

Handleiding Clnfra

Circularity Index Infrastructure



– Smart Solutions Semester –

Learning Community: Circularity in Infrastructure and Living Environment

- Sustainable Design for Infrastructure and Public Space –



Naam Student	Studentennummer	Saxion E-mailadres	Opleiding
Kevin Holsappel	448832	448832@student.saxion.nl	Bouwkunde
Lerato van der Lugt	454737	454737@student.saxion.nl	Bouwtechnische Bedrijfskunde
Marek Gibfried	517896	517896@student.saxion.nl	Project en Proces Management
Mirte Hoitink	468937	468937@student.saxion.nl	Bouwkunde
Niek Vaarhorst	466769	466769@student.saxion.nl	Civiele techniek
Stan Morskieft	469048	469048@student.saxion.nl	Bouwkunde

Datum: 16-01-2022

Versie: 01

Inhoud

Hoofdstuk 1 – Inleiding	3
Hoofdstuk 2 – Doelgroepen	4
Hoofdstuk 3 – Het principe van de tool.....	5
3.1 MS Excel omgeving.....	5
3.2 Thema's	5
3.3 Sheets	6
3.4 Score opbouw.....	7
Hoofdstuk 4 – Handleiding	8
Stap 0: Decompositie tekeningen (Sheet 0)	8
Stap 1: Beslissingspunt 1 (Sheet 1)	8
Stap 2: Beslissingspunt 2 (Sheet 2)	8
Stap 3: Herbruikbaar (Sheet 3)	9
Stap 3.3: Ontwerp (Sheet 3.3)	9
Stap 4: Niet herbruikbaar (Sheet 4)	9
Stap 5: Resultaten (Sheet 5)	10
Hoofdstuk 5 – Toelichting van de indicatoren	11
3.1 Verwijdering uit bestaande constructie	11
3.2 Hergebruik materiaal.....	15
3.3 Ontwerp	17
4. Onherbruikbare materialen.....	18

Hoofdstuk 1 – Inleiding

Clnfra, oftewel Circularity Index Infrastructure, is de laagdrempelige en eenvoudig toepasbare tool voor het meetbaar maken van circulariteit binnen de infrastructuur.

De tool is voor verschillende stakeholders binnen de infrasector en gedurende verschillende fases binnen de circulaire projectontwikkeling inzetbaar.

Het doel van de tool Clnfra is daarbij om gemeenten, ontwerpers en bouwers bewust en actief het thema circulariteit aan te laten pakken en daarnaast ter stimulatie om meer circulair te ontwerpen en te bouwen binnen de infrasector.

De opbouw van deze handleiding is als volgt. In Hoofdstuk 2 wordt als eerste toegelicht op welke doelgroepen wordt gefocust met betrekking tot het gebruik en het doel van de tool. Vervolgens wordt in Hoofdstuk 3 het principe van de tool toegelicht. Hieronder valt de vormgeving, de opgenomen thema's, de sheets en de scoreopbouw. Als laatste wordt in Hoofdstuk 4 de daadwerkelijke handleiding gegeven. Op een stapsgewijze manier wordt beschreven welke stappen doorlopen dienen te worden om de specifieke componenten afzonderlijk te scoren om vervolgens tot de totale score voor het gehele project te komen.

Hoofdstuk 2 – Doelgroepen

Zoals aangegeven in de inleiding is het doel van de tool het creëren van bewustwording en het stimuleren om meer circulair te gaan bouwen binnen de infrasector. Hierbij wordt gefocust op diverse doelgroepen die actief werkzaam/ betrokken zijn binnen de infrasector. Deze doelgroepen worden hieronder opgesomd en toegelicht.

1. Gemeenten / Provincies

Provincies en gemeenten zijn veelal de investeerder of opdracht gevende partij van infrastructurele bouwprojecten. Daarnaast moeten zij de doelen die gesteld zijn vanuit de Rijksoverheid met betrekking tot Nederland Circulair in 2050 uitvoeren. Dit brengt de noodzaak voor het meetbaar maken van circulariteit binnen deze sector. Gemeenten/ Provincies kunnen de tool inzetten gedurende de aanbesteden van projecten, waarbij circulariteitsniveaus kunnen worden vastgesteld en inzichtelijk worden gemaakt.

2. Ontwerpers en engineering/adviesbureaus

Gedurende de ontwerpfase is er in sterke mate invloed op de mate van circulariteit van te realiseren infrastructurele projecten. De grootste beslissingen, met betrekking tot materialen, toepassingen en uitvoeringsmethoden, worden immers genomen in de ontwerpfase. Ontwerpers en engineers/ adviesbureaus kunnen aan de hand van deze tool onderbouwd en weloverwogen beslissingen maken over welke keuzes gemaakt kunnen worden op basis van circulariteit.

3. Aannemers/ uitvoerende partijen

Tijdens de realisatiefase worden in de meeste gevallen enkele wijzigingen doorgevoerd. Deze wijzigingen worden geregistreerd en weergegeven in wijzigingsdocumenten. Bij de keuze voor wijzigingen kunnen aannemers/ uitvoerende partijen de tool inzetten als beslisboom voor de meest circulaire aanpak/ wijziging.

4. Sloopbedrijven

Het sloopbedrijf kan door middel van deze tool inzien welke materialen circulair hergebruikt kunnen worden. Door deze materialen tijdens de sloop netjes te demonteren kunnen deze hergebruikt worden, i.p.v. dat deze onderdelen vernietigd worden. Hierbij kunnen vervolgens de vrijkomende materialen worden opgenomen in een materialenmarktplaats.

