

Madaster Registerkarte “Finanziell”

Eine Erläuterung des Finanzmoduls innerhalb der Madaster-Plattform

Gemacht für
Madaster DACH Region

Autor
Madaster

Die Informationen in diesem Dokument sind vertraulich und nur für die Person oder Einrichtung bestimmt, an die sie gerichtet sind, und können vertrauliches und/oder privilegiertes Material enthalten. Es ist durch das Berufsgeheimnis geschützt. Jegliche Überprüfung, Weitergabe, Verbreitung oder sonstige Verwendung dieser Informationen oder das Ergreifen von Massnahmen im Vertrauen auf diese Informationen durch andere Personen oder Stellen als den vorgesehenen Empfänger ist untersagt.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung	3
1.1	Motivation	3
1.2	Inhalt und Umfang	3
2.	Theoretische Grundlagen	4
2.1	Materialwert	4
2.1.1	Material	4
2.1.2	Korrekturfaktoren	4
2.1.3	Zukünftiger Wert	6
2.1.4	Produktwert	6
3.	Quellen	7
3.1	Materialien	7
3.1.1	Ansatz zur Preisgestaltung	8
3.1.2	Korrekturfaktoren	9
3.2	Produkte	9
3.2.2	Korrekturfaktoren	9
4.	Madaster Finanzmodul	10
4.1	Start-Seite	10
4.1.1	Was sehe ich?	10
4.1.2	Was bedeutet das?	10
4.2	Materialgruppen	11
4.2.1	Was sehe ich ?	11
4.2.2	Wie wurde dies berechnet ?	11
4.2.3	Was bedeutet das?	12
4.3	Detailansicht Produkte	12
4.4	Gebäudeebenen	13
4.4.1	Was sehe ich ?	13
4.4.2	Wie wurde dies berechnet ?	14
4.4.3	Was bedeutet das?	14

1. Einführung

1.1 Motivation

Am 29. September 2017 wurde die Plattform Madaster gestartet. Aus dieser öffentlichen Online-Bibliothek kann für jedes Immobilienobjekt ein digitaler Materialpass generiert werden. Damit gibt Madaster Aufschluss darüber, welche Materialien in einem Gebäude in welchen Mengen verwendet wurden. Madaster gibt Materialien eine Identität, so dass Abfallströme eliminiert werden können. Damit trägt Madaster zu einem Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft bei.

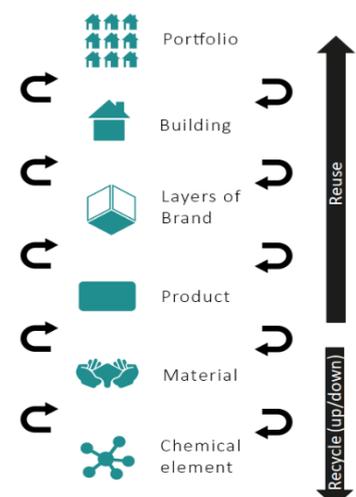
Neben der Dokumentation der Materialien in einem Gebäude zielt Madaster darauf ab, den dokumentierten Materialien einen finanziellen Wert beizumessen. Dieser finanzielle Wert zählt als persönliches Merkmal gleich dem Geburtsdatum oder Geburtsort in einem "persönlichen" Reisepass. Die Idee dahinter ist, dass es einen finanziellen Anreiz geben sollte, wenn man die Kreislaufwirtschaft wirklich ankurbeln will. Deshalb wird im finanziellen Reiter der verfügbare Rohstoff-Restwert von Materialien berechnet. Diese Daten können unter anderem für die Erstellung von Kreislaufangeboten auf dem Markt verwendet werden. Wo jetzt abbruchbedingte Abschreibungen von Gebäudeeigentümern auf Basis von Gefühlen und Kennzahlen geschätzt werden, kann das Finanz-Modul genauer bestimmen, was der Endwert auf Basis des Materialwertes als absoluter Mindestwert ist. Hierbei gilt: Je mehr demontierbare und nachhaltige Materialien verbaut werden, desto höher ist der Materialrestwert. Damit ist das Finanzmodul ein Treiber für die Kreislaufwirtschaft und übersetzt Kreislaufwirtschaft in Geld.

Für Banken, Investoren und andere Immobilieneigentümer ist die Bestimmung eines Endwertes aus mehreren Gründen wichtig. Zum einen reduziert die umfangreiche Übersicht der Gebäude den Risikofaktor für abrisssbedingte Abschreibungen. Darüber hinaus kann der Materialwert eines Gebäudes repräsentativ für den Endwert eines Gebäudes sein. Dieser Endwert kann einen positiveren Business Case liefern, wenn die Investitionsentscheidung beim Bau oder beim Kauf des Gebäudes getroffen wird. Auf diese Weise wird die Kreislaufwirtschaft mit dem Restwert und damit mit Geld verbunden. Durch die Registerkarte „Finanziell“ ermöglicht Madaster dem Markt, Chancen für neue Geschäftsmodelle zu ergreifen.

1.2 Inhalt und Umfang

Im Rahmen der Registerkarte Finanzen ist das Spektrum von Material, Produkt, Brandschichten bis Gebäude. Der Gebäudewert und der Brandschichtwert stellen die Summe der Material- und Produktwerte dar. Mit dem Materialwert wird die letzte Stufe des Recyclings abgezeichnet, welche ebenfalls die letzte Möglichkeit für die Wiederverwendung von Materialien darstellt. Der Produktwert ist höchstwahrscheinlich ein höherer Wert, da die Materialien zu einer funktionalen Einheit verarbeitet werden. Der Produktwert wird durch den Wiederverwendungswert von Produkten dargestellt, die selbst aus mehreren Produkten bestehen können.

Beispielsweise kann ein Klimagerät als Produkt betrachtet werden, nur das Aussengehäuse kann als Produkt betrachtet werden, oder die Schraube, die es an der Wand befestigt, kann als Produkt betrachtet werden. Die Definition eines Produkts ist also flexibel.



2. Theoretische Grundlagen

2.1 Materialwert

2.1.1 Material

Der Materialwert wird ermittelt, indem der Warenwert oder der Marktwert der Materialien als Grundlage genommen wird. Dieser Wert wird dann um die Korrekturfaktoren reduziert. Diese Korrekturfaktoren stellen hauptsächlich die Kosten für die Gewinnung der Materialien aus dem Gebäude dar, diese sind:

- Abbruch- und Rückbaukosten
- Zusätzliche Transportkosten zum Verarbeiter
- Bearbeitungs- und Verarbeitungskosten
- Korrektur für die Grösse des Rohmaterialflusses

Die Formel zur Berechnung des Materialwerts eines bestimmten Materials bei t=0 lautet:

$$W_{K.1;t=0} = (W_{k.1} - F_{k.1.1} - F_{k.1.2} - F_{k.1.3}) * F_{k.1.4}$$

wo:

$WK. 1; t=0$	Wert des Materials K.1 zum Zeitpunkt t=0
$Wk.1$	Wert des Materials K.1
$Fk.1.1$	Korrekturfaktor 1: Abbruch- und Rückbaukosten
$Fk.1.2$	Korrekturfaktor 2: Zusätzliche Transportkosten zum Verarbeiter
$Fk.1.3$	Korrekturfaktor 3: Bearbeitungs- und Verarbeitungskosten
$Fk.1.4$	Korrekturfaktor 4: Korrektur für die Grösse des Rohmaterialflusses

2.1.2 Korrekturfaktoren

2.1.2.1 Abbruch- und Rückbaukosten

Die Abbruch- und Rückbaukosten für ein Gebäude werden derzeit mit vordefinierten niederländischen Standards pro m² BGF (Brutto Grundfläche) angenommen. Die gesamten Kosten werden auf Basis des Volumens auf die Materialien aufgeteilt.

Die Formel hierfür lautet wie folgt:

$$F_{K.1.1;t=x} = (TSDK_{Gebouw} / M_{gebouw}) * M_{K.1}) * (1 - LI_{k.1}) * i_{bdb;t=x}$$

Wo:

$FK.1.1; t=x$	Abbruch- und Rückbaukosten des Materials K.1 zum Zeitpunkt x
$TSDKGebouw$	Gesamtabbruch- und Rückbaukosten eines Gebäudes
$Mgebouw$	Gesamtmasse des Gebäudes
$Lik.1$	Der Lockerungsindex des Materials
$ibdb ; t=x$	BDB-Index von t=0 bis t=x

2.1.2.2 Zusätzliche Transportkosten zum Verarbeiter

Die zusätzlichen Transportkosten zum Verarbeiter werden nach der folgenden Formel berechnet:

$$F_{K.1.2;t=x} = A_{\text{Verwerker}} * \frac{\text{€}}{\text{km/kg}} * i_{\text{inflation};t=x}$$

Wo:

$F_{K.1.2;t=x}$	Zusätzliche Transportkosten zum Verarbeiter bei t = x
$A_{\text{Verwerker}}$	Abstand zum Prozessor
$i_{\text{inflation};t=x}$	Inflation von t=0 bis t=x

2.1.2.3 Bearbeitungs- und Verarbeitungskosten

$$F_{K.1.3;t=x} = K_{\text{Verwerker}} * i_{\text{inflation};t=x}$$

Wo:

$F_{K.1.3;t=x}$	Bearbeitungs- und Verarbeitungskosten bei t = x
$K_{\text{Verwerker}}$	Prozessorkosten pro kg
$i_{\text{inflation};t=x}$	Inflation von t=0 bis t=x

2.1.2.4 Korrektur für Grösse des Rohmaterialflusses

In Entwicklung

2.1.3 Zukünftiger Wert

Die Kenntnis des Wertes der Materialien innerhalb eines Gebäudes zum Zeitpunkt $t=0$ ist bereits sehr innovativ und wertvoll. Noch wertvoller ist es jedoch, den Kapitalwert (NPV) der Materialien innerhalb eines Gebäudes zu kennen; unter der Annahme, dass ein Gebäude nach Ablauf seiner funktionalen Lebensdauer geringfügig demontiert wird.

Um den zukünftigen Wert der Materialien zu bestimmen, ist es wichtig zu wissen, ob ein Material im Wert steigt oder sinkt und in welchem Ausmass. Um dies zu bestimmen, wurden nur Vergangenheitsdaten auf möglichst objektive Art und Weise betrachtet. Diese historischen Daten aus den Rohstoffpreisen wurden dann um Inflation und Wechselkurse korrigiert, um den fairen Wert zu erhalten. Anhand der fairen Werte aus der Vergangenheit wird eine Trendlinie für die Zukunft gezogen. Dies geschieht mithilfe einer Regressionsanalyse, der sogenannten Methode der kleinsten Quadrate.

Diese Methode wird für jedes Material angewendet. Um dann den Kapitalwert der Materialfamilie zu berechnen, werden die Kapitalwerte der verschiedenen Materialien addiert.

Die Kenntnis über den Wert der Materialien in einem Gebäude zum Zeitpunkt $t=0$ ist bereits sehr innovativ und wertvoll. Noch wertvoller ist es jedoch, den Kapitalwert (NPV) der Materialien in einem Gebäude zu kennen; unter der Annahme, dass ein Gebäude nach Ablauf seiner funktionalen Lebensdauer geringfügig demontiert wird.

Um den zukünftigen Wert der Materialien zu bestimmen, ist es wichtig zu wissen, ob ein Material im Wert steigt oder sinkt und wie schnell dies geschieht. Um dies zu bestimmen, wurden ausschliesslich die Daten aus der Vergangenheit auf möglichst objektive Weise betrachtet. Diese historischen Daten der Rohstoffpreise werden um Inflation und Wechselkurse bereinigt, um den beizulegenden Zeitwert (Fair Value) zu ermitteln. Anhand der Marktwerte aus der Vergangenheit wird eine Trendlinie für die Zukunft gezogen. Dies geschieht mit Hilfe einer Regressionsanalyse, der sogenannten "Methode der kleinsten Quadrate".

Diese Methode wird für jedes Material angewandt. Um dann den Kapitalwert der Materialfamilie zu berechnen, werden die Kapitalwerte der verschiedenen Materialien addiert. Das Prozessdiagramm, das erklärt, wie ein Nettogegenwartswert ermittelt wurde, ist unten dargestellt.

2.1.4 Produktwert

In Entwicklung

3. Quellen

3.1 Materialien

Material	€/kg	Historische Preise
LDPE-Flocke		Angebot & Nachfrage
LDPE-Granulat		Angebot & Nachfrage
LLDPE		Angebot & Nachfrage
HDPE		Angebot & Nachfrage
PP Homopolymer		Angebot & Nachfrage
PP-Kopolm		Angebot & Nachfrage
PVC		Angebot & Nachfrage
ABS natur		Angebot & Nachfrage
ABS schwarz		Angebot & Nachfrage
PA 6 natürlich		Angebot & Nachfrage
PET kristallklar		Angebot & Nachfrage
PC glasklar		Angebot & Nachfrage
PBT natürlich		Angebot & Nachfrage
POM natürlich		Angebot & Nachfrage
PMMA glasklar		Angebot & Nachfrage
Material	€/kg	Historische Preise
Aluminium		LME
Kupfer		LME
Zink		LME
Nickel		LME
Blei		LME
Zinn		LME
Aluminiumlegierung		LME
NASAAC		LME
Stahlbarren		LME
Stahlschrott		LME
Bewehrungsstahl		LME
Kobalt		LME
Molybdän		LME
Gold		LME
Silber		LME
Palladium		LME
Platin		LME

Material	€/kg	Historische Preise
Hartholz Stamm	0,18	
B-Holz	0,18	
Weichholzstamm	0,18	
Kork	1,00	
Material	€/kg	Historische Preise
Beton-Granulat	0,0035	Interview BRBS & GBN
Mischgranulat	0,0030	Interview BRBS & GBN
Keramiken	0,05	Sand komplett
Asphalt-Granulat	0,0075	Hellinga
Gips	0,024	Cobouw Baukosten
Schotter	0,016	Cobouw Baukosten
Asbest	0	
Material	€/kg	Historische Preise
Flachglas	0,19	Addition der Materialpreise der Zusammensetzung
Material	€/kg	Historische Preise
Wolle	Quelle	https://www.quandl.com/data/ODA/PWOOLC_USDCoarse-Wool-Price
Gummi	Quelle	https://www.quandl.com/data/COM/WLD_RUBBER_TSR20Rubber-TSR20-kg
Baumwolle (luftdicht)	Quelle	https://www.quandl.com/data/COM/COTTON-Cotton-ICE
Sand	0,033	Durchschnittspreis aus verschiedenen Quellen
Material	€/kg	Historische Preise
Unbekannt	0,00	

3.1.1 Ansatz zur Preisgestaltung

Einige Materialpreise sind nicht als Rohstoffpreise zu finden. Dies ist häufig bei Materialien der Fall, die eher einen lokalen als einen globalen Markt haben. Ein Beispiel dafür sind Mineralien. Diese Materialien sind relativ wenig wert, aber teuer zu transportieren. Folglich gibt es keinen nationalen, europäischen oder globalen Markt. Der Preis wurde daher lokal auf der Grundlage von Angebot und Nachfrage bestimmt. Ein Durchschnittspreis dafür wurde auf der Grundlage von Befragungen ermittelt.

Der Preis für Flachglas wurde durch die Bestellung der Rohstoffe für Glas pro Tonne ermittelt. Ausgehend von den Einkaufspreisen ergibt sich ein Wert von 0,19 € pro kg aus dem Bestand.

Für die Materialfamilie "Holz" wurden die Berechnungen auf der Grundlage des Heizwertes von Holz durchgeführt. Dabei wurde das Downcycling-Szenario, d.h. die Verbrennung, als Ausgangspunkt genommen. Dem Heizwert wird ein durchschnittlicher Energiepreis von 3,5 Cent gegenübergestellt. Dies ist der durchschnittliche Energiepreis des Jahres 2017 ohne Steuern, Lieferkosten etc.

Der Sandpreis wurde auf der Grundlage eines Vergleichs mehrerer Anbieter ermittelt. Die übrigen Preise basieren auf Gemeinschaftspreisen von verschiedenen Weltmärkten.

3.1.2 Korrekturfaktoren

Die Ausgangspunkte für die Korrekturfaktoren sind wie folgt:

- Die Abbruch- und Rückbaukosten basieren auf niederländischen Standards
- Die Transportkosten betragen 0,00048 € pro kg und km
(die Tabelle unten zeigt, welche Materialien welche Strecken zurücklegen)
- Die Kosten für die Behandlung und Verarbeitung von Kunststoffen betragen 0,75 € pro kg
- Be- und Verarbeitungskosten für Metalle betragen 35% des Wertes
- Sonstige materialspezifische Be- und Verarbeitungskosten sind wie angegeben

Transportentfernungen					
Kunststoff	Metalle	Holz	Stein	Glas	Bio
150	150	50	20	150	150

Hartholz Stamm	€ 0,05
B-Holz	€ 0,10
Weichholzstamm	€ 0,10
Beton-Granulat	€ 0,007
Mischgranulat	€ 0,007
Gips	€ 0,015
Schotter	€ 0
Asbest	€ 0,23
Flaches Glas	€ 0,20

3.2 Produkte

In Entwicklung

3.2.1.1 Produktwert

In Entwicklung

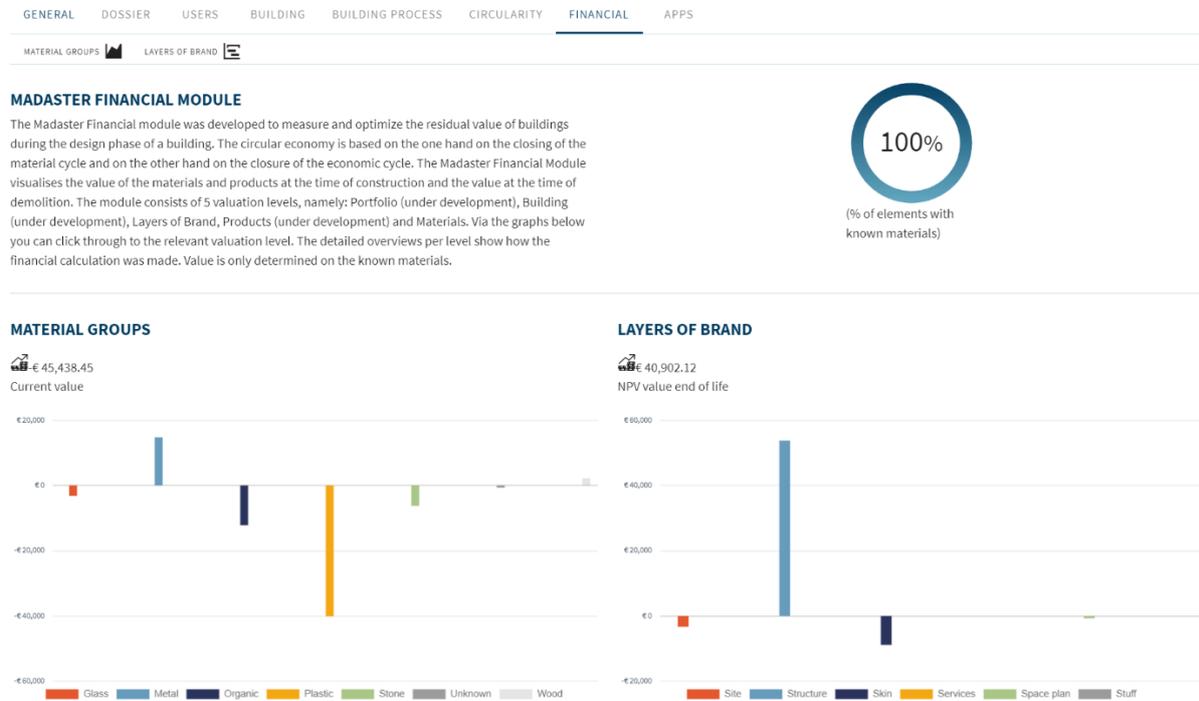
3.2.2 Korrekturfaktoren

In Entwicklung

4. Madaster Finanzmodul

4.1 Start-Seite

MADASTER GEBOUW: THE ARC



4.1.1 Was sehe ich?

Auf der Startseite des Finanzmoduls finden Sie links oben eine kurze Erklärung des Registers „Finanziell“ und der verschiedenen Ebenen, auf denen sie gemessen wurde. Oben rechts befindet sich der Prozentsatz zu welchem das Modell korrekt mit den in Madaster bekannten Materialien verknüpft wurde. Darunter befindet sich ein Dashboard, das zeigt, wie hoch der Wert der verschiedenen Materialien innerhalb des Gebäudes ist und in welcher Gebäudeebene sich dieser Wert befindet. Von der Startseite aus kann man zu den Detailansichten navigieren: "Materialgruppen" und "Gebäudeschichten".

4.1.2 Was bedeutet das?

Bekanntes Material

Die runde Zahl oben rechts zeigt an, wie viele Materialien identifiziert wurden. Die Bedeutung: Der Anteil des Volumens der identifizierten Materialien gemäss den Materialien auf Madaster für die Finanzregisterkarte im Verhältnis zum Gesamtvolumen der Materialien im Gebäude.

Materialgruppen

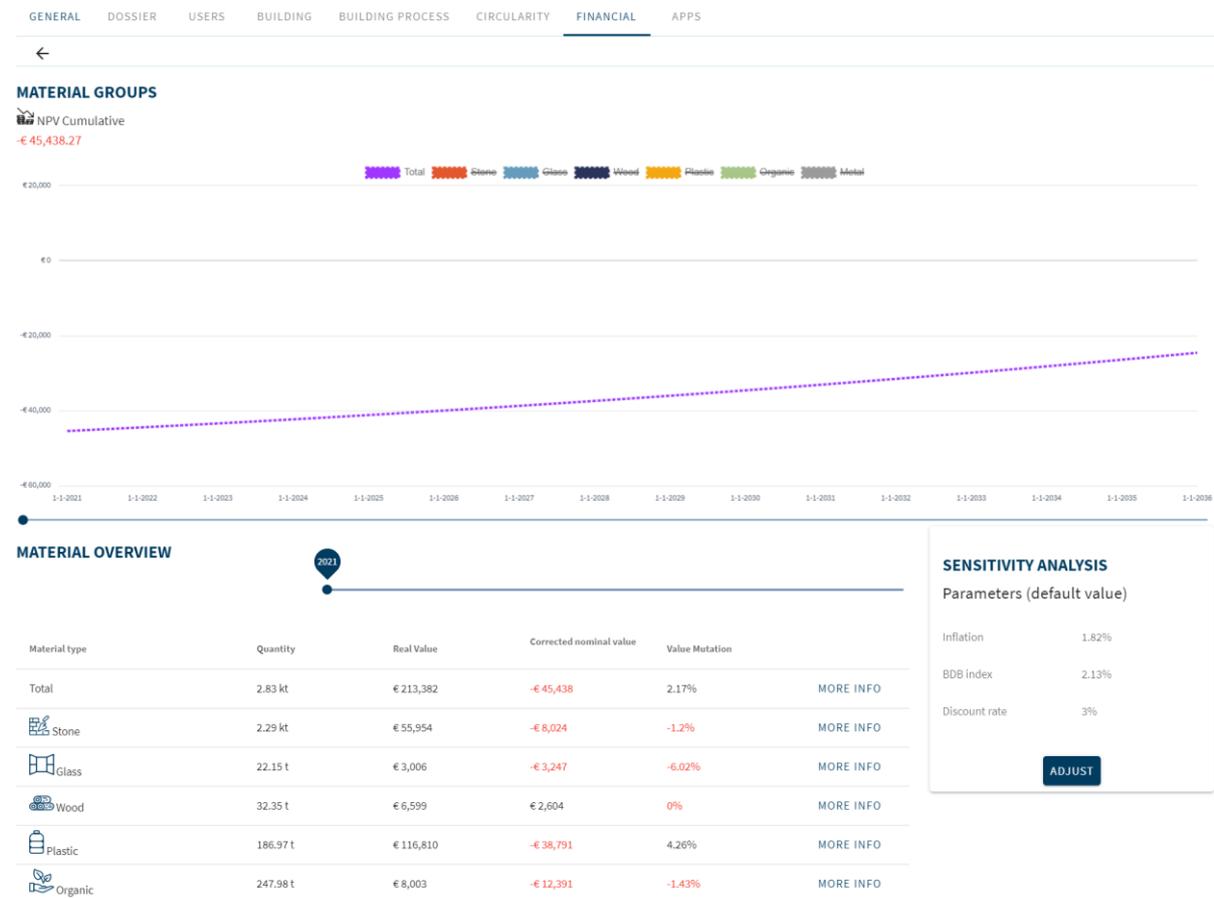
Das Diagramm unten links zeigt den Wert der Materialgruppen an. Der hier angezeigte Wert ist der aktuelle Wert der Materialien. Fährt man mit dem Mauszeiger über die Balken im Diagramm, erscheint der aktuelle Wert der Summe der Materialien der jeweiligen Materialfamilie.

Gebäudeschichten

Das Diagramm unten rechts zeigt den Kapitalwert der verschiedenen Gebäudeschichten auf der Grundlage der funktionalen Lebensdauer. Der zukünftige Wert der Materialien wird mit Hilfe des Abzinsungssatzes, der auf der Detailseite geändert werden kann, auf heute zurückgerechnet.

4.2 Materialgruppen

MADASTER GEBOUW: THE ARC



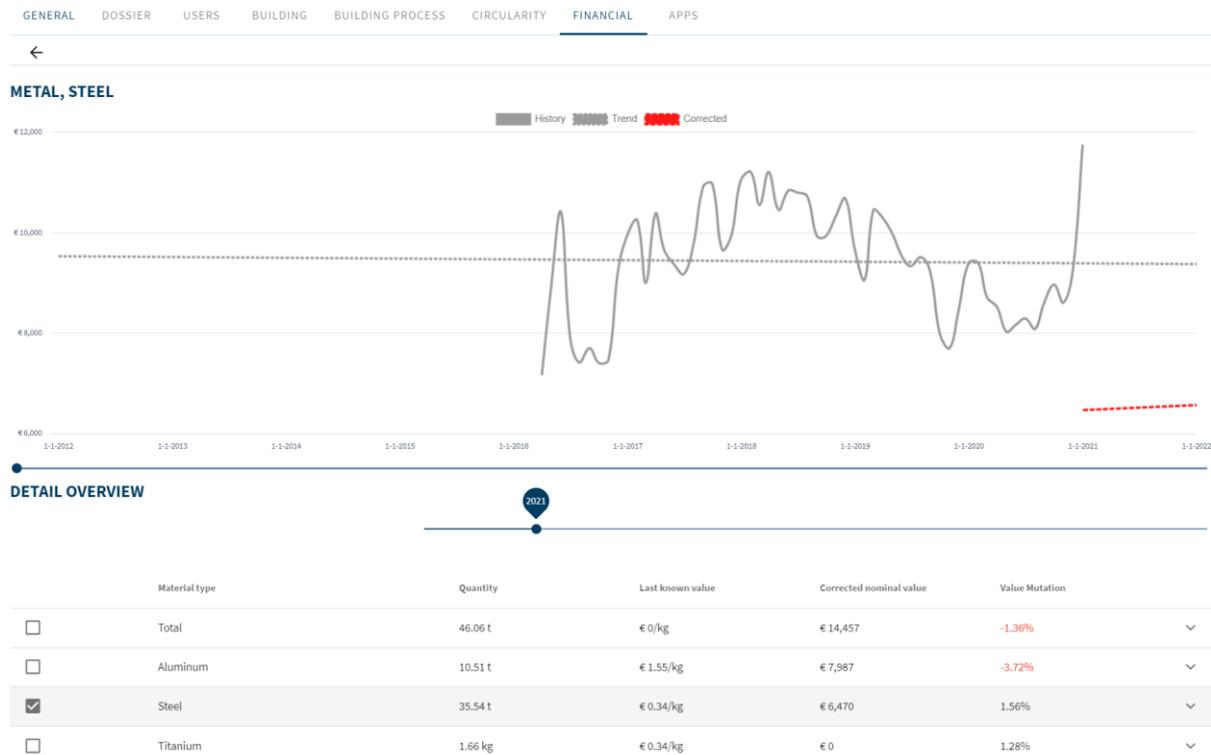
4.2.1 Was sehe ich ?

Die Seite Materialgruppen zeigt, wie sich der Materialwert von Materialfamilien im Laufe der Zeit entwickelt. Oberhalb der Grafik können die verschiedenen Materialfamilien durch Anklicken der jeweiligen Gruppe ein- und ausgeschaltet werden. Der zukünftige Wert wird nach den in den Kapiteln 1, 2 und 3 beschriebenen Formeln berechnet. Dies bedeutet, dass er auf der Grundlage des historischen Wertes berechnet wird. Die Inflation wird bei der Bewertung in die Zukunft nicht berücksichtigt. Der Zukunftswert ist daher der beizulegende Zeitwert der Materialien. Die Spalte neben dem beizulegenden Zeitwert zeigt den angepassten Nominalwert der Materialien. Dieser Wert beinhaltet die Inflation und den BDB-Index. Darüber hinaus sind die Korrekturfaktoren bereits vom Materialwert abgezogen worden. Dieser letzte Wert ist in der Grafik zu sehen.

4.2.2 Wie wurde dies berechnet ?

Der Wert der Materialfamilien wird ermittelt, indem die Werte der Materialien innerhalb der Familien addiert werden. Der Wert der Materialien wird wie in Kapitel 2 beschrieben ermittelt. Wenn Sie auf die Schaltfläche "Mehr Info" klicken, erscheint ein Bildschirm mit weiteren Erläuterungen zu diesem Wert. Die Grafik in der Detailansicht einer Materialfamilie zeigt auch die historischen Preise, wenn ein Material angeklickt wird. Diese wird als durchgezogene Linie dargestellt. Durch sie wird eine Trendlinie gezogen, die durch eine gepunktete Linie dargestellt wird. Die rot gepunktete Linie ist der korrigierte Nominalwert des Materials. Dieser wurde um die Korrekturfaktoren Inflation und BDB-Index korrigiert.

MADASTER GEBOUW: THE ARC



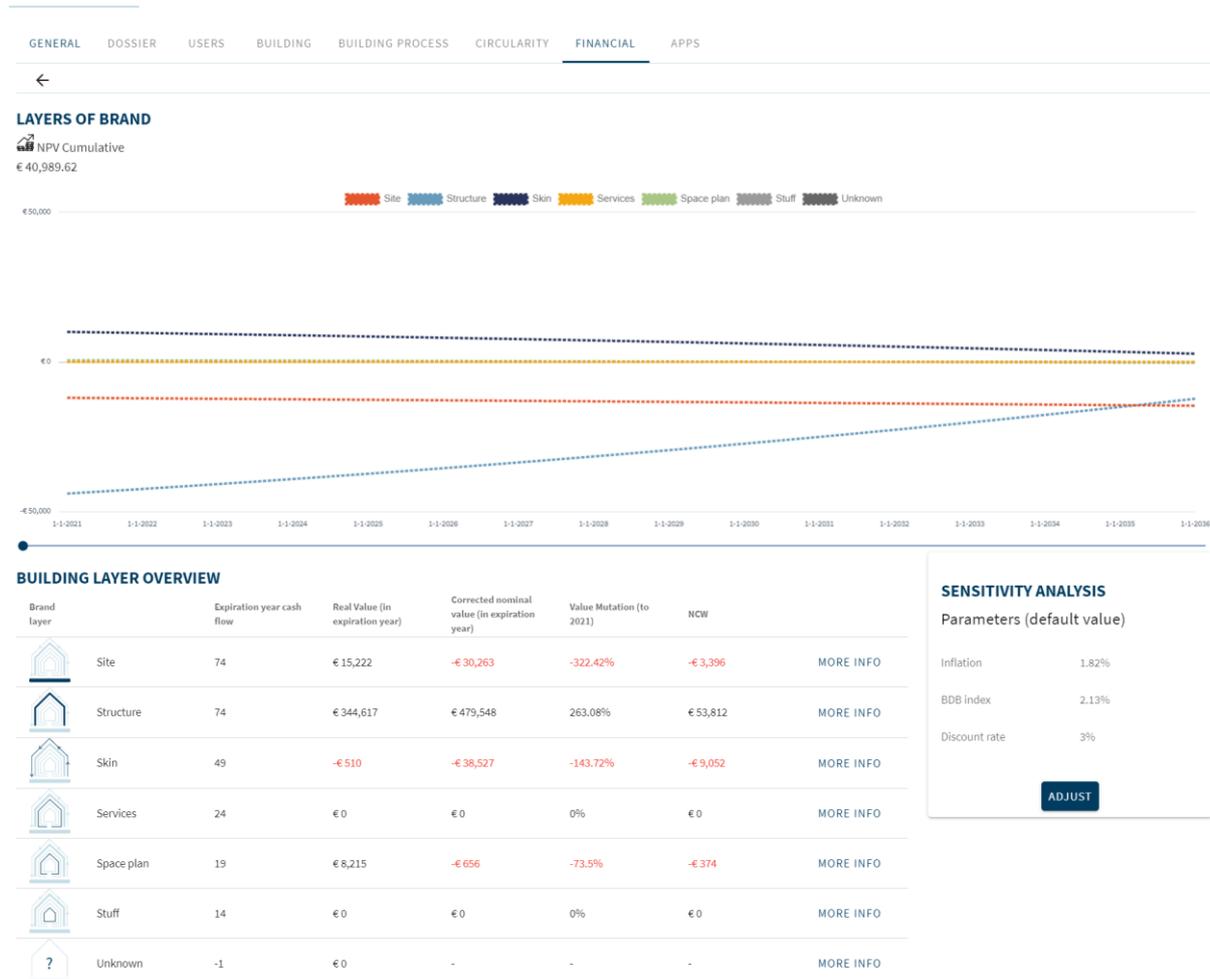
4.2.3 Was bedeutet das?

Der Gesamtwert der Produktgruppen addiert stellt den Wert auf Materialebene für das gesamte Gebäude dar. Der Verlauf dieses Wertes ist in der Grafik dargestellt. Dabei ist der Diskontierungssatz noch nicht berücksichtigt. Der dargestellte Wert ist der Nominalwert im jeweiligen Jahr.

4.3 Detailansicht Produkte

In Entwicklung

4.4 Gebäudeebenen MADASTER GEBOUW: THE ARC



4.4.1 Was sehe ich ?

Auf der Seite mit den Gebäudeschichten wurde der zukünftige Wert der Materialien am Ende ihrer Nutzungsdauer berechnet. Dieser wird dann mit dem Diskontsatz auf den heutigen Tag abgezinst. Die Annahmen für den Zukunftswert beruhen, wie in Kapitel 2 beschrieben, auf historische Preise, die durch Abzug von Inflation und Wechselkurs um makroökonomische Effekte korrigiert wurden.

4.4.2 Wie wurde dies berechnet ?

Der Kapitalwert eines Materialflusses mit einer gegebenen Funktionsdauer wird berechnet, indem der Materialwert von $t = \text{Funktionsdauer}$ zurück zu $t = 0$ berechnet wird. Dies geschieht nach folgender Formel:

$$NCW_{\text{materialaastroom } x \text{ op } t=Lf} = \frac{NW_{\text{materialaal } x \text{ op } t=Lf}}{(1+d^t)}$$

Wo:

$NCW_{\text{materialaastroom } x \text{ op } t=Lf}$	Wert des Materialflusses x basierend auf der technischen Lebensdauer
$NW_{\text{materialaal } x \text{ op } t=Lf}$	Der Nennwert des Materialflusses x am Ende seiner Nutzungsdauer
D	Diskontierungssatz
t	Zeit

4.4.3 Was bedeutet das?

Die verschiedenen Cashflows werden in dieser Übersicht als Jahre dargestellt. Das heißt, jedes Material wird am Ende seiner Nutzungsdauer aus dem Gebäude entfernt. Von diesem Jahr aus wird der Wert des Materials mit zeitlichen Effekten zurückgerechnet auf $t = 0$. Dies ergibt den Kapitalwert der verschiedenen Cashflows. Die Summe dieser Kapitalwerte ist der Kapitalwert der verschiedenen Materialströme über die Unterhaltungsperiode des Gebäudes. Dieser Wert kann ausschlaggebend für die Materialwahl sein und ist der wichtigste Wert bei der Investitionsentscheidung.