



Tauw

**Verkenning naar de betekenis van
circulaire economie voor de grondketen**

26 april 2018



Verantwoording

Titel	Betekenis van circulaire economie voor de grondketen
Opdrachtgever	Rijkswaterstaat
Projectleider	Hein Veldmaat
Auteur(s)	Eefje van Empel, Mark in 't Veld, Hein Veldmaat, Patrick Morren
Projectnummer	1260050
Aantal pagina's	38
Datum	16 april 2018
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
T +31 30 28 24 824
E info.utrecht@tauw.nl



Inhoud

1. Inleiding	4
1.1 Aanleiding	4
1.2 Scope en afbakening	4
1.3 Aanpak van de verkenning en leeswijzer	6
2 CE kader.....	8
2.1 Beleidskader	8
2.2 Theoretisch kader	9
3 Het CE denkmodel voor de grondketen	16
3.1 Het CE denkmodel voor de grondketen	16
3.2 Verbinding van het theoretisch kader met het grondketen model.....	18
4 Bevindingen.....	22
4.1 Bevindingen in relatie tot principe 1: grondstofgebruik beperken	22
4.2 Bevindingen in relatie tot principe 2: sluiten van kringlopen en behouden waarde.....	23
4.3 Bevindingen in relatie tot principe 3: vermijden van lekstromen en negatieve impact	24
5 Conclusies en aanbevelingen.....	25
5.1 Conclusies.....	25
5.2 Aanbevelingen	26
Bijlage 1 Literatuurlijst	31
Bijlage 2 Theorie en denkmodellen	32



1. Inleiding

1.1 Aanleiding

Ellen MacArthur Foundation: "Een circulaire economie is een economisch en industrieel systeem dat gebaseerd is op het hergebruik van producten en grondstoffen en het Herstellend Vermogen van natuurlijke hulpbronnen. Dit systeem probeert waarde-vernietiging in het totale systeem te minimaliseren en waardecreatie in elke schakel in het systeem te maximaliseren."¹

In de afgelopen eeuw is de wereldwijde vraag naar grondstoffen explosief gestegen, waardoor de (primaire) grondstoffen voorraad van de aarde langzaam op raakt. Het Rijk heeft zichzelf, in navolging van de Europese Unie (EU) daarom het doel gesteld om in 2030 50% (in samenwerking met partners) minder grondstoffen te gebruiken als tussendoelstelling naar het circulair zijn in 2050². Als 'uitvoeringsorganisatie' van het Rijk heeft Rijkswaterstaat (RWS) de doelstelling gesteld om in 2030 circulair te werken³.

Om deze doelstelling te kunnen behalen zijn er uiteenlopende acties ondernomen en is binnen RWS het impulsprogramma CE van start gegaan. Op dit moment is het echter nog niet voor alle 'thema's' binnen RWS duidelijk welke concrete betekenis circulaire economie (CE) heeft en hoe CE principes in de praktijk toepasbaar en uitvoerbaar zijn. Daarom richt het impulsprogramma CE zich in de komende jaren (tot 2020) op 'leren door te doen', met als doel na 2020 in staat te zijn om CE en conform CE werken te kunnen implementeren in de RWS werkwijze.

Vanuit het impulsprogramma ligt de focus op meerdere materiaalstromen (zoals asfalt en beton), om te kunnen bepalen of het toepassen van CE principes op de grondketen bijdraagt aan de RWS doelen is deze studie uitgevoerd, met als hoofdvraag:

'Verken welke betekenis de Rijkswaterstaats circulaire economie doelstellingen voor de grondketen (kunnen) hebben.'

1.2 Scope en afbakening

Uit de eerder vastgestelde Carbon Footprint voor de activiteiten die RWS uitvoert, kwam naar voren dat de grond(verzet)keten in materiaalvolume en CO₂ emissie op de eerste plaats staat (zie figuur 1.1.). Vanuit dit gegeven is het een logische stap om de grondketen ook in relatie tot CE te beschouwen. De vraag is echter in welke mate CE principes en ambities toepasbaar zijn op de grondketen. Grond is immers een materiaal (grondstof) die zich anders gedraagt dan de primaire 'niet hernieuwbare' grondstoffen waar CE over het algemeen op is gericht (mineraal, fossiel en metalen). Deze primaire grondstoffen zijn of worden schaars, zijn niet hernieuwbaar en dreigen op uiteenlopende termijnen niet meer beschikbaar te zijn. Grond daarentegen is een (primaire) grondstof die deze karakteristieken in veel mindere mate heeft. Zeker als sprake is van

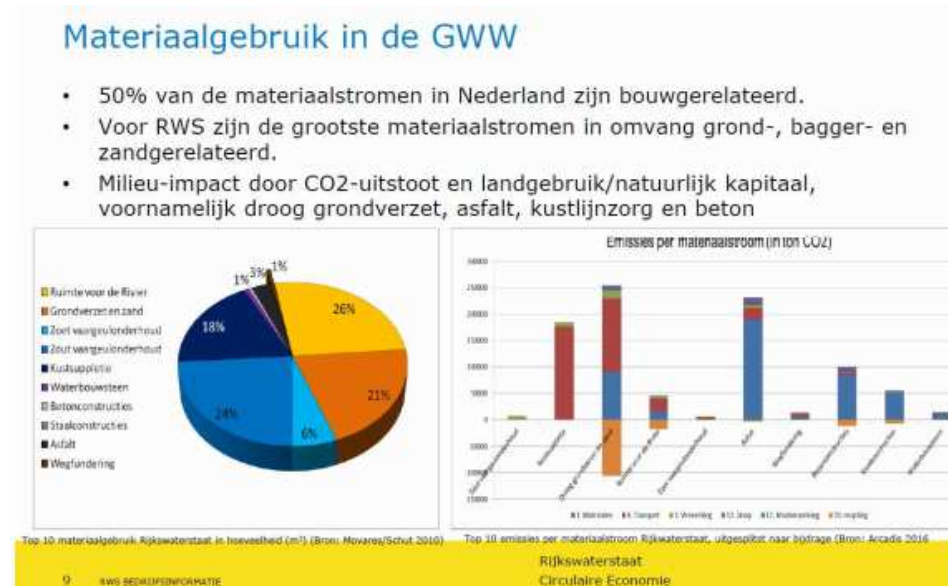
¹ MacArthur, E. (2013). Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK.

² I&M. (2016). Nederland Circulair in 2050

³ RWS. (2017). Impulsprogramma Circulaire Economie 2017-2020



grondverzet waarbij grond niet ‘verbruikt’ wordt, maar op de ene plek ontgraven wordt om vervolgens op een andere plek toegepast te worden.



Figuur 2.1 Materiaalgebruik in de GWW ⁴

Voor grond bestaan er verschillende definities. Wij sluiten in deze context aan bij de definitie uit het Besluit bodemkwaliteit: “vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter”.

Naast grond hebben we het in dit rapport ook veel over bodem. Voor bodem gaan wij uit van de definitie uit de Wet bodembescherming: “het vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen”.

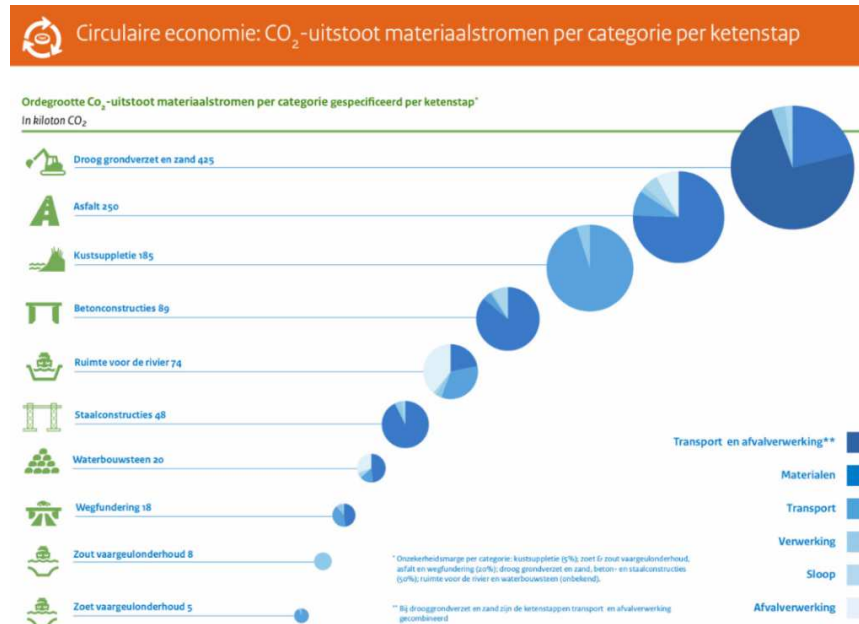
Centrale vragen voor deze studie waren: ‘Is grond schaars?’, ‘Is er binnen de grondketen sprake van waardenverlies en afvalvorming?’ en ‘Kan grond beschouwd worden als een primaire grondstof?’ De specifieke aard van grond in relatie tot CE en de geformuleerde ambities van het Rijk en RWS op het gebied van CE leiden ertoe dat RWS behoefte heeft aan een verkennende studie waarin de betekenis van de CE ambities voor de grondketen inzichtelijk worden gemaakt. Het resultaat van deze verkenning is bedoeld om richting te kunnen gaan geven aan de invulling van RWS haar CE doelstellingen voor de grondketen.