5. Studenten

Circulair ontwerpen begint onderdeel te worden van het hoger onderwijs. Er bestaan al veel definities van circulariteit en er zijn enkele methoden voor het scoren van duurzaamheid, maar niet gespecialiseerd op het gebied van circulariteit. Door het openbaar stellen van de tool aan hogescholen kunnen studenten kennis maken met circulair bouwen en de aspecten die hierbij komen kijken. De tool zorgt voor bewustwording van de urgentie onder studenten omtrent de transitie richting een circulaire economie en projectontwikkeling. Deze bewustwording is van groot belang onder deze doelgroep, de studenten van nu zijn immers de werkenden van de toekomst binnen deze sector in een circulaire economie.

Hoofdstuk 3 – Het principe van de tool

In dit hoofdstuk wordt het principe van de tool Clnfra toegelicht. Hierbij wordt ingegaan op de vormgeving, de inhoud, hiermee in het specifiek de opgenomen onderwerpen waaraan de indicatoren zijn gekoppeld, de werkwijze en de scoreopbouw. Voor de onderbouwing van de opbouw van de tool inclusief gekozen indicatoren wordt verwezen naar het document ‘Onderbouwingdocument Clnfra, Hoofdstuk 7 – Prototype Clnfra’.

3.1 MS Excel omgeving

Zoals aangegeven in ‘Hoofdstuk 1 Inleiding’ is de Clnfra tool vormgegeven in de omgeving van een MS Excel blad. De keuze voor de toepassing in Excel is gemaakt op basis van studies naar bestaande meetmethoden voor circulariteit. Uit de studies komt namelijk naar voren dat een tool in Excel als een handig en eenvoudig hulpmiddel wordt ervaren. Tevens draagt de vormgeving van de tool in Excel, middels het aanbrengen van formules en macro’s bij aan de gebruiksvriendelijkheid. Voor het onderzoek naar bestaande meetmethodes voor circulariteit wordt verwezen naar het document ‘Onderbouwingdocument Clnfra, Hoofdstuk 4 – Bestaande meetmethodes voor circulariteit’.

3.2 Thema’s

De tool is opgebouwd aan de hand van enkele erkende principes binnen de circulaire economie. De keuze voor deze principes is gemaakt op basis van de studie naar de verschillende definities voor circulariteit, als mede de studie naar bestaande meetmethodes voor circulariteit en de 10-R ladder. De onderbouwing hiervan is tevens terug te vinden in het document ‘Onderbouwingdocument Clnfra’. In deze paragraaf worden de geïmplementeerde principes, ook wel thema’s genoemd binnen de tool, benoemd en toegelicht.

Zoals te zien in onderstaande figuur zijn de indicatoren waarop wordt gescoord onderverdeeld onder vier thema’s. Dit betreffen de volgende vier:

- **Extractie uit bestaande constructie;**
Extractie uit bestaande constructie betreft het verwijderen/losmaken van een onderdeel uit een bestaande constructie. Hierin wordt rekening gehouden met diverse aspecten zoals de verbindingen, losmaakbaarheid en kwaliteit van het materiaal.
- **Hergebruik materiaal;**
Hergebruik materiaal betreft de toepassing(en) waarin een materiaal hergebruikt kan worden. Aspecten waarin hier rekening mee gehouden dient te worden zijn standaardisatie en de fysieke levensduur van het materiaal.
- **Ontwerpen;**
Ontwerpen betreft de toepassing waarvoor een onderdeel is ontworpen. Aspecten waarin hier rekening mee gehouden dient te worden zijn onderhoudsgemak, uniformiteit en levensduur van het materiaal.
- **Onherbruikbaar materiaal.**
Onherbruikbaar materiaal betreft materiaal dat op geen enkele manier meer te hergebruiken is. Aspecten waar nog wel naar gekeken kan worden zijn het scheiden van de afvalstroom en recyclebaarheid.

Deze thema’s zijn middels onderstaande figuur schematisch weergegeven. Onder iedere thema zijn sub thema’s geformuleerd waar de indicatoren op gebaseerd zijn.

Thema's inclusief sub thema's binnen de Clnfra tool			
Bestaande constructie	Nieuw constructief ontwerp		
Extractie uit bestaande constructie	Hergebruik materiaal	Ontwerpen	Onherbruikbaar materiaal
<i>Losmaakbaarheid en verbindingstypes</i>	<i>Fysieke verslechtering van het materiaal/ onderdeel</i>	<i>Ontwerpen voor onderhoudsgemak en herstelbaarheid</i>	<i>Scheidbaarheid van het afval</i>
<i>Materiaal vervuiling</i>	<i>Component bestaat uit gestandaardiseerde elementen</i>	<i>Toekomstgericht ontwerp</i>	<i>Technische recyclebaarheid</i>
<i>Afval gegeneerd tijdens de extractie van de constructie</i>	<i>Digitale hulpmiddelen voor het ontwerp</i>	<i>Standaardiseren in de infrastructuur</i>	
<i>Type transport</i>		<i>Communicatie met gebruikers over mogelijkheden tot hergebruik, recycling of afvalscheiding</i>	
<i>Afstand van transport</i>		<i>Componenten in ontwerp met uniforme materialen die makkelijk te vervangen zijn</i>	

Figuur 1 Thema's inclusief sub thema's binnen de Clnfra tool

3.3 Sheets

Om op een gebruiksvriendelijke en gestructureerde manier de tool te doorlopen en in te vullen zijn een aantal sheets aangemaakt. Momenteel wordt u niet direct doorverbonden naar een volgende sheet, dit is immers wel gewenst voor de volgende versie waarbij de tool wordt geoptimaliseerd, maar wordt u doorverwezen. De zestal sheets die opgenomen zijn in de tool worden hier onder toelicht, evenals de functies die de sheets vervullen.

