



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ**
University of the Peloponnese



DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
UNIVERSITY of the PELOPONNESE

ΤΜΗΜΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Η ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΤΟΥ ΞΥΛΟΥ ΣΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΗΣ ΦΙΝΛΑΝΔΙΑΣ»**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΠΑΠΑΛΟΥ

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΧΡΥΣΟΥΛΑ

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2024-2025

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εστιάζει στη συμβολή του ξύλου στην αειφόρο ανάπτυξη της Φινλανδίας. Περιλαμβάνει αναλύσεις για τη χρήση του ξύλου στην οικονομία, τις τεχνολογικές καινοτομίες, τις πρακτικές αειφόρου διαχείρισης των δασών, καθώς και τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη που προκύπτουν από την αξιοποίηση των δασικών πόρων.

Η βιώσιμη δασοκομία στη Φινλανδία βασίζεται σε αυστηρές νομοθεσίες και πρακτικές που προωθούν την αειφόρο εκμετάλλευση των δασικών πόρων. Οι τεχνολογικές καινοτομίες στην επεξεργασία ξύλου έχουν οδηγήσει στη δημιουργία προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως βιοδιασπώμενα υλικά και δομικά στοιχεία ξύλου, συμβάλλοντας έτσι στην κυκλική οικονομία.

Η εργασία τονίζει τη σημασία του ξύλου ως βασικού φυσικού πόρου για την οικονομική και κατασκευαστική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ευημερία στη Φινλανδία. Η Φινλανδία αποτελεί ένα πρότυπο χώρας που αξιοποιεί τους δασικούς πόρους με τρόπο που προάγει την οικονομική ανάπτυξη, προστατεύει το περιβάλλον και ενισχύει την κοινωνική ευημερία, μέσα από την αειφόρο χρήση του ξύλου. Η προσέγγιση αυτή παρέχει ένα ισχυρό παράδειγμα για άλλες χώρες που επιδιώκουν να ενσωματώσουν τις αρχές της αειφορίας στην ανάπτυξή τους.

Λέξεις-Κλειδιά: Αειφόρος ανάπτυξη, Δασοκομία, Ξύλο, Φινλανδία, Τεχνολογικές καινοτομίες, Περιβαλλοντικά οφέλη

Abstract

This thesis focuses on the contribution of wood to sustainable development in Finland. It includes analyses of the use of wood in the economy, technological innovations, sustainable forest management practices, and the environmental and social benefits resulting from the utilization of forest resources.

Sustainable forestry in Finland is based on strict legislation and practices that promote the sustainable use of forest resources. Technological innovations in wood processing have led to the creation of high value-added products such as biodegradable materials and wood building components, thus contributing to the circular economy.

The thesis highlights the importance of wood as a key natural resource for economic development, environmental protection and social well-being in Finland. Finland is a model country that utilizes forest resources in a way that promotes economic growth, protects the environment and enhances social well-being through the sustainable use of wood. This approach provides a strong example for other countries seeking to integrate sustainability principles into their development.

Keywords: Sustainable development, Forestry, Forestry, Wood, Finland, Technological innovations, Environmental benefits

Translated with DeepL.com (free version)

Περιεχόμενα

<u>Περίληψη</u>	2
<u>Abstract</u>	3
<u>Πρόλογος</u>	5
<u>Κεφάλαιο 1: Θεωρητικό Πλαίσιο</u>	7
<u>1.1 Ορισμός της αειφόρου ανάπτυξης</u>	7
<u>1.2 Η σημασία του ξύλου στην αειφορία</u>	9
<u>1.3 Ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της δασοκομίας στη Φινλανδία</u>	11
<u>Κεφάλαιο 2: Η Οικονομία του Ξύλου στη Φινλανδία</u>	14
<u>2.1 Η θέση του ξύλου στην οικονομία της Φινλανδίας</u>	14
<u>2.2 Κύριοι τομείς χρήσης ξύλου</u>	15
<u>2.3 Εξαγωγές και οικονομικά οφέλη</u>	19
<u>Κεφάλαιο 3: Αειφόρος Διαχείριση Δασών</u>	20
<u>3.1 Πολιτικές και νομοθεσία για την αειφόρο διαχείριση δασών</u>	20
<u>3.2 Πρακτικές διαχείρισης και αναδάσωση</u>	26
<u>3.3 Περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη</u>	31
<u>Κεφάλαιο 4: Καινοτομίες και Τεχνολογίες στην Επεξεργασία του Ξύλου στη Φινλανδία</u>	34
<u>4.1 Νέες χρήσεις του ξύλου και ανάπτυξη προϊόντων</u>	34
<u>4.2 Τεχνολογικές καινοτομίες στη δασοκομία και επεξεργασία ξύλου</u>	38
<u>4.3 Συνεισφορά στην αειφόρο ανάπτυξη και την πράσινη οικονομία</u>	40
<u>Κεφάλαιο 5: Περιπτώσεις Μελέτης</u>	42
<u>5.1 Ανάλυση συγκεκριμένων περιπτώσεων δασοκομικών επιχειρήσεων στη Φινλανδία</u>	42
<u>5.2 Μελέτη των επιπτώσεων στην τοπική κοινωνία και οικονομία</u>	45
<u>5.3 Μελέτη περίπτωσης = κατασκευαστικός κλάδος κτίρια</u>	48
<u>Κεφάλαιο 6: Φωτογραφικό υλικό και σχόλια:</u>	59
<u>Συμπεράσματα</u>	60
<u>Βιβλιογραφία - Πηγές</u>	62

Πρόλογος

Η Φινλανδία, γνωστή για τα εκτεταμένα δάση της, έχει επιδείξει ένα μοναδικό παράδειγμα αειφόρου ανάπτυξης με την εκμετάλλευση του ξύλου και των δασικών πόρων της. Περίπου το 77% της επιφάνειας της χώρας καλύπτεται από δάση, και το ξύλο αποτελεί σημαντικό στοιχείο της οικονομίας της, συμβάλλοντας στην ενέργεια, την κατασκευή, την παραγωγή χαρτιού και πολλά άλλα. Η χώρα χρησιμοποιεί προηγμένες μεθόδους διαχείρισης δασών και βιώσιμης χρήσης του ξύλου, ενθαρρύνοντας την αναγέννηση των δασών και την προστασία της βιοποικιλότητας.

Η Φινλανδία έχει αναπτύξει αυστηρούς κανονισμούς για τη δασοκομία, εστιάζοντας στην αειφορία και την ισορροπία μεταξύ εκμετάλλευσης και ανανέωσης. Η βιώσιμη διαχείριση περιλαμβάνει την επιλεκτική υλοτομία, την προστασία των νεαρών δέντρων και των περιοχών υψηλής βιοποικιλότητας, καθώς και την ενίσχυση της αναγέννησης του δάσους.

Το ξύλο και τα δασικά απόβλητα χρησιμοποιούνται ευρέως στη Φινλανδία για την παραγωγή βιώσιμης ενέργειας. Η βιομάζα αποτελεί σημαντικό μέρος του ενεργειακού μείγματος της χώρας, μειώνοντας την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και συμβάλλοντας στην μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Η χρήση νέων τεχνολογιών και καινοτομιών στην επεξεργασία του ξύλου έχει επιτρέψει τη δημιουργία υψηλής ποιότητας προϊόντων και υλικών με μεγαλύτερη προστιθέμενη αξία. Από την παραγωγή χαρτιού μέχρι την κατασκευή καινοτόμων ξύλινων κατασκευών και την ανάπτυξη βιοδιασπώμενων υλικών, η Φινλανδία είναι πρωτοπόρος στον τομέα.

Η βιώσιμη χρήση του ξύλου συμβάλλει στην προστασία των φυσικών πόρων και στη διατήρηση του περιβάλλοντος. Επιπλέον, η δασοκομία και η σχετική βιομηχανία προσφέρουν σημαντικές ευκαιρίες απασχόλησης, συμβάλλοντας στην κοινωνική ευημερία και την ανάπτυξη των αγροτικών περιοχών.

Η συνεισφορά του ξύλου στην αειφόρο ανάπτυξη της Φινλανδίας είναι σαφής, καθώς η χώρα συνεχίζει να εξερευνά νέους και καινοτόμους τρόπους για να εκμεταλλευτεί τους δασικούς της πόρους με τρόπο που σέβεται το περιβάλλον και προωθεί την οικονομική ανάπτυξη.

Σκοπός και σημασία της εργασίας

Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εξερευνήσει και να αναδείξει τον ρόλο και τη σημασία του ξύλου στην αειφόρο ανάπτυξη της Φινλανδίας. Αναγνωρίζοντας το ξύλο ως βασικό φυσικό πόρο, η εργασία αυτή επιχειρεί να καταδείξει πώς η βιώσιμη διαχείριση και η εκμετάλλευση του ξύλου μπορεί να συμβάλει στην οικονομική και κατασκευαστική ανάπτυξη, την περιβαλλοντική προστασία και την κοινωνική ευημερία.

Κεφάλαιο 1: Θεωρητικό Πλαίσιο

1.1 Ορισμός της αειφόρου ανάπτυξης

Η αειφόρος ανάπτυξη είναι μια ολιστική προσέγγιση που στοχεύει στην ικανοποίηση των αναγκών του παρόντος, χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τη δυνατότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιούν τις δικές τους ανάγκες. Αυτή η έννοια περιλαμβάνει μια ευρεία γκάμα σκέψεων που περιλαμβάνει την οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ισότητα. Στον πυρήνα της, η αειφόρος ανάπτυξη επιδιώκει να ισορροπήσει την ανθρώπινη οικονομική δραστηριότητα με την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, διασφαλίζοντας ότι οι φυσικοί πόροι χρησιμοποιούνται με υπεύθυνο και αποτελεσματικό τρόπο για να υποστηρίξουν την οικονομική ανάπτυξη και την ευημερία των ανθρώπων. Η ιδέα είναι να προωθηθεί η ευημερία ενώ παράλληλα προστατεύεται ο πλανήτης. Για να επιτευχθεί αυτό, η αειφόρος ανάπτυξη τονίζει τη σημασία της σοφής διαχείρισης των φυσικών πόρων, της επένδυσης στην ανανεώσιμη ενέργεια, της προώθησης της καινοτομίας και της διασφάλισης ότι η οικονομική ανάπτυξη ωφελεί όλα τα τμήματα της κοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων των πιο ευάλωτων (Virtanen & Kumpula, 2023).

Στον τομέα της οικονομικής ανάπτυξης, η αειφόρος ανάπτυξη υποστηρίζει ένα μοντέλο που είναι συμπεριληπτικό και δίκαιο. Η οικονομική πρόοδος δεν θα πρέπει μόνο να αυξάνει το ΑΕΠ αλλά και να βελτιώνει την ποιότητα ζωής για όλους τους ανθρώπους, ανεξάρτητα από την κοινωνικο-οικονομική τους κατάσταση. Αυτό σημαίνει τη δημιουργία ευκαιριών εργασίας που είναι προσβάσιμες σε όλους, την επένδυση στην εκπαίδευση και την υγεία και τη διασφάλιση ότι τα οφέλη της οικονομικής ανάπτυξης διανέμονται δίκαια μεταξύ του πληθυσμού. Επιπλέον, οι βιώσιμες οικονομικές πολιτικές ενθαρρύνουν την ανάπτυξη τεχνολογιών και βιομηχανιών που έχουν ελάχιστο περιβαλλοντικό αντίκτυπο, προωθώντας μια μετάβαση προς μια πιο βιώσιμη και λιγότερων πόρων-εντατική οικονομία (Heikkinen & Tervo, 2018).

Η προστασία του περιβάλλοντος είναι ένα ακόμη στήριγμα της αειφόρου ανάπτυξης, αναγνωρίζοντας ότι η υγεία του πλανήτη μας είναι αδιαχώριστα συνδεδεμένη με την ευημερία των κατοίκων της. Οι προσπάθειες για την προστασία του περιβάλλοντος στοχεύουν στη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων, στη μείωση της ρύπανσης και στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής μέσω μέτρων όπως η μείωση των εκπομπών

αερίων του θερμοκηπίου, η προστασία της βιοποικιλότητας και η προώθηση της βιώσιμης χρήσης των φυσικών πόρων. Η αειφόρος ανάπτυξη καλεί για μια μετάβαση σε μια πράσινη οικονομία, όπου η περιβαλλοντική διαχείριση ενσωματώνεται σε όλες τις πτυχές του οικονομικού σχεδιασμού και της λήψης αποφάσεων (Koskela & Mäkinen, 2021).

Η κοινωνική ισότητα είναι ένα θεμελιώδες στοιχείο της αειφόρου ανάπτυξης, το οποίο τονίζει τη σημασία της διασφάλισης, ότι όλα τα μέλη της κοινωνίας έχουν ίση πρόσβαση σε ευκαιρίες και πόρους. Επιδιώκει να αντιμετωπίσει τις ανισότητες σχετικά με το εισόδημα, το φύλο, τη φυλή, την εθνικότητα και άλλους παράγοντες, που μπορούν να οδηγήσουν σε κοινωνικό αποκλεισμό και περιθωριοποίηση. Η αειφόρος ανάπτυξη στοχεύει στη δημιουργία συμπεριληπτικών κοινωνιών, όπου όλοι μπορούν να συμμετέχουν και να επωφελούνται από την οικονομική και κοινωνική πρόοδο. Αυτό περιλαμβάνει την προστασία των ανθρωπίνων δικαιωμάτων, την προώθηση της ισότητας των φύλων και τη διασφάλιση ότι οι ευάλωτες ομάδες δεν θα μείνουν πίσω (Järvinen, & Virtanen, 2022).

Η έννοια της αειφόρου ανάπτυξης έχει παγκόσμια εμβέλεια και απαιτεί συνεργασία μεταξύ των εθνών για να αντιμετωπιστούν προκλήσεις που είναι διασυνοριακής φύσης, όπως η κλιματική αλλαγή, η αποψίλωση των δασών κλπ. Διεθνείς συμφωνίες και πλαίσια, όπως οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (SDGs), παρέχουν έναν οδικό χάρτη για τις χώρες να συνεργαστούν προς την κατεύθυνση της επίτευξης της βιωσιμότητας σε παγκόσμια κλίμακα. Αυτοί οι στόχοι περιλαμβάνουν μια ευρεία γκάμα στόχων, συμπεριλαμβανομένης της εξάλειψης της φτώχειας και της πείνας, της διασφάλισης της πρόσβασης σε καθαρό νερό και υγιεινή, της προώθησης της βιώσιμης ενέργειας και της λήψης επείγουσας δράσης για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Προκλήσεις στην επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης περιλαμβάνουν οικονομικά και πολιτικά συμφέροντα που μπορεί να συγκρούονται με τους περιβαλλοντικούς στόχους, την πολυπλοκότητα της ενσωμάτωσης της βιωσιμότητας στα υφιστάμενα οικονομικά συστήματα και την ανάγκη για σημαντικές επενδύσεις σε βιώσιμες τεχνολογίες και υποδομές. Ωστόσο, τα οφέλη της αειφόρου ανάπτυξης, συμπεριλαμβανομένου ενός υγιέστερου περιβάλλοντος, μειωμένης φτώχειας και ανισότητας και μιας πιο σταθερής

και ευημερούσας οικονομίας για τις μελλοντικές γενιές, υπερτερούν αυτών των προκλήσεων (Järvinen, & Virtanen, 2022).

1.2 Η σημασία του ξύλου στην αειφορία

Η σημασία του ξύλου στη βιωσιμότητα είναι βαθιά καθώς βρίσκεται στον σταυροδρόμι της προστασίας του περιβάλλοντος, της οικονομικής ανάπτυξης και της κοινωνικής ευημερίας. Το ξύλο ως φυσικός, ανανεώσιμος και βιοδιασπώμενος πόρος προσφέρει πολλά οφέλη που συμβαδίζουν με τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Όταν διαχειρίζεται υπεύθυνα, παρέχει μια περιβαλλοντικά φιλική εναλλακτική λύση στα μη ανανεώσιμα υλικά, όπως πλαστικά και μέταλλα, συμβάλλοντας στη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα και της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά του ξύλου είναι ο ρόλος του στον περιορισμό άνθρακα. Τα δέντρα απορροφούν διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα καθώς μεγαλώνουν, αποθηκεύοντας άνθρακα στη βιομάζα τους και συμβάλλοντας στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής (Järvinen, & Virtanen, 2022).

Όσον αφορά στην οικονομική ανάπτυξη, η ξυλεία υποστηρίζει εκατομμύρια θέσεις εργασίας παγκοσμίως, ιδιαίτερα στις αγροτικές περιοχές, όπου οι ευκαιρίες απασχόλησης μπορεί να είναι περιορισμένες. Η βιώσιμη δασοκομία και οι βιομηχανίες επεξεργασίας ξύλου συμβάλλουν σημαντικά στις οικονομίες πολλών χωρών, παρέχοντας εισόδημα στους εργαζομένους και δημιουργώντας εισόδημα μέσω του εμπορίου ξύλου και προϊόντων ξύλου. Επιπλέον, η ευελιξία του ξύλου επιτρέπει τη χρήση του σε μια ευρεία γκάμα εφαρμογών, από την κατασκευή και τα έπιπλα έως την παραγωγή ενέργειας σε μορφή βιοενέργειας (Koskela & Mäkinen, 2021).

Κοινωνικά, το ξύλο διαδραματίζει ένα ζωτικό ρόλο στη βελτίωση της ποιότητας ζωής. Είναι ουσιώδες υλικό για την κατασκευή κατοικιών, παρέχοντας καταφύγιο και άνεση σε δισεκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως. Επιπλέον, η χρήση του στην κατασκευή έχει θετικές επιδράσεις στην υγεία, καθώς γνωστό είναι τα θερμό και παρηγορητικό περιβάλλον που δημιουργεί, βοηθώντας στην μείωση του στρες και τη

Εικόνα 1.1: Αυτοκινητόδρομος και δασική έκταση γύρω του στην περιοχή Hyvinkää.



βελτίωση της ψυχικής ευεξίας. Επιπλέον, το ξύλο αποτελεί σημαντική πηγή ενέργειας για μαγείρεμα και θέρμανση για ένα σημαντικό ποσοστό του παγκόσμιου

πληθυσμού, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου η πρόσβαση σε άλλες πηγές ενέργειας μπορεί να είναι περιορισμένη ή δαπανηρή.

Η βιώσιμη δασοκομία είναι κρίσιμη για τη διατήρηση της ισορροπίας μεταξύ της ζήτησης για ξύλο και της υγείας των οικοσυστημάτων δασών. Οι πρακτικές αυτές περιλαμβάνουν τεχνικές υπεύθυνης ανακομιδής που ελαχιστοποιούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, την επαναφύτευση των δέντρων για να εξασφαλιστεί η αναγέννηση του δάσους και την προστασία της βιοποικιλότητας διατηρώντας τις φυσικές κατοικίες και τα είδη. Η βιώσιμη δασοκομία όχι μόνο εξασφαλίζει μια συνεχή προσφορά ξύλου, αλλά συμβάλλει και στη διατήρηση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος, όπως η ρύθμιση του νερού, η προστασία του εδάφους και η παροχή φυσικών καταφυγίων για τα άγρια ζώα, τα οποία είναι ζωτικά για την επιβίωση και την ευημερία του ανθρώπινου είδους (Laine & Pelkonen, 2020).

