

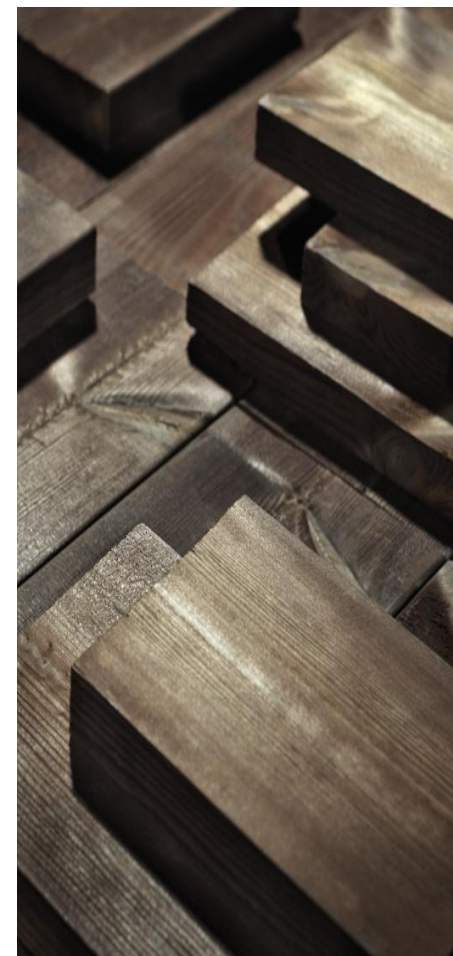


Kebony Φουρφουρίωση του ξύλου

Courtesy: Dr. Stig Lande, **Kebony AS** (Norway)

Kebony – Τι είναι;

- Η παγκόσμια προσφορά σε τροπική ξυλεία δεν επαρκεί για τις σημερινές ανάγκες – Ένα περιβαλλοντικό πρόβλημα;
- Η νέα τεχνολογία *φουρφουρυλίωσης* του ξύλου (Kebony = **furfurylation of wood**) είναι δυνατόν να δώσει:
 - Ένα «**πράσινο**» προϊόν, με αξιοποίηση ξυλείας κωνοφόρων & πλατυφύλλων (βλ. SYP, maple, radiata pine).
 - Μία εναλλακτική λύση, σε σχέση με την επιβλαβή **εμποτισμένη ξυλεία** (βλ. ενώσεις χαλκού, αρσενικού & χρωμίου).
- Η νέα αυτή τεχνολογία αναπτύχθηκε σε βιομηχανική κλίμακα στη Νορβηγία (Kebony AS) και **αναβαθμίζει ποιοτικά** ξυλεία από δασικές φυτείες – βλ. plantations) σε ποιοτικά ανώτερη ξυλεία, **κλάσης «1»**, που έχει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά και τις ιδιότητες των εξαιρετικών τροπικών ειδών (**Teak, Ipe, Merbau**).



Χαρακτηριστικά του προϊόντος



Πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής



Οικολογικό και
«πράσινο» προϊόν



Υψηλή αισθητική αξία



Με βιολογική αντοχή



Με διαστασιακή σταθερότητα



Ελάχιστη συντήρηση



Υψηλή αντοχή σε κάμψη
& κρούση



Ανθυγροσκοπικό

Τεχνολογία Kebony (φουρφουρλική αλκοόλη)



[Video](#)

Input

ΞΥΛΟ

- Βιο-αποικοδομήσιμο υλικό
- Κωνοφόρα ξύλα (*plantations*)
- Υγροσκοπικό υλικό
- Μη σταθερής ποιότητας

ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΦΥΤ. ΒΙΟΜΑΖΑΣ

- Υπολείμματα βιομάζας
- Ζαχαροκάλαμο
- Καλαμπόκι
- Ξύλο

Τεχνολογία

1. ΕΜΠΟΤΙΣΜΟΣ

- Το αντιδραστήριο «διογκώνει» πολύ τα κυτταρικά τοιχώματα
- Η φουρφουρλική αλκοόλη «πολυμερίζεται» και δημιουργούνται νέες πολυμερικές ενώσεις μέσα στα τοιχώματα

2. ΠΟΛΥΜΕΡΙΣΜΟΣ

- Μετά τον εμποτισμό, το ξύλο «τροποποιείται» μετά από επίδραση θερμοκρασίας $> 100^{\circ}\text{C}$

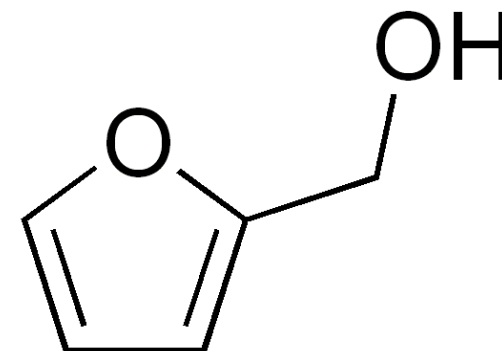
3. ΞΗΡΑΝΣΗ

- Το «νέο υλικό» τελικώς ξηραίνεται σε κλίβανο ξήρανσης και κλιματίζεται σε μια τελική υγρασία ισορροπίας.

