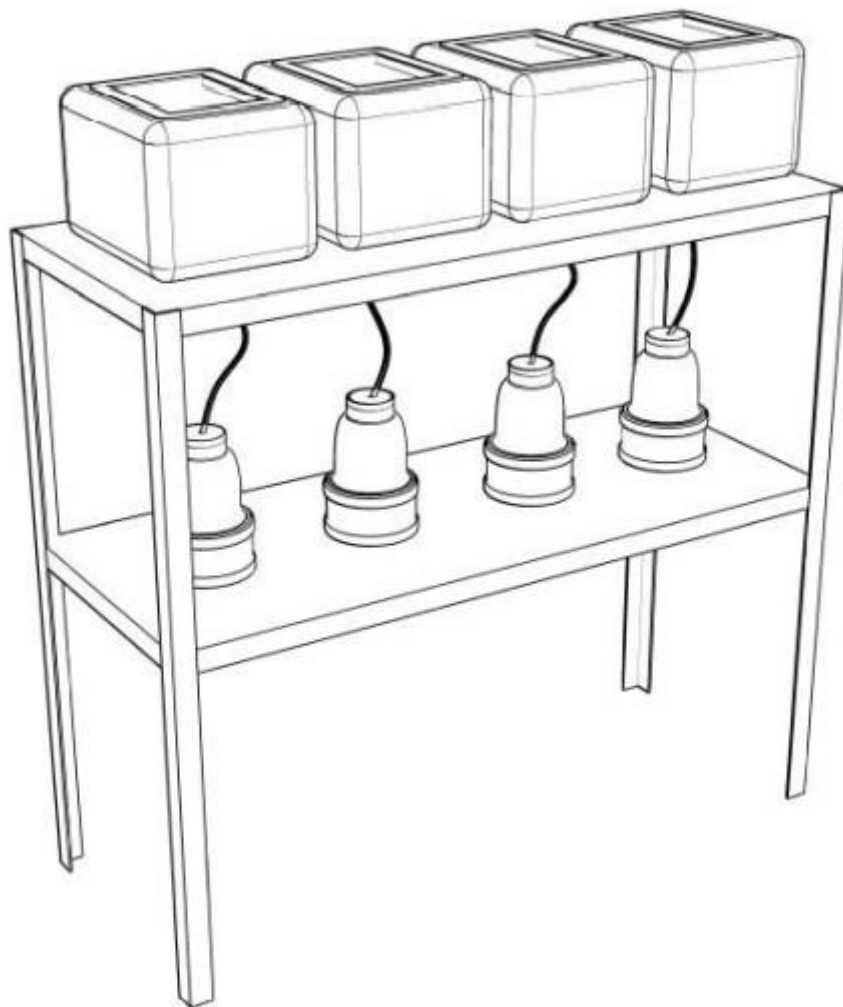




## Δημιουργώντας το Cool City Lab



Authors: Karl Kemper, Tim G. Reichenau, Karl Schneider



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

# 1. Το Cool City Lab

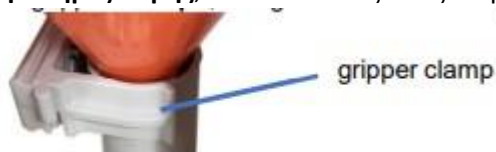
Ακόμη και κατά τη διάρκεια μικρών περιπάτων στη πόλη, μπορείτε να νοιώσετε διαφορετικά το αίσθημα της ζέστης σε διαφορετικά μέρη. Με το Cool City Lab θέλουμε να εξερευνήσουμε αυτή την ενότητα. Πρόκειται για το ερώτημα «Γιατί αισθανόμαστε περισσότερη ζέστη ή περισσότερο κρύο σε ορισμένα σημεία της πόλης από ότι σε άλλα;». Αν κοιτάξετε σε διαφορετικά μέρη στη πόλη, θα παρατηρήσετε ότι το έδαφος είναι επίσης διαφορετικό. Μερικές φορές η επιφάνεια πιο ανοιχτόχρωμη, όπως για παράδειγμα ανοιχτόχρωμες πέτρες, μερικές φορές είναι πιο σκούρα όπως για παράδειγμα η ασφαλτος. Με το Cool City Lab μπορούμε να ερευνήσουμε εάν και πως συσχετίζονται οι θερμοκρασίες με την επιφάνεια σε άμμο, πέτρες, ασφαλτο και γρασίδι. Αυτό το εγχειρίδιο εξηγεί πως φτιάχνετε το Cool City Lab.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

