

Produktionen av EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler

Max Rönnblad

Examensarbete för byggmästare (YH)-examen

Utbildning i byggnads- och samhällsteknik

Raseborg 2025

EXAMENSARBETE

Författare: Max Rönnblad

Utbildning och ort: Utbildning i byggnads- och samhällsteknik, byggmästare (YH), Raseborg

Handledare: Johan Degerlund

Titel: Produktionen av EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler

Datum: 15.12.2025 Sidantal: 23

Abstrakt

Detta är ett examensarbete för byggmästare (YH) -examen. Examensarbetet är till sin omfattning 10 studiepoäng.

Examensarbetet behandlar materialval, produktion, transport och montering av EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler. Dessa faktorer är centrala då man bygger med fokus på hållbarhet och ett hälsosamt inomhusklimat.

Syftet med examensarbete var att analysera och beskriva processen för att få en klarare helhetsbild om halmbalselement som byggnadsmaterial. Texten i examensarbetet baserar sig på pålitliga Internetkällor, personlig kommunikation med företagsrepresentanter från EcoCocon och Pure Home samt Raseborgs stads byggnadstillsyn och praktisk erfarenhet av montering av EcoCocons halmbalselement med företagsrepresentanterna.

Studien visar att EcoCocon och Pure Home utvecklar metoder för att bygga mer miljövänliga och hälsosamma byggnader som även är passivhusklassade. Då projektet är noggrant planerat och planerna följs så tar byggnadsprojektet snabbt form. Samtal med Raseborgs byggnadstillsyn visar att det inte är något hinder att söka bygglov för dessa konstruktioner. Arbetet visar även att naturliga material kan kombineras för att tillverka konstruktioner som fungerar.

Språk: svenska

Nyckelord: halmbalselement, produktion, montering, byggnadslov

OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Max Rönnblad

Koulutus ja paikkakunta: Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, rakennusmestari (AMK), Raasepori

Ohjaaja(t): Johan Degerlund

Nimike: EcoCoconin olkielementtien ja Pure Homein esivalmistettujen moduulien tuotanto

Päivämäärä: 15.12.2025 Sivumäärä: 23

Tiivistelmä

Tämä on rakennusmestari (AMK) -tutkintoon kuuluva opinnäytetyö, joka on 10 opintopisteen laajuinen.

Opinnäytetyö käsittelee EcoCoconin olkielementtien ja Pure Homein esivalmistettujen moduulien materiaalivalinta, tuotantoa, kuljetusta ja asennusta. Nämä tekijät ovat keskeisiä, kun rakentamisessa keskitytään kestäväää kehitystä ja terveellistä sisäilmaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli analysoida ja kuvata prosessia, jotta saataisiin selkeämpi kokonaiskuva olkielementeistä rakennusmateriaalina. Opinnäytetyön teksti perustuu luotettaviin internetlähteisiin, henkilökohtaiseen kommunikaatioon EcoCoconin ja Pure Homein yritysedustajien ja Raaseporin kaupungin rakennusvalvonnan kanssa ja kokemus EcoCoconin olkielementtien asennuksesta yritysedustajien kanssa.

Tutkimus osoittaa, että EcoCocon ja Pure Home kehittävät tapoja rakentaa ympäristöystävällisempiä ja terveellisempiä rakennuksia, jotka ovat myös passiivitaloluokiteltuja. Kun projekti on huolellisesti suunniteltu ja suunnitelmia seurataan, rakennusprojekti etenee nopeasti. Keskustelut Raaseporin rakennusvalvonnan kanssa osoittavat, että näiden rakenteiden rakennuslupien hakeminen ei ole esteenä. Työ osoittaa myös, että luonnonmateriaaleja voidaan yhdistellä toimivien rakenteiden valmistamiseksi.

Kieli: ruotsi

Avainsanat: olkielementti, tuotanto, asennus, rakennuslupa

BACHELOR'S THESIS

Author: Max Rönnblad

Degree Programme: Construction Management, Bachelor's Degree

Supervisor(s): Johan Degerlund

Title: The Production of EcoCocon's Straw Panels and Pure Homes Prefabricated Modules

Date: 15.12.2025 Number of pages: 23

Abstract

This is the Degree Thesis of the Bachelor's Degree in Construction Management. The extent of the Degree Thesis is in total 10 ECTS.

This thesis covers material selection, production, transport and assembly of EcoCocon's strawpanels and Pure Homes prefabricated modules. These are key factors when building with the focus on sustainability and a healthy indoor climate.

The purpose of the thesis was to analyze and describe the process to get a clearer overall picture of strawpanels as construction material. The text in the thesis is based on reliable internet sources, personal communication with company representatives from EcoCocon and Pure Home as well as Raseborg city's building inspection and practical experience of assembling EcoCocon's strawpanels with the company representatives.

The study shows that EcoCocon and Pure Home are developing methods for constructing more environmentally friendly and healthy buildings that are also passive house certified. When the project is carefully planned and the plans are followed, the construction project quickly takes shape. Discussions with The Building Inspection Authority of Raseborg show that there are no obstacles to applying for building permits for these structures. The study also show that natural materials can be combined to create structures that work.