Naast de omvang van de grondketen, is de CO₂-uitstoot van grondverzet een belangrijk vraagstuk binnen RWS (zie figuur 1.2) om op termijn energieneutraal te kunnen worden. Vermindering van de uitstoot van CO₂ is echter niet opgenomen in de CE definities. Werken conform CE leidt dan

⁴ RWS bedrijfsinformatie



ook niet per definitie tot CO₂ vermindering en kan zelfs voor een toename zorgen. Doordat er grotere afstanden afgelegd moeten worden om bijvoorbeeld ketens sluitend te krijgen of om specifieke grondsoorten hoogwaardig te kunnen blijven gebruiken. Echter, de CO₂ opgave van RWS wordt in dit verkennend onderzoek in samenhang met de beoogde doelen van CE beschouwd.



Figuur 2.2 CO₂ uitstoot van materialen per categorie in de GWW sector⁴

Deze verkenning heeft in de breedte betrekking op de gehele grondketen in Nederland, echter is de nadruk gelegd op projecten van RWS. Producten afkomstig van grond, zoals glas, baksteen, beton zijn buiten beschouwing gelaten.

Dit document betreft een eerst kwalitatieve verkenning waar gewerkt wordt met een gesimplificeerde grondketen van grond in de projecten van RWS. Het is een eerste stap om inzicht te krijgen waar in de grondketen CE relevant kan zijn. Het document biedt daarmee een eerste aanzet om CE voor de grondketen van betekenis te gaan voorzien.

1.3 Aanpak van de verkenning en leeswijzer

Het inzichtelijk maken van de CE doelstellingen voor de grondketen van RWS is uitgevoerd middels een ontwerpend onderzoeksproces in samenwerking tussen RWS en Tauw. Gedurende het proces zijn er vele keuzes gemaakt om tot een tastbaar resultaat te komen. Dit document bevat de belangrijkste bevindingen van de verkenning en biedt daarmee handvatten om in een vervolproces verder te kunnen gaan met de uitwerking van de CE ambities voor de grondketen.



Hoofdstuk twee bevat het beleids- en theoretisch kader van CE. Het verkennen van de verschillende beleidsdocumenten van EU, Rijk en RWS en de verschillende CE theorieën en denkmodellen vormde de eerste fase van deze verkenning.

In hoofdstuk drie is het circulaire grondketenmodel opgenomen. Dit model is opgesteld aan de hand van zowel het beleids- als theoretisch kader. In dit model zijn de verschillende CE principes met aspecten uit de grondketen verbonden, waardoor de grondketen niet langer als lineair maar als circulair kan worden weergegeven.

Hoofdstuk vier beschrijft de bevindingen, gebaseerd op zes verschillende invalshoeken. Deze invalshoekenbenadering heeft het mogelijk gemaakt de relevantie en toepasbaarheid van de verschillende aspecten uit het circulaire grondketenmodel te toetsen aan de praktijk. Dat levert inzicht op welke plekken in de grondketen CE betekenis heeft en ook waar CE minder of niet relevant is voor de grondketen.

Hoofdstuk vijf bevat de conclusie, waarin een samenvatting wordt gegeven van de belangrijkste bevindingen en aanbevelingen.

In hoofdstuk zes worden aanbevelingen gegeven aan de hand van de uitgevoerde verkenning. De aanbevelingen gaan in op sturing middels inkoop, beheer en ontwerp en kunnen worden gezien als handvatten bruikbaar in het vervolg van de verkenning.



2 CE kader

Het kader voor CE in de grondketen in deze verkenning is gebaseerd op twee onderdelen: een beleidskader en een theoretisch kader. Het beleidskader bevat de belangrijkste bevindingen uit de CE beleidsstukken van EU, Rijk en RWS en gaat in op algemene principes van CE. Het theoretisch kader gaat primair in op de theorie van de Ellen MacArthur Foundation (zie bijlage 2 voor een uitleg van de theorie). In het theoretisch kader is de link tussen de grondketen en CE principes en uitgangspunten gelegd met een uitgewerkt kader voor CE in de grondketen (bestaande uit principes en bijbehorende uitwerkingsprincipes).

2.1 Beleidskader

Het beleidskader vormt het startpunt van de verkenning, omdat het bestuderen van de verschillende beleidsdocumenten rondom CE inzicht verschaft in hoe EU, Rijk en RWS aankijken tegen CE. Wat wordt door deze actoren bedoeld met CE en hoe komt dat tot uiting in diverse beleidsdocumenten?

Ce definities

EU⁵

CE is: een **economie** waarbinnen de **waarde** van materialen, producten en oorspronkelijke bronnen zo lang mogelijk behouden blijft en waarbinnen de hoeveelheid **afval** zoveel mogelijk wordt beperkt

Rijk⁶

CE is: efficiënt en **verantwoord omgaan** met de draagkracht van de aarde en de daaruit voortkomende producten, materialen en hulpbronnen (denk aan de toekomstige generatie)

RWS⁷

CE is: een **kringloop** van materialen waarbij het minimaliseren van **verlies van waarden** voorop staat en waarbij samenwerking tussen verschillende stakeholders van groot belang is.

Uit de definities van het begrip CE in deze drie beleidsdocumenten blijkt dat er de nodige verschillen zijn maar ook overeenkomsten. Alle definities geven aan dat CE betrekking heeft op materialen, producten en bronnen maar verschillen met betrekking tot de belangrijkste invalshoeken die voor CE worden aangegeven.

Hoe wordt invulling gegeven aan Circulaire economie?

Ook in de wijze waarop invulling wordt gegeven aan CE beleid is sprake van overeenkomsten maar ook van de nodige verschillen in de invalshoeken.

⁵ European commission(2015). an eu action plan for the circular economy

⁶ I&M. (2016). Nederland Circulair in 2050

⁷ RWS. (2017). Impulsprogramma Circulaire Economie 2017-2020



Volgens de EU⁵ zijn er vier stappen die doorlopen moeten worden binnen CE:

1. Aanpakken **productie** (zowel het product zelf als het productieproces moet efficiënter)
2. Aanpakken **consumptie** (de vraag moet veranderen)
3. **Afval** management (grondstoffen moeten zo lang mogelijk op hoogwaardig niveau blijven)
4. Afval als **bron voor nieuwe producten** (afval moet gerecycled kunnen worden)

Het rijk⁶ benoemd drie principes waar ze zich op willen gaan richten:

2. Grondstoffen zo **hoogwaardig** mogelijk benutten
3. Indien er een vraag naar grondstoffen blijft deze grondstoffen vervangen door **duurzame varianten**.
4. Zorgen voor een **veranderende vraag** naar grondstoffen, door nieuwe productiemethodes en nieuwe manieren van consumeren.

RWS⁷ zet in op de volgende twee principes:

1. Een korte kringloop door **levensduurverlenging** van producten, reparatie en hergebruik
2. Grondstoffen zo lang mogelijk in de **kringloop** behouden

Kijkend naar de verschillende beleidsdocumenten kan worden geconcludeerd dat CE gaat over hoe materialen, producten en (hulp)bronnen middels een andersoortige economie, waarin het sluiten van kringlopen, waarde en (maatschappelijk) verantwoord omgaan met de materialen voorop staat in samenhang met het verminderen van de milieudruk.