## 2. Λίστα υλικών

1. 4 **κουτιά** από πολυστυρένιο, εξωτερικές διαστάσεις : μήκος 26 cm, πλάτος 21cm, ύψος 18m.
2. Μεταλλικό **ράφι**, περίπου στις αναλογίες: πλάτος 100cm, βάθος 40cm, ύψος 90cm. Σε αυτό το εγχειρίδιο είναι ένα ράφι χωρίς βίδες από κατάστημα πώλησης εργαλείων από σίδηρο.
3. 4 απλές πλαστικές **χοάνες**: διάμετρος περίπου 7,5cm. Η διέξοδος στο κάτω μέρος πρέπει να είναι αρκετά μικρή ώστε να χωράει στον εύκαμπτο σωλήνα από το σημείο 9.
4. **Βίδες**: 4 x M4x20 με 4 nuts , 8 x M8x40 με 8 nuts και 8 ροδέλες.
5. 4 πλαστικοί σωλήνες (π.χ. αγωγός καλωδίου), διαστάσεις : μήκος 7cm, εξωτερική διάμετρος 2cm.
6. 4 **σφικτήρες λαβής**, τοποθετώντας το εξωτερικό του πλαστικού σωλήνα στο σημείο 5.



7. 4 **ξύλινες ράβδους**, μέτρα ανάλογα με το κουτί από πολυστυρένιο: μήκος 30cm, πλάτος 2 cm, πάχος 0,5 cm.
8. **Σύρμα**: 4 άξονες σύρματος απλής floristic's : μήκος περίπου 10cm.
9. 4 εύκαμπτοι σωλήνες, διαστάσεις : μήκος 40cm (ανάλογα με το ράφι), εξωτερική διάμετρο περίπου 1 cm (αρκετά λεπτό για να χωράει στην έξοδο της χοάνης από το σημείο 3).
10. 4 φιάλες με ανοικτό στόμιο χωρητικότητας 1 λίτρου.
11. 4 κολάρα (περίλαιμα) αποχετευτικών σωλήνων.
12. 4 βύσματα των σωληνώσεων αποχετευτικού για τα κολάρα των σωλήνων του σημείου 10.
13. 12 **δοχεία** αλουμινίου τύπου take away, διαστάσεις περίπου: μήκος 22cm, πλάτος 17cm, ύψος 3cm. Η επιφάνεια βάσης πρέπει να είναι μικρότερη από το καπάκι του πολυστυρένιου κουτιού του σημείου 1.
14. Ακρυλικό **χρώμα** σε χρωματισμούς μαύρου, κόκκινου και πράσινου.
15. 4 **ανιχνευτές θερμοκρασίας**.
16. Ανοιχτόχρωμες **πέτρες** (διακοσμητικές πέτρες ή χαλίκια) σε σχετικά μεγάλο μέγεθος.
17. **Χώμα για γλάστρες και σπόροι γρασιδιού**.
18. **Άσφαλτος** (μπορείτε να ζητήσετε από εργοστάσιο κατασκευής υλικών δρόμων , μπορείτε επίσης να αγοράσετε από κατάστημα πώλησης υλικών οικοδομής αλλά να βεβαιωθείτε ότι είναι άσφαλτος και όχι άσφαλτος σε υγρή μορφή).
19. **Άμμος** (π.χ. για παιδικής χαράς έδαφος από κατάστημα υλικών οικοδομής).



### 3. Τα κουτιά

Στο τέλος τα τέσσερα κουτιά θα τοποθετηθούν στο πάνω μέρος από το ράφι. Θα καλυφθούν με διαφορετικά υλικά (γρασίδι, άσφαλτο, πέτρες, άμμος). Οι επιδράσεις από τα διαφορετικά υλικά καλύμματος θα μετρηθούν μέσα στα κουτιά.

#### Χρειάζεστε:

Υλικό: τα 4 κουτιά από πολυστυρένιο, τα δοχεία αλουμινίου τύπου take away και τα ακρυλικά κουτιά.