0. Lijst van componenten;

De lijst van componenten bevat informatie over alle onderdelen die in het ontwerp zijn verwerkt, oftewel het bevat de resultaten van de decompositie van de tekeningen. Hieronder vallen de volgende onderdelen: de naam van het component, het type materiaal, de hoeveelheid en bijbehorende eenheid.

1. Beslissingspunt (eerstehands / tweedehands);

Na het invullen van de resultaten uit de decompositie wordt voor het afbakenen, van de indicatoren tot relevante indicatoren voor de specifieke component, de eerste beslissingsboom ingevuld. Hier dient een keuze te worden gemaakt, Is de component (a) eerstehands of (b) tweedehands. Op basis van de keuze wordt u naar de volgende sheet verwezen.

2. Beslissingspunt (herbruikbaar / niet herbruikbaar);

Is bij de eerste beslissingsboom voor de specifieke component gekozen voor (b) tweedehands, dan wordt doorverwezen naar het tweede beslissingspunt. Hierbij dient voor de tweedehands component beoordeeld en gekozen te worden of het (a) herbruikbaar of (b) niet herbruikbaar is.

Op basis van de keuze wordt u doorverwezen naar de relevante indicatoren die beoordeeld en ingevuld dient te worden.

3. Herbruikbaar;

Indien u bij de tweede beslissingsboom de specifieke component beoordeeld heeft als herbruikbaar, dan wordt u naar deze sheet doorverwezen. De sheet bevat een set met relevante indicatoren die ingevuld dienen te worden. De indicatoren hebben betrekking op de volgende drie thema's: 3.1 Extractie uit bestaande constructie, 3.2 Hergebruik materiaal en 3.3 Ontwerp. Wanneer u de invul kolom volledig hebt ingevuld wordt de totale score van de specifieke component automatisch gegenereerd.

3.3 Ontwerp;

Indien u bij de eerste beslissingsboom de specifieke component beoordeeld heeft als eerstehands, dan wordt u naar deze sheet doorverwezen. De sheet bevat een set met relevante indicatoren die ingevuld dienen te worden. De indicatoren hebben enkel betrekking op het thema ontwerp. Wanneer u de invul kolom volledig hebt ingevuld wordt de totale score van de specifieke component automatisch gegenereerd.

4. Niet herbruikbaar;

Indien u bij de tweede beslissingsboom de specifieke component beoordeeld heeft als niet herbruikbaar, dan wordt u naar deze sheet doorverwezen. De sheet bevat een set met relevante indicatoren die ingevuld dienen te worden. De indicatoren hebben enkel betrekking op het thema onherbruikbaar materiaal. Wanneer u de invul kolom volledig hebt ingevuld wordt de totale score van de specifieke component automatisch gegenereerd.

5. Resultaten.

De laatste sheet bevat dezelfde lijst van componenten, inclusief specificaties als sheet 0. Hieraan zijn de punten en labels van de afzonderlijke componenten, die gedurende de vorige stappen zijn gegenereerd, verwerkt.

3.4 Score opbouw

Zoals aangegeven in 'Paragraaf 3.3 Sheets' worden de relevante indicatoren, die beoordeeld en ingevuld dienen te worden voor de specifieke component, gereduceerd getoond op basis van de beslissingsbomen op sheet 1 en 2. De weging van de indicatoren in de eindscore is gebaseerd op basis van relevantie en, als dit van toepassing is, op basis van de positie op de 10-R ladder. Voor de onderbouwing van de gekozen indicatoren per thema en bijbehorende weging wordt verwezen naar 'Hoofdstuk 5 – Toelichting van de indicatoren.

Aangezien het aantal indicatoren dat ingevuld dient te worden afhankelijk is van een beslisboom/ tweetal beslisbomen verschilt het maximaal te behalen punten per specifieke component.

Het maximaal aantal te behalen punten per thema is hieronder weergegeven:

- **Extractie uit bestaande constructie** – 100 punten verdeeld over 5 indicatoren;
- **Hergebruik materiaal** - 110 punten verdeeld over 3 indicatoren;
- **Ontwerpen** – 140 punten verdeeld over 4 indicatoren;
- **Onherbruikbaar materiaal** – 70 punten verdeeld over 2 indicatoren.

Hoofdstuk 4 – Handleiding

In het voorgaande hoofdstuk zijn de onderdelen waaruit de tool is opgebouwd toegelicht. Voor verdere informatie wordt hiervoor doorverwezen naar ‘*Hoofdstuk 3 – Het principe van de tool*’. In dit hoofdstuk wordt stapsgewijs beschreven welke stappen doorlopen dienen te worden om de specifieke componenten afzonderlijk te scoren om vervolgens tot de totale score voor het gehele project te komen.

Stap 0: Decompositie tekeningen (Sheet 0)

Aan de voorzijde, voordat u kan beginnen met het scoren van de afzonderlijke componenten, dient u een decompositie uit te voeren van de componenten op basis van de tekeningen van het ontwerp. Een decompositie is een overzicht van alle onderdelen die zich in een ontwerp of object bevinden. Hierbij dienen de volgende onderdelen per specifiek component vastgesteld te worden:

1. De naam van het component;
2. Het type materiaal;
3. De hoeveelheid;
4. Bijbehorende eenheid.

U dient de resultaten te registreren in de ‘*Lijst van componenten op Sheet 0*’.

Nummer	Naam van component	Materiaal	Hoeveelheid	Eenheid
1	Asfalt rijbaan	Asfalt	500	kg
2	Asfalt fietsstrook	Asfalt	100	kg

Figuur 2 Voorbeeld decompositie in de 'Lijst van componenten op Sheet 0'

Stap 1: Beslissingspunt 1 (Sheet 1)

Na het invullen van de resultaten uit de decompositie dient u alle afzonderlijke componenten te scoren ten behoeve van de totale eindscore van het volledige ontwerp. U start met het scoren van het eerste component door naar ‘*Sheet 1 Beslissingspunt*’ te gaan.