Language: Swedish

Key words: strawpanel, production, assembly, building permit

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
2	Syfte och metoder	2
3	Presentation av företagen	3
3.1	Presentation av EcoCocon	3
3.2	Presentation av Pure Home	4
4	Krav på råvara	5
4.1	EcoCocons materialkrav	5
4.2	Pure Homes materialkrav	6
5	Företagens produktionsprocess	7
5.1	EcoCocons produktion av väggelement	7
5.1.1	EcoCocons produktion i Litauen	7
5.1.2	EcoCocons produktion i Slovakien	9
5.2	Pure Homes produktion	10
5.2.1	Produktionen av golvbjälklag	10
5.2.2	Produktionen av väggar	11
5.2.3	Produktionen av tak	12
6	Transport och montering	13
6.1	Transport och montering av EcoCocons element	13
6.1.1	Transport av element	13
6.1.2	Montering av element	14
6.2	Transport och montering av Pure Homes moduler	17
7	Kontakt med Raseborgs byggnadstillsyn	18
8	Synpunkter från externa aktörer	19
8.1	Egnahemshuset Villa Koppar	19
8.2	Lappalainens egnahemshus av halmbalselement	19
8.3	Halmhus utanför Västerås, Sverige	20
9	Slutsats	21
10	Källförteckning	22

1 Inledning

EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler baserar sig på en gammal metod att bygga, men EcoCocon har utvecklat den gamla metoden till ett modernt ekologiskt byggsystem som kombinerar naturliga material med energisnåla byggnader. Detta byggsystem har blivit mer allmänt eftersom det erbjuder ett alternativ till konventionella och mer klimatbelastande metoder.

Byggandet och byggnader står för nästan en tredjedel av Finlands koldioxidutsläpp, vilket innebär att valen av byggmaterial spelar stor roll då Finland har som mål att nå koldioxidneutralitet senast år 2035 (State treasury republic of Finland, 2021). För att uppnå detta behövs lösningar som minskar utsläppen från materialtillverkning och byggnader som är mer energisnåla.

Ett exempel på en energisnål byggnad är ett så kallat passivhus där alla tänkbara energiförluster minimerats och huset värms upp av naturliga källor, bortsett från kalla vinterdagar då det kan behövas komplettering av andra värmekällor (Passivhuscentrum, 2021).

EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler kan vara en möjlig lösning då de använder sig av ekologiska material och 2016 fick EcoCocon passivhus- och Cradle to Cradle certifikat för sina halmbalselement (EcoCocon, u.å.).

2 Syfte och metoder

Syftet med detta examensarbete är att analysera och beskriva produktionen av EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler för att ge en heltäckande bild av hur dessa produceras och används i byggprocessen. Arbetet analyserar materialkrav, tillverkningsprocesser samt transporter och montering av elementen.

Arbetet syftar också till att lyfta fram praktisk erfarenhet som finns av att bygga med elementen. Detta görs genom att sammanställa synpunkter av byggnadstillsynen samt från utförda projekt i Finland och Sverige. Målet med detta är att få åsikter som är oberoende av tillverkaren.

Metoder jag har använt för att slutföra detta arbete inkluderar litteraturstudier, montering av EcoCocons halmbalselement tillsammans med representanter från EcoCocon och Pure Home samt personlig kommunikation med dessa representanter samt med Markus Östman från Raseborgs stads byggnadstillsyn.

3 Presentation av företagen

I detta kapitel presenteras EcoCocon och Pure Home. Syftet med presentationen av företagen är att läsaren får en bild av deras verksamhet och senare har det lättare att förstå slutsatsen.

3.1 Presentation av EcoCocon

EcoCocon grundades 2008 och har sedan dess utvecklat ett modulärt halmbaserat byggsystem, som visas i figur 1. EcoCocon strävar efter att bygga byggnader av material som inte har genomgått någon industriell bearbetning, att använda förnybara material och att byggnaderna håller i generationer, varefter materialen tryggt kan returneras till naturen.

Elementen som EcoCocon producerar är 89 procent halm och 10 procent trä och strukturen är diffusionsöppen, enligt EcoCocon bidrar dessa faktorer till ett behagligt inomhusklimat. EcoCocons filosofi grundar sig på att respektera sociala-, miljömässiga- och finansiella aspekter av företagande. Denna filosofi gör att EcoCocon alltid arbetar med lokala samarbetspartners samt leverantörer. (EcoCocon, 2021, a).



Figur 1. Halmbalselement producerade av EcoCocon. (EcoCocon, 2023, a).

3.2 Presentation av Pure Home

Pure Home grundades i februari 2025. Deras hall i Finland, där företaget kommer tillverka sina prefabricerade moduler av EcoCocons halmbalselement är planerad att stå klar våren 2026 (personlig kommunikation med företagsrepresentant för Pure Home 24.09.2025). Trots att företaget är nytt så har företagarna som grundade Pure Home många års erfarenhet av byggbranschen. Pure Homes verksamhet bygger sig på gedigen erfarenhet, val som är miljömässigt ansvarsfulla och en vision om att bygga hem där människor mår bra nu och i framtiden. (Pure Home, (u.å.)a).

Företaget har tre husmodeller att välja mellan: PURE30, PURE50 och PURE100. Husmodellen PURE30 har en bostadsyta på 29.5 m², modellen passar bra att bo i, som semesterboende eller bastu, modellen kan lyftas på plats som en modul. PURE50 som man kan se i figur 2 har en bostadsyta på 49.5 m², med möjlighet att lägga till ett loft eller förstora med extra moduler för mera utrymme. Modellen PURE100 är 99.9 m² med möjlighet till loft och förstoring med extra moduler. (PureHome, (u.å.)c).