Εργαλεία: ένα κοφτερό μαχαίρι, ένα στυλό, ένα πτυσσόμενο χάρακα, ένα πινέλο και ένα ασύρματο τρυπάνι με κατσαβίδι 8mm.

Τι κάνεις:

Αρχικά βάζεις τα κουτιά.

1. Παίρνετε το πινέλο και βάζετε το πρώτο κουτί σε χρώμα μαύρο, το δεύτερο σε χρώμα πράσινο, και το τρίτο σε κόκκινο χρώμα, στο ενδιάμεσο πλένετε το πινέλο. Το τελευταίο κουτί παραμένει σε άσπρο χρώμα.

Αφού στεγνώσει το χρώμα, τα δοχεία αλουμινίου θα τοποθετηθούν σαν καπάκι στα κουτιά πολυστυρένιου.

2. Μετρήστε ένα δοχείο αλουμινίου, δεδομένου ότι θα τοποθετηθεί σαν καπάκι στο κουτί πολυστυρένιου, μετράμε μόνο το ίδιο το δοχείο χωρίς το διπλωμένο άκρο.
3. Σχεδιάστε ένα ορθογώνιο στις διαστάσεις που μετρήσατε από το καπάκι του πολυστυρένιου κουτιού. Μπορείτε επίσης να χρησιμοποιήσετε το κάτω μέρος του δοχείου αλουμινίου ως πρότυπο και να σχεδιάσετε το περίγραμμά του (σημειώστε ότι τα δοχεία μεγαλώνουν συνήθως προς την κορυφή). Στη συνέχεια, κόψτε το άνοιγμα για το δοχείο με ένα μαχαίρι.
4. Τοποθετήστε τρία δοχεία αλουμινίου για μεγαλύτερη σταθερότητα. Κάντε μια τρύπα στο κάτω μέρος στη μέση των δοχείων με το τρυπάνι 8mm ή με τη χρήση του μαχαιριού.
5. Τοποθετήστε τα τρία αλουμινένια δοχεία στο κενό που δημιουργήσατε στο καπάκι του πολυστυρένιου κουτιού.

Επαναλάβετε τα βήματα 3-5 και στα τέσσερα κουτιά. Τα καπάκια θα πρέπει να μοιάζουν με αυτό της εικόνας.



Το έργο έχει λάβει χρηματοδότηση από το πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας «Horizon 2020» της Ευρωπαϊκής Ένωσης στο πλαίσιο της συμφωνίας επιχορήγησης αριθ. 82446

## 4. Το εσωτερικό των κουτιών

Το επόμενο βήμα είναι να προετοιμάσετε το εσωτερικό των κουτιών. Το νερό που έρχεται μέσω της οπής στο δοχείο αλουμινίου θα συλλεχθεί με ένα χωνί και θα αποθηκευτεί σε ένα μπουκάλι.

Χρειάζεστε:

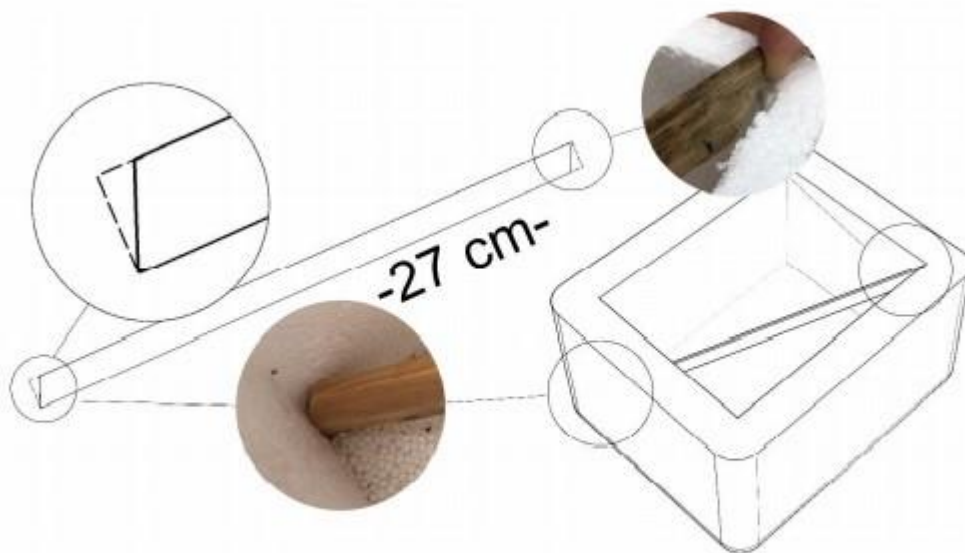
Υλικά: Οι χοάνες, οι ξύλινες ράβδους, οι βίδες M4x20 με 4 nuts, οι πλαστικοί σωλήνες 2cm, οι σφιγκτήρες λαβής τοποθέτησης, οι πλαστικοί σωλήνες 1cm και το σύρμα.

