

Madaster Finanzielles Modul

Eine Erläuterung des Finanzmoduls innerhalb der Madaster-Plattform

Gemacht für
Madaster Germany

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	Umfang und Annahmen	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	Detailbildschirm Produkte	12
4.4	Seite Gebäudeebenen	12
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 Material Passport 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 wie persönliche Merkmale wie das Geburtsdatum oder Geburtsort für einen "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 Finanzielle Modul genauer bestimmen, was der Endwert auf Basis des Materialwertes als absoluter Mindestwert ist. Je mehr abbaubare und nachhaltige Materialien verbaut werden, desto höher wird der Restwert. 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 Kenntnis 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 Finanztabelle erleichtert Madaster den Markt mit Möglichkeiten für neue Geschäftsmodelle.

1.2 Umfang und Annahmen

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. Unterhalb des Materialwertes wird die niedrigste Stufe der Wiederverwertung angefahren. Dies ist die untere Grenze für die Wiederverwendung von Materialien. Die Bewertung auf Produktebene ist höchstwahrscheinlich eine höhere Bewertung, da das Material zu einem nutzbaren Objekt verarbeitet wird. Der Produktwert wird durch den Wiederverwendungswert von Produkten dargestellt. Ein Produkt ist ein nutzbares Gebilde aus einem oder mehreren Materialien. Ein Produkt kann auch aus mehreren Produkten bestehen.

So kann z. B. ein Klimagerät als Produkt betrachtet werden, aber auch nur das Außengehäuse oder die Schraube, mit der es an der Wand befestigt wird, kann als Produkt betrachtet werden. Diese Definition ist flexibel in Bezug auf die Größe des Produkts.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Materialwert

2.1.1 Material

Der Materialwert wird ermittelt, indem der Warenwert oder der Marktwert von Materialien als Grundlage genommen wird. Dieser Wert wird dann um die Korrekturfaktoren reduziert. Diese Korrekturfaktoren stellen die Differenz zwischen den neuen, wiederzuverwendenden Materialien und den Materialien, wie sie sich im Gebäude befinden, dar. Alles dazwischen ist:

- Abbruch- und Demontagekosten
- Zusätzliche Transportkosten zum Verarbeiter
- Bearbeitungs- und Verarbeitungskosten
- Korrektur für 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: Abriss- 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

2.1.2.1.1 Abbruch- und Demontagekosten

Die Abbruch- und Rückbaukosten für ein Gebäude werden derzeit mit vordefinierten niederländischen Standards pro m^2 BGF angenommen. Die gesamten Abbruchkosten 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 Demontagekosten des Materials K.1 zum Zeitpunkt x
$TSDK_{Gebouw}$	Gesamtabbruch- und Rückbaukosten eines Gebäudes
M_{gebouw}	Gesamtmasse des Gebäudes
$LI_{k.1}$	Der Lockerungsindex des Materials
$i_{bdb;t=x}$	BDB-Index von $t=0$ bis $t=x$

2.1.2.1.2 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:

$FK.1.2; t=x$	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

2.1.2.1.3 Bearbeitungs- und Verarbeitungskosten

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

Wo:

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

2.1.2.1.4 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.

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 schwul		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
Stahlschrott		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 in den Rohstoffpreisen enthalten. Dies ist oft bei Materialien der Fall, die eher einen lokalen als einen globalen Markt haben. Ein Beispiel sind steinige Materialien. Diese Materialien sind relativ wenig wert, kosten aber sehr viel Geld für den Transport. Folglich gibt es keinen nationalen, europäischen oder globalen Absatzmarkt. Der Preis wird also lokal aufgrund von Angebot und Nachfrage bestimmt. Ein Durchschnittspreis hierfür wurde anhand von Interviews 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" wurde der Heizwert von Holz berücksichtigt. Hier wurde also das Downcycling-Szenario, d.h. die Verbrennung, angenommen. Dem Heizwert wird ein durchschnittlicher Energiepreis von 3,5 Cent gegenübergestellt. Dies ist der durchschnittliche Energiepreis des Jahres 2017 ohne Steuern, Lieferkosten etc.

Der Preis für Sand wurde auf der Grundlage eines Vergleichs mehrerer Anbieter ermittelt. Die anderen Preise basieren auf Gemeinschaftspreisen von verschiedenen Weltmärkten.

3.1.2 Korrekturfaktoren

Die Ausgangspunkte für die Korrekturfaktoren sind wie folgt:

- Die Abbruchkosten 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

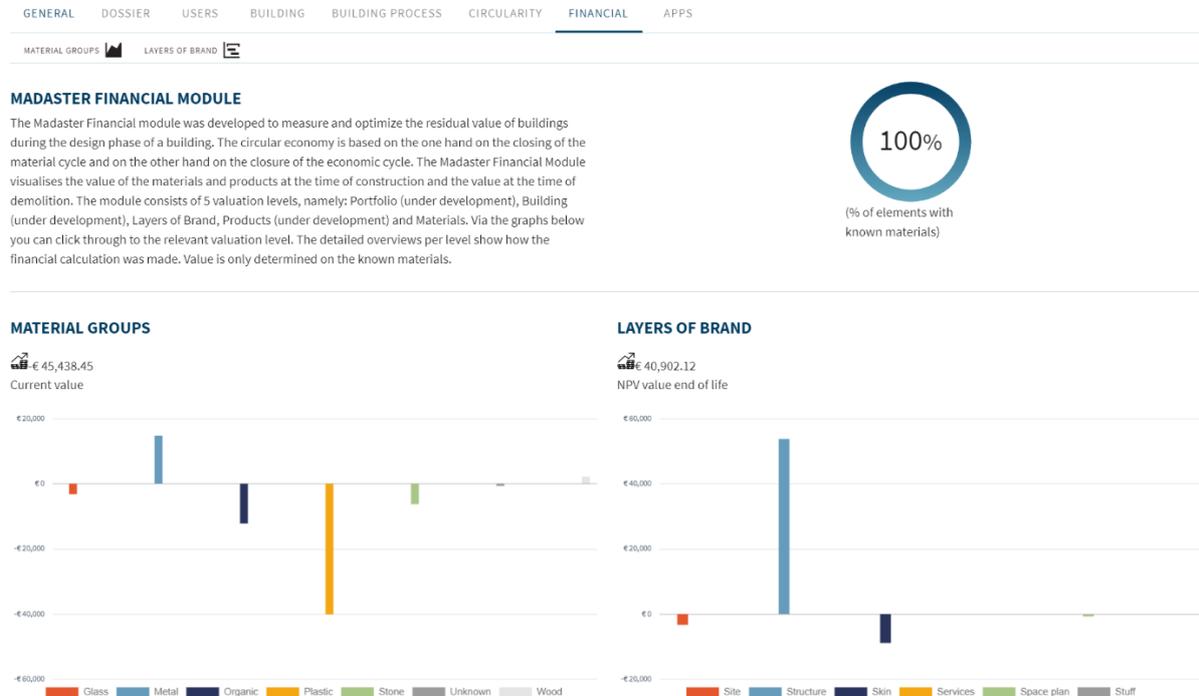
3.2.2 Korrekturfaktoren

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 der Finanztabelle und der verschiedenen Ebenen, auf denen sie gemessen wurde. Oben rechts ist die Ebene, auf der das Modell korrekt mit den in Madaster bekannten Materialien verknüpft ist. Dann gibt es 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 können Sie zu den Detailbildern navigieren: 'Materialgruppen' und 'Gebäudeschichten'.

4.1.2 Was bedeutet das?

Bekanntes Material

Die runde Zahl oben rechts zeigt an, wie viele Materialien identifiziert wurden. Dies beinhaltet: Der Anteil des Volumens der identifizierten Materialien gemäß der Madaster-Materialliste für den Finanztab im Verhältnis zum Gesamtvolumen der Materialien im Gebäude.

Materialgruppen

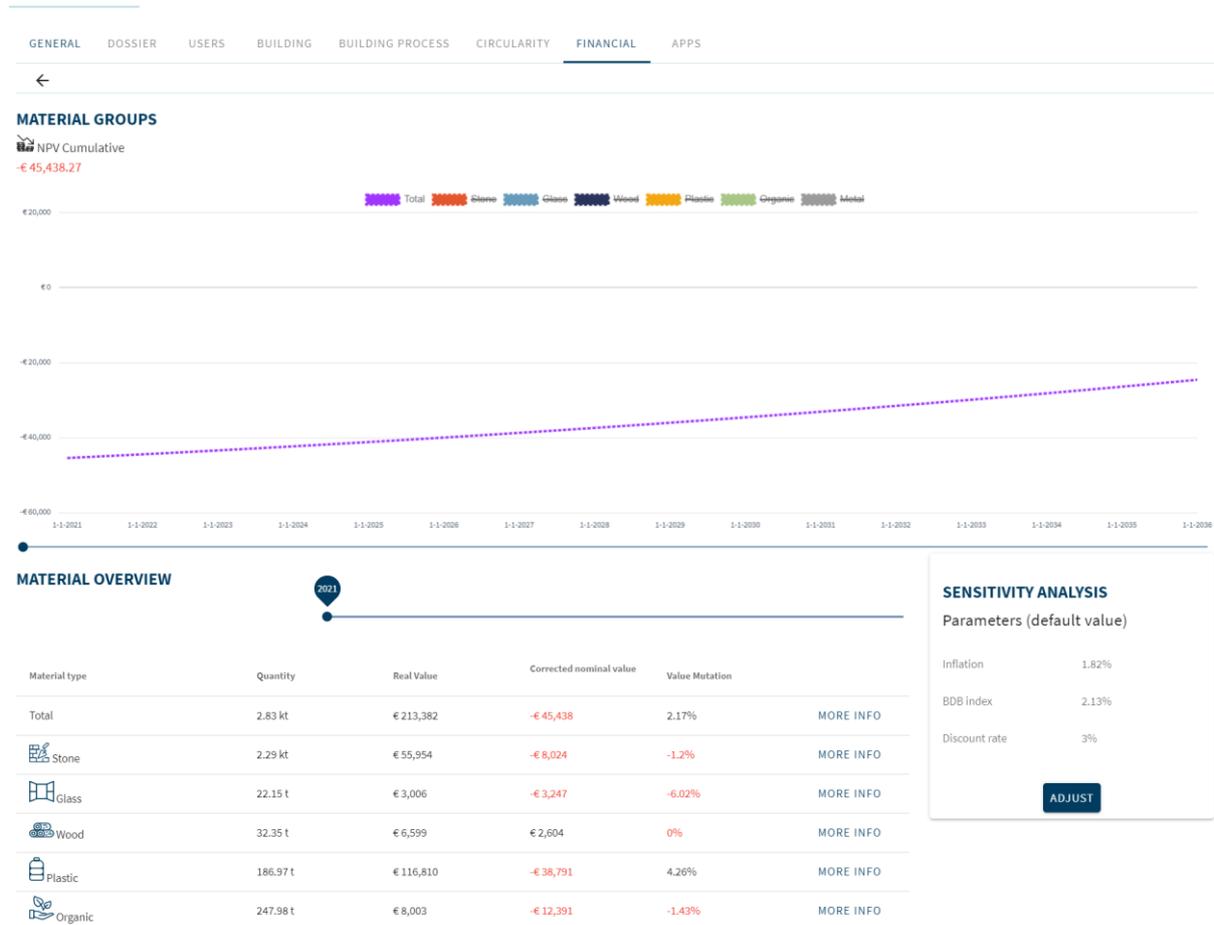
Das Diagramm unten links zeigt den Wert der Materialgruppen an. Der hier angezeigte Wert ist der aktuelle Wert der Materialien. Wenn der Benutzer mit der Maus über die Balken im Balkendiagramm fährt, erscheint der aktuelle Wert der Summe der Materialien in der jeweiligen Materialfamilie.

Gebäudeschichten

Die Grafik unten rechts zeigt den Kapitalwert der verschiedenen Gebäudeschichten auf Basis der Funktionsdauer. Der zukünftige Wert der Materialien wird unter Verwendung des Diskontsatzes, 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 Anzeige-Schaltflächen der verschiedenen Materialfamilien ein- und ausgeschaltet werden. Der zukünftige Wert wird nach den in den Kapiteln 1,2 und 3 beschriebenen Formeln berechnet. Das bedeutet, dass er auf der Grundlage des historischen Wertes berechnet wurde. Die Inflation wird bei der Bewertung in die Zukunft nicht berücksichtigt. Der Zukunftswert ist also der Zeitwert der Materialien. Die Spalte neben dem beizulegenden Zeitwert zeigt den bereinigten Nominalwert der Materialien. Dieser Wert beinhaltet die Inflation und den BDB-Index. Außerdem 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 wurde durch Addition der Werte der Materialien innerhalb der Familien ermittelt. Der Wert der Materialien wird, wie in Kapitel 2 beschrieben ermittelt. Wenn die Schaltfläche "Mehr Info" angeklickt wird, erscheint ein Bildschirm mit weiteren Erläuterungen zu diesem Wert. Die Grafik im Detailbildschirm einer Materialfamilie zeigt auch die historische Preisreihe, wenn ein Material angeklickt wird. Diese wird als graue durchgezogene Linie dargestellt. Durch diese ist eine Trendlinie gezeichnet, die durch eine graue gepunktete Linie dargestellt wird. Die rot gepunktete Linie ist der korrigierte Nominalwert des Materials. Dieser ist mit den Korrekturfaktoren, Inflation und BDB-Index korrigiert.

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.