2.2 Theoretisch kader

Bij het opstellen van het theoretisch kader neemt de theorie van de Ellen MacArthur Foundation⁸ een centrale positie in. Dit model is weergegeven in figuur 2.1 en onderscheid 3 centrale principes, welke zijn overgenomen voor het theoretisch kader voor de grondketen. Om invulling te kunnen geven aan deze drie principes zijn meerdere denkmodellen geanalyseerd. Twee nuttige ondersteunende modellen die invulling hebben gegeven aan de uitwerkingsprincipes zijn het 7 pillars of CE⁹ denkmodel en het R model¹⁰ (zie bijlage 2 voor een toelichten op de modellen). Beide modellen dragen bij aan breder positioneren van de theorie van de Ellen MacArthur Foundation.

⁸ MacArthur, E. (2013). Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK.

⁹ Gladek. (2017). the seven pillars of the circular economy. Metabolic

¹⁰ Ree. (2017) Het 7R Model voor een Circulaire Economie.TGTHR. <https://tgthr.nl/7r-model-2/>

OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY

PRINCIPLE

1

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows
 ReSOLVE levers: regenerate, virtualise, exchange



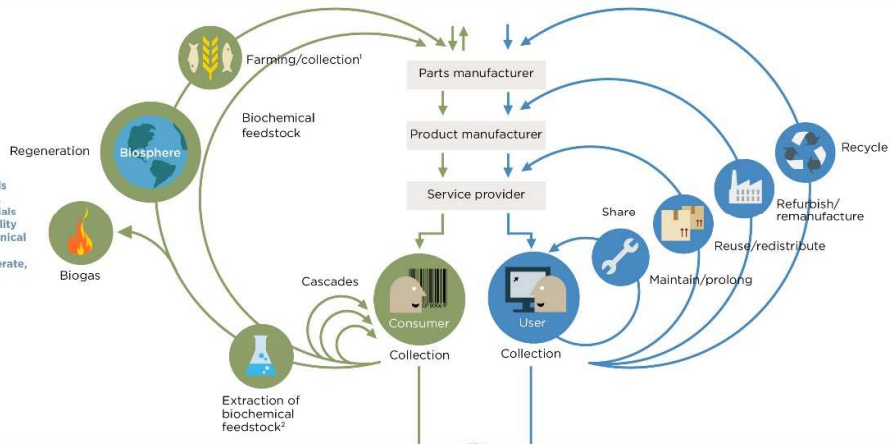
Renewables flow management

Stock management

PRINCIPLE

2

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles
 ReSOLVE levers: regenerate, share, optimise, loop



PRINCIPLE

3

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities
 All ReSOLVE levers

Minimise systematic leakage and negative externalities

1. Hunting and fishing
 2. Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input
 Source: Ellen MacArthur Foundation, SUN, and McKinsey Center for Business and Environment. Drawing from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C).

Figuur 2.2.1 Circulaire denkmodel volgens de Ellen MacArthur Foundation

Het CE kader laat zich het beste vatten aan de hand van drie hoofdprincipes:

1. Grondstofgebruik beperken
2. Sluiten van kringlopen en behouden van waarde
3. Vermijden van lekstromen en negatieve impact

In de volgende paragrafen zijn deze drie hoofdprincipes uit het CE kader uitgewerkt en van betekenis voorzien voor de grondketen.

2.2.1 Principe 1: Grondstofgebruik beperken

Volgens de Ellen MacArthur Foundation draait het eerste principe om het behouden en verbeteren van natuurlijk kapitaal (grondstoffen) door te sturen op voorraad en ruimte te creëren voor het vinden van balans in het gebruiken van hernieuwbare grondstoffen. Bij dit principe is vanuit de ambities uit de beleidskaders één uitwerkingsprincipe dominant: ‘verminderen van grondstofgebruik’.



Uitwerkingsprincipe: Verminderen van grondstofgebruik

Schaarse, primaire grondstoffen raken langzaam op, waardoor we als we doorgaan met consumeren op de huidige manier op termijn niet meer gebruik kunnen maken van deze grondstoffen. Een andersoortige economie dan de huidige is daarom nodig, willen we ook in de toekomst nog gebruik kunnen maken van dezelfde grondstoffen. Concreet betekent dit volgens de Ellen MacArthur Foundation dat wij ons grondstofgebruik moeten beperken. Dit kan zowel betrekking hebben op de wijze van productie maar ook op de consumptie (de vraag naar een product).

Betekenis voor de grondketen

Gezien de omvang van de grondstromen binnen de RWS projecten, is het van belang om ook voor de grondketen na te gaan of het grondstofgebruik dient te worden beperkt. Grond wordt echter binnen RWS projecten in de meeste gevallen 'terugneembaar' toegepast. Hierdoor kan grond na verloop van tijd worden hergebruikt en daarmee kan de aanspraak op de voorraad aan primaire grondstoffen worden beperkt.

De vraag is ook of grond een schaarse grondstof is. Grond als (bouw)materiaal is niet schaars maar er is wel sprake van schaarste aan enkele bijzondere soorten grond met specifieke eigenschappen (bijvoorbeeld dijkklei en zilverzand voor productie van glas). Zo is het mogelijk dat de winning van zand en klei tot gevolg heeft dat natuurlijk kapitaal, aanwezig in de bodem, verloren kan gaan.

Ecosysteemdiensten & natuurlijk kapitaal

Er wordt in dit document veelvuldig gebruik gemaakt van de termen natuurlijk kapitaal, ecosystemen en ecosysteemdiensten.

Een **ecosysteem** is een systeem waarbinnen interactie tussen organismen(mensen, dieren, planten) en hun omgeving(bodem, water lucht) plaatsvindt.

Ecosysteemdiensten zijn de diensten die een specifiek ecosysteem kan leveren(zie figuur 2.2. voor een aantal voorbeelden).

Natuurlijk kapitaal is de voorraad van ecosysteemdiensten.

Ook zijn sommige natuurlijk kapitaal waarden schaars (bijvoorbeeld specifieke grondgebonden ecosysteemdiensten). Veel van de grondgebonden natuurlijk kapitaal waarden zijn in principe hernieuwbaar, maar grond moet daarvoor wel voldoende tijd krijgen om te herstellen waardoor grond weer bodem kan worden. Een aantal natuurlijk kapitaal waarden in de bodem zijn echter niet hernieuwbaar (aardkundige waarden en culturele ecosysteemdiensten).

De betekenis van dit eerste CE principe laat duidelijk de bijzondere positie van de grondketen zien. Grond is in het algemeen geen schaarse grondstof maar specifieke grondsoorten (bijvoorbeeld: erosie bestendige klei, zilverzand voor glas en geschikte klei voor dijken) zijn dat



wel. De natuurlijk kapitaal waarden van grond zijn enerzijds wel en anderzijds niet hernieuwbaar. Tenslotte kan grond weer terugvloeien naar de voorraad (grond wordt weer bodem), en wordt in dat geval gebruikt (toegepast) maar niet 'verbruikt'.

2.2.2 Principe 2: Sluiten van kringlopen en behouden van waarde

Het tweede principe van de Ellen MacArthur Foundation draait om het optimaliseren van de inzet van primaire grondstoffen door kringlopen te sluiten en materialen op het hoogst mogelijke niveau opnieuw te gebruiken. Deze invalshoeken vormen ook de kern van de beleidskaders en zijn te vatten in de volgende twee uitwerkingsprincipes: 'sluiten van kringlopen' en 'waardebehoud en waardecreatie'.

Uitwerkingsprincipe: Sluiten van kringlopen

De toevoeging van het woord circulair aan CE laat al zien dat CE gaat om het sluiten van kringlopen. Om te kunnen voldoen aan het eerste principe (het verminderen van grondstofgebruik) moeten kringlopen gesloten worden. Immers, wanneer een grondstof na één keer gebruiken onbruikbaar wordt is er een nieuwe grondstof nodig. Het sluiten van kringlopen is daarom een essentieel onderdeel van CE. In de theorie van de Ellen MacArthur foundation wordt onderscheid gemaakt tussen een technische kringloop die draait om niet hernieuwbare grondstoffen en een biologische kringloop waarin hernieuwbare grondstoffen centraal staan.