Εργαλεία: Πριόνι, στυλό, πτυσσόμενος χάρακας, ασύρματο τρυπάνι με κατσαβίδι 4mm και 10mm (ή με την ίδια διάμετρο του σωλήνα σας), και ένα πριόνι.

Τι κάνεις:

1. Μετρήστε διαγώνια το κουτί πολυστυρένιου δηλ. από τη γωνία στο κάτω μέρος προς τη γωνία στο πάνω μέρος διαμέσου ολόκληρου του κουτιού. Αυτή είναι η μεγαλύτερη απόσταση που μπορείτε να μετρήσετε στο κουτί.
2. Πριονίστε τη ξύλινη ράβδο κατά μήκος.
3. Πριονίστε τις γωνίες και στις δύο πλευρές όπως φαίνεται στην εικόνα πιο κάτω, έτσι ώστε να έχει σχήμα παραλληλόγραμμου και να ταιριάζει στο δικό σας κουτί πολυστυρένιου.

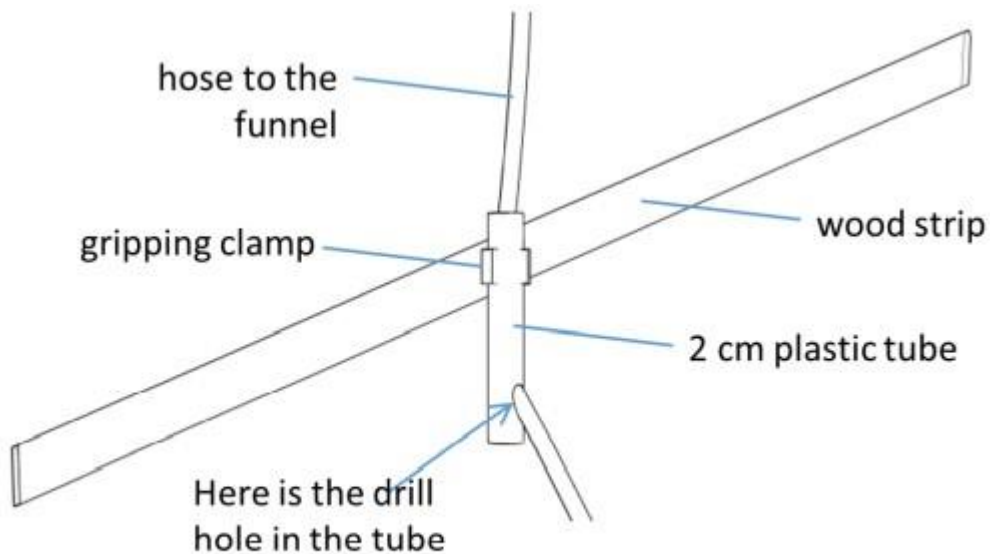
Επαναλάβετε τα βήματα 2-3 ώστε να έχετε ξύλινες ράβδους και για τα τέσσερα κουτιά.



Ο σωλήνας που θα κρατεί τη χοάνη, θα προσαρμοστεί στη ξύλινη ράβδο.

