp)
Cylinders		4 cylinders
Emissions standard		EU Level V / EPA Tier 4i
Tank volume	l	300
3-phase alternator	V / A	24 / 80
Battery	V / Ah	2 x 12 / 88
Working data		
Windrow width max.	m	3.8
Windrow height max.	m	1.9
Windrow cross-section	m ³	3.6
Surface utilisation*	V	0.95
Track clearing width	m	0.30
Proportion of clearing action	%	2.5
Grain size max.	mm	200
Windrow length offset approx.	m	2
Turning power max.	m ³ /h	1,500
Rotor torque	Nm	4,250
Rotor speed	1/min	230
Standard tools	pcs	80
Work dimensions		
Rotor diameter	mm	1,000
Length	mm	4,350
Width	mm	4,500
Height	mm	4,350
Clearance width	mm	3,210
Clearance height	mm	1,700
min. ground clearance	mm	30
max. ground clearance	mm	200
Transport dimensions		
Transport width	mm	2,250
Transport length	mm	5,900
Transport height	mm	2,600
Track width	mm	3,600
Turning circle diameter	mm	6,200
Feed speed forwards and backwards	m/min	0 - 70
Weight max.**	t	8
Ground pressure max.**	kg/cm ²	1.05



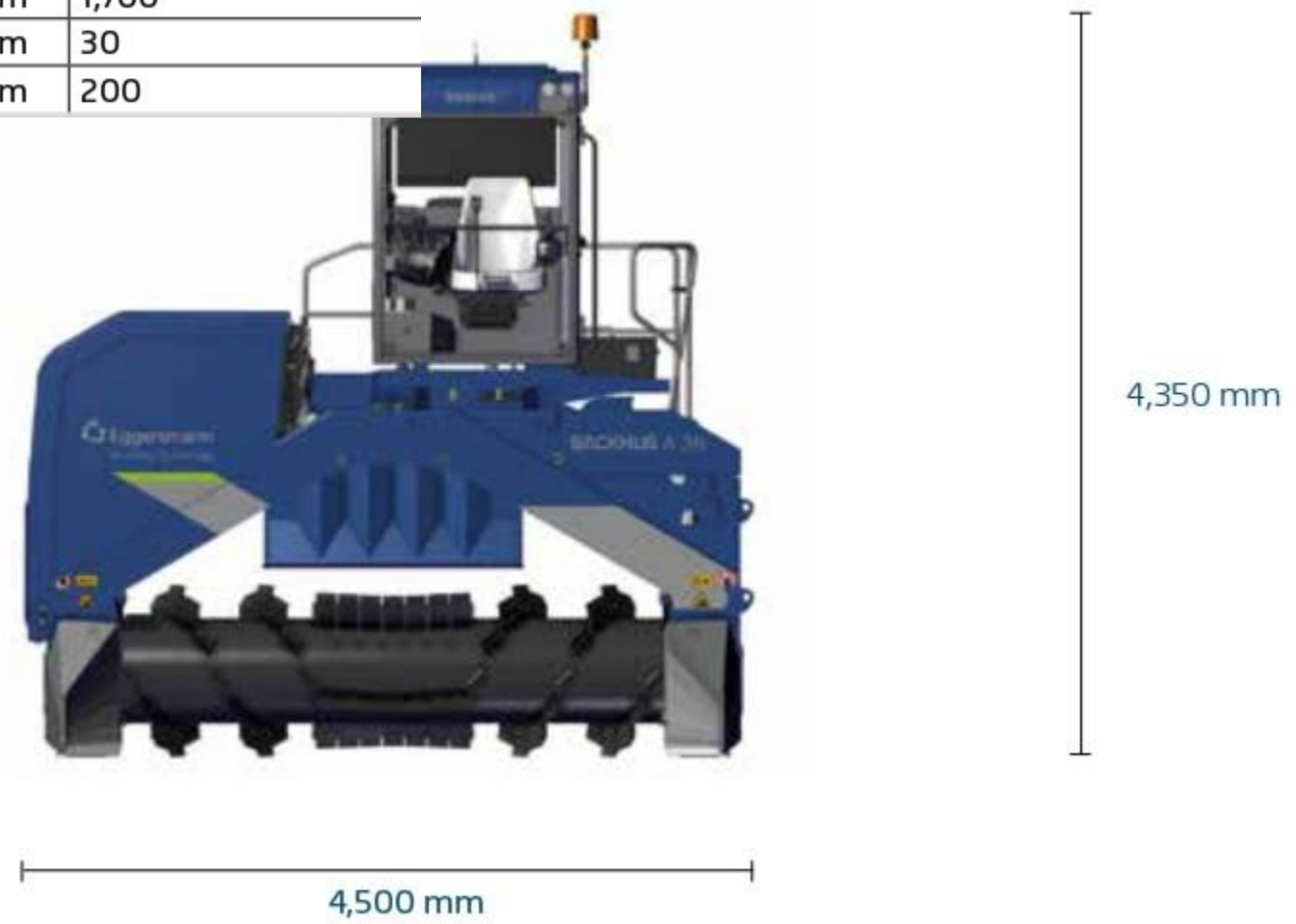
4,350 mm

4,500 mm

* With a repose angle of 45°

** Values may vary depending on equipment.

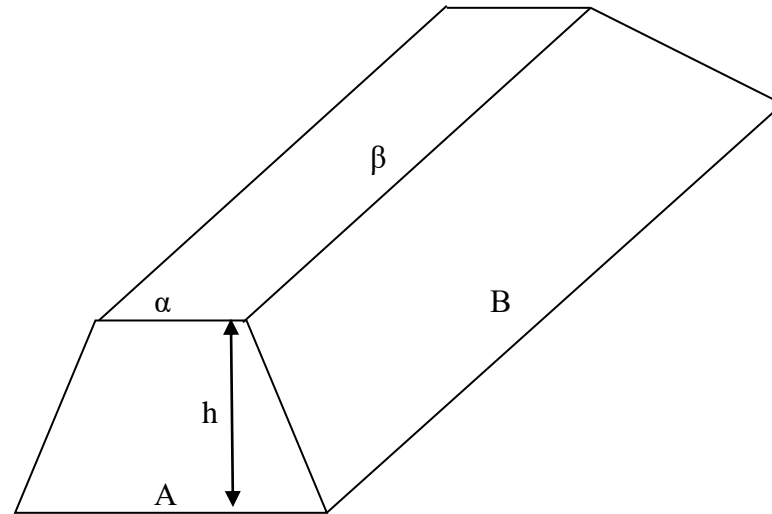
Work dimensions		
Rotor diameter	mm	1,000
Length	mm	4,350
Width	mm	4,500
Height	mm	4,350
Clearance width	mm	3,210
Clearance height	mm	1,700
min. ground clearance	mm	30
max. ground clearance	mm	200



Διαστασιολόγηση Σειραδίου

$$V = \frac{a+A}{2} * h * \frac{\beta+B}{2}$$

(1)



Όπου:

V: όγκος του σειραδίου σε m³

h: ύψος σειραδίου που συμπίπτει και με το ωφέλιμο ύψος του αναστροφέα σε m

α: μικρή βάση πλάτους σε m