Output

“ΝΕΟ ΞΥΛΟ”

- Μεγάλης διάρκειας ζωής
- Βελτιωμένες μηχανικές ιδιότητες
- Προϊόν μιας σταθερής ποιότητας
- “Πράσινο” & οικολογικό προϊόν



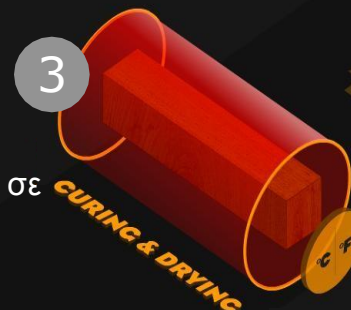
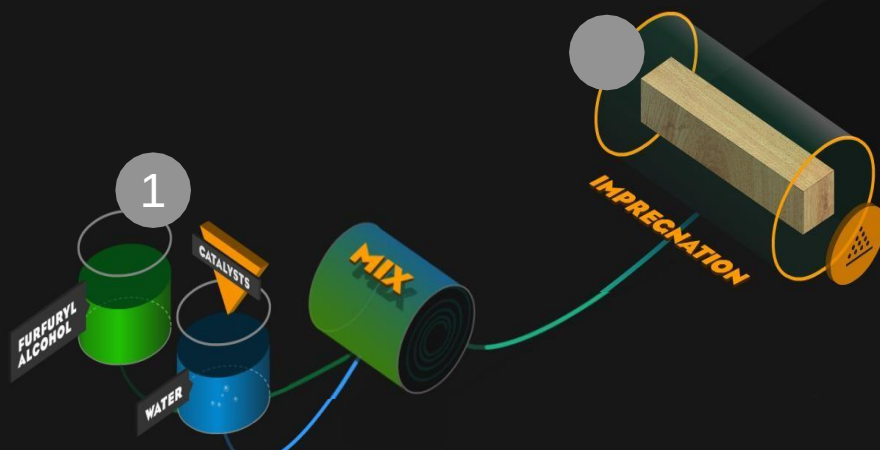
Τεχνολογία Kebony

1 Βασικές αρχές

Η βασική αρχή της τεχνολογίας αυτής ονομάζεται **ΦΟΥΡΦΟΥΡΥΛΙΩΣΗ**, και το βασικό ακίνδυνο πρόσθετο λέγεται **φουρφουρυλική αλκοόλη** που είναι φυτικό υπόλειμμα από γεωργικές καλλιέργειες κυρίως.

2 Εμποτισμός

Περιλαμβάνει μία τυπική διαδικασία εμποτισμού του ξύλου, μέσα σε ένα **αυτόκλειστο** θάλαμο, κάτω από ειδικές συνθήκες.



4

PACKAGING

3 Πολυμερισμός & ξήρανση

Το εμποτισμένο ξύλο στο στάδιο αυτό πολυμερίζεται, σε υψηλή θερμοκρασία. Στη συνέχεια ακολουθεί ένα στάδιο συμβατικής ξήρανσης (kiln drying) σε συνθήκες που είναι ελεγχόμενες.

4 Τελικές διεργασίες

Τελική κοπή, προετοιμασία & τεμαχισμοί και τελική συσκευασία.

Εργοστάσιο παραγωγής (Νορβηγία)

- Το πρώτο εργοστάσιο παραγωγής της ξυλείας Kebony λειτούργησε το 2003. Η γραμμή παραγωγής του μεγάλωσε το 2009 και τροποποιήθηκε τεχνολογικά.
- Κυριότερα μέρη του εργοστασίου είναι τα κάτωθι:
 - 1 θάλαμος εμποτισμού - autoclave
 - 4 θάλαμοι πολυμερισμού
 - Transport system
 - Machining line
- Η ετήσια παραγωγή σήμερα είναι: **25.000 m³**
- Το εργοστάσιο θα αλλάξει με σκοπό το διπλασιασμό της παραγωγικότητάς του.
- Η εταιρεία έχει έδρα το Όσλο (Norway), και το τμήμα έρευνας και η παραγωγή γίνεται στην πόλη Skien (Norway). Οι πωλήσεις της εταιρείας σήμερα γίνονται κυρίως στη Νορβηγία-Σουηδία, Μ. Βρετανία, Γερμανία, Γαλλία, Ελβετία, Ιταλία, Ισπανία, ΗΠΑ, κ.α.