4. Δημιουργήστε μια τρύπα στη μέση της ξύλινης λωρίδας με ένα τρυπάνι 4mm και συνδέστε το σφιγκτήρα της λαβής με τη βίδα M4x20 και το κατάλληλο nut σε αυτό το σημείο.
5. Κόψτε το πλαστικό σωλήνα 2cm σε μήκος περίπου 7cm με το πριόνι. Ίσως χρειαστεί να προσαρμόσετε το μήκος λίγο αργότερα.
6. Ανοίξτε μια τρύπα στο κάτω μέρος του σωλήνα με το τρυπάνι 10mm (ή με ένα τρυπάνι που ταιριάζει στη διάμετρο του σωλήνα σας) και βιδώστε το σωλήνα 1cm μέσα σε αυτή τη τρύπα. Κοιτάξτε την εικόνα πιο κάτω για να κατανοήσετε καλύτερα το νόημα.
7. Βάλτε τα όλα μαζί, δηλαδή τοποθετήστε τον πλαστικό σωλήνα στο σφιγκτήρα λαβής και τη ξύλινη ράβδο με τον πλαστικό σωλήνα μέσα στο κουτί πολυστυρένιου.
8. Στο κάτω μέρος του πολυστυρένιου κουτιού σημειώστε το σημείο όπου βγαίνει ο σωλήνας.
9. Δημιουργήστε μια τρύπα με το τρυπάνι 10mm (ή με ένα τρυπάνι που ταιριάζει στη διάμετρο του σωλήνα) στο κάτω μέρος του κουτιού. Περάστε μέσα από το άνοιγμα το σωλήνα έτσι ώστε να βγαίνει έξω από το κουτί στο κάτω μέρος.

Επαναλάβετε αυτά τα βήματα σε όλα τα τέσσερα κουτιά.



Στη συνέχεια η χοάνη θα συνδεθεί στη κατασκευή σας.

10. Τοποθετήστε τη κατάληξη της χοάνης στην άκρη του σωλήνα που βγαίνει από το πλαστικό σωλήνα.

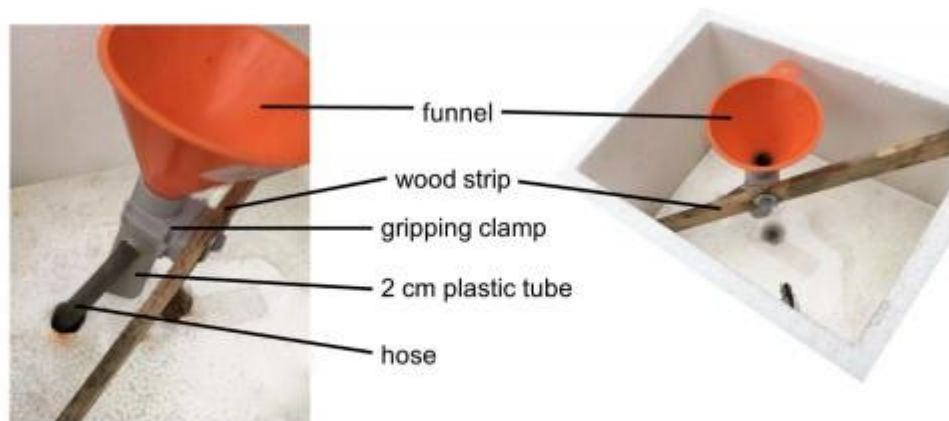
Επαναλάβετε και πάλι αυτό το βήμα και στα τέσσερα κουτιά.

Στο τέλος πρέπει να φτιάξετε την λαβή για τον αισθητήρα θερμοκρασίας.

11. Λυγίστε ένα κομμάτι σύρμα έτσι ώστε να μπορείτε να τοποθετήσετε το ένα άκρο στον τοίχο του πολυστυρένιου κουτιού εσωτερικά. Στη άλλη άκρη του σύρματος, λυγίζετε ένα μικρό γάντζο ώστε να μπορείτε να κρεμάσετε τον αισθητήρα θερμοκρασίας πάνω σε αυτόν. Το σημαντικό είναι ο ανιχνευτής θερμότητας να είναι στον αέρα και να μη αγγίζει τίποτε έτσι ώστε να μετράει την θερμοκρασία αέρα και όχι τη θερμοκρασία μιας επιφάνειας.

Επαναλάβετε αυτό το βήμα και για τα τέσσερα κουτιά.

Τώρα μπορείτε να συγκεντρώσετε όλα τα βήματα και θα πρέπει να μοιάζει το αποτέλεσμα σας περίπου όπως τη πιο κάτω εικόνα.



