

Circulair filter Programma van Eisen Tool

Jouw organisatie heeft vastgesteld dat circulariteit een cruciaal aspect is bij het ontwerpen van producten. Maar wat betekent dit concreet? De Circulair Filter Programma van Eisen (PvE) tool is ontwikkeld om circulariteit stevig te verankeren in het PvE van een product. Door middel van een circulair filter kijk je naar de set van eisen waar jouw product aan moet voldoen. Hierdoor worden de principes van de circulaire economie tastbaar en concreet geïntegreerd in het ontwerpproces.

De tool is samengesteld aan de hand van circulaire design guidelines in literatuur en de [Delft Design Guide](#). Na het invullen van de tool heb je een duidelijk kader waarin jouw ontwerp moet worden uitgewerkt.



Doel

Circulariteit is verweven in het ontwerp van jouw product, dienst en systeem. Je kunt geen apart lijstje maken van circulaire eisen als 'plug-in' voor jouw PvE, maar moet juist goed kijken naar hoe deze nieuwe eisen de rest van jouw ontwerp beïnvloeden. Door de circulaire aspecten te integreren in jouw PvE heb je een complete lijst van eisen waar jouw ontwerp aan moet voldoen en wordt het niet achteraf aan jouw concepten sleutelen om iets van circulariteit in te brengen. De Circulair Filter PvE tool helpt jou hierbij.

De tool helpt:

- stap voor stap bij het samenstellen van een circulair Programma van Eisen (PvE)
- met een preciezere richting geven aan jouw ontwerp
- met een kader bepalen



CIRCONNECT

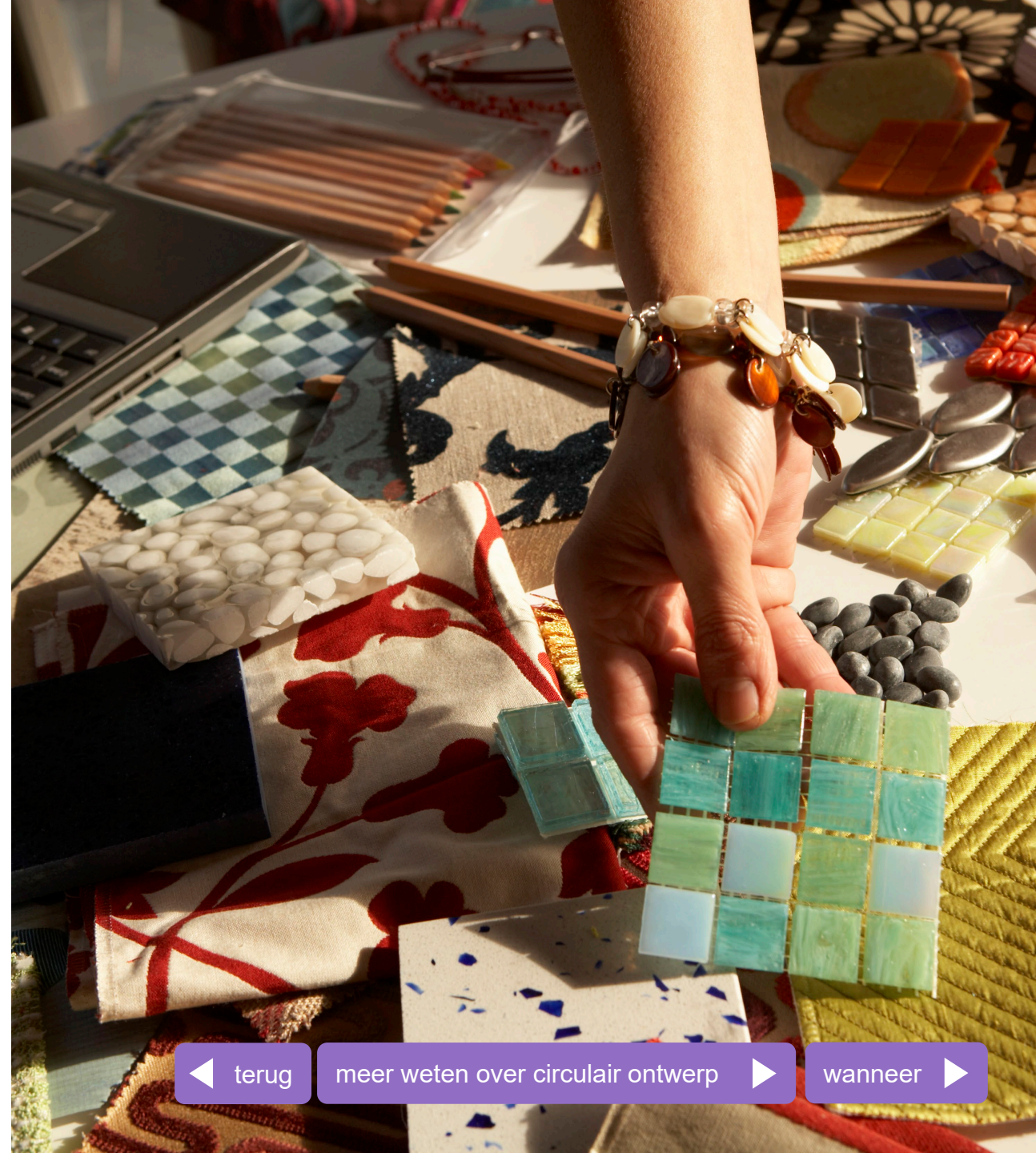
Doelgroep

Voor ontwerpers en ingenieurs die:

- een bestaand product herontwerpen, of
- een nieuw product ontwerpen

Kennisniveau

- Startpunt: wanneer je zelf nog niet veel kennis en ervaring hebt met het circulair ontwerpen van producten (10-30%)
- Eindpunt: helpt CIRCONNECT outputs een plek te geven in het ontwerpproces