Betekenis voor de grondketen

Het sluiten van kringlopen is essentieel voor CE en daarmee ook voor de grondketen. De grondketen heeft echter zowel kenmerken van de biologische kringloop als van de technische kringloop. Het grootste deel van de grondketen, waarbij grond wordt toegepast in (bouw)werken, volgt de biologische kringloop. Grond die vrij komt, kan worden hergebruikt in een volgend werk waarmee input van primaire grondstoffen wordt verminderd. Grond die op die manier wordt toegepast kan ook terugkeren naar de voorraad, wat een specifiek kenmerk is in de theorie van Ellen MacArthur voor de biologische kringloop. Om terug te kunnen keren naar de voorraad moet grond als het ware de kringloop (tijdelijk) verlaten om bodemvormende processen hun werk te laten doen en ecosysteemdiensten zich te laten herstellen. Het vele verslepen, afgraven en bewerken van grond kan op den duur immers leiden tot een verlies aan ecosysteemdiensten, die door het zelf Herstellend vermogen van grond buiten de grondketen (deels) weer kunnen worden gecreëerd.

Concreet betekent dit voor dit deel van de grondketen dat bij het sluiten van de kringloop kan worden gestuurd op de balans tussen de hoeveelheid grond die weer terug wordt gegeven aan de voorraad (bodem) en de hoeveelheid grond die uit de voorraad wordt gehaald.

Een ander deel van de grondketen waarbij grond wordt toegepast in producten (asfalt, beton, glas, etc.) en waarbij grond met behulp van bijvoorbeeld immobilisatietechnieken in-situ wordt bewerkt, volgt de technische kringloop. Materiaal dat bij verwerking van dergelijk producten vrijkomt, kan niet zondermeer weer worden hergebruikt als grond in de biologische kringloop. Daarvoor zijn in de meeste gevallen de eigenschappen te veel veranderd. Hergebruik binnen dezelfde (of vergelijkbare) productketens is vaak wel mogelijk. De toepassing van grond in een productketen



moet daarom worden gezien als een aparte kringloop die grotendeels los staat van de biologische grondkringloop (grond wordt weer bodem). Grond wordt in de productketen wel gebruikt (al lopen er inmiddels onderzoeken naar onder andere de terugwinning van de basisgrondstoffen uit beton en asfalt).

Uitwerkingsprincipe: Waardebehoud en waardecreatie

Om het sluiten van kringlopen mogelijk te maken dienen grondstoffen hun waarde te behouden. Bij continue waarde verval zal een grondstof immers de keten moeten verlaten, omdat de grondstof niet meer kan worden toegepast. Wanneer er toch sprake is van waarde verval is waardecreatie noodzakelijk om een grondstof in de keten te houden. Waardebehoud en waardecreatie kunnen daarom niet ontbreken binnen een circulaire economie.

Betekenis voor de grondketen

Bij waardebehoud en waardecreatie in de grondketen staat het concept van de 'bodemecosysteemdiensten' centraal. Ecosysteemdiensten worden gedefinieerd als "diensten die door een ecosysteem aan mensen worden geleverd". Natuurlijk kapitaal wordt in dat verband ook vaak gezien als de voorraad aan ecosysteemdiensten, namelijk "het vermogen van de natuurlijke omgeving om ons te voorzien van nuttige goederen en (ecosysteem)diensten".

Ook bij de bodemecosysteemdiensten worden vaak de indeling gehanteerd in productiediensten, regulerende diensten, culturele diensten en abiotische diensten (zie figuur 2.2)



Bron: PBL, RIVM, WUR, CICES 2014



Figuur 2.2: Soorten Ecosysteemdiensten

2.2.3 Principe 3: Vermijden van lekstromen en negatieve impact

Het derde principe gaat om het minimaliseren van lekstromen en negatieve externe effecten. Kijkend naar de beleidskaders kan de invalshoek “minimaliseren van lekstromen” worden vertaald in het uitwerkingsprincipe: ‘afval verminderen’. De invalshoek “vermijden van negatieve impact” laat zich, geïnspireerd op het denkmodel van de “7 Pillars of CE” (Metabolic, Gladek 2017), vertalen naar het uitgangsprincipe ‘CE gaat niet boven alles’.

Uitwerkingsprincipe: Afval verminderen

Het verminderen van de hoeveelheid afval is een CE principe dat voornamelijk door de EU wordt nagestreefd. Het sluiten van kringlopen is logischerwijs een gevolg van inzetten op het verminderen van afval. RWS en het Rijk beredeneren de andere kant op: waardebehoud resulteert in meer gesloten kringlopen en dus minder afval. Dit laat zien dat de uitwerkingsprincipes niet los van elkaar gezien kunnen worden. Afvalvermindering is een belangrijke impuls voor waardebehoud en –creatie en draagt daarmee bij aan het sluitend krijgen van kringlopen, maar afvalvermindering alleen is nog geen CE (afvalvermindering kan ook bereikt worden door veel recycling wat niet automatisch leidt tot hoogwaardig hergebruik).

Betekenis voor de grondketen

Ook binnen de grondketen speelt het tegengaan van afval daarom een rol. Echter, binnen de grondketen is er al jaren sprake van afvalvermindering vanwege de vele wet- en regelgeving. Binnen de grondketen is er sprake van afval wanneer grond te vervuild is geraakt om nog doelmatig gereinigd te kunnen worden en er voor deze grond geen andere plek is dan op de stort. Jaarlijks wordt er in Nederland tussen de 500 en 1.500 kton grond gestort. Naast deze sterk vervuilde grond moet jaarlijks tussen de 2 en 2,5 miljoen ton grond gereinigd worden. Zowel de hoeveelheid afval als de hoeveelheid te reinigen vervuilde grond valt in vergelijking met de totale hoeveelheid grondverzet in het niet. Jaarlijks wordt er namelijk meer dan 60 miljoen ton (secundaire) grond hergebruikt in Nederland. De totale hoeveelheid grondgebruik, inclusief primair gewonnen grond, ligt nog hoger waardoor de hoeveelheid afval minder dan 2% bedraagt van het totale grondverzet¹¹. Ook binnen dit percentage valt nog een winst te behalen, maar zeker niet de grootste winst op gebied van CE. Door meer te focussen op waardebehoud, zal de afvalstroom als vanzelf nog kleiner worden dan nu al het geval is.

Uitwerkingsprincipe: CE gaat niet boven alles

Zoals beschreven door de Ellen MacArthur Foundation moeten negatieve externe effecten verminderd worden. Hiermee wordt binnen deze theorie voornamelijk gestuurd op negatieve effecten van grondstoffen die de keten verlaten. Denkmodellen zoals de ‘7 pillars of CE’ wijzen

¹¹ 2% is een ruime marge, het daadwerkelijke percentage ligt waarschijnlijk lager. De gegevens zijn afkomstig van bodemplus en betreffen landelijke gegevens. (gegevens verkregen van bodemplus: <https://www.bodemplus.nl/onderwerpen/bodem-ondergrond/verwerking-grond/cijfers/>)



erop dat CE ook negatieve effecten kan hebben op zijn omgeving. Zo is het volledig sluiten van een kringloop niet wenselijk wanneer er hierdoor veel meer CO₂ uitstoot plaatsvindt of leidt tot verlies van biodiversiteit. Het uitwerkingsprincipe kan echter ook andersom worden toegepast. De maatschappelijke toegevoegde waarde van CE kan worden vergroot door juist te optimaliseren op positieve externe effecten, zoals een vergroting van de bijdrage aan biodiversiteit en klimaatadaptatie.

Betekenis voor de grondketen

Ook het circulair maken van de grondketen kan gevolgen hebben voor andere maatschappelijke vraagstukken. Zo kan het hergebruik van grond in een zo hoogwaardig mogelijke toepassing leiden tot een hogere CO₂ uitstoot omdat de nieuwe locatie veel verder weg ligt dan een andere locatie waar grond nodig is. Ook kan het gebruiken van grond leiden tot een negatieve impact op de biodiversiteit en kan het terugbrengen van grond naar de voorraad zorgen voor extra vervoersstromen.

Het denken vanuit CE principes kan bijdragen aan positieve, gewenste effecten, maar moet zorgvuldig integraal met andere potentieel negatieve effecten worden afgewogen. Kortom; het moet niet ten koste van alles worden ingezet. Dit betekent dat er niet alleen gekeken moet worden naar de 'harde' CE principes, bij het toepassen van grond in projecten, maar dat ook breder gekeken moet worden naar de maatschappelijke impact (zowel positief als negatief). Dit vraagt om een zorgvuldige afweging per project.