Figur 2. 3D-rendering av Husmodellen PURE50. (PureHome, (u.å.)c).

4 Krav på råvara

Både EcoCocon och Pure Home strävar efter att använda miljövänliga material i sina konstruktioner. Detta betyder att företagen ställer specifika krav på materialen de använder för att uppnå företagens värderingar och det är dessa krav detta kapitel handlar om.

4.1 EcoCocons materialkrav

EcoCocon har sina krav de följer för att uppnå sina värderingar, men eftersom de tillverkar element som är bärande så måste virket de använder uppnå en viss standard. Enligt den finska bygglagstiftningen ska bärande och förstyvande konstruktioner ha en hållfasthetsklass på minst C24 (InfraRYL, 2025). C står för träet, i detta fall barrträ och 24 står för den karakteristiska böjhållfastheten, alltså 24 N/mm^2 (Rakennustuoteteollisuus RTT ry, 2016). En vanlig standarddimension för C24 i Finland är 48x98 mm, medan 45x95 mm kan användas som en motsvarande dimension i andra europeiska länder.

Träet EcoCocon använder i sina element är av hållfasthetsklass C24, EcoCocons egna krav gällande träet är att det är producerat genom hållbart skogsbruk. Den halm som EcoCocon använder i sina element kan vara från vete, råg, korn eller havre och levereras från lantbrukare som är verksamma inom 10 kilometer från fabriken. Det viktigaste med halmen är att den är odlad utan starka kemikalier och är torr då den anländer till fabriken.

I Litauen har EcoCocon samarbetat med samma lantbrukare i över 15 år, valet grundade sig på att lantbrukaren inte använder starka kemikalier och vet exakt hur EcoCocon vill ha halmen pressad. Lantbrukaren gör allt odlingsarbete och levererar sedan halmen till fabriken. Skruvarna som används är strukturellt testade och ingår i alla certifieringar, vilket gör att EcoCocon håller sig till dem. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 13.10.2025).

4.2 Pure Homes materialkrav

Pure Home väljer hälsosamma och ekologiska material. De använder sig av EcoCocons element som stomme, vilka de sedan bygger vidare på för att få sina prefabricerade moduler. Till bottenbjälklag, tak och mellanväggar används träfiberisolering som Hunton eller Ehta, vilka kan bidra till ett sunt inomhusklimat, reglerar fuktigheten naturligt och förbättrar ljudisoleringen, detta ser Pure Home som en viktig del av deras ekologiska byggande. (Pure Home, (u.å.)b).

Till fasaden används Hiils förkolnade träpanel (PureHome, (u.å.)c). Då Hiil tillverkar sina träprodukter använder de sig till stor del av material från sågverks- och hyvlingsindustrin som annars inte skulle duga till byggnadssektorn. Eftersom Hiil förkolnar och ytbehandlar träet med en giftfri specialmodifierad olja behövs ytan ej målas (Hiil, u.å.). Dessa faktorer gör att Hiils paneler passar utmärkt ihop med Pure Homes värderingar.

5 Företagens produktionsprocess

I detta kapitel beskrivs hur EcoCocon och Pure Home producerar sina konstruktioner, vissa produktionsdetaljer är konfidentiella och ingår därför inte i beskrivningen. Pure home producerar för närvarande inga moduler och beskrivningen baseras därför på hur företagen tidigare har byggt liknande byggnader, samt på ritningar och beskrivningar av deras Moduler.

5.1 EcoCocons produktion av väggelement

EcoCocon har för tillfället två fabriker. En fabrik befinner sig i Kybartai, Litauen och den andra i Voderady, Slovakien. Båda fabriker tillverkar likadana element, men produktionstakten skiljer sig då de i Litauen gör allt för hand och i Slovakien utförs det mesta av robotar. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 09.09.2025).

Ett av EcoCocons mål är att 2034 årligen producera 1 000 000 m² element (EcoCocon, 2024). Fabriken i Slovakien kan producera upp till 60 000 m² element per år, detta betyder att de skulle måsta bygga 16 fabriker till som den i Slovakien för att uppnå detta mål.

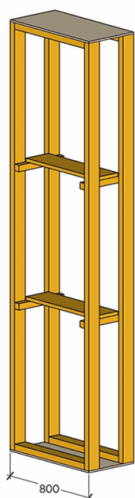
5.1.1 EcoCocons produktion i Litauen

Då halmbalarna anländer till fabriken kan halmen inte direkt användas till elementen. Först måste halmen städas genom att dammsuga och skaka ut all jord som har kommit med i halmbalen då halmen samlats och pressats till en halmbal på åkern. Då halmen har städats så kapas den upp i längder på 100–150 mm. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 09.09.2025).