U dient voor de specifieke component te bepalen/ kiezen welke optie van toepassing is:

- a. Eerstehands – U wordt doorverwezen naar ‘*Sheet 3.3 Ontwerpen*’.
In deze handleiding kunt u verder lezen vanaf Stap 3.3 Ontwerpen (Sheet 3.3).
- b. Tweedehands – U wordt doorverwezen naar ‘*Sheet 2 Beslissingspunt*’.

Stap 2: Beslissingspunt 2 (Sheet 2)

Indien u bij ‘*Sheet 1 beslissingspunt 1*’ hebt gekozen voor tweedehands wordt u doorverwezen naar deze sheet.

U dient voor de specifieke component te bepalen/ kiezen welke optie van toepassing is:

- a. Herbruikbaar – U wordt doorverwezen naar ‘*Sheet 3 Herbruikbaar*’. Hier dient u vervolgens de bijbehorende indicatoren te scoren.
- b. Niet herbruikbaar – U wordt doorverwezen naar ‘*Sheet 4 Niet herbruikbaar*’. Hier dient u vervolgens de bijbehorende indicatoren te scoren.
In deze handleiding kunt u verder lezen vanaf Stap 4: Niet herbruikbaar (Sheet 4).

Stap 3: Herbruikbaar (Sheet 3)

Indien u bij 'Sheet 2 Beslissingspunt' hebt gekozen voor herbruikbaar wordt u doorverwezen naar deze sheet.

U dient voor de specifieke component de indicatoren van de volgende 3 thema's in te vullen:

- 3.1. Extractie uit bestaande constructie;
- 3.2. Hergebruik materiaal;
- 3.3. Ontwerp.

U dient enkel voor alle indicatoren de invul kolom in te vullen. U vult per indicator één van de volgende twee opties in:

- 1 – Indien u kiest voor de optie;
- "" – Indien u niet kiest voor de optie.

Vervolgens wordt automatisch de totale score voor de specifieke component gegenereerd. Tevens wordt aan de score automatisch een label gehangen inclusief visueel gemaakt middels de grafiek die onder aan de sheet zijn weergegeven. Noteer de score op 'Sheet 5 Resultaten' achter de betreffende component.

Stap 3.3: Ontwerp (Sheet 3.3)

Indien u bij 'Sheet 1 Beslissingspunt' hebt gekozen voor eerstehands wordt u doorverwezen naar deze sheet.

U dient voor de specifieke component de indicatoren van thema 3.3 Ontwerpen in te vullen.

U dient enkel voor alle indicatoren de invul kolom in te vullen. U vult per indicator één van de volgende twee opties in:

- 1 – Indien u kiest voor de optie;
- "" – Indien u niet kiest voor de optie.

Vervolgens wordt automatisch de totale score voor de specifieke component gegenereerd. Tevens wordt aan de score automatisch een label gehangen inclusief visueel gemaakt middels de grafiek die onder aan de sheet zijn weergegeven. Noteer de score op 'Sheet 5 Resultaten' achter de betreffende component.

Stap 4: Niet herbruikbaar (Sheet 4)

Indien u bij 'Sheet 2 Beslissingspunt' hebt gekozen voor niet herbruikbaar wordt u doorverwezen naar deze sheet.

U dient voor de specifieke component de indicatoren van thema 4 Onherbruikbaar materiaal in te vullen.

U dient enkel voor alle indicatoren de invul kolom in te vullen. U vult per indicator één van de volgende twee opties in:

- 1 – Indien u kiest voor de optie;
- "" – Indien u niet kiest voor de optie.

Vervolgens wordt automatisch de totale score voor de specifieke component gegenereerd. Tevens wordt aan de score automatisch een label gehangen inclusief visueel gemaakt middels de grafiek die onder aan de sheet zijn weergegeven. Noteer de score op 'Sheet 5 Resultaten' achter de betreffende component.

Stap 5: Resultaten (Sheet 5)

Middels het doorlopen van de stappen 1 tot en met 4 voor alle afzonderlijke componenten en het registreren van de scores op 'Sheet 5 Resultaten' ontstaat een overzichtelijke lijst van de afzonderlijke componenten, inclusief specificaties, scores en labels. Tevens toont Sheet 5 op basis van de scores van de afzonderlijke componenten automatisch een totale score voor het gehele project.

De totale eindscore, met bijbehorende label, wordt mede automatisch visueel gemaakt middels de grafiek die op de sheet is weergegeven.

Totale punten	501	A
Aantal componenten	6	B
Gemiddeld aantal punten	83,5	C
		D
		E
Score label	E	F
		G

Figuur 3 Voorbeeld weergave eindscore op 'Sheet 5 Resultaten'

Hoofdstuk 5 – Toelichting van de indicatoren

Zoals in voorgaande hoofdstukken wordt aangegeven is de tool opgedeeld over verschillende tabbladen waar u op basis van de beslisboom/ beslisbomen doorheen wordt geleid naar de relevante in te vullen indicatoren voor de specifieke component. De onderbouwing voor de gekozen indicatoren, inclusief de bijbehorende wegingsfactoren worden in dit hoofdstuk toegelicht.

3.1 Verwijdering uit bestaande constructie

Een van de onderwerpen waarop in de CINFRA wordt gescoord is 'Verwijdering uit bestaande constructie'. Dit onderwerp gaat over de demontage van onderdelen uit een bestaande constructie. Dit wordt getest op vijf verschillende aspecten. De verschillende aspecten en onderbouwing voor de keuze van deze aspecten vind je in dit hoofdstuk.