3 Het CE denkmodel voor de grondketen

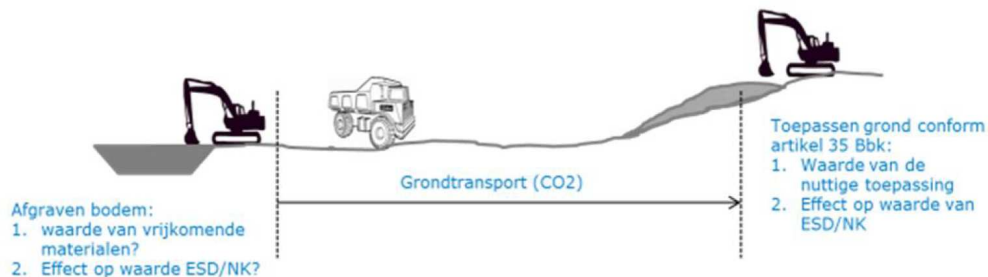
In dit hoofdstuk wordt de grondketen uitgewerkt aan de hand van hoofdstuk 2 'Beleids- en theoretisch kader Circulaire Economie'. In het eerste deel van dit hoofdstuk wordt het denkmodel voor een 'circulaire grondketen' uitgewerkt en toegelicht. In het tweede deel van het hoofdstuk wordt de verbinding gemaakt tussen het beleids- en theoretisch kader en het model voor de circulaire grondketen aan de hand van de drie principes van de Ellen MacArthur Foundation. Het denkmodel helpt bij het verbinden van de grondketen aan de CE principes, draagt bij aan het duiden van relaties en afhankelijkheden, en maakt inzichtelijk op welke plekken in de grondketen CE relevant of van belang is.

3.1 Het CE denkmodel voor de grondketen

3.1.1 De grondketen

De grondketen van RWS projecten wordt vaak beschreven aan de hand van de volgende drie stappen:

1. het ontgraven (vrijkomen) van grond,
2. het transporten en eventueel bewerken van grond en
3. tot slot het toepassen van grond in een (bouw)werk.



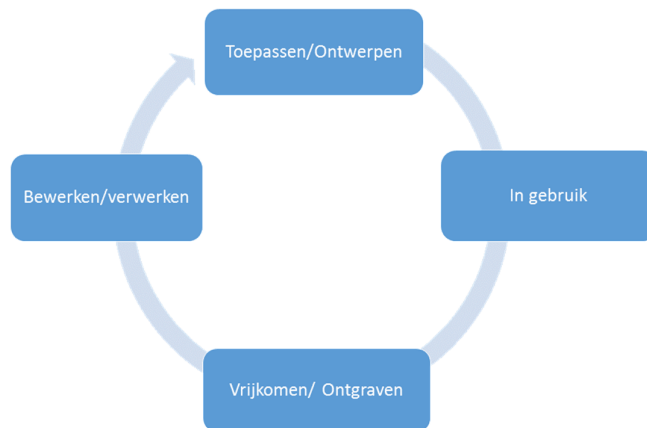
Figuur 3.1 Basis weergave van de grondketen

Na aanleg volgt de periode waarin het (bouw)werk in gebruik is. Indien de functie van het werk is beëindigd, wordt de grond weer teruggenomen en zoveel mogelijk hergebruikt in andere toepassingen. Overstijgend over het niveau van de individuele projecten kan de grondketen dan ook worden gezien als een kringloop die bestaat uit vier verschillende fasen:

toepassen/ontwerpen, in gebruik, vrijkomen/ontgraven en bewerken.

Deze vier fasen vormen de basis van het denkmodel voor de circulaire grondketen.

Deze vier fasen vormen de basis van het denkmodel voor de circulaire grondketen, weergegeven in figuur 3.1 en in de volgende paragrafen per fase nader toegelicht.



Figuur 3.2 Het circulaire denkmodel voor de grondketen

3.1.2 Input en output vanuit de circulaire grondketen

Vrijkomen/ontgraven

Grond kan vanuit bodem de keten betreden tijdens de fase vrijkomen/ontgraven. Zodra bodem wordt ontgraven wordt het gekenmerkt als grond. Daarnaast kan tijdens deze fase ook grond ontgraven worden uit een al bestaand werk. Tevens kan na het ontgraven van grond afval ontstaan, doordat deze grond te vervuild is om nog verder te kunnen gebruiken. Wanneer dit het geval is verlaat grond hier de keten.

Bewerken/verwerken

Vrijgekomen grond kan in een volgende stap bewerkt worden. Afhankelijk van de gewenste toepassing en de kwaliteit van de grond zullen hier verschillende vormen van bewerking plaatsvinden. Binnen de grondketen kan grond bewerkt worden om in de grondketen te worden toegepast, maar grond kan ook bewerkt worden om verkocht te worden aan een productketen (zoals de glas- of betonketen). Hierbij geldt dat grond de keten verlaat en niet meer terug kan komen in de grondketen. Producten uit de productketen kunnen echter wel invloed hebben op de totaal benodigde hoeveelheid grond in werken, doordat producten soms als vervanging van grond kunnen worden ingezet (voorbeeld: granulaat).

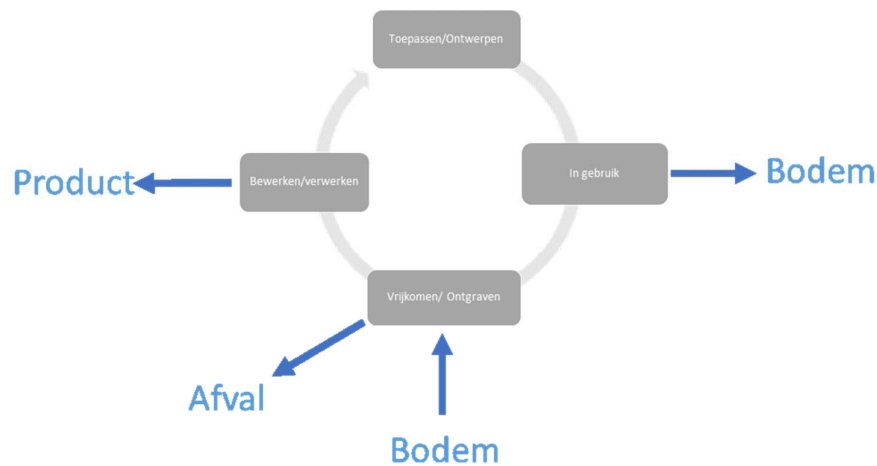
Toepassen/ontwerpen

Bewerkte en onbewerkte grond kunnen beide worden toegepast in werken. Voorafgaand aan de toepassing dient er te worden nagedacht over hoe de grond het meest hoogwaardig kan worden gebruikt (materiaal en toepassing). Door na te denken over de specifieke toepassing binnen een werk en de schaarste van een grondstof buiten de grondketen kan er gezocht worden naar de meest optimale en hoogwaardige toepassing. Daarnaast kan anders ontwerpen bijdragen aan het vergemakkelijken van hergebruik van grond of het verminderen van de benodigde hoeveelheid grond.



In gebruik

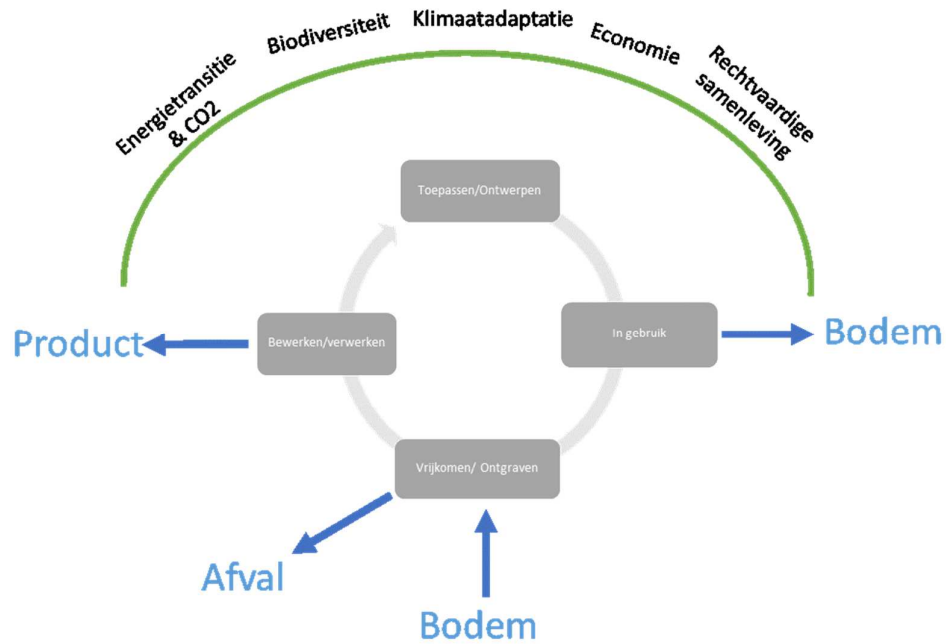
Toegepast grond in een werk is in gebruik. Dit kan tijdelijk zijn, maar ook vele jaren duren afhankelijk van de levensduur van een werk. Grond dat in een gebied is toegepast wat niet als werk kan worden aangemerkt, verlaat in deze fase de keten en gaat weer onderdeel uitmaken van de bodemvoorraad. Grond die de keten verlaat als bodem kan op een later moment weer als input voor de keten worden gebruikt.