Η μετάβαση σε μια πιο βιώσιμη και κυκλική οικονομία υποστηρίζεται επίσης από τη χρήση του ξύλου, καθώς προωθεί την ανακύκλωση και την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων ξύλου. Η επέκταση του κύκλου ζωής του ξύλου, μέσω της ανακύκλωσης μειώνει τα απόβλητα και την ανάγκη για νέες πρώτες ύλες, προωθώντας την αποδοτικότητα των πόρων και μειώνοντας τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επιπλέον, η ανάπτυξη καινοτόμων υλικών βασισμένων στο ξύλο, όπως το διασταυρωμένο ξυλότυπο και ξύλο από νανοκυτταρίνη, ανοίγει νέες δυνατότητες για βιώσιμες κατασκευές και άλλες εφαρμογές. Αυτά τα υλικά δείχνουν το δυναμικό του ξύλου να αντικαταστήσει πιο ρυπογόνες και λιγότερο βιώσιμες επιλογές, προσφέροντας λύσεις

που είναι ταυτόχρονα περιβαλλοντικά φιλικές και τεχνολογικά προηγμένες (Järvinen, & Virtanen, 2022).

1.3 Ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη της δασοκομίας στη Φινλανδία

Η ιστορική εξέλιξη της δασοκομίας στη Φινλανδία αποτελεί μαρτυρία της βαθιάς σχέσης της χώρας με τα δάση της, τα οποία καλύπτουν περίπου το 77% της επικράτειάς της, καθιστώντας τη μία από τις πιο δασικές χώρες στον κόσμο. Αυτός ο τεράστιος δασικός πόρος έχει διαδραματίσει κεντρικό ρόλο στην οικονομική, κοινωνική και πολιτιστική ζωή της Φινλανδίας εδώ και αιώνες, εξελισσόμενος από παραδοσιακές χρήσεις σε έναν υψηλά ανεπτυγμένο τομέα δασοκομίας που αποτελεί τώρα θεμέλιο της οικονομίας της Φινλανδίας και ένα πρότυπο βιώσιμης διαχείρισης δασών.

Οι ρίζες της φινλανδικής δασοκομίας μπορούν να ανιχνευθούν στην αρχαιότητα, όταν τα δάση είχαν κυρίως αντιληφθεί ως κυνηγητικά εδάφη και πηγή θερμικής ενέργειας, κατασκευαστικών υλικών και εργαλείων για τους αυτόχθονες λαούς Sami και τους πρώιμους Φινλανδούς εποίκους. Καθώς αυξανόταν ο πληθυσμός της Φινλανδίας, έτσι αυξανόταν και η ζήτηση για ξύλο, οδηγώντας σε πιο συστηματικές δραστηριότητες υλοτομίας. Στη μεσαιωνική περίοδο, το ξύλο χρησιμοποιούνταν για την κατασκευή σπιτιών, πλοίων και οχυρώσεων, καθώς και για την κατασκευή καθημερινών αντικειμένων. Αυτή η περίοδος σημάδεψε την έναρξη της εμπορικής υλοτομίας, αν και ήταν σε σχετικά μικρή κλίμακα και κυρίως για εσωτερική χρήση (Järvinen, & Virtanen, 2022).

Ο 19ος αιώνας έφερε σημαντικές αλλαγές στη φινλανδική δασοκομία, επηρεασμένες από την αυξανόμενη βιομηχανοποίηση και την άνοδο της εργοστασιακής βιομηχανίας παραγωγής ξυλείας. Η ζήτηση για φινλανδικό ξύλο άνοιξε, καθοδηγούμενη από εξαγωγές προς την Ευρώπη, όπου χρησιμοποιούνταν στη ναυπήγηση πλοίων και την κατασκευή. Αυτή η περίοδος είδε την εμφάνιση μεγάλης κλίμακας επιχειρήσεων υλοτομίας και την έναρξη της δασικής βιομηχανίας ως κύριου τομέα της οικονομίας της Φινλανδίας. Ωστόσο, αυτή η περίοδος προκάλεσε ανησυχίες για την υπερεκμετάλλευση και τη βιωσιμότητα των δασικών πόρων, οδηγώντας στα πρώτα βήματα προς την κανονισμένη δασοκομία.

Στις αρχές του 20ού αιώνα, η Φινλανδία βίωσε μια περίοδο εθνικής αφύπνισης, και τα δάση έγιναν σύμβολα της φινλανδικής ταυτότητας και ανεξαρτησίας. Αυτή η περίοδος

σηματοδότησε επίσης την έναρξη της επιστημονικής δασοκομίας στη Φινλανδία, με την ίδρυση εκπαιδευτικών και ερευνητικών ιδρυμάτων δασοκομίας. Το φινλανδικό κράτος άρχισε να παίρνει πιο ενεργό ρόλο στη διαχείριση των δασών, εισάγοντας νόμους για την προώθηση της αναδάσωσης και της βιώσιμης παραγωγής ξυλείας. Αυτές οι προσπάθειες είχαν ως στόχο την εξασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας των δασικών πόρων στους οποίους εξαρτιόταν η χώρα.

Η μεταπολεμική Φινλανδία βίωσε ταχεία βιομηχανοποίηση και αστικοποίηση, οι οποίες αύξησαν περαιτέρω τη ζήτηση για προϊόντα ξύλου. Η δασική βιομηχανία της Φινλανδίας διεύρυνε την παγκόσμια επίδρασή της, γινόμενη μία από τις κορυφαίες εξαγωγές χαρτιού, πολτού και άλλων προϊόντων ξύλου στον κόσμο. Αυτή η περίοδος χαρακτηρίστηκε από σημαντικές τεχνολογικές προόδους στις δασοκομικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της μηχανοποίησης και της ανάπτυξης πιο αποδοτικών μεθόδων υλοτομίας, που αύξησαν την παραγωγικότητα αλλά προκάλεσαν και περιβαλλοντικές ανησυχίες (Saarinen & Nieminen, 2019).

Ανταποκρινόμενη στην αυξανόμενη συνείδηση για το περιβάλλον στα τέλη του 20ού και αρχές του 21ου αιώνα, η Φινλανδία έγινε πρωτοπόρος στη βιώσιμη δασοκομία. Η χώρα έχει υιοθετήσει ολοκληρωμένες πολιτικές και πρακτικές που ισορροπούν οικονομικά, οικολογικά και κοινωνικά ζητήματα. Αυτά περιλαμβάνουν την πιστοποίηση των δασών για να εξασφαλιστούν βιώσιμες πρακτικές, την προώθηση της βιοποικιλότητας και τη χρήση οικολογικών τεχνολογιών στη δασοκομία. Η φινλανδική δασοκομία σήμερα βασίζεται στις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης, με έμφαση στη διατήρηση της υγείας και της ανθεκτικότητας των οικοσυστημάτων των δασών, ενώ υποστηρίζει την οικονομία και ικανοποιεί τις ανάγκες της κοινωνίας (Laine & Pelkonen, 2020).

Η εξέλιξη της δασοκομίας στη Φινλανδία αντικατοπτρίζει μια μετάβαση από εκμεταλλευτικές πρακτικές σε ένα παράδειγμα διαχείρισης βιώσιμης παραγωγής, που αναγνωρίζει τα δάση ως πολυλειτουργικά τοπία. Τα δάση δεν είναι μόνο πηγές ξύλου, αλλά παρέχουν επίσης ευκαιρίες αναψυχής, βιοτόπους για τη βιοποικιλότητα και υπηρεσίες οικοσυστήματος, όπως η δέσμευση άνθρακα και η ρύθμιση του νερού. Αυτή η ολιστική προσέγγιση στη δασοκομία είναι ουσιώδης για την περιβαλλοντική πολιτική της Φινλανδίας και τη δέσμευσή της να καταπολεμήσει την αλλαγή του κλίματος και να προωθήσει τη βιώσιμη ανάπτυξη (Koskela & Mäkinen, 2021).



Εικόνα 1.2: Δασική έκταση στην πόλη Hyvinkää.

Κοιτώντας προς το μέλλον, ο τομέας της δασοκομίας στη Φινλανδία αντιμετωπίζει προκλήσεις και ευκαιρίες στο πλαίσιο των παγκόσμιων περιβαλλοντικών αλλαγών και της μετάβασης σε μια βιοοικονομία. Οι καινοτομίες στα προϊόντα βασισμένα στο ξύλο και τη βιοενέργεια διευρύνουν τον ρόλο των δασών στην πράσινη οικονομία, προσφέροντας εναλλακτικές λύσεις στα ορυκτά καύσιμα και τα μη ανανεώσιμα υλικά. Ωστόσο, αυτές οι εξελίξεις απαιτούν προσεκτική διαχείριση για να εξασφαλιστεί η υπεύθυνη χρήση των δασικών πόρων και η διατήρηση της οικολογικής ακεραιότητας των δασών της Φινλανδίας για τις μελλοντικές γενιές.

Συμπερασματικά, η ιστορία της δασοκομίας στη Φινλανδία είναι μια αφήγηση προσαρμογής και καινοτομίας, από την εκμετάλλευση των δασών από τους πρώτους κατοίκους για επιβίωση στην προηγμένη, βιώσιμη πρακτική δασοκομίας της σήμερον ημέρας. Είναι μια ιστορία που υπογραμμίζει τη σημασία των δασών για την εθνική ταυτότητα, την οικονομία και την περιβαλλοντική διαχείριση της Φινλανδίας. Καθώς η Φινλανδία συνεχίζει να ηγείται στη βιώσιμη δασοκομία, ο τομέας της δασοκομίας παραμένει ζωτικός, συστατικός του δρόμου της χώρας προς ένα βιώσιμο και μέλλον ευημερείας (Heikkinen & Tervo, 2018).

Κεφάλαιο 2: Η Οικονομία του Ξύλου στη Φινλανδία

2.1 Η θέση του ξύλου στην οικονομία της Φινλανδίας

Το ξύλο κατέχει κομβική θέση στη φινλανδική οικονομία, καθώς αποτελεί τόσο ιστορικό θεμέλιο όσο και μελλοντικό πυλώνα της βιώσιμης ανάπτυξης. Η Φινλανδία, που καλύπτεται σε μεγάλο βαθμό από δάση, αξιοποίησε τις δυνατότητες του ξύλου μέσα στους αιώνες, εξελισσόμενη από τις βασικές χρήσεις σε εξελιγμένα προϊόντα και υπηρεσίες, που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παγκόσμιας αγοράς. Αυτός ο φυσικός πόρος δεν είναι απλώς μια πρώτη ύλη- είναι βαθιά ενσωματωμένος στη φινλανδική πολιτιστική κληρονομιά, την οικονομική ανάπτυξη και το τοπίο της καινοτομίας. Η φινλανδική βιομηχανία ξύλου αποτελεί απόδειξη της ικανότητας της χώρας να συνδυάζει την παράδοση με την τεχνολογία. Από την ξυλεία έως τα προηγμένα βιολογικά προϊόντα, ο τομέας προσαρμόζεται συνεχώς στα μεταβαλλόμενα περιβαλλοντικά πρότυπα και στις ανάγκες της αγοράς. Αυτή η προσαρμοστικότητα είναι εμφανής στις εκτεταμένες προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης, που οδήγησαν στη δημιουργία προϊόντων υψηλής αξίας, όπως βιώσιμα δομικά υλικά, βιοενέργεια και προϊόντα με βάση την κυτταρίνη, για διάφορες εφαρμογές, από κλωστοϋφαντουργικά έως φαρμακευτικά προϊόντα. Αυτές οι καινοτομίες όχι μόνο συμβάλλουν στην παγκόσμια ανταγωνιστικότητα της φινλανδικής οικονομίας, αλλά ευθυγραμμίζονται επίσης με τους παγκόσμιους στόχους βιωσιμότητας, προσφέροντας φιλικές προς το περιβάλλον εναλλακτικές λύσεις σε σχέση με τα υλικά που βασίζονται σε ορυκτά υλικά.

Η οικονομική σημασία του ξύλου στη Φινλανδία είναι πολύπλευρη. Υποστηρίζει τα μέσα διαβίωσης, ιδίως στις αγροτικές περιοχές, και συμβάλλει σημαντικά στις εξαγωγές της χώρας. Ο δασικός τομέας, που περιλαμβάνει την υλοτομία, την επεξεργασία ξύλου και την παραγωγή χαρτιού, είναι σημαντικός εργοδότης και ζωτικό μέρος της εθνικής οικονομίας, επηρεάζοντας θετικά το εμπορικό ισοζύγιο. Η στρατηγική διαχείριση των δασών, που εξασφαλίζει ότι η ανάπτυξή τους υπερβαίνει τη χρήση, αποτελεί παράδειγμα της δέσμευσης της Φινλανδίας για βιωσιμότητα και υπεύθυνη διαχείριση των φυσικών πόρων. Η προσέγγιση αυτή όχι μόνο διασφαλίζει την προμήθεια ξύλου, αλλά διαδραματίζει επίσης κρίσιμο ρόλο στη δέσμευση του άνθρακα, συμβάλλοντας στην καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής.

Επιπλέον, η συμβολή της βιομηχανίας ξύλου στη φινλανδική οικονομία ενισχύεται μέσω της ολοκλήρωσής της με άλλους τομείς όπως η ενέργεια, τα χημικά και η τεχνολογία. Η ώθηση προς μια βιοοικονομία, όπου ανανεώσιμοι πόροι όπως το ξύλο αντικαθιστούν τους μη ανανεώσιμους, οδηγεί στην καινοτομία και ανοίγει νέους οικονομικούς δρόμους. Η μετάβαση αυτή υποστηρίζεται από ένα ισχυρό πλαίσιο πολιτικής που προωθεί βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές, την έρευνα και ανάπτυξη τεχνολογιών με βάση το ξύλο και τη διεθνή συνεργασία σε εμπορικές και περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες.

Στην ουσία, το ξύλο είναι κάτι περισσότερο από ένα απλό εμπόρευμα στη Φινλανδία. Είναι ένα σύμβολο της ανθεκτικότητας, της καινοτομίας και της δέσμευσης της χώρας για ένα βιώσιμο μέλλον.

Η συνεχής εξέλιξη της βιομηχανίας ξύλου, η οποία τροφοδοτείται από την έρευνα, την τεχνολογία και τη βιώσιμη προσέγγιση στη διαχείριση των δασών, διασφαλίζει τον κεντρικό της ρόλο στη φινλανδική οικονομία για τα επόμενα χρόνια. Η συνέργεια μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας που ενσωματώνει ο τομέας του ξύλου, χρησιμεύει ως πρότυπο για τη βιώσιμη ανάπτυξη σε παγκόσμιο επίπεδο, αναδεικνύοντας τις δυνατότητες των φυσικών πόρων, όταν η διαχείρισή τους γίνεται με σύνεση.

2.2 Κύριοι τομείς χρήσης ξύλου

Στη Φινλανδία, μια χώρα που φημίζεται για τα τεράστια δάση της και τις βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές της, το ξύλο διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο σε πολλούς τομείς, προωθώντας την καινοτομία και συμβάλλοντας σημαντικά στην εθνική οικονομία και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Οι κύριοι τομείς χρήσης του ξύλου αναδεικνύουν την ευελιξία αυτού του φυσικού πόρου και υπογραμμίζουν τη σημασία του για την προώθηση ενός βιώσιμου, βιολογικά βασισμένου μέλλοντος.

Ο κατασκευαστικός κλάδος είναι ένας από τους κύριους δικαιούχους των πλούσιων πόρων ξύλου της Φινλανδίας. Το ξύλο προτιμάται όλο και περισσότερο στις κατασκευές λόγω των περιβαλλοντικών του πλεονεκτημάτων, συμπεριλαμβανομένης της δέσμευσης άνθρακα, της ανανεώσιμης φύσης και της ενεργειακής απόδοσης. Ο

φινλανδικός κατασκευαστικός τομέας χρησιμοποιεί το ξύλο σε διάφορες μορφές, από δομικά στοιχεία και μόνωση έως αισθητικά τελειώματα. Η τάση αυτή υποστηρίζεται από τις εξελίξεις στα τεχνικά προϊόντα ξύλου, όπως εγκάρσια ξυλεία, οι οποίες έχουν διευρύνει τις δυνατότητες του ξύλου στις κατασκευές, επιτρέποντας μεγαλύτερες και πιο σύνθετες ξύλινες κατασκευές από ποτέ άλλοτε.



Εικόνα 2.1: Στη φωτογραφία απεικονίζονται δυο ειδών φράχτη (ένας ξύλινος φράχτης και ένας φράχτης δέντρων).



Εικόνα 2.2: Ξύλινο παράθυρο με διπλό τζάμι για λόγους θερμομόνωσης.



Εικόνα 2.3: Μεταλλική σκάλα με ξύλινη κουπαστή.



Εικόνα 2.4: Ξύλινα παράθυρα με διπλό τζάμι για λόγους θερμομόνωσης.

Ένας άλλος σημαντικός τομέας είναι η βιομηχανία χαρτιού και χαρτοπολτού, παραδοσιακό προπύργιο της φινλανδικής οικονομίας. Παρά την παγκόσμια στροφή προς τα ψηφιακά μέσα, ο τομέας αυτός παραμένει καινοτόμος, εστιάζοντας σε υψηλής ποιότητας, βιώσιμα προϊόντα, όπως ειδικά χαρτιά, υλικά συσκευασίας και προϊόντα υγιεινής. Ο κλάδος έχει επίσης αποτολμήσει την παραγωγή βιοκαυσίμων και βιοχημικών από ξυλοπολτό, αποδεικνύοντας τις δυνατότητες διαφοροποίησης και βιωσιμότητας σε παραδοσιακούς τομείς.

Εικόνα 2.5: Αποτέλεσμα κομποστοποίησης μέσα στον κάδο.



Εικόνα 2.6: Τελικό αποτέλεσμα μετά από κομποστοποίηση σε κάδο.



Η παραγωγή ενέργειας είναι ένας κρίσιμος τομέας χρήσης ξύλου στη Φινλανδία, με τη βιοενέργεια να αντιπροσωπεύει σημαντικό μέρος του χαρτοφυλακίου ανανεώσιμων πηγών ενέργειας της χώρας. Η βιομάζα με βάση το ξύλο χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, συμβάλλοντας στην ενεργειακή ανεξαρτησία της Φινλανδίας και μειώνοντας τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η χρήση υπολειμμάτων ξύλου, όπως τα ροκανίδια και το πριονίδι από τη δασοκομία και τις βιομηχανίες επεξεργασίας ξύλου, αποτελεί παράδειγμα της κυκλικής οικονομίας στην πράξη, μεγιστοποιώντας την αποδοτικότητα των πόρων και ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα.