1. Losmaakbaarheid en verbindingstypes

Dit criterium zegt wat over de mate waarin het onderdeel losmaakbaar is. De mate van losmaakbaarheid is te onderscheiden op vijf manieren. Te zien in onderstaande tabel.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Droge verbinding (materialen zijn niet verbonden, ze liggen op elkaar)	Een droge verbinding betekend dat een materiaal zo op te pakken/gebruiken is. Of terwijl het materiaal zit niet vast en kan direct toegepast worden in een ander project	100%	De waarde van 100% is van toepassing bij een Dry connection, omdat het materiaal zonder extra handelingen is toe te passen in een ander project
Demontabel met basis gereedschap - bouten en moeren - hoekverbinding - schroeven	Indien minimaal werk verricht dient te worden om een materiaal los te maken is het nog steeds erg goed losmaakbaar en daardoor circulair	90%	Door de minimale inspanning die extra geleverd dient te worden om een materiaal los te maken, scoort dit criteria nog steeds 90% op losmaakbaarheid.
Directe integrale verbinding (demontabel met speciaal gereedschap) - pin connectie - spijker connectie	Indien er meer werk verricht dient te worden door verbindingen te slopen zoals pompnagels valt het in deze categorie	50%	Door de inspanning die geleverd moet worden is het vaak lastig het element te demonteren, echter is de staat van het element vaak goed en scoort het daarom 50% op losmaakbaarheid
Chemische connectie (demontabel met speciaal gereedschap) - lijm - kit - PUR-schuim	Indien er een chemische verbinding verwijderd dient te worden zoals kit, lijm of pur scoort het slecht op losmaakbaarheid aangezien	20%	Door de grote vereiste inspanning nodig om chemische verbinding te verbreken, is de kans op schade groot. Reduceert potentieel hergebruik significant.
Niet demonteerbaar		0%	Verbinding zo sterk dat destructieve kracht nodig is. Onderdeel afgeschreven.

Van de totaal 100 punten te verkrijgen in criterium 3.1 "extractie uit bestaande constructie " heeft de losmaakbaarheid 50 punten te verdelen. Dit omdat de manier van losmaakbaarheid een zeer grote rol

speelt in de circulariteit. Iets wat makkelijk los te maken is, is ook makkelijk toe te passen in een ander project. Indien het niet los te maken is van een constructie, kan het niet ingezet worden in een ander project en is het eigenlijk al niet meer circulair.

2. Materiaal en vervuiling

Dit criterium zegt wat over de verontreiniging die op het materiaal aanwezig is, of over de verontreiniging van het materiaal zelf. Hierin wordt op vier vlakken onderscheid gemaakt:

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van optie	Onderbouwing waarde van optie
Materiaal is niet vervuild	Het materiaal incl. eventuele coating o.i.d. zijn niet verontreinigd	100%	Het materiaal is niet verontreinigd, dit betekend dat het op verontreiniging 100% circulair is
Material is niet vervuild na bewerking	Het materiaal incl. eventuele coating o.i.d. zijn verontreinigd, echter na een bewerking is het niet meer verontreinigd en is het materiaal weer bruikbaar	60%	Het materiaal is licht verontreinigd en na bewerking vrij van verontreiniging. Hierdoor scoort het 60% ook omdat een verontreiniging verwijderen vaak enige inspanning vereist
Vervuild zonder functionele impact	Het materiaal incl. eventuele coating o.i.d. is verontreinigd, het heeft geen invloed op het materiaal maar de verontreiniging is niet te verwijderen	30%	Het materiaal is verontreinigd maar is nog goed toepasbaar. Dit is niet de ideale situatie echter kunnen er scenario's ontstaan waar verontreiniging gedoogd kan worden, vandaar een score van 30%
Vervuild met functionele impact (niet schoon te maken)	Het materiaal incl. eventuele coating o.i.d. zijn verontreinigd, bewerking op het materiaal heeft geen zin. Materiaal is te verontreinigd	0%	Het materiaal is verontreinigd en zodanig aangetast dat het niet her te gebruiken is, dan scoort het 0%

Verontreiniging wordt met 15 punten meegenomen in criterium 3.1 'extractie uit bestaande constructie' omdat verontreiniging niet zo vaak voorkomt, en doordat het minder zegt over de losmaakbaarheid.

3. Afval gegenereerd tijdens extractie van de constructie

Dit criterium zegt wat over de afvalstroom die gecreëerd wordt bij het losmaken van een onderdeel voor hergebruik. Hierin wordt op zes vlakken onderscheid gemaakt:

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van optie	Onderbouwing waarde van optie
5% van geëxtraheerd materiaal naar vuilstort	Indien een materiaal in zijn geheel hergebruikt kan worden, waarin een verlies van 2% mogelijk is bij het	100%	Met een minimaal verlies tot een onderdeel in zijn geheel hergebruiken is circulair vandaar de 100% score.

	losmaken is het onderdeel heel circulair.		
< 10% van geëxtraheerd materiaal naar vuilstort	Indien een materiaal in zijn geheel hergebruikt kan worden, waarin een verlies van 5% mogelijk is bij het losmaken is het onderdeel circulair.	75%	Met een minimaal verlies van 10% is een onderdeel wel circulair alleen is het niet totaal circulair vandaar de score van 75%
< 25% van geëxtraheerd materiaal naar vuilstort	Indien een materiaal in zijn geheel hergebruikt kan worden, waarin een verlies van 10% mogelijk is bij het losmaken is het onderdeel circulair, echter gaat er een aanzienlijk gedeelte naar de stort.	50%	Met een verlies van 35% wordt de circulariteit al minder en scoort een onderdeel 50%
< 50% van geëxtraheerd materiaal naar vuilstort	Indien een materiaal 50% verlies heeft bij het losmaken wordt de circulariteit aanzienlijk minder als het naar de stort gaat.	25%	Met een verlies van 50% of meer, is een onderdeel al minder circulair en scoort het 25%
> 50% van geëxtraheerd materiaal naar vuilstort	Indien meer dan de helft van een onderdeel naar de stort gaat is het onderdeel niet meer circulair.	0%	Indien meer dan 50% niet her te gebruiken is scoort een onderdeel 0%.