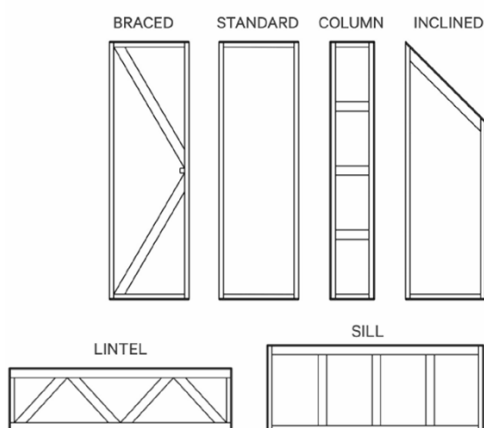
Stommen byggs av fyra vertikala 45x95 mm regler och fyra horisontella, därefter fästs allt tillsammans med två 18 mm björkfanerskivor i var ända. Vertikalt förstyrkas stommen med två 45x45 mm regler varje meter, som kompletteras med en horisontell skiva genom stommen för att förhindra att den böjer sig. EcoCocon har sex olika element, som syns i figur 4. Detta är endast beskrivning på stommen till deras standardelement, se figur 3. (EcoCocon, 2021, b).

Skruvarna i elementen är skruvade från ändan på elementet genom fanerskivan, detta möjliggör utrymme för de hål som borras i de sidor som kommer stå mot andra element. Det borras två hål upptill och två hål nertill per sida. I dessa hål kommer det trätappar som styr elementen på rätt plats då de installeras.

Halmen som kapats pressas sedan ihop i stommen av en maskin som pressar halmen från olika håll med ett tryck på 115 kg/m^3 . Då pressningen är utförd trimmas utstickande halm bort och elementen förs till lagret i väntan på att transporteras vidare. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 24.10.2025).



Figur 3. Visualiserad bild av EcoCocons standard element stomme (EcoCocon, 2021, b).



Figur 4. Visualiserad bild av EcoCocons element (EcoCocon, 2023, b).

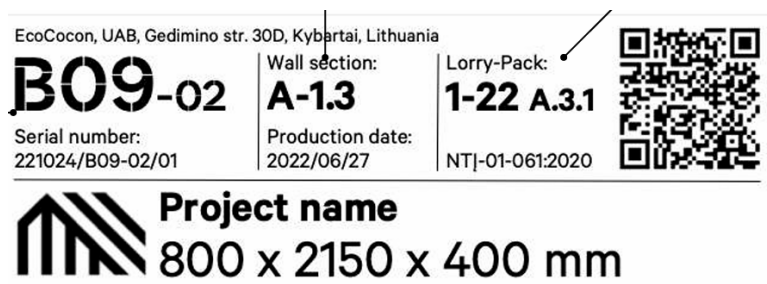
5.1.2 EcoCocons produktion i Slovakien

EcoCocons fabrik i Slovakien gör likadana element men producerar dem fem gånger snabbare än fabriken i Litauen. Detta är möjligt eftersom i stort sett allt görs av fem robotarmar, dessutom behövs det endast 3–5 personer i ett skift jämfört med Litauens 12–14 personer per skift. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 09.09.2025).

Produktionen börjar med att de flyttar de fyrkantiga halmbalarna med en teleskoplastare till ett transportband som sedan transporterar halmbalarna in i en maskin som kappar upp halmen i längder på 100–150 mm.

Fanerskivorna tillverkas i rätt storlek med en CNC profit H100 hyvelmaskin. CNC står för Computer Numerical Control och med det menas en maskin som automatiserar tillverkning med hjälp av datorprogrammering (Edwards, 2023). I detta fall lyfts fanerskivorna upp på ett arbetsbord som hör till maskinen, därifrån lyfter maskinen skivorna med sugkoppar till bordet den skär skivorna på, då skivorna är skurna skjuts de bearbetade skivorna ut och plockas upp av en Fancu R-2000iC/125L robotarm.

Stommen tillverkas av 45x95 mm reglar som lyfts till en maskin som sågar dem i rätta längder. De transporteras sedan på ett transportband till samma Fancu robotarm som plockar upp fanerskivorna och roboten skruvar ihop stommen. Efter det pressas halmen in i stommen. Varje element märks för hand med en etikett som syns i figur 5, etiketten berättar vilken typ av element det är, produktionsnummer, var på väggen elementet kommer, vilken lastbil och specificering av horisontell- och vertikalrad, QR-kod med länk till installations guiden, projektnamn och dimensioner på elementet (EcoCocon, 2023, b). (Personlig kommunikation med representant för EcoCocon Nordic OY/AB [opublicerad video] 31.10.2025).



Figur 5. Etikett som beskriver elementet (EcoCocon, 2023, b).

5.2 Pure Homes produktion

Pure Home producerar inte materialen själv som de kommer att använda utan de köper in dem. Alla moment av produktionen kommer ske i en hall som byggs i Pemar, Finland. Pure Home kommer ha olika färdighetsgrader i vilka de levererar sina moduler, men i detta kapitel beskrivs hela produktionen för att ge en klarare bild. (Personlig kommunikation med representant för Pure Home 24.09.2025).

5.2.1 Produktionen av golvbjälklag

Konstruktionen av golvbjälklaget börjar med 51x300 mm LVL balkar som byggs till en stomme. LVL står för laminated veneer lumber där fanerskivor på 3 mm limmats ihop (Takstolsfabriken, u.å.). Under balkarna fästs en vindskyddsskiva och ett skyddsnät mot gnagare. Därefter kan mellanrummen mellan LVL balkarna isoleras med 300 mm träfiberisolering.