Figuur 3.2 De circulaire grondketen met input en output

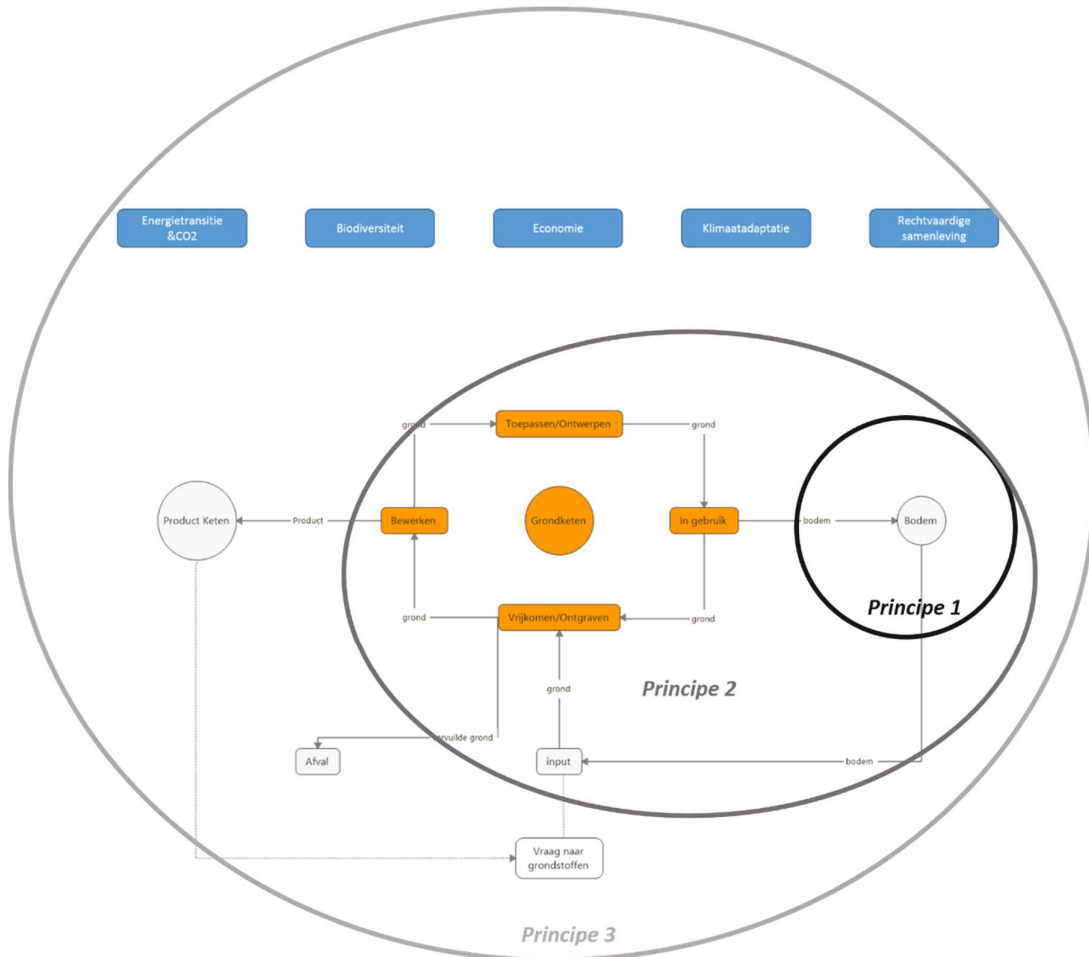
3.2 Verbinding van het theoretisch kader met het grondketen model

Zoals bij de uitwerking van de principes is aangegeven, is het zinvol de totale grondketen in het kader van CE ook te bezien in relatie tot de breder maatschappelijke opgaven. In onderstaand figuur is dat verbeeld.



Figuur 3.3 De circulaire grondketen in relatie tot de bredere maatschappelijke opgaven

In figuur 3.4 is voor het model van de circulaire grondketen in relatie tot de breder maatschappelijke opgaven aan de hand van de drie principes van de Ellen MacArthur Foundation de verbinding gemaakt met het CE kader dat in hoofdstuk 2 is beschreven. De relatie is vervolgens per principe toegelicht.



Figuur 3.4 Circulair grondketen model i.r.t. het CE kader

Principe 1: Grondstofgebruik beperken

Principe één gaat over het beperken van het gebruik van grondstoffen uit de voorraad. In het grondketenmodel is deze voorraad weergegeven als bodem. Wanneer grond nodig is voor een werk van RWS en niet uit de grondketen verkregen kan worden, wordt deze grond (op dat moment nog bodem) uit de voorraad gehaald. Wanneer grond de keten verlaat en weer wordt toegepast als bodem, wordt grond weer aan de voorraad toegevoegd.



Principe 2: Sluiten van kringlopen en behouden van waarde

Principe twee gaat over het sluiten van kringlopen en het behouden van waarde. De grondketenkringloop kan gezien worden als een gesloten systeem wanneer er naast de grondketen ook naar de bodemvoorraad wordt gekeken. Waardecreatie vindt in zowel de grondketen als in de bodemvoorraad plaats. Binnen de grondketen kan waarde worden gecreëerd bij het doorlopen van de vier verschillende stappen in de grondketen. Zo kunnen de stappen “bewerken” en “toepassen/ontwerpen” bijdragen aan een hogere technologische of toepassingswaarde. Bij toepassing/ontwerpen of bij toepassing als bodem, kan worden geoptimaliseerd op de natuurlijk kapitaal waarde van grond.

Principe 3: Vermijden van lekstromen en negatieve impact

Principe drie gaat om het verminderen van negatieve effecten en het verminderen van afval. De grondketen als geheel moet een positieve bijdrage leveren aan verschillende maatschappelijke belangen (weergegeven in de blauwe vakjes). Door de kringloop sluitend te maken is er nauwelijks nog grond die de keten verlaat als afval. Toepassing van grond in producten moet in dit verband worden gezien als een aparte keten.



4 Bevindingen

Om het in hoofdstuk 3 behandelde denkmodel te toetsen op relevantie en werkbaarheid (en daarmee robuustheid) is een zestal invalshoeken uitgewerkt. Deze invalshoeken zijn in het ontwerpend onderzoeksproces naar voren gekomen als onderwerpen waar de meeste aandacht op gevestigd was. Na analyse zijn de invalshoeken onderverdeeld in drie type relaties tot het opgestelde grondketenmodel, zie tabel 4.1.

Tabel 4.1 Invalshoekenbenadering

Invalshoek	Relatie tot grondketenmodel
Waarde van de toepassing Natuurlijk Kapitaal	Onderdeel van het 2 ^e CE principe
Bewerken van grond Product uit grond	Onderdeel van het grondketenmodel
Beleid-, wet- en regelgeving Ontwerp- en productierichtlijnen	Randvoorwaarden

De bevindingen opgedaan tijdens het toepassen van de invalshoeken op het denkmodel, hebben bijgedragen aan de verdieping en toetsing van de werking van het denkmodel.

4.1 Bevindingen in relatie tot principe 1: grondstofgebruik beperken

De grondstoffen worden voor de grondketen uit de bodemvoorraad gehaald. Hiermee wordt niet alleen grond uit de voorraad gehaald, maar ook bijbehorend natuurlijk kapitaal. De voorraad verliest bij afgraving tijdelijk aan volume, maar door grond vanuit de keten weer terug te laten stromen maar bodem wordt dit verlies geminimaliseerd. In een optimale situatie schommelt de groundbalans rond de nul, en wordt er geen grond verbruikt.