Materiaal dat naar de stort gebracht wordt, wordt voor 25 punten meegenomen in de totale score. Het naar de stort brengen van een onderdeel is het minst circulaire wat gedaan kan worden. Hierdoor weegt dit onderdeel zwaar op circulariteit.

4. Type transport

Dit criterium zegt wat over het transport dat plaats vindt na het losmaken van een onderdeel. Het is te onderscheiden in vier verschillende aspecten:

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van optie	Onderbouwing waarde van optie
Makkelijk, transporteerbaar met een vrachtwagen and laadbaar met handmatig gereedschap	Het is makkelijk te transporteren op een standaard vrachtwagen	100%	Doordat het materiaal makkelijk is te vervoeren scoort het hoog op type transport
Medium, transporteerbaar met een vrachtwagen, laadbaar door zware techniek	Het is redelijk makkelijk om te transporteren, het laden en lossen kan door middel van materieel	75%	Er is al materieel benodigd om te laden en lossen waardoor de circulariteit al iets minder wordt 75%
Moeilijk, met behulp van een kraan	Het is te transporteren op een vrachtwagen, echter is wel zwaar materieel benodigd om te laden en te lossen	45%	Er is materieel benodigd om te laden en lossen, daarnaast is transport al lastig waardoor het minder scoort op circulariteit 45%

Zeer moeilijk, met behulp van een kraan, transporteerbaar met speciale transport voertuigen	Het transporteren is lastig er is een LZV benodigd en zwaar materieel voor het laden en lossen	0%	Er is een LZV en zwaar materieel nodig waardoor de circulariteit laag scoort 0%
---	--	----	---

Dit onderdeel scoort 5 punten op criterium 3.1 ‘extractie uit bestaande constructie’’ aangezien het type transport weinig zegt over de circulariteit van een object, maar het weegt wel mee in een totale overweging van een onderdeel.

5. Afstand transport

Dit criterium zegt wat over de afstand die afgelegd dient te worden voor het transport om het in een nieuw project toe te passen. Het is te onderscheiden in vier verschillende aspecten:

Criteria	Onderbouwing criteria	Waarde van optie	Onderbouwing waarde van optie
Hergebruik in hetzelfde project	Indien een object in hetzelfde project hergebruikt kan worden scoort het hoog op circulariteit	100%	Indien het in het eigen project hergebruikt kan worden scoort het 100% op circulariteit
< 25 km	Indien een afstand van 25km afgelegd dient te worden om her te gebruiken scoort het nog redelijk hoog op circulariteit	75%	Indien een onderdeel minder dan 25km moet afleggen om hergebruikt te worden scoort het 75% op circulariteit
< 100 km	Indien er minder dan 100km afgelegd dient te worden om een object her te gebruiken scoort het al minder circulair	30%	Indien er minder dan 100km afgelegd dient te worden om hergebruikt te worden scoort het 30% op circulariteit
> 100 km	Indien een object meer dan 100km moet afleggen kan het al zijn dat het niet meer circulair is door de uitstoot die vrij komt door vervoer	0%	Indien er meer dan 100 km afgelegd dient te worden om een onderdeel her te gebruiken scoort het 0% op circulariteit

Dit onderdeel scoort 5 punten op criterium 3.1 ‘extractie uit bestaande constructie’’ aangezien de afstand van het transport wel wat zegt over de circulariteit van een object, echter is het maar een klein onderdeel van de circulariteit.

3.2 Hergebruik materiaal

De 2^e indicatorgroep is “RE-USE” waarbij gekeken wordt naar de aspecten die de hergebruik van een materiaal beïnvloeden. De fysieke conditie van een materiaal bepaalt of het mogelijk is om te hergebruiken maar hele specifieke eigenschappen kunnen nuttig hergebruik lastig maken. De indicatoren zijn in dit hoofdstuk terug te vinden.

1. Fysieke verslechtering van een onderdeel

Dit criterium beschrijft de fysieke conditie van het materiaal, hoeveel aandacht het element nodig heeft voordat het weer hergebruikt kan worden.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Geen, direct herbruikbaar	Het element is niet aangetast door externe factoren en kan zonder aanpassingen direct in een ander project gebruikt worden.	100%	Doordat geen extra handelingen nodig zijn realiseert dit geen indirecte uitstoot.
Laag, herbruikbaar met kleine reparaties ter plaatse	Kleine aantastingen door externe factoren, echter kan op locatie gerepareerd worden.	80%	Onderhoud benodigd, kan op locatie en voorkomt extra vervoer naar een werkplaats.
Medium, geen reparatie ter plaatse mogelijk, component moet terug naar de fabriek	Reparaties op locatie niet mogelijk, resulteert in extra werk/ tijd en kosten voordat hergebruik mogelijk is.	40%	De bijkomende kosten en tijd maakt hergebruik minder aantrekkelijk.
Risicovol, recycle of vuilstort. Reparatie is niet aanbevolen	Zondanig aangetast dat het element niet meer voor een vergelijkbare functie kan dienen.	0%	Het element wordt gedowngraded en verliest hoogwaardige gebruikapplicatie.

In de indicator groep “Hergebruik materiaal” zijn 110 punten te verdelen, waarbij 45 punten naar deze criteria over materiaalconditie zijn toegekend omdat het direct hergebruik milieutechnische erg belangrijk is en in de toekomst alleen maar belangrijker wordt.

2. Component bestaat uit gestandaardiseerde onderdelen

Dit criterium beschrijft tot in hoever het component gestandaardiseerd is waar mogelijk. Materialen als hout, elementen zoals kozijnen hebben standaard afmetingen waardoor deze gemakkelijker in nieuwe projecten hergebruikt kunnen worden. Dit wordt in deze categorie behandeld.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Volledig 100%	Alle onderdelen zijn volgens standaard afmetingen.	100%	Afhankelijk van hoeveel % van een soort element volgens standaard handelsmaat is toegepast.
Grotendeels > 80%	Meeste onderdelen zijn volgens standaard afmetingen gemaakt.	70%	
Gedeeltelijk > 50%	Sommige onderdelen zijn specifiek voor een project gemaakt, niet volgens standaard afmetingen.	40%	
Niet < 50%	Meeste van de onderdelen zijn niet in een standaard afmeting.	0%	

Dit onderdeel verdient 35 van de 110 punten van deze cluster, omdat standaard afmetingen direct overname gemakkelijk maakt, tegelijk verhoogt dit ook de 2^e hands waarde van het element als handig bijkomend voordeel.

3. Digitale ondersteuning

Dit criterium beschrijft beschikbare informatie van een bouwdeel/element. Tevens wordt hierbij als bijkomend voordeel de beschikbaarheid van alle tekeningen en informatie samengevoegd (indien van toepassing) in acht genomen.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Geïntegreerd in een BIM-model met specificaties van het materiaal	Alle informatie dat beschikbaar is, binnen 1 toegangspunt.	100%	Alles wat benodigd kan zijn.
Materialenpaspoort	Materialenpaspoort met daarin de benodigde certificaten	90%	Waardevolle informatie beschikbaar, alles in 1 maal verzameld.
Technische tekeningen	Gedetailleerde tekeningen voorzien van doorsneden, maatvoering en materiaaleigenschappen.	50%	Meest waardevolle informatie is beschikbaar, echter kan het verkrijgen veel inspanning vereisen.
Niet traceerbaar	Er is geen informatie beschikbaar dat niet visueel ook te verkrijgen is.	0%	Geen zekerheid over een element reduceert toekomstige mogelijkheden.

Dit onderdeel verdient 30 van de 110 punten voor de zekerheid over een element dat de tekeningen geven; waarbij een eenduidige verzamelpunt resulteert in een hogere score.

3.3 Ontwerp

Het derde thema ontwerp beoordeeld niet alleen de componenten zelf maar ook de manier hoe het in het ontwerp is toegepast, en welke invloed dit heeft.

1. Ontworpen voor bruikbaarheid en herstelbaarheid

Deze criteria beschrijft tot in welke mate een onderdeel in het originele ontwerp bereikbaar is voor onderhoud en hoeveel moeite benodigd is om dit uit te kunnen voeren.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Ja, onderhoud en hergebruik is relatief makkelijk omdat de componenten makkelijk te bereiken zijn	Onderhoudspersoneel kunnen het onderdeel bereiken zonder specifiek voor de taak materieel te hoeven gebruiken	100%	Geen extra tijd en kosten zijn benodigd om het daadwerkelijke onderhoud uit te voeren.
Gedeeltelijk, onderhoud en hergebruik is mogelijk	Om het onderhoud uit te voeren moet speciaal materieel worden ingezet, denk hierbij aan hoogwerkers etc.	65%	Het extra benodigde materieel brengt extra kosten en reisbewegingen met zich mee.
Nee, het ontwerp heeft geen mogelijkheden voor onderhoud en hergebruik	Onderhoud is vrijwel onmogelijk. Dit kan doordat het onderdeel <i>bijvoorbeeld</i> in een te smalle ruimte bevindt om te kunnen bereiken of onder water.	0%	Simpelweg niet te bereiken zonder grootschalige gevolgen.

Dit onderdeel krijgt 40 punten. Verlengen van levensduur van iets bestaands is altijd beter voor het milieu dan een milieubewuste nieuwe versie van een project.

2. Toekomstgericht ontwerp

Deze criteria beschrijft wat er volgens origineel ontwerp met het onderdeel zal gebeuren na de exploitatieperiode van het project.

Criteria	Onderbouwing criteria	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Re-use voor meer dan 20 jaar	Het element kan voor hetzelfde doeleinde opnieuw gebruikt worden. Met een levensduur van 20 jaar,	100%	Vanuit zakelijk perspectief en milieutechnische de beste uitkomst.
Re-use voor minder dan 20 jaar	Het element kan voor hetzelfde doeleinde opnieuw gebruikt worden. Met een levensduur kleiner dan 20 jaar,	60%	Vanuit zakelijk perspectief en milieutechnische is dit bijna de beste uitkomst.
Recycle	De grondstoffen uit het element kunnen gemakkelijk gerecycled worden en op gelijkwaardig niveau weer worden toegepast.	40%	Vanuit zakelijk perspectief niet handig, maar voor grondstof beschikbaarheid er goed.
Recover	Gespecialiseerde bedrijven kunnen grondstoffen scheiden	20%	Veel energie voor relatief weinig resultaat.
Vuilstort	Geen waardevolle grondstoffen te redden.	0%	Storten is vernietigen van grondstoffen, altijd proberen te voorkomen.

Dit criterium, Toekomstig ontwerp, krijgt in overweging van de elementen 45 punten. Afhankelijk van het beoogde doel kan dit per onderdeel verschillen.