## 5. Τοποθετώντας τα κουτιά στο ράφι

Τα κουτιά έχουν ολοκληρωθεί και μπορούν τώρα να τοποθετηθούν στο μεταλλικό σας ράφι. Τα κουτιά θα τοποθετηθούν στο ράφι με βίδες που περνούν από το κάτω μέρος ενός κουτιού και από το ράφι.

### Χρειάζεστε:

Υλικό: Το μεταλλικό ράφι με βίδες M8x40 με nuts και ροδέλες.

Εργαλεία: Ένα κλειδί 8mm με βίδες M8x40 και ένα τρυπάνι με ασύρματο κατσαβίδι 8mm και 10mm (ή με την ίδια διάμετρο του σωλήνα σας). Χρησιμοποιήστε το τρυπάνι για να το στερεώσετε στο ράφι.

### Τι κάνεις:

1. Συναρμολογήστε το ράφι σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πρέπει να φαίνεται παρόμοιο με τη πιο κάτω εικόνα.
2. Τοποθετήστε τα κουτιά στις ίδιες αποστάσεις μεταξύ τους στο πάνω μέρος στο ράφι. Για να το κάνετε αυτό πρέπει να τραβήξετε τους σωλήνες από το άνοιγμα στο κάτω μέρος των κουτιών.
3. Δημιουργήστε μια τρύπα μέσα από το κάτω μέρος του πολυστυρένιου κουτιού και από το μεταλλικό ράφι με το τρυπάνι 8mm, αλλά όχι στην ίδια θέση που βρίσκεται ο πλαστικός σωλήνας.
4. Περάστε τη ροδέλα στη βίδα M8x40 και τοποθετήστε τα πάνω από την τρύπα που δημιουργήσατε.
5. Στερεώστε το κουτί στο ράφι με τις βίδες και το nuts που ταιριάζει.
6. Χρησιμοποιήστε το τρυπάνι 10mm (ή με την ίδια διάμετρο με τον σωλήνα σας) για να επεκτείνετε τη τρύπα του σωλήνα στο κάτω μέρος του κουτιού δια μέσου του ραφιού.
7. Τοποθετήστε το σωλήνα πίσω από την τρύπα έτσι ώστε να βγαίνει από το κάτω μέρος του ραφιού. Επαναλάβετε τα βήματα 2-7 και για τα τέσσερα κουτιά.





## 6. Τα μπουκάλια συλλογής νερού διαρροής

Το νερό περνά μέσα από το περιεχόμενο του αλουμινένιου δοχείου στη χοάνη και το νερό θα συλλέγεται σε φιάλες στο κάτω μέρος από το ράφι.

### Χρειάζεστε:

Υλικό: Τις φιάλες με ανοικτό στόμιο, τα κολάρα του σωλήνα αποχέτευσης και τα βύσματα υποδοχής, τις βίδες M8x40 με nuts και ροδέλες.

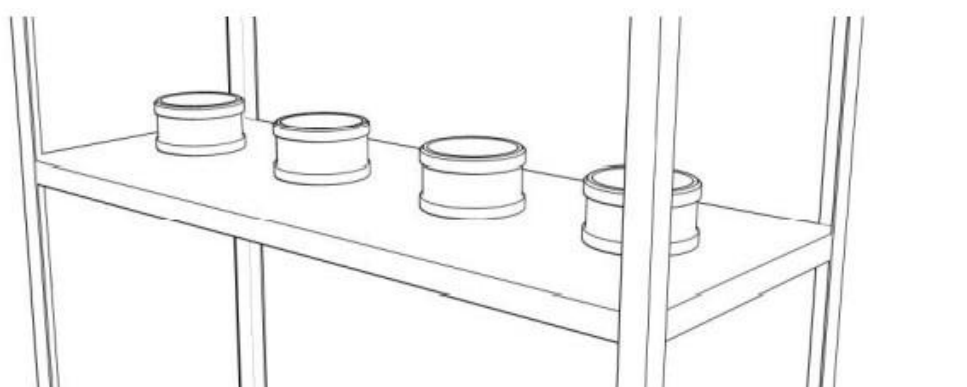
Εργαλεία: Ένα κλειδί για τις βίδες M8x40 και ένα ασύρματο τρυπάνι με κατσαβίδι 8mm και 10mm (ή τη ίδια διάμετρο με το σωλήνα σας). Χρησιμοποιήστε το τρυπάνι για να το στερεώσετε στο ράφι. Θα χρειαστείτε μια μεζούρα και ένα αδιάβροχο μαρκαδοράκι σε περίπτωση που οι φιάλες με το φαρδύ στόμιο δεν έχουν κλίμακες ανάγνωσης της ποσότητας του νερού.