Echter, grond kan de keten ook verlaten als afval of doordat het wordt overgebracht naar de productketen. Deze grond kan niet meer terugkeren naar de grond-voorraad en zorgt daarmee voor een negatieve balans. Binnen RWS is dit percentage naar verwachting beperkt (<2% afval en < 5% als product¹²), waardoor deze stromen geen groot effect hebben op de groundbalans. Naast deze twee stromen die de keten verlaten kunnen ook handelingen binnen de grondketen ervoor zorgen dat grond niet langer terug kan keren naar de bodemvoorraad. Zo kunnen sommige vormen van bewerking de samenstelling van grond in zo'n grote mate veranderen dat deze grond

¹² Over het % grondverbruik in producten hebben wij geen exacte gegevens gevonden. Kijkend naar de meest gebruikte grond bevattende producten van RWS (beton en asfalt) schatten wij in dat de hoeveelheid grond in de productketen niet meer dan 5% bedraagt van het totale grondverzet in Nederland. Dit omdat er van de jaarlijks nieuw gewonnen en geïmporteerde grond in Nederland (65 miljoen ton per jaar) ongeveer 26% van deze grond wordt ingezet als grondstof voor beton en asfalt. Daarnaast wordt er voor tussen de 15 en 20 miljoen ton aan grond ingevoerd. Ook deze grond is grotendeels voor de bouwsector. De totale hoeveelheid grond gebruikt in de beton en asfalt keten bedraagt hiermee rond de 40 miljoen ton (<http://www.clo.nl/indicatoren/nl006716-winning-en-verbruik-van-oppervlaktedelfstoffen>).

Deze gegevens duiden er ook op dat de vraag naar grond altijd groter is dan de grond die vrijkomt. Slechts een klein deel van deze hoeveelheid verdwijnt als afval, wat suggereert dat een deel van de grond permanent op een plek komt te liggen en niet meer vrij komt voor (her)gebruik.



benodigde bodemeigenschappen verliest (immobilisatie). In de praktijk blijkt dat RWS binnen de grondteken al grotendeels circulair werkt (grondketen lijkt reeds naar schatting voor 93% gesloten).

De vraag is wat de argumenten zijn voor RWS om de grondketen nog verder te gaan sluiten. CE gaat in eerste instantie over primaire grondstoffen en het is de vraag of bodem altijd aan de kenmerken van een primaire stof voldoet. Daarnaast wordt het eerste principe meestal ingezet in gevallen van schaarste en grond/bodem is in het algemeen gesproken niet schaars.

Zoals eerder aangegeven in hoofdstuk 2 is er wel een aantal uitzonderingen op het gebied van schaarste. De eigenschappen van grond kunnen zo specifiek zijn dat er slechts een aantal grondsoorten voldoen (dijkenklei). Dergelijke soorten grond kunnen mogelijk wel worden gekenmerkt als schaars. De winning van zand en klei kan er ook voor zorgen dat niet hernieuwbare natuurlijk kapitaalwaarden of schaarse biodiversiteit verloren gaat. Hierin ligt de argumentatie voor RWS om verder te kijken naar het beperken van het grondgebruik om zo schaarste tegen te gaan. Waarbij het voor de hand ligt dat vanuit schaarste de focus daarbij ligt op specifieke grondsoorten en grondgebonden natuurlijk kapitaalwaarde en niet op de grondketen als geheel.

Door zeespiegelstijging als gevolg van verstoorde sedimentatie processen, klimaatverandering en bodemdaling is het mogelijk dat in de toekomst de vraag naar grond toeneemt, waardoor grond in de toekomst mogelijk veel schaarser wordt. Schaarste kan daarmee ook voor de grondketen als geheel op termijn wel degelijk een relevant begrip worden. Schaarste heeft hier overigens een andere betekenis dan schaarste zoals bedoeld in de zin van CE. Ook hier geldt dat bij het uitvoeren van (grondverzet) maatregelen grond niet 'opraakt' omdat het verbruikt wordt, maar in beginsel weer onderdeel van de bodem wordt.

4.2 Bevindingen in relatie tot principe 2: sluiten van kringlopen en behouden waarde

Op dit moment kan dus worden gesteld dat de grondkringloop binnen RWS al grotendeels gesloten is. Een belangrijke oorzaak hiervoor is dat vanuit wet- en regelgeving op gebied van milieu en afvalstoffen en vanuit ontwerprichtlijnen (gesloten grondbalans) al sterk wordt gestuurd op maximaal hergebruik en daarmee op het sluiten van de kringloop. Binnen dit tweede principe is daarmee het sturen op behoud van waarde het meest relevant.

In de praktijk wordt binnen de RWS projecten primair gestuurd op toepassingswaarde van (bouw)werken. Het creëren van toepassingswaarde kan alleen binnen de grondketen gebeuren en gebeurt alleen door handelingen van de mens. Ook het bewerken kan zorgen voor een meerwaarde in de toepassingswaarde.

Naast sturen op de toepassingswaarde, zou er wellicht ook gestuurd kunnen worden op het behoud andere waarden, zoals het sturen op natuurlijk kapitaal waarden. In geval van grond heeft



dit met name betrekking op het behouden en creëren van natuurlijk kapitaal, zowel in de bodemvoorraad als binnen toepassingen/(bouw)werken.

Bevordering van de toepassingswaarde en natuurlijk kapitaalwaarde kan niet altijd gelijktijdig plaatsvinden. Wanneer voor de ene waarde de waarde wordt verhoogt kan dit leiden tot een waardevermindering van de andere waarde. Op dit moment ligt binnen RWS de nadruk op de toepassingswaarde en minder op de natuurlijk kapitaal waarde.

4.3 Bevindingen in relatie tot principe 3: vermijden van lekstromen en negatieve impact

De lekstromen uit de grondketen zijn op dit moment al minimaal. Dit komt onder andere door de huidige ontwerprichtlijnen en de bestaande wet- en regelgeving. Grond verlaat de keten echter nog steeds als afval(te vervuild materiaal) of als grondstof(zand) voor de productketen. Over de afvalstroom is al veel nagedacht door RWS, waardoor deze inmiddels niet veel optimaler kan worden. Recentelijke is RWS in samenwerking met de GWW sector begonnen met het nadenken over grond in producten(asfalt en beton), waardoor ook de productketens uiteindelijk circulair kunnen gaan werken. Hierdoor is het de verwachting dat de hoeveelheid grond die de keten verlaat als grondstof in de nabije toekomst gaat afnemen.

Naast het voorkomen van lekstromen gaat het derde principe ook over het voorkomen van negatieve impact. Handelingen in de grondketen kunnen grote gevolgen hebben voor andere maatschappelijke opgaven. De positieve gevolgen kunnen gezien worden als meekoppelkansen binnen projecten en kunnen voor RWS erg relevant zijn. Wanneer natuurlijk kapitaal wordt bevorderd kan de biodiversiteit toenemen. Wanneer we grond langer geschikt kunnen houden voor een hoogwaardige toepassing kan dit effecten hebben op de economie. Een aanpassing in ontwerprichtlijnen en/of beleid-, wet- en regelgeving kan invloed hebben op energithema's, waaronder CO₂ uitstoot. Naast deze voorbeelden zijn er nog vele andere voorbeelden te noemen van handelingen binnen de grondketen die bijdragen aan een andere maatschappelijke opgave. Dit laat zien dat CE geen doel is, maar een middel om meerdere doelen te bereiken.



5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

De omvang van het grondverzet binnen RWS en de impact die grondverzet heeft op de CO₂ uitstoot van RWS is groot. Om die reden ontstond behoefte aan een verkenning van de mogelijke toepassing van CE principes op de grondketen en de specifieke eigenschappen van het materiaal of medium grond in het licht van CE ambities. De te beantwoorden vraag luidde dan ook: *'Verken welke betekenis de Rijkswaterstaats circulaire economie doelstellingen voor de grondketen (kunnen) hebben.'*

Uit deze verkenning is gebleken dat de specifieke eigenschappen van grond verschillen van grondstoffen waarop CE meestal wordt toegepast. Grond is in tegenstelling tot deze primaire grondstoffen niet schaars (op enkele specifieke grondsoorten na). Daarnaast is het de vraag of alle grond wel als primaire grondstof kan worden gekenmerkt (veel grond in Nederland is inmiddels geroerd). In aanvulling hierop wordt grond in projecten van RWS voornamelijk gebruikt als grond. Grond blijft dus grond en verdwijnt daarmee niet in een 'product' zoals de eerder genoemde primaire grondstoffen. Hierdoor kan grond bijna altijd weer terug keren naar de voorraad (bodem), waardoor er nauwelijks sprake is van verbruik. In dit licht verdient het aanbeveling om de relevantie en doelmatigheid van de geformuleerde generieke ambities voor 2030 en 2050 (50% minder materiaalverbruik en 100% minder materiaalverbruik) voor de grondketen nader te beschouwen.

