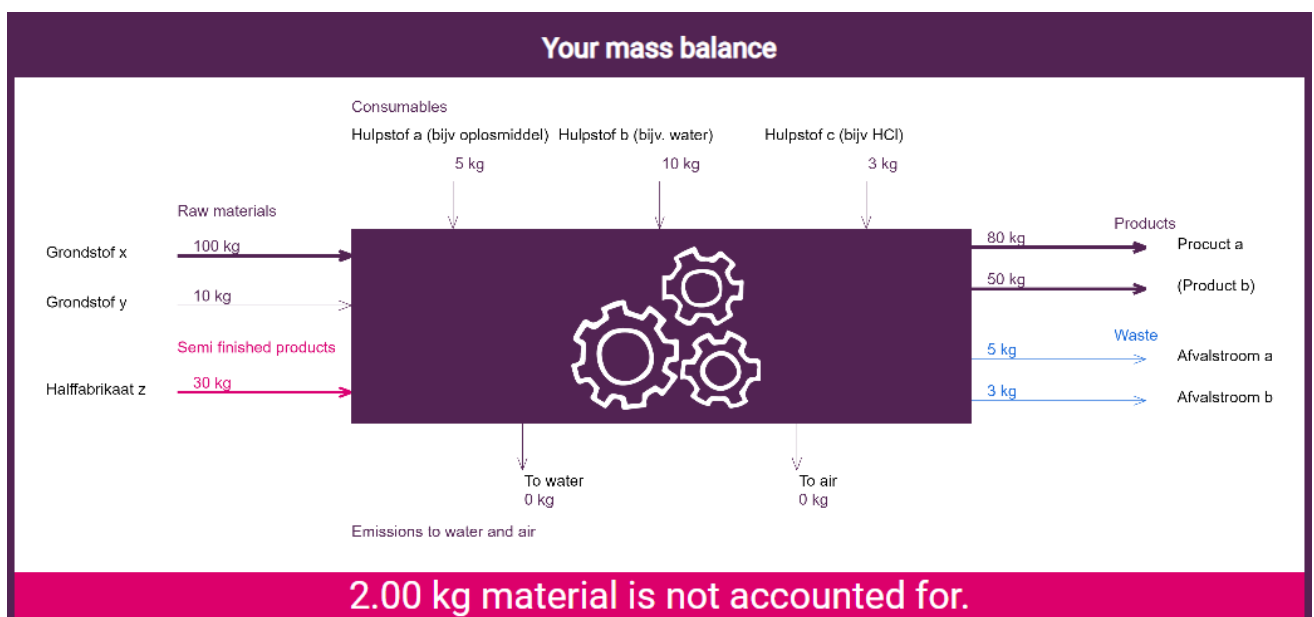


Wanneer je bedrijfsprocessen wilt verduurzamen of circulair wil maken is het belangrijk om grip te krijgen op deze bedrijfsprocessen. Een massabalans is een instrument dat hierbij kan helpen. Het laat zien wat er aan grondstoffen, halffabrikaten en hulpstoffen het bedrijf ingaat en wat als reststroom het bedrijf weer verlaat.

Een massabalans is een eenvoudige rekentool waarmee je snel en op een systematische en beeldende wijze inzicht krijgt van wat er in een bedrijf gebeurt qua materiaal- en reststromen.

De massabalans is te gebruiken als tool voor het verduurzamen van bestaande bedrijfsprocessen (optimalisatie), of kan dienen al als eerste inventarisatie om een bedrijfsproces of product circulair te maken. Via <https://fecttoolkit.nl/mass-balance-calculator/> kun je een simpele massabalans opstellen.



Het bedrijf is in de massabalans een 'black box'. De massabalans focust op wat erin en uit het bedrijf gaat, maar zoomt daarbij niet in op de interne bedrijfsprocessen. De tool kijkt daarbij naar het primaire productieproces: dus het proces dat leidt tot de vorming van een product dat het bedrijf verlaat. Onder het kopje **Vervolgstappen** is beschreven welke mogelijkheden er zijn om deze analyse verder uit breiden binnen of buiten het bedrijf.

## A Verzamelen van inputgegevens

Om de massabalans in te kunnen vullen zijn bedrijfsgegevens nodig. De moeilijkste stap bij het invullen van de tool blijkt vaak om deze gegevens eenduidig boven tafel te krijgen. Daarom besteden we hieraan extra aandacht. Via onderstaande vragenlijst nemen we je stap voor stap mee in het beschikbaar krijgen van de benodigde input om de massabalans te kunnen invullen.

### 1 Stap 1 Inkoop van grondstoffen, materialen en halffabrikaten

---

*Welke grondstoffen gebruikt het bedrijf in het primaire productieproces en in welke hoeveelheden (kg of ton)?  
En: wie zijn daarvan de toeleveranciers?*

---

De inkoopafdeling van een bedrijf houdt bij wat er wordt ingekocht. Zij moeten deze informatie beschikbaar hebben, bij voorkeur in de vorm van een **stuklijst** of '**Bill of Material**', waarin de ingekochte grondstoffen en materialen zijn aangegeven in hoeveelheid en prijs. Bij een klein bedrijf zonder aparte inkoopafdeling kan via de inkoopfacturen worden achterhaald wat er is ingekocht.

De informatie die nodig is voor het vullen van de tool:

- Ingekochte zuivere grondstoffen in kilogrammen of tonnen. Kies op basis van ingekochte hoeveelheden één eenheid (kg of ton) en reken alles daarna om (1 ton = 1000 kg).
- Ingekochte samengestelde materialen en de samenstelling hiervan. Probeer deze te herleiden tot individuele grondstoffen. Kijk in de productinformatie uit welke componenten of grondstoffen deze bestaan. Probeer aan de hand daarvan een inschatting te maken van de hoeveelheden en soorten grondstoffen waaruit de samengestelde materialen bestaan.
- Hetzelfde geldt voor halffabrikaten of onderdelen. Mogelijk zitten hierbij productspecificaties of informatie over de samenstelling of misschien zelfs een materialenpaspoort. Als de samenstelling niet te achterhalen is, vraag deze dan op bij de betreffende toeleveranciers.

### 2 Stap 2 Gebruik van hulpstoffen in het primaire productieproces

---

*Welke hulpstoffen gebruikt het bedrijf in het primaire productieproces (bijv. waterverbruik, gassen, chemicaliën, oplosmiddelen, verpakkingen, pallets etc.) en in welke hoeveelheden komen ze binnen (liter, kg, ...)?*

---

Hulpstoffen kunnen ook van groot belang zijn bij het optimaliseren of circulariseren van het productieproces. Vaak zijn hier zgn. 'quick wins' te behalen wanneer er minder of andere verpakkingen worden gebruikt, het water- of persluchtverbruik teruggedrongen kan worden of wanneer een schadelijke stof vervangen wordt door een milieuvriendelijker alternatief.

De informatie die nodig is voor het vullen van de tool:

- Inkoop van speciale gassen en chemicaliën (samenstelling en hoeveelheid moet bij de inkoopafdeling van het bedrijf bekend zijn). Mogelijk wordt hiervoor ook een milieuregistratie bijgehouden.
- Drinkwaterverbruik is af te lezen op de afrekening van het waterbedrijf. Bij gebruik van een eigen grondwaterpuls is er hiervoor waarschijnlijk een onttrekkingsvergunning voor een bepaald debiet, of misschien meet het bedrijf dit zelf.
- De hoeveelheid verpakkingsmateriaal en pellets is moeilijker in beeld te brengen. Daar is mogelijk een eigen onderzoekje voor nodig: meet een week lang wat erin en eruit gaat. Gooit het bedrijf verpakkingen of pellets nu allemaal weg als afval, dan weet de afvalverwerker mogelijk ook welke hoeveelheden er worden aangeleverd.

### 3

#### Stap 3 Productie van rest- en afvalstromen

---

*Welke afvalstoffen produceert het bedrijf en in welke hoeveelheden (kg of ton)?  
Hoeveel kg of ton gaat naar een afvalverwerker?*

---

De informatie die nodig is voor het vullen van de tool:

- Vaste rest- en afvalstromen: in het contract met de afvalverwerker staat waarschijnlijk hoeveel en in welke samenstelling het afval wordt aangeleverd. Zo niet dan is mogelijk op te vragen bij de afvalverwerker wat deze van het bedrijf afneemt aan reststromen.
- Afvalwater: loost het bedrijf specifieke stoffen op het riool of oppervlaktewater dan heeft het hiervoor mogelijk een lozingsvergunning waarin de samenstelling en hoeveelheden vermeld staan.
- Emissies naar de lucht: heeft het bedrijf emissies naar de lucht, dan is er hiervoor waarschijnlijk ook een vergunning of bedrijfsinformatie over de samenstelling hoeveelheden afvalstoffen die worden uitgestoten.
- Naast het opvragen van gegevens, kunt je uiteraard ook gaan monitoren hoeveel afval het bedrijf verlaat en welke stromen dat zijn (papier, glas, plastic, metaal, hout, biologisch afval, chemicaliën, afvalwater).

---

*Hoe worden deze reststromen verwerkt, door wie worden deze verwerkt  
en wat wordt ervan gemaakt?*

---

Naast gegevens over de hoeveelheid afvalstromen, kan het ook van belang zijn om te weten wat er daarna mee gebeurt. Wanneer bekend is aan welke afvalverwerker het bedrijf zijn reststromen levert, dan is dat hier na te vragen.

- Vraag aan de afvalverwerker of andere afnemer van reststromen op welke wijze zij de reststromen in de huidige situatie benutten.

## 4

**Stap 4 Samenstelling van het product**

---

*Waaruit bestaat het product dat mijn bedrijf maakt?  
Hoe wordt het gebruikt en wat gebeurt er met het product aan het einde van de levensduur?*

---

Uiteraard is het product belangrijkste resultaat van het productieproces. Om meer grip te krijgen op uw productieproces en product is het belangrijk om te weten welke van de gebruikte grond- en hulpstoffen in het product belanden en welke als afval- of reststromen vrijkomen (zie ook onder 3). Verder is het belangrijk om te weten wat er met het product gebeurt tijdens het gebruik en in de eindfase van het gebruik van het product. Des te meer informatie je hierover hebt, des te meer aangrijpingspunten heeft u om het product circulair te maken.

De informatie die nodig is voor het vullen van de tool:

- **Analyse van het product:** op basis van de ingekochte materialen en de stoffen die als afval het bedrijf verlaten, is een analyse of inschatting maken van de hoeveelheden grondstoffen in het product. Dit kan worden vertaald in een zogenaamd '**productpaspoort**' waarin de samenstelling van het product is weergegeven. Zo weten afnemers van het product en/of de eindgebruiker uit welke grondstoffen en materialen het product bestaat. Dat is heel nuttige informatie in de eindfase van een product om het een tweede of andere toepassing te geven. Het kan ook informatief zijn voor de kritische consument die duurzame producten wil kopen.
- **Afvalstromen tijdens de gebruiksfase van het product:** inventariseer ook welke onderdelen van het product tijdens de gebruiksfase (levensduur) tussentijds vervangen moeten worden of welke hulpstoffen of producten het eindproduct tijdens de gebruiksfase verbruikt. Denk aan bijvoorbeeld: banden van een aanhanger die slijten en tussentijds vervangen moeten worden, coffeecups, cartridges, filters, smeermiddelen.
- **Wat gebeurt er aan het einde van de levensduur met het product:** wat gebeurt er in de huidige situatie met het product als het product versleten is of onbruikbaar raakt? (Hoe) wordt het gerecycled? Of belandt het in de afvalcontainer? Met deze informatie krijg je meer grip op de eindfase van het product.

**B Van analyse naar actie**

De verzamelde gegevens kun je nu invoeren in de massabalans. Deze eenvoudige massabalans biedt een globaal inzicht in de belangrijkste stofstromen in uw bedrijfsproces. Je kunt aan de hand hiervan gaan bepalen waar je wilt gaan sturen. Dat kan bijvoorbeeld zijn door hetzelfde product te maken met minder (schadelijke) grond- en hulpstoffen. Dat is niet alleen goed voor het milieu en, maar kan bijvoorbeeld ook vanuit Arbo technisch oogpunt winst opleveren. Ook kun je ook naar de reststromen of afvalstromen van het bedrijf kijken. Welke zijn mogelijk te voorkomen of te elimineren? Hoe kunnen resterende reststromen mogelijk nog op een andere manier hergebruikt worden en daarmee opnieuw waarde krijgen? Zo zet je de eerste stappen naar een duurzame en meer circulaire bedrijfsvoering.



De volgende vragen kunnen helpen om hierbij de juiste acties te bepalen:

### 1. Ten aanzien van grondstoffengebruik:

- Is hetzelfde product met andere, meer milieuvriendelijke of met minder grondstoffen te produceren?
- Vereist dit een ander ontwerp van het product?
- Heeft het bedrijf invloed op de toeleveranciers van de gebruikte grondstoffen of halffabrikaten? Kan het bedrijf eventueel switchen van toeleverancier?

### 2. Ten aanzien van hulpstoffengebruik:

- Zijn de gebruikte deze hulpstoffen echt nodig? Kan het ook met minder?
- Zijn er minder schadelijke varianten mogelijk?
- Zijn de gebruikte hulpstoffen te hergebruiken? (bv. proceswater)
- Kunnen verpakkingen etc. waarin grondstoffen of materialen binnenkomen teruggestuurd worden naar de toeleverancier of is het mogelijk om in de keten een systeem voor retouremballage opzetten?

### 3. Ten aanzien van afvalstromen in het bedrijf:

- Kunnen afvalstromen worden vermeden of hergebruikt worden in het bedrijf of in de keten?
- Kunnen afvalstromen als reststromen ingezet worden in het productieproces van een ander bedrijf?
- Kunnen afvalstromen een hoogwaardigere toepassing krijgen dan nu het geval is?

### 4. Ten aanzien van het product:

- Is het mogelijk ervoor te zorgen dat het product geen schadelijke stoffen bevat?
- Is het mogelijk de levensduur van het product te verlengen?
- Is het te organiseren dat het product na de gebruiksfase een tweede leven krijgt of dat het bedrijf het zelf terugneemt om het te repareren of refurbishen of om de grondstoffen opnieuw te gebruiken?
- Is het product zo te ontwerpen dat het na gebruik eenvoudig terug te brengen is naar zijn oorspronkelijke componenten of grondstoffen?
- Zijn in het product aanwezige grondstoffen of hulpstoffen te vervangen door natuurlijk afbreekbare producten? En zo ja hoe worden die dan afgebroken via natuurlijke processen?
- Is het mogelijk om eventuele afvalstromen tijdens de gebruiksfase van het product te elimineren of verminderen?

### 5. Ten aanzien van het draagvlak binnen en buiten uw bedrijf:

- Sta ik en mijn werknemers open voor een kritische blik ten aanzien van de huidige bedrijfsvoering en voor verandering/verbetering om de bedrijfsvoering meer circulair te maken?
  - Is het antwoord op deze vraag **ja**, dan kun je direct hiermee aan de slag.
  - Is het antwoord op deze vraag **nee**, vraag je dan af waarom je dit toch bent gaan lezen.

- Weten mijn werknemers wat een circulaire bedrijfsvoering is?
  - Indien niet: investeer in kennisoverdracht of bijscholing voordat je binnen het bedrijf de gewenste veranderingsprocessen in gang zet.
  - Indien wel: betrek de werknemers actief bij de veranderprocessen en maak gebruik van hun praktische kennis en inzichten van de bestaande bedrijfsvoering.
- Denk je dat eindgebruikers (en toeleveranciers) het positief waarderen als het bedrijf circulair gaat werken?
  - Zo ja: betrek de eindgebruikers (en toeleveranciers) bij de circulaire ambities.
  - Zo niet: ga met de afnemers of eindgebruikers in gesprek hierover.
  - Als je het niet weet: onderzoek het dan eerst.

## C Vervolgstappen

Het opstellen van de massabalans en het beantwoorden van bijbehorende vragen, geven een eerste inzicht in aangrijpingspunten voor het circulair maken van het product en optimaliseren van het bedrijfsproces.

Smaakt dit naar meer dan kun je deze analyse op meerdere manieren uitbreiden:

1. **Procesanalyse:** na het opstellen van de massabalans, kun je verder *inzoomen* op de 'black box' waarbinnen de bedrijfsprocessen plaatsvinden. In een meer gedetailleerde '**material flow analyses**' kan het bedrijfsproces gedetailleerder in kaart worden gebracht met een stroomschema waar in precies te zien is hoe de stromen zich door het bedrijf bewegen en in verschillende processtappen omgezet worden in tussen- of eindproducten. Zo is beter te zien waar in het productieproces zaken verbeterd kunnen worden en waar exact de aangrijpingspunten liggen.
2. **Ketenanalyse:** een andere mogelijkheid is om vanuit deze massabalans uit te zoomen naar buiten het bedrijf door er een ketenanalyse van te maken. Deze geeft hoe de grondstofstromen zich door de gehele productieketen bewegen. Dit gaat richting een LCA (Life Cycle Analyses) waarmee het bedrijf een uitgebreider inzicht krijgt in de herkomst en integrale milieubelasting van product- en grondstoffen, inclusief, verpakking, transport en verwerking. Uiteraard is hiervoor informatie en medewerking van de toeleveranciers en mogelijk ook de afnemers van het bedrijf nodig.

Mocht je naar aanleiding van deze uitleg nog vragen hebben of praktische ondersteuning nodig hebben bij de uitvoering van duurzame of circulaire ambities? Neem dan contact op met het Fontys Expertisecentrum Circulaire Transitie (FECT)

Telefoon: 08850-82133  
 Email: [FECT@fontys.nl](mailto:FECT@fontys.nl)  
[LinkedIn](#)