### Τι κάνεις:

Το κολάρα των αποχετευτικών σωλήνων και τα βύσματα υποδοχής γίνονται θήκες για μπουκάλια συλλογής του νερού διαρροής όπως φαίνεται στη πιο κάτω εικόνα.

1. Πρώτα ελέγξτε εάν οι φιάλες με ανοικτό στόμιο αναγράφουν τις ποσότητες του νερού επάνω στη φιάλη. Εάν όχι, γεμίστε με νερό το ποτήρι μέτρησης σε 50ml και σημειώστε με μια γραμμή εκεί που φτάνει η στάθμη του νερού στο μπουκάλι χρησιμοποιώντας το αδιάβροχο μαρκαδοράκι. Σημειώστε τη ποσότητα του νερού δίπλα από τη γραμμή σε ml. Ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιήσετε διαφορετική ποσότητα νερού ανά γέμισμα. Αυτό εξαρτάται από το μέγεθος και το σχήμα του μπουκαλιού.
2. Δημιουργήστε ένα άνοιγμα στη μέση του βύσματος του αποχετευτικού σωλήνα με το τρυπάνι 8mm.
3. Στο χαμηλότερο ράφι, σημειώστε που βρίσκεται η μέση του, κάτω όμως από το κουτί.
4. Δημιουργήστε μια τρύπα στο ράφι εκεί όπου σημαδέψατε χρησιμοποιώντας το 8mm τρυπάνι.
5. Περάστε μια ροδέλα πάνω από την βίδα M8x40 και τοποθετήστε τη μέσα από το βύσμα της πρίζας από ψηλά, μέσα στη τρύπα που έχετε δημιουργήσει.
6. Τοποθετήστε το κολάρο του σωλήνα στο βύσμα της πρίζας. Η λαστιχένια σφραγίδα πρέπει να τα κρατεί σφικτά όλα μαζί .

Επαναλάβετε αυτά τα βήματα και στα τέσσερα κουτιά.



Μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας των θηκών για τις φιάλες, οι φιάλες πρέπει να προετοιμαστούν.

7. Πάρτε το καπάκι μιας φιάλης με ανοικτό στόμιο και ανοίξτε μια τρύπα στη μέση με το τρυπάνι 10mm (ή με την ίδια διάμετρο με το σωλήνα σας).
8. Περάστε την άκρη του σωλήνα μέσα από το καπάκι.
9. Μικρύνετε το σωλήνα έτσι ώστε να φτάσει σχεδόν στο κάτω μέρος της φιάλης όταν είναι μέσα στη θήκη της φιάλης. Ο σωλήνας πρέπει να είναι χαλαρός αλλά δεν πρέπει να έχει κενά όπου το νερό μπορεί να συσσωρευτεί.

Επαναλάβετε αυτά τα βήματα και στα τέσσερα κουτιά.

Η διαδικασία της κατασκευής έχει πλέον ολοκληρωθεί και πρέπει να μοιάζει με την εικόνα της πρώτης σελίδας.



## 7. Γέμισμα των δοχείων

Τα δοχεία αλουμινίου είναι τώρα έτοιμα για γέμισμα.

### Χρειάζεστε:

Υλικά: το χώμα και οι σπόροι γρασιδιού, οι ανοιχτόχρωμες πέτρες, η άσφαλτος, η άμμος και ένα κομμάτι ύφασμα ή κάτι παρόμοιο που εμποδίζει την άμμο να ξεφεύγει μέσα από μια τρύπα.

### Τι κάνεις:

Το **πράσινο κουτί** θα καλυφθεί με γρασίδι μέσα στο δοχείο αλουμινίου για τη προσομοίωση της χλόης.