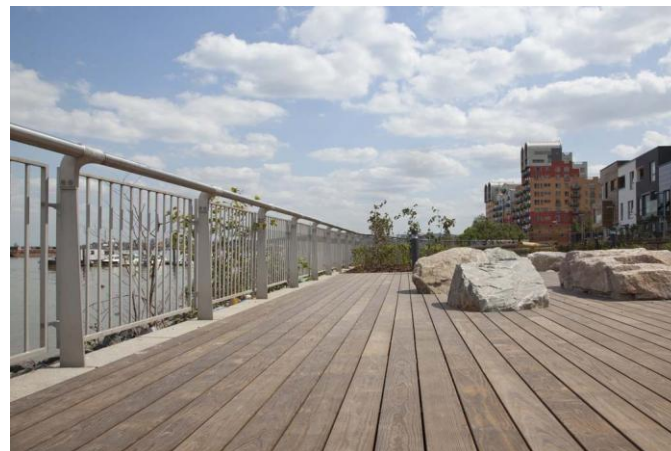


Kebony (ξύλεια πεύκου)

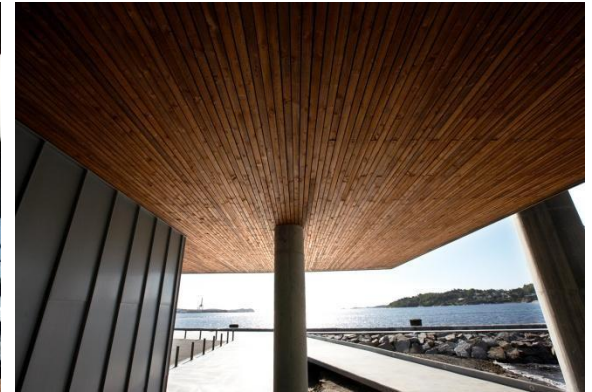
Radiata pine & Southern yellow pine



Kebony SYP



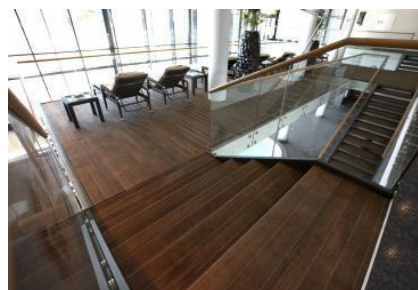
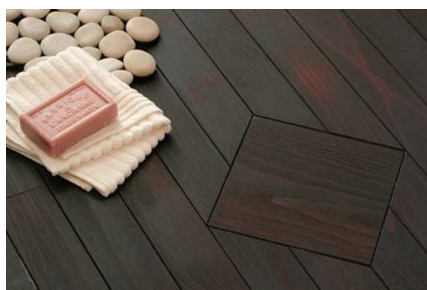
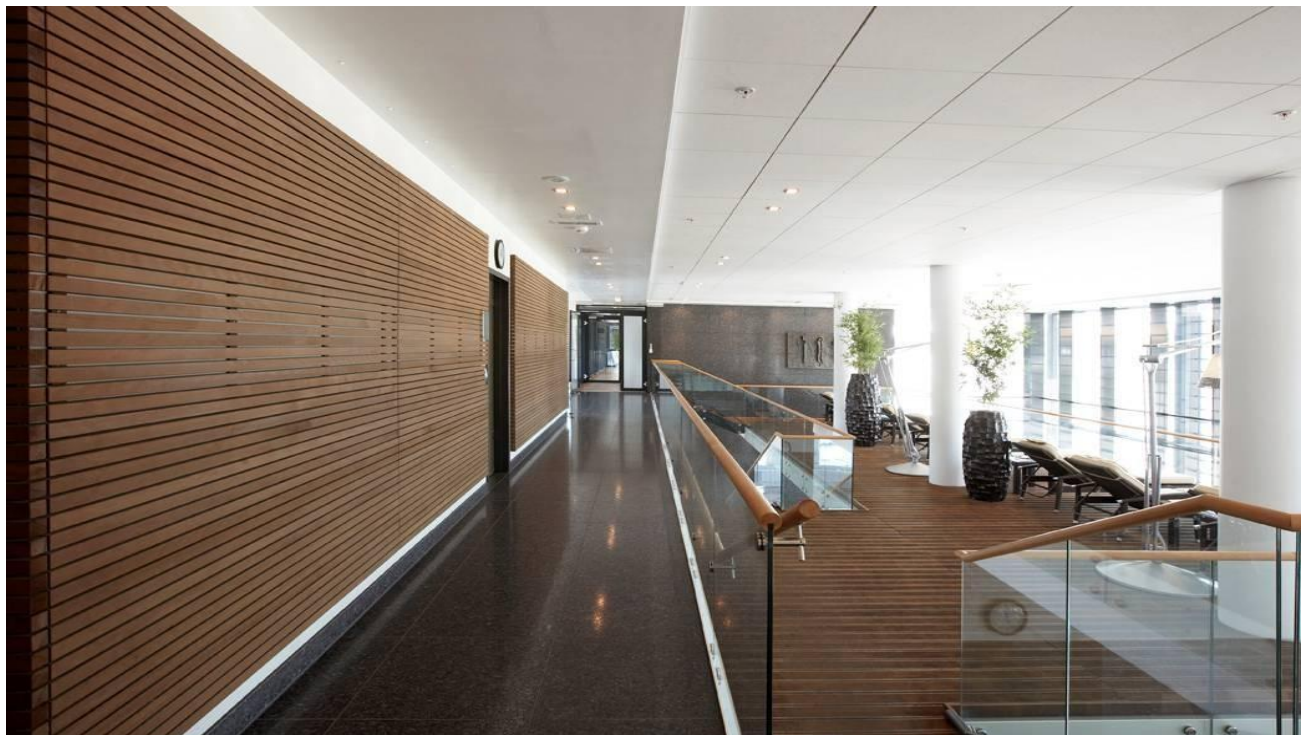
Kebony Pine



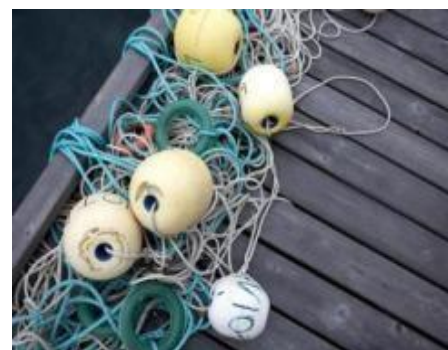
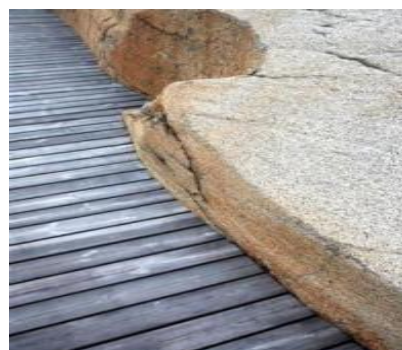
Kebony Yacht Decking (Kebony Maple)



Kebony Indoor (Kebony SYP and Maple)



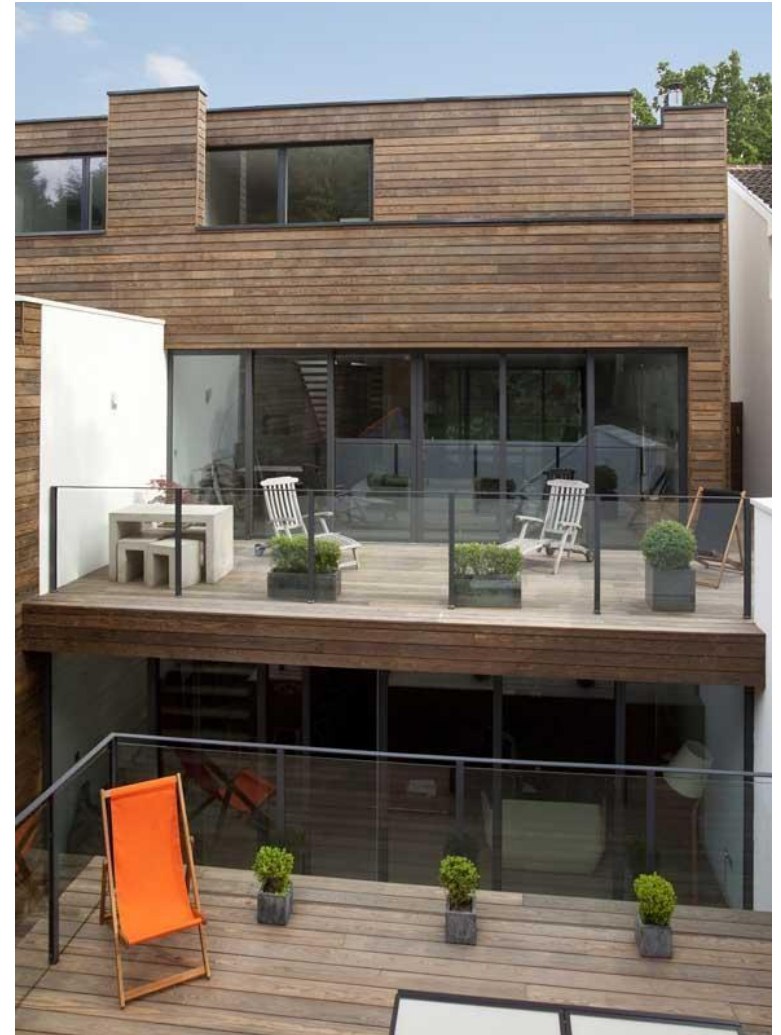
Kebony Pine decking



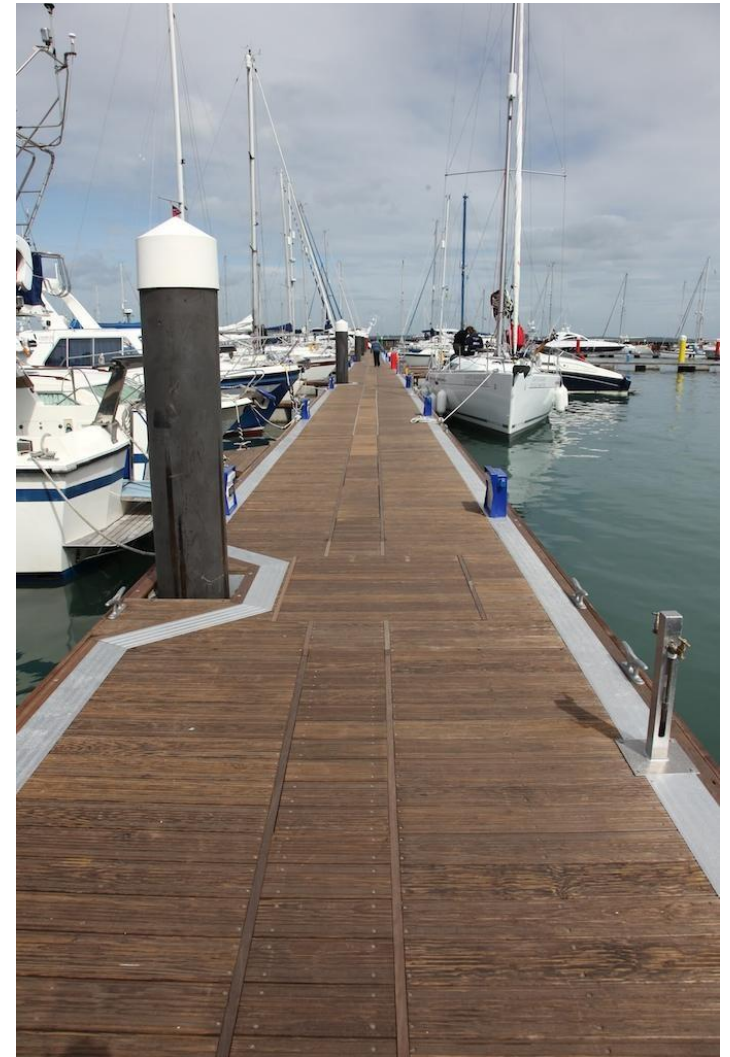
Hotel, Norway (Kebony Pine)



Hurst Avenue, London (Kebony SYP)



Yarmouth Marina, UK (Kebony SYP)



Brighton Bexhill, UK (Kebony Pine & SYP)



Kebony – πολύ ανθεκτικό & σταθερό

ΕΙΔΗ ΞΥΛΟΥ	Μέγιστη μετακίνηση	Σκληρότητα (Brinell)	Φυσική διάρκεια (ανθεκτικότητα στο χρόνο)
	%		
Kebony Maple	6	Πολύ σκληρό	Πολύ ανθεκτικό
Σφενδάμι	9	Σκληρό	Καθόλου ανθεκτικό
Massaranduba	6-11	Πολύ σκληρό	Πολύ ανθεκτικό
Ipe	6	Πολύ σκληρό	Πολύ ανθεκτικό
Teak	4-6	Σκληρό	Πολύ ανθεκτικό
Bangkirai	11	Πολύ σκληρό	Ανθεκτικό
Merbau	5	Σκληρό	Ανθεκτικό
Iroko	6	Σκληρό	Ανθεκτικό έως Π. Ανθεκτικό
Garapa	4-8	Σκληρό	Ανθεκτικό
Δρυς	4-6	Σκληρό	Ανθεκτικό
Kebony SYP	5	Σκληρό	Πολύ ανθεκτικό
Κόκκινος Κέδρος	8	Μαλακό	Ανθεκτικό
Ανεμπότιστο SYP	8	Μαλακό	Ελάχιστα ανθεκτικό
Kebony pine	6	Σκληρό	Πολύ ανθεκτικό/ανθεκτικό
Σιβηρική Λάρικα	7	Μαλακό	Ανθεκτικό/Μετρίως ανθεκτικό
Σουηδικό Πεύκο	8	Μαλακό	Ελάχιστα ανθεκτικό

Κεbony – καθόλου ολισθηρό (*decks*)

ΞΗΡΟ περιβάλλον

παράλληλα //:	86
κάθετα με τις ίνες:	106

Για αθλητικά δάπεδα, το ελάχιστο είναι: **80**

ΥΓΡΟ περιβάλλον

παράλληλα //:	42
κάθετα με τις ίνες:	37

>35	: Καθόλου ολισθηρό
25 – 35	: Μεσαίου μεγέθους κίνδυνος
<25	: Πολύ ολισθηρό

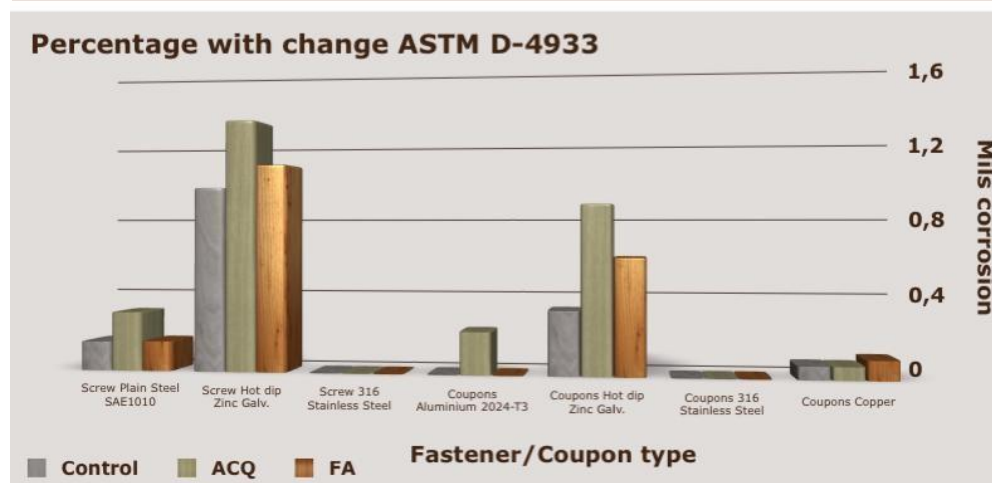
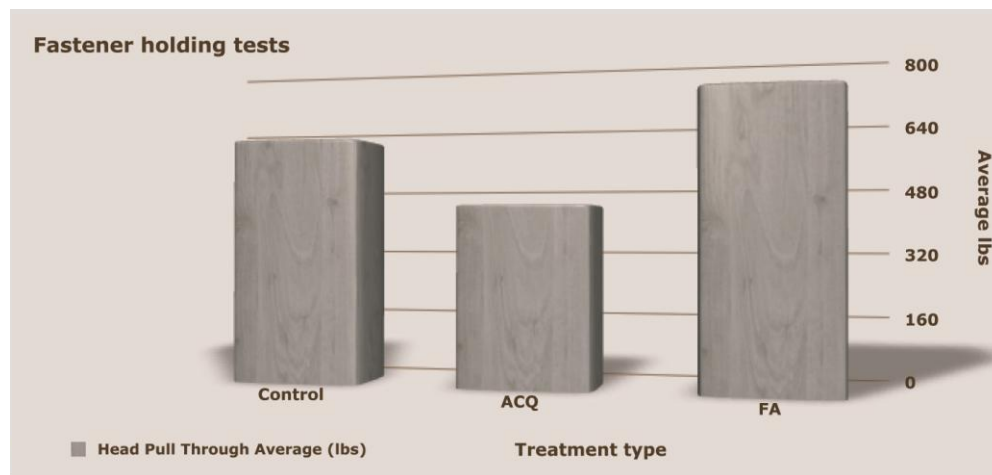
Συμπεριφορά με τα συνδετικά μέσα