Deze specifieke eigenschappen van grond vereisen een kritische en nuchtere kijk op de toepasbaarheid van CE op de grondketen. De verkenning maakt inzichtelijk dat op sommige plekken in de grondketen CE principes wel degelijk relevant kunnen zijn. Voor implementatie in de RWS werkwijze is het nodig om daar waar CE relevant is in de grondketen, het tastbaar en uitvoerbaar te maken.

Al in het beleidskader werd duidelijk dat CE draait om producten, materialen en bronnen. En de theorie van de Ellen MacArthur Foundation, gebruikt in het theoretisch kader, gaf inzicht in de interactie tussen voorraad en keten bij biologische grondstoffen. Grond kan worden beschouwd als materiaal of bron en kan daarnaast worden gezien als biologische en technische grondstof, wat aangeeft dat de CE principes op de grondketen kunnen worden toegepast.

De verkenning geeft niet alleen een inzicht in de toepasbaarheid van de CE principes op de grondketen, maar geeft ook weer dat de grondketen door de huidige ontwerprichtlijnen en bestaande wet- en regelgeving al aan een aantal CE principes voldoet. Zo is het percentage afval naar schatting minder dan 2% en is de grondketen al grotendeels gesloten.

De verkenning laat ook zien waar, op het gebied van CE, binnen de grondketen nog verdere optimalisatie mogelijk is. Op dit moment ligt de focus op de toepassingswaarde van grond in een (bouw)werk, waardoor de natuurlijke kapitaalwaarde van grond en de bijbehorende



ecosysteemdiensten die deze grond kan leveren mogelijk verminderen in waarde. Deze waardevermindering kan mogelijk optreden in zowel de grondvoorraad als in de grondketen en kan in sommige gevallen zelfs tot een permanent verlies leiden (o.a. aardkundige waarden kunnen bij afgraven permanent verloren gaan).

Een andere belangrijke bevinding is dat CE niet boven alles gaat, maar in de context van andere maatschappelijke vraagstukken moet worden gezien. CE kan naast positieve aspecten t.a.v. grondstoffengebruik namelijk ook leiden tot negatieve ontwikkelingen (o.a. verhoging van de CO₂ uitstoot en vermindering van biodiversiteit).

Op basis van deze verkenning kunnen we concluderen dat de grondketen grotendeels al voldoet aan circulaire economie principes. Circulaire economie was echter nooit de aanleiding om de grondketen circulair te maken. Andere achterliggende principes zoals kosten, toepasbaarheid van grond en milieuwetgeving hebben in de afgelopen jaren bijgedragen aan een nagenoeg gesloten systeem. Misschien vormt de grondketen hiermee wel een uitstekend voorbeeld voor andere ketens. Echter de keten is nog niet helemaal gesloten, wat voor schaarse grondsoorten mogelijk wel wenselijk is. En het behoud van natuurlijk kapitaal waarden wordt in de huidige werkwijze nog nauwelijks meegewogen bij het realiseren van toepassingen met grond.

5.2 Aanbevelingen

De uitgevoerde verkenning heeft tot verschillende nieuwe inzichten geleid. Het voorgaande hoofdstuk, de conclusie, heeft hier al inzicht in gegeven. Het doel van de verkenning was, naast het verkennen van de betekenis van CE voor de grondketen, ook om tot een aantal concrete aanbevelingen voor een vervolg te komen. Deze aanbevelingen zijn in dit hoofdstuk weergegeven. Voor het opstellen van de aanbevelingen hebben we per principe gekeken naar de mogelijkheden voor ontwerp, beheer en inkoop. Daarnaast hebben we aangegeven welke onderzoeksopgaven om bepaalde aanbevelingen tastbaar en uitvoerbaar te maken.

Er wordt gekeken naar ontwerp, beheer en inkoop omdat we tijdens de verkenning hebben gemerkt dat dit sturingselementen binnen RWS zijn die gezamenlijk invloed hebben op nagenoeg de gehele grondketen zoals geschetst in het grondketenmodel in hoofdstuk 3. De drie sturingsmechanismen kunnen op verschillende manieren bijdragen aan het verder toepassen van de drie CE principes binnen de grondketen.

Omdat de aanbevelingen deels gaan over het natuurlijk kapitaalvraagstuk(NK) en de algemenere CE principes, en deels een integrale(int) benadering betreft, is er achter elke onderzoeksopgave aangegeven of de onderzoeksopgave thuishoort binnen NK,CE of dat het een integrale benadering vereist.



5.2.1 Aanbevelingen in relatie tot principe 1: grondstofgebruik beperken

Ontwerp & beheer

Middels ontwerp kan er gestuurd worden op criteria waarmee grond terug wordt gegeven aan de voorraad (bodem). Hierbij is het van belang om naast de toepassingswaarde ook aandacht te hebben voor de natuurlijk kapitaal waarden die nodig zijn om grond weer optimaal te kunnen laten functioneren als bodem. Daarbij is het belangrijk om inzicht te hebben in de randvoorwaarden benodigd voor een optimaal herstel van natuurlijk kapitaal waarden.

Ontwerp en beheer opgave:

Hoe kan grond op een optimale manier worden teruggegeven aan de bodemvoorraad, zodat de ecosysteemdiensten kunnen herstellen en de grondbalans in evenwicht blijft?

Grond alleen teruggegeven aan de bodemvoorraad is hierbij niet voldoende om herstel te kunnen garanderen. Het type grond moet passen binnen de al bestaande ecosysteemdiensten en zodra de grond bodemfuncties vervult is beheer noodzakelijk.

Bijbehorende onderzoeksopgaven:

- Wat is ervoor nodig om ecosysteemdiensten voldoende te laten herstellen, en hoe kun je die inzichten toepassen in een ontwerp? (NK)
- Wanneer kan grond teruggegeven worden aan de bodemvoorraad? (CE & NK)
- Welke ecosysteemdiensten zijn op dit moment schaars? (CE & NK)
- Ontstaat er een toegevoegde waarde wanneer door anders te ontwerpen grond gemakkelijk gescheiden kan worden? (CE)

Inkoop

Middels inkoop kan er gestuurd worden op de typen grond die worden ingekocht voor een project. Door te sturen op de inkoop van gronden passend binnen en bijdragend aan eenzelfde soort ecosysteem als de locatie van het project kan grond uiteindelijk gemakkelijker worden teruggegeven aan de bodemvoorraad. Daarnaast kan men middels inkoop voorkomen dat niet hernieuwbare ecosysteemdiensten verloren gaan.

Inkoop opgave

Hoe kan en wil RWS sturen op nieuwe randvoorwaarden voor grond bij de inkoop van (bouw)werken? Naast grond inkopen op vergelijkbare ecosysteemdiensten en het niet inkopen van zeer schaarse grond spelen andere maatschappelijke opgaven, zoals meer of minder CO₂ uitstoot door afstanden tot de 'bron', hierbij ook een rol.

Bijbehorende onderzoeksopgaven:

- Wat is ervoor nodig om gericht grond ten behoeve van een specifieke ecosysteemdienst in te kunnen kopen? (CE)
- Wanneer worden andere maatschappelijke opgaven belangrijker dan CE bij de aankoop van grond of worden sommige andere maatschappelijke opgaven, zoals de CO₂ uitstoot, altijd belangrijker gevonden? (int.)



Overige mogelijke interessante onderzoeksopgaven

- Hoeveel grond gebruikt RWS daadwerkelijk per jaar en hoe groot is het percentage nieuw gewonnen grond daarin? (CE)

5.2.2 Aanbevelingen in relatie tot principe 2: sluiten van kringlopen en behouden waarde

Ontwerp & beheer

Middels ontwerp kan er gestuurd worden op waardebehoud en –creatie binnen de grondketen. Door voorafgaand aan de toepassing in een werk na te denken over de toekomst van de grond als bodem kan waardebehoud en/of – creatie makkelijker plaