

	Introductie	2
Stap 1	De nulmeting	5
Stap 1A	Inzicht in grondstoffengebruik en afvalproductie	5
Stap 1B	Inzicht in energieverbruik	7
Stap 1C	Inzicht in transport en CO <sub>2</sub> -uitstoot	8
Stap 2	Analyse van de nulmeting	11
Stap 2A	Grond- en hulpstoffenverbruik	11
Stap 2B	Energieverbruik	13
Stap 2C	Berekenen CO <sub>2</sub> -reductie	14
Stap 3	Het stellen van doelen en meten van impact	16
Stap 4	De finale: wanneer ben ik nu echt circulair?	18

*Klik op de titel of het paginanummer in bovenstaande figuur om naar dat onderdeel van het stappenplan te gaan.*

## Introductie

Dit stappenplan is een eerste stap voor jou als MKB-ondernemer om zelf meer grip te krijgen op het bedrijfsvoeringsproces. Je kan van hieruit weloverwogen beslissingen maken op weg naar duurzaam of circulair ondernemen.

In de introductie staat kort uitgelegd wat duurzaam en/of circulair ondernemen inhoudt en welke motivatie er nodig is om met duurzaam en/of circulair ondernemen aan de slag te gaan. Vervolgens ga je aan de slag met een nulmeting om meer inzicht te krijgen in je bedrijfsprocessen ten aanzien van energie, grondstoffen en mobiliteit, gevolgd door een analyse van de nulmeting. De derde stap is het stellen van doelen en het meten van de impact en als laatste is er een checklist die je kunt doorlopen om te kijken hoe circulair je bent of wat er nodig is om circulair te zijn.

### Circulair of duurzaam?

Veel bedrijven zetten al stappen richting meer duurzaamheid, door efficiëntere bedrijfsprocessen, door te letten op energieverbruik of door principes van verantwoord maatschappelijk ondernemen (MVO) toe te passen. Circulariteit of circulaire economie is een relatief nieuw begrip dat je steeds vaker hoort. Maar wat is het verschil tussen duurzaam en circulair ondernemen?

Bij **duurzaam ondernemen** gaat het om het zoveel mogelijk verminderen van de milieubelasting van de bestaande bedrijfsvoering. Het bedrijf verandert niets wezenlijks aan het bestaande bedrijfsmodel, maar zorgt dat er nog zo min mogelijk grondstoffen en energie worden verbruikt en dat er zo min mogelijk afvalstromen en schadelijke stoffen vrijkomen. Het gaat dus om **optimalisatie en efficiency**: wat kan er zuiniger, minder schadelijk en beter? De onderneming past alleen de randvoorwaarden van het bestaande productieproces aan.

Bij **circulair ondernemen** gaat het erom het **bedrijfsmodel en de producten zelf onder de loep te nemen**. Uit welke grondstoffen wordt uw product eigenlijk gemaakt? Hoe duurzaam zijn die, waar komen ze vandaan, hoe worden ze geproduceerd, en hoe komen ze bij het bedrijf? Wat gebeurt er met het product na het einde van zijn levensduur? Je gaat het product, de keten en het productieproces zo **herontwerpen**, zodat er een product (of dienst) ontstaat dat niet meer leidt tot de vorming van afval aan het einde van de levensduur van het product. Dit vergt mogelijk een ander productontwerp, andere skills van uw personeel, misschien wel een ander type bedrijfsvoering en een ander type businessmodel. Met andere woorden: het is een ingrijpend proces dat een ondernemer dwingt om na te denken over de **essentie van het product, het bedrijf en de bedrijfspartners**.

### Hoe kan ik beginnen met circulair ondernemen?

Zoals hierboven geschetst is de transitie naar circulair ondernemen een ingrijpend en veelomvattend proces. Er zijn **verschillende strategieën** mogelijk om als bedrijf (meer) circulair te worden:

### 1. Een stapsgewijze omvorming naar een meer circulaire bedrijfsvoering

Hierbij ga je de bestaande productiewijze eerst maximaal verduurzamen en zet je vervolgens stappen richting een meer circulaire bedrijfsvoering. Dat betekent: verminderen van gebruik van grondstoffen maar ook het kritisch tegen het licht houden van deze grondstoffen. Zitten er schadelijke stoffen in? Zijn er minder schadelijke alternatieven? Kan ik met minder grondstoffen hetzelfde product maken? Wat voor andere dingen kan ik –of iemand anders- met mijn afval doen. Je kunt ook beginnen met kleine stappen: waar zit mijn product in verpakt? Kan dat anders? Kan ik mijn verpakking terugsturen naar de toeleverancier of met hem afspraken maken over bijvoorbeeld retourverpakkingen? Van hieruit ga je steeds een stapje verder totdat de gehele bedrijfsvoering op een zeker moment circulair genoemd mag worden.

### 2. Een radicale omvorming naar een circulair product of dienst

Een 'nadeel' van de omvorming naar een circulaire bedrijfsvoering is dat als je er eenmaal aan begint je bijna niet meer terug kunt. Je kunt namelijk als bedrijf mooie stappen zetten richting een circulaire bedrijfsvoering, voor de buitenwereld ben je pas een echt circulair bedrijf, wanneer ook al je producten en processen dat zijn. De strategie om radicaal te innoveren kan daarom aantrekkelijk zijn, maar brengt ook risico's met zich mee. Heb je de (financiële) middelen en invloed om dit te doen? Zijn je personeel en je klanten er wel klaar voor? Wanneer je overweegt je businessmodel te herzien, dan kan het boek 'Duurzaam organiseren' (J.Jonker, N. Faber 2020) of de gelijknamige MOOC 'Organizing for Sustainability' je daarbij ondersteunen. Het boek en de MOOC zijn 'open source' verkrijgbaar bieden een stappenplan voor bedrijven om een nieuwe samenhangende duurzame of circulaire bedrijfsstrategie te ontwikkelen.

### 3. Een tweesporenbeleid: een circulair product/dienst naast het huidige product

Een derde manier om te experimenteren met circulariteit is om een circulair product naast het bestaande product te introduceren. Het probleem hierbij is dat dit twee parallelle productlijnen en bedrijfsstrategieën vergt en daarmee dus veel capaciteit. Die ruimte is er niet altijd binnen een MKB-bedrijf. Een oplossing kan zijn om het circulaire product eerst als een pilot te lanceren of er bijvoorbeeld een marktonderzoek naar te laten verrichten. Een hogeschool kan een MKB ondernemer hierbij helpen, door onderzoek te doen naar de specificaties, haalbaarheid en verkoopbaarheid van een nieuwe circulair product of dienst voordat het echt de markt opgaat.

## Toets vooraf: inzicht in je motivatie en attitude ten opzichte van circulair ondernemen

Voordat je echt aan de slag gaat met dit stappenplan is het verstandig om jezelf een paar vragen te stellen. Dit om te bepalen of jij en je personeel een intrinsieke motivatie hebben om te veranderen en of jouw afnemers je circulaire ambities waarderen.

Stel jezelf vooraf de volgende vragen:

1. **Zijn wij (ik en mijn werknemers) tevreden met de huidige vorm van lineaire bedrijfsvoering of vinden we dat dingen anders en beter kunnen?**

- Indien anders en beter: ga naar **Stap 1**
  - Indien tevreden met de huidige bedrijfsvoering: lees dit stappenplan te inspiratie, wellicht verander je van gedachten!
- 2. Weten mijn werknemers wat circulaire bedrijfsvoering is?**
- Nee: investeer in kennisoverdracht of bijscholing voordat je veranderingsprocessen echt in gang zet.
  - Ja: betrek je werknemers actief bij de veranderprocessen en maak gebruik van hun praktische kennis en inzichten van de bestaande bedrijfsvoering.
- 3. Denk je dat jouw eindgebruikers het positief waarderen als jouw bedrijf circulair gaat werken?**
- Ja: betrek de eindgebruikers – indien mogelijk – bij je circulaire ambities.
  - Nee: ga met de afnemers of eindgebruikers in gesprek.
  - Ik weet het niet: onderzoek dan dit eerst.
- 4. Sta je positief tegenover nieuwe vormen van samenwerking en open innovatie?**
- Ja: ga op zoek naar (nieuwe) samenwerkingspartners voor jouw circulaire product of idee, want circulair ondernemen doe je samen. Gebruik de tool netwerkkaart in de [online toolkit](#)<sup>1</sup> om potentiële partners in beeld te brengen.
  - Nee of ik weet het niet: doorloop het stappenplan eerst voor alleen je eigen bedrijf.

Voor een geslaagde transitie naar een circulair bedrijfsmodel is het belangrijk dat er bij de stakeholders en vooral onder het eigen personeel en afnemers draagvlak is voor deze verandering. Is die er niet, investeer daar dan eerst in. Uiteraard kun je dan wel alvast investeren in een meer duurzame bedrijfsvoering: dat is veel veiliger en bijna altijd 'no regret'. Of kies in dit geval voor bovenstaande strategieën 1 of 3: experimenteer met circulaire bedrijfsvoering of zet kleine stapjes en neem het personeel of eindgebruikers daarin mee. Om **radicaal te transformeren** (strategie 2) is echt draagvlak nodig en om dit te laten slagen zul je alle drie de bovenstaande vragen positief moeten hebben beantwoord.

---

<sup>1</sup> <https://fontys.nl/Onderzoek/Expertisecentra-1/Fontys-Expertisecentrum-Circulaire-Transitie/toolkit-circulair-ondernemen.htm>

## 1

## Stap 1 De nulmeting

Wanneer je jouw bedrijfsvoering wilt verduurzamen of circulair wilt maken, is het erg belangrijk om **inzicht te hebben in de bestaande bedrijfsprocessen**. Pas als je goed inzicht hebt in wat je doet en verbruikt, weet je ook waar aangrijpingspunten liggen om zaken te verbeteren. 'Meten is weten' is hierbij een belangrijk uitgangspunt. Om de impact van je product op bedrijfsvoering te meten zijn er verschillende uitgebreidere tools beschikbaar. Voorbeelden hiervan zijn de [MVO wijzer](#) of het uitvoeren van een [Life Cycle Analyse \(LCA\)](#) voor uw product. Dit zijn echter omvangrijke analyses.

Onderstaande **veel eenvoudigere nulmeting** kun je gebruiken om snel zelf grip te kunnen krijgen op de energie- en grondstoffenstromen in uw bedrijf.

De nulmeting bestaat uit drie stappen:

- Stap 1A Inzicht in grondstoffengebruik en afvalproductie
- Stap 1B Inzicht in energieverbruik
- Stap 1C Inzicht in transport en CO<sub>2</sub>-uitstoot

De nulmetingen vormen de basis voor de tweede stap in het stappenplan: de analyse. Let wel: je kunt de drie onderdelen los van elkaar uitvoeren en naar behoefte overslaan. Onderdelen die je hier overslaat, moet je ook overslaan in stap 2: de analyse. Bij het berekenen van het energieverbruik en CO<sub>2</sub> zit enig rekenwerk. **Wil je focussen op grondstoffen sla Stap 1B en Stap 1C dan over of vul deze desgewenst later in.**

Bij elke vraag staat aangegeven waar je de benodigde gegevens vandaag kunt halen. Omdat het een 'quick scan' is, is voor de berekeningen gebruik gemaakt van kentallen. Dit levert een eerste grove indicatie die je eventueel later kunt verfijnen door meer gespecialiseerde en nauwkeurige analyses te (laten) maken.

### Stap 1A Inzicht in grondstoffengebruik en afvalproductie

Om inzicht te krijgen in grondstoffen en hulpstoffenverbruik en afvalproductie beantwoordt je onderstaande vragen:

1. **Welke grondstoffen gebruik ik en in welke hoeveelheden (in kg of ton)? En: wie zijn daarvan de toeleveranciers?**

**Hoe kom ik dat te weten?** De afdeling Inkoop houdt bij wat er door het bedrijf wordt ingekocht. Zij moeten deze informatie hebben, bij voorkeur in een stukslijst, of 'Bill of Material' waarin de ingekochte grondstoffen en materialen zijn aangegeven in hoeveelheid en prijs. Bij een klein bedrijf zonder aparte inkoopafdeling zijn er mogelijk inkoopfacturen die deze informatie bevatten.

2. **Welke halffabrikaten gebruik ik en heb ik inzicht in de samenstelling en afkomst van grondstoffen (raw materials) hierin?**

**Hoe kom ik dat te weten?** Zitten er productspecificaties of informatie over de samenstelling of misschien zelfs een materialenpaspoort bij de halffabrikaten of onderdelen die je inkoop? Zo niet: vraag dit op bij de toeleveranciers.

**3. Welke hulpstoffen gebruik ik in het primaire productieproces (bv. waterverbruik, gassen, chemicaliën, oplosmiddelen, verpakkingen, pellets etc.) en in welke hoeveelheden komen ze binnen? (liter, kg, ...)**

**Hoe kom ik dat te weten?** Inkoop van speciale gassen en chemicaliën moet ook bij een afdeling Inkoop bekend zijn. Mogelijk moet het bedrijf hiervan ook een milieuregistratie bijhouden. Het drinkwaterverbruik is af te lezen op de afrekening van het waterbedrijf. Gebruik je een eigen grondwaterpuls dan is daarvoor waarschijnlijk een onttrekkingsvergunning voor een bepaald debiet afgegeven en misschien meet het bedrijf dit zelf ook. De hoeveelheid verpakkingsmateriaal en pellets is moeilijker in beeld te brengen. Daar zal het bedrijf misschien een eigen onderzoekje naar moeten doen. Gooit het bedrijf verpakkingen of pellets nu allemaal weg als afval, dan weet de afvalverwerker mogelijk welke hoeveelheden worden aangeleverd.

**4. Welke afvalstoffen/reststromen produceer ik en in welke hoeveelheden (kg of ton)? Hoeveel kg of ton gaat naar een afvalverwerker?**

**Hoe kom ik dat te weten?** In het contract met de afvalverwerker staat waarschijnlijk hoeveel en in welke samenstelling de reststromen worden aangeleverd. Zo niet dan kun je het mogelijk opvragen bij de afvalverwerker. Loost het bedrijf specifieke stoffen op het riool of oppervlaktewater dan heeft het bedrijf hiervoor mogelijk een lozingsvergunning waarin samenstelling en hoeveelheden vermeld staan.

Verder kun je natuurlijk ook zelf gaan monitoren hoeveel afval het bedrijf verlaat en welke stromen dat zijn (papier, glas, plastic, metaal, hout, biologisch afval, chemicaliën, afvalwater).

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

**Hoe kom ik dat te weten?:** wanneer je weet aan wie je jouw reststromen levert, dan kunt je dat navragen. Vraag aan de afvalverwerker of andere afnemer op welke wijze zij de reststromen nu benutten.

**6. Wat gebeurt er in de huidige situatie met mijn product aan het einde van zijn levensduur?**

**Hoe kom ik dat te weten?:** wanneer je dit zelf niet weet, vraag het dan na bij de afnemers.

**7. Ontstaan er ook afvalstromen tijdens de gebruiksfase van mijn product?**

**Hoe kom ik dat te weten?:** inventariseer 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, maar ook bv. energieverbruik).

## Stap 1B Inzicht in energieverbruik

Om inzicht te krijgen in het energieverbruik van het bedrijf beantwoord je de volgende vragen:

### 1. Hoeveel energie (gas en elektriciteit) verbruik ik in mijn bedrijf?

**Hoe kom ik dat te weten?** Deze informatie vind je op de afrekening van uw energiebedrijf (jaarnota). Elektriciteit staat aangegeven in kWh (kilowattuur), aardgas in m<sup>3</sup>. Je kunt de hoeveelheid aardgas ook omrekenen naar kWh door dit met 10 te vermenigvuldigen (...m<sup>3</sup> aardgas\*10=...kWh). Als je deze dan optelt bij het elektriciteitsverbruik, krijgt je het totale energieverbruik in kWh. Is dit een erg groot getal deel het dan door 1000, dan heeft u uw verbruik in MWh (megawattuur).

*Rekenvoorbeeld:*

Elektriciteitsverbruik:	25.000 kWh	
Gasverbruik: 5.500 m <sup>3</sup> (x10)=	<u>55.000 kWh</u>	+
Totaal energieverbruik:	80.000 kWh	(/1000) = 80 MWh

Of gebruik deze omreken tool: <https://www.calculat.org/nl/energie-brandstof/gasverbruik.html>

**NB:** Maakt het bedrijf gebruik van stadsverwarming of restwarmte dan wordt dit meestal uitgedrukt in GigaJoule (GJ). Deze kunt u ook omrekenen naar kWh. Vermenigvuldig het aantal GJ daarvoor met 278 en nu heeft u kWh. Of gebruik daarvoor deze tool: <https://www.eenheden-omrekenen.info/Gigajoule+in+Kilowattuur+omrekenen.php>

**NB:** mogelijk gebruikt het bedrijf nog andere specifieke brandstoffen. Als je daarvan de hoeveelheden weet kunt je die ook omrekenen naar kWh en optellen bij het totaalverbruik. De energie-inhoud van een liter stookolie is 10kWh, van benzine 9,9 kWh en van diesel 10,7 kWh.

Je kunt ook de gratis [MKB energie checkup](#) invullen, die het verbruik direct vergelijkt met dat van andere bedrijven binnen jouw branche.

Of gebruik deze online omreken tool: <https://www.calculat.org/nl/energie-brandstof/gasverbruik.html>

### 2. Is er sprake van een afnemende of toenemende trend in de laatste drie jaar?

**Hoe kom ik dat te weten?** Bekijk hiervoor de energieafrekeningen van de afgelopen drie jaar en kijk of er sprake is van een toe- of afname van elektriciteitsverbruik, het gasverbruik en het totale energieverbruik en met hoeveel %. Soms maakt het energiebedrijf op het jaaroverzicht ook een vergelijking met voorgaande jaren.

### 3. Heb ik inzicht in waarvoor de energie in mijn bedrijf wordt gebruikt? Bijvoorbeeld voor ruimteverwarming of voor het productieproces?

**Hoe kom ik dat te weten?** Soms zijn er meerdere meters of tussenmeters geplaatst in het bedrijf van waaruit je deelverbruiken kunt afleiden. Zo niet, dan kunt je overwegen een energiemonitoringssysteem aan te schaffen of een uitgebreide energiescan te laten uitvoeren om beter inzicht te krijgen in het verbruik van verschillende apparaten of de verschillende productie-units binnen het bedrijf.

Zie bijvoorbeeld hier voor meer informatie: <https://www.klimaatplein.com/energiemonitoringssysteem/>

#### 4. Is de energie die ik verbruikt duurzaam opgewekt? Zo ja: hoe en waar?

**Hoe kom ik dat te weten?** Je kunt op twee manieren duurzame energie betrekken: door deze zelf op te wekken met bijvoorbeeld zonnepanelen op het dak, of door duurzame energie in te kopen van een energiebedrijf. Daarbij geldt dit als 100% duurzaam opgewekte energie, wanneer het handelt om duurzaam opgewekte energie met Nederlandse certificaten (Garantie van Oorspong). Uiteraard kun je ook buitenlandse 'groene energie' inkopen maar dan is het niet altijd duidelijk of deze ook wordt meegeteld als groene energie in het land van herkomst. Je kunt op de afrekening van het energiebedrijf zien wat je inkoop.

Wanneer je eigen energie opwekt dan kun je de hoeveelheid opgewekte energie aflezen op de geplaatste opbrengstmeter. Is deze er niet, dan kunt je een inschatting maken door het geïnstalleerd vermogen (uitgedrukt in Wp of kWp) om te rekenen naar kWh. Een zonnepaneel van 1 Wattpiek levert in Nederland per jaar ongeveer 0,88 kWh energie op. Dus heeft het bedrijf 50 zonnepanelen van 350Wp per stuk dan levert dit  $50 \times 350 = 17.500$  Wp  $\times 0,88 = 15.400$  kWh/jaar aan duurzame energie op.

### Stap 1C Inzicht in transport en CO<sub>2</sub>-uitstoot

Naast energieverbruik in het productieproces en voor ruimteverwarming en verlichting is het belangrijk om ook zicht te krijgen op het energieverbruik / de CO<sub>2</sub>-uitstoot van het transport dat het bedrijf veroorzaakt. Dit kan helpen om zicht te krijgen op de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot van het bedrijf. Hiertoe kunt je de volgende vragen beantwoorden:

1. Welke afstanden (in kilometers) leggen grondstoffen of halffabricaten vanuit mijn leveranciers af om bij mij te komen en vanuit mijn bedrijf om bij mijn directe afnemer(s) te komen? En via welke transportmiddelen?

Het gaat hierbij om de afgelegde kilometers van je eigen leveranciers naar het bedrijf en van het bedrijf naar de afnemers. Weet je dit niet exact maak dan een schatting met bv. Google maps. En geef daarbij ook de modaliteit aan: vrachtwagen, busje, per schip, per trein etc.



2. Wat is de CO<sub>2</sub>-uitstoot van mijn transport?

CO<sub>2</sub>-uitstoot is de uitstoot van het schadelijke broeikasgas koolstofdioxide dat klimaatverandering veroorzaakt. Zowel het energieverbruik van het bedrijf (bij fossiele energie) als het wegtransport veroorzaken CO<sub>2</sub>-uitstoot. Als je deze bij elkaar optelt komt je tot een primaire CO<sub>2</sub>-footprint van het bedrijf: de hoeveelheid CO<sub>2</sub>-uitstoot die het bedrijf veroorzaakt. Als je deze eenmaal weet, kun je er ook op gaan sturen. Er zijn verschillende methoden om deze te berekenen. We proberen het hier zo eenvoudig mogelijk te houden.



## Methode 1

Vul deze gratis CO<sub>2</sub> calculator in om de totale CO<sub>2</sub> footprint van het energieverbruik en het transport te berekenen: <https://www.klimaatplein.com/gratis-co2-calculator/>

Je dient hierbij het aantal liters brandstof in te vullen dat het vervoer verbruikt. Dat kun je berekenen uit de kilometrages als je het verbruik van de voertuigen weet (liter brandstof per kilometer). Hierbij een paar kentallen voor wanneer de verbruikscijfers van de voertuigen niet bekend zijn.

- Een vrachtwagen verbruikt gemiddeld 0,3 liter diesel per kilometer.
- Een bestelbus gemiddeld 0,07 liter diesel per km.
- Een dieselauto gemiddeld 0,05 liter per kilometer.
- Een benzineauto of een auto op LPG gemiddeld 0,07 liter per kilometer.

Dus een vrachtwagen die 250 km rijdt verbruikt  $250 \times 0,3 \text{ l/km} = 75$  liter diesel.

Natuurlijk zijn dit gemiddelden en kan de uitstoot van voertuigen aan de hand van type, jaartal, Euronorm etc. flink van elkaar verschillen. Weet je precies om welke voertuigen het gaat dan kunt je ook onderstaande methode 2 toepassen.

## Methode 2

**Opzoeken CO<sub>2</sub> uitstoot voertuigen aan de hand van kenteken.**

Op de website van de RDW kun je aan de hand van het kenteken de CO<sub>2</sub> uitstoot per kilometer van een voertuig achterhalen. Ga naar : <https://ovi.rdw.nl/default.aspx>. Kijk onder tabblad 'Motor en Milieu' > Milieuprestaties. Je vermenigvuldigt de kilometrages van de voertuigen met de betreffende uitstoot per kilometer. Vervolgens telt je de CO<sub>2</sub> uitstoot van alle voertuigen bij elkaar op en je weet de CO<sub>2</sub> uitstoot van uw wagenpark vrij nauwkeurig.

### Methode 3

Je rekent graag zelf of het gaat om bv. vervoer per spoor of per schip

Als je de CO<sub>2</sub> uitstoot zelf wilt berekenen kun je deze kentallen voor CO<sub>2</sub> uitstoot gebruiken:

#### Gebouw/productieproces:

1m <sup>3</sup> aardgas:	1,89 kg CO <sub>2</sub>
1 kWh grijze stroom	0,56 kg CO <sub>2</sub>
1 kWh groene stroom uit NL	0,00 kg CO <sub>2</sub>

#### Mobiliteit:

Diesel:	3,23 kg CO <sub>2</sub> per liter brandstof
Benzine:	2,74 kg CO <sub>2</sub> per liter brandstof
LPG:	1,81 kg CO <sub>2</sub> per liter brandstof
CNG (aardgas):	2,73 kg CO <sub>2</sub> per kg brandstof
Bio-CNG (groengas):	1,04 kg CO <sub>2</sub> per kg brandstof
Auto elektrisch of waterstof	0,10 kg CO <sub>2</sub> per afgelegde kilometer
Personenvervoer per spoor in NL	0,00 kg CO <sub>2</sub> per afgelegde kilometer

#### Rekenvoorbeeld

Mijn producten leggen 250 km per vrachtwagen af dan is de CO<sub>2</sub>-uitstoot hiervan: 250 km x 0,3 l/km = 75 liter diesel x 2,23 kg CO<sub>2</sub> = 167,25 kg CO<sub>2</sub> / 1000 = 0,167 ton CO<sub>2</sub>

**Gebruikt het bedrijf andere vormen van goederentransport (trein, schip, elektrisch vervoer etc.) dan kunt je deze gemiddelden hanteren:**

Goederenvervoer per spoor (gemiddeld):	0,025 kg CO <sub>2</sub> per tonkilometer*
Goederenvervoer wegvervoer (gemiddeld):	0,080 kg CO <sub>2</sub> per tonkilometer
Goederenvervoer binnenvaart (gemiddeld)	0,021 kg CO <sub>2</sub> per tonkilometer
Goederenvervoer zeescheepvaart (gemiddeld)	0,005 kg CO <sub>2</sub> per tonkilometer
Goederenvervoer luchtvaart	0,435 kg CO <sub>2</sub> per tonkilometer

\* een tonkilometer is het equivalent van het vervoer van 1 ton goederen over 1 kilometer;

#### Rekenvoorbeeld

Ik transporteer 4,5 ton goederen over 250 kilometer = 1125 tonkilometer (tkm).

1125 tonkilometer per vliegtuig is: 1125\* 0,435 kg CO<sub>2</sub> = 489 kg CO<sub>2</sub> uitstoot (/ 1000 = 0,49 ton CO<sub>2</sub>)

## 2 Stap 2 Analyse van de nulmeting

In deze stap ga je de gegevens uit de nulmeting analyseren, zodat je conclusies kunt trekken over hoe duurzaam het bedrijf nu al is en waar er aangrijpingspunten zijn om verder te verduurzamen of circulair te worden.

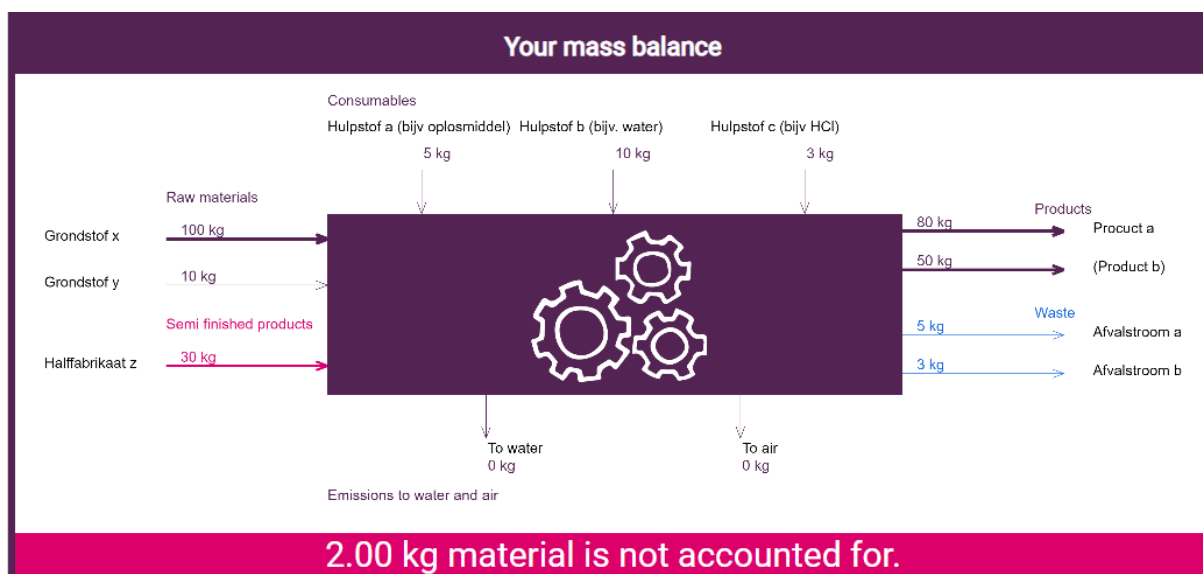
### Stap 2A Grond- en hulpstoffenverbruik

Je hebt in de nulmeting (Stap 1) geïnventariseerd hoeveel grondstoffen en hulpstoffen het bedrijf verbruikt, waar deze vandaan komen en hoe schadelijk ze zijn.

Een hulpmiddel bij het analyseren van de stoffstromen in jouw bedrijf, is een stroomdiagram in de vorm van een massabalans. Deze maakt inzichtelijk hoeveel van de inkomende grond- en hulpstoffen omgezet worden in een product en hoeveel van de stoffen het bedrijf verlaten als reststroom of afval. Wat gebeurt er vervolgens met deze reststromen? Bij hulpstoffen kun je denken aan water, chemicaliën, maar bijvoorbeeld ook aan verpakkingsmateriaal.

#### Invullen massabalans (material flow analyses)

Een massabalans is een pijlschema met alle in- en uitgaande stromen van het bedrijf. Wat gaat er aan aan grond- en hulpstoffen in (massa in kg/ton) en wat komt eruit als product en wat als afval- of reststroom (massa in kg/ton).



In deze (vereenvoudigde) massabalans wordt alles omgerekend naar kg of ton per tijdseenheid. Het bedrijfsproces zelf wordt beschouwd als een 'black box'; er wordt in eerste instantie alleen gekeken naar wat er in en wat er uit gaat. In een verdergaande analyse kan ook het bedrijfsproces zelf gedetailleerder in kaart worden gebracht met een stroomschema waarin precies te zien is hoe de stromen zich door het bedrijf bewegen en in verschillende processtappen omgezet worden.

Een online in te vullen versie van de tool Massabalans vindt je op de [online toolkit](#)<sup>2</sup>

**De analyses van het grondstoffengebruik kun je op twee manieren toepassen in het verduurzamen of circulariseren van de bedrijfsvoering:**

### Verduurzamen bedrijfsprocessen

De stroomanalyse of massabalans biedt inzicht in de belangrijkste stromen in de bedrijfsprocessen. Je kunt aan de hand hiervan bepalen waar je op wilt gaan sturen. Zo kun je bijvoorbeeld kijken of je met minder grond- en hulpstoffen toekunt of misschien wel met minder schadelijke stoffen kunt werken. Dat is niet alleen goed voor het milieu, maar mogelijk ook vanuit arbotecnisch oogpunt winstgevend. Ook kun je naar de reststromen of afvalstromen 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.

### Circulair maken product/productpaspoort

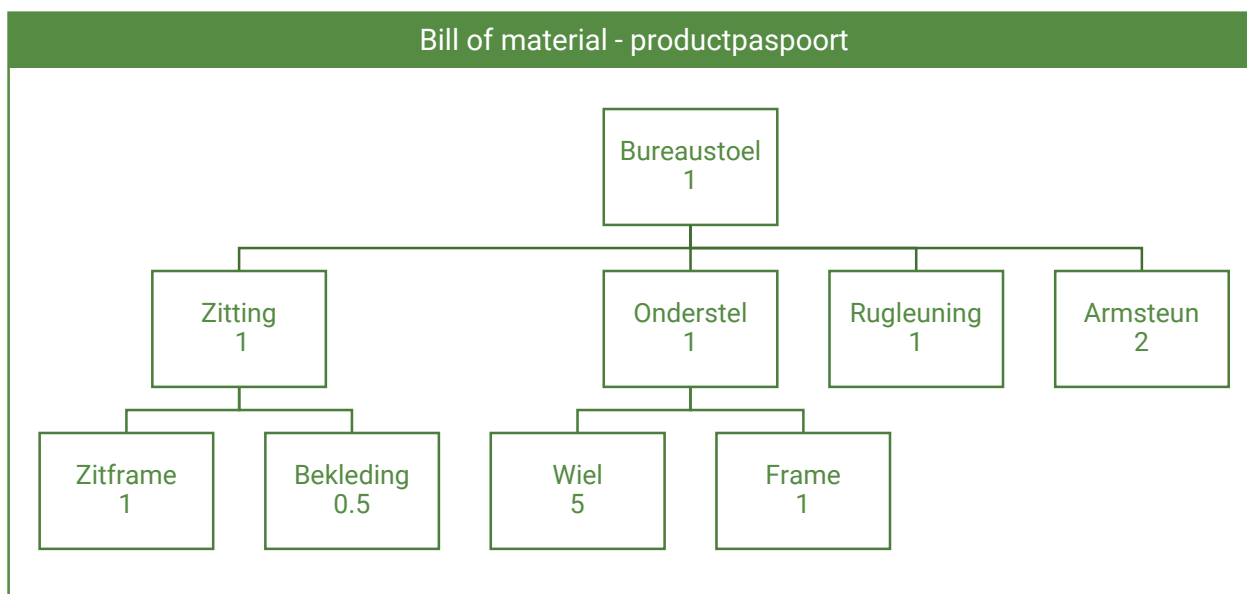
Naast het verduurzamen van de huidige bedrijfsprocessen en hergebruiken van afvalstromen, kunt je ook het product zelf tegen het licht houden. Om een eerste grip te krijgen op het circulair maken van het product kunt je jezelf de volgende vragen stellen:

- Wat gebeurt er met mijn product na het einde van de levensduur?
- Welke grondstoffen zitten in het product en welke gaan nu verloren -of verlaten als afval mijn bedrijf?
- Kunnen deze afvalstromen vermeden of teruggehaald worden of een hogere gebruikswaarde krijgen na gebruik?
- Vereist dit een ander ontwerp van mijn product?
- Waar komen mijn grondstoffen, halffabrikaten en onderdelen vandaan en waar bestaan deze uit? (zie ook STAP 1: nulmeting)
- Heb ik invloed op de toeleveranciers van mijn grondstoffen of halffabrikaten? hoeveel invloed heb ik op hun bedrijfsprocessen?
- Kan ik hetzelfde product met andere, betere of minder grondstoffen produceren?

De antwoorden op deze vragen, geven een eerste inzicht in aangrijpingspunten voor het circulair maken van het product.

Om meer inzicht te krijgen in de samenstelling van jouw product kunt je ook een productpaspoort of 'bill of material' maken van het product zelf. Deze maakt inzichtelijk, welke grondstoffen in welk onderdeel zitten. Zo'n bill of material geeft informatie over alle ingekochte materialen, maar nog niet per se over de grondstoffen waaruit deze weer bestaan. Daarvoor is wellicht informatie van de leverancier nodig.

<sup>2</sup> <https://fontys.nl/Onderzoek/Expertisecentra-1/Fontys-Expertisecentrum-Circulaire-Transitie/toolkit-circulair-ondernemen.htm>



Wil je een meer gedetailleerde analyse van je product of materialen maken, dan kan het wellicht handig om voor het product, onderdelen en/of beoogde alternatieven een Life Cycle Analyse (LCA) op te (laten) stellen. Zo krijg je een uitgebreider inzicht in de herkomst en milieubelasting van het product- en grondstoffen. Een tool die je hierbij eventueel zelf kunt gebruiken is de **IDEMAT**<sup>3</sup> app van de TU Delft. Dit is een app om zelf een LCA op te stellen. Een andere steeds vaker gebruikte tool is de **Milieu Kosten Indicator (MKI)**<sup>4</sup>, waarin de milieubelasting van een product in euro's wordt uitgedrukt.

## Stap 2B Energieverbruik

Misschien heeft jouw bedrijf een doelstelling om energie te besparen of om CO<sub>2</sub> te reduceren of op een bepaald moment CO<sub>2</sub>- of energieneutraal te zijn. Aan de hand van de in de nulmeting verzamelde gegevens kun je daarover nu uitspraken doen.

### Energieneutraliteit

Een bedrijf is energieneutraal wanneer het evenveel energie verbruikt als dat het in zijn directe omgeving **zelf** duurzaam opwekt. Wat wordt dan verstaan onder duurzame energie opwekken in de directe omgeving?

- Op het eigen bedrijfsterrein opgewekte energie.
- Energie die samen met burens of op een bedrijventerrein gemeenschappelijk opwekt wordt. Denk aan een gezamenlijke windmolen of een gezamenlijk gefinancierd zonnepark. Het gaat er dan om dat het bedrijf (mede-) eigenaar is van die installaties. Je telt het deel van de opbrengst mee waarvan je zelf eigenaar bent.
- Rechtstreeks afgenomen restenergie (warmte die anders verloren gaat) van een naburig bedrijf.

<sup>3</sup> <http://idematapp.com/>

<sup>4</sup> [https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/Inkopen\\_met\\_de\\_milieukostenindicator-december2019.pdf](https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/Inkopen_met_de_milieukostenindicator-december2019.pdf)

De mate van energieneutraliteit kunt je vervolgens berekenen door het aandeel opgewekte duurzame energie te delen door het totale energieverbruik van het bedrijf. De uitkomst van deze deling laat zien in hoeverre het bedrijf **energieneutraal** is.

#### Rekenvoorbeeld

Stel je bedrijf verbruikt op jaarbasis in totaal 156.000 kWh aan energie (elektra + gas) en wekt met zonnepanelen zelf 30.000 kWh per jaar op. Dan is je bedrijf voor  $30.000 / 156.000 * 100\% = 19,2\%$  energieneutraal.

### Maatregelen voor energiebesparing

Bedrijven met een energieverbruik boven > 50.000 kWh en/of 25.000 m<sup>3</sup> aardgas hebben een **wettelijke informatieplicht** als het gaat om het treffen van energiebesparende maatregelen. Het gaat hierbij om maatregelen die zich binnen 5 jaar terugverdienen. Deze zijn opgenomen in maatregelenlijsten per branche of sector.

Voor meer informatie zie [RVO](#)<sup>5</sup>

## Stap 2C Berekenen CO<sub>2</sub>-reductie

Bij het streven naar **CO<sub>2</sub>-reductie** mag je ook de duurzame energie meetellen die jouw bedrijf verbruikt en die elders is opgewekt. Hierbij geldt dat het moet gaan om in Nederland opgewekte duurzame energie voorzien van **Nederlandse Garanties van Oorspong (GvO's)**. Anders is niet te achterhalen hoe duurzaam de energie echt is. Er zijn twee manieren om de CO<sub>2</sub>-reductie te bepalen:

### Ten opzichte van het verbruik uit de nulmeting

Je neemt het totale huidige CO<sub>2</sub> verbruik uit de nulmeting (Stap 1). Deze neem je als uitgangspunt (nulpunt) om verdere doelen te gaan stellen. Alles wat je in de toekomst bespaart aan CO<sub>2</sub>-uitstoot, deel je door dit totaal en nu weet je hoeveel % CO<sub>2</sub>-reductie het bedrijf bereikt heeft.

#### Rekenvoorbeeld

Stel je bedrijf stoot nu jaarlijks 35.061 kg (= 35,1 ton) CO<sub>2</sub> uit, dat als volgt is opgebouwd:

25.000 kWh grijze stroom x 0,56 kg/kWh	= 13.900 kg CO <sub>2</sub>
5500 m <sup>3</sup> aardgas x 1,89 kg/m <sup>3</sup>	= 10.395 kg CO <sub>2</sub>
10.000 km per vrachtwagen x 0,3 l diesel/km = 3333 x 3,23kg/l	= 10.766 kg CO <sub>2</sub> ±
Totaal huidige CO <sub>2</sub> -uitstoot (nulmeting)	= 35.061 kg CO <sub>2</sub> per jaar

Vervolgens bereken je de besparing van na de nulmeting genomen maatregelen:

Bijvoorbeeld volgend jaar leg je zonnepanelen op je dak. Deze leveren per jaar 15.400 kWh per jaar aan duurzame elektriciteit. Het jaar erna ga je op jaarbasis 2.000 km van de ritten door een elektrisch voertuig laten uitvoeren. Dan is het effect van de maatregelen:

#### Zonnepanelen

De 15.400 kWh duurzaam opgewekte elektriciteit vermijdt een evengroot aandeel aan grijs opgewekte elektriciteit. Hiermee bespaar je:  $15.400 \text{ kWh} * 0,56 \text{ kg CO}_2/\text{kWh} = 8.624 \text{ kg CO}_2/\text{jaar}$

<sup>5</sup> <https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/energie-besparen/informatieplicht-energiebesparing>

### Elektrisch transport

2.000 km elektrisch transport heeft een uitstoot van  $2.000 \times 0,10 \text{ kg CO}_2/\text{km} = 200 \text{ kg CO}_2$ . Voorheen was dat transport met dieselvrachtwagens en die veroorzaakten  $2.000 \text{ km} \times 0,3 \text{ l/km} \times 3,23 \text{ kg/l CO}_2 = 1.938 \text{ kg CO}_2$ . De  $\text{CO}_2$  besparing op transport is dus  $1.938 - 200 = 1.738 \text{ kg CO}_2$ .

De **totale besparing** van deze maatregelen is dus  $8.642 + 1.738 = 10.380 \text{ kg CO}_2/\text{jr}$

Wanneer je dit deelt op het totaal uit de nulmeting heeft het bedrijf in jaar 2 dus  $10.308 / 35.061 \times 100\% = 29,6\%$   $\text{CO}_2$ -reductie bewerkstelligd.

### Ten opzichte van een referentiejaar in het verleden

Een andere methode is dat je een ander referentiepunt in het verleden neemt (een referentiejaar) toen het bedrijf nog geen enkele maatregelen nam. Je berekent vervolgens de besparing ten opzichte van dat referentiejaar. Dat kunt je bijvoorbeeld doen, als het bedrijf in de afgelopen jaren al veel maatregelen heeft genomen.

Stel dat je in 2015 bent begonnen met het uitvoeren van  $\text{CO}_2$ -maatregelen, dan neem je het jaar ervoor als referentiejaar. Voorwaarde hiervoor is wel, dat het toenmalige verbruik nog te achterhalen is. Vervolgens neem je de huidige  $\text{CO}_2$  footprint (berekend in Stap 1). Hierin zijn de tot op heden genomen maatregelen al verwerkt. Je berekent het verschil tussen de huidige totale  $\text{CO}_2$ -uitstoot van nu en de uitstoot in het referentiejaar en deelt dit verschil op de totale uitstoot van het referentiejaar en vermenigvuldigt dit met 100%. Nu weet je de mate van  $\text{CO}_2$ -reductie (of toename?) die het bedrijf tot op heden heeft gerealiseerd.

## 3 Stap 3 Het stellen van doelen en meten van impact

Uit de analyse (Stap 2) weet je nu welke grondstoffen jouw bedrijf inkomen en wat als afval je bedrijf verlaat, wat je energieverbruik is en wat je CO<sub>2</sub>-footprint. Dit geeft inzicht in aangrijpingspunten om processen te verbeteren en biedt mogelijk ook enig inzicht in de potentiële impact van te nemen maatregelen.

### Het stellen van doelen

Op basis van de analyse uit Stap 2 kun je doelen gaan stellen, zoals bijvoorbeeld:

- Ik wil als bedrijf 50% energieneutraal zijn in 2030.
- Ik wil mijn CO<sub>2</sub>-uitstoot met 30% CO<sub>2</sub> reduceren in 10 jaar.
- Ik wil afvalvrij zijn in een bepaald jaar.
- Ik wil als bedrijf volledig circulair zijn in 2030.

Een circulair businessmodel gaat altijd uit van meervoudige waardecreatie waarbij naast gecreëerde financiële waarde ook ecologische en/of sociale waarden mee tellen. Een handig hulpmiddel hierbij is de online tool meervoudige waardecreatie in [de toolkit](#)<sup>6</sup>. Doelen kunnen dus op al deze waarden gesteld worden.

Het stellen van lange of middellange termijn doelen als stip op de horizon kan goed werken om als bedrijf - en ook voor de medewerkers en mogelijk ook klanten - te weten waar je gezamenlijk naar streeft. De volgende zaken zul je daarbij in de gaten moeten houden:

- Doelen mogen ambitieus zijn, maar wel realistisch en haalbaar, anders werken ze averechts: een onhaalbaar doel motiveert niemand; ook kunnen klanten het bedrijf erop afrekenen als je gestelde doelen niet haalt.
- Maak een berekening of inschatting met welke stappen en welke maatregelen je de gestelde doelen kunt halen, zodat je weet wat ervoor nodig is en wat het kost.
- Zorg altijd dat gestelde doelen passen binnen de huidige- en (voor zover bekend) toekomstige wet- en regelgeving.
- Houdt in de doelen rekening met bekende of voorspelbare trends en ontwikkelingen (bijvoorbeeld een stijgende CO<sub>2</sub> prijs).
- Maak doelen meetbaar door ze te vertalen in indicatoren of KPI's (Kritieke Prestatie Indicatoren) en vertaal deze door als managementindicatoren voor de verschillende units binnen uw bedrijf.
- Monitor de voortgang regelmatig en kijk of je nog op de goede weg bent. Zo niet, vergroot de inspanningen of stel de doelen bij.
- Zorg dat de doelen passen bij de ambities van jou en je personeel. Betrek de medewerkers bij het stellen van de doelen en zorg dat het een gezamenlijke ambitie wordt binnen het bedrijf.

<sup>6</sup> <https://fontys.nl/Onderzoek/Expertisecentra-1/Fontys-Expertisecentrum-Circulaire-Transitie/toolkit-circulair-ondernemen.htm>



## Meten van impact - indicatoren

Uiteindelijk wil je weten en meten wat je aanpassingen opleveren. De meervoudige waarden waaraan jouw bedrijf bijdraagt of wilt bijdragen vertaal je naar KPI's (Key Performance Indicators). Onderstaand voorbeeldlijstje van duurzame of circulaire indicatoren kan helpen om eerste stappen te zetten in het definiëren van doelen en KPI's.

### Grondstoffen en afval

- Vermindering kilogram of ton 'raw materials' of hulpstoffen.
- Vermindering ton of kg bedrijfsafval.

### Energie

- Vermindering uitstoot schadelijke stoffen in % (of per stof).
- Vermindering fossiel energieverbruik in kWh (of MWh).
- Mate van energieneutraliteit in %.

### Logistiek en CO<sub>2</sub>

- Vermindering afgelegde km/jaar in de logistieke keten.
- Afname CO<sub>2</sub>-uitstoot in % en/of ton per jaar.

### Sociaal/ relationeel

- % mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt in dienst.
- Verbetering kennis- of informatiepositie.
- Toename klantencontact (meer of langduriger).

### Omzet en kosten

- Gerealiseerde kostenbesparing.
- Gerealiseerde omzetstijging.

**Dit zijn maar een aantal voorbeelden van indicatoren.** Het is onmogelijk een uitputtende lijst te geven, omdat dit per bedrijf verschilt. Je moet zelf dus creatief nadenken waar jij het verschil maakt en hoe je dat kunt omzetten in afrekenbare resultaten. Hoe concreter en beter meetbaar je indicatoren, des te meer grip je krijgt op je bedrijfsprocessen en circulaire ambities.

## 4 Stap 4 De finale: wanneer ben ik nu echt circulair?

Het is niet eenvoudig om aan te geven wanneer een product of productieproces 100% circulair is. Circulariteit heeft namelijk betrekking op het energiegebruik, de uitstoot van CO<sub>2</sub> en andere schadelijke stoffen, afvalproductie en op de samenstelling en levenscyclus van het product.

Om te weten of je product, productieproces of bedrijf echt circulair is, kun je dit spiegelen aan onderstaande principes, samengevat in de checklist circulair ondernemen.

### Checklist Circulair Ondernemen

Als je deze vragen **allemaal met een ja kunt beantwoorden**, dan mag je je bedrijf of product **volledig circulair** noemen.

1. De prestatie van het product bepaalt hoofdzakelijk de waarde van mijn product, daarom is de kwaliteit van mijn product extreem belangrijk.
2. Mijn producten zijn zo ontworpen, dat deze eenvoudig repareerbaar zijn en aan het einde van de gebruiksfase gemakkelijk demontabel zijn, zodat materiaalstromen eenvoudig gescheiden en hergebruikt kunnen worden.
  - Voor **gebruiksproducten** (zoals bv. een lamp) geldt : de onderdelen en grondstoffen van gebruiksproducten kunnen worden hergebruikt zonder kwaliteitsverlies (in bijvoorbeeld een nieuwe lamp of in een ander product).
  - Voor **verbruiksproducten** (zoals bv. tandpasta) geldt dat deze volledig biologisch afbreekbaar zijn, en (evt. na onttrekking van waardevolle grondstoffen) kunnen worden teruggegeven aan de natuur.
3. Waardebehoud van producten en grondstoffen is in mijn bedrijf gemaximaliseerd:
  - ik kijk hierbij eerst naar mogelijkheden voor het verlengen van de levensduur of hergebruik van het product als geheel;
  - pas in tweede instantie naar het hergebruik van onderdelen of componenten;
  - pas als laatste optie naar het hergebruik van losse grondstoffen uit het product.
4. Tijdens de productie, gebruik en verwerking van mijn product vindt er geen uitstoot van schadelijke stoffen plaats die leiden tot milieuverontreiniging of de aantasting van de biodiversiteit.
5. Ik heb een businessmodel dat erop gericht is mijn product na de gebruiksfase terug te kunnen nemen en te verwerken tot een nieuw product of het afzetten van onderdelen of grondstoffen aan derden.
6. Ik kijk bij het circulair maken van mijn product niet alleen naar de mogelijkheden binnen mijn eigen bedrijf of productieketen, maar ook naar mogelijkheden voor samenwerking daarbuiten. (Een van de meest belangrijke succesfactoren in de circulaire economie is (cross-sectorale) ketensamenwerking met een focus op het gezamenlijk creëren van meervoudige waarde.)
7. Mijn bedrijf is gericht op open innovatie en deelt kennis met anderen.
8. Mijn bedrijf draagt (mede) zorgt voor goede arbeidsomstandigheden een eerlijk loon in de gehele productieketen.

9. Mijn bedrijfsproces is transparant en controleerbaar voor derden. Ik rapporteer op een transparante wijze over de gehele impact van mijn bedrijf (zowel positieve als negatieve aspecten / verbeterpunten).
10. Tot slot: mijn medewerkers en ik zijn trots op ons circulaire product of dienst!

Conclusie is dat de weg naar volledig circulair ondernemen een meerjarige aanpak, lef en doorzettingsvermogen vergt. Toch kun je ook een begin maken met kleinere stappen, als je maar weet welke kant je daarmee op wilt en wat het oplevert. Dit stappenplan helpt om deze eerste stappen weloverwogen te kunnen nemen.

**Fontys helpt je graag!**

Mocht je naar aanleiding van dit stappenplan 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](#)