Ovanpå LVL balkarna kommer det ett luftspärrpapper och på det en skålning, på skålningen kommer det OSB skivor som sedan täcks av ett ytmaterial valt av kunden, se figur 6 för en skärning av golvbjälklaget. OSB står för oriented strand board och är en skiva av långa spån som limmats och pressats ihop (Beijer byggmaterial, u.å.). (PureHome, (u.å.)c)

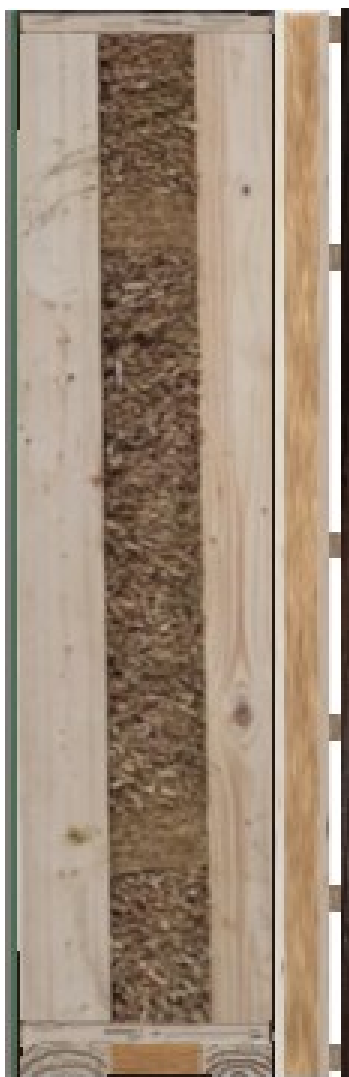


Figur 6. En digitalt sammanställd skärning genom bottenbjälklaget, den övre delen av bilden motsvarar konstruktionens insida (illustrationen är inte skalenlig). (Rönnblad,2025).

5.2.2 Produktionen av väggar

Eftersom Pure Home tillverkar sina moduler av EcoCocons element beskrivs det noggrannare i monteringen av element hur stommen är uppbyggd. Pure Home bygger basplattan på golvbjälklaget, lyfter halmbalselementen på rätt plats och fäster det diffusions öppna membranet och ribborna av faner. På ribborna fästs träfiberskivor som följs av en luftspalt och till sist Hiils förkollnade panel.

På insidan av elementen nitas ribbor av träfiberskivor fast på alla reglar (EcoCocon, 2024). Därefter appliceras lerputs eller träpanel som ytmaterial, skärning av konstruktionen syns i figur 7. Mellanväggar byggs av en trästomme med träfiberisolering och Fermacell skivor eller fanerskivor utanpå trästommen. (PureHome, (u.å.)c).



Figur 7. En digitalt sammanställd skärning genom ytterväggen, den vänstra sidan av bilden motsvarar konstruktionens insida (illustrationen är inte skalenlig). (Rönnblad, 2025).

5.2.3 Produktionen av tak

Alla Pure Homes modeller konstrueras med pulpettak, ses i figur 2. Takets ytmaterial är plåt eller filt och konstruktionerna mellan takstolar och ytmaterial byggs på olika sätt beroende på ytmaterial. Taket isoleras med 400 mm träfiberisolering. På undre sidan av takstolarna monteras ett luftspärrpapper, därefter skålas taket ner och ytmaterial fästs, se figur 8 för en skärning på takkonstruktionen där det använts underlagstak, strölekt och bärlekt då plåt använts som ytmaterial. (PureHome, (u.å.)c). Då plåt används som ytmaterial är det viktigt att utrymmet mellan underlagstaket och plåten är ventilerad eftersom det kan bildas kondens på plåttakets undersida, en luftspalt förhindrar att det bildas fukt på takets undersida (Talonrakennusteollisuus ry, 2010).



Figur 8. En digitalt sammanställd skärning som visar takkonstruktionen för ett plåttak, övre sidan av bilden motsvarar utsidan där man kan se takplåten (illustrationen är inte skalenlig). (Rönblad, 2025).

6 Transport och montering

Detta kapitel beskriver hur EcoCocon transporterar och hur Pure home planerar att transportera och montera sina moduler. EcoCocon monterar själv inte elementen, men för att få en bättre bild av hela processen beskrivs även monteringen. Transporten av element och moduler är en viktig del i byggprocessen eftersom det kan påverka hela tidsplanen.

6.1 Transport och montering av EcoCocons element

Transport av EcoCocons element sker på samma sätt även om elementen kommer från Litauen eller Slovakien och en av de viktigaste aspekterna är att de inte blir fuktiga. Monteringen av elementen sköts av beställaren och vid behov kan QR-koden på elementen skannas för en monteringsguide.

6.1.1 Transport av element

Beställaren måste meddela på förhand åt EcoCocon hur man vill lasta av elementen, de kan förbereda elementen för avlastning med truck eller lyftkran vid fabriken. Det exakta leveransdatumet bör fastställas 14 dagar innan gällande dag, den exakta ankomsttiden för elementen kan fastställas en dag före leveransen. (EcoCocon, 2023, b)

Transportering med båt eller långtradare är möjligt till alla EU länder, EES-medlems- och samarbetsländer, USA och Kanada. Pris för transporter varierar från 300–6000€ per långtradare exklusive moms, i Finland ligger priset på 1880–3750€. Dessa priser är för långtradare och är endast avsedda som information för att få en ungefärlig uppfattning av priset, de slutliga transportkostnaderna kan endast fastställas några veckor på förhand. (EcoCocon, 2024).

Transporten är oftast beställd av EcoCocon och påbörjas vid fabriken där de lastar elementen på långtradare. En vanlig långtradare kan lastas med 130 m² element om träfiberskivor och lerputs medföljer, utan träfiberskivor och lerputs ryms det 140 m². Före transport mäts fuktigheten i elementen och bör mätas igen vid mottagning av elementen, då fuktigheten mäts får den inte vara över 20%.

Det viktigaste under transporten är att elementen hålls torra. Elementen är skyddade av kapellet på långtradarens släp under transport. Vid mottagning av element bör man granska att listan som medföljer och släpets innehåll stämmer överens. Om element inte installeras direkt efter mottagning måste de skyddas mot fukt och bör aldrig förvaras längre än några dagar på byggsplatsen. (EcoCocon, 2023, b).

6.1.2 Montering av element

Till elementen medföljer en lista på elementen med dimensioner och vikt, lista på väggöppningar, en 3D ritning på hur elementen ska monteras, ritning på huset från alla väderstreck och höjder med mått, alla dessa ritningar och listor är till hjälp då elementen ska monteras. Elementen kan lyftas förhand, men en kranbil eller truck rekommenderas och det går dessutom snabbare. (EcoCocon, 2024).

Före man lyfter elementen på plats måste man sätta ett diffusionsöppet membran där bottenplattan kommer, som är bredare än själva bottenplattan. Därefter skruvas två 45x95 mm reglar fast i bottenbjälklaget lika brett som elementen, se figur 9, mellan dessa reglar läggs isolering och då bottenplattan är klar kan elementen lyftas på.

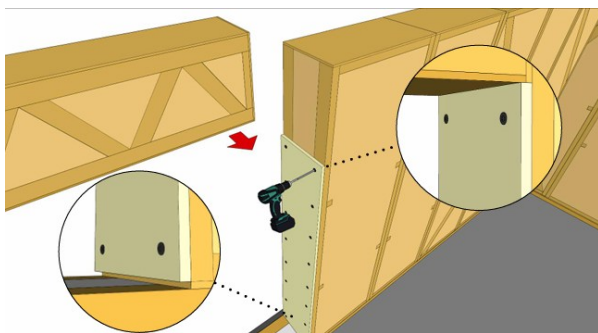
Markera ut på reglarna vilka element som ska vara enligt ritningen och därefter börjar man med att montera två hörnelement. Då elementen är på plats skruvas de ihop enligt anvisningar i monteringsguiden, var det skruvats märks på elementen. Då hörnelementen är fastskruvade i varandra sätter man trätappar i ändan på elementet så då man skuffar fast följande element hamnar det på rätt plats, se figur 10. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 24.10.2025).



Figur 9. Bottenplattan för elementen. (Rönblad, 2025). Figur 10. Inslagna trätappar som styr elementet till rätt plats. (Rönblad, 2025).

För vart tredje element läggs en tillfällig snedsträva så väggen hålls stabil. Vid installation av balk ovanför fönster- eller dörröppning skruvas det fanerskivor på elementen som stöder balken, se figur 11. Vid större fönster eller öppningar kan man montera Box element. Box element monteras ovanför större öppningar ovanpå elementen och fungerar som bärande balkar som fördelar laster från ovanliggande konstruktioner. Då en hel väggsektion är monterad kan man skruva fast elementen i bottenplattan. (EcoCocon, 2024).

Då väggarna är klara, viks membranet som tidigare satts under bottenplattan upp och nitas fast i elementen och därefter kan resten av väggen täckas av det diffusionsöppna membranet, se figur 12. Alla skarvar som förekommer måste tejpas med en diffusionsöppen tejp, nitande av membranet bör göras så att nitarna täcks av tejp eller överlappas där membranet skarvas. Membranet viks över väggen så det kommer ned 50 mm på insidan. (Personlig kommunikation med företagsrepresentant på EcoCocon Nordic OY/AB 24.10.2025).



Figur 11. Balk lyfts upp på fanerskivor vid väggöppning (EcoCocon, 2024).



Figur 12. Diffusionsöppet membran med tejpade skarvar. (Rönblad, 2025).

På membranet kommer det 90 mm ribbor av faner vertikalt, horisontala och sneda fanerskivsbitarna läggs först fast just före träfiberskivan fästs. På insidan täcker man halmen tillfälligt med plast för att skydda mot regn och snö, men plasten bör tas bort inom två veckor för att undvika fukt i väggen. (EcoCocon, 2024).

6.2 Transport och montering av Pure Homes moduler

Balkarna i bottenbjälklaget är dimensionerade så att de har en tillräcklig bärförmåga till att hela modulen kan lyftas upp på långtradarens lavett för transport av modulerna. I taket i Pure Homes hall kommer installeras en profilkran de kan använda för lyft, men hur de lyfter upp modulerna på långtradarens lavett kommer bero på storleken och vikten på modulerna. Lyften kommer göras med antingen en truck, profilkranen eller en mobilkran.

Transporten påverkar också storleken på modulerna, inne i hallen kan byggas moduler med en storlek på upp till 12x4 m, men det skulle inte vara idealiska för transport. Då modulerna monteras på byggplatsen är det viktigt att skarvarna som blir mellan modulerna tejpas med en diffusionsöppen tejp.

Taken kommer byggas från fall till fall, antingen byggs taket helt eller i moduler i hallen och sedan lyfts på med mobilkran på byggplatsen, eller om det är mindre byggnader kan taket byggas på byggnaden i hallen och transporteras som en helhet. Det går även att bygga taket på byggplatsen. (Personlig kommunikation med representant för Pure Home 07.11.2025).

7 Kontakt med Raseborgs byggnadstillsyn

För att få en bättre bild av bygglovsprocessen intervjuades Markus Östman, som arbetar som byggnadsinspektör och tillståndsberedare på Raseborgs stads byggnadstillsyn.

Samtalet handlade om hur Raseborgs byggnadstillsyn förhåller sig till byggnadsprojekt med halmbalselement. Markus berättade att bygglovsansökan inte försvåras av att halm används som isolering i konstruktionen och att det viktigaste är att konstruktionen uppfyller kriterier för U-värde, energiprestanda och brandskydd. Byggnadstillsynen kräver dessutom att halmbalselementen har en CE märkning eller ett VTT certifikat som intygar elementens tekniska egenskaper.

I samtalet kom det även till tals att det tidigare beviljats bygglov för ett skolkök som byggts av halmbalselement. Markus kollade diskussionen som hållits gällande denna byggnad och konstaterade att bygglovet godkänts utan några problem. (personlig kommunikation med Markus Östman 11.11.2025).

8 Synpunkter från externa aktörer

Hittills har arbetet huvudsakligen baserat sig på tillverkarnas egen information, därför kommer detta kapitel handla om synpunkter på halmbalselementen från externa aktörer. I kapitlet tas det upp åsikter från två familjer som byggt med dessa element i Finland och åsikter från en svensk halmhusägare.

8.1 Egnahemshuset Villa Koppar

I Ingå byggde ett par ett egnahemshus på 150 m² som färdigställdes 2023. Nedan sammanfattas deras synpunkter från slutet på 2024, då paret bodde i huset med sin dotter och hund.

Laura och Mikas dröm var att bygga ekologiskt och detta ledde till att de byggde ett egnahemshus med EcoCocons halmbalselement där alla inre ytmaterial är av lera och golvet är av naturbetong, som innehåller lera i stället för cement. Redan tidigt i projektet insåg de att ett hållbart och ekologiskt byggsätt är dyrare än traditionellt byggande. Familjen anser att investeringen betalar tillbaka sig av låga driftskostnader och en lång livslängd, familjen trivs bra i sitt halm hus.

Mika säger att om de någon gång skulle bygga igen, så skulle de reservera mera utrymme i budgeten och övervaka utgifter mycket noggrant från början. (Rautio, 2024).

8.2 Lappalainens egnahemshus av halmbalselement

I ett tidigt skede av Hanna-Riitta Lappalainens projekt bestämde Lappalainen sig för att huset skulle byggas med naturmaterial med lågt koldioxidavtryck, att huset skulle ha självdragsventilation och energiklass A. Lappalainen märkte att det inte var lätt att hitta något som skulle lösa alla krav, men ett övertygande alternativ var att bygga med halmbalskonstruktioner.

Beslutet blev att bygga med EcoCocons halmbalselement. Det var en positiv överraskning för Lappalainen hur lätt det var att montera halmabalselementen. Lappalainen skriver att denna byggnadsmetod även passar för mindre erfarna, eftersom det är lätt att montera

elementen och att lerputset på väggar och lergolvet går att riva och laga om utan att köpa nytt material. Lappalainen hoppas på att även i framtiden få jobba med dessa material för att det är roligt och man får upplyftande upplevelser av kontakt med naturen, känslan av något uråldrigt, omsorg och meningsfullhet. (Lappalainen, 2024)

8.3 Halmhus utanför Västerås, Sverige

Stefan Backa som själv byggde sitt halmhus med halmbalar som tog 12 år att få klart säger att han tror att framtidens sätt att bygga är med halm. Backa byggde ett nytt hus av EcoCocons halmbalselement efter huset han själv byggde brann ner, men denna gång tog det endast två dagar att få upp väggarna.

Fördelar som listats i nyhetsartikeln är miljövänliga råvaror, minimalt bruk av plast och billiga byggmaterial. Nackdelar som listats i nyhetsartikeln angående halmhus är att byggföretag har lite erfarenhet, passar inte med byggbranschens standardmått och är svårare att försäkra. (Tengner, 2024).

9 Slutsats

Detta examensarbete har analyserat och beskrivit produktionen av EcoCocons halmbalselement och Pure Homes prefabricerade moduler. Informationen har samlats ihop genom litteraturstudier och personlig kommunikation för att få en bild av helheten.

Examensarbetet visar att EcoCocon och Pure Home arbetar med att utveckla metoder för att bygga mer miljövänliga och hälsosamma byggnader som dessutom kan klassas som passivhus. För att utföra ett projekt krävs noggranna planer, men med rätta planer tar byggnaden väldigt snabbt form. Med samtalet till byggnadstillsynen kan konstateras att det inte är något problem att söka bygglov för dessa konstruktioner.

Genom examensarbetet framkommer det att naturliga material kan kombineras för att tillverka konstruktioner som fungerar utan problem. Arbetet visar också att processen kan göras på två sätt, där Pure Homes tillvägagångssätt erbjuder något bättre skydd mot fukt med tanke på monteringen.

I kapitel fem om företagets produktionsprocess har det inte varit möjligt att beskriva alla steg gällande EcoCocons produktion på grund av att vissa detaljer är konfidentiella, och eftersom Pure Home inte börjat bygga ännu kan helt exakta metoder inte fastställas. Examensarbetet har varit mycket lärorikt och bidragit till en hel del nya kontakter och kunskap. Förhoppningsvis kan detta arbete komma till nytta för andra och inspirera till grönare byggande och möjligtvis byggande med just dessa element.

10 Källförteckning

- Beijer byggmaterial. (u.å.). *OSB*. Hämtat från Beijer byggmaterial:
<https://www.beijerbygg.se/privat/sv/produkter/byggmaterial-traprodukter/byggmaterial/byggskivor/osb> den 08 11 2025
- EcoCocon. (den 5 Januari 2021, a). *Our story*. Hämtat från EcoCocon:
<https://ecococon.eu/assets/downloads/ecococon-story.pdf>
- EcoCocon. (2021, b). *Structural design*. Hämtat från EcoCocon:
https://ecococon.eu/assets/downloads/c5_structural-design.pdf den 27 10 2025
- EcoCocon. (den 08 februari 2023, a). *EcoCocon in a nutshell*. Hämtat från EcoCocon:
https://ecococon.eu/assets/legal/ecococon_in_a_nutshell.pdf
- EcoCocon. (2023, b). *Transport & storage*. Hämtat från EcoCocon:
https://ecococon.eu/assets/downloads/c6b_transport_and_storage.pdf den 27 10 2025
- EcoCocon. (den 27 03 2024). *Assembly guide*. Hämtat från EcoCocon:
<https://ecococon.eu/assets/downloads/assembly-guide-ecococon.pdf> den 07 11 2025
- EcoCocon. (den 03 07 2024). *ESTIMATING TRANSPORT*. Hämtat från EcoCocon:
<https://ecococon.eu/assets/transport-cost-guide.pdf> den 07 11 2025
- EcoCocon. (den 20 December 2024). *Looking Back at a Milestone Year: EcoCocon's Factory Opening and Beyond*. Hämtat från EcoCocon:
<https://ecococon.eu/se/blog/2024/looking-back-at-a-milestone-year-ecococons-factory-opening-and-beyond> den 27 Oktober 2025
- EcoCocon. (u.å.). *Om oss*. Hämtat från EcoCocon: <https://ecococon.eu/se/about/om-oss> den 01 10 2025
- Edwards, E. (den 12 02 2023). *What is CNC Machining?* Hämtat från Thomasnet:
<https://www.thomasnet.com/articles/custom-manufacturing-fabricating/understanding-cnc-machining/?msocid=2b295db3b1f9625502fe4b20b5f96021> den 31 10 2025
- Hiil. (u.å.). *Puun hiiltäminen*. Hämtat från Hiil: <https://hiil.fi/puun-hiiltaminen/> den 21 10 2025
- InfraRYL. (den 23 06 2025). *42050.1.1 pyöreä ja sahattu puutavara*. Hämtat från Rakennustieto:
https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/InfraRYL/2025_1/42050.html#id42050.1.1
- Lappalainen, H.-R. (den 13 06 2024). *Hanna-Riitta Lappalainen suunnittelija ja rakensi opinnäytetyönään talon olkielementeistä*. Hämtat från Archinfo:
<https://www.archinfo.fi/artikkelit/hanna-riitta-lappalainen-suunnittelija-ja-rakensi-talon-olkielementeista-opinnaytetyonaan> den 04 12 2025
- Passivhuscentrum. (Augusti 2021). *Passivhus*. Hämtat från Passivhuscentrum:
<https://www.passivhuscentrum.se/passivhus/> den 1 oktober 2025

- Pure Home. ((u.å.)a). *Etusivu*. Hämtat från Pure Home: <https://purehome.fi> september 2025
- Pure Home. ((u.å.)b). *Ekorakentaminen*. Hämtat från Pure Home. den 20 10 2025
- PureHome. ((u.å.)c). *Pure Home -talot*. Hämtat från PureHome: <https://purehome.fi/pure-home-talot/pure30/#content> den 29 09 2025
- Rakennustuoteteollisuus RTT ry. (den 15 04 2016). *SFS-EN 338:en structural timber. strenght classes*. Hämtat från SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS: <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/3/408094.html.stx>
- Rautio, H. (den 12 11 2024). *Moderni Ekotalo*. Hämtat från Meillä Kotona: <https://www.meillakotona.fi/artikkelit/villa-koppar> den 03 12 2025
- State treasury republic of Finland. (den 10 11 2021). *Carbon neutral Finland 2035*. Hämtat från State treasury republic of Finland: <https://www.treasuryfinland.fi/investor-relations/sustainability-and-finnish-government-bonds/carbon-neutral-finland-2035> den 13 11 2025
- Takstolsfabriken. (u.å.). *Limträ - för starka, hållbara och estetiska lösningar*. Hämtat från Takstolsfabriken: <https://www.takstolsfabriken.se/ovriga-produkter/limtra-lvl> den 08 11 2025
- Talonrakennusteollisuus ry. (den 29 09 2010). *Korjaustöiden laatu KTL 2011*. Hämtat från Rakennustieto: <https://kortistot.rakennustieto.fi/api/content/17466> den 08 12 2025
- Tengner, M. (den 25 10 2024). *Lista: Så fungerar halmhus – tre miljövänliga lösningar*. Hämtat från svt nyheter: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vastmanland/sa-fungerar-halmhus-tre-miljovanliga-losningar> den 04 12 2025

