

# **Uppgörande av EPD/Miljövarudeklaration för metallprodukter**

Patrick Köhler

Examensarbete för ingenjör (YH)-examen

Utbildning i byggnads- och samhällsteknik

Raseborg 2023

# EXAMENSARBETE

Författare: Patrick Köhler

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

Inriktning: Konstruktionsplanering

Handledare: Isa Melander-Ekström

Titel: Uppgörande av EPD/miljövarudeklaration för metallprodukter

---

Datum: 6.4.2023    Sidantal: 55

Bilagor: 5

---

## Abstrakt

Den ökande miljömedvetenheten i världen och en strävan efter miljövänligare byggnadsprodukter och koldioxidsnåla byggnader, bidrar till att tillverkare av byggnadsprodukter och byggnadstjänster skall uppgöra miljövarudeklarationer för att påvisa deras miljöpåverkan. Ändringar i lagstiftningen lyfter även fram mer genomskinlighet i koldioxidutsläpp samt miljöpåverkan hos producenter.

Detta examensarbete beställdes av Tammet Oy för att skapa en miljövarudeklaration på en av företagets metallprodukter, samt att skapa en metodbeskrivning för hur de skall gå till väga för att kunna skapa flera miljövarudeklarationer i framtiden.

Arbetet innefattar en processbeskrivning av miljövarudeklarationens skapande, tillvägagångssätt för uträknandet av livscykelanalysen, förklaringar och hjälp för kalkyleringar samt korta beskrivningar av en miljövarudeklarations beståndsdelar och kriterierna för de olika använda standarderna.

Examensarbetet innehåller även en enkel Ecodesign optimering baserad på en av Tammets produkter. Ecodesignen sammanfattar vad man konkret kunde göra på Tammet för att minska på GWP-värdet (kgCO<sub>2</sub>e/kg). Man kan konstatera att genom att ändra på råmaterialleverantören, kan man få både positiv och negativ inverkan på GWP-värdet (kgCO<sub>2</sub>e/kg).

Målsättningen att tillverka en miljövarudeklaration uppnåddes med hjälp av One Click LCA:s verktyg för att skapa EPD:n. I processen ingick inläring i programmet samt rådgivning för skapandet av miljövarudeklarationen och instruerande i LCA. One Click LCA bidrog med kalkyleringstabeller och räknemetoder för processer. Datainsamlingen gjordes av Tammets personal, och en del data samlades genom manuell mätaravläsning. Processbeskrivningen för att skapa en miljövarudeklaration följer i stort sett One Click LCA:s skolningsprocess.

Eftersom Tammets miljövarudeklaration är en av de första i sitt slag för denna produkttyp, så hittades inga andra referenser till andra produkttillverkare med motsvarande produkt.

---

Språk: svenska

Nyckelord: miljövarudeklaration, Environmental Product Declaration, LCA, Tammet Oy

# OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Patrick Köhler

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

Suuntautumisvaihtoehto: Rakennesuunnittelu

Ohjaaja(t): Isa Melander-Ekström

Nimike: Ympäristöselosteen luominen metallituotteelle / Uppgörande av EPD/miljövarudeklaration för metallprodukter

---

Päivämäärä: 6.4.2023

Sivumäärä: 55

Liitteet: 5

---

## Tiivistelmä

Kasvavan ympäristötietoisuuden sekä vähähiilisen rakentamisen tavoitteiden myötä tulee rakennustuotteiden valmistajien sekä rakennuspalveluiden tarjoajien luoda ympäristöseloste heidän tuotteistaan. Lainsäädännössä vaaditaan myös enemmän läpinäkyvyyttä koskien hiilijalanjälkiä sekä ympäristövaikutuksia.

Opinnäytetyö on Tammet Oy:n tilaama. Tarkoituksena on luoda ympäristöseloste yhdestä heidän valmistamastaan metallituotteesta, sekä laatia heille menetelmä, jonka avulla voidaan luoda lisää ympäristöselosteita tulevaisuudessa.

Työ sisältää kuvauksen siitä, miten ympäristöseloste luodaan, elinkaariarvionnin laskemisen, selityksiä ja avustuksia laskemiseen sekä lyhyitä selvityksiä ympäristöselosteen sisällöstä ja eri standardien vaatimuksia.

Tammetin tuotteesta tehtiin opinnäytetyössä pienimuotoinen Ecodesign-vertaus. Vertaus tiivistää mitä Tammet voisi tehdä pienentääkseen tuotteensa GWP-arvoa (kgCO<sub>2</sub>e/kg). Tiivistettynä voidaan todeta, että vaihtamalla raaka-aineen toimittajaa, saadaan aikaiseksi joko positiivinen tai negatiivinen vaikutus GWP-arvoon (kgCO<sub>2</sub>e/kg).

Ympäristöselosteen luomisen tavoite saavutettiin One Click LCA:n työkalun ja koulutuksen myötä. Menetelmä sisälsi ohjelmiston koulutuksen, neuvonantoa ympäristöselosteen luomisessa sekä elinkaariarvionnin laskemisessa. One Click LCA avusti laskentataulukoilla sekä laskentamenetelmillä. Tietojen kerääminen tehtiin Tammetin toimesta. Osa tiedoista jouduttiin manuaalisesti keräämään lukemalla mittaritaulukoita. Prosessimenetelmä ympäristöselosteen luomiselle seuraa suurimmalta osalta One Click LCA:n koulutusmenetelmää.

Koska Tammetin ympäristöseloste on yksi ensimmäisistä tällaiselle tuotetyypille laadituista ympäristöselosteista, sen vertaaminen toisien valmistajien selosteisiin oli mahdotonta.

---

Kieli: ruotsi

Avainsanat: Ympäristöseloste, Environmental Product Declaration, LCA, Tammet Oy

# BACHELOR'S THESIS

Author: Patrick Köhler

Degree Programme: Civil and Construction Engineering, Raasepori

Specialisation: Structural Design

Supervisor: Isa Melander-Ekström

Title: Creating an Environmental Product Declaration for Metal Products / Uppgörande av EPD/miljövarudeklaration för metallprodukter

---

Date: 6.4.2023      Number of pages: 55

Appendices: 5

---

## Abstract

Thanks to increasing environmental awareness and a strive for more environmentally friendly construction products and buildings with lower emissions in the world, producers and suppliers of construction products and construction services have got to provide environmental product declarations to show their impact on the environment. Changes in legislation require products to be more transparent regarding carbon dioxide emissions and environmental impact.

This thesis was ordered by Tammet Oy to produce an Environmental Product Declaration for one of their metal products, as well as a method description how to create more EPD's in the future.

The thesis provided a method description for creating an Environmental Product Declaration, how to conduct the life cycle assessment, as well as aid and explanations on necessary calculations. The thesis also explained what an Environmental Product Declaration contains, and criteria set by the different standards.

An Ecodesign optimization was also implemented into the thesis for Tammet's product. The design brings up potential changes that Tammet can do to reduce the GWP- value ( $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ ) for the product. Summarized you can establish that changing the raw-material supplier can impact the GWP-value ( $\text{kgCO}_2\text{e/kg}$ ) in both directions, depending on the recycled content of the raw material and transportation distances.

To reach the goal of creating an Environmental Product Declaration, One Click LCA's tool for creating EPD's was used. The process contained training in the software, counseling regarding the creation of an EPD as well as instructions for conducting the LCA. One Click LCA contributed with calculation forms and methods for the process of creation. The collection of data was done by Tammet's staff, and some data was retrieved by reading of meters. The process description follows One Click LCA's training process.

Tammet's Environmental Product Declaration is one of the first of its kind for this product type, resulting in it being impossible to compare to other producers' similar products, due to the lack of existing EPD's.

---

Language: Swedish

Key words: Environmental Product Declaration, LCA, Tammet Oy

# Innehållsförteckning

Terminologi.....	1
1 Inledning.....	2
2 Vad är EPD? .....	4
2.1 EPD.....	4
2.1.1 Olika typer av EPD.....	4
2.1.2 Sektorer .....	5
2.1.3 Standarder.....	5
2.2 LCA.....	5
2.2.1 Produktskedet A1-A3.....	7
2.2.2 Byggproduktionsskedet A4-A5 .....	7
2.2.3 Användningsskedet B1-B7.....	7
2.2.4 Slutskedet C1-C4.....	7
2.2.5 Modul D .....	7
2.2.6 Kriterier för att exkludera material från produkten.....	8
2.2.7 Allocation och Co-product allocation.....	8
2.3 PCR.....	8
3 Programoperatörer .....	9
4 Processbeskrivning .....	10
4.1 Metodbeskrivning för att skapa en EPD.....	11
4.1.1 Skapa ert projekt.....	11
4.1.2 Datainsamling .....	13
4.1.3 Mata in råmaterialdatan i One Click LCA.....	14
4.1.4 Sekundära material.....	16
4.1.5 Transporter.....	17
4.1.6 Förpackningsmaterial.....	17
4.1.7 Vattenanvändning.....	18
4.1.8 Tillverkningsprocessen.....	19
4.1.9 Byggnadsskedet, leverans av produkt och installation .....	20
4.1.10 Slutskedet av produkten.....	22
4.1.11 Massbalansen.....	25
4.1.12 Dokumentation och skapandet av en EPD .....	26
4.2 One Click LCA.....	28
5 Ecodesign.....	29
6 Slutsatser .....	32
Källor .....	34
Bilagor .....	

Bilaga 1 – Massbalans Excel-lista från One Click LCA .....	
Bilaga 2 – Ecodesign med Leverantör 1 .....	
Bilaga 3 – Ecodesign med Leverantör 2 .....	
Bilaga 4 – Ecodesign med Leverantör 3 .....	
Bilaga 5 – EPD för Tammets putsnät .....	

## Terminologi

**EPD** – Environmental Product Declaration. Miljövarudeklaration. Ympäristöseloste. Ett dokument som beskriver en produkts miljöpåverkan med hjälp av en LCA. EPD:n är reglerad av standarder.

**LCA** – Life Cycle Assessment. Livscykelanalys. Elinkaariarviointi. En uträkning på miljöavtrycket för en produkt under hela dess livscykel.

**PCR** – Product Category Rules. Produktspecifika regler uppgjorda av programoperatörerna.

**GWP** – Global Warming Potential. Klimatpåverkan av växthusgaser. Lämmityspotentiaali. Ett indexvärde som visar hur mycket koldioxidutsläpp en produkt har i massa.

**Declared Unit** – Enheten i vilken man vill deklarerat produktens massa. Kan vara till exempel  $\text{m}^2$ ,  $\text{m}^3$  eller kg och ton. Används då man inte kan definiera en produkt enligt den funktionella enheten.

**Functional Unit** – Funktionell enhet. Toiminnallinen yksikkö. Fungerar som ett referenstal med vilken man kan jämföra produkter med liknande funktion, till exempel isoleringsprodukter. Då 1  $\text{m}^2$  isolering, isolerar 1,5  $\text{m}^2/\text{WK}$  under 50 år.

**Enhetsvärde** – Per Declared Unit. Värdet man matar in i datapunkterna i One Click LCA. Uträknat på basen av produktionsmängden och materialets vikt.

**Ecoinvent data** – Datapunkt i One Click LCA med vilken man får miljöpåverkningsvärdet för en process eller råvara.

**Program Operator** – Programoperatör. Järjestelmätoimittaja. Utför verifieringen av EPD:n.

**Cut- off criteria** – Kriterier för exkludering av material inom systemgränsen.

# 1 Inledning

Detta examensarbete beställdes av Tammet Oy för att skapa EPD:n för deras metallprodukter. Tammet Oy hade fått i uppdrag av en av sina kunder att kunna påvisa miljöpåverkan för deras putsnät.

Arbetet innefattar processen för LCA:n och skapandet av den slutliga EPD:n. Förklaringar till de olika typerna av EPD:n samt innehållet i dessa lyfts fram, samt vilka standarder de olika programoperatörerna följer. Arbetet innehåller även en optimeringsjämförelse i form av Ecodesign.

I processen att skapa en EPD för en av Tammets produkter ingick skolning i programvaran One Click LCA. Skolningsprogrammet var 10 veckor långt och innefattade uppgifter och möten med handledare från One Click LCA:s sida. Efter skolningsperioden återstod sammanställningen av den slutliga EPD:n, samt granskning av kalkyleringar och textinnehållet, före den slutliga EPD:n skickas in för verifiering.

En EPD används för att bevisa hur en produkt inverkar på miljön, sett från hela dess livscykel. För att kunna påvisa hur mycket koldioxidekvivalentutsläpp till exempel en byggnad har, behövs flera EPD:n för att sammanställa hela processen.

Nyttan man kan ha med en EPD är att beställare och kommuner kan ställa krav på att deras leverantörer skall kunna visa en miljövarudeklaration på sina produkter och tjänster. Det regleras i den 1.3.2023 godkända bygglagen som träder i kraft 2025, att byggnader skall ha klimatdeklarationer, då kan det vara till fördel för produkttillverkare att ha en miljövarudeklaration för sin produkt. I Sverige har det kommit med i lagstiftningen redan 2022. (Ym.fi, 2023b; Boverket, 2021d)

Företag kan gynnas konkurrensmässigt av att ha en EPD, eftersom trycket på miljövänlighet ökar, och många beställare blir mera medvetna om att söka fram mer klimatvänliga produkter. EPD:n fungerar i detta fall som ett intyg på hur miljövänlig produkten är. En EPD visar även att företag är villiga att investera i hållbarhet. Att uppgöra en EPD öppnar även dörrar för miljöcertifieringar för produkter samt för att påvisa att produkten också är hållbar i framtiden och kan hjälpa företag att utveckla sina produkter till att bli mera klimatvänliga.



Tammet Oy är ett Ekenäs-baserat bolag vilket har varit verksamma sedan 1948. Tammet producerar metallprodukter främst i formen av nät och tråd. Till deras huvudsakliga produkter hör skyddsräcken, personfallskyddsnät, byggtrappor och lossningsplattformar för avlastning på byggplatser. I fabriken produceras även många olika former av metallnätprodukter som bland annat putsnätet i examensarbetet, gabioner, skydds- och nätgaller, bergsnät eller gruvnät för att nämna några. (Tammet, u.åa)

Tammet vill erbjuda sina kunder en helhetslösning för deras specifika ändamål, och erbjuder därmed möjligheten till planering, produktutveckling, forskning och testning av produkter samt kvalitetskontroll. Produkterna som tillverkas är så kallade white label-produkter, vilket möjliggör det för kunder att anpassa produkten specifikt för deras bolag. (Tammet, u.åa)

Tammet levererar produkter över hela världen och 70% av deras produkter exporteras från Finland. I bästa fall kan kunder i Europa få sina produkter inom två till tre dagar. (Tammet, u.åa)

## 2 Vad är EPD?

Environmental Product Declaration eller miljövarudeklarationer används för att definiera miljöpåverkan av en produkt eller tjänst. EPD:n är tredjepartsverifierade och standardiserade dokument vilka beskriver miljöpåverkan och livscyklar av produkter och tjänster. EPD:n baserar sig på livscykelanalyser (LCA) vilka beaktar produktens hela livscykel från råvara till slutprodukt. En EPD är normalt i kraft i fem år. Det man vill få ut av en EPD är dess miljöpåverkan i ett värde, GWP. Med GWP-värdet kan man jämföra EPD:n med andra motsvarande produkter för att granska producenternas utsläpp och miljöpåverkan.

### 2.1 EPD

EPD:n delas in i sektorer vilka baserar sig på vilken typ av produkt man vill verifiera, samt för vilken marknad EPD:n är ämnad. Det finns skilda standarder för vilka de olika sektorerna verifieras enligt. Sektorerna delas även in i kategorier för olika nivåer av EPD. Man kan skapa begränsade EPD:er med att utgå från en ursprunglig EPD och skapa underkategorier av EPD:n.

En EPD består av tre olika delar. Ett produktdatablad som beskriver produkten, dess materialinnehåll och egenskaper. Metodvalet, med vilken man bestämmer den funktionella enheten för produkten, samt inom vilka systemgränser man räknar ut sin LCA. Den sista delen består av resultatet från bedömningen av miljöpåverkan. (Boverket, 2019a, RTS u.åa)

#### 2.1.1 Olika typer av EPD

Typ I kallas också för miljömärkning. En tredjepartsgranskare kontrollerar att på förhand givna kriterier uppfylls. Till exempel krav på bullernivå, användning av kemikalier eller påverkan på inomhusmiljön.

Typ II av EPD är en intern deklaration. Det krävs ingen tredjepartsgranskare för denna typ. Den kan innehålla tillverkningens eller produktionens energi och materialanvändning.

Typ III EPD är den mest omfattande redovisningen. Den är tredjepartsgranskad och baseras på LCA uträkningar som baserar sig på en PCR. Denna typ går att verifiera eftersom den baserar sig på en viss standard för en viss bransch och produktkategori. Typ III EPD:n är normalt i kraft i fem år. (Boverket, 2019a)

### 2.1.2 Sektorer

De olika sektorerna som man delar in EPD:n i är byggnadsprodukter, elektriska produkter, fabriksproducerade produkter, energitillförsel och byggnadstjänster. Dessa sektorer följer olika standarder, eftersom vissa baserar sig på tjänster medan andra på konkreta produkter. (EPD Hub, 2022a s.11/22)

### 2.1.3 Standarder

Standarderna är indelade geografiskt. I Europa används EN-standarder, medan i Nordamerika används ISO-standarder. Genom att använda sig av standarder får man ett genomskinligt sätt att se förutsättningarna och antaganden vilka resultaten grundar sig på. Detta ökar på trovärdigheten för produkten. (Boverket, 2019c)

Den europeiska standarden som används för byggprodukter är EN15804+A2:2019. Denna standard ersätter den tidigare standarden EN15804+A1:2013, trots att den fortsättningsvis används eftersom det fortfarande finns EPD:n i kraft som är verifierade med den gamla standarden. Standarden är i kraft så länge det finns EPD:n skapade enligt den. I Europa används även internt EN 50693:2019 standarden.

Den standarden man använder i Nordamerika är ISO 21930:2017. Denna standard används även internationellt och motsvarar den europeiska standarden. (EPD Hub, 2022a s.8/22, Boverket, 2019c)

Standarderna ger riktlinjer gällande syftet och omfattningen av LCA:n, avgränsningar inom systemet, datan samt analysen av den, vilka indikatorer som skall inkluderas och hur de skall beräknas samt hur resultatet skall beräknas. Standarden EN 15804 behandlar byggprodukter medan standarden EN 15978 behandlar hela byggnader. ISO standarderna 14040, 14044, 14097, 14048, 14049 behandlar produkter generellt. (Boverket, 2019c)

## 2.2 LCA

Förkortning av Life Cycle Assessment, eller Livscykelanalys, används för att beräkna en produkts eller tjänsts miljöpåverkan under hela dess livscykel. Med hjälp av en LCA kan man konkret få reda på vilket skede av en produkts livscykel påverkar miljön mest och vilken påverkan på miljön produkten har. En LCA delas upp i olika livscykelskeden som betecknas med bokstäverna A till D (se Figur 1) vilka bildar en helhetsbild över produktionen, användningen och sluthantering av produkten. Varje livscykelskede delas därtill in i

informationsmoduler, för att ännu tydligare dela upp livscykeln i mindre delar. Informationsmodulen betecknas med en siffra efter respektive bokstav.

<b>A1–5 Byggskede</b>		
<b>A1–3 Produktskede</b>	<b>A1</b>	<b>Råvaruförsörjning</b>
	<b>A2</b>	<b>Transport</b>
	<b>A3</b>	<b>Tillverkning</b>
<b>A4–5 Byggproduktionsskede</b>	<b>A4</b>	<b>Transport</b>
	<b>A5</b>	<b>Bygg- och installationsprocess</b>
<b>B1–7 Användningsskede</b>	<b>B1</b>	<b>Användning</b>
	<b>B2</b>	<b>Underhåll</b>
	<b>B3</b>	<b>Reparation</b>
	<b>B4</b>	<b>Utbyte</b>
	<b>B5</b>	<b>Ombyggnad</b>
	<b>B6</b>	<b>Driftsenergi</b>
	<b>B7</b>	<b>Driftens vattenanvändning</b>
<b>C1–4 Slutskede</b>	<b>C1</b>	<b>Demontering, rivning</b>
	<b>C2</b>	<b>Transport</b>
	<b>C3</b>	<b>Restproduktsbehandling</b>
	<b>C4</b>	<b>Bortskaffning</b>
<b>D Fördelar och belastningar utanför systemgränsen</b>		

Figur 1: Livscykelkedena i en LCA. Boverket (2019b)

En LCA uppförs i fyra steg. Först bestämmer man vad den skall användas till, vilka frågor som skall besvaras och hur mycket skall inkluderas i den. Sedan skall resurser och material inventeras för att få fram hur mycket utsläpp eller miljöpåverkningar de skapar. Efter detta bedömer man hur klimatpåverkan är med hjälp av utsläppsvärden och till sist för man fram resultatet på ett läsbart sätt. (Boverket, 2019b)

### **2.2.1 Produktskedet A1-A3**

I produktskedet ingår produktens tillverkning och transport. Allt från utvinning av råvaran till sekundära material, el- och vattenförbrukning och förpackningsmaterial samt transport av råvarorna före tillverkning. (SFS-EN 15804:2012 +A2:2019 s.18)

### **2.2.2 Byggproduktionsskedet A4-A5**

Byggproduktionsskedet inkluderar transporten från fabriken till byggplatsen samt resurser som förbrukas under bygg- och installationsprocessen. (SFS-EN 15804:2012 +A2:2019 s.18)

### **2.2.3 Användningsskedet B1-B7**

I användningsskedet ingår olika skeden som berör användningen av produkten. Underhåll och reparation, byte av produkten och eventuell ombyggnad, driftenergi samt vattenanvändningen under drift. Detta skede faller ofta bort i LCA:n för byggprodukter, då tillverkaren inte själv använder produkten. (SFS-EN 15804:2012 +A2:2019 s.19)

### **2.2.4 Slutskedet C1-C4**

Produktens slutskede lyfts också upp i en LCA. Demontering och rivning av produkten, transporter av avfallet, återvinning och eventuell deponering. I denna modul kommer det fram hur stor del av produkten som går att återvinnas, hur mycket energi det används för demontering och rivning samt transporter av avfallet. (SFS-EN 15804:2012 +A2:2019 s.28)

### **2.2.5 Modul D**

Utomstående påverkan på livscykeln. D- modulen strävar efter att på ett genomskinligt sett visa miljöpåverkan genom återvinning och återanvändning av "end of life"- material. (SFS-EN 15804:2012 +A2:2019 s.28-29)

### **2.2.6 Kriterier för att exkludera material från produkten**

Den så kallade Cut-off criteria används för att göra inventeringsanalysen mer lämpad för livscykelanalysen. Tillverkningsprocessen kan innehålla små mängder material och tillbehör, vilka ofta inte sitter kvar på den slutliga produkten. Dessa material och tillbehör kan då exkluderas från LCA uträkningen. Man kan inte använda dessa kriterier för att utesluta väsentlig information från uträkningen och de material och processer som lämnas utanför granskningen bör dokumenteras. De värden och mängder som finns tillgängliga skall användas i LCA uträkningen. Om det fattas något värde för en process så kan man med ett medeltalsvärde fullständiggöra uträkningen. I detta fall bör man dokumentera vad man baserar sitt medeltalsvärde på. Som gränsvärde för exkludering av energi används 1% av den totala energianvändningen för produktionen. (SFS-EN 15804:2012 +A2:2019 s.26)

Exkludering för produktionsskedet (A1-A3) och skedet för slutet på livscykeln (C1-C4) får göras om deras sammansatta mängd per modul inte överskrider 5% (EPD Hub, 2022a s.14/22)

### **2.2.7 Allocation och Co-product allocation**

Allocation, eller fördelning, görs då man inte får ut specifika data gällande produktionen av en produkt. Ett exempel är användningen av vatten i processen. Väldigt sällan har man en mätare som mäter exakt hur mycket vatten en del i processen använder. Därmed måste man kalkylera ett värde på basen av fabriken helhetsförbrukning. Detta kan dock endast göras om processerna inte skiljer sig mycket från varandra. Man försöker undvika fördelning så långt det är möjligt. (One Click Academy, 2022, chapter 1, lesson 3)

Co-product allocation görs då man får ut flera än en produkt från samma produktionslinje. I detta fall kan fördelningen av råmaterial, energi och avfall delas ut på biprodukten, men endast om produktionen av produkterna inte skiljer sig för mycket från varandra, eller inte alls. Ofta då man gör co-product allocation, fördelas produkten först vid försäljningsskede. (One Click Academy, 2022, chapter 1, lesson 4)

## **2.3 PCR**

De produktspecifika reglerna, eller Product Category Rules, bestämmer hur LCA:n för en EPD skall byggas upp. Reglerna definierar vad man bör ta i beaktande då man sammanställer sin EPD. Några exempel är vilka processer eller steg i tillverkning som bör beaktas, vilken enhet produkten skall deklarerar i, användningen och slutskedet samt andra kategorier som

utöver de standardiserade är bra att ha med. Dessa regler varierar för olika produktkategorier. (Environdec, u.Åb, Earthshift Global, 2023a).

De produktspecifika reglerna är tillverkade och ägda av en tredje part, programoperatören. Programoperatören ansvarar för att reglerna är tydliga och enligt de senaste standarderna. Byggtjänster och byggprodukter följer samma PCR.

Syftet med en PCR är att ställa upp tekniska regler och vägledning för att skapa EPD:n vilka baserar sig på de givna standarderna. Att bidra med information till LCA:n samt att göra det lättare att jämföra olika EPD:n sinsemellan. (EPD Hub, 2022a s.8/22)

### **3 Programoperatörer**

Program Operators eller verifierarna, överser EPD processen och granskar att PCR-reglerna följs. Man kan använda sig av vilken programoperatör som helst, eftersom tyngden ligger på vilken standard man vill att produkten skall följa. De olika programoperatörerna jobbar i olika standarder, så om tanken är att EPD:n skall vara verksam i Europa, bör man välja en programoperatör vilken följer den europeiska standarden EN15804+A2:2019. För att nämna några programoperatörer så finns det till exempel EPD Hub, EPD International och RTS. (Boverket, 2019c)

EPD Hub är ett irländskt baserat företag som bidrar verifiering med de vanligaste standarderna, EN15804+A2, ISO 21930, EN 50693 och ISO 14067. EPD Hub marknadsför sig som en snabb och förmånlig programoperatör och de har ett samarbete med One Click LCA, vilket förenklar bakgrundsrapporteringen inför verifiering. (EPD Hub, 2022b)

EPD International är ett svenskt företag som verkar globalt med verifieringar, de har även en kinesisk filial. EPD International använder sig av flera standarder för deras verifieringar, de använder sig av sex olika ISO-standarder samt två olika EN-standarder. De har även flera olika PCR som gäller olika produkter, men byggprodukter och byggnadstjänster använder sig av samma PCR. (Environdec, u.åd)

Rakennustietosäätiö eller RTS är ett finskt företag som handhar dokumentation, information samt instruktioner, kvalitetskrav och verifieringar. RTS använder sig av EN ISO 14025 och ISO 21930:2007 standarderna. (RTS, 2023b)

## 4 Processbeskrivning

Processen för att skapa en EPD handlar mycket om insamlande av material och data, jämförande av försäljnings- och inköpslistor samt uträkningar baserat på processens olika steg. Tammets putsnät är en relativt enkel produkt med få råvaror och har därmed inte så många punkter som bör räknas ut, men eftersom tillverkningsprocessen har många steg, kräver det manuell mätaravläsning och uträkning av materialåtgång.

Skapandet av en EPD kan i sin korthet förklaras i sex steg. Det första steget är att definiera syftet och objektet med LCA:n och därmed välja programoperatör och vilken standard produkten skall basera sig på. Detta bör man göra först för att veta vilka regler man bör fylla och vad de ställer för krav på LCA:n. För Tammets byggnadsprodukt, putsnätet, valdes EPD Hub eftersom de kräver mindre bakgrundsrapportering för LCA:n och de har en relativt kort verifieringstidtabell.

Det andra steget är datainsamlingen. Skedet kan verka tidskrävande men oftast finns datan tillgänglig i form av inköpslistor, försäljningslistor, fakturor av beställare och leverantörer eller som egna mätningar och processuppföljningar. Man bör systematiskt gå genom den tillgängliga informationen för att få fram pålitliga värden för LCA:n.

Det tredje steget är uppbyggandet av livscykelanalysen. I detta skede skall kalkyleringar omvandlas så att de går att mata in i LCA uträkningsprogrammet. De rätta datapunkterna för olika råvaror, transporter och tilläggsmaterial skall sökas fram och matas in i LCA räknaren.

Det fjärde steget innefattar en bakgrundsrapport, med vilken man beskriver bakgrunden för uträkningarna och hur man antagit att mängderna skall vara uträknade. Om man använder sig av One Click LCA och EPD Hub, så krävs ingen skild bakgrundsrapport, beroende på licensavtalen.

Det femte steget är verifiering. Före man kan publicera en EPD skall den tredjepartsgranskas för att säkerställa pålitligheten och noggrannheten, samt att EPD:n fyller kraven ställda enligt PCR:en.

Det sjätte och sista steget är publiceringen av EPD:n. Efter att EPD:n är verifierad så kan man skicka in den för publicering till programoperatören. One Click LCA använder en förhandsverifierad EPD-generator, vilken underlättar skapandet av EPD:n samt publicering. (One Click LCA, 2023a)



## **4.1 Metodbeskrivning för att skapa en EPD**

Före man kan börja skapa en EPD, är det bra att bekanta sig med vad en EPD är. Att lite läsa på vad en EPD innehåller, vad det finns för krav på EPD:n samt vad man bör beakta i skapandet av den, är väsentlig information för att kunna sammanställa en EPD. Detta skede ingår i One Click LCA skolningen med tanke på att få tillräcklig kunskap om vad en EPD är. Att förstå vad en LCA är och vad den innehåller är väldigt väsentligt innan man börjar skapa en EPD, eftersom EPD:n stort sett baserar sig på LCA:n.