A: μεγάλη βάση πλάτους σε m

β: μικρή βάση μήκους σε m

B: μεγάλη βάση μήκους σε m

Διαστασιολόγηση δαπέδου κομποστοποίησης

- Ακτίνα Αναστροφής: 4,5 μ
- Πλάτος ερπύστριας: 0,65 μ
- Όγκος σειραδίου: 231 κμ
- Ύψος Σειραδίου: 1,7 μ
- Μικρή Βάση Σειραδίου (Α, έδαφος): 3,2 μ
- Μικρή Βάση Σειραδίου (α, κορυφή): 1,7 μ (α=Α-1,5)
- Μεγάλη Βάση Σειραδίου (Β, έδαφος): Χ μ
- Μεγάλη Βάση Σειραδίου (β, κορυφή): Χ-2 μ (β=Β-2)
- Συνολικό Μήκος: Χ + 2 x 4,5 = ΖΖ μ
- Συνολικό Πλάτος: 8 Χ Α + 9 x 0,65 = ΥΥ μ

Διαστασιολόγηση δαπέδου κομποστοποίησης

- Ακτίνα Αναστροφής: 4,5 μ
- Πλάτος ερπύστριας: 0,65 μ
- Όγκος σειραδίου: 231 κμ
- Ύψος Σειραδίου: 1,7 μ
- Μικρή Βάση Σειραδίου (Α, έδαφος): 3,2 μ
- Μικρή Βάση Σειραδίου (α, κορυφή): 1,7 μ
- Μεγάλη Βάση Σειραδίου (Β, έδαφος): 56 μ
- Μεγάλη Βάση Σειραδίου (β, κορυφή): 54 μ
- Συνολικό Μήκος: $56 + 2 \times 4,5 = 65 \mu$
- Συνολικό Πλάτος: $8 \times 3,2 + 9 \times 0,65 = 32 \mu$

Διαστασιολόγηση Μονάδας Κομποστοποίησης

- Βοηθητικοί Χώροι:
 - Χώρος ωρίμανσης υλικού:
 - Περίοδος 8 με 12 εβδομάδες
 - Τοποθέτηση σε σωρούς με βάση τις δυνατότητες φορτωτή
 - Λάβετε υπόψη την απώλεια υλικού (55 % του όγκου και 45 % του βάρους)
 - Δάπεδο από ασφαλτο καθώς δεν υπάρχει πρόβλημα με τις θερμοκρασίες που αναπτύσσονται.
 - Χώρος κοσκινίσματος
 - Διάσταση και διαμόρφωση ανάλογα των αναγκών (τυποποίηση ή μη)
 - Η περιοχή φύλαξης του κοσκινισμένου κόμποστ μπορεί να είναι και καλυμμένη
 - Χώρος αποθήκευσης κλαδεμάτων / διογκωτικών
 - Μεγάλες διαστάσεις από ασφαλτο
 - Συνήθως πρέπει να είναι αντίστοιχες με το 50 % του δαπέδου κομποστοποίησης