1. Γεμίστε το δοχείο αλουμινίου με χώμα γλάστρας.
2. Τοποθετήστε τους σπόρους γρασιδιού μέσα στο χώμα.
3. Τώρα πρέπει να περιμένετε και να το ποτίζετε τακτικά. Πρέπει να ποτίσετε το γρασίδι σε περιπτώσεις όπως: όταν το Cool City Lab τελειώσει και δεν έχει βρέξει για μερικές μέρες ή όταν είναι σε εσωτερικό χώρο, διαφορετικά το γρασίδι θα στεγνώσει. Πάντα να σημειώνετε πόσο νερό χρειάζεστε για να ποτίσετε το γρασίδι. Βάλτε την ίδια ποσότητα νερού και στα υπόλοιπα κουτιά έτσι ώστε να μπορούν να συγκριθούν στο τέλος του πειράματος. Μπορείτε επίσης να εγκαταστήσετε το σύστημα αυτόματου ποτίσματος όπως φαίνεται στην ενότητα 8.
4. Τοποθετήστε το δοχείο στο καπάκι του πράσινου κουτιού.

Το **μαύρο κουτί** θα καλυφθεί με άσφαλτο για προσομοίωση ενός δρόμου ή μιας πλατείας.

5. Γεμίστε το κουτί με άσφαλτο που θα βρείτε σε ένα εργοστάσιο κατασκευής δρόμων ή από ένα κατάστημα οικοδομικών υλικών όπως περιγράφεται στις οδηγίες.
6. Τοποθετήστε το καπάκι στο δοχείο του μαύρου κουτιού.

Το λευκό κουτί θα καλυφθεί με ελαφριές πέτρες.

7. Γεμίστε με πέτρες τα δοχεία και τοποθετήστε τις στο καπάκι του λευκού κουτιού.

Τώρα παραμένει μόνο το κόκκινο κουτί, το οποίο θα γεμίσει με άμμο.

8. Καλύψτε τη τρύπα στο δοχείο αλουμινίου με ένα κομμάτι ύφασμα ή κάτι παρόμοιο ώστε να εμποδίζει την άμμο να περάσει.
9. Γεμίστε το δοχείο με άμμο.
10. Αφού γεμίσετε με άμμο τα δοχεία, τοποθετήστε τα στο καπάκι του κόκκινου.



## 8. Προαιρετικά : Τριχοειδές πότισμα

Εάν δεν ποτίζετε τακτικά το γρασίδι, θα στεγνώσει. Για να το αποφύγετε μπορείτε να δημιουργήσετε ένα σύστημα ποτίσματος με κλωστές.

Αυτό λειτουργεί σαν τη κλωστή ενός κεριού αλλά απορροφά νερό αντί για κερί. Το νερό αναρροφάται από ένα δοχείο με τριχοειδή δύναμη. Μπορείτε να πάρετε το απαιτούμενο υλικό από κατάστημα οικοδομικών υλικών ή και από το διαδίκτυο.

### Χρειάζεστε:

Υλικό: μια κλωστή ή απλά ένα βαμβακερό πανί ή κάλτσες και ένα δοχείο (π.χ. ένα μπουκάλι με μεγάλο στόμιο με μια τρύπα στο καπάκι ή απλά ένα βάζο μαρμελάδας).

### Τι κάνεις:

1. Αφαιρέστε το καπάκι από το δοχείο και δημιουργήστε μια τρύπα σε αυτό, τόση όση να ταιριάζει με το τριχοειδές υλικό (κλωστή).
2. Περάστε το άκρο του τριχοειδούς υλικού μέσα από τη τρύπα στο καπάκι και τοποθετήστε καλά το άλλο άκρο στο χώμα του πράσινου κουτιού.
3. Γεμίστε το δοχείο με νερό και βιδώστε το καπάκι έτσι ώστε να υπάρχει μια καλή αναλογία από τη κλωστή στο νερό.
4. Τοποθετήστε το δοχείο του νερού σε θέση έτσι ώστε το ύψος να είναι το ίδιο με το γρασίδι ή και ψηλότερο.

Βεβαιωθείτε ότι υπάρχει πάντα αρκετό νερό στο νεπόζιτο νερού. Εάν ζεσταθεί πολύ, το σύστημα ποτίσματος σας ενδέχεται να μην είναι σε θέση να παρέχει αρκετό νερό. Τότε θα πρέπει να ποτίσετε το γρασίδι σας με το χέρι για να μην στεγνώσει.