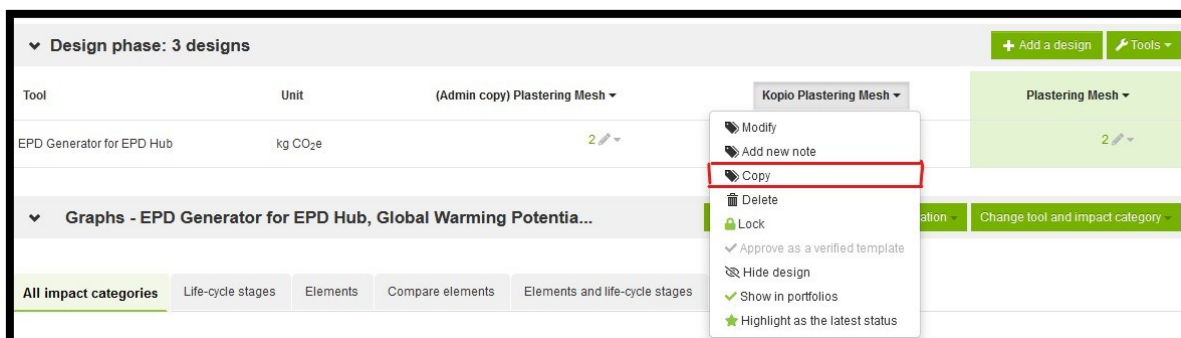
Metodbeskrivningen är baserad på One Click LCA:s skolningsprogram. One Click LCA:s skolningsprogram spelade in träningsprocessens genomgångar, dessa videon finns till Tammets förfogande och är mycket användbara för de olika modulerna.

### **4.1.1 Skapa ert projekt**

Efter att man har bekantat sig med EPD:n och LCA:n så kan man skapa sitt projekt (Se Figur 2). I One Click LCA är det simpelt att skapa ett nytt projekt. Man väljer att skapa nytt och vad man vill skapa. Efter det fyller man i basinformationen för produkten. Man kan även i detta skede kopiera ett befintligt projekt för att få samma utgångsläge som något man skapat tidigare (Se Figur 3). Om produkterna inte märkbart skiljer sig åt, så är detta ett smidigt sätt att snabbt skapa flera EPD:n.

Före man skapar en ny EPD bör man även veta vilken PCR man skall följa, samt vilka moduler, eller skeden, som skall inkluderas. Att välja programoperatör är att rekommendera vid detta skede. Eftersom Tammets putsnät är en byggnadsprodukt och EPD Hub följer standarden EN 15804+A2:2019 så skall modulerna A1-A3, C1-C4 och D inkluderas. Tammets valde även att inkludera modulerna A4 och A5.

**Figur 2: Skapa ett nytt projekt. Fyll i den grundläggande informationen för produkten. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**



**Figur 3: Att kopiera en befintlig modell är ett enkelt sätt att skapa en EPD för en motsvarande produkt. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**

Då man skapar ett nytt projekt skall man välja produktens declared unit (Se Figur 4). En produkt som till exempel Tammets putsnät kan ha både enheten kilogram och kvadratmeter, detta eftersom produkten mäts i kilogram vid produktionen, men kunden köper ofta produkten enligt kvadratmetrar. Betydelsen av enheten definierar mycket hur man gör LCA kalkyleringarna.

**1. Declared unit and unit for all inputted data**

Provide all manufacturing, delivery and installation and end of life data for the declared unit

**Declared Unit (mandatory)** [Compare answers -](#)

1 kg

**Mass per declared unit, kg (mandatory)** [Compare answers -](#)

1 kg

**Functional Unit** [Compare answers -](#)

Functional unit is depending on the application of the product - so it's intended function. For example, function for an insulation material can be providing thermal performance at a given level for 1 m<sup>2</sup> of an area. This is optional. The functional unit quantifies the functions or performance characteristics of the product. It provides a reference to express environmental impacts on a common basis across products that provide same functional unit. Functional unit is expressed for a product integrated into the building. Guidance on the development of a functional unit is given in EN ISO 14040 2006, 5.2.2.

-

**Product Reference Service Life** [Compare answers -](#)

If the product has a defined Reference Service Life, please define it here. If product service life strongly varies based on application, leave empty.

- a

**Figur 4: Välj rätt declared unit. Beroende på hur produkten används skall man överväga enheten mängden ges i. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**

#### 4.1.2 Datainsamling

Då man valt declared unit så skall man börja samla in data. Detta är kanske det mest krävande skedet, och kan verka väldigt överväldigande. Men till stor del handlar det om att bena ut information om produktens alla tillverkningskedan från inköpslistor, försäljningslistor, räkningar och leveransintyg.

**Tabell 1: Kalkylering av råmaterialmängderna för putsnätet**

Totalt stålråmaterial	Råmaterial för nät	Produktions%	Svinn 1,24%
2 172 733,9 kg	634 062 kg	29,18 %	9898,7 kg
	<b>Kg enligt %-andel</b>	<b>%-andel</b>	<b>Svinn enligt %-andel</b>
Leverantör 1	189 584,5 kg	29,90 %	2959,7 kg
Leverantör 2	103 352,1 kg	16,30 %	1613,4 kg
Leverantör 3	341 125,3 kg	53,80 %	5325,5 kg
Zink	164 223,4 kg	100,00 %	28 065 kg
<b>Produktionsmängd</b>	<b>798 285,4 kg</b>	<b>Såld mängd</b>	<b>760 300 kg</b>

Enligt Tabell 1 kan man på basis av det totala inköpet av råmaterial räkna ut andelen material som går åt för putsnätet, man delar sedan upp det mellan leverantörerna, och då får man hur stor andel av produktionsråvaran var och en leverantör bidrar med. Dessa mängder baserar sig på fabriksnivå-data och innebär att fördelning (Allocation) skall användas i modelleringen.


Enhetsvärdena som matas in i One Click LCA baserar sig på produktionsvolymen, det vill säga den sålda mängden produkt.

Produktionsöverflödet eller spillet räknas ut på basen av mängden återvunnet stål Tammet har sålt för återvinning under året. I detta fall är mängden svinn 1,24% av totala massan (Se Tabell 1).

Då man samlat in datan kan man kolla massbalansen med hjälp av tabellen i Bilaga 1. Det kan vara till fördel att kolla massbalansen vid detta skede för att säkerställa att rätt mängder material har uppnåtts. Mera om massbalansen i 4.1.11.

#### 4.1.3 Mata in råmaterialdatan i One Click LCA

Då man matar in datapunkterna i One Click LCA skall man först söka efter befintliga EPD:n som finns för råvarorna. Dessa kan och bör användas om de är i kraft (Se Figur 7). För att få rätt datapunkter skall man lägga till Ecoinvent data. Dessa punkter plockar färdiga värden för tillverkningen av råvarorna. Det man bör ändra på i Ecoinvent-datapunkterna är fördelningen av återvunnet stål och nytt stål, transporterna för råvaran (Se Figur 5), hur mycket spill det förekommer samt om datapunkten skall hänvisa till standarden EN 15804 A1, EN 15804 A2 eller båda två (se Figur 6).

 Leverantör 1 ?	0,2678069 kg	Created on 12.1.2023, Plastering Mesh		Data by constituent	Data by constituent
Steel production, electric, low-all ?	0.27 kg			2629 Transport, freight, sea	24 Transport, freight
Steel production, converter, low-al ?	0 kg			Market for transport	Market for transport
Hot rolling, steel (Reference produ ?	0.27 kg			Market for transport	Market for transport
Zinc coating, coils (Reference prod ?	0,2953846 m <sup>2</sup>	1,3kg - 49%	1kg of product, 49.5 microns of zinc. Using	Market for transport	Market for transport

**Figur 5: Leverantör 1, Ecoinvent datapunkt. Enhetsvärdet ges i första rutan, transporterna och hur stor produktionsförlust eller skrot man har fylls i här. Man väljer också till vilken av standarderna produkten skall hänvisa. Observera att zinken anges i kvadratmeter och inte i kilogram. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**

<b>Resource</b> ⬇		<b>Quantity</b> ⬇		<b>CO<sub>2</sub>e</b> ⬇	
Steel, rebar products (concrete rei ?)		0,26780692 kg ▾		0,2kg - 8%	
Transport, kilometers ? ⬇	Transport, leg 2, kilometers ? ⬇	Production losses, %	Use for +A1/+A2/TRACI ?	Allocation, %	
2629 Transport, freight, sea	24 Transport, freight	1.24	A2	100	

**Figur 6: EPD datapunkten för Leverantör 1. Enhetsvärden skall vara detsamma som i Ecoinvent punkten, men hänvisningen till vilken standard skall vara olika. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**


Production losses, %	Use for +A1/+A2/TRACI ?	Allocation, %
Included in quantity	All	100
Included in quantity	All	100
Included in quantity	A1	100
1.24	A1	100
1.24	A1	100
1.24	A1	100
17.09	All	100

**Figur 7: Produktionsförlust i procent samt hänvisningen till vilken standard datapunkten skall riktas. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**

Eftersom Leverantör 1 har en ikraftvarande EPD (Se Figur 7), skall standarden hänvisas till A2 (Figur 7) för EPD:n medan Ecoinvent punkten skall hänvisas till A1 (Figur 6). Detta skall granskas i alla punkter, såvida man använder både Ecoinvent och EPD:n. I det fallet att man inte har en ikraftvarande EPD skall endast Ecoinvent datapunkten användas enligt Figur 5, då skall datapunkten hänvisas till alla standarder liksom zinkens punkt i Figur 7.

Datapunkten för zinken kräver lite mera arbete eftersom varmförzinkningsprocessen räknas i kvadratmeter i stället för kilogram. Skolningen bidrar med en kalkylator för förzinkningen (Se Figur 8). Det man måste ta reda på är zinkens och stålets tjocklek. I putsnätets fall har vi 49,5 mikrometer zink och trådens eller stålets tjocklek är 0,91 millimeter. Med hjälp av kalkylatorn får vi genast ut enhetsvärdet vi skall mata in vid datapunkten i programvaran. Eftersom förzinkningsdatapunkten ges i kvadratmeter (Se Figur 5), så är enhetsvärdet som skall matas in i programmet den med blå text i Figur 8.

Weight of coated steel (kg)	Zinc coating thickness (actual microns)	Steel plate thickness [mm] (incl. zinc coating)	m2 zinc/weight of steel	kg steel w/o zinc	mass/unit zinc (kg/m2)	
2,5	50	5,000	0,134	2,452	0,3568	

Resource	Quantity	Mass/unit	CO <sub>2</sub> e	Comment
 Galvanized steel (zinc coated) ?	2.5 kg	kg	6,7kg - 6%	
Steel production, converter, low-al ?	2.452 kg	1.0 kg	5,6kg - 5%	Steel production
Hot rolling, steel (Reference produ ?	2.452 kg	0.0 kg	0,61kg - 0,5%	Steel processing - hot rolling
Zinc coating, coils (Reference prod ?	0.134 m <sup>2</sup>	0.357 kg	0,48kg - 0,4%	Zinc galvanizing (coating)

Figur 8: Zinkmängdskalkylatorn. Finns som Excel-tabell.

#### 4.1.4 Sekundära material

När man är färdig med råmaterialen skall man till följande ta reda på de sekundära materialen. Som sekundära material räknas allt sådant som blir på den slutliga produkten, förutom råmaterialen. Förpackningsmaterial, vattenanvändning samt övriga kemikalier, till exempel målfärger och dylikt, kommer även in i detta skede.

Tammet använder två olika träpallar för sina leveranser, en som tillverkas i Ekenäs samt EUR- pallar. Kalkyleringarna beskrivs mer i 4.1.6 Förpackningsmaterial. Leveransen för träpallarna skall även beaktas.

I och med att man har träpallar som förpackningsmaterial, kommer man att behöva räkna med den biogeniska kolmassan. För uträkningen av den biogeniska kolmassan finns en formel:

$$PCO_2 = \frac{44}{12} \cdot cf \cdot \frac{\rho \omega \cdot V \omega}{1 + \frac{\omega}{100}} \quad (1)$$

Ur formel 1, fås att  $PCO_2$  är den biogeniska kolmassans koldioxidutsläpp från produktsystemet till atmosfären. (kg)

$cf$  är kolandelen av träets biomassa (utgångsvärdet är 0,5)

$\omega$  är fukthalten i träet (till exempel 12%)

$\rho \omega$  är träbiomassans densitet vid den rådande fukthalten (kg/m<sup>3</sup>)

$V_{\omega}$  är den fasta trämassans volym vid den rådande fukthalten (m<sup>3</sup>)

(EN 16449:2014 Wood and wood-based products)

Den biogeniska kolmassan matas in i produktbeskrivningen i One Click LCA.

#### 4.1.5 Transporter

Transporterna av råvaran som kommer till fabriken skall tas i beaktande. Som exempel kan användas Leverantör 1:s varmvalsade tråd. Produkten tillverkas i Norge, var den lastas i fartyg och skeppas till Raseborg i Finland. Där lastas den om till lastbil och körs sedan till Tammet i Ekenäs. Med den informationen får vi en transportdistans på 2 629 kilometer till sjöss och 24 kilometer med lastbil. Avstånden matas in under råvarornas egna datapunkter. För allt material som kommer utifrån fabriken skall transportkilometrarna redovisas.

Om det förekommer mera än två leveranser, till exempel en tredje sträcka med tåg, så fylls den i vid A3 tilläggstransport modulen enligt Figur 9.

**3. Additional transport - A1-A3** 0 kg CO<sub>2</sub>e

Separate transportation ☒ Compare answers ☐ Create a group ☒ Move materials

Input raw material masses, used vehicle and distances (only for transportation that is not reported earlier)

Start typing or click the arrow

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment	Classification	Transport, kilometers
Transported mass ?	0,1314888 kg	~0kg - ~0%	3rd leg transport		37 Market for transport
Transported mass ?	0,4339937 kg	~0kg - 0,1%	3rd leg transport		37 Transport, freight
Transported mass ?	0,0307453 kg	~0kg - ~0%	Custom made pallet-transportation distance		3 Transport, freight
Transported mass ?	0,0521262 kg	~0kg - ~0%	Eur pallet.		116 Market for transport

**Figur 9:** Transporterna anges från fabrik till fabrik. Om inte alla transportsträckor ryms med i A1-modulen skall de övriga matas in i A3. Även transporterna för förpackningsmaterialet skall matas in i A3. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

#### 4.1.6 Förpackningsmaterial

Kalkyleringarna för träpallarna skall basera sig på mängden produkt levererat per träpall. I Tammets putsnät levereras det från fabriken med två olika sorters pallar. Den ena är en lokalt producerad träpall och den andra är nationella EUR- pallar. Enligt försäljningstabellen så används de lokalt producerade pallarna i 66% av leveranserna och EUR- pallarna i 34% av leveranserna. Enligt Excel-tabellerna kan man konstatera att mängden produkt per pall som levereras är följande:

Tabell 2: Mängderna produkt på träpallarna och träpallarnas egenvikt.

	Leverans %	Medelvikt på nät	Vikt/Pall (kg)	Pallens vikt (kg)
EUR	34%	1,0x25m x12 st å16,1kg	193,2	29,62
CUSTOM	66%	1,0x25m x16 st å16,1kg	257,6	12

Vi använder Tabell 2 för att räkna ut enhetsvärdet som skall matas in i One Click LCA används följande:

$$\text{Lokalt producerade pallen} = \frac{1}{257,6} \times \frac{12}{29,62} = 0,001572716 \times 0,66 = 0,00103799256$$

$$\text{EUR pallen} = \frac{1}{193,2} = 0,005175983 \times 0,34 = 0,0017598342 \times 0,1 = 0,0001759832$$

EUR pallen antas att den används 10 gånger om igen, medan den lokalt producerade pallen anses användas endast en gång. Båda pallarna förbränns vid sitt slutskede. Transporten av träpallarna läggs in under A3 tilläggstransport modulen (Se Figur 9).

#### 4.1.7 Vattenanvändning

Eftersom vattenanvändningen i processen hör till sekundära material så skall den matas in i A2 modulen. Med putsnätet konstaterades det att vattenbassängerna för förbehandlingen av nätet före varmförzinkningen används endast vatten från Tammets egen brunn. Där finns ingen mätare, men man kunde få avloppsvattenmängden från det kommunala nätet. Mängden vatten som går åt till putsnätet är 3 979m<sup>3</sup>. Räknar man sedan om vattenmängden baserat på produktionsvolymen så får man:  $\frac{3979m^3}{760300kg} = 0,0052334604761278$ .

Avloppsvattenmängden anges som enhetsvärde, medan vatten som sekundärt material anges i kilogram (Se Figur 11). Enligt figur 10 måste man ta enhetsvärdet x 1000 för att få det i kilogram. Det vill säga 5,23346 kg vatten.

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment
Tap water production, underground w ?	5,23346 kg	~0kg - ~0%	0,0052334604761278 waste water unit

Figur 10: Vattenmängden som sekundärmaterial. Skärmbild från programvaran One Click LCA.



Treatment of wastewater, average, c ?	0,0052334 m <sup>3</sup>	~0kg - 0,1%	3979m <sup>3</sup> /760300=0,0052334604761278
---------------------------------------	--------------------------	-------------	---

**Figur 11: Avloppsvattenmängden enligt produktionsvolym. Skärmavbild från programvaran One Click LCA.**

#### 4.1.8 Tillverkningsprocessen

För modul A3 tillverkningsprocessen behöver man mer specifika data. Man kan utgå från fabriksnivån med energikonsumtion, avfall och avloppsvatten. Men liksom med de övriga komponenterna i en EPD är specifika data noggrannare och pålitligare än den man har på fabriksnivå. Då energikonsumtionen söktes fram för putsnätet krävde det ett mera direkt tillvägagångssätt (Se Tabell 3). Tammet har energimätare för produktionsmaskinerna, och klarar därmed väldigt noggrant att räkna ut den totala energiförbrukningen på tillverkningsprocessen. Även elanvändningen för belysningen gick att tillämpa.

**Tabell 3: Energiförbrukning av olika maskiner och processer i produktionen.**

	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
<b>Maskinförbrukning (kWh/a)</b>	53,8	197,8	107,1	21,2	198,3	714,6
<b>Belysning+utsug</b>	2	10	10	12	47,2	10
<b>Tryckluft (kWh/a)</b>	2,2	10	11	15		35
<b>Kylvatten</b>	4	9	20	7		

### 1. Manufacturing energy use - A3

0.5 kg CO<sub>2</sub>e - 19 %

According to EN 15804 and ISO 21930, the generation of electricity, steam and heat from primary energy resources, also including their extraction, refining and transport are included standards. This software implements consistently A3 module for inputs provided here, as used in the EPD Hub and the International EPD System for example. However, some EPD electricity in the product calculation is possible, if the manufacturer can demonstrate procurement of renewable electricity with sourcing certificates. If this is applied, renewable electricity sourcing needs to be maintained for the whole validity of the EPD. If manufacturer is exporting energy outside the system boundary, please insert those as separate negative flows here.

Energy use (Ecoinvent data) [Compare answers](#) [Create a group](#) [Move materials](#)

Input here manufacturing process energy use. Also include energy used for any internal transport.

Start typing or click the arrow

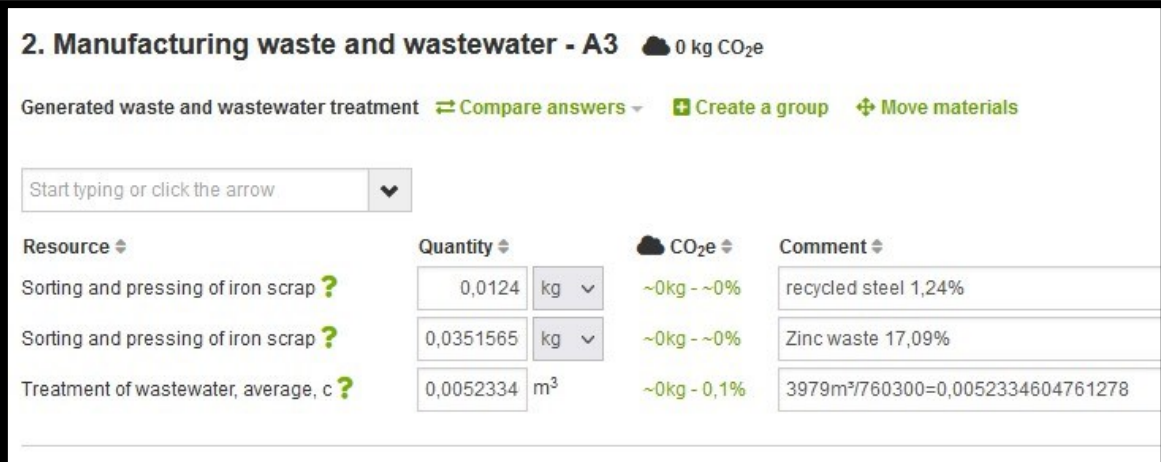
Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment
Market for electricity, medium volt ?	0,0019692	MWh	0,5kg - 19%
Total production/Total energy used for process=760300kg/1497,2MWh=			

**Figur 12: Energianvändningen för produktionen matas in i A3- tillverkningsprocessen. Värdet för produkten arbetades ut genom manuella mätarläsningar. Skärmavbild från programvaran One Click LCA.**

Den totala elanvändningen för produktionen av putsnätet, bestående av produktionsmaskiner, belysning, ventilation, tryckluft samt kylvattenanvändningen, blev 1497,2 MWh/a. För att omvandla det till enheten som skall matas in i programmet skall den totala produktionsvolymen 760 300 kilogram divideras med 1497,2 MWh/a och då får vi enhetsvärdet 0,001969223 (Se Figur 12). Enligt One Click LCA:s anvisning så är Ecoinvent datapunkten som skall användas i detta fall baserad på ett finskt medeltal av medelspännings elektricitet från år 2014.

I tillverkningsprocessen uppstår det avfall. Avfallet skall matas in i modul A3. Avfallsmängderna baserar sig på sålda mängder för tillverkningen oanvändbart material. I putsnätets tillverkning uppstår svinn av metall och zink, vilka säljs för återvinning i sin helhet. Det enhetsvärdet man vill mata in i programmet är en uträkning av totala produktionsvolymen dividerat med totala mängden svinn (Se Figur 13).

Under samma modul kommer även avloppsvattnet som räknades ut tidigare (Se Figur 11).



**2. Manufacturing waste and wastewater - A3** 0 kg CO<sub>2</sub>e

Generated waste and wastewater treatment [Compare answers](#) [Create a group](#) [Move materials](#)

Start typing or click the arrow ▼

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment
Sorting and pressing of iron scrap ?	0,0124 kg	~0kg - ~0%	recycled steel 1,24%
Sorting and pressing of iron scrap ?	0,0351565 kg	~0kg - ~0%	Zinc waste 17,09%
Treatment of wastewater, average, c ?	0,0052334 m <sup>3</sup>	~0kg - 0,1%	3979m <sup>3</sup> /760300=0,0052334604761278

**Figur 13: Svinndatan:** Eftersom stålet och zinken båda är metallprodukter, blir datapunkterna lika. Avloppsvattnets enhetsvärde baserar sig på produktionsvolymen. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

#### 4.1.9 Byggnadsskedet, leverans av produkt och installation

I byggnadsskedet A4-A5 tar man fram transporterna av den färdiga produkten från fabriken till kunden. Här kan man även definiera om produktens installation, installationsförluster samt avfall som uppstår i samband med installationen. Man utgår från att det inte sker några förluster under transporten i och med att produkten packas utförligt. Under modul A5 skall man även räkna ut hur mycket energi det uppstår då träpallen bränns i slutskedet av dess livscykel.

För putsnätets estimat på installationsförluster hördes en av Tammets största kunder. De uppskattade en förlust på 2–5% (Se Figur 14).

**Material loss during installation** Compare answers ▾

Enter here as percentage the share of product lost during the installation and construction activities.

Answer	Comment	Classification
5 %		

**Figur 14:** Enligt kunden uppskattas 2-5% gå förlorat då man installerar produkten. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

För installationsförlusterna och brännandet av träpallen görs skilda datapunkter. Eftersom man antar att träpallen bränns i en ugn, vilken skapar ström och värme, så får man till godo en del av utsläppen pallen står för (Se Figur 15 och 16).

Resource ▾	Quantity ▾	CO <sub>2</sub> e ▾
Sorting and pressing of iron scrap ?	0,05 kg ▾	~0kg - ~0%
Treatment of waste wood, untreated, ?	0,03775586 kg ▾	~0kg - ~0%
Exported Energy: Thermal ?	0,37149500 MJ ▾	
Exported Energy: Electricity ?	0,06591040 MJ ▾	
Direct emission to air: Carbon diox ?	0,06233158 kg ▾	
Renewable Energy as Material ?	0,59909703 MJ ▾	

**Figur 15:** Datapunkterna för återvinning av metall och brännande av träpallarna. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

Comment ▾
5% of installation loss
pallet is burned end-of-life. 0,0001759832+0,00103799256*29,62*1,05=0,03775586011176
0,03775586011176*15,87MJ/kg*0,62=0,3714950099836513 (calorific value of wood=470/29,62=15,87MJ), incinerator efficiency 0,62)
0,03775586011176*15,87MJ/kg*0,11=0,0659104049970994 (calorific value of wood=470/29,62=15,87MJ) incinerator efficiency 0,11)
48.9/29,62=1,65*0,03775586011176=0,0623315853972
0,03775586011176*470/29,62=15,87MJ/kg =0,59909703756

**Figur 16:** Uträkningarna för återvinning av metall och brännande av träpallarna.

Man använder sig av träpallarnas enhetsvärde som utgångsläge. Calorific value of wood får man genom att dela träpallen som råvara i förnybar energi 470MJ/unit med pallens teoretiska vikt 29,62 kg och får då 15,87 MJ (Se Figur 16). Förbränningseffekten antas alltid vara 0,62 på förbränning som går till uppvärmning och 0,11 på förbränning som går till elektricitet. Från träpallens miljöprofil får man ut det biogeniska GWP värdet 48,9kg CO<sub>2</sub>e/unit. Det biogeniska värdet används sedan för att räkna ut de direkta utsläppen av koldioxid som träpallen har. Det multipliceras med den energi som uppstår vid förbränning för uppvärmning. Uträkningsmetoden bidrog One Click LCA skolningen med.

#### 4.1.10 Slutskedet av produkten

I end-of-life modulen C och i modul D för utomstående påverkan på livscykeln beaktar man demonteringen av den installerade produkten, samt beaktar det återvunna materialet och energivinsten av förbränningen av träpallen. Eftersom man inte alltid vet hur produkten demonteras eller vart den transporteras för sluthantering, så görs det antaganden. Man antar även i detta fall att allt installerat material går att återvinna. Rivningen antas göras med en maskin, vilken förbränner diesel. Maskinen antas förbruka 0,01kWh i användningen (Se Figur 17).



**1. De-construction, demolition - C1** 0 kg CO<sub>2</sub>e

Module C1 (Deconstruction) related technical implementation (scenario) (mandatory) [Compare answers](#) [Create a group](#) [Move materials](#)

Start typing or click the arrow

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment	Classification
Diesel, burned in building machine ?	0,01 kWh	~0kg - 0,1%	Mesh is taken out when demolishing building	

**Figur 17:** Rivningsskedet uppskattas med hjälp av ett nationellt medeltal. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

Då materialet är demonterat skall det transporteras till en avfallsbehandlingsanläggning. Här igen antar man att allt material transporteras till den närmaste anläggningen, vilket i Finland kan antas vara 50 kilometer (Se Figur 18).

**2. Transport to waste processing - C2** ☁ 0.01 kg CO<sub>2</sub>e

Module C2 (Transport during end of life stage) (mandatory) [Compare answers](#) [Create a group](#) [Move materials](#)

Start typing or click the arrow ▼

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment	Classification	Transport, kilometers
Transported mass ?	1 kg	~0kg - 0,2%	Demolished product is transported avrg		50 <a href="#">Transport, freight</a>

Transportation fuels [Compare answers](#) [Create a group](#) [Move materials](#)

**Figur 18:** Liksom rivningen uppskattas transporten av rivningsavfallet enligt ett medeltal. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

Efter att materialet nått avfallsanläggningen skall det behandlas. Enligt World Steel Association kan man räkna med att 85% av metallprodukter återanvänds. Eftersom 100% inte kan återanvändas så blir 15% placerat på avstjälningsplatsen (Se Figur 19 och 20). (World Steel Association 2021a, LCI Study s.19)

**3. Waste processing for reuse, recovery and/or recycling - C3** ☁ 0.02 kg CO<sub>2</sub>e - 1 %

Module C3 (waste processing) environmental impacts (mandatory) [Compare answers](#) [Create a group](#) [Move materials](#)

Materials for energy recovery are materials with efficiency of energy recovery higher than 60 %. When efficiency rate is below this, they are not considered based on the end of life scenario. Waste treatment datasets often are datasets for processing of inputs, with no outputs. These can be identified under 'recovery' and from tag 'Waste' on type of dataset on data card, or by searching for 'Treatment' for example. Do avoid choosing data labeled for example

Start typing or click the arrow ▼

Resource	Quantity	CO <sub>2</sub> e	Comment
Sorting and pressing of iron scrap ?	0,85 kg	0,02kg - 0,8%	World steel association avrg. 85%

**Figur 19:** 85% av den demonterade produkten återvinns enligt World Steel Association. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

**4. Disposal - C4** ☁ 0 kg CO<sub>2</sub>e

GWP biogenic emissions are accounted in the modules where they occur, nonetheless the degradation of a product's biogenic carbon content in a solid negative value in the GWP biogenic emission you need to insert here a 'Direct CO2 Emission biogenic' to balance the biogenic carbon as required by the

**Module C4 (Final disposal of demolition waste) environmental impacts (mandatory)** ↔ Compare answers ▼ ➕ Create a group

This only represents final disposal, including landfilling, burying or incineration with no energy recovery or energy recovery of less than 60 % efficiency. / treatment datasets often are datasets for processing of inputs, with no outputs. These can be identified under Ecoinvent classification '38: Waste collection of dataset on data card, or by searching for 'Treatment' for example. Do avoid choosing data labeled for example as post-consumer (as those represent

Start typing or click the arrow ▼

Resource ▴	Quantity ▴	CO <sub>2</sub> e ▴	Comment ▴
Treatment of scrap steel, inert mat ?	0,15 kg ▼	~0kg - ~0%	15% end-of-life landfill

**Figur 20: 15% av den demonterade produkten slutar på avstjälningsplatsen. Skärmavbild från programvaran One Click LCA.**

Modulen D lyfter fram den positiva miljöpåverkan återvunnet stål, samt förbränningen av träpallen medför. Eftersom en del av råvaran redan är återvunnen, så får man inte räkna med allt återvunnet stål, utan den mängd återvunnet stål som leverantörerna har använt, skall räknas bort. One Click LCA bidrog med en formel  $MMR_{out}$  minus  $MMR_{in}$  (Se Formel 2).