MADASTER GEBOUW: THE ARC



DETAIL OVERVIEW

2021

	Material type	Quantity	Last known value	Corrected nominal value	Value Mutation	
<input type="checkbox"/>	Total	46.06 t	€ 0/kg	€ 14,457	-1.36%	▼
<input type="checkbox"/>	Aluminum	10.51 t	€ 1.55/kg	€ 7,987	-3.72%	▼
<input checked="" type="checkbox"/>	Steel	35.54 t	€ 0.34/kg	€ 6,470	1.56%	▼
<input type="checkbox"/>	Titanium	1.66 kg	€ 0.34/kg	€ 0	1.28%	▼

4.3 Detailbildschirm Produkte *In Entwicklung*

4.4 Seite Gebäudeebenen

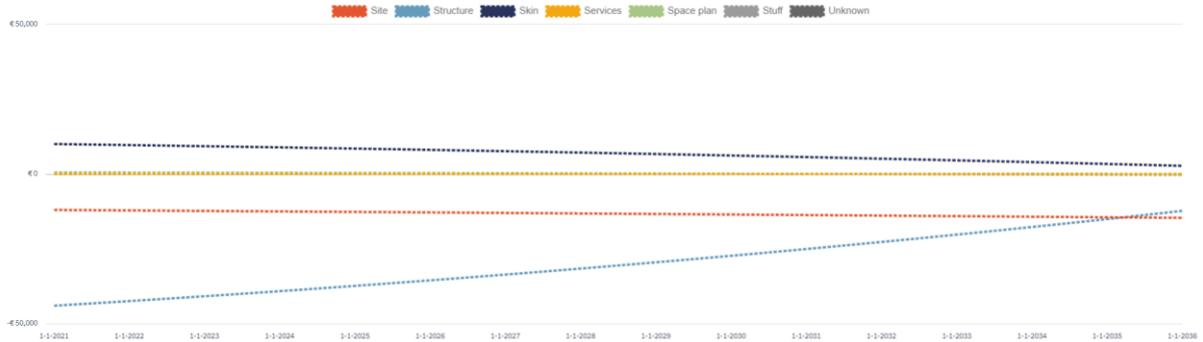
MADASTER GEBOUW: THE ARC

GENERAL DOSSIER USERS BUILDING BUILDING PROCESS CIRCULARITY **FINANCIAL** APPS



LAYERS OF BRAND

NPV Cumulative
€ 40,989.62



BUILDING LAYER OVERVIEW

Brand layer	Expiration year cash flow	Real Value (in expiration year)	Corrected nominal value (in expiration year)	Value Mutation (to 2021)	NCW	MORE INFO
Site	74	€ 15,222	-€ 30,263	-322.42%	-€ 3,396	MORE INFO
Structure	74	€ 344,617	€ 479,548	263.08%	€ 53,812	MORE INFO
Skin	49	-€ 510	-€ 38,527	-143.72%	-€ 9,052	MORE INFO
Services	24	€ 0	€ 0	0%	€ 0	MORE INFO
Space plan	19	€ 8,215	-€ 656	-73.5%	-€ 374	MORE INFO
Stuff	14	€ 0	€ 0	0%	€ 0	MORE INFO
Unknown	-1	€ 0	-	-	-	MORE INFO

SENSITIVITY ANALYSIS

Parameters (default value)

Inflation 1.82%

BDB index 2.13%

Discount rate 3%

ADJUST

4.4.1 Was sehe ich

Auf der Seite mit den Gebäudeschichten wurde der zukünftige Wert der Materialien am Ende ihrer Funktionsdauer berechnet. Dieser wurde dann auf heute zurückdiskontiert. Die Annahmen für den Zukunftswert beruhen, wie in Kapitel 2 beschrieben, auf historischen Preisreihen, 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:

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

Wo:

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

4.4.3 Was bedeutet das?

Die verschiedenen Zahlungsströme werden in dieser Übersicht zeitlich eingeordnet. Das heißt, jedes Material wird am Ende seiner Funktionsdauer aus dem Gebäude entfernt. Zu diesem Zeitpunkt wird der Wert des Materials zu diesem bestimmten Zeitpunkt mit zeitlichen Effekten auf $t = 0$ zurückgerechnet. Daraus ergibt sich der Kapitalwert der verschiedenen Zahlungsströme. Die Summe dieser Barwerte ist der Barwert der verschiedenen Materialströme über die Erhaltungsdauer des Gebäudes. Dieser Wert ist der Wert, den eine bestimmte Materialwahl heute/jetzt hat, und ist bei der Investitionsentscheidung der wichtigste Wert.