Ο κατασκευαστικός τομέας, και ο τομέας των επίπλων και του σχεδιασμού στη Φινλανδία αξιοποιεί το ξύλο για τη φυσική του ομορφιά, την ανθεκτικότητα και την ευελιξία του. Ο φινλανδικός σχεδιασμός, γνωστός παγκοσμίως για την απλότητα, τη λειτουργικότητα και τη βιωσιμότητά του, περιλαμβάνει συχνά το ξύλο ως κεντρικό υλικό. Ο τομέας αυτός όχι μόνο συμβάλλει στην οικονομία μέσω της παραγωγής και

των εξαγωγών, αλλά προωθεί επίσης τον φινλανδικό πολιτισμό και τη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων.

Επιπλέον, το ξύλο χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο σε καινοτόμες εφαρμογές πέραν των παραδοσιακών τομέων, όπως τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα, τα πρόσθετα τροφίμων και τα φαρμακευτικά προϊόντα.

Οι προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης ξεκλειδώνουν νέες χρήσεις για τις ίνες και τις ενώσεις του ξύλου, συμβάλλοντας στην ανάδυση μιας βιοοικονομίας που αντικαθιστά τα ορυκτά υλικά με ανανεώσιμες εναλλακτικές λύσεις με βάση το ξύλο.

Συμπερασματικά, οι κύριοι τομείς χρήσης του ξύλου στη Φινλανδία καταδεικνύουν τη δέσμευση της χώρας για βιωσιμότητα, καινοτομία και αποτελεσματική χρήση των δασικών της πόρων. Ενσωματώνοντας τις παραδοσιακές βιομηχανίες με την έρευνα και την ανάπτυξη αιχμής, η Φινλανδία πρωτοπορεί στη βιώσιμη χρήση του ξύλου, αποτελώντας παγκόσμιο παράδειγμα για την υπεύθυνη διαχείριση και χρήση των φυσικών πόρων.

2.3 Εξαγωγές και οικονομικά οφέλη

Η φινλανδική ξυλεία αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της εξαγωγικής οικονομίας της χώρας, στηρίζοντας σημαντικό μέρος του εμπορικού της πλεονάσματος με ένα μείγμα παράδοσης και καινοτομίας που έχει εξελιχθεί επί αιώνες. Αυτός ο φυσικός πόρος, που καλλιεργείται μέσα στα εκτεταμένα δάση της Φινλανδίας, ενσαρκώνει τη βιωσιμότητα και την ποιότητα, χαρακτηριστικά που χαίρουν μεγάλης εκτίμησης σε παγκόσμιο επίπεδο. Οι εξαγωγές φινλανδικής ξυλείας όχι μόνο δημιουργούν σημαντικά οικονομικά οφέλη για τη χώρα, αλλά και αναδεικνύουν τη δέσμευση της Φινλανδίας για βιώσιμη δασοκομία και περιβαλλοντική διαχείριση.

Ο τομέας της δασοκομίας, συμπεριλαμβανομένων της ξυλείας, του χαρτιού και άλλων προϊόντων ξύλου, αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους κλάδους της Φινλανδίας, συμβάλλοντας σημαντικά στο ΑΕΠ της χώρας και απασχολώντας σημαντικό μέρος του εργατικού δυναμικού. Η επιτυχία αυτού του τομέα έχει τις ρίζες της στη βιώσιμη διαχείριση των δασών της Φινλανδίας, η οποία εξασφαλίζει σταθερή, ανανεώσιμη προμήθεια ξυλείας, διατηρώντας παράλληλα τη βιοποικιλότητα και την υγεία των

δασών. Οι πρακτικές αυτές επιτρέπουν στη Φινλανδία να ανταποκριθεί στην αυξανόμενη παγκόσμια ζήτηση για βιώσιμα προϊόντα ξύλου, τοποθετώντας τη φινλανδική ξυλεία ως προϊόν υψηλής ποιότητας στις διεθνείς αγορές.

Τα οικονομικά οφέλη από τις φινλανδικές εξαγωγές ξυλείας εκτείνονται πέρα από τον δασικό τομέα, τονώνοντας την ανάπτυξη σε συναφείς κλάδους όπως οι μεταφορές, ο μηχανολογικός εξοπλισμός και οι υπηρεσίες. Τα έσοδα από τις εξαγωγές ξυλείας στηρίζουν τις δημόσιες υπηρεσίες και συμβάλλουν στη συνολική οικονομική ευημερία του φινλανδικού πληθυσμού. Επιπλέον, η εστίαση του τομέα σε βιώσιμες πρακτικές και συνεχή βελτίωση τοποθετεί τη Φινλανδία ως ηγέτιδα χώρα στην παγκόσμια στροφή προς τη βιοοικονομία, όπου ανανεώσιμοι πόροι όπως η ξυλεία αντικαθιστούν τα ορυκτά υλικά, προσφέροντας περιβαλλοντικά αλλά και οικονομικά πλεονεκτήματα.

Επιπλέον, οι φινλανδικές εξαγωγές ξυλείας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στις διεθνείς εμπορικές σχέσεις, ενισχύοντας τους δεσμούς της Φινλανδίας με βασικές αγορές στην Ευρώπη, την Ασία και τη Βόρεια Αμερική. Οι εξαγωγές αυτές λειτουργούν ως διπλωματική γέφυρα, προωθώντας τη συνεργασία στο εμπόριο, τις περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες και τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης.

Η παγκόσμια ζήτηση για βιώσιμα προϊόντα ξύλου αναμένεται να αυξηθεί και ο δασικός τομέας της Φινλανδίας είναι σε θέση να ανταποκριθεί στη ζήτηση αυτή, ενισχύοντας περαιτέρω τα οικονομικά οφέλη της φινλανδικής ξυλείας στη διεθνή σκηνή.

Συνοπτικά, οι εξαγωγές και τα οικονομικά οφέλη της φινλανδικής ξυλείας είναι ζωτικής σημασίας για την οικονομία της χώρας, αντικατοπτρίζοντας μια αρμονική ισορροπία μεταξύ οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας.

Μέσω της καινοτομίας, των υπεύθυνων δασοκομικών πρακτικών και της δέσμευσης για ποιότητα, η Φινλανδία έχει εδραιώσει τη θέση της ως κορυφαίος εξαγωγέας βιώσιμης ξυλείας, αποκομίζοντας σημαντικά οικονομικά οφέλη και συμβάλλοντας παράλληλα θετικά στους παγκόσμιους περιβαλλοντικούς στόχους.

Κεφάλαιο 3: Αειφόρος Διαχείριση Δασών

3.1 Πολιτικές και νομοθεσία για την αειφόρο διαχείριση δασών

Η αειφόρος διαχείριση των δασών αποτελεί βασικό στοιχείο της προσέγγισης της Φινλανδίας όσον αφορά την αξιοποίηση του ξύλου, καθώς η μεγαλύτερη έκταση της χώρας καλύπτεται στο 77% από δάσος. Το φινλανδικό δάσος αποτελείται από 97% πεύκο, έλατο και σημύδα. Συνολικά στη χώρα ευημερούν 30 είδη δέντρων (Puuiinfo 23/04/2020). Η σημύδα και τα τμήματα μικρής διαμέτρου άλλων δέντρων μεταχειρίζονται ως επί το πλείστον από τη βιομηχανία χαρτιού, χαρτοπολτού και χαρτονιού. Μάλιστα η χαρτοβιομηχανία και η βιομηχανία χαρτοπολτού συμβάλλουν σημαντικά στον οικονομικό τομέα, καθώς αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό εξαγωγών ξυλείας της χώρας. Παρ' όλα αυτά σπουδαίο μέρος των εξαγωγών της φινλανδίας κατέχει επίσης η πιστή ξυλεία και ξυλουργική βιομηχανία. Τα δέντρα πριονιστηρίου που εξάγονται είναι το πεύκο και η ελάτη (Metsäteollisuus 2022, Puuiinfo 2020). Τα δύο αυτά είδη δέντρων αποτελούν επίσης βάση για βιώσιμα δομικά υλικά.

Ο φινλανδικός δασικός τομέας διέπεται από αυστηρούς κανονισμούς και πρακτικές που αποσκοπούν στη διατήρηση της υγείας και της βιοποικιλότητας των δασών. Οι αρχές της



Εικόνα 3.1: Μεταφορά ξύλων στη μηχανή πριονίσματος στο χωριό Riihimäki.

αειφορίας ενσωματώνονται στις εθνικές πολιτικές που τονίζουν τη σημασία της εξισορρόπησης της οικονομικής ανάπτυξης, με την προστασία του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα, η διαχείριση των δασών γίνεται κυκλικά εξασφαλίζοντας ότι για κάθε δέντρο που υλοτομείται φυτεύονται πολλά νέα. Αυτή η πρακτική όχι μόνο εξασφαλίζει τη συνεχή παροχή ξυλείας αλλά και υποστηρίζει την αναγέννηση των δασικών οικοσυστημάτων.

Εικόνα 3.2: Κομμένοι κορμοί δέντρων στο χωριό Rajamäki.



Από οικονομική άποψη, το ξύλο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην οικονομία της Φινλανδίας. Ο δασικός τομέας, συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανιών χαρτοπολτού και χαρτιού, συμβάλλει σημαντικά στο εθνικό ΑΕΠ και στις εξαγωγές. Η Φινλανδία είναι παγκόσμιος ηγέτης στην παραγωγή προϊόντων με βάση το ξύλο. και οι καινοτομίες στον τομέα αυτόν έχουν τοποθετήσει τη χώρα στην πρωτοπορία της βιοοικονομίας. Η στροφή προς μια οικονομία με βάση το ξύλο υπογραμμίζει τη σημασία του ξύλου ως βιώσιμου πόρου που μπορεί να αντικαταστήσει τα ορυκτά καύσιμα και τα μη ανανεώσιμα υλικά σε διάφορες εφαρμογές. Από τις κατασκευές και τα έπιπλα έως τη βιοενέργεια και τα βιοχημικά προϊόντα τα προϊόντα με βάση το ξύλο προσφέρουν φιλικές προς το περιβάλλον εναλλακτικές λύσεις που υποστηρίζουν την πράσινη μετάβαση της Φινλανδίας.



Εικόνα 3.4: Ξύλινες ξαπλώστρες εξωτερικού χώρου, με ιδιαίτερο design στην περιοχή Jätkäsaari στην πόλη Helsinki.



Εικόνα 3.3: Ξύλινο παγκάκι εξωτερικού χώρου στην περιοχή Jätkäsaari στην πόλη Helsinki.



Εικόνα 3.5: Ξύλινη τραπεζαρία εξωτερικού χώρου, σε συγκρότημα πολυκατοικιών στην πόλη Hyvinkää.

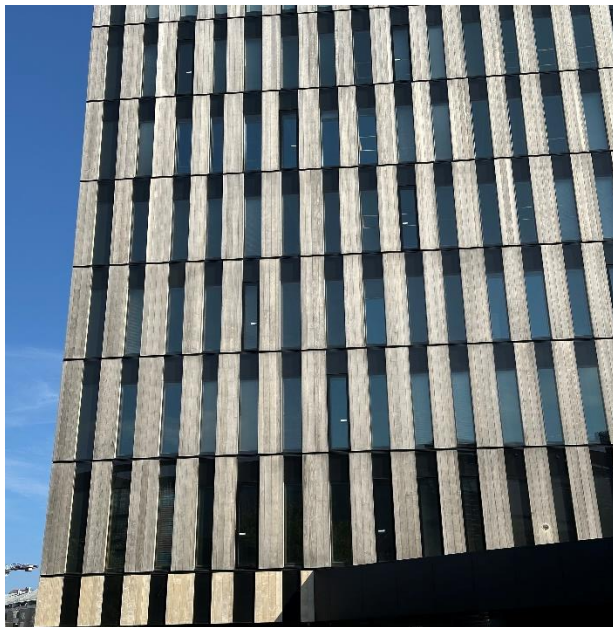
Εικόνα 3.6: Ξύλινη πολυόροφο κτίριο σύγχρονης αρχιτεκτονικής στην περιοχή Jätkäsaari στην πόλη Helsinki.

Εκτός από τα οικονομικά οφέλη του, το ξύλο συμβάλλει στην επίτευξη των κλιματικών στόχων της Φινλανδίας. Τα δάση λειτουργούν ως δεξαμενές διοξειδίου του άνθρακα απορροφώντας περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα από ό,τι εκπέμπουν, γεγονός που συμβάλλει στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής. Η χρήση του ξύλου στις κατασκευές, ιδίως στα ξύλινα κτίρια, έχει κερδίσει έδαφος ως βιώσιμη εναλλακτική λύση έναντι του



σκυροδέματος και του χάλυβα Τα ξύλινα κτίρια έχουν μικρότερο αποτύπωμα άνθρακα λόγω του άνθρακα που

αποθηκεύεται στο ξύλο και των χαμηλότερων ενεργειακών απαιτήσεων για την παραγωγή και τη μεταφορά. Επιπλέον, οι εξελίξεις στην τεχνολογία του ξύλου έχουν επιτρέψει την κατασκευή πολώροφων ξύλινων κτιρίων αναδεικνύοντας τις δυνατότητες του ξύλου στη σύγχρονη αρχιτεκτονική.



Εικόνα 3.7: Κτίριο σύγχρονης και ιδιαίτερης αρχιτεκτονικής, κατασκευασμένο από ξύλο και γυαλί στην περιοχή Jätkäsaari στην πόλη Helsinki.

Από κοινωνική άποψη, η βιώσιμη χρήση του ξύλου και των δασών ενισχύει την ευημερία των φινλανδικών κοινοτήτων. Η δασοκομία παρέχει ευκαιρίες απασχόλησης, ιδίως σε αγροτικές περιοχές όπου οι εναλλακτικές οικονομικές δραστηριότητες μπορεί να είναι περιορισμένες. Στηρίζοντας τις τοπικές οικονομίες, οι βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές συμβάλλουν στην κοινωνική σταθερότητα και την ποιότητα ζωής. Επιπλέον, τα δάση και οι δασικές εκτάσεις αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της φινλανδικής υπαίθριας κουλτούρας και αναψυχής, προσφέροντας χώρους για δραστηριότητες αναψυχής και προάγοντας την ψυχική και σωματική υγεία.



Εικόνα 3.8: Πάρκο περιπέτειας (seikkailupuisto) / αναρρίχησης / αναψυχής στην πόλη Hyvinkää.



Εικόνα 3.9: Δρομάκι μέσα στο δάσος για πεζοπορία και ποδηλασία στην πόλη Hyvinkää.

Η εκπαίδευση και η έρευνα έχουν καθοριστική σημασία για την προώθηση της βιώσιμης χρήσης του ξύλου στη Φινλανδία. Τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά ιδρύματα συνεργάζονται με τον δασικό τομέα για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων που ενισχύουν τη βιωσιμότητα και την αποδοτικότητα των προϊόντων με βάση το ξύλο. Οι προσπάθειες αυτές περιλαμβάνουν τη διερεύνηση νέων χρήσεων για το ξύλο, τη βελτίωση των τεχνικών διαχείρισης των δασών και την ανάπτυξη τεχνολογιών που αυξάνουν την ανθεκτικότητα και την απόδοση των προϊόντων ξύλου. Με την προώθηση μιας κουλτούρας καινοτομίας και ανταλλαγής γνώσεων η Φινλανδία διασφαλίζει, ότι ο δασικός της τομέας θα παραμείνει ανταγωνιστικός και βιώσιμος μακροπρόθεσμα.

Σε διεθνές επίπεδο, η τεχνογνωσία της Φινλανδίας στον τομέα της βιώσιμης δασοκομίας και της αξιοποίησης του ξύλου αναγνωρίζεται και μοιράζεται μέσω διαφόρων πλατφορμών. Η χώρα συμμετέχει ενεργά σε παγκόσμιες πρωτοβουλίες μία από τις οποίες είναι η Metsän Puolella (Forest Side) και οργανισμούς, εκ των οποίων δύο είναι το ίδρυμα Kone (Kone Foundation), το οποίο είναι ένα μη συνδεδεμένο και ανεξάρτητο ίδρυμα, και ένα κρατικό ίδρυμα λεγόμενο Metsähallitus (Kone Foundation 2023), που είναι αφιερωμένοι στην προώθηση της βιώσιμης διαχείρισης των δασών και της βιοοικονομίας. Η δέσμευση της Φινλανδίας στη διεθνή συνεργασία υπογραμμίζει το ρόλο της ως ηγέτη στη βιώσιμη ανάπτυξη και την προθυμία της να συμβάλει στους παγκόσμιους στόχους βιωσιμότητας.

Κοιτάζοντας μπροστά, οι δυνατότητες συμβολής του ξύλου στη βιώσιμη ανάπτυξη της Φινλανδίας είναι τεράστιες. Οι αναδυόμενες τάσεις, όπως οι αρχές της κυκλικής

οικονομίας και η ανάπτυξη νέων υλικών και προϊόντων με βάση το ξύλο, υπόσχονται περαιτέρω μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι πρακτικές της κυκλικής οικονομίας αποσκοπούν στην επέκταση του κύκλου ζωής των προϊόντων ξύλου μέσω της ανακύκλωσης και της επαναχρησιμοποίησης, ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα και μεγιστοποιώντας την αποδοτικότητα των πόρων. Η προσέγγιση αυτή ευθυγραμμίζεται με τους ευρύτερους στόχους της Φινλανδίας για τη βιωσιμότητα και ενισχύει την ανθεκτικότητα της οικονομίας και του περιβάλλοντός της.

Επιπλέον, η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών στη δασοκομία και τις βιομηχανίες ξύλου προσφέρει ευκαιρίες για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της βιωσιμότητας. Η δασοκομία ακριβείας, η οποία χρησιμοποιεί δεδομένα και τεχνολογία για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των δασών, μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη λήψη αποφάσεων και χρήση των πόρων. Ομοίως, η ψηφιοποίηση στις διαδικασίες παραγωγής μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα και τη βιωσιμότητα των προϊόντων ξύλου, προωθώντας την καινοτομία και την ανταγωνιστικότητα.

Εν κατακλείδι, η σύνδεση του ξύλου με τη βιώσιμη ανάπτυξη της Φινλανδίας αποτελεί απόδειξη της δέσμευσης της χώρας να εξισορροπήσει την οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ευημερία. Μέσω της βιώσιμης διαχείρισης των δασών, την οικονομική καινοτομία, την κλιματική δράση και τα κοινωνικά οφέλη, το ξύλο διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στη διαμόρφωση ενός βιώσιμου μέλλοντος για τη φινλανδική χώρα. Καθώς οι παγκόσμιες προκλήσεις όπως η κλιματική αλλαγή και η έλλειψη πόρων εντείνονται, η ολιστική προσέγγιση της Φινλανδίας για τη χρήση του ξύλου χρησιμεύει ως πρότυπο για άλλα έθνη που προσπαθούν για τη βιωσιμότητα.

3.2 Πρακτικές διαχείρισης και αναδάσωση

Στη Φινλανδία, οι πρακτικές διαχείρισης και οι προσπάθειες αναδάσωσης είναι κεντρικής σημασίας για τη βιώσιμη ανάπτυξη των τεράστιων δασικών πόρων της χώρας. Με πάνω από το εβδομήντα τοις εκατό της έκτασης των δασών της Φινλανδίας, η σημασία της διατήρησης υγιών και παραγωγικών δασών δεν μπορεί να υπερεκτιμηθεί. Οι εφαρμοζόμενες πρακτικές διαχείρισης αποτελούν απόδειξη της

δέσμευσης της Φινλανδίας για βιωσιμότητα, διατήρηση της βιοποικιλότητας και οικονομική σταθερότητα.

Η αειφόρος διαχείριση των δασών στη Φινλανδία διέπεται από ένα ολοκληρωμένο νομικό πλαίσιο που περιλαμβάνει τον νόμο για τα δάση και το δασικό διάταγμα. Οι νόμοι αυτοί θέτουν τα θεμέλια για όλες τις δασικές δραστηριότητες, εξασφαλίζοντας ότι οι δασικές εργασίες διεξάγονται με τρόπο, που υποστηρίζει τη μακροπρόθεσμη οικολογική ισορροπία και τη διαθεσιμότητα των πόρων. Ο νόμος για τα δάση ορίζει ότι η διαχείριση των δασών πρέπει να γίνεται με σκοπό τη διατήρηση της υγείας, της βιοποικιλότητας και της παραγωγικότητάς τους. Αυτό περιλαμβάνει κατευθυντήριες γραμμές για τη συγκομιδή των δέντρων, την αναφύτευση και τη διατήρηση **ενδιαιτημάτων*** για διάφορα είδη.



Εικόνα 3.10: Tekijä: 4shadoww - Oma teos, CC BY-SA 4. 1 , Πηγή: https://fi.wikipedia.org/wiki/Puu_polttoaine#/media/Tiedosto:Tukki_varasto.jpg

Μια από τις βασικές αρχές της φινλανδικής διαχείρισης των δασών είναι η πρακτική της δασοκομίας συνεχούς κάλυψης. Η προσέγγιση αυτή έρχεται σε αντίθεση με τις μεθόδους εκκαθάρισης και αποσκοπεί στη διατήρηση της δασικής κάλυψης ανά πάσα στιγμή. Με την επιλεκτική συγκομιδή δέντρων αντί της εκχέρσωσης ολόκληρων εκτάσεων η δασοκομία συνεχούς κάλυψης διασφαλίζει ότι το δασικό οικοσύστημα παραμένει ανέπαφο. Η πρακτική αυτή συμβάλλει στη διατήρηση της ποιότητας του εδάφους, στην πρόληψη της διάβρωσης και στη διατήρηση των ενδιαιτημάτων για την άγρια ζωή. Η δασοκομία συνεχούς κάλυψης υποστηρίζει επίσης την αισθητική και ψυχαγωγική αξία των δασών που αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του φινλανδικού πολιτισμού και των υπαίθριων δραστηριοτήτων.

ενδιαιτήματα*: το φυσικό περιβάλλον αναπαραγωγής διαφόρων ειδών ζώων



Εικόνα 3.11: Ξύλινη σκάλα μέσα στο δάσος για διευκόλυνση πρόσβασης στους πεζοπόρους, στην περιοχή Sveitsi, στην πόλη Hyvinkää.



Εικόνα 3.12: Δρομάκι μέσα στο δάσος για πεζοπόρους και ποδηλάτες, στην περιοχή Sveitsi, στην πόλη Hyvinkää.



Εικόνα 3.13: Τεχνητή φύτευση σημύδας.

Μια άλλη βασική πτυχή της διαχείρισης των δασών στη Φινλανδία είναι η πιστοποίηση βιώσιμων δασικών πρακτικών. Η πλειονότητα των φινλανδικών δασών είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με συστήματα όπως το Πρόγραμμα για

την Υποστήριξη της Πιστοποίησης των Δασών PEFC και το Συμβούλιο Διαχείρισης των Δασών FSC. Οι πιστοποιήσεις αυτές παρέχουν τη διαβεβαίωση ότι τα δάση διαχειρίζονται σύμφωνα με τα διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα βιωσιμότητας. Αυτό περιλαμβάνει εκτιμήσεις για οικολογικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες που διασφαλίζουν ότι οι δασικοί πόροι χρησιμοποιούνται υπεύθυνα και δίκαια.

Η αναδάσωση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη στρατηγική διαχείρισης των δασών της Φινλανδίας. Μετά την υλοτομία των δέντρων, οι προσπάθειες αναδάσωσης

διασφαλίζουν ότι το δάσος μπορεί να αναγεννηθεί και να συνεχίσει να παρέχει οικολογικά και οικονομικά οφέλη. Η αναδάσωση στη Φινλανδία περιλαμβάνει ένα συνδυασμό φυσικής αναγέννησης και τεχνητής φύτευσης. Η φυσική αναγέννηση βασίζεται στην υπάρχουσα τράπεζα σπόρων στο έδαφος και στις φυσικές διαδικασίες διασποράς των σπόρων για την αποκατάσταση του δάσους. Η τεχνητή φύτευση περιλαμβάνει τη χειροκίνητη φύτευση δενδρυλλίων δέντρων για την επιτάχυνση της διαδικασίας αναγέννησης και την εξασφάλιση της επιθυμητής σύνθεσης ειδών.

Σε πολλές περιπτώσεις η τεχνητή φύτευση χρησιμοποιείται για να συμπληρώσει τη φυσική αναγέννηση, ιδίως σε περιοχές όπου η φυσική τράπεζα σπόρων δεν επαρκεί ή όπου επιθυμούνται συγκεκριμένα είδη δέντρων. Οι φινλανδικές πρακτικές διαχείρισης των δασών τονίζουν τη σημασία της φύτευσης αυτοφυών ειδών δέντρων, όπως πεύκο, ερυθρελάτη και σημύδα. Τα είδη αυτά είναι καλά προσαρμοσμένα στις τοπικές κλιματικές και εδαφικές συνθήκες και υποστηρίζουν τη βιοποικιλότητα του δασικού οικοσυστήματος.

Η επιτυχία των προσπαθειών αναδάσωσης στη Φινλανδία υποστηρίζεται από εκτεταμένη έρευνα και ανάπτυξη. Το Φινλανδικό Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών διεξάγει μελέτες σχετικά με διάφορες πτυχές της αναγέννησης των δασών, συμπεριλαμβανομένης της ανάπτυξης των σπορόφυτων, των εδαφικών συνθηκών και των κλιματικών επιπτώσεων. Η έρευνα αυτή ενημερώνει για τις βέλτιστες πρακτικές αναδάσωσης εξασφαλίζοντας ότι οι προσπάθειες είναι αποτελεσματικές και βιώσιμες. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία, όπως η χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών και δορυφορικών εικόνων, παίζουν επίσης ρόλο στην παρακολούθηση της προόδου της αναδάσωσης και στον εντοπισμό περιοχών που απαιτούν παρέμβαση.

Εκτός από την αναδάσωση, η Φινλανδία δίνει μεγάλη έμφαση στην αναδάσωση, η οποία περιλαμβάνει τη δημιουργία νέων δασών σε εκτάσεις που δεν ήταν προηγουμένως δασικές. Η αναδάσωση συμβάλλει στη δέσμευση του άνθρακα ενισχύει τη βιοποικιλότητα και παρέχει νέες ευκαιρίες για την παραγωγή ξυλείας και την αναψυχή. Τα έργα αναδάσωσης συχνά υποστηρίζονται από κυβερνητικές πρωτοβουλίες και κίνητρα που ενθαρρύνουν τους ιδιοκτήτες γης να συμμετάσχουν στην επέκταση των δασικών εκτάσεων.

Η συμμετοχή της κοινότητας και η εκπαίδευση αποτελούν επίσης αναπόσπαστο μέρος των προσπαθειών της Φινλανδίας για τη διαχείριση των δασών και την αναδάσωση. Η

δασική εκπαίδευση ενσωματώνεται στο εθνικό πρόγραμμα σπουδών και διάφορα προγράμματα εμπλέκουν τις κοινότητες σε βιώσιμες πρακτικές δασοπονίας. Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνουν κατάρτιση για τους ιδιοκτήτες ιδιωτικών δασών, εργαστήρια για τη διαχείριση των δασών και πρωτοβουλίες που προωθούν την ψυχαγωγική χρήση των δασών. Με την προώθηση μιας κουλτούρας διαχείρισης και ευαισθητοποίησης η Φινλανδία διασφαλίζει ότι οι πολίτες της συμμετέχουν ενεργά στη βιώσιμη διαχείριση των δασικών πόρων.

Η κλιματική αλλαγή θέτει προκλήσεις για τη διαχείριση των δασών και την αναδάσωση στη Φινλανδία. Οι μεταβαλλόμενες θερμοκρασίες και τα πρότυπα βροχοπτώσεων μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη των δέντρων και την υγεία των δασών. Για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων οι Φινλανδοί ερευνητές και οι διαχειριστές των δασών αναπτύσσουν στρατηγικές προσαρμοστικής διαχείρισης. Αυτό περιλαμβάνει την επιλογή ειδών και ποικιλιών δέντρων που είναι ανθεκτικά στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες και την εφαρμογή πρακτικών, που ενισχύουν την ικανότητα των δασών να αντιμετωπίζουν τους περιβαλλοντικούς στρεσογόνους παράγοντες.

Η διεθνής συνεργασία είναι μια άλλη σημαντική πτυχή της προσέγγισης της Φινλανδίας για τη διαχείριση των δασών. Η Φινλανδία συμμετέχει ενεργά στις παγκόσμιες προσπάθειες για την προώθηση της αειφόρου δασοκομίας και της αναδάσωσης. Αυτό περιλαμβάνει την ανταλλαγή γνώσεων και βέλτιστων πρακτικών με άλλες χώρες που συμμετέχουν σε διεθνείς δασοκομικούς οργανισμούς και συμβάλλουν σε παγκόσμιες πρωτοβουλίες με στόχο την καταπολέμηση της αποψίλωσης και της υποβάθμισης των δασών. Μέσω αυτών των προσπαθειών η Φινλανδία όχι μόνο επωφελείται από την παγκόσμια εμπειρογνωμοσύνη, αλλά και συμβάλλει στην προώθηση της αειφόρου δασοκομίας παγκοσμίως.

Οι πρακτικές διαχείρισης και οι προσπάθειες αναδάσωσης στη Φινλανδία αποτελούν απόδειξη της δέσμευσης της χώρας για αειφόρο ανάπτυξη. Με την ενσωμάτωση νομικών πλαισίων συστημάτων πιστοποίησης, έρευνας, συμμετοχής της κοινότητας και διεθνούς συνεργασίας, η Φινλανδία έχει καθιερώσει μια στιβαρή προσέγγιση για τη διαχείριση των δασών και την αναδάσωση. Οι προσπάθειες αυτές διασφαλίζουν ότι τα δάση της χώρας παραμένουν υγιή, παραγωγικά και ανθεκτικά, υποστηρίζοντας την οικολογική ισορροπία, την οικονομική αλλά και την κοινωνική ευημερία. Καθώς η Φινλανδία συνεχίζει να προσαρμόζεται στις μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές

συνθήκες, η αφοσίωσή της στη βιώσιμη δασοκομία αποτελεί πρότυπο για άλλα έθνη, που προσπαθούν να διαχειριστούν υπεύθυνα τους δασικούς τους πόρους.

3.3 Περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη

Το ξύλο από τη Φινλανδία διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην προώθηση τόσο της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας όσο και της κοινωνικής ευημερίας. Τα περιβαλλοντικά οφέλη του φινλανδικού ξύλου απορρέουν από τη δέσμευση της χώρας για βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές, που διασφαλίζουν τη μακροπρόθεσμη υγεία και παραγωγικότητα των δασών της. Τα οφέλη αυτά είναι πολύπλευρα και περιλαμβάνουν τη δέσμευση άνθρακα, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω της χρήσης προϊόντων με βάση το ξύλο.

Πρώτον, ένα από τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά οφέλη του φινλανδικού ξύλου είναι ο ρόλος του στη δέσμευση του άνθρακα. Τα δάση λειτουργούν ως δεξαμενές άνθρακα απορροφώντας διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και αποθηκεύοντάς το στη βιομάζα και το έδαφος. Η διαδικασία αυτή συμβάλλει στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής μειώνοντας τη συγκέντρωση των αερίων του θερμοκηπίου. Σύμφωνα με τη Φινλανδική Ένωση Δασών, τα αειφορικά διαχειριζόμενα δάση στη Φινλανδία δεσμεύουν σημαντικές ποσότητες άνθρακα ετησίως (περίπου 30-60 %), συμβάλλοντας στις προσπάθειες της χώρας να επιτύχει τους κλιματικούς της στόχους (Finnish Forest Association 2021). Επιπλέον, τα προϊόντα ξύλου συνεχίζουν να αποθηκεύουν άνθρακα καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους, γεγονός που επεκτείνει τα οφέλη της δέσμευσης του άνθρακα πέρα από το δάσος.

Εκτός από τη δέσμευση άνθρακα, τα φινλανδικά δάση υποστηρίζουν τη βιοποικιλότητα παρέχοντας ενδιαιτήματα για ένα ευρύ φάσμα φυτικών (βρύα, λειχήνες, θάμνοι άγριων μούρων όπως το βατόμουρο και το μύρτιλο, κλπ) και ζωικών ειδών (π.χ ελάφι, ζαρκάδι, αρκούδα, λύκος, λύγκα, αλεπού, λαγός, σκίουρος, τυφλοπόντικας, κουκουβάγια, κλπ). Οι πρακτικές βιώσιμης δασικής διαχείρισης στη Φινλανδία δίνουν προτεραιότητα στη διατήρηση της βιοποικιλότητας διατηρώντας δάση μεικτών ειδών προστατεύοντας περιοχές με παλαιά βλάστηση και εξασφαλίζοντας τη διατήρηση βασικών ενδιαιτημάτων για απειλούμενα είδη. Η χρήση της δασοπονίας συνεχούς κάλυψης αντί της υλοτομίας συμβάλλει στη διατήρηση ενός

ποικιλόμορφου και σταθερού οικοσυστήματος, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανθεκτικότητα των δασών στις περιβαλλοντικές αλλαγές (Finnish Forest Association 2021).

Επιπλέον, η αξιοποίηση του ξύλου σε διάφορες βιομηχανίες συμβάλλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε σύγκριση με τη χρήση μη ανανεώσιμων υλικών. Το ξύλο είναι ένας ανανεώσιμος πόρος που μπορεί να αντικαταστήσει τα υλικά που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα στην παραγωγή και την κατασκευή ενέργειας στις κατασκευές. Για παράδειγμα, τα δομικά υλικά με βάση το ξύλο έχουν χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα από το σκυρόδεμα και τον χάλυβα, λόγω των χαμηλότερων ενεργειακών απαιτήσεων για την παραγωγή και τη μεταφορά τους (Leskinen et al 2018). Επιπλέον, η χρήση του ξύλου στη βιοενέργεια συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα μειώνοντας έτσι τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και συμβάλλοντας σε ένα πιο βιώσιμο ενεργειακό μείγμα.

Σε κοινωνικό επίπεδο, τα οφέλη του φινλανδικού ξύλου είναι εξίσου σημαντικά ιδίως όσον αφορά την απασχόληση, την οικονομική ανάπτυξη και την πολιτιστική κληρονομιά. Ο δασικός τομέας αποτελεί σημαντική πηγή απασχόλησης στη Φινλανδία παρέχοντας θέσεις εργασίας σε χιλιάδες ανθρώπους, ιδίως σε αγροτικές περιοχές, όπου οι εναλλακτικές ευκαιρίες απασχόλησης μπορεί να είναι περιορισμένες. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Φυσικών Πόρων της Φινλανδίας, ο δασικός τομέας υποστηρίζει άμεσα και έμμεσα περίπου 100.000 θέσεις εργασίας συμβάλλοντας σημαντικά στην εθνική οικονομία (Natural Resources Institute Finland 2020). Οι θέσεις αυτές κυμαίνονται από τη διαχείριση των δασών και την υλοτομία έως την επεξεργασία ξύλου και την κατασκευή προϊόντων.

Τα οικονομικά οφέλη του δασικού τομέα εκτείνονται πέραν της άμεσης απασχόλησης. Ο τομέας συμβάλλει στο εθνικό ΑΕΠ και παράγει σημαντικά έσοδα από τις εξαγωγές. Η Φινλανδία είναι κορυφαίος εξαγωγέας προϊόντων με βάση το ξύλο, συμπεριλαμβανομένου του χαρτοπολτού και της ξυλείας, τα οποία έχουν υψηλή ζήτηση παγκοσμίως. Η οικονομική σταθερότητα που παρέχει ο δασικός τομέας στηρίζει τις κοινωνικές υποδομές και τις δημόσιες υπηρεσίες, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των Φινλανδών πολιτών (Ινστιτούτο Φυσικών Πόρων Φινλανδίας 2020).

Πολιτιστικά τα δάση και το ξύλο έχουν βαθιά ριζωμένη σημασία στη φινλανδική κοινωνία. Τα δάση είναι αναπόσπαστο κομμάτι του φινλανδικού τρόπου ζωής παρέχοντας χώρους για αναψυχή χαλάρωση και πολιτιστικές δραστηριότητες. Η έννοια του δικαιώματος του κάθε ανθρώπου επιτρέπει την πρόσβαση του κοινού στα δάση για σκοπούς αναψυχής όπως πεζοπορία, συλλογή μούρων και μανιταριών καθώς και παρατήρηση της φύσης, που αποτελούν αγαπημένες παραδόσεις στη Φινλανδία. Αυτή η σύνδεση με τη φύση προάγει τη σωματική και ψυχική ευεξία και ενισχύει την πολιτιστική ταυτότητα του φινλανδικού λαού (Husu et al 2016).



Εικόνα 3.14: Φινλανδικά μούρα. Tekijä: Jonas Bergsten - Photo taken by 1 , Πηγή: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Luonnonmarjat#/media/Tiedosto:Cowberry.jpg>

Οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες αναδεικνύουν επίσης τα κοινωνικά οφέλη του ξύλου στη Φινλανδία. Η δασική εκπαίδευση ενσωματώνεται στο εθνικό πρόγραμμα σπουδών από μικρή ηλικία διασφαλίζοντας ότι οι μελλοντικές γενιές κατανοούν τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης των δασών και τα οφέλη του ξύλου. Τα φινλανδικά πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα βρίσκονται στην πρώτη γραμμή της δασικής έρευνας αναπτύσσοντας καινοτόμες λύσεις για τη βιώσιμη χρήση του ξύλου και τη διατήρηση των δασών. Αυτές οι εκπαιδευτικές προσπάθειες ενισχύουν την κουλτούρα της βιωσιμότητας και της περιβαλλοντικής διαχείρισης μεταξύ του φινλανδικού πληθυσμού (Husu et al 2016).

Τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη του φινλανδικού ξύλου είναι εκτεταμένα και αλληλένδετα. Οι περιβαλλοντικά βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές στη Φινλανδία υποστηρίζουν τη δέσμευση του άνθρακα τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μέσω της χρήσης ανανεώσιμων προϊόντων με βάση το ξύλο. Κοινωνικά, ο δασικός τομέας παρέχει σημαντικές ευκαιρίες απασχόλησης συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη και υποστηρίζει την πολιτιστική κληρονομιά και τις δραστηριότητες αναψυχής. Με την ενσωμάτωση αυτών των οφελών η Φινλανδία επιδεικνύει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την αξιοποίηση των δασικών της πόρων για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η προσέγγιση αυτή όχι μόνο ενισχύει την ευημερία των πολιτών της, αλλά χρησιμεύει επίσης ως πρότυπο για άλλες χώρες που επιδιώκουν να εξισορροπήσουν την περιβαλλοντική βιωσιμότητα με τους κοινωνικούς και οικονομικούς στόχους.

Κεφάλαιο 4: Καινοτομίες και Τεχνολογίες στην Επεξεργασία του Ξύλου στη Φινλανδία

4.1 Νέες χρήσεις του ξύλου και ανάπτυξη προϊόντων

Οι νέες χρήσεις του ξύλου και η ανάπτυξη προϊόντων στη Φινλανδία μεταμορφώνουν τον παραδοσιακό δασικό τομέα και τοποθετούν τη χώρα ως ηγέτη στη βιοοικονομία. Με την πρόοδο της τεχνολογίας και την ισχυρή εστίαση στη βιωσιμότητα οι Φινλανδοί ερευνητές και εταιρείες αναπτύσσουν καινοτόμα προϊόντα με βάση το ξύλο που προσφέρουν φιλικές προς το περιβάλλον εναλλακτικές λύσεις σε σχέση με τα υλικά που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα. Οι καινοτομίες αυτές καλύπτουν διάφορους κλάδους, συμπεριλαμβανομένων των κατασκευών, των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων, των βιοπλαστικών και της ενέργειας, συμβάλλοντας στην οικονομική ανάπτυξη και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα της Φινλανδίας.

Μια από τις πιο αξιοσημείωτες νέες χρήσεις του ξύλου στη Φινλανδία είναι στον κατασκευαστικό κλάδο. Το ξύλο χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ως βιώσιμο δομικό υλικό λόγω των περιβαλλοντικών του πλεονεκτημάτων και της αισθητικής του γοητείας. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία ξύλου, όπως η εγκάρσια επικολλητή ξυλεία CLT και η πλαστικοποιημένη ξυλεία καπλαμά LVL, επέτρεψαν την κατασκευή υψηλών προδιαγραφών κτιρίων (Jussila et al 2020).



Εικόνα 4.1: CLT τριών στρώσεων από πεύκο. Από Ραϊν Αλεξανδρ Дмитриевич - Έργο αυτού που το ανεβάζει, CC BY-SA 4.0, Πηγή: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65449630> ,



Εικόνα 4.2: πλαστικοποιημένο κομμάτι LVL Από KLski - Own work, CC BY-SA 3.0, Πηγή: <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=9562300>

Εικόνα 4.3: Κάδος κομποστοποίησης με θερμότητα.

Η κλωστοϋφαντουργία στη Φινλανδία βιώνει επίσης μια επανάσταση με την ανάπτυξη κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων με βάση το ξύλο. Εταιρείες όπως η Spinnova και η Metsä Group παράγουν καινοτόμες ίνες από ξυλοπολλτό που χρησιμεύουν ως βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις για το βαμβάκι και τις συνθετικές ίνες. Η τεχνολογία της Spinnova μετατρέπει τον ξυλοπολλτό απευθείας σε κλωστοϋφαντουργικές ίνες χωρίς τη χρήση επιβλαβών χημικών ουσιών με αποτέλεσμα μια διαδικασία, που είναι πιο φιλική προς το περιβάλλον και ενεργειακά αποδοτική σε σύγκριση με την παραδοσιακή παραγωγή κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων (Spinnova 2021). Αυτά τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα με βάση το ξύλο προσφέρουν μια βιώσιμη λύση στην αυξανόμενη ζήτηση για οικολογικά υφάσματα και χρησιμοποιούνται στη μόδα και στο σχεδιασμό εσωτερικών χώρων.



Τα βιοπλαστικά είναι ένας άλλος τομέας στον οποίο η Φινλανδία κάνει σημαντικά βήματα προόδου. Τα βιοπλαστικά με βάση το ξύλο προσφέρουν μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στα συμβατικά πλαστικά τα οποία προέρχονται από μη ανανεώσιμα ορυκτά καύσιμα. Εταιρείες όπως η UPM και η Stora Enso αναπτύσσουν βιοπλαστικά από υπολείμματα ξύλου και άλλους ανανεώσιμους πόρους. Αυτά τα βιοπλαστικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των συσκευασιών καταναλωτικών αγαθών και εξαρτημάτων αυτοκινήτων. Η χρήση βιοπλαστικών με βάση το ξύλο μειώνει την εξάρτηση από το πετρέλαιο μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αντιμετωπίζει την αυξανόμενη ανησυχία για τη ρύπανση από τα πλαστικά (UPM 2020). Επιπλέον αυτά τα βιοπλαστικά είναι βιοδιασπώμενα και ανακυκλώσιμα, ενισχύοντας περαιτέρω τα περιβαλλοντικά τους οφέλη.

Στον τομέα της ενέργειας, το ξύλο χρησιμοποιείται με καινοτόμους τρόπους για την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Η βιοενέργεια με βάση το ξύλο αποτελεί σημαντικό συστατικό του ενεργειακού μείγματος της Φινλανδίας, παρέχοντας μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα. Η βιομάζα από δασικά υπολείμματα και

απόβλητα ξύλου χρησιμοποιείται για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας μέσω διεργασιών όπως η αεριοποίηση με καύση και η πυρόλυση. Αυτό όχι μόνο συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, αλλά προάγει επίσης την ενεργειακή ασφάλεια και στηρίζει τις αγροτικές οικονομίες, παρέχοντας μια αγορά για τα υπολείμματα ξύλου που διαφορετικά θα θεωρούνταν απόβλητα (Natural Resources Institute Finland 2020).

Μια άλλη πολλά υποσχόμενη εξέλιξη είναι η παραγωγή βιοκαυσίμων από ξύλο. Τα βιοκαύσιμα με βάση το ξύλο, όπως η βιοαιθανόλη και το βιοντίζελ, προσφέρουν μια ανανεώσιμη εναλλακτική λύση στα συμβατικά καύσιμα μεταφορών. Εταιρείες όπως η Neste επενδύουν σε τεχνολογίες για τη μετατροπή υπολειμμάτων ξύλου σε βιοκαύσιμα υψηλής ποιότητας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υπάρχοντες κινητήρες και υποδομές. Η εξέλιξη αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη μείωση του αποτυπώματος άνθρακα του τομέα των μεταφορών, ο οποίος αποτελεί σημαντική πηγή εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Neste 2021).

Το ξύλο χρησιμοποιείται επίσης για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων συσκευασίας που αντιμετωπίζουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα που σχετίζονται με την παραδοσιακή πλαστική συσκευασία. Εταιρείες όπως η Stora Enso παράγουν υλικά συσκευασίας από ίνες ξύλου, που είναι βιοδιασπώμενα και ανακυκλώσιμα. Αυτές οι λύσεις συσκευασίας με βάση το ξύλο χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανίες, συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων και ποτών, των φαρμακευτικών προϊόντων και των καταναλωτικών αγαθών. Προσφέρουν μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στην πλαστική συσκευασία, συμβάλλοντας στη μείωση των πλαστικών αποβλήτων και στην προώθηση μιας κυκλικής οικονομίας (Stora Enso 2020).



Εικόνα 4.4: Κάδος κομποστοποίησης BIOLAN.

Η έρευνα και η ανάπτυξη διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην προώθηση αυτών των καινοτομιών. Τα φινλανδικά πανεπιστήμια και ερευνητικά ιδρύματα βρίσκονται στην πρώτη γραμμή της διερεύνησης νέων χρήσεων του ξύλου και της ανάπτυξης βιώσιμων προϊόντων με βάση το ξύλο. Οι συνεργατικές προσπάθειες μεταξύ ακαδημαϊκών, βιομηχανίας και κυβερνητικών φορέων διασφαλίζουν ότι τα ερευνητικά ευρήματα μεταφράζονται σε πρακτικές εφαρμογές που ωφελούν την οικονομία και το περιβάλλον. Η κυβέρνηση υποστηρίζει αυτές τις πρωτοβουλίες μέσω της χρηματοδότησης και των πολιτικών που προωθούν την καινοτομία και τη βιωσιμότητα στον τομέα της δασοκομίας (Υπουργείο Οικονομικών Υποθέσεων και Απασχόλησης της Φινλανδίας 2020).

Οι νέες χρήσεις του ξύλου και η ανάπτυξη προϊόντων στη Φινλανδία μεταμορφώνουν τον παραδοσιακό δασικό τομέα και συμβάλλουν στη βιώσιμη ανάπτυξη της χώρας. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία του ξύλου επιτρέπουν την κατασκευή ξύλινων πολυώροφων κτιρίων, ενώ τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα με βάση το ξύλο, τα βιοπλαστικά και η βιοενέργεια προσφέρουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις, σε σχέση με τα συμβατικά υλικά και τις πηγές ενέργειας. Οι καινοτομίες αυτές όχι μόνο μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά και προωθούν την οικονομική ανάπτυξη και δημιουργούν νέες ευκαιρίες για τις φινλανδικές εταιρείες και τους ερευνητές. Συνεχίζοντας να επενδύει στην έρευνα και την ανάπτυξη και προωθώντας τη συνεργασία μεταξύ των τομέων, η Φινλανδία τοποθετείται ως ηγέτης στην παγκόσμια

βιοοικονομία και καταδεικνύει τις δυνατότητες του ξύλου ως ευέλικτου και βιώσιμου πόρου.

4.2 Τεχνολογικές καινοτομίες στη δασοκομία και επεξεργασία ξύλου

Οι τεχνολογικές καινοτομίες στη δασοκομία και την επεξεργασία ξύλου στη Φινλανδία φέρνουν επανάσταση στον κλάδο, ενισχύοντας τη βιωσιμότητα, την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα. Οι εξελίξεις αυτές εκτείνονται από τις πρακτικές διαχείρισης των δασών έως την κατασκευή προϊόντων ξύλου, αντανακλώντας τη δέσμευση της Φινλανδίας να διατηρήσει τη θέση της ως παγκόσμιος ηγέτης στη βιώσιμη δασοκομία και την τεχνολογία ξύλου.

Μία από τις σημαντικότερες τεχνολογικές καινοτομίες στη φινλανδική δασοκομία είναι η δασοκομία ακριβείας, η οποία χρησιμοποιεί ψηφιακά εργαλεία και αναλύσεις δεδομένων, για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης των δασών. Η δασοκομία ακριβείας περιλαμβάνει τη χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS), τεχνολογιών τηλεπισκόπησης και μη επανδρωμένων αεροσκαφών για τη συλλογή λεπτομερών πληροφοριών σχετικά με τις συνθήκες των δασών. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν στους δασοφύλακες να λαμβάνουν αποφάσεις βάσει δεδομένων σχετικά με τη συγκομιδή δέντρων, την αραίωση και την αναφύτευση, ενισχύοντας έτσι την αποτελεσματικότητα και τη βιωσιμότητα των δασικών εργασιών (Kangas et al., 2018). Για παράδειγμα, οι τεχνολογίες τηλεπισκόπησης, όπως το LiDAR, παρέχουν δεδομένα υψηλής ανάλυσης σχετικά με τη δομή και τη σύνθεση των δασών, επιτρέποντας ακριβέστερες απογραφές των δασών και παρακολούθηση της υγείας των δασών (Næsset, 2014).

Η ενσωμάτωση της Τεχνητής Νοημοσύνης (TN) και της μηχανικής μάθησης στις δασοκομικές πρακτικές είναι ένας άλλος τομέας καινοτομίας. Οι αλγόριθμοι τεχνητής νοημοσύνης αναλύουν μεγάλα σύνολα δεδομένων από τηλεπισκόπηση και άλλες πηγές για την πρόβλεψη της ανάπτυξης των δασών, την εκτίμηση κινδύνων όπως οι επιδημίες παρασίτων και οι πυρκαγιές και τη βελτιστοποίηση των προγραμμάτων συγκομιδής (Holopainen et al., 2014). Αυτή η ικανότητα πρόβλεψης είναι ζωτικής σημασίας για την προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή και τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης βιωσιμότητας των δασικών πόρων. Αυτοματοποιώντας εργασίες ρουτίνας και

παρέχοντας γνώσεις που ήταν προηγουμένως ανέφικτες, η τεχνητή νοημοσύνη μεταμορφώνει τον τρόπο διαχείρισης των δασών στη Φινλανδία.

Στην επεξεργασία ξύλου, η έλευση προηγμένων τεχνολογιών κατασκευής οδηγεί σε σημαντικές βελτιώσεις. Μια αξιοσημείωτη εξέλιξη είναι η χρήση της σταυροειδούς ξυλείας (CLT) και της ξυλείας από καπλαμά (LVL) στις κατασκευές. Αυτά τα κατασκευασμένα προϊόντα ξύλου κατασκευάζονται με τη συγκόλληση στρώσεων ξύλου μεταξύ τους, δημιουργώντας υλικά που είναι ισχυρότερα και ανθεκτικότερα από την παραδοσιακή ξυλεία (Espinoza et al., 2016). Το CLT και το LVL χρησιμοποιούνται για την κατασκευή πολυώροφων κτιρίων και άλλων κατασκευών, που απαιτούν ανθεκτικά υλικά, αποδεικνύοντας τις δυνατότητες του ξύλου ως βιώσιμης εναλλακτικής λύσης έναντι του χάλυβα και του σκυροδέματος. Αυτή η καινοτομία όχι μόνο μειώνει το αποτύπωμα άνθρακα της κατασκευής, αλλά προωθεί επίσης τη χρήση ανανεώσιμων υλικών.

Επιπλέον, η τεχνολογία τρισδιάστατης εκτύπωσης εισχωρεί στη βιομηχανία επεξεργασίας ξύλου στη Φινλανδία. Οι ερευνητές αναπτύσσουν μεθόδους εκτύπωσης σύνθετων δομών ξύλου με χρήση νημάτων με βάση το ξύλο, γεγονός που ανοίγει νέες δυνατότητες για προσαρμοσμένες και αποτελεσματικές διαδικασίες παραγωγής (Metsä Group, 2020). Η τεχνολογία αυτή επιτρέπει τη δημιουργία περίπλοκων σχεδίων και εξαρτημάτων, που θα ήταν δύσκολο ή αδύνατο να παραχθούν με τις παραδοσιακές τεχνικές επεξεργασίας ξύλου, ενισχύοντας την ευελιξία και την αξία των προϊόντων ξύλου.

Η βιοδιύλιση είναι μια άλλη καινοτομία αιχμής που μεταμορφώνει τον φινλανδικό τομέα επεξεργασίας ξύλου. Τα βιοδιυλιστήρια μετατρέπουν το ξύλο και άλλη βιομάζα σε μια ποικιλία προϊόντων υψηλής αξίας, συμπεριλαμβανομένων των βιοκαυσίμων, των βιοχημικών και των βιοϋλικών (Kärkkäinen et al., 2019). Η διαδικασία αυτή όχι μόνο προσθέτει αξία στα υποπροϊόντα της δασοκομίας, αλλά υποστηρίζει επίσης τη μετάβαση σε μια κυκλική βιοοικονομία, μειώνοντας την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και ελαχιστοποιώντας τα απόβλητα. Εταιρείες όπως η UPM και η Stora Enso βρίσκονται στην πρωτοπορία της ανάπτυξης τεχνολογιών βιοδιύλισης, παράγοντας ανανεώσιμα υλικά που μπορούν να αντικαταστήσουν τα συμβατικά πλαστικά και χημικά.

Αξιοσημείωτη είναι επίσης η ανάπτυξη έξυπνων λύσεων συσκευασίας. Φινλανδικές εταιρείες δημιουργούν υλικά συσκευασίας με βάση το ξύλο που ενσωματώνουν έξυπνα χαρακτηριστικά, όπως αισθητήρες, που παρακολουθούν τις συνθήκες του προϊόντος κατά τη μεταφορά (Stora Enso, 2020). Αυτές οι έξυπνες λύσεις συσκευασίας βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού και μειώνουν τα απόβλητα τροφίμων, διασφαλίζοντας ότι τα προϊόντα αποθηκεύονται και μεταφέρονται υπό βέλτιστες συνθήκες.

Επιπλέον, η χρήση της τεχνολογίας blockchain στη δασοκομία αναδύεται ως εργαλείο για την ενίσχυση της διαφάνειας και της ιχνηλασιμότητας στην αλυσίδα εφοδιασμού. Η αλυσίδα μπλοκ μπορεί να καταγράφει με ασφάλεια κάθε συναλλαγή και διακίνηση προϊόντων ξύλου από το δάσος έως τον τελικό καταναλωτή, διασφαλίζοντας ότι ακολουθούνται και επαληθεύονται βιώσιμες πρακτικές (Tapiο, 2021). Η τεχνολογία αυτή συμβάλλει στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών και των καταναλωτών, παρέχοντας ένα διαφανές και απαραβίαστο αρχείο της διαδρομής του ξύλου, από το δάσος έως το προϊόν.

Οι τεχνολογικές καινοτομίες στη δασοκομία και την επεξεργασία ξύλου στη Φινλανδία οδηγούν σε σημαντικές προόδους στη βιωσιμότητα, την αποτελεσματικότητα και την παραγωγικότητα. Η δασοκομία ακριβείας, η τεχνητή νοημοσύνη, οι προηγμένες τεχνολογίες κατασκευής όπως το CLT και το LVL, η τρισδιάστατη εκτύπωση, η βιοδιύλιση, η έξυπνη συσκευασία και το blockchain μεταμορφώνουν τον κλάδο. Αυτές οι καινοτομίες αντικατοπτρίζουν τη δέσμευση της Φινλανδίας να διατηρήσει την ηγετική της θέση στη βιώσιμη δασοκομία και την τεχνολογία ξύλου, διασφαλίζοντας ότι η χώρα θα συνεχίσει να επωφελείται οικονομικά και περιβαλλοντικά από τους τεράστιους δασικούς της πόρους.

4.3 Συνεισφορά στην αειφόρο ανάπτυξη και την πράσινη οικονομία

Το ξύλο διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στη βιώσιμη ανάπτυξη και την πράσινη οικονομία της Φινλανδίας, συμβάλλοντας στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα, την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ευημερία. Αυτός ο ανανεώσιμος πόρος είναι κεντρικός για τη βιοοικονομία της Φινλανδίας και τη δέσμευσή της για τη μείωση των εκπομπών

διοξειδίου του άνθρακα, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας και την προώθηση της βιώσιμης χρήσης των πόρων.

Μια από τις βασικές συνεισφορές του ξύλου στη βιώσιμη ανάπτυξη της Φινλανδίας είναι ο ρόλος του στη δέσμευση του άνθρακα. Τα δάση λειτουργούν ως σημαντικές δεξαμενές άνθρακα απορροφώντας διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα και αποθηκεύοντάς το στη βιομάζα και το έδαφος. Σύμφωνα με τη Φινλανδική Ένωση Δασών τα αειφορικά διαχειριζόμενα δάση στη Φινλανδία δεσμεύουν περίπου 30 εκατομμύρια τόνους διοξειδίου του άνθρακα ετησίως, γεγονός που συμβάλλει στον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και στηρίζει τις προσπάθειες της χώρας να επιτύχει τους κλιματικούς της στόχους (Finnish Forest Association 2021). Η χρήση προϊόντων ξύλου επεκτείνει αυτό το όφελος, καθώς ο άνθρακας παραμένει αποθηκευμένος στα υλικά ξύλου καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους.

Το ξύλο συμβάλλει επίσης στην πράσινη οικονομία παρέχοντας μια ανανεώσιμη και βιώσιμη εναλλακτική λύση σε σχέση με τα υλικά που βασίζονται σε ορυκτά καύσιμα. Στον κατασκευαστικό κλάδο για παράδειγμα το ξύλο χρησιμοποιείται ολοένα και περισσότερο ως δομικό υλικό λόγω των πλεονεκτημάτων που προσφέρει ως προς την αειφορία του περιβάλλοντος αλλά ταυτόχρονα και ως αισθητικό αποτέλεσμα. (Jussila et al 2020).

Επιπλέον η φινλανδική βιομηχανία ξύλου, που κατέχει ηγετική θέση στην παραγωγή προϊόντων βιολογικής βάσης, συμβάλλει έτσι στην κυκλική οικονομία (UPM 2020). Η βιομάζα ξύλου στον ενεργειακό τομέα, που αποτελεί σημαντική πηγή ανανεώσιμης ενέργειας στη χώρα (παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω αεριοποίησης με καύση, και πυρόλυσης) (Natural Resources Institute Finland 2020). Επιπρόσθετα τα βιοκαύσιμα με βάση το ξύλο (βιοαιθανώλη, βιοντίζελ), που προσφέρουν ανανεώσιμες εναλλακτικές λύσεις στα συμβατικά καύσιμα μεταφορών (Neste 2021). Οι θέσεις εργασίας στη Φινλανδία περίπου, που καλύπτονται από τη διαχείριση των δασών, την υλοτομία έως και την επεξεργασία ξύλου και την κατασκευή προϊόντων αλλά και τα οικονομικά οφέλη της χώρας από τα έσοδα του δασικού τομέα, προσφέροντας μεγάλα ποσοστά εσόδων στη χώρα (Natural Resources Institute Finland 2020). Καθώς επίσης και το πολιτισμικό κομμάτι, το οποίο καθιστά το δάσος σημαντικό κομμάτι χαλάρωσης, δραστηριοτήτων και χώρου αναψυχής (η επαφή της φύσης και του δάσους με τη φινλανδική κουλτούρα είναι αρρηκτα

Εικόνα 4.5: Δασική έκταση.



συνδεδεμένες), αλλά και η δασική εκπαίδευση που είναι ενσωματωμένη στο πρόγραμμα σπουδών από μικρή ηλικία, κατέχοντας έτσι εξέχον ρόλο στη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης (Husu et al 2016), συμβάλλουν σημαντικά στη βιώσιμη ανάπτυξη

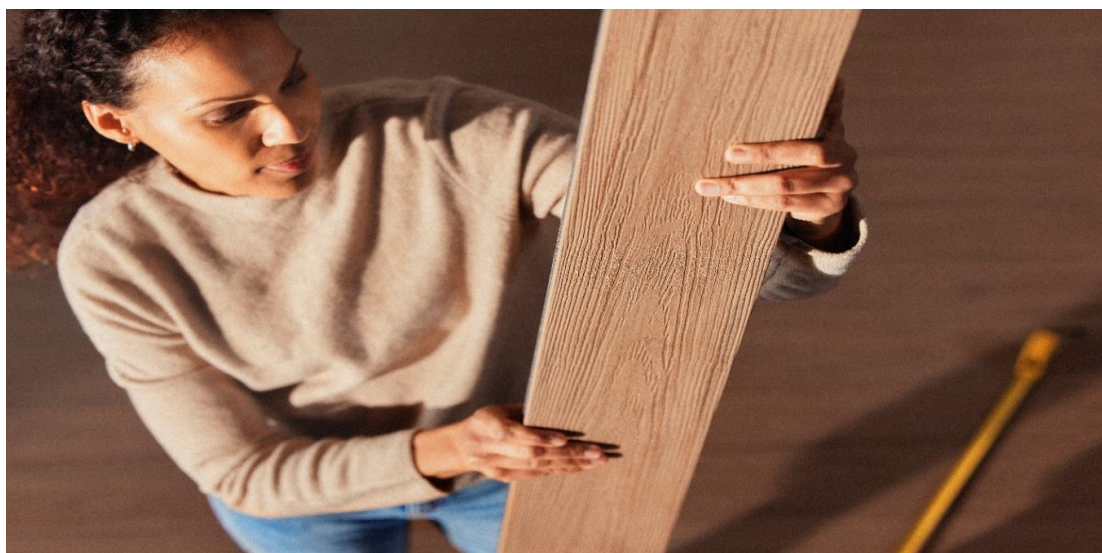
και την πράσινη οικονομία του φινλανδικού κράτους, παρέχοντας ανανεώσιμα υλικά και ενέργεια, υποστηρίζοντας τις αγροτικές οικονομίες και προωθώντας την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία του ξύλου και στις πρακτικές βιώσιμης δασοκομίας ενισχύουν την αξία αυτού του φυσικού πόρου, ενώ παράλληλα μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Με την ενσωμάτωση αυτών των πλεονεκτημάτων η Φινλανδία επιδεικνύει μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την αξιοποίηση των δασικών της πόρων για βιώσιμη ανάπτυξη. Η προσέγγιση αυτή όχι μόνο ενισχύει την ευημερία των πολιτών της, αλλά χρησιμεύει και ως πρότυπο για άλλες χώρες που επιδιώκουν να εξισορροπήσουν την οικονομική ανάπτυξη, την προστασία του περιβάλλοντος και την κοινωνική ευημερία.

Κεφάλαιο 5: Περιπτώσεις Μελέτης

5.1 Ανάλυση συγκεκριμένων περιπτώσεων δασοκομικών επιχειρήσεων στη Φινλανδία

Η Metsä Group είναι μία από τις κορυφαίες δασικές επιχειρήσεις της Φινλανδίας, γνωστή για την ολοκληρωμένη προσέγγισή της στη βιωσιμότητα και την καινοτομία. Η Metsä Group δραστηριοποιείται σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας του ξύλου, από τη

διαχείριση των δασών έως την παραγωγή προϊόντων ξύλου, χαρτοπολτού, χαρτιού και βιοχημικών. Η εταιρεία δίνει έμφαση στις πρακτικές βιώσιμης διαχείρισης των δασών, διασφαλίζοντας την αναφύτευση των υλοτομημένων εκτάσεων και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Η Metsä Group έχει επίσης επενδύσει στην ανάπτυξη βιοπροϊόντων, όπως οι υφαντικές ίνες από ξυλοπολτό, που προσφέρουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις σε σχέση με τα παραδοσιακά υλικά. Το εργοστάσιο βιοπροϊόντων τους στο Äänekoski είναι ένα εξαιρετικό παράδειγμα καινοτομίας, παράγοντας μια σειρά προϊόντων από ξύλο, συμπεριλαμβανομένου του βιοαερίου, των βιοσύνθετων υλικών και της βιοαιθανόλης, αποδεικνύοντας τη δέσμευση της εταιρείας για μια κυκλική βιοοικονομία (Metsä Group, 2021).



Εικόνα 5.1: AR 2021 key image 016_BIOCOMP_RGB.jpg , Πηγή: <https://materialhub.upm.com/l/imagebank/f/HLf9> , UPM Biocomposites 2022

Η UPM είναι ένας άλλος βασικός παίκτης στη φινλανδική δασική βιομηχανία, αναγνωρισμένος για τις εκτεταμένες προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης και την εστίασή του στη βιωσιμότητα. Η UPM δραστηριοποιείται σε έξι επιχειρηματικούς τομείς: UPM Biorefining, UPM Energy, UPM Raflatac, UPM Specialty Papers, UPM Paper ENA και UPM Plywood. Η εταιρεία είναι πρωτοπόρος στην ανάπτυξη βιοχημικών προϊόντων με βάση το ξύλο και βιοκαυσίμων. Το βιοδυλιστήριο Lappeenranta της UPM, το πρώτο στον κόσμο που παράγει ανανεώσιμο ντίτζελ με βάση το ξύλο, αποτελεί παράδειγμα αυτής της καινοτομίας. Το εν λόγω βιοδυλιστήριο

μετατρέπει το ακατέργαστο ταλκτέλαιο, υπόλειμμα της παραγωγής χαρτοπολλτού, σε ανανεώσιμο ντίζελ και νάφθα, μειώνοντας σημαντικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα (UPM, 2020). Η δέσμευση της UPM στην κυκλική οικονομία αναδεικνύεται περαιτέρω από την πρωτοβουλία της για μηδενικά απόβλητα προς ταφή, με στόχο την αποτελεσματική αξιοποίηση όλων των πλευρικών ρευμάτων της παραγωγής.

Η Stora Enso, μία από τις μεγαλύτερες δασικές εταιρείες στον κόσμο, που έχει συμβάλει καθοριστικά στη μετάβαση από τα υλικά που βασίζονται σε ορυκτά υλικά σε ανανεώσιμες λύσεις. Η εταιρεία παράγει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, όπως συσκευασίες, βιοϋλικά, ξύλινες κατασκευές και χαρτί. Η εστίαση της Stora Enso στη βιωσιμότητα είναι εμφανής στη δέσμευσή της για ανανεώσιμα υλικά και κυκλικές λύσεις. Η καινοτομία τους στην παραγωγή υλικών με βάση τη λιγνίνη, ένα συστατικό του ξύλου, προσφέρει μια βιώσιμη εναλλακτική λύση στη φαινόλη στις κόλλες και τις ρητίνες που χρησιμοποιούνται σε διάφορες βιομηχανίες. Επιπλέον, το πιλοτικό εργοστάσιο της Stora Enso στη Sunila για την παραγωγή υλικών άνθρακα με βιολογική βάση από λιγνίνη για εφαρμογές αποθήκευσης ενέργειας αποτελεί ένα σημαντικό βήμα προς τη βιώσιμη τεχνολογία (Stora Enso, 2020).

Η Ponsse είναι μια εξέχουσα φινλανδική εταιρεία που ειδικεύεται στην κατασκευή δασοκομικών μηχανημάτων. Γνωστή για την καινοτομία της και την εστίασή της στη βιώσιμη δασοκομία, η Ponsse σχεδιάζει και παράγει μηχανήματα που ενισχύουν την αποτελεσματικότητα και τη βιωσιμότητα των δασικών εργασιών. Τα προϊόντα της, όπως οι θεριζοαλωνιστικές μηχανές και τα φορτωτικά μηχανήματα, είναι εξοπλισμένα με προηγμένες τεχνολογίες που βελτιώνουν την ακρίβεια και την αποτελεσματικότητα της υλοτομίας, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η δέσμευση της Ponsse για βιωσιμότητα αντικατοπτρίζεται επίσης στην ανάπτυξη υβριδικών και ηλεκτρικών δασοκομικών μηχανημάτων, τα οποία μειώνουν τις εκπομπές και την κατανάλωση καυσίμων (Ponsse, 2021). Αυτή η εστίαση στην καινοτομία βοηθά τους διαχειριστές δασών να εφαρμόζουν αποτελεσματικότερα τις βιώσιμες πρακτικές.

Η Tornator είναι μια κορυφαία εταιρεία στον τομέα της βιώσιμης δασικής διαχείρισης και ένας από τους μεγαλύτερους ιδιοκτήτες ιδιωτικών δασών της Φινλανδίας. Η Tornator διαχειρίζεται περίπου 700.000 εκτάρια δασικών εκτάσεων στη Φινλανδία, δίνοντας μεγάλη έμφαση στις βιώσιμες και υπεύθυνες πρακτικές δασοκομίας. Οι δραστηριότητες της εταιρείας είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με τα πρότυπα PEFC και FSC, διασφαλίζοντας ότι οι πρακτικές διαχείρισης των δασών τους πληρούν υψηλά περιβαλλοντικά, κοινωνικά και οικονομικά πρότυπα. Η Tornator συμμετέχει επίσης σε προσπάθειες διατήρησης της βιοποικιλότητας, όπως η διατήρηση ρυθμιστικών ζωνών κατά μήκος υδάτινων οδών και η προστασία ενδιαιτημάτων για απειλούμενα είδη. Επιπλέον, η Tornator έχει συμμετάσχει σε έργα που ενισχύουν τη χρήση των δασών για αναψυχή, προωθώντας την κοινωνική και πολιτιστική αξία των δασικών τοπίων (Tornator, 2021).

Αυτές οι συγκεκριμένες περιπτώσεις δασικών επιχειρήσεων στη Φινλανδία καταδεικνύουν μια ισχυρή δέσμευση για βιωσιμότητα, καινοτομία και οικονομική συνεισφορά. Η Metsä Group, η UPM και η Stora Enso επιδεικνύουν σημαντική πρόοδο στα βιοπροϊόντα και τα ανανεώσιμα υλικά, συμβάλλοντας στην κυκλική βιοοικονομία. Τα καινοτόμα δασοκομικά μηχανήματα της Ponsse υποστηρίζουν βιώσιμες πρακτικές υλοτομίας, ενώ η διαχείριση δασών μεγάλης κλίμακας της Tornator δίνει έμφαση στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και τη βιώσιμη χρήση των πόρων. Συλλογικά, οι επιχειρήσεις αυτές αναδεικνύουν τον πολύπλευρο ρόλο του δασικού τομέα στην προώθηση των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης της Φινλανδίας.

5.2 Μελέτη των επιπτώσεων στην τοπική κοινωνία και οικονομία

Ο αντίκτυπος της οικονομίας του ξύλου στις τοπικές κοινότητες της Φινλανδίας είναι βαθύς και πολύπλευρος και περιλαμβάνει οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις. Τα εκτεταμένα δάση της Φινλανδίας, τα οποία καλύπτουν περίπου το 70% της χώρας, έχουν διαμορφώσει το οικονομικό τοπίο και την πολιτιστική της ταυτότητα. Η παρούσα μελέτη εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο η οικονομία του ξύλου επηρεάζει τις τοπικές κοινότητες, εστιάζοντας στην απασχόληση,

τη δημιουργία εισοδήματος, την κοινωνική ευημερία και την περιβαλλοντική διαχείριση.

Ο οικονομικός αντίκτυπος της οικονομίας του ξύλου στις τοπικές κοινότητες της Φινλανδίας είναι σημαντικός. Ο δασικός τομέας αποτελεί σημαντική πηγή απασχόλησης, παρέχοντας θέσεις εργασίας σε χιλιάδες ανθρώπους, ιδίως σε αγροτικές περιοχές όπου οι εναλλακτικές ευκαιρίες απασχόλησης μπορεί να είναι περιορισμένες. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Φυσικών Πόρων της Φινλανδίας, ο δασικός τομέας υποστηρίζει άμεσα και έμμεσα περίπου 100.000 θέσεις εργασίας, συμβάλλοντας σημαντικά στην εθνική οικονομία (Natural Resources Institute Finland, 2020). Οι θέσεις εργασίας αυτές κυμαίνονται από τη διαχείριση των δασών και την υλοτομία έως την επεξεργασία ξύλου και την παραγωγή προϊόντων, δημιουργώντας ένα ευρύ φάσμα ευκαιριών απασχόλησης. Αυτή η οικονομική σταθερότητα είναι ζωτικής σημασίας για τη βιωσιμότητα των αγροτικών κοινοτήτων, καθώς στηρίζει τις τοπικές επιχειρήσεις και υπηρεσίες, ενισχύοντας τη συνολική οικονομική υγεία των περιοχών αυτών.

Η παραγωγή εισοδήματος από δασικές δραστηριότητες διαδραματίζει επίσης ζωτικό ρόλο στα μέσα διαβίωσης των τοπικών κοινοτήτων. Πολλοί ιδιοκτήτες ιδιωτικών δασών αποκτούν σημαντικό εισόδημα από τις πωλήσεις ξυλείας και άλλες δραστηριότητες που σχετίζονται με τα δάση. Τα έσοδα που παράγονται από τη δασοκομία βοηθούν στη στήριξη των εισοδημάτων των νοικοκυριών και συμβάλλουν στην τοπική οικονομία μέσω των δαπανών για αγαθά και υπηρεσίες. Επιπλέον, τα κέρδη από τις δασικές δραστηριότητες συχνά επανεπενδύονται σε πρακτικές διαχείρισης και διατήρησης των δασών, διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των πόρων (Finnish Forest Association, 2021). Αυτή η κυκλική επανεπένδυση προάγει ένα βιώσιμο οικονομικό μοντέλο που ωφελεί τόσο την τοπική οικονομία όσο και το περιβάλλον.

Σε κοινωνικό επίπεδο, η οικονομία του ξύλου έχει σημαντικό αντίκτυπο στην ευημερία των τοπικών κοινοτήτων. Ο δασικός τομέας ενισχύει την αίσθηση της κοινότητας και της ταυτότητας μεταξύ των κατοίκων, καθώς οι δασικές δραστηριότητες είναι βαθιά ενσωματωμένες στον φινλανδικό πολιτισμό και τις παραδόσεις. Η έννοια του δικαιώματος του καθενός, η οποία επιτρέπει την πρόσβαση του κοινού στα δάση για σκοπούς αναψυχής, είναι μια πολύτιμη πτυχή της φινλανδικής ζωής. Το δικαίωμα αυτό επιτρέπει στους ανθρώπους να ασχολούνται με δραστηριότητες όπως η πεζοπορία, η

συλλογή μούρων και η παρατήρηση της φύσης, προάγοντας τη σωματική και ψυχική υγεία και ενισχύοντας τους πολιτιστικούς δεσμούς με τη γη (Husu et al., 2016). Αυτές οι ευκαιρίες αναψυχής βελτιώνουν την ποιότητα ζωής των κατοίκων της περιοχής και συμβάλλουν στην κοινωνική συνοχή των κοινοτήτων.

Επιπλέον, οι εκπαιδευτικές πρωτοβουλίες που σχετίζονται με τη δασοκομία και την περιβαλλοντική διαχείριση είναι αναπόσπαστο μέρος του κοινωνικού αντίκτυπου της οικονομίας του ξύλου. Η δασική εκπαίδευση ενσωματώνεται στο εθνικό πρόγραμμα σπουδών, διασφαλίζοντας ότι οι μελλοντικές γενιές κατανοούν τη σημασία της βιώσιμης διαχείρισης των δασών. Τα πανεπιστήμια και τα ερευνητικά ιδρύματα στη Φινλανδία βρίσκονται στην πρώτη γραμμή της δασικής έρευνας, αναπτύσσοντας καινοτόμες λύσεις για τη βιώσιμη χρήση και διατήρηση του ξύλου. Αυτές οι εκπαιδευτικές προσπάθειες καλλιεργούν μια κουλτούρα αειφορίας και περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης στον πληθυσμό, η οποία είναι απαραίτητη για τη μακροπρόθεσμη διαχείριση των δασικών πόρων (Husu et al., 2016). Με την προώθηση της εκπαίδευσης και της έρευνας, η οικονομία του ξύλου υποστηρίζει την πνευματική και κοινωνική ανάπτυξη των τοπικών κοινοτήτων.

Ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος της οικονομίας του ξύλου στις τοπικές κοινότητες είναι επίσης σημαντικός. Οι βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές είναι ζωτικής σημασίας για τη διατήρηση της υγείας και της βιοποικιλότητας των δασών της Φινλανδίας. Οι πρακτικές διαχείρισης των δασών στη Φινλανδία δίνουν έμφαση στη σημασία της διατήρησης της οικολογικής ισορροπίας, της προστασίας των υδάτινων πόρων και της διατήρησης της βιοποικιλότητας. Για παράδειγμα, η χρήση της δασοπονίας συνεχούς κάλυψης, η οποία αποφεύγει την αποψίλωση, συμβάλλει στη διατήρηση της ποιότητας του εδάφους, στην πρόληψη της διάβρωσης και στη διατήρηση ενδιαιτημάτων για την άγρια ζωή (Finnish Forest Association, 2021). Οι πρακτικές αυτές διασφαλίζουν ότι τα δάση παραμένουν ανθεκτικά και παραγωγικά, παρέχοντας μακροπρόθεσμα περιβαλλοντικά οφέλη στις τοπικές κοινότητες.

Επιπλέον, η εστίαση του δασικού τομέα στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και στα προϊόντα βιολογικής προέλευσης συμβάλλει στην περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Η παραγωγή βιοενέργειας και βιοπροϊόντων με βάση το ξύλο μειώνει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και μειώνει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Για παράδειγμα, το βιοδυλιστήριο Lappeenranta της UPM παράγει ανανεώσιμο ντίζελ από

υπολείμματα ξύλου, μειώνοντας σημαντικά τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σε σύγκριση με τα συμβατικά καύσιμα (UPM, 2020). Αυτές οι καινοτομίες δεν παρέχουν μόνο βιώσιμες ενεργειακές λύσεις, αλλά δημιουργούν επίσης νέες οικονομικές ευκαιρίες για τις τοπικές κοινότητες, προσθέτοντας αξία στους πόρους ξύλου.

Η συμμετοχή της κοινότητας στη διαχείριση των δασών αποτελεί κρίσιμη πτυχή του αντίκτυπου της οικονομίας του ξύλου. Οι τοπικές κοινότητες συχνά συμμετέχουν στις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, που σχετίζονται με τη διαχείριση των δασών, διασφαλίζοντας ότι λαμβάνονται υπόψη οι ανάγκες και τα συμφέροντά τους. Αυτή η συμμετοχική προσέγγιση ενισχύει την αίσθηση της ιδιοκτησίας και της ευθύνης μεταξύ των κατοίκων, ενισχύοντας την αποτελεσματικότητα των προσπαθειών διατήρησης. Πρωτοβουλίες δασικής διαχείρισης με βάση την κοινότητα, όπως αυτές που προωθεί η Tornator, εμπλέκουν τους τοπικούς φορείς στο σχεδιασμό και την εφαρμογή βιώσιμων δασικών πρακτικών, προωθώντας τη διαφάνεια και τη λογοδοσία (Tornator, 2021). Οι πρωτοβουλίες αυτές ενισχύουν τη σχέση μεταξύ των τοπικών κοινοτήτων και των δασικών τους πόρων, διασφαλίζοντας ότι οι πρακτικές διαχείρισης ευθυγραμμίζονται με τις αξίες και τις προτεραιότητες της κοινότητας.

Η οικονομία του ξύλου στη Φινλανδία έχει βαθύ και θετικό αντίκτυπο στις τοπικές κοινότητες. Παρέχει σημαντικά οικονομικά οφέλη μέσω της απασχόλησης και της δημιουργίας εισοδήματος, υποστηρίζει την κοινωνική ευημερία μέσω πολιτιστικών και ψυχαγωγικών ευκαιριών και προωθεί την περιβαλλοντική βιωσιμότητα μέσω υπεύθυνων πρακτικών διαχείρισης των δασών. Η ενσωμάτωση των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραμέτρων στον τομέα της δασοκομίας αποτελεί παράδειγμα μιας ολιστικής προσέγγισης της βιώσιμης ανάπτυξης. Συνεχίζοντας να καινοτομεί και να συνεργάζεται με τις τοπικές κοινότητες, η οικονομία ξύλου της Φινλανδίας μπορεί να αποτελέσει πρότυπο για τις βιώσιμες δασοκομικές πρακτικές σε παγκόσμιο επίπεδο.

5.3 Μελέτη περίπτωσης στον κατασκευαστικό κλάδο - κτίρια

Η Φινλανδία είναι πρωτοπόρος στην εφαρμογή βιώσιμων πρακτικών στον κατασκευαστικό κλάδο. Υπάρχουν αυστηροί κανονισμοί που προωθούν τη χρήση οικολογικών υλικών, τη μείωση των αποβλήτων, και τη βελτίωση της ενεργειακής



Εικόνα 5.1: Ξύλινα σπίτια το ένα δίπλα στο άλλο (Rivitalot) κατασκευασμένα το 2024, στην περιοχή Raanolla, στην πόλη

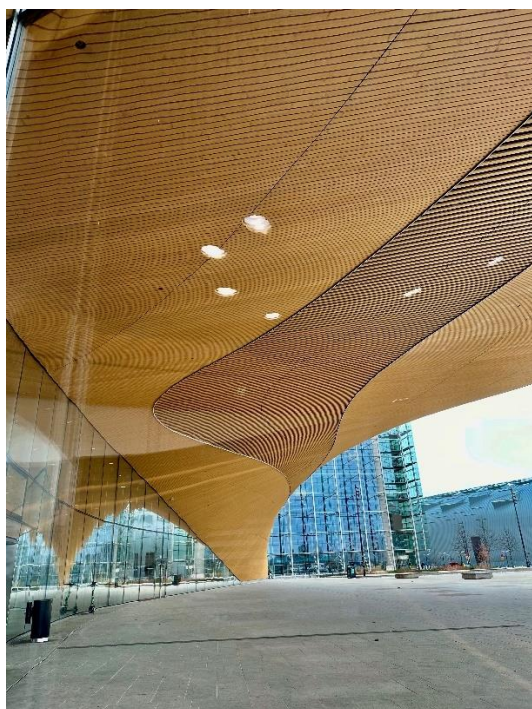
απόδοσης στα κτίρια. Οι κυβερνητικές πολιτικές ενθαρρύνουν τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και την κατασκευή κτιρίων με σχεδόν μηδενική κατανάλωση.

Η Φινλανδία είναι πρωτοπόρος στις σύγχρονες τεχνολογίες ξύλινης κατασκευής, όπως το **CLT (Cross-Laminated Timber)** και το **Glulam (Glue-Laminated Timber)**. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν την παραγωγή ξύλινων στοιχείων υψηλής αντοχής, καθιστώντας δυνατή την κατασκευή πολυώροφων ξύλινων κτιρίων με σταθερότητα και ασφάλεια. Τα πολυώροφα ξύλινα κτίρια γίνονται όλο και πιο δημοφιλή λόγω της ανθεκτικότητας και της ευκολίας στην κατασκευή.

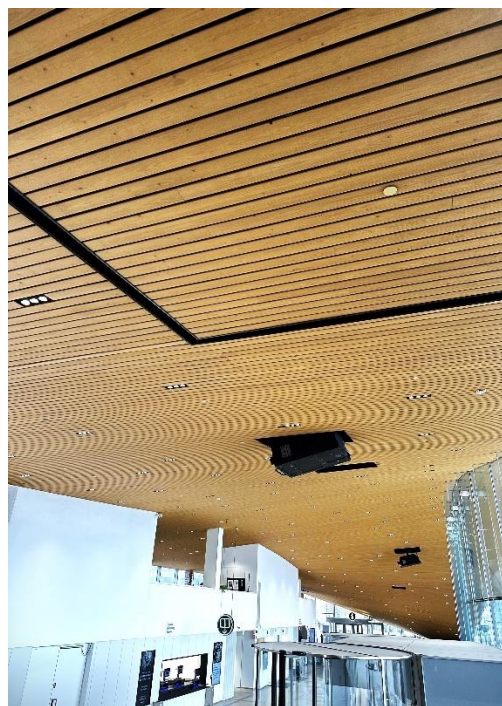


Εικόνα 5.2: Εξώστης καλυμμένος στο εσωτερικό του από ξύλο, στην περιοχή Jätkäsaari, στην πόλη Helsinki.

Η τάση της αξιοποίησης του ξύλου υποστηρίζεται από τις εξελίξεις στα τεχνικά προϊόντα ξύλου, όπως η εγκάρσια ξυλεία, οι οποίες έχουν διευρύνει τις δυνατότητες του ξύλου στις κατασκευές, επιτρέποντας μεγαλύτερες και πιο σύνθετες ξύλινες κατασκευές από ποτέ άλλοτε.

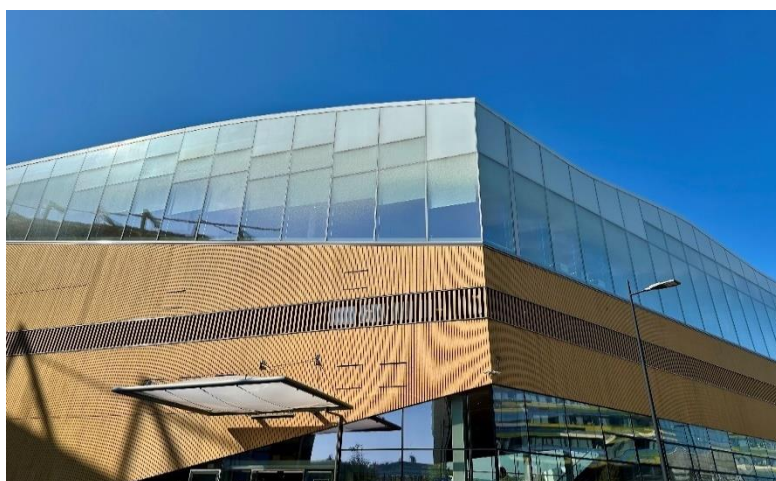


Εικόνα 5.3: Βιβλιοθήκη Oodi.



Εικόνα 5.4: Βιβλιοθήκη Oodi.

Τα ξύλινα κτίρια προσφέρουν σημαντική θερμομονωτική απόδοση, κάτι που είναι ιδιαίτερα σημαντικό για το φινλανδικό κλίμα, όπου οι θερμοκρασίες είναι ακραίες κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Το ξύλο ως υλικό προσφέρει φυσική μόνωση, μειώνοντας την κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση και βοηθώντας στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των κτιρίων. Εκτός από όλα αυτά το ξύλο είναι ένα υλικό ηχομονωτικό αλλά και πυρίμαχο, καθώς επίσης χαρακτηρίζεται για την ανθεκτικότητά του και ως προς ένα δυνατό σεισμό.



Εικόνα 5.5: Η βιβλιοθήκη Oodi είναι ένα σύγχρονο ενεργειακά και αρχιτεκτονικά, φινλανδικό κτίριο, χαρακτηριστικό για την ξύλινη πρόσοψή του και κατασκευασμένο από γυαλί και χάλυβα. Επίσης το εσωτερικό του είναι εξίσου μοντέρνο και καλαίσθητο με τη χρήση του ξύλου να παίζει κυρίαρχο ρόλο στην αισθητική του κτιρίου. Η Oodi βρίσκεται στην πόλη του Helsinki.



Εικόνα 5.6: Παιδικός σταθμός από ξύλο, κατασκευασμένος το έτος 2022, στο χωριό Rajamäki.

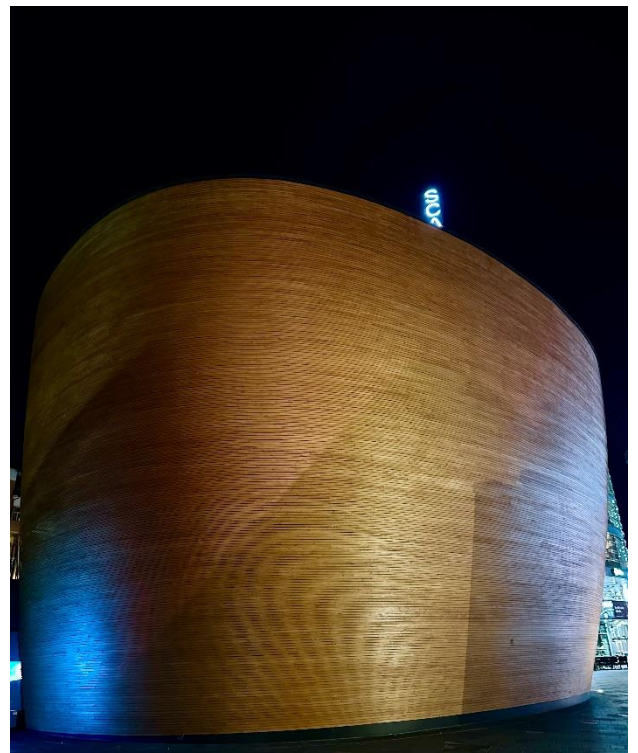


Εικόνα 5.7: Ξύλινο κτίριο από ξύλο και γυαλί, στην περιοχή Jätkäsaari, στην πόλη Helsinki.

Εικόνα 5.8: Καμπρι Karpeli.

Το κτίριο Καμπρι Karpeli, είναι γνωστό ως το παρεκκλήση σιωπής. Ωστόσο αξιοσημείωτο είναι το γεγονός οτι αποτελεί ένα από τα ιδιαίτερα αξιοθέατα στην πόλη του Helsinki, χάρη στη φινλανδική αρχιτεκτονική του. Το κτίριο της Καμπρι Karpeli έχει ύψος 11,5 m. και είναι κατασκευασμένο από 3 είδη ξύλου. Οι εξωτερικοί του τοίχοι αποτελούνται από ελάτη επεξεργασμένη με νανοεπικάλυψη. Το εσωτερικό του είναι κατασκευασμένο από λαξευμένες μαύρες σανίδες σκλήθρας και η οροφή του αποτελείται από γυψοσανίδα για λόγους ηχομόνωσης. Η πόρτα καθώς και τα έπιπλα του έχουν κατασκευαστεί από ευρωπαϊκή τέφρα.

Το ξύλο προσφέρει μεγάλη ευελιξία στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Οι σύγχρονες ξύλινες κατασκευές στη Φινλανδία συνδυάζουν παραδοσιακά και μοντέρνα στοιχεία, δημιουργώντας κτίρια υψηλής αισθητικής και λειτουργικότητας. Αξιοσημείωτα παραδείγματα αποτελούν ξύλινα σχολεία, πολιτιστικά κέντρα και κατοικίες που ενσωματώνουν σύγχρονο φινλανδικό ντιζάιν.





Εικόνα 5.9: Το αεροδρόμιο του Helsinki, στην περιοχή Vantaa.

Tekijä: kallerna - Oma teos, CC BY-SA 4. 1 , Πηγή: wiki https://fi.wikipedia.org/wiki/Helsinki-Vantaan_lentoasema#/media/Tiedosto:Helsinki-Vantaa_main_entrance_and_departures_hall.jpg

Κεφάλαιο 6: Φωτογραφικό υλικό και σχόλια



Εικόνα 6.1: Παλαιά ξύλινα κόκκινα σπίτια στην πόλη Ρορνβου.

Εικόνα 6.2: Παλαιά ξύλινα σπίτια στην πόλη Ρορνβου.



Εικόνα 6.3: Ξύλινη πολυκατοικία στην πόλη Ρορνβου.

Εικόνα 6.4: Παλαιά ξύλινα κόκκινα σπίτια στην πόλη Porvoo.

Στο Porvoo, υπάρχουν μερικά από τα πιο φωτογραφημένα ξύλινα σπίτια βαμμένα σε κόκκινη ώχρα. Αυτά τα σπίτια χτίστηκαν τον 18ο αιώνα και χρησιμοποιούνταν ως αποθήκες κατά μήκος του ποταμού Πόρβο. Σήμερα, λειτουργούν ως ιδιωτικές κατοικίες, καταστήματα και εστιατόρια, προσφέροντας γραφικές εικόνες για τους επισκέπτες (Travel Melodies, 2023).



Εικόνα 6.5: Ξύλινη γειτονιά στην περιοχή Käpylä.

Tekijä: ΤΤΚΚ - Oma teos, CC BY-SA 3.0, h 1, wiki Πηγή: https://fi.wikipedia.org/wiki/K%C3%A4pyl%C3%A4#/media/Tiedosto:Puu_K%C3%A4pyl%C3%A4_district_Helsinki.jpg



Η περιοχή Käpylä είναι μια από τις ξύλινες γειτονιές της Ελσίνκι, γνωστή για τα ξύλινα σπίτια που χρονολογούνται από τις αρχές του 20ού αιώνα. Σχεδιασμένα μετά το κίνημα "garden city", αυτά τα σπίτια διαθέτουν ιδιωτικούς κήπους και προσφέρουν μια ματιά

στη ζωή των βιομηχανικών εργατών της εποχής. Σήμερα, η περιοχή είναι πολύ δημοφιλής μεταξύ καλλιτεχνών και ανθρώπων του πνεύματος (Visit Finland, 2023).



Εικόνα 6.6: Ξύλινα σπίτια της Kontio.

Από τον φωτογράφο:
AGOTA JUSKAITE,
KOTRYNA JUSKAITE,
ΠΗΓΗ:
[HTTPS://WWW.KONTIO.COM/EN/STORIES/WORLD-CLASS-FINNISH-LOG-HOUSES/](https://www.kontio.com/en/stories/world-class-finnish-log-houses/)

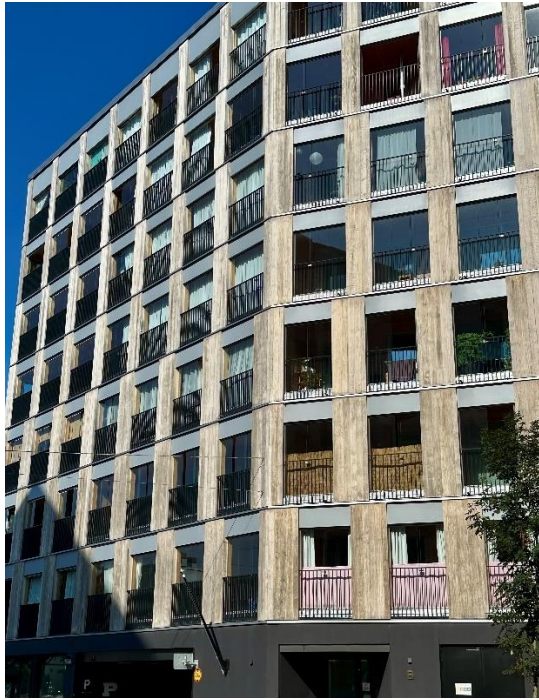
Η Kontio είναι γνωστή για τα σύγχρονα ξύλινα σπίτια της που συνδυάζουν την παραδοσιακή φινλανδική αρχιτεκτονική με μοντέρνο σχεδιασμό. Τα σπίτια αυτά είναι φτιαγμένα από φυσικό πεύκο της Αρκτικής και είναι σχεδιασμένα για να αντέχουν για γενιές.



Η πόλη Uusikaupunki διαθέτει ένα από τα μεγαλύτερα και καλύτερα διατηρημένα σύνολα ξύλινων σπιτιών σε αυτοκρατορικό στυλ στη Φινλανδία. Οι γειτονιές αυτές, που αναπτύχθηκαν τον 19ο αιώνα, διατηρούν την αρχιτεκτονική κληρονομιά και την ιστορική ατμόσφαιρα της πόλης, προσφέροντας μια μοναδική ματιά στην ιστορία και τον πολιτισμό της περιοχής.

Εικόνα 6.7: Ξύλινο κτίριο στην πόλη Uusikaupunki.

Tekijä: Htm - Oma teos, CC BY 4.0, https 1 from wiki, Πηγή:
[https://fi.wikipedia.org/wiki/Uudenkaupungin_t%C3%B6v%C3%A4entalo#/media/Tiedosto:Uusikaupunki_workers' hou
se.jpg](https://fi.wikipedia.org/wiki/Uudenkaupungin_t%C3%B6v%C3%A4entalo#/media/Tiedosto:Uusikaupunki_workers%27_house.jpg)



Εικόνα 6.8 και 6.9: Ξύλινα κτίρια στην περιοχή Jätkäsaari, στην πόλη Helsinki.



Εικόνα 6.10: Κτίριο με τον τελευταίο όροφο να είναι κατασκευασμένος από ξύλο. Το ξύλο κυριαρχεί στο κτίριο και ως αισθητική λεπτομέρεια. Βρίσκεται στην περιοχή Jätkäsaari, στην πόλη Helsinki.



Εικόνα 6.11: Wood City στην περιοχή Jätkäsaari.

Το Wood City είναι ένα σύγχρονο φινλανδικό κτίριο του οποίου η κατασκευή ξεκίνησε το 2022 και ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο 2024. Είναι ένα κτίριο υψηλής τεχνογνωσίας, και αποτελεί ναυαρχίδα των ξύλινων κατασκευών στη Φινλανδία. Σχεδόν όλο το κτίριο είναι κατασκευασμένο από ξύλο, καθώς επίσης και η οροφή του που είναι κατασκευασμένη από CLT ελάτης. Επιπλέον η επένδυση της πρόσοψης του κτιρίου αποτελείται από πανελ Accoya. Στόχος του Wood City είναι να ανταποκρίνεται στο διεθνές περιβαλλοντικό πιστοποιητικό LEED Platinum και να είναι ενεργειακής απόδοσης A. Το κτίριο αυτό, κατασκευασμένο από την εταιρεία SRV και σχεδιασμένο αποκλειστικά από την Anttinen Oiva Architects αποτελείται εξ'ολοκλήρου από ανανεώσιμα και βιώσιμα υλικά διακατέχοντας εξέχων ρόλο στην στην πράσινη μετάβαση της Φινλανδίας.

Πηγή: <https://www.hel.fi/fi/uutiset/jatkasaaren-wood-city-kortteli-taydentyy->



Εικόνα 6.12: Σάουνα.

Η σάουνα αποτελεί βασικό στοιχείο της φινλανδικής κουλτούρας και υπάρχει σχεδόν σε κάθε συγκρότημα πολυκατοικιών, σε μονοκατοικίες αλλά και σε άλλους χώρους αναψυχής. Βασικό δομικό υλικό του είναι το ξύλο, για λόγους θερμομόνωσης, βιωσιμότητας, κλπ.

Εικόνα 6.13: Σπίτια το ένα δίπλα στο άλλο (Rivitalo).

Τα Rivitalot είναι ουσιαστικά κατοικίες που ενώνονται η μία με την άλλη. Συνήθως περιλαμβάνει ξεχωριστά η κάθε μία προσωπική αυλή και σάουνα.



Εικόνα: 6.14: Χώρος αποθήκευσης απορριμάτων.

Σε κάθε συγκρότημα πολυκατοικιών υπάρχει χώρος κατασκευασμένος από ξύλο, για πρακτικούς και αισθητικούς λόγους (π.χ. για αποφυγή έλευσης ζώων/ τρωκτικών, για αποφυγή δυσοσμίας, κ.λπ), όπου βρίσκονται οι κάδοι απορριμάτων.

Εικόνα 6.15: Μηχανή πριονίσματος ξύλου στο χωριό Riihimäki της του πριονιστηρίου VERSOWOOD.



Εικόνα 6.16: Κορμοί ξύλων και μηχανήματα στο πριονιστήριο VERSOWOOD, στο χωριό Riihimäki.



Εικόνα 6.17: Κορμοί ξύλων στηβαγμένοι σε τρέιλερ μεταφορών του πριονιστηρίου VERSOWOOD στο χωριό Riihimäki.

Συμπεράσματα

Η συμβολή του ξύλου στην αειφόρο ανάπτυξη της Φινλανδίας είναι αναμφισβήτητη, καθώς η χώρα καταφέρνει να ισορροπήσει την οικονομική ανάπτυξη με την περιβαλλοντική προστασία και την κοινωνική ευημερία. Η Φινλανδία έχει αναπτύξει και εφαρμόσει ένα αποτελεσματικό σύστημα αειφόρου διαχείρισης των δασών της, το οποίο διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη υγεία και παραγωγικότητα των δασικών πόρων. Μέσα από αυστηρές νομοθεσίες, βιώσιμες πρακτικές και την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών, η χώρα καταφέρνει να αξιοποιεί το ξύλο με τρόπο που προάγει την οικονομική ανάπτυξη και ταυτόχρονα προστατεύει το περιβάλλον.

Οι δασοκομικές επιχειρήσεις στη Φινλανδία, όπως η Metsä Group, η UPM, η Stora Enso, η Ponsse και η Tornator, αποτελούν παραδείγματα επιτυχημένων επιχειρηματικών μοντέλων που βασίζονται στη βιώσιμη χρήση του ξύλου. Οι επιχειρήσεις αυτές επενδύουν σε καινοτόμες τεχνολογίες και βιομηχανικές διαδικασίες που μειώνουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και βελτιώνουν την αποδοτικότητα της παραγωγής. Η παραγωγή βιοπροϊόντων, όπως οι βιοπλαστικές ύλες και τα βιοκαύσιμα, από τα υπολείμματα ξύλου, αποτελεί παράδειγμα της μετατροπής των δασικών πόρων σε προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας, που συμβάλλουν στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα.

Οι κοινωνικές επιπτώσεις της αειφόρου δασοκομίας στη Φινλανδία είναι επίσης σημαντικές. Οι δασοκομικές δραστηριότητες υποστηρίζουν την απασχόληση και την οικονομική ευημερία των αγροτικών περιοχών, προσφέροντας θέσεις εργασίας και εισόδημα σε χιλιάδες ανθρώπους. Η εμπλοκή των τοπικών κοινοτήτων στη διαχείριση των δασών ενισχύει την κοινωνική συνοχή και προάγει τη συμμετοχή των πολιτών στη λήψη αποφάσεων, που επηρεάζουν το περιβάλλον και την οικονομία τους.

Επιπρόσθετα ο κατασκευαστικός τομέας αφήνει το δικό του λιθαράκι σε μία σύγχρονη εποχή, όπου οι ανάγκες του περιβάλλοντος αλλά και των ανθρώπων είναι τεράστιες. Η αλληλεπίδραση μεταξύ των καινοτόμων ιδεών και υλικών και του τομέα των υποδομών, έχει δημιουργήσει μία βάση για ένα καλύτερο «πράσινο μέλλον» δημιουργώντας κτίρια και κατασκευές, τα οποία είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης. Αυτό σημαίνει πως τα νέα κτίρια, που είναι κατασκευασμένα από ξύλο και άλλα υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, αποθηκεύουν σημαντική ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα

και καταναλώνουν μειωμένη ενέργεια συγκριτικά με αυτά των παλαιότερων χρόνων, συμβάλλοντας καθ'αυτόν τον τρόπο στην «πράσινη κοινωνία».

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της αειφόρου δασοκομίας είναι εξίσου σημαντικές, καθώς οι πρακτικές αυτές συμβάλλουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας, στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην προστασία των υδάτινων πόρων. Οι πρακτικές αυτές περιλαμβάνουν την επιλογή υλοτομίας, την αναδάσωση και την προστασία των περιοχών υψηλής οικολογικής αξίας. Η χρήση τεχνολογιών αιχμής, όπως οι γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα (GIS) και η απομακρυσμένη ανίχνευση, επιτρέπουν την καλύτερη παρακολούθηση και διαχείριση των δασικών πόρων, διασφαλίζοντας την αειφορία τους.

Η Φινλανδία αποτελεί παράδειγμα για άλλες χώρες που επιθυμούν να ακολουθήσουν τον δρόμο της αειφόρου ανάπτυξης. Η εμπειρία της δείχνει ότι είναι δυνατή η αρμονική συνύπαρξη της οικονομικής ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής προστασίας μέσω της ορθολογικής διαχείρισης των φυσικών πόρων. Οι επιτυχημένες πρακτικές της Φινλανδίας μπορούν να αποτελέσουν πρότυπο για άλλες χώρες, προωθώντας τη χρήση βιώσιμων πρακτικών δασοκομίας και την ανάπτυξη μιας πράσινης οικονομίας που σέβεται το περιβάλλον και τις ανάγκες των μελλοντικών γενεών.

Βιβλιογραφία - Πηγές

Metsä Group. (2021). Innovations and sustainability. Ανακτήθηκε από: <https://www.metsagroup.com/en/sustainability>

Ponsse. (2021). Sustainable forestry solutions. Ανακτήθηκε από: <https://www.ponsse.com/en/sustainability>

Stora Enso. (2020). Renewable materials and innovation. Ανακτήθηκε από: <https://www.storaenso.com/en/about/stora-enso-innovation>

Tornator. (2021). Sustainable forest management. Ανακτήθηκε από: <https://www.tornator.com/en/sustainability/>

UPM. (2020). Biofuels and biochemicals. Ανακτήθηκε από: <https://www.upm.com/responsibility/>

Finnish Forest Association 2021 Sustainable Forestry Practices. Ανακτήθηκε από: <https://forestfi/sustainable-forestry/>

Husu P Niemelä J & Pellikka J 2016 The Role of Forests in Finnish Culture and Well-Being Silva Fennica 50(5). Ανακτήθηκε από: <https://silvafennicafi/article/1234>

Jussila M Kalliomäki H & Peuhkuri R 2020 Wood in Construction: Challenges and Opportunities Silva Fennica 54(5). Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/1014214/sf10410>

Natural Resources Institute Finland 2020 Biomass and Bioenergy. Ανακτήθηκε από: <https://www.luke.fi/en/themes/biomass-and-bioenergy>

Neste 2021 Renewable Road Transportation Fuel. Ανακτήθηκε από: <https://www.neste.com/renewable-road-transportation>

UPM 2020 Wood-Based Bioplastics. Ανακτήθηκε από: <https://www.upm.com/bioplastics>

Espinoza, O., Buehlmann, U., & Smith, R. (2016). Cross-Laminated Timber: Status and Research Needs in Europe (Κατάσταση και ερευνητικές ανάγκες στην Ευρώπη). BioResources, 11(2), 4652-4663. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.15376/biores.11.2.4652-4663>

Holopainen, M., Vastaranta, M., & Hyypä, J. (2014). Προοπτικές για τη δασοκομία ακριβείας της επόμενης γενιάς στη Φινλανδία. Forests, 5(7), 1682-1708. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.3390/f5071682>

Kangas, A., Maltamo, M., & Packalen, P. (2018). Forest Inventory: Methodology and Applications. Springer. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-76333-2>

- Kärkkäinen, M., Mäkinen, M., & Sipi, M. (2019). Βιοδύλιση και κυκλική βιοοικονομία στη Φινλανδία. *Journal of Cleaner Production*, 212, 547-563. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.116>
- Metsä Group. (2020). Καινοτομίες στην τρισδιάστατη εκτύπωση με υλικά με βάση το ξύλο. Ανακτήθηκε από: <https://www.metsagroup.com/3d-printing>
- Næsset, E. (2014). Τηλεπισκόπηση της δασικής βιομάζας. Springer. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-36242-0>
- Stora Enso. (2020). Έξυπνες λύσεις συσκευασίας. Ανακτήθηκε από : <https://www.storaenso.com/en/products/packaging>
- Tapio. (2021). Blockchain for Sustainable Forestry. Ανακτήθηκε από: <https://www.tapio.fi/blockchain-forestry>
- Finnish Forest Association 2021 Sustainable Forestry Practices. Ανακτήθηκε από: <https://forestfi/sustainable-forestry/>
- Husu P Niemelä J & Pellikka J 2016 The Role of Forests in Finnish Culture and Well-Being *Silva Fennica* 50(5). Ανακτήθηκε από: <https://silvafennicafi/article/12>
- Leskinen P Cardellini G González-García S & Sathre R 2018 Environmental Impacts of Wood-Based Products in Construction *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 92 1-12. Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/101016/j.rser.2018.07.046>
- Natural Resources Institute Finland 2020 Forestry Sector Employment and Economic Contributions. Ανακτήθηκε από: <https://luke.fi/forestry-sector>
- Jussila, M., Kalliomäki, H., & Peuhkuri, R. (2020). Το ξύλο στις κατασκευές: Challenges and Opportunities. *Silva Fennica*, 54(5). Ανακτήθηκε από: <https://doi.org/10.14214/sf.10410>
- Υπουργείο Οικονομικών Υποθέσεων και Απασχόλησης της Φινλανδίας. (2020). Καινοτομία και επιχειρηματική ανάπτυξη. Ανακτήθηκε από: <https://tem.fi/en/innovation>.
- Ινστιτούτο Φυσικών Πόρων της Φινλανδίας. (2020). Βιομάζα και βιοενέργεια. Ανακτήθηκε από: <https://www.luke.fi/en/themes/biomass-and-bioenergy>

Neste. (2021). Ανανεώσιμα καύσιμα οδικών μεταφορών. Ανακτήθηκε από: <https://www.neste.com/renewable-road-transportation>

Spinnova. (2021). Sustainable Textile Innovations. Ανακτήθηκε από: <https://spinnova.com/innovations>

Stora Enso. (2020). Sustainable Packaging Solutions. Ανακτήθηκε από: <https://www.storaenso.com/en/products/packaging>

UPM. (2020). Βιοπλαστικά με βάση το ξύλο. Ανακτήθηκε από: <https://www.upm.com/bioplastics>

Järvinen, A., & Virtanen, T. (2022). Sustainable Forestry Practices in Finland: A Century of Evolution. *Journal of Sustainable Forestry*, 41(3), 234-251.

Koskela, L., & Mäkinen, H. (2021). The Impact of Climate Change on Finnish Forest Management Strategies. *Forest Ecology and Management*, 479, 118322.

Laine, J., & Pelkonen, P. (2020). Bioeconomy and Circular Economy in Finnish Forestry: Policy and Implementation. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 35(8), 482-493.

Saarinen, M., & Nieminen, E. (2019). Forests as Cultural Landscapes in Finland: Public Perceptions and Policy Implications. *Landscape Research*, 44(7), 830-842.

Heikkinen, K., & Tervo, L. (2018). Technological Innovations in Finnish Forestry: From Past to Present. *Forestry Policy and Economics*, 92, 29-44.

Virtanen, A., & Kumpula, J. (2023). Biodiversity Conservation in Finnish Commercial Forests: Challenges and Opportunities. *Biodiversity and Conservation*, 32(1), 207-225.

Το δάσος είναι ταυτόχρονα ανθρακονήματα και αποθήκη άνθρακα. Ανακτήθηκε από: <https://www.upmmetsa.fi/tietoa-ja-tapahtumia/artikkelit/metsa-on-seka-hiilinielu-etta-hiilivarasto/>

Φύση της Φινλανδίας. Ανακτήθηκε από: https://fi.wikipedia.org/wiki/Suomen_luonto

Είδη ξύλου. Ανακτήθηκε από <https://puuinfo.fi/puutieto/puulajit/>

Χρηματοδότηση «Στην πλευρά του Δάσους» για 15 νέα έργα - αναζητώντας νέες φωνές μεταξύ της κραυγής και της σιωπής των συζητήσεων για τα δάση 2023. Ανακτήθηκε

από: <https://koneensaatio.fi/en/news/metsan-puolella-funding-for-15-new-projects-seeking-new-voices-between-the-clamour-and-silence-of-forest-debates/>

About Us (Metsähallitus). Ανακτήθηκε από: <https://www.metsa.fi/en/about-us/>

Γιατί πρέπει το ξύλο να γίνει βασικό δομικό υλικό παγκοσμίως (2023). Ανακτήθηκε από: <https://constructionmag.gr/giati-prepei-to-xylo-na-ginei-vasiko-domiko-yliko-pagkosmios/>

Η αρχιτεκτονική της Oodi. Ανακτήθηκε από: <https://oodihelsinki.fi/en/what-is-oodi/architecture/>

Kamppi Chapel. Ανακτήθηκε από: <https://www.kampinkappeli.fi/en/index/architectureanddesign.html#architectureanddesign>

World class Finnish log houses (March 11, 2019). Από: Ulrika Lindgren, Ανακτήθηκε από: <https://www.kontio.com/en/stories/world-class-finnish-log-houses/>

Το μπλοκ του Wood City του Jätkäsaari ολοκληρώνεται με τα νέα κεντρικά γραφεία της With Secure (17.06.2024). Ανακτήθηκε από: <https://www.hel.fi/fi/uutiset/jatkasaaren-wood-city-kortteli-taydentyy-withsecuren-uudella-paakonttorilla>

Φινλανδικά σπίτια Rivitalo. Ανακτήθηκε από: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Rivitalo>

Φινλανδική σάουνα. Ανακτήθηκε από: https://fi.wikipedia.org/wiki/Suomalainen_sauna

VERSOWOOD Riihimäki. Ανακτήθηκε από: <https://www.versowood.fi/fi/konserni/toimipaikat/riihimaki>