$MMR_{out}$  är mängden stål som går att återvinna per kilogram, det vill säga  $85\% = 0,85$ .  $MMR_{in}$  är mängden återvunnet stål använt av leverantörerna.

Leverantör 1 använder 100% återvunnet stål, så deras mängd återvunnet stål räknas bort i sin helhet, det vill säga 0,271128. Leverantör 2 använder endast 60% återvunnet stål, det gör deras mängd återvunnet stål till 0,088683. Leverantör 3 använder 94,18% återvunnet stål, vilket resulterar i en mängd återvunnet stål på 0,459456. Därefter sammanställer man formeln  $MMR_{out} - MMR_{in}$ :

$$0,85 - (0,459455767 + 0,271127727 + 0,08868325) = 0,030733 \quad (2)$$



**5. Benefits and loads beyond the system boundary - D**

Benefit, per declared unit (mandatory) [↔ Compare answers](#) [+ Create a group](#) [+ Move materials](#)

To avoid double accounting make sure that benefits accounted for in C3 section of this query are not included here. When modeling module D, material that reaches the end of life. Therefore, if your product with a mass of 1000 kg had 500 kg of recycled content in the composition, and 9 kg = 400 kg. The net output flows is then used to quantify the benefit of recycling by substituting the virgin material and considering the loads of

Start typing or click the arrow ▼

Resource ↕	Quantity ↕	Comment ↕
Wood incineration with effic ?	0,0377558 kg	Pallet is burned end-of-life
Market for heat, district or indust ?	0.37 MJ	Benefit: Energy, heat from incineration of wood
Market for electricity, medium volt ?	0.066072755 MJ	Benefit: Energy, electricity from incineration of
Module D - Low-alloyed steel ?	0,0307332 kg	MMRout-MMRin= 0,85-0,819266745=0,030733255
Steel production, electric, low-all ?	-0.03 kg	Steel recycling for use as secondary raw
Steel production, converter, low-al ?	0.030733255 kg	Avoided steel production

**Figur 21: Modul D lyfter fram den positiva inverkan av återvunnet stål samt förbränningen av träpallen. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**

#### 4.1.11 Massbalansen

Då alla moduler är klara och man har fått ett enhetsvärde på alla punkter, skall man kolla massbalansen. Massbalansen kan även utföras i början av processen, för att säkerställa att datainsamlingen har gjorts rätt. Det finns en skild Excel tabell för detta (Se Bilaga 1). Med tabellen i Bilaga 1 ser man konkret om man har mängderna inkommande och utgående material rätt i processen. En simpel massbalansuträkning för råmaterialmodulerna A1-A3 skall ha råmaterialen, sekundära materialen och förpackningsmaterialen som inkommande och svinnet och den färdiga packade produkten som utgående. De inkommande och utgående materialen skall vara i balans (Se Figur 22). Observera att även om declared unit ges som till exempel ett kilogram (1 kg) så kan totala massan i massbalansuträkningen överskrida detta.

INPUT	Raw materials	Steel	1.000
		X	
		X	
		TOTAL	1.0000
	Ancillary materials	Welding gas Argon	0.01
		X	
		X	
		X	
	TOTAL	0.01	
	Packaging Material	Wood for packaging	0.01
TOTAL INPUT		1.02	

OUTPUT	Packed Product	Product	1.0000
		Packaging	0.01
		TOTAL	1.010
	Waste	Waste X	
		Waste X	
		Ancillary materials	0.01
		TOTAL	0.01
TOTAL OUTPUT		1.02	

Figur 22: En förenklad version av massbalans. Skrämbild från One Click LCA Academy.

#### 4.1.12 Dokumentation och skapandet av en EPD

Till slut handlar det om dokumentation. En EPD skall innehålla texter som förklarar vad man använt som bakgrundsinfo, vad man uteslutit och vilka antaganden man gjort (Se Figur 23). Det skall också framkomma om man har fördelat enhetsvärden på fabriksnivå (Se Figur 24). Likväl skall man redovisa för verifieraren hur man gått till väga (Se Figur 25). Det finns färdiga botten för standardtexterna, men en del måste man skapa själv, eftersom det kan skilja sig mellan produkterna samt vad man har haft tillgång till för data. Då dokumentationen är gjord, så kan man skapa en EPD. För att få EPD:n mera företagsorienterad och lite mer aptitligt som dokument så kan man lägga till bilder på produkten och företaget. Därefter kan man skapa sin EPD som ett Word dokument, vilken man kan retuschera innan man lämnar in det för verifieringen (Se Figur 26). Den slutliga överifierade EPD:n finns med som bilaga (Se Bilaga 5).

**1. Product Life-Cycle (as shown on EPD)**

Report here a summary of the life cycle phases of your product to be shown in the EPD

**Manufacturing and packaging (A1-A3) [Compare answers](#)**

The following text is pre-filled in the software generated documents and should not be changed:  
*The environmental impacts considered for the product stage cover the manufacturing of materials used in the production as well as packaging materials and other ancillary materials. Also, fuels used by machines, and handling of waste formed in the production processes at the manufacturing facilities are included in this stage. The study also considers the material losses occurring during the manufacturing processes as well as losses during electricity transmission.*  
 Any input in the following text box appears after the pre-filled text.

The hot rolled steel wires are drawn to correct size in the drawing process. The wires are weaved into a mesh and welded by resistance welding. The welded mesh is pre-treated before hot-dip galvanizing. The specified amount of zinc is applied in the hot-dip galvanizing process and the mesh is air cooled before cutting and rolling. Degreasing chemicals and solvents are used for pre-treatment before galvanizing. The process consumes electricity for different equipment, heating, lighting and water for chemical treatments as well as rinsing. The scrap metal produced at the factory is recycled. The loss of material as well as wastewater is considered. A wooden pallet is used as packaging material for transporting the product from the factory gate.

Figur 23: I textrutorna fyller man i basinformation gällande produktionen och hur man gått tillväga då man gjort uppskattningar och uträkningar. Skrämbild från programvaran One Click LCA.







## 2. Life-Cycle Assessment Information - Allocation

Allocation is required if some material, energy, and waste data cannot be measured separately for the product under investigation. In this study, as per EN 15804, allocation is conducted in the following order:

1. Allocation should be avoided.
2. Allocation should be based on physical properties (e.g. mass, volume) when the difference in revenue is small.
3. Allocation should be based on economic values.

Please choose the appropriate options from the questions below according to the allocations done in this study:

Question	Answer	Comment
Raw materials 	Allocated by mass or volume <a href="#">Compare answers</a>	<input type="text"/>
Packaging materials 	No allocation <a href="#">Compare answers</a>	<input type="text"/>
Ancillary materials 	Allocated by mass or volume <a href="#">Compare answers</a>	<input type="text"/>
Manufacturing energy and waste 	Allocated by mass or volume <a href="#">Compare answers</a>	<input type="text"/>

**Figur 24:** I dessa punkter väljer man om man har baserat något enhetsvärde på fabriksnivå eller med specifika data. Skärmbild från programvaran One Click LCA.

## 4. Life-Cycle Assessment Information - Additional information for the verifier (not shown on EPD)


List of excluded processes (details for the verifier, not shown on EPD) [Compare answers](#)


List here the materials, processes, and energy consumption which have been excluded from the study. If no processes have been excluded this field can be left empty.

For easier modeling and lack of accuracy in available modelling resources, chemicals for pre-treatment under 1% of product mass is excluded. These chemicals are not present on the product.

This LCA study includes provision of all materials, transportation, energy and emission flows, and end-of-life processing of product. The use phase is not covered, assuming there are no use emissions or replacements. All industrial processes from raw material acquisition and pre-processing, production, product distribution and installation, and end-of-life management are included.

**Figur 25:** Vissa textrutor är ämnade endast för förklaringar till verifierarna. Texten i dessa rutor syns inte på EPD:n. Skärmbild från programvaran One Click LCA.





## GENERAL INFORMATION

### MANUFACTURER

Manufacturer	Tammet Oy
Address	Metallikutomonkatu 1, 10600 Tammisaari
Contact details	info@tammet.fi
Website	www.tammet.fi

### EPD STANDARDS, SCOPE AND VERIFICATION

Program operator	EPD Hub, hub@epdhub.com
Reference standard	EN 15804+A2:2019 and ISO 14025
PCR	EPD Hub Core PCR version 1.0, 1 Feb 2022
Sector	Construction product
Category of EPD	Third party verified EPD
Scope of the EPD	Cradle to gate with modules C1-C4, D
EPD author	Patrick Köhler, Novia UAS
EPD verification	Independent verification of this EPD and data, according to ISO 14025: <input type="checkbox"/> Internal certification <input checked="" type="checkbox"/> External verification
EPD verifier	Elma Avdyli, EPD Hub

The manufacturer has the sole ownership, liability, and responsibility for the EPD. EPDs within the same product category but from different programs may not be comparable. EPDs of construction products may not be comparable if they do not comply with EN 15804 and if they are not compared in a building context.

### ENVIRONMENTAL DATA SUMMARY

Declared unit	1 kg
Declared unit mass	1 kg
GWP-fossil, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	2,45E0
GWP-total, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	2,45E0
Secondary material, inputs (%)	75.2
Secondary material, outputs (%)	95.0
Total energy use, A1-A3 (kWh)	15.8
Total water use, A1-A3 (m <sup>3</sup> e)	0.108

### PRODUCT

Product name	Plastering Mesh
Additional labels	
Product reference	
Place of production	Tammet Tammisaari Finland
Period for data	2022
Averaging in EPD	No averaging
Variation in GWP-fossil for A1-A3	Not relevant %

**Figur 26: Den slutliga EPD:n. På grundinformations sidan ser man i kort vad EPD:n innehåller, vem som skapat den samt GWP-värden. Skärmavbild från word.**

## 4.2 One Click LCA

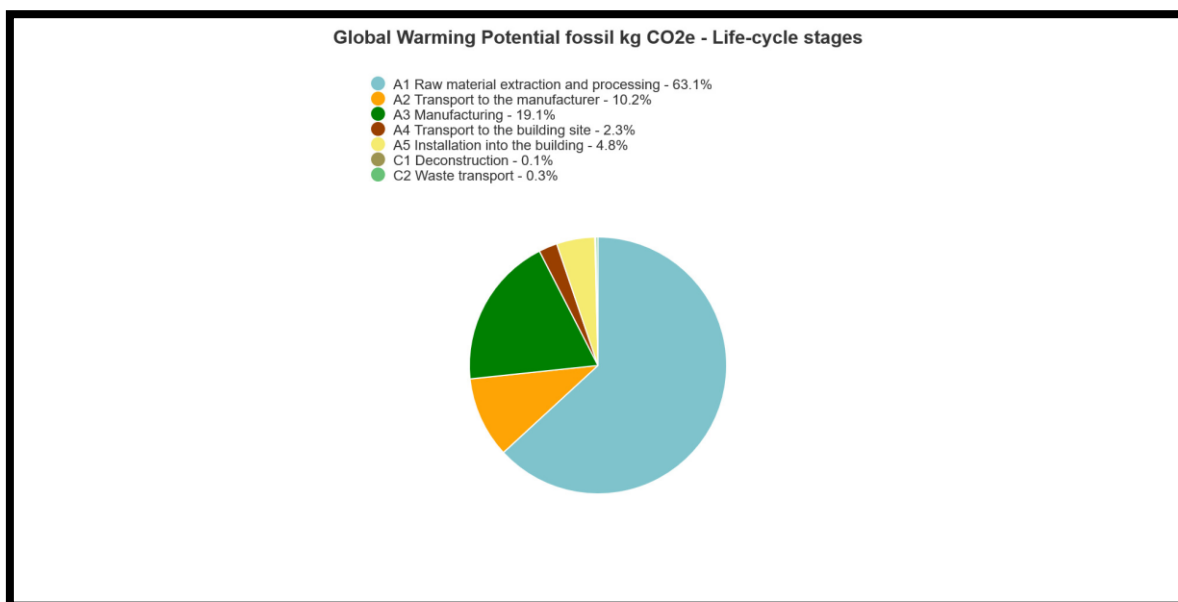
One Click LCA är en webbaserad LCA-räknare med vilken processen att skapa en EPD förenklas. One Click LCA kan förhandsverifiera EPD:n och har även fått godkännande av RTS för detta. One Click LCA erbjuder skolning i programmet som en del av licensköp, och förutsätter att nya användare går skolningen. Utan skolningen kan LCA-räknaren vara invecklad och man kan därmed behöva lägga ner mycket tid på att lära sig programmet och processen. Utbildaren hjälper till i LCA-uträkningarna och ger råd i hur man kunde räkna ut olika saker innan de matas in i programmet. Skolningen bidrar även med olika Excel-tabeller. Tabellerna hjälper att skapa bakgrundsrapporter för EPD:n och man använder dem som verktyg för att få de rätta värdena för att fylla in i LCA-räknaren. Bland annat en kalkylator för massbalans, en räknare för den biogeniska massan samt en räknetabell för zinkmängden på stål, för att nämna några. (One Click LCA, 2023b)

One Click LCA har även samarbete med programoperatören EPD Hub, vilket förenklar verifieringen av EPD:n samt minskar på mängden bakgrundsdata som verifieraren behöver. Detta eftersom EPD Hub genast kan plocka informationen från One Click LCA.

## 5 Ecodesign

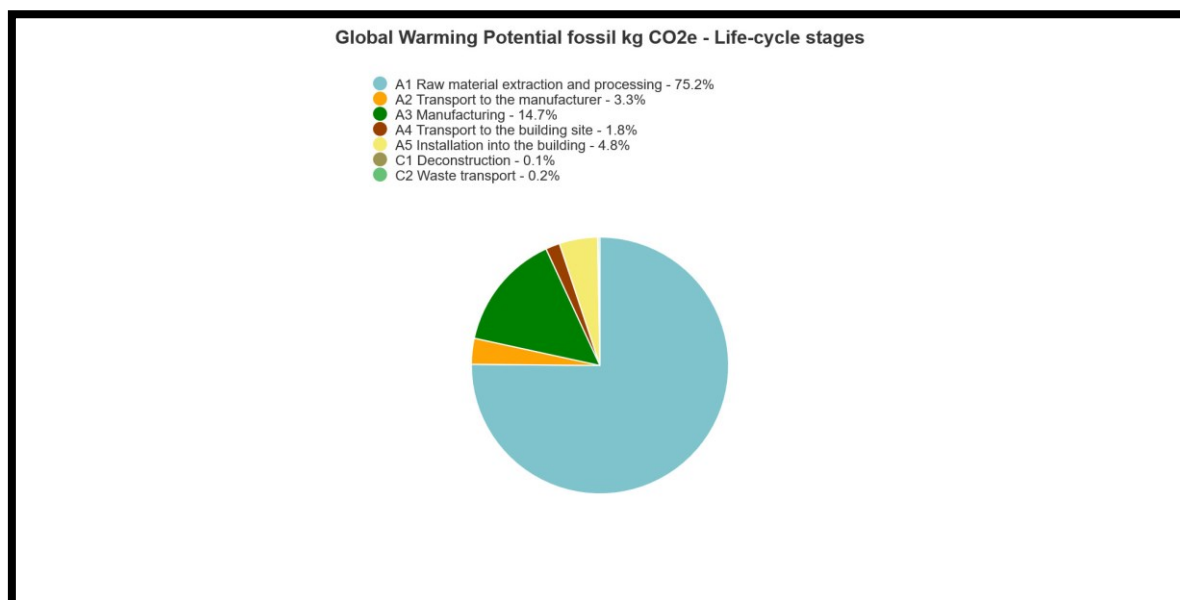
Med Ecodesign menas att man inför miljöaspekter i produktutvecklingen och produktionskedet, genom att balansera ekologiska och ekonomiska krav. Man kan modifiera råvarorna, produktionsprocessen eller energianvändningen. Ecodesign kan göras för att visa hur en produkts miljöpåverkan kan skilja med att ändra på vissa delmoment. (European Environment Agency u.åa)

Som exempel behandlas Tammets putsnät ur den synvinkeln om man endast skulle använda en av råvaru-leverantörerna. Jämförelsen görs i och med att det är frågan om Ecodesign som skulle vara möjlig för Tammet att utföra. I jämförelsen beaktas endast ändringen av leverantörerna, man antar att transporterna och förpackning sker enligt tidigare modell. Resultaten på slutprodukten efter Ecodesignen finns i bilagorna.



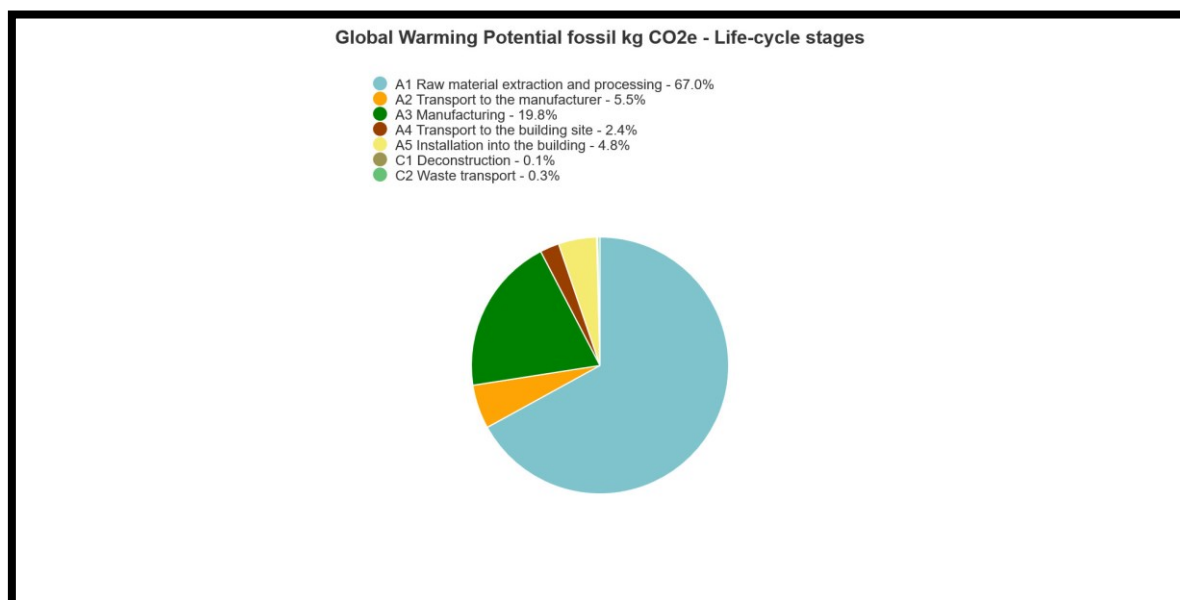
**Figur 27: Leverantör 1. Det ljusblåa fältet visar råmaterialens utsläpps andel. Skärmavbild från programvaran One Click LCA.**

Med leverantör 1 får man ett GWP- värde på 2,379 kg CO<sub>2</sub>e/kg (Se Bilaga 2). Den största skillnaden till de övriga leverantörerna är transportavståndet samt att de använder 100% återvunnet stål i sin produkt. Leverantör 1 har ett transportavstånd på 2629 kilometer till sjöss och 24 kilometer med lastbil.



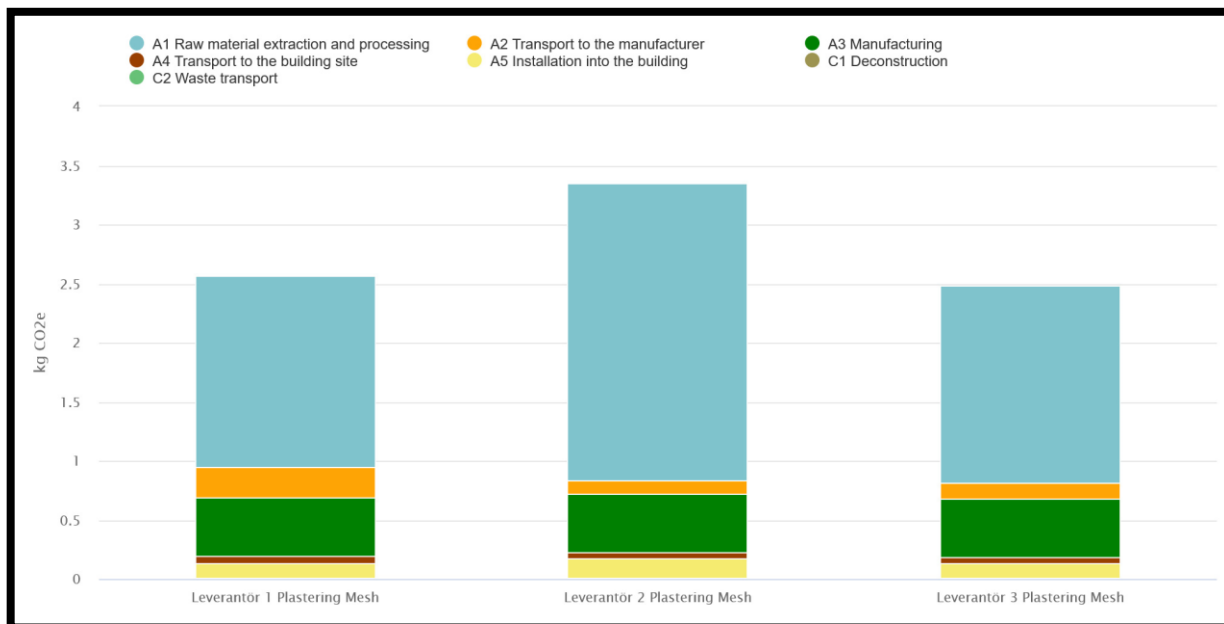
**Figur 28: Leverantör 2: Det ljusblåa fältets andel är 12,1% större än hos Leverantör 1, medan transportererna (orange) är betydligt mindre. Skärmbild från programvaran One Click LCA**

Med leverantör 2 får man ett GWP- värde på 3,119 CO<sub>2</sub>e/kg (Se Bilaga 3). Det som skiljer denna råvara mest är en användning på endast 60% återvunnet stål i deras produkt. Leverantör 2 har ett transportavstånd på 101 kilometer med tåg, 1016 kilometer till sjöss samt 37 kilometer med lastbil.



**Figur 29: Leverantör 3. Råmaterialens andel är endast 3,9% större än hos Leverantör 1, men transportererna är 4,7% mindre i Leverantör 3, vilket bidrar med att Leverantör 3 har ett mindre totalt utsläpp än Leverantör 1. Skärmbild från programvaran One Click LCA.**

Med leverantör 3 får man ett GWP- värde på 2,294 CO<sub>2</sub>e/kg (Se Bilaga 4). Råvaran skiljer sig inte mycket från Leverantör 1, men den innehåller 94,18% återvunnet stål mot 100%, men transportavståndet till sjöss är märkbart mindre i deras fall. Leverantör 3 har ett transportavstånd på 298 kilometer med lastbil, 1016 kilometer till sjöss samt 37 kilometer med lastbil.



**Figur 30: Jämförelse med leverantörer i One Click LCA.**

Med designen av råvarorna kan man dra slutsatsen att byte av leverantörer har en stor inverkan på produktens miljöpåverkan (Se Figur 30). En faktor man kunde enkelt påverka är valet av transportmedel. Efter en diskussion med Tammet om Ecodesignen, konstaterades det att byta formen på transporten inverkar på utsläppen, men av ekonomiska skäl lönar sig inte ändringen, i och med att man kan transportera en betydligt mindre mängd produkt i en lastbil än på ett fartyg.

## 6 Slutsatser

Processen för att skapa en EPD innefattar många kalkyleringar av data man samlat från företagets försäljningslistor och mätaravläsningar. Arbetet med att framställa en processbeskrivning förutsätter att man måste sätta sig in i skapandet av en EPD. Med hjälp av inläringen i bakgrunderna för en EPD, får man reda på vad för information man får ut ur en EPD.

Under arbetets gång fick jag lära mig ingående vad en EPD är och vad man kan göra med informationen i den. Uträkandet av LCA:n, One Click LCA:s skolning och användandet av One Click LCA:s programvara, gav en djup inblick i EPD:n samt arbetet bakom dem. Arbetet var väldigt intressant, speciellt med tanke på utgångsläget, då jag endast hört spekulationer om att klimatdeklarationer för byggnader kommer att regleras i bygglagen. I framtiden kan jag bidra företag och beställare med hjälp för att skapa EPD:n genom att tillämpa det jag lärt mig under arbetets gång.

Tammet kan utnyttja examensarbetet och skolningsvideorna från One Click LCA, samt den skapade EPD:n, för att enklare komma igång med skapandet av flera EPD:er. Tammet fick även insyn i tillverkningsprocessens olika steg, speciellt med tanke på energikonsumtion och materialåtgångar.

Efter en presentation av den slutliga EPD:n, fördes det diskussion med Tammet och några frågor uppstod gällande Tammets visioner och idéer för framtiden. Enligt Tammets VD Jan Silén är det viktigt för bolaget att vara en del av den hållbara utvecklingen i samhället. De önskar sig kunna medverka till trenden genom att se över sina koldioxidutsläpp. Jan Silén nämner även att Tammet har fått förfrågningar från många av deras kunder gällande koldioxidutsläppen på deras olika produkter, vilket delvis är bakgrunden till att Tammet valde att skapa en EPD för en av deras produkter.

Jan Silén lyfter fram att med hjälp av examensarbetet och programvaran One Click LCA så har Tammet nu fått en start på hållbar utveckling. Tammet har konstaterat under processen av tillverkningen av sin första EPD, att vetskapen om sitt koldioxidutsläpp kan ge en konkurrensfördel på marknaden. I och med att Tammets EPD för putsnät är bland med den första EPD:n för motsvarande produkter, så kan Tammets EPD ge mervärde för kunden. Detta ger Tammet en fördelaktig position på marknaden.

Tammet skall fortsätta genom att skapa EPD:n för sina övriga produkter efter att EPD:n för putsnätet är klar. Efter att Tammet har analyserat deras övriga produkter, kommer de troligen att starta ett utvecklingsprojekt för att påverka koldioxidutsläppet på deras produktion. Projektet kan bidra företaget med ökad konkurrenskraft genom att kunna erbjuda miljövänligare produktion.

## Källor

Boverket. (2019a) Mer om miljövarudeklaration för byggprodukter (EPD). Hämtad 13.1.2023 från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/miljodata-och-lca-verktyg/miljovarudeklaration-for-byggprodukter-epd/>

Boverket. (2019b) Så här görs en LCA. Hämtad 9.1.2023 från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/sahar-gors-en-lca/>

Boverket. (2019c) Standarder för LCA. Hämtad 22.3.2023 från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/miljodata-och-lca-verktyg/standarder-for-lca/>

Boverket. (2021d) Klimatdeklaration av byggnader. Hämtad 22.3.2023 från <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/klimatdeklaration/>

Earthshift Global (2023a) Environmental Product Declarations, PCR, Eco-friendly Labels. Hämtad 9.1.2023 från <https://earthshiftglobal.com/environmental-product-declarations-pcr-eco-friendly-labels>

Environdec (u.åa) Environmental Product Declarations. Hämtad 9.1.2023 från <https://www.environdec.com/all-about-epds/the-epd>

Environdec (u.åb) Product Category Rules. Hämtad 9.1.2023 från <https://www.environdec.com/product-category-rules-pcr/the-pcr>

Environdec (u.åc) LCA and EPD Tools. Hämtad 9.1.2023 från <https://www.environdec.com/all-about-epds/lca-and-epd-tools+>

Environdec (u.åd) About-us. Hämtad 17.2.2023 från <https://www.environdec.com/about-us/epd-international-ab-about-the-company-behind-the-system>

EPD Hub (2022a) EPD Hub Rules, EPD Hub Core PCR v1.0. Hämtad 22.12.2022 från <https://www.epdhub.com/epd-hub-rules>

EPD Hub (2022b) Why Choose EPD Hub. Hämtad 17.3.2023 från <https://www.epdhub.com/why-choose-epd-hub>



European Standards (2014a) CSN EN 16449:2014 Wood and wood-based products- Calculation of the biogenic carbon content of wood and conversion to carbon dioxide. Hämtat 15.3.2023 från <https://www.en-standard.eu/csn-en-16449-wood-and-wood-based-products-calculation-of-the-biogenic-carbon-content-of-wood-and-conversion-to-carbon-dioxide/>

European Environment Agency (u.åa) Eco-design. Hämtad 17.3.2023 från <https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/eco-design>

One Click LCA (2023a) Snabb Guide till EPD. Hämtad 13.3.2023 från <https://www.oneclicklca.com/se/snabb-guide-till-epd/>

One Click LCA (2023b) Pre-verifierad EPD generator. Hämtad 6.4.2023 från <https://www.oneclicklca.com/se/pre-verifierad-epd-generator/>

Rakennustieto (u.åa) RTS-EPD Ympäristöseloste. Hämtad 13.1.2023 från <https://www.rakennustieto.fi/palvelut/ymparistopalvelut/rts-epd-ymparistoseloste>

Rakennustieto (u.åb) Yritys. Hämtad 17.3.2023 från <https://www.rakennustieto.fi/yritys>

Standarden: SFS-EN 15804:2012 +A2:2019

Tammet (u.åa) Hämtad 6.4.2023 från <https://tammet.fi/sv/>

World Steel Association (2021a) Seventh global LCI study for steel products. Hämtad 22.3.2023 från <https://worldsteel.org/publications/bookshop/life-cycle-inventory-study-2019-data-release/>

Ympäristö.fi. (2022a) Elinkaariarviointi, jalanjäljet ja panos-tuotosmalli. Hämtad 22.12.2022 från [https://www.ymparisto.fi/fi-fi-kulutus\\_ja\\_tuotanto/tuotesuunnittelu\\_ja\\_tuotteet/elinkaariarviointi\\_jalanjaljet\\_ja\\_panosuotosmalli](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kulutus_ja_tuotanto/tuotesuunnittelu_ja_tuotteet/elinkaariarviointi_jalanjaljet_ja_panosuotosmalli)

Ympäristö.fi (2023b) Eduskunta hyväksyi rakentamisen päästöjä pienentävät ja digitalisaatiota edistävät lait. Hämtat 22.3.2023 från <https://ym.fi/-/eduskunta-hyvakseyi-rakentamisen-paastoja-pienentavat-ja-digitalisaatiota-edistavat-lait>

# Bilagor

## Bilaga 1 – Massbalans Excel-lista från One Click LCA

Module	Name of the material	Choose <i>input</i> or <i>output</i>	Mass	Unit		
A1	Leverantör 1	mass input	0,2375	kg	0,2375	0
	Leverantör 2	mass input	0,1295	kg	0,1295	0
	Leverantör 3	mass input	0,4273	kg	0,4273	0
	Zink	mass input	0,2057	kg	0,2057	0
	Raw material #5	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Raw material #6	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Raw material #7	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Raw material #8	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Raw material #9	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Raw material #10	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
A2	exceptional condition	-	0,0000	kg	0	0
	exceptional condition	-	0,0000	kg	0	0
A3	Träpall EUR	mass input	0,0002	kg	0,0002	0
	Träpall	mass input	0,0010	kg	0,0010	0
	Other inputs	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Stålskrot	mass output	0,0124	kg	0	0,0124
	Zinkskrot	mass output	0,0352	kg	0	0,0352
	Packaging Waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Packaging waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
A4-A5	Installation Resources	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Installation Resources	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Installation Resources	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Product-related installation loss	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Träpall EUR Rosk	mass output	0,0002	kg	0	0,0002
	Träpall Rosk	mass output	0,0010	kg	0	0,0010
	Packaging waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Packaging waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Packaging waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Ancillary mat. Waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Ancillary mat. Waste	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Product Sold	mass output	0,9524	kg	0	0,9524
USE (B1-B7)	Materials consumed during use stage (if any)	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Materials consumed during use stage (if any)	mass input	0,0000	kg	0,0000	0
	Materials consumed during use stage (if any)	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Materials consumed during use stage (if any)	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
	Materials consumed during use stage (if any)	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
EOL (C1-C4)	Mass of the EOL product processing (C3)	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
EOL (C1-C4)	Mass of the EOL product landfill (C4)	mass output	0,0000	kg	0	0,0000
					1,0012	1,0012
MASS BALANCE			Total Mass Input	1,0012 kg	Mass balance:	
			Total Mass Output	1,0012 kg	100,00 %	

## Bilaga 2 – Ecodesign med Leverantör 1

# PRODUCT CARBON FOOTPRINT



### GWP

This quantifies a product's contribution towards global warming. This is referred to as carbon footprint, global warming potential and also embodied carbon.

### CARBON FOOTPRINT

Declared unit	1 kg
Mass of declared unit (kg)	1
GWP-fossil, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e)	2,379E0
GWP-total, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e)	2,387E0

### STANDARDS

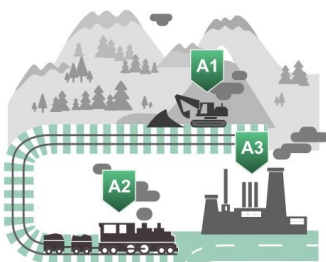
These are ISO 14021 self-declared results, calculated according to ISO 14040 and ISO 14044 standards. The results follow ISO 21930/EN 15804+A2.

### MANUFACTURER AND PRODUCT

Manufacturer	Tammet Oy
Address	Metallikutomonkatu 1, 10600 Tammisaari
Website	www.tammet.fi
Product name	Plastering Mesh
Product reference	
Place of production	Tammet Tammisaari Finland
Period for data	2022

### SCOPE OF ASSESSMENT

The results have a cradle-to-gate scope, comprising raw materials extraction and supply (A1), transport (A2) and manufacturing (A3).



### PRODUCT DESCRIPTION

Tammets plastering mesh is mainly used as reinforcement for plastered surfaces on facades. The welded and hot-dip galvanized mesh reduces cracking in plastering. Installation of the plastering mesh is easy due to the products dimensional accuracy and sideways stiffness. still maintaining

### SYSTEM BOUNDARY

Product stage			Construction		Use stage								End of life stage				Beyond the system boundary		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7		C1	C2	C3	C4	D	D	D
X	X	X						Modules not declared											
Raw materials	Transport to site	Manufacturing	Transport	Construction	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy	Operational water		Deconstruction	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse	Recovery	Recycling

Generated with One Click LCA. This is a self-declared carbon footprint report, not an Environmental Product Declaration (EPD). If you require EPDs, visit the [world's fastest Building Life Cycle Assessment software - One Click LCA](#)

## Bilaga 3 – Ecodesign med Leverantör 2

# PRODUCT CARBON FOOTPRINT



### GWP

This quantifies a product's contribution towards global warming. This is referred to as carbon footprint, global warming potential and also embodied carbon.

### CARBON FOOTPRINT

Declared unit	1 kg
Mass of declared unit (kg)	1
GWP-fossil, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e)	3,119E0
GWP-total, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e)	3,112E0

### STANDARDS

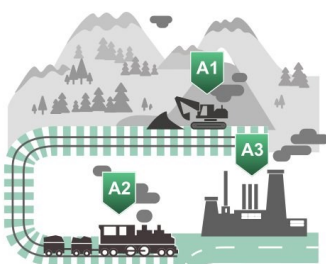
These are ISO 14021 self-declared results, calculated according to ISO 14040 and ISO 14044 standards. The results follow ISO 21930/EN 15804+A2.

### MANUFACTURER AND PRODUCT

Manufacturer	Tammet Oy
Address	Metallikutomonkatu 1, 10600 Tammisaari
Website	www.tammet.fi
Product name	Plastering Mesh
Product reference	-
Place of production	Tammet Tammisaari Finland
Period for data	2022

### SCOPE OF ASSESSMENT

The results have a cradle-to-gate scope, comprising raw materials extraction and supply (A1), transport (A2) and manufacturing (A3).



### PRODUCT DESCRIPTION

Tammet's plastering mesh is mainly used as reinforcement for plastered surfaces on facades. The welded and hot-dip galvanized mesh reduces cracking in plastering. Installation of the plastering mesh is easy due to the products dimensional accuracy and sideways stiffness. still maintaining

### SYSTEM BOUNDARY

Product stage			Construction		Use stage								End of life stage				Beyond the system boundary		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7		C1	C2	C3	C4	D	D	D
X	X	X						Modules not declared											
Raw materials	Transport to site	Manufacturing	Transport	Construction	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy	Operational water		Deconstruction	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse	Recovery	Recycling

Generated with One Click LCA. This is a self-declared carbon footprint report, not an Environmental Product Declaration (EPD). If you require EPDs, visit the [world's fastest Building Life Cycle Assessment software - One Click LCA](#)

## Bilaga 4 – Ecodesign med Leverantör 3

# PRODUCT CARBON FOOTPRINT



### GWP

This quantifies a product's contribution towards global warming. This is referred to as carbon footprint, global warming potential and also embodied carbon.

### CARBON FOOTPRINT

Declared unit	1 kg
Mass of declared unit (kg)	1
GWP-fossil, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e)	2,294E0
GWP-total, A1-A3 (kg CO <sub>2</sub> e)	2,288E0

### STANDARDS

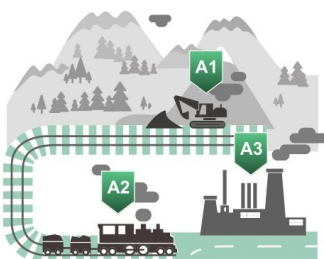
These are ISO 14021 self-declared results, calculated according to ISO 14040 and ISO 14044 standards. The results follow ISO 21930/EN 15804+A2.

### MANUFACTURER AND PRODUCT

Manufacturer	Tammet Oy
Address	Metallikutomonkatu 1, 10600 Tammisaari
Website	www.tammet.fi
Product name	Plastering Mesh
Product reference	-
Place of production	Tammet Tammisaari Finland
Period for data	2022

### SCOPE OF ASSESSMENT

The results have a cradle-to-gate scope, comprising raw materials extraction and supply (A1), transport (A2) and manufacturing (A3).



### PRODUCT DESCRIPTION

Tammet's plastering mesh is mainly used as reinforcement for plastered surfaces on facades.

The welded and hot-dip galvanized mesh reduces cracking in plastering.

Installation of the plastering mesh is easy due to the products dimensional accuracy and sideways stiffness. still maintaining

### SYSTEM BOUNDARY

Product stage			Construction		Use stage							End of life stage				Beyond the system boundary		
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	D	D
X	X	X																
Raw materials	Transport to site	Manufacturing	Transport	Construction	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy	Operational water	Deconstruction	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse	Recovery	Recycling

Generated with One Click LCA. This is a self-declared carbon footprint report, not an Environmental Product Declaration (EPD). If you require EPDs, visit the [world's fastest Building Life Cycle Assessment software - One Click LCA](#)



## Bilaga 5 – EPD för Tammets putsnät



### ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION


IN ACCORDANCE WITH EN 15804+A2 & ISO 14025 / ISO 21930

Plastering Mesh  
Tammets Oy



EPD HUB, EPD number XXXXX

Publishing XXX date, last updated XXX date, valid until XXX date

One Click  Created with One Click LCA



## GENERAL INFORMATION

### MANUFACTURER

Manufacturer	Tammet Oy
Address	Metallikutomonkatu 1, 10600 Tammisaari
Contact details	info@tammet.fi
Website	www.tammet.fi

### EPD STANDARDS, SCOPE AND VERIFICATION

Program operator	EPD Hub, hub@epdhub.com
Reference standard	EN 15804+A2:2019 and ISO 14025
PCR	EPD Hub Core PCR version 1.0, 1 Feb 2022
Sector	Construction product
Category of EPD	Third party verified EPD
Scope of the EPD	Cradle to gate with options, A4-A5, and modules C1-C4, D
EPD author	Patrick Köhler, Novia UAS, Tammet Oy
EPD verification	Independent verification of this EPD and data, according to ISO 14025: <input type="checkbox"/> Internal certification <input checked="" type="checkbox"/> External verification
EPD verifier	Elma Avdyli, EPD Hub

The manufacturer has the sole ownership, liability, and responsibility for the EPD. EPDs within the same product category but from different programs may not be comparable. EPDs of construction products may not be comparable if they do not comply with EN 15804 and if they are not compared in a building context.

### PRODUCT

Product name	Plastering Mesh
Additional labels	-
Product reference	-
Place of production	Tammet Tammisaari Finland
Period for data	2022
Averaging in EPD	No averaging
Variation in GWP-fossil for A1-A3	- %

### ENVIRONMENTAL DATA SUMMARY

Declared unit	1 kg
Declared unit mass	1 kg
GWP-fossil, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	2,45E0
GWP-total, A1-A3 (kgCO <sub>2</sub> e)	2,45E0
Secondary material, inputs (%)	75.2
Secondary material, outputs (%)	95.0
Total energy use, A1-A3 (kWh)	15.8
Total water use, A1-A3 (m <sup>3</sup> e)	0.108

## PRODUCT AND MANUFACTURER

### ABOUT THE MANUFACTURER

Tammet has long traditions of manufacturing security products. From our Nordic location have we served the European market with site safety products for decades.

We are an easily accessible team dedicated to developing site safety further by working close to our customers around the world.

### PRODUCT DESCRIPTION

Tammet's plastering mesh is mainly used as reinforcement for plastered surfaces on facades.

The welded and hot-dip galvanized mesh reduces cracking in plastering. Installation of the plastering mesh is easy due to the product's dimensional accuracy and sideways stiffness, still maintaining malleability and it can easily be cut into proper size.

The plastering mesh can be used both outdoors and indoors for plastering walls, and it can be used as support for underfloor heating loops.

The plastering mesh is mainly manufactured for professional use.

The plastering mesh is declared in kg. The product weighs 0,614 kg / m<sup>2</sup>.

Further information can be found at [www.tammet.fi](http://www.tammet.fi).



### PRODUCT RAW MATERIAL MAIN COMPOSITION

Raw material category	Amount, mass- %	Material origin
Metals	100	Finland, Germany, Norway
Minerals	-	
Fossil materials	-	
Bio-based materials	-	

### BIOGENIC CARBON CONTENT

Product's biogenic carbon content at the factory gate

Biogenic carbon content in product, kg C	0
Biogenic carbon content in packaging, kg C	0.50488476

### FUNCTIONAL UNIT AND SERVICE LIFE

Declared unit	1 kg
Mass per declared unit	1 kg
Functional unit	-
Reference service life	-

### SUBSTANCES, REACH - VERY HIGH CONCERN

The product does not contain any REACH SVHC substances in amounts greater than 0,1 % (1000 ppm).



## PRODUCT LIFE-CYCLE

### SYSTEM BOUNDARY

This EPD covers the life-cycle modules listed in the following table.

Product stage			Assembly stage		Use stage								End of life stage				Beyond the system boundaries
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D	
x	x	x	x	x	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	x	x	x	x	x	
Raw materials	Transport	Manufacturing	Transport	Assembly	Use	Maintenance	Repair	Replacement	Refurbishment	Operational energy use	Operational water use	Deconstr./demol.	Transport	Waste processing	Disposal	Reuse	Recycling

Modules not declared = MND. Modules not relevant = MNR.

### MANUFACTURING AND PACKAGING (A1-A3)

The environmental impacts considered for the product stage cover the manufacturing of raw materials used in the production as well as packaging materials and other ancillary materials. Also, fuels used by machines, and handling of waste formed in the production processes at the manufacturing facilities are included in this stage. The study also considers the material losses occurring during the manufacturing processes as well as losses during electricity transmission.

The hot rolled steel wires are drawn to correct size in the drawing process. The wires are weaved into a mesh and welded by resistance welding. The welded mesh is pre-treated before hot-dip galvanizing. The specified amount of zinc is applied in the hot-dip galvanizing process and the mesh is air cooled before cutting and rolling. De-greasing chemicals and solvents are used for pre-treatment before galvanising. The process consumes electricity for different equipment, heating, lighting, and water for chemical treatments as well as rinsing. The scrap metal produced at the factory is recycled. The loss of material as well as wastewater is considered.

A wooden pallet is used as packaging material for transporting the product from the factory gate.

### TRANSPORT AND INSTALLATION (A4-A5)

Transportation impacts occurred from final products delivery to construction site (A4) cover fuel direct exhaust emissions, environmental impacts of fuel production, as well as related infrastructure emissions.

The transportation distance is defined according to the PCR.

Transportation is assumed to be truck and ship. Vehicle capacity utilization volume factor is assumed to be 100%, which means full load. Variety in load is assumed to be negligible. Empty returns are not taken into account as it is assumed that return trip is used by the transportation company to serve the need of other clients.

Transportation does not cause losses as products are packaged properly and to prevent damage.

Installation loss is assumed to be 5%.

### PRODUCT USE AND MAINTENANCE (B1-B7)

This EPD does not cover the use phase.

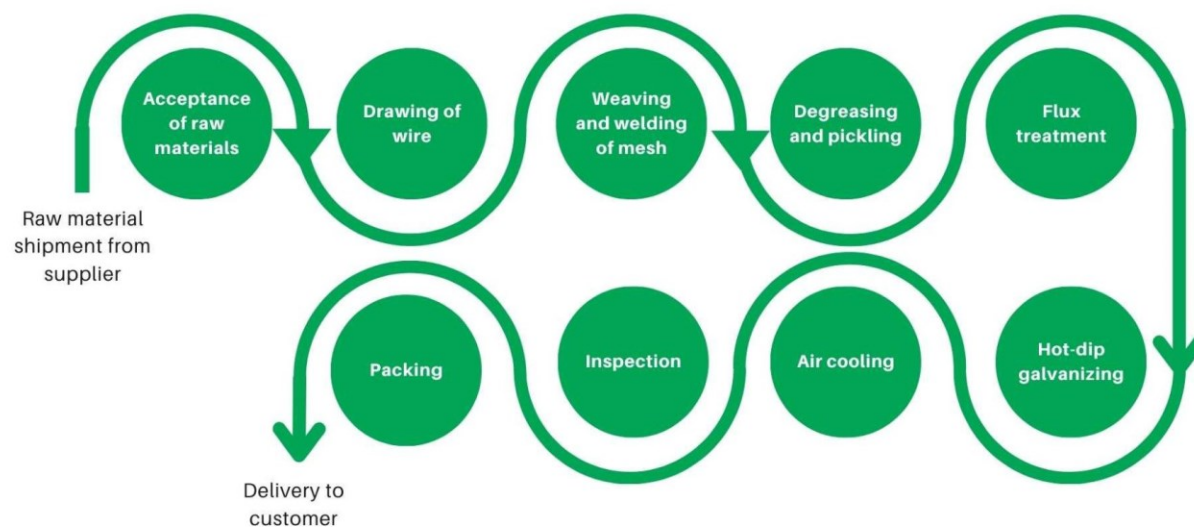
Air, soil, and water impacts during the use phase have not been studied.

### PRODUCT END OF LIFE (C1-C4, D)

Demolition is assumed to consume 0,01kWh/kg of product. The source of energy is diesel fuel used by construction machines (C1). It is assumed that 100% of the waste is collected and transported to the waste treatment center. Transportation distance to treatment is assumed as 50 km and the transportation method is assumed to be by truck(C2).

Approximately 95% of steel is assumed to be recycled based on World Steel Association, 2020(C3). It is assumed that the remaining 5% of steel is taken to landfill for final disposal (C4). Due to the recycling process, the end-of-life product is converted into recycled steel, while the wooden pallet is incinerated for energy recovery (D).

## MANUFACTURING PROCESS



## LIFE-CYCLE ASSESSMENT

### CUT-OFF CRITERIA

The study does not exclude any modules or processes which are stated mandatory in the reference standard and the applied PCR. The study does not exclude any hazardous materials or substances. The study includes all major raw material and energy consumption. All inputs and outputs of the unit processes, for which data is available for, are included in the calculation. There is no neglected unit process more than 1% of total mass or energy flows. The module specific total neglected input and output flows also do not exceed 5% of energy usage or mass.

### ALLOCATION, ESTIMATES AND ASSUMPTIONS

Allocation is required if some material, energy, and waste data cannot be measured separately for the product under investigation. All allocations are done as per the reference standards and the applied PCR. In this study, allocation has been done in the following ways:

Data type	Allocation
Raw materials	Allocated by mass or volume
Packaging materials	No allocation
Ancillary materials	Allocated by mass or volume
Manufacturing energy and waste	Allocated by mass or volume

### AVERAGES AND VARIABILITY

Type of average	No averaging
Averaging method	Not applicable
Variation in GWP-fossil for A1-A3	-

There is no average result considered in this study since this EPD refers to one specific product produced in one production plant.

### LCA SOFTWARE AND BIBLIOGRAPHY

This EPD has been created using One Click LCA EPD Generator. The LCA and EPD have been prepared according to the reference standards and ISO 14040/14044. Ecoinvent and One Click LCA databases were used as sources of environmental data.

## ENVIRONMENTAL IMPACT DATA

### CORE ENVIRONMENTAL IMPACT INDICATORS – EN 15804+A2, PEF

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
GWP – total <sup>(1)</sup>	kg CO <sub>2</sub> e	1,84E0	1,72E-1	4,46E-1	2,45E0	5,94E-2	2,45E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,3E-3	6,55E-3	2,21E-2	2,64E-4	0E0
GWP – fossil	kg CO <sub>2</sub> e	1,79E0	1,72E-1	4,93E-1	2,45E0	5,99E-2	1,28E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,3E-3	6,54E-3	2,34E-2	2,63E-4	-2,77E-1
GWP – biogenic	kg CO <sub>2</sub> e	4,16E-2	8,95E-6	-5,19E-2	-1,02E-2	1,68E-5	1,18E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	9,17E-7	4,01E-6	-1,34E-3	5,22E-7	8,11E-4
GWP – LULUC	kg CO <sub>2</sub> e	3,36E-3	1E-4	5,34E-3	8,81E-3	2,81E-5	4,43E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,79E-7	2,44E-6	2,66E-5	7,82E-8	-1,03E-4
Ozone depletion pot.	kg CFC <sub>11</sub> e	2,13E-7	3,52E-8	6,78E-8	3,16E-7	1,32E-8	1,67E-8	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	7,12E-10	1,52E-9	3,37E-9	1,08E-10	-9,97E-9
Acidification potential	mol H <sup>+</sup> e	1,26E-1	4,91E-3	2,04E-3	1,33E-1	8,9E-4	6,72E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,45E-5	1,97E-5	2,84E-4	2,5E-6	-1,45E-3
EP-freshwater <sup>(2)</sup>	kg Pe	1,3E-4	8,98E-7	2,87E-5	1,6E-4	4,25E-7	8,1E-6	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,33E-8	5,89E-8	1,62E-6	3,18E-9	-1,62E-5
EP-marine	kg Ne	6,33E-3	1,22E-3	4,56E-4	8,01E-3	2,17E-4	4,17E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,52E-5	4,04E-6	6,27E-5	8,61E-7	-2,63E-4
EP-terrestrial	mol Ne	5,42E-1	1,36E-2	4,37E-3	5,6E-1	2,41E-3	2,82E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	1,67E-4	4,5E-5	7,28E-4	9,48E-6	-3E-3
POCP ("smog") <sup>(3)</sup>	kg NMVOCe	9,01E-3	3,52E-3	1,12E-3	1,37E-2	6,55E-4	7,34E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,59E-5	1,75E-5	1,99E-4	2,75E-6	-1,37E-3
ADP-minerals & metals <sup>(4)</sup>	kg Sbe	1,82E-2	1,61E-6	1,92E-6	1,82E-2	1,13E-6	9,08E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,03E-9	1,77E-7	1,3E-6	2,41E-9	-4,49E-6
ADP-fossil resources	MJ	3,18E1	2,26E0	1,48E1	4,89E1	8,64E-1	2,51E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,54E-2	1,02E-1	3,25E-1	7,36E-3	-2,4E0
Water use <sup>(5)</sup>	m <sup>3</sup> e depr.	1,17E0	4,99E-3	1,38E-1	1,31E0	2,59E-3	6,55E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	8,46E-5	3,64E-4	4,61E-3	3,4E-4	-1,18E-1

### USE OF NATURAL RESOURCES

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Renew. PER as energy <sup>(1)</sup>	MJ	3,19E0	1,82E-2	4,7E0	7,91E0	1,01E-2	3,99E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,45E-4	1,49E-3	5,1E-2	5,95E-5	-3,19E-1
Renew. PER as material	MJ	0E0	0E0	5,71E-1	5,71E-1	0E0	6,28E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Total use of renew. PER	MJ	3,19E0	1,82E-2	5,27E0	8,48E0	1,01E-2	1,03E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	2,45E-4	1,49E-3	5,1E-2	5,95E-5	-3,19E-1
Non-re. PER as energy	MJ	3,18E1	2,26E0	1,48E1	4,89E1	8,64E-1	2,51E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,54E-2	1,02E-1	3,25E-1	7,36E-3	-2,4E0
Non-re. PER as material	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Total use of non-re. PER	MJ	3,18E1	2,26E0	1,48E1	4,89E1	8,64E-1	2,51E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,54E-2	1,02E-1	3,25E-1	7,36E-3	-2,4E0
Secondary materials	kg	7,52E-1	0E0	0E0	7,52E-1	0E0	3,76E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	9,88E-2
Renew. secondary fuels	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Non-re. secondary fuels	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Use of net fresh water	m <sup>3</sup>	9,79E-2	2,44E-4	9,38E-3	0,108	1,33E-4	5,4E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,01E-6	1,92E-5	1,33E-4	8,05E-6	-1,78E-3



8) PER = Primary energy resources.

#### END OF LIFE – WASTE

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Hazardous waste	kg	3,48E-1	2,48E-3	3,37E-2	3,84E-1	9,26E-4	1,96E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,88E-5	1,08E-4	0E0	6,87E-6	-9,81E-2
Non-hazardous waste	kg	1,1E1	5,96E-2	8,68E-1	1,19E1	5,17E-2	6,41E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,22E-4	8,61E-3	0E0	5E-2	-8,53E-1
Radioactive waste	kg	1,24E-4	1,58E-5	1,54E-4	2,94E-4	5,96E-6	1,51E-5	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,18E-7	6,93E-7	0E0	4,87E-8	-2,44E-6

#### END OF LIFE – OUTPUT FLOWS

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Components for re-use	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Materials for recycling	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	5E-2	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	9,5E-1	0E0	0E0
Materials for energy rec	kg	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0
Exported energy	MJ	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0	4,37E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	0E0	0E0	0E0	0E0	0E0





# ENVIRONMENTAL IMPACTS – EN 15804+A1, CML / ISO 21930

Impact category	Unit	A1	A2	A3	A1-A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4	D
Global Warming Pot.	kg CO <sub>2</sub> e	1,95E0	1,7E-1	4,85E-1	2,6E0	5,94E-2	1,35E-1	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	3,27E-3	6,48E-3	2,31E-2	2,58E-4	-2,65E-1
Ozone depletion Pot.	kg CFC <sub>11</sub> e	2,5E-7	2,79E-8	9,1E-8	3,69E-7	1,05E-8	1,92E-8	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,63E-10	1,21E-9	2,86E-9	8,59E-11	-8,9E-9
Acidification	kg SO <sub>2</sub> e	3,04E-2	3,92E-3	1,67E-3	3,6E-2	6,99E-4	1,85E-3	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,87E-6	1,36E-5	1,77E-4	1,04E-6	-1,2E-3
Eutrophication	kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> e	5,86E-3	4,47E-4	7,65E-4	7,07E-3	8,6E-5	3,66E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	8,57E-7	2,87E-6	7,21E-5	2,02E-7	-7,24E-4
POCP ("smog")	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> e	5,65E-4	1,02E-4	7,18E-5	7,39E-4	2,04E-5	3,85E-5	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,01E-7	8,03E-7	8,28E-6	7,64E-8	-1,7E-4
ADP-elements	kg Sbe	1,82E-2	1,61E-6	1,92E-6	1,82E-2	1,13E-6	9,08E-4	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	5,03E-9	1,77E-7	1,3E-6	2,41E-9	-4,49E-6
ADP-fossil	MJ	3,18E1	2,26E0	1,48E1	4,89E1	8,64E-1	2,51E0	MND	MND	MND	MND	MND	MND	MND	4,54E-2	1,02E-1	3,25E-1	7,36E-3	-2,4E0



## VERIFICATION STATEMENT

### VERIFICATION PROCESS FOR THIS EPD

This EPD has been verified in accordance with ISO 14025 by an independent, third-party verifier by reviewing results, documents and compliancy with reference standard, ISO 14025 and ISO 14040/14044, following the process and checklists of the program operator for:

- This Environmental Product Declaration
- The Life-Cycle Assessment used in this EPD
- The digital background data for this EPD

Why does verification transparency matter? Read more online  
This EPD has been generated by One Click LCA EPD generator, which has been verified and approved by the EPD Hub.

### THIRD-PARTY VERIFICATION STATEMENT

I hereby confirm that, following detailed examination, I have not established any relevant deviations by the studied Environmental Product Declaration (EPD), its LCA and project report, in terms of the data collected and used in the LCA calculations, the way the LCA-based calculations have been carried out, the presentation of environmental data in the EPD, and other additional environmental information, as present with respect to the procedural and methodological requirements in ISO 14025:2010 and reference standard.



I confirm that the company-specific data has been examined as regards plausibility and consistency; the declaration owner is responsible for its factual integrity and legal compliance.

I confirm that I have sufficient knowledge and experience of construction products, this specific product category, the construction industry, relevant standards, and the geographical area of the EPD to carry out this verification.

I confirm my independence in my role as verifier; I have not been involved in the execution of the LCA or in the development of the declaration and have no conflicts of interest regarding this verification.

#SIGNATURE#



Created with One Click LCA