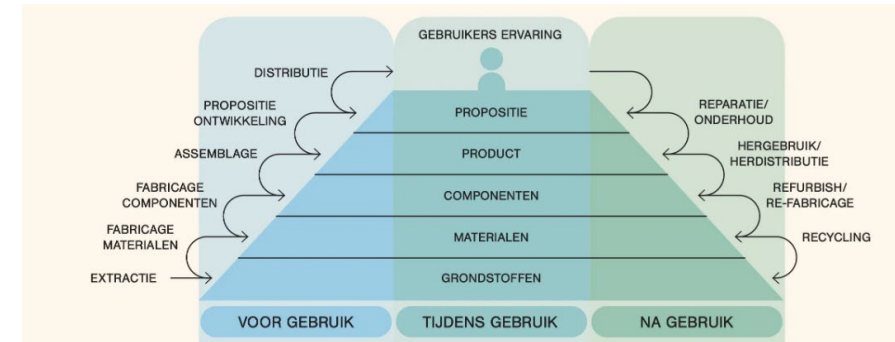
Circular ontwerp basis

Starterskit Circular Design

Wat is Circulaire Economie? Wat is circulair ontwerp? Wat zijn circulaire voorbeelden? Waar kun je mee aan de slag? Via de CIRCONNECT Starterskit Circular Design raak je bekend met het onderwerp en geven we aan wat relevante bijdragen zijn. Dus starten we met een introductie circulaire economie. Geven we meer verdieping in de Value Hill, Products that Last en Products that Flow. Een inkijkje in circulaire ontwerpstrategieën en circulaire business modellen. Een aantal inspirerende voorbeelden van circulaire koplopers. En tot slot, hoe kan je zelf als ontwerper of als ondernemer aan de slag?

[Naar de CIRCONNECT Starterskit Circular Design](#)

Framework Circular Design



Het Framework Circular Design is in de basis een praktisch raamwerk. Ontwerpers die met circulariteit aan de slag gaan, krijgen hiermee een eerste inzicht in de scope van het onderwerp. Daarmee biedt het ook een theoretisch kader om ontwerp-onderwerpen gestructureerd en gedetailleerd uit te werken en in het ontwerpproces toe te passen. Op deze pagina leggen we uit hoe je het Framework kunt gebruiken en delen we verschillende invullingen hiervan.

[Naar de CIRCONNECT Framework Circular Design](#)

Wanneer zet je de tool in?

Ontwerpers kunnen de tool gebruiken wanneer je klaar bent met de analyse van jouw ontwerpuitdaging en je een design brief hebt. Je hebt na het volgen een CIRCO track bijvoorbeeld gekozen om jouw product circulair te ontwerpen. Tijdens de track heb je verschillende prioriteiten, doelen en circulair ontwerp strategieën geselecteerd (zoals “*mijn product moet repareerbaar en recyclebaar zijn*”) die van belang zijn om circulair te worden in jouw specifieke keten.

Je kunt de tool inzetten wanneer je al een generieke PvE hebt, maar ook wanneer je nog helemaal geen PvE hebt. In het eerste geval, helpt de tool jou om circulaire eisen te integreren in jouw bestaande PvE en zie je waar spanningsvelden ontstaan. In het tweede geval start je het opstellen van jouw PvE met circulaire eisen en kun je het verder aanvullen met algemene eisen uit jouw probleemanalyse. Als je nog nooit een PvE hebt gemaakt, wordt aanvullend materiaal aangereikt.

Na het opstellen van jouw circulaire PvE, start je de ideatie-fase. Je verzamelt al jouw ideeën om (deel)oplossingen te vinden voor jouw ontwerpprobleem. Hier kun je bijvoorbeeld de Materialen Module gebruiken om de beste materialen voor jouw ontwerp te verkennen.

Beperkingen van de tool

- Wij kunnen niet helpen bij het opstellen van de perfecte PvE. Als ontwerper en ingenieur moet je omgaan met veel onzekerheden en om creatieve oplossingen te ontwikkelen. Er zijn geen universele en automatische succesvolle oplossingen. De tool helpt jou wel op weg door circulaire kennis te injecteren in jouw ontwerpproces.
- De tool garandeert niet meteen dat je aan CSRD en ESRS eisen voldoet.
- Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideatie en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.

Programma van Eisen in het algemeen

PvE = een set van de verschillende voorwaarden waar jouw (her)ontwerp aan moet voldoen.

Diverse aspecten, bijv.:

- Prestatie
- Omgeving
- Leven in dienst
- Onderhoud
- Doel kosten
- Vervoer
- Verpakking
- Hoeveelheid
- Productie faciliteiten
- Grootte en gewicht
- Esthetiek, uiterlijk en afwerking
- Materialen
- Levensduur van producten
- Standaarden, regelgeving en voorschriften
- Ergonomie
- Betrouwbaarheid
- Opslag
- Testen
- Veiligheid
- Productbeleid
- Maatschappelijke en politieke implicaties
- Productaansprakelijkheid
- Installatie en initiatie van gebruik
- Hergebruik recycling

2. Distribution:

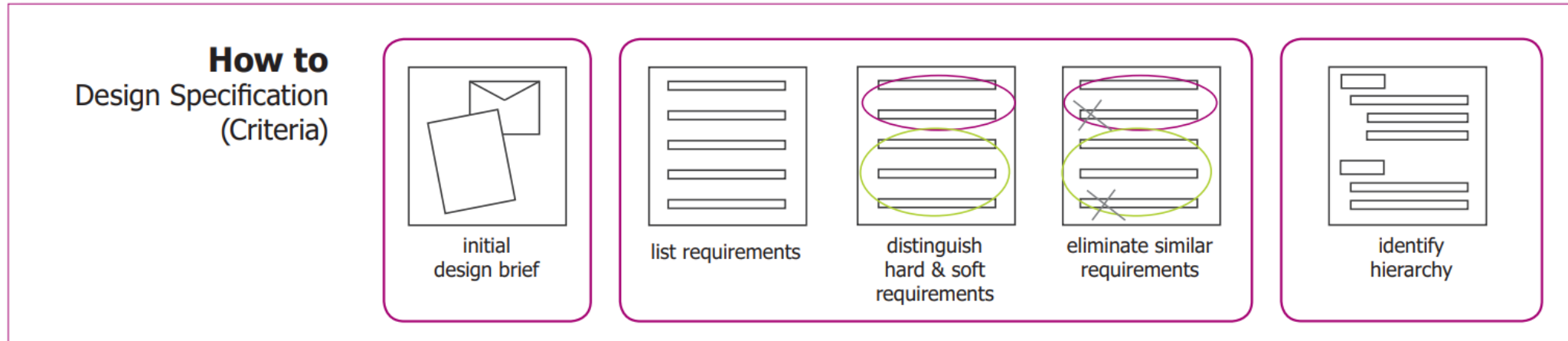
- 2.01 The electrical home scissors should be efficiently transported from producer to wholesale and/or small shops
- 2.02 The electrical home scissors be efficiently transported from wholesale or small shops to the consumer
- 2.03 The product may not be damaged during transportation and storage
- 2.04 The packaged product needs to be stackable
- 2.05 The displayed product should clearly communicate its function and possibilities

3. Use:

- 3.01 The product can be carried and hand-held
- 3.02 The electrical home scissors have to be ready for use in 1minute, preferably without use of any extra tool
- 3.03 The method of assembly of parts needs to be clear
- 3.04 The use of the electrical home scissors needs to be clear
- 3.05 Possible use restrictions of the electrical home scissors need to be clear
- 3.06 The operation of the product needs to be clear
- 3.07 The product needs to be operated standing and seated.
- 3.08 The product needs to be able to be used with one hand left and right handed
- 3.09 The product needs to resist a fall of 0.8m
- 3.10 The product may not damage the environment in which the product will be used
- 3.11 The product has to be designed in such a way that it will not harm users
- 3.12 The electrical home scissors need to be able to be cleaned with a wet tissue
- 3.13 Adjustments should be done by the user
- 3.14 The electrical home scissors need to be able to be repaired at a repair service

Delft Design Guide (2010)

Hoe stel je een PvE op?



Delft Design Guide (2010)

1. Begin met je oorspronkelijke design brief. Je hebt waarschijnlijk al geanalyseerd hoe je dit zou kunnen doen.
2. Maak een lijst van zo veel mogelijk eisen. Ga door alle aspecten die op de vorige pagina werden opgenoemd.
3. Maak een verschil tussen harde eisen en wensen.
4. Verwijder eisen die dubbel zijn en let op tegenstrijdige eisen. De eisen moeten operationeel, beknopt en praktisch zijn.
5. Maak een hiërarchie van eisen afhankelijk van hoe belangrijk ze zijn.

Wanneer in te zetten?



Meer weten

Meer weten over hoe je een programma van eisen in het algemeen opstelt? Ga naar:

van Boeijen, A.G.C., & Daalhuizen, J.J. (Eds.), (2010). Delft Design Guide. Amsterdam: BISPublishers

van Boeijen, A.G.C., Daalhuizen, J.J., & Zijlstra, J.J.M. (Eds.), (2020, Rev. Ed.). Delft Design Guide: Perspectives-Models-Approaches-Methods. Amsterdam: BISPublishers

Roozenburg, N.F.M. en Eekels, J. (1995) Product Design: Fundamentals and methods, Utrecht: Lemma

Structuur van de tool

Deze tool leert je een circulaire filter toe te passen op jouw PvE met behulp van onderstaande 4 stappen:

de circulaire basis **1**

Stap 1

Documenteer de interne en externe circulaire drijfveren van jouw bedrijf en schrijf de eisen die hieruit vloeien.

jouw circulaire ontwerpstrategieën **2**

Stap 2

Bepaal aan de hand van de Value Hill en de drijfveren welke ontwerpstrategieën voor jouw product het meest relevant zijn.

jouw selectie circulaire eisen **3**

Stap 3

Vul bij de gekozen ontwerpstrategieën eisen en wensen in die bij jou opkomen (brainstorm). We behandelen de eisen voor jouw overkoepelende bedrijfsstrategie, de fase van het product leven voor gebruik, de fase van het product leven tijdens gebruik, en de fase van het product leven na gebruik:



OVERKOEPELENDE STRATEGIE
eigen beleid en eisen m.b.t. externe factoren zoals wetgeving



VOOR GEBRUIK
extractie en productie



TIJDENS GEBRUIK
wanneer het in de handen van jouw klant is



NA GEBRUIK
afdanking en circulaire verwerking

integratie van jouw eisen **4**

Stap 4

Kopieer al jouw relevante eisen naar 'jouw circulaire eisen' overzicht om ze te organiseren. Daarna kun je ze (buiten deze tool) integreren aan jouw oorspronkelijke PvE, als je die al had.



OVERKOEPELENDE STRATEGIE

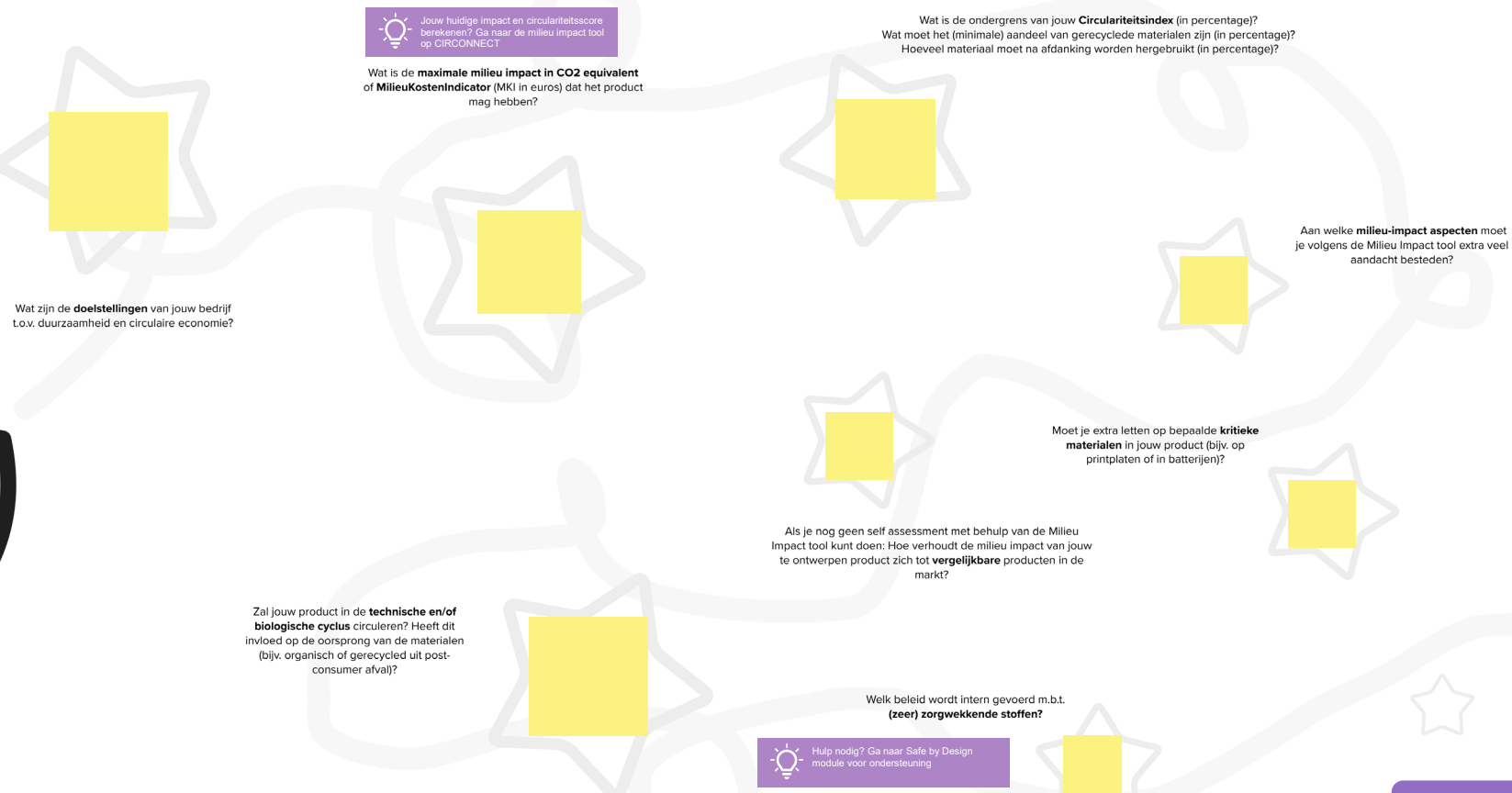
We gaan allereerst de circulaire basis van jouw PvE leggen. De onderstaande vragen helpen jou om een beter beeld te hebben van relevante delen van jouw bedrijfsstrategie. In deze stap zet je jouw overkoepelende strategie op een rij op grond van verschillende drijfveren. Hierdoor weet je wat de allerbelangrijkste eisen zijn bij het (her)ontwerpen van jouw product.

Typ jouw input op de post-its.



INTERNE DRIJFVEREN

Eigen beleid





OVERKOEPELENDE STRATEGIE

We gaan allereerst de circulaire basis van jouw PvE leggen. De onderstaande vragen helpen jou om een beter beeld te hebben van relevante delen van jouw bedrijfsstrategie. In deze stap zet je jouw overkoepelende strategie op een rij op grond van verschillende drijfveren. Hierdoor weet je wat de allerbelangrijkste eisen zijn bij het (her)ontwerpen van jouw product.

Typ jouw input op de post-its.

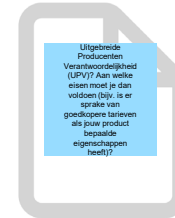
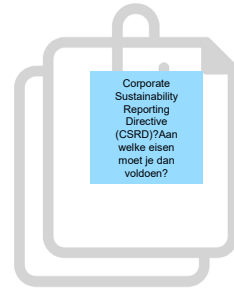
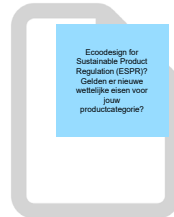
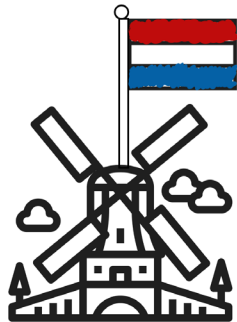


EXTERNE DRIJFVEREN

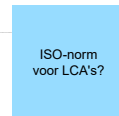
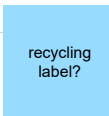
Wet- en regelgeving

Welke nationale en internationale **wet- en regelgeving** t.o.v. duurzaamheid en circulaire economie zijn van toepassing voor dit product? Wat heeft dit voor concrete impact op de eigenschappen van jouw product, dienst en systeem?

De EU en Nederland streven ernaar om in 2050 100% klimaatneutraal en circulair te zijn.



Gaat het product **gecertificeerd** worden op het gebied van duurzaamheid? Zo ja, welke vereisten worden gesteld vanuit het beoogde certificaat of label? Wat heeft dit voor concrete impact op de eigenschappen van jouw product, dienst en systeem?



Ga naar het CIRCONNECT overzicht van wet- en regelgeving [binnenkort verkrijgbaar]



OVERKOEPELENDE STRATEGIE

We gaan allereerst de circulaire basis van jouw PvE leggen. De onderstaande vragen helpen jou om een beter beeld te hebben van relevante delen van jouw bedrijfsstrategie. In deze stap zet je jouw overkoepelende strategie op een rij op grond van verschillende drijfveren. Hierdoor weet je wat de allerbelangrijkste eisen zijn bij het (her)ontwerpen van jouw product.

Typ jouw input op de post-its.



EXTERNE DRIJFVEREN

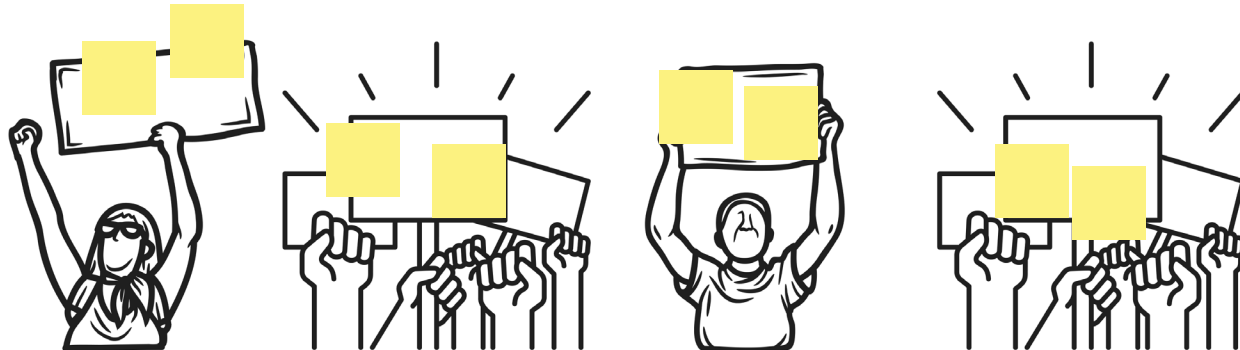
Industrie

Zijn er specifieke **doelen, afspraken en standaarden** t.o.v. duurzaamheid en circulaire economie gedefinieerd binnen jouw industrie (bijv. de Denim Deal of de Circular Electronics Partnership Roadmap)?
Wat heeft dit voor concrete impact op de eigenschappen van jouw product?



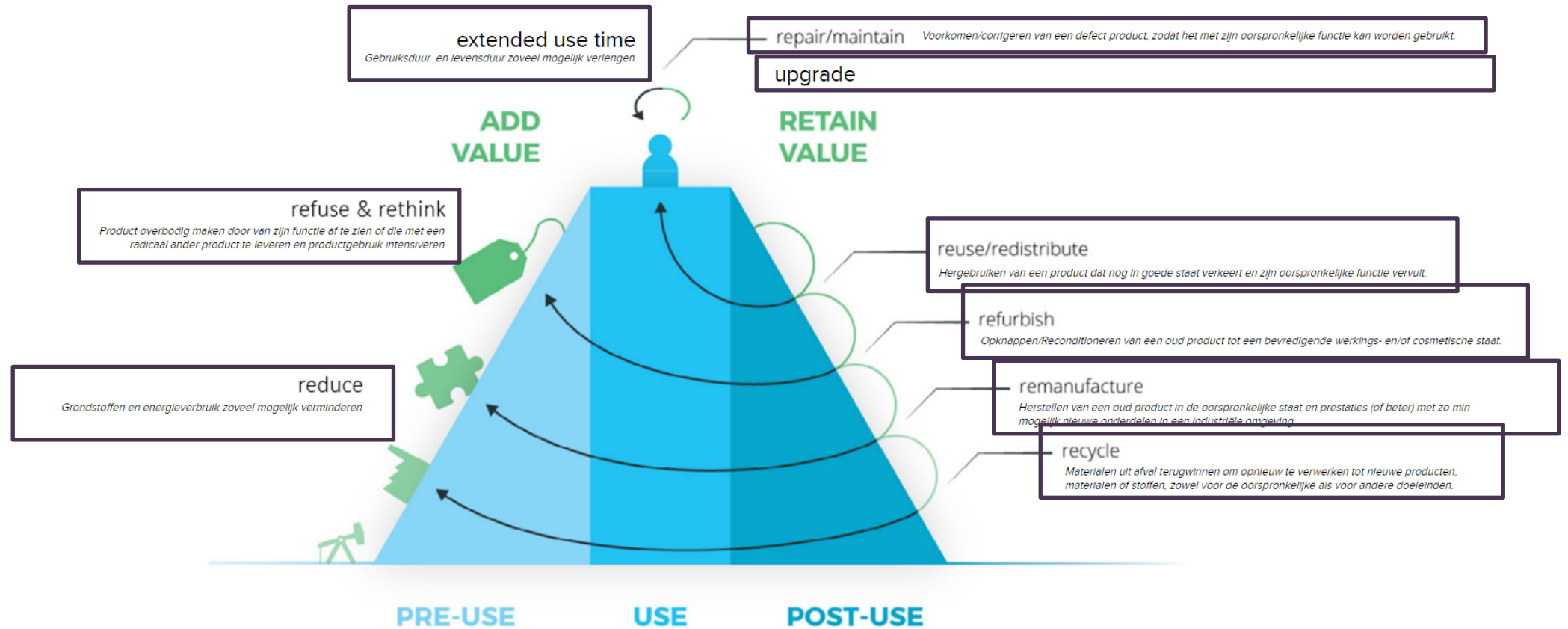
Sociale druk

Welke **maatschappelijke en politieke ontwikkelingen** moeten in acht worden genomen bij de ontwikkeling van het product (bijv. consumenten willen meer zero waste oplossingen, de EU wordt steeds strenger met green claims)? Hoe heeft dit concreet invloed op jouw beleid en jouw product?



Je kunt verschillende circulaire ontwerpstrategieën gebruiken om jouw product, dienst, verdienmodel en waardesysteem circulair te maken. In deze stap zet je op een rij welke strategieën voor jou het meest belangrijk zijn. We gaan ervan uit dat je al enige ervaring hebt met circulair ontwerp en bijvoorbeeld een CIRCO track hebt gevolgd. Mocht dit niet het geval zijn, geven we je hier aan hoe je meer kunt leren over circulair ontwerp.

Selecteer de 3 belangrijkste ontwerpstrategieën voor jouw product. Klik op een van de ontwerpstrategieën om naar Stap 3 te gaan.



Adaptation of the Value Hill by Sustainable Finance Lab, Circle Economy, Nuovalente, TU Delft & het Groene Brein

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

ONDERHOUDEN & REPAREREN



TIJDENS GEBRUIK

Levensduur

- Welke onderhouds- en reparatiehandelingen zijn nodig om de levensduur te verlengen? Over welke onderdelen van het product gaat dit?
- Is reparatie door de eindgebruiker of experts wenselijk en mogelijk? Wat heeft dit voor gevolgen voor bijvoorbeeld de communicatie over onderhouds- en reparatiehandelingen en de beschikbaarheid van onderdelen?
- Is het mogelijk om standaard en universele onderdelen te gebruiken om onderhoud te vergemakkelijken? Komt de levensduur van de gebruikte materialen en onderdelen overeen met de gewenste economische en door de consument verwachte levensduur van het product?
- Is het mogelijk om de zwakste schakel zo te ontwerpen dat een onderdeel breekt in plaats van het gehele product?
- Zijn de onderdelen die onderhoud behoeven of sneller vervangen moeten worden bij elkaar te plaatsen en makkelijk toegankelijk gemaakt (bijv. modules of een productarchitectuur zodat bij het openen van het product het onderdeel als eerste zichtbaar is)?
- Is het mogelijk om onoverkomelijke degradatie van onderdelen te verwerken in vervangbare onderdelen? Is het mogelijk om bewegende onderdelen zo veel mogelijk te vermijden?
- Hoe wordt de staat van het product gecontroleerd en wordt het voor de gebruiker duidelijk dat het product moet worden onderhouden?
- Hoe wordt het product of onderdelen van het product schoongemaakt? Is de productarchitectuur zo te ontwerpen dat dit vergemakkelijkt kan worden?
- Kun je als bedrijf gebruik maken van onderdelen en materialen met geverifieerde betrouwbaarheid tijdens productie, reparatie, refurbishment, remanufacturing en recycling?
- Kun je zo min mogelijk (type) verbindingen toepassen?
- Met welk type gereedschap kan het product uit elkaar gehaald worden? Kan er gebruik gemaakt worden van standaard gereedschap voor demontage?
- Hoe wordt het product weer in elkaar gezet na ontmanteling? Is het mogelijk om het product zo te ontwerpen dat alleen op de juiste manier onderhouden kan worden en weer in elkaar kan worden gezet?
- Is het mogelijk om de beoogde technische en economische levensduur te verlengen door andere ontwerpkeuzes te maken d.m.v. onderhoud, reparatie, refurbishment, remanufacturing, en upgrade?
- Is het mogelijk om het gebruik van coatings, beplating en verf te voorkomen? Dergelijke lagen leveren problemen op bij diverse circulaire verwerkingsmethodes.
- Moet het product, of onderdelen van het product, modulair zijn om naar smaak aan te passen, makkelijke te vervangen of om te upgraden? Zo ja, welke onderdelen moeten modulair/upgradebaar zijn?

Materiaal

- Komt de levensduur van de gebruikte materialen en onderdelen overeen met de gewenste economische levensduur en de door de consument verwachte levensduur van het product?
- Is het mogelijk om het gebruik van coatings, beplating en verf te voorkomen? Dergelijke lagen leveren problemen op bij diverse circulaire verwerkingsmethodes.



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. *de prijs moet onder €10,- liggen*).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideatie en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

LANGE LEVENSDUUR



TIJDENS GEBRUIK

Gebruiks- en Levensduur

- Hoe lang moet het product normaal gebruik kunnen weerstaan?
- Wat is de verwachte levensduur van het product? Welke levensduur kun je als bedrijf garanderen?
- Is het mogelijk om de gebruiker emotioneel aan het product te laten hechten om zo een lange levensduur stimuleren?

Producten die zo ontworpen zijn dat ze gezamenlijk gebruikt kunnen worden verhogen de kans op prettige en gedeelde herinneringen, Gebruikers kunnen zich hechten aan producten met tekenen van gebruik omdat ze bijvoorbeeld verbonden worden met verhalen en ervaringen, of esthetisch mooier worden door nieuwe details te onthullen bij gebruik, Producten die specifiek gemaakt zijn voor gebruikers of die gebruikers zelf kunnen aanpassen hebben een hogere kans om langer gebruikt te worden.

- Hoeveel gebruikers zullen er in totaal zijn? Hoe lang heeft elke gebruiker het product in bezit?
- Hoe lang wordt het product gemiddeld daadwerkelijk gebruikt door de consument (bijv. een boormachine wordt maar een paar minuten per keer daadwerkelijk gebruikt)? Is het mogelijk om het product te delen?

Esthetiek

- Kan het uiterlijk van het product zo ontworpen worden dat het zo lang mogelijk in de mode blijft?
- Is het mogelijk om het gebruik van het product zo plezierig en prettig mogelijk te maken, bijvoorbeeld door gebruik van textuur of audio- en tactiele feedback? Op die manier zorg je dat mensen het langer gebruiken.

Prijs

- Wat moet de eindgebruiker betalen om het product te gebruiken? Wordt er in één keer bij aanschaf betaald of is dit afhankelijk van hoe vaak of hoe lang het product wordt gebruikt (bijv. lease, pay-per-use, etc)?



NA GEBRUIK

Levensduur

- Kan het product door meerdere gebruikers gebruikt worden (bijv. een deelauto)? Komt de beoogde technische en economische levensduur overeen met het gebruik door meerdere gebruikers?
- Moet het product, of onderdelen van het product, modulair zijn om naar smaak aan te passen, makkelijke te vervangen of om te upgraden? Zo ja, welke onderdelen moeten modulair/upgradebaar zijn?

Inzameling

- Op welke manier wordt de consument duidelijk gemaakt waar zij het product na gebruik moeten brengen voor de beoogde circulaire verwerking (bijv. weggooiwijzer, bijgevoegde instructies etc.)?

Verpakking

- Hoe moet de klant zich van de verpakking ontdoen? Zijn er mogelijkheden om een correcte verwerkingswijze te stimuleren (bijv. met pictogrammen aangeven dat de deksel en het bakje in verschillende afvalstromen moeten)?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. "de prijs moet onder €10,- liggen").



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideatie en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

RETHINK



TIJDENS GEBRUIK

Functie

- Welke functie moet het product vervullen?
- Is het mogelijk om de functie van het product te vervullen zonder een nieuw product? Door de gewenste functionaliteit als uitgangspunt te nemen in plaats van het product is het misschien mogelijk om de inzet van nieuw materiaal (deels) te vermijden.

Verdienmodel en PrijsEsthetiek

- Kan het product aangeboden worden met een alternatief verdienmodel?
- Wat moet de eindgebruiker betalen om het product te gebruiken? Wordt er in één keer bij aanschaf betaald of is dit afhankelijk van hoe vaak of hoe lang het product wordt gebruikt (bijv. lease, pay-per-use, etc)?
- Moet het ontwerp daarom andere eigenschappen hebben (bijv. makkelijk te repareren en een lange levensduur)?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. “de prijs moet onder €10,- liggen”).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideatie en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

ZO MIN MOGELIJK (VIRGIN) GRONDSTOFFEN EN ENERGIE



VOOR GEBRUIK

Productie

- Kan gerecycled materiaal worden toegepast in de productie van het product? Moet het post-industrieel of post-consumer zijn?
- Zijn er mogelijkheden om zo min mogelijk materiaal te gebruiken, bijvoorbeeld door lichtgewicht ontwerpen?
- Is het mogelijk om hitte of afvalstromen van jouw eigen productieprocessen of dat van burens of partners te hergebruiken?
- Is het mogelijk om afvalstromen bij productie te minimaliseren (bijv. 3D printen i.p.v. subtractieve productie, andere machines, ...)?
- Is het product zo te ontwerpen dat vervoer efficiënt uitgevoerd kan worden (bijv. nestbaar, uitvouwbaar, gedeconstrueerd)?
- Kan er groene energie gebruikt worden bij productie?
- Is het mogelijk om te produceren met een (alternatief) productieproces dat zo min mogelijk energie gebruikt?

Verpakking

- Kan de verpakking zo ontworpen worden dat logistiek efficiënter verloopt (bijv. klein volume, nestbaar)?
- Is het een mogelijkheid om minder verpakking te gebruiken zonder in te leveren op beschermende eigenschappen?



TIJDENS GEBRUIK

(Energie)gebruik

- Wat is de beoogde energie efficiëntie van je product?
- Wat is de beoogde efficiëntie van eventuele benodigde verbruiksproducten (bijv. wasmiddel voor wasmachines)?
- Hoeveel gebruikers zullen er in totaal zijn? Hoe lang heeft elke gebruiker het product in bezit?
- Hoe lang wordt het product gemiddeld daadwerkelijk gebruikt door de consument (bijv. een boommachine wordt maar een paar minuten per keer daadwerkelijk gebruikt)? Is het mogelijk om het product te delen?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. *de prijs moet onder €10,- liggen*).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideeën en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

GEMAKKELIJK AAN TE PASSEN OF TE UPGRADEN



NA GEBRUIK

Levensduur

- Moet het product, of onderdelen van het product, modulair zijn om naar smaak aan te passen, makkelijke te vervangen of om te upgraden? Zo ja, welke onderdelen moeten modulair/upgradebaar zijn?
- Wie moet de upgrade kunnen uitvoeren? Zijn de demontage en montage activiteiten hiervoor ontworpen?
- Is het mogelijk om de beoogde technische en economische levensduur te verlengen door andere ontwerpkeuzes te maken d.m.v. onderhoud, reparatie, refurbishment, remanufacturing, en upgrade?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. *de prijs moet onder €10,- liggen*).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideatie en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

HERGEBRUIK



VOOR GEBRUIK

Installatie en start van gebruik

- Hoe wordt het product beïnvloed door de assemblage buiten de fabriek, de installatie, de link met andere systemen en de onboarding van consumenten (bijv. extra verpakking wordt toegevoegd voor de consument, of lijm wordt aangebracht om vloerbedekking aan de vloer te bevestigen)?



TIJDENS GEBRUIK

- Hoeveel gebruikers zullen er in totaal zijn? Hoe lang heeft elke gebruiker het product in bezit?
- Kan het product door meerdere gebruikers gebruikt worden (bijv. een deelauto)? Komt de beoogde technische en economische levensduur overeen met het gebruik door meerdere gebruikers?
- Hoe lang wordt het product gemiddeld daadwerkelijk gebruikt door de consument (bijv. een boormachine wordt maar een paar minuten per keer daadwerkelijk gebruikt)? Is het mogelijk om het product te delen?

Verpakking

- Is het een mogelijkheid om een herbruikbare verpakking te gebruiken?



NA GEBRUIK

Inzameling

- Hoe gaat het product ingezameld worden aan het einde van de levensduur? Via welke kanalen gaat dit gebeuren? Zou je dit zelf kunnen doen om jouw eigen producten na gebruik terug te krijgen?
- Is het mogelijk om (delen van) het product te hergebruiken? Zo ja, wat is er nodig om het product klaar te maken voor hergebruik (bijv. schoonmaken, nieuwe finishing laag, batterij vervangen)?
- Op welke manier wordt de consument duidelijk gemaakt waar zij het product na gebruik moeten brengen voor de beoogde circulaire verwerking (bijv. weggooiwijzer, bijgevoegde instructies etc.)?

Verpakking

- Hoe moet de klant zich van de verpakking ontdoen? Zijn er mogelijkheden om een correcte verwerkingswijze te stimuleren (bijv. met pictogrammen aangeven dat de deksel en het bakje in verschillende afvalstromen moeten)?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. “de prijs moet onder €10,- liggen”).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideatie en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

REFURBISHMENT & REMANUFACTURING



NA GEBRUIK

Verwerking

- Welke partij gaat refurbishment en/of remanufacturing activiteiten uitvoeren (bijv. third party gap exploiters, interne stakeholders, professionele partners)?
- Hoe lang mag demontage duren?
- Met welk type gereedschap kan het product uit elkaar gehaald worden? Wordt er gebruik gemaakt van standaard gereedschap voor demontage?
- Kun je zo min mogelijk (type) verbindingen toepassen?
- Is het product zo ontworpen dat het na demontage weer in elkaar gezet kan worden (bijv. geen gebruik van gevoelige kunststof snapfits)?
- Moet het product, of onderdelen van het product, modulair zijn om naar smaak aan te passen, makkelijke te vervangen of om te upgraden? Zo ja, welke onderdelen moeten modulair/upgradebaar zijn?
- Is het mogelijk om (delen van) het product te hergebruiken? Zo ja, wat is er nodig om het product klaar te maken voor hergebruik (bijv. schoonmaken, nieuwe finishing laag, batterij vervangen)?
- Is het mogelijk om het gebruik van coatings, beplating en verf te voorkomen? Dergelijke lagen leveren problemen op bij diverse circulaire verwerkingsmethodes.
- Is het mogelijk om bewegende onderdelen zo veel mogelijk te vermijden?
- Hoe wordt de staat van het product gecontroleerd en wordt het voor de gebruiker duidelijk dat het product moet worden onderhouden?
- Hoe wordt het product of onderdelen van het product schoongemaakt? Is de productarchitectuur zo te ontwerpen dat dit vergemakkelijkt kan worden?)
- Kun je als bedrijf gebruik maken van onderdelen en materialen met geverifieerde betrouwbaarheid tijdens productie, reparatie, refurbishment, remanufacturing en recycling?
- Kun je zo min mogelijk (type) verbindingen toepassen?

Inzameling

- Hoe gaat het product ingezameld worden aan het einde van de levensduur? Via welke kanalen gaat dit gebeuren? Zou je dit zelf kunnen doen om jouw eigen producten na gebruik terug te krijgen?
- Op welke manier wordt de consument duidelijk gemaakt waar zij het product na gebruik moeten brengen voor refurbishment en remanufacturing (bijv. weggooiwijzer, bijgevoegde instructies etc.)?

Levensduur

- Is het mogelijk om de beoogde technische en economische levensduur te verlengen door andere ontwerpkeuzes te maken d.m.v. refurbishment, remanufacturing, en upgrade?
- Komt de levensduur van de gebruikte materialen en onderdelen overeen met de gewenste economische en door de consument verwachte levensduur van het product?

Kosten

- Hoeveel mogen de refurbishment en/of refurbishment handelingen kosten?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. *de prijs moet onder €10,- liggen*).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideeën en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Op basis van de ontwerp strategieën die je in stap 2 hebt geselecteerd, ga je nu naar de eisen kijken waar jouw product straks aan moet voldoen. Kijk welke blokken bij jouw ontwerp strategieën passen en beantwoord de vragen om jouw circulaire Programma van Eisen opstellen. Beantwoord de vragen op fysieke post-its aan de hand van stellingen over jouw toekomstige product, dienst en systeem. Bijv.: *“Het verpakte product moet stapelbaar zijn (voor efficiënt vervoer)”*. Je hoeft niet alle vragen te beantwoorden als zij niet voor jou van toepassing zijn.

RECYCLEBAAR



NA GEBRUIK

Materiaal

- Is het mogelijk om het gebruik van coatings, beplating en verf te voorkomen? Dergelijke lagen leveren problemen op bij diverse circulaire verwerkingsmethodes.
- Is het beoogde materiaal theoretisch recyclebaar?
- Kan het beoogde materiaal in de praktijk ook daadwerkelijk gerecycled worden? Denk hierbij na in welk type recycling systeem het product verwerkt gaat worden (mechanisch, chemisch, closed-loop, open-loop).
- Is het materiaal recyclebaar in combinatie met overige materialen in het product?

Productarchitectuur

- Kun je als bedrijf gebruik maken van onderdelen en materialen met geverifieerde betrouwbaarheid tijdens productie, reparatie, refurbishment, remanufacturing en recycling?
- Kun je zo min mogelijk (type) verbindingen toepassen?
- Met welk type gereedschap kan het product uit elkaar gehaald worden? Kan er gebruik gemaakt worden van standaard gereedschap voor demontage?
- Hoe wordt het product weer in elkaar gezet na ontmanteling? Is het mogelijk om het product zo te ontwerpen dat alleen op de juiste manier onderhouden kan worden en weer in elkaar kan worden gezet?
- Zijn er eisen aan de dimensies van het product om recycling en correcte inzameling mogelijk te maken (bijv. moet het in een bepaalde soort shredder passen)?

Inzameling

- Hoe gaat het product ingezameld worden aan het einde van de levensduur? Via welke kanalen gaat dit gebeuren? Zou je dit zelf kunnen doen om jouw eigen producten na gebruik terug te krijgen?
- Is het mogelijk om (delen van) het product te hergebruiken? Zo ja, wat is er nodig om het product klaar te maken voor hergebruik (bijv. schoonmaken, nieuwe finishing laag, batterij vervangen)?
- Op welke manier wordt de consument duidelijk gemaakt waar zij het product na gebruik moeten brengen voor de beoogde circulaire verwerking (bijv. weggooiwijzer, bijgevoegde instructies etc.)?

Verpakking

- Hoe moet de klant zich van de verpakking ontdoen? Zijn er mogelijkheden om een correcte verwerkingswijze te stimuleren (bijv. met pictogrammen aangeven dat de deksel en het bakje in verschillende afvalstromen moeten)?



Schrijf je eisen zo concreet mogelijk en kwantificeer ze wanneer dat kan (bijv. *de prijs moet onder €10,- liggen*).



Om het creatieve proces niet in de weg te zitten, kun je het programma van eisen iteratief gebruiken terwijl je met de ideeën en conceptualisatie fases van het ontwerpproces bezig bent.



terug naar overzicht

Nu je alle relevante circulaire eisen hebt verzameld, kun je dit in jouw PvE integreren. Dit doe je als volgt:

1. Organiseer al jouw verzamelde eisen van Stap 3 in een van de vier clusters.



2. Onderscheid eisen (hier moet het product absoluut aan moet voldoen) en wensen (dit zijn onderhandelbare aspecten).
3. Verwijder vergelijkbare eisen en wensen.
4. Bekijk of er spanningsvelden ontstaan tussen jouw opgestelde eisen en wensen. Waar geef je prioriteit aan? Als je er niet uitkomt, kun je het probleem markeren en er op terug komen bij de volgende ontwerpfases (ideeën schetsen en concepten uitwerken).

Wat is jouw situatie?

Ik heb al een generieke PvE

5. Integreer jouw circulaire eisen in jouw bestaande PvE.
6. Identificeer waar spanningsvelden ontstaan en pas de eisen aan om tot circulaire oplossingen te komen.

Ik heb nog geen generieke PvE

5. Formuleer aanvullende generiekere eisen op basis van de volgende instructies:

wat is een Programma van Eisen? ▶

KLAAR!

Je hebt nu een PvE met circulaire eisen!

Ga nu aan de slag met het schetsen van ideeën om (deel)oplossingen te vinden voor jouw ontwerprobleem. Hier kun je bijvoorbeeld de Materialen Module gebruiken om de beste materialen voor jouw ontwerp te verkennen.