- **Συγκράτηση** συνδετικών
(ASTM D-1761)

- **Οξειδωση** συνδετικών
μέσων (AWPA E12)

- Καλύτερη συγκράτηση των συνδετικών μέσων με την τροποποιημένη ξυλεία Kebony.
- Είναι πολύ ανθεκτικό στην οξειδωση («σκούριασμα») σε σχέση με τα ανταγωνιστικά υλικά & την εμποτισμένη ξυλεία.

Source: Virginia Tech, Department of Wood
Science and Forest Products



Kebony & ανταγωνιστικά προϊόντα

Παράμετροι

Αρχή τροποποίησης

Γενική εμφάνιση

Μηχανικές ιδιότητες

Σκληρότητα

Σταθερότητα διαστάσεων

Αντοχή συνδέσεων

Ανθεκτικότητα
(διάρκεια ζωής)

Kebony

Furan πολυμερή

Καφέ χρώματος,
γίνεται
«γκρίζο» με
τον χρόνο

Βελτίωση σε ακαμψία

**

ThermoWood

Θερμική τροποποίηση

Καφέ χρώματος,
γίνεται
«γκρίζο» με
τον χρόνο

Μειωμένη ανθεκτικότητα
σε κάμψη (MOR)

*

**

*

**

Accoya

Ακετυλίωση

Λευκωπό, εξαιρετική
σταθερότητα χρώματος
(βαμμένο), μπορεί να έχει
«ΚΥΑΝΩΣΕΙΣ»

Δεν επηρεάζονται οι
μηχανικές αντοχές

**

**

Περιβαλλοντικά φιλικό (green product)



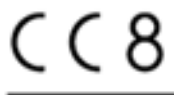
- Kebony Pine & Maple are **FSC** Mixed wood



- Kebony SYP is **PEFC** certified wood



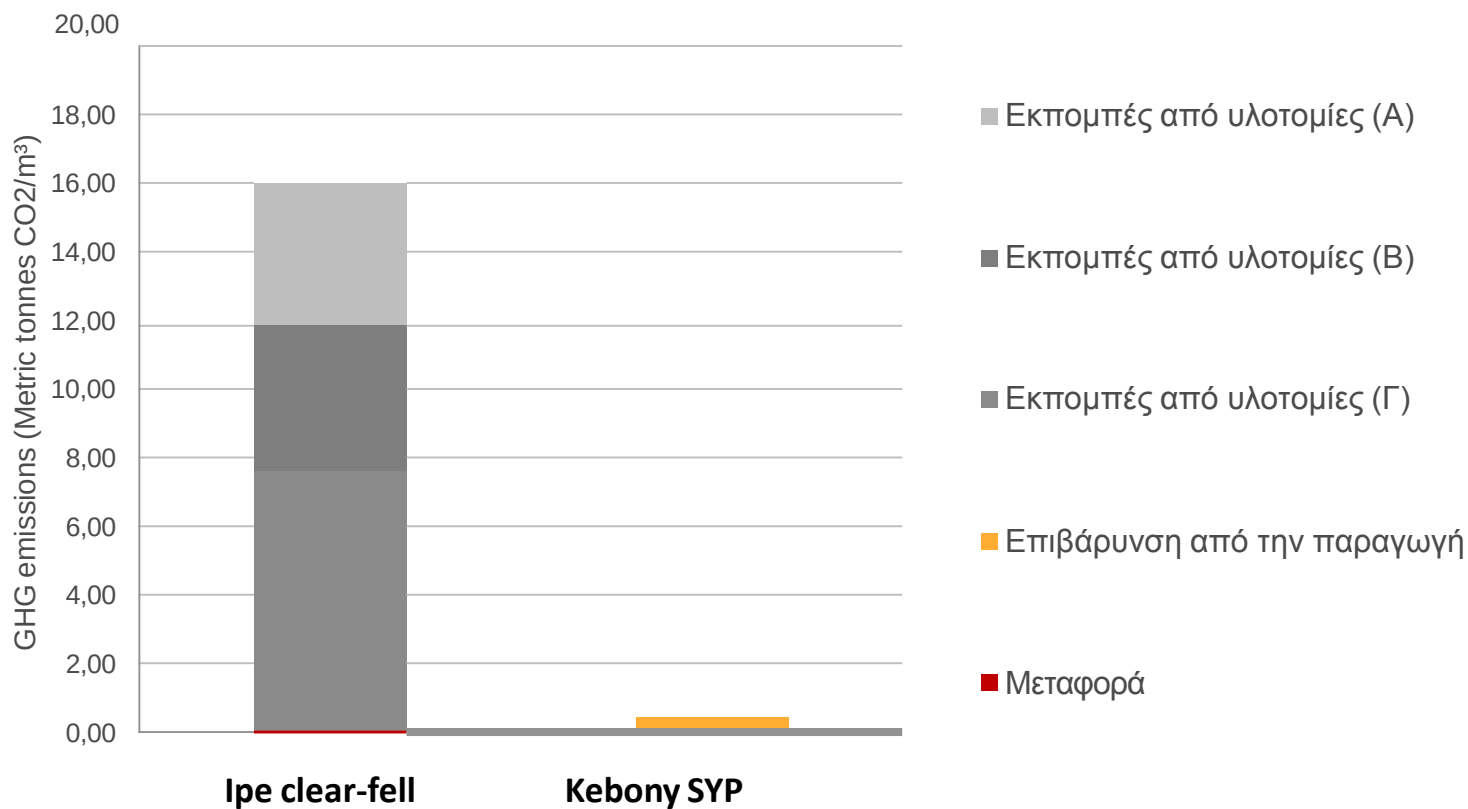
- The only material that has achieved the Nordic ecolabel the "**Swan**" within the category Durable wood
- Kebony has received two national prizes, "Glassbjørnen" for sustainable consumption and production, from GRIP (foundation founded by the Ministry of Environment and the Confederation of Norwegian Business and Industry (NHO))



- Selected as one of four Norwegian companies to make a speech on the CC8 Climate Conference 2008

Kebony – ενεργειακό αποτύπωμα

Ποσότητα **αερίων του θερμοκηπίου** (ενεργειακό αποτύπωμα)



Source: Bergfald & Co, a leading Norwegian environmental advisory company

Kebony – υψηλή αισθητική



- Η ξυλεία Kebony μπορεί να μην βαφτεί ή μπορεί απλά να περαστεί με ένα λάδι. Χωρίς αυτό να είναι και απαραίτητο. Με το πέρασμα του χρόνου, η ξυλεία αποκτά ένα ενιαίο, ομοιόμορφο (χωρίς κυανώσεις) **γκρίζο** χρώμα.
- Η ξυλεία που προορίζεται για χρήσεις (βλ. decks) κοντά στη θάλασσα ή σε επαφή με το θαλασσινό νερό, καλό είναι να επιδέχεται φινίρισμα με ένα κατάλληλο **έλαιο**.

Τεχνολογικά πλεονεκτήματα

- Μεγάλη ανθεκτικότητα
- Διαστασιακή σταθερότητα
- Πολύ υψηλή σκληρότητα
- Μεγάλη αντοχή σε κάμψη



- Ελάχιστα έξοδα συντήρησης



- Οικονομία από μεγάλη διάρκεια ζωής

Συμπεράσματα

Kebony wood - τα πλεονεκτήματά του

Φυσικό προϊόν – «περιβαλλοντικά φιλικό»

- Δεν υπάρχουν ρύποι & απόβλητα.
- Κανένας κίνδυνος περιβαλλοντικός.
- Μπορεί εύκολα να γίνει *καυσόξυλο*.

Με υψηλή ανθεκτικότητα & διάρκεια ζωής

- Χρήσεις υπεράνω του εδάφους.
- Υπόγειες κατασκευές.
- Χρήσεις κοντά στη θάλασσα.

Προϊόν με υψηλή διαστασιακή σταθερότητα

- Ελάχιστη «μετακίνηση» (βλ. Ρ/Δ).
- Μπορεί να φινιριστεί / βαφεί σε σκούρες αποχρώσεις (ή με έλαια).
- Ελάχιστη προσρόφηση νερού.

Ευκολοδούλευτο στη

μηχ. κατεργασία

Εύκολη επεξεργασία της επιφάνειας

- **Εξαιρετικές ιδιότητες**
- **Πράσινο & οικολογικό προϊόν**
- **Ιδανικό για εξωτερικές χρήσεις**



Kebony wood – ένα νέο «πράσινο» προϊόν ξύλου

Photos: της εταιρείας **Kebony AS** www.kebony.com

Δοκιμαστική πειραματική χρήση της ξυλείας **Kebony** στη χώρα μας