3. Communicatie tussen gebruikers over mogelijkheden voor hergebruik en recycle

Voorhand al besloten wat er met de materialen na exploitatie gaat gebeuren nog voordat de exploitatie überhaupt begint.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Ja, met concrete oplossingen	Vooraf volledige en gedetailleerde plannen opgesteld.	100%	Volledig gedefinieerde plannen voor onderdelen na exploitatieperiode geeft zekerheid en kan eventueel financiële voordelen met zich mee brengen.
Ja, zonder concrete oplossingen	Vooraf onvolledige, nauwelijks gedetailleerde plannen opgesteld.	50%	Er zijn plannen maar niet volledig gedefinieerd waardoor voordelen niet gecontracteerd worden.
Nee	Geen plannen opgesteld.	0%	Geen afspraken.

Dit onderdeel is 20 punten waard. Concrete plannen over hergebruik zijn relatief moderne manieren van doen, waardoor oude panden negatief worden beïnvloed op de score omdat bovengenoemde plannen vroeger niet besproken werden.

4. Onderdeel is ontwerpen met uniforme materialen die makkelijk te vervangen zijn

Deze criteria beschrijf hoe een onderdeel op zich is ontworpen en gerealiseerd. Tot in welke mate kan voor reparatie of vervanging standaard 'van de plank' makkelijk verkrijgbare onderdelen zijn gebruikt.

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Volledig	De gehele module kan hergebruikt / vervangen worden	100%	Het gehele onderdeel is opgebouwd uit standaard onderdelen
Grotendeel	De hoofd onderdelen kunnen hergebruikt / vervang worden als een module.	67%	Veel onderdelen van het element gebruiken standaard onderdelen.
Gedeeltelijk	Sommige onderdelen kunnen hergebruikt / vervangen worden als een module.	33%	Enkele onderdelen van het element gebruiken standaard onderdelen.
Niet	Het onderdeel is geen module of deel van een module.	0%	Speciaal op maat gemaakte onderdelen of lastige reparaties zijn benodigd. Hierbij zal levertijd en kosten belangrijke aspecten zijn.

Dit onderdeel is 35 punten waard, waarbij gebruik van standaard, niet specifiek ontworpen onderdelen wordt beloond. Tevens zal in de exploitatieperiode voordelen met zich mee brengen voor de beheerder.

4. Onherbruikbare materialen

Een van de onderwerpen waarop in de Clnfra wordt gescoord is 'Onherbruikbaar materialen'', dit gaat over materiaal dat niet hergebruikt kan worden. Indien het niet als huidig object gebruikt kan worden zijn

er meerdere manieren om met materiaal om te gaan, dat is ook het criterium waar op gescoord wordt. Dit onderdeel is in totaal 70 punten waard die onderverdeeld worden over twee criteria.

1. Scheiden van afvalstromen

Dit gaat over het scheiden van de diverse afvalstromen die in een object kunnen ontstaan. Dit is te onderscheiden in vijf verschillende onderdelen:

Criterium	Onderbouwing criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Volledig en makkelijk te scheiden	Het materiaal is makkelijk en compleet handmatig van elkaar te scheiden	100%	Het materiaal is van elkaar te scheiden en daardoor nog herbruikbaar, hierdoor scoort het hoog op circulariteit
Volledig te scheiden met gespecialiseerd gereedschap	Het materiaal is compleet van elkaar te scheiden met behulp van speciale tools	75%	Het materiaal vereist enige inspanning maar is volledig te scheiden en hierdoor herbruikbaar, dit is de reden voor een 75% score
Gedeeltelijk te scheiden	Het materiaal is deels van elkaar te scheiden	50%	Het materiaal is deels van elkaar te scheiden en hierdoor deels herbruikbaar, vandaar de score van 50%
Gedeeltelijk te scheiden met gespecialiseerd gereedschap	Het materiaal is deels van elkaar te scheiden zelfs met behulp van speciale tools	25%	Het materiaal is zelfs met speciale tools slecht van elkaar te scheiden en is hierdoor maar 25% circulair
Niet te scheiden	Het materiaal is niet van elkaar te scheiden	0%	Het materiaal is niet van elkaar te scheiden en is hierdoor absoluut niet circulair

Dit onderdeel kan 35 punten verdelen in het criterium 'onherbruikbaar materiaal'. Dit komt doordat het scheiden van materiaal even zwaar aan het criterium recycleren hangt, aangezien scheiden van materiaal vaak een kans biedt om te recycleren.

2. Technische recyclebaarheid

Dit gaat over het technisch recyclen van materiaal. Dit houdt in dat materiaal te recyclen is voor een andere toepassing. Dit is te onderscheiden in vijf verschillende onderdelen:

Criterium	Onderbouwing van de criterium	Waarde van de optie	Onderbouwing waarde van optie
Volledig recyclebaar	Het materiaal is 100% te recyclen	100%	Het materiaal is 100% te recyclen daardoor scoort het 100%
> 75 % recyclebaar	Het materiaal is redelijk (75% of meer) te recyclen	75%	Het materiaal is redelijk (75% of meer) te recyclen daardoor scoort het 75%
>50% recyclebaar	Het materiaal is matig (50% of meer) te recyclen	50%	Het materiaal is matig (50% of meer) te recyclen daardoor scoort het 50%
>25 % recyclebaar	Het materiaal is slecht (25% of meer) te recyclen	25%	Het materiaal is slecht (25% of meer) te recyclen daardoor scoort het 25%
Not recyclebaar	Het materiaal is totaal niet te recyclen	0%	Materiaal is niet te recyclen en scoort daarom 0%

Dit onderdeel kan 35 punten verdelen in het criterium 'Onherbruikbaar materiaal'. Dit komt doordat het scheiden en recyclen van materiaal met elkaar in verband staan en daardoor als gelijkwaardig worden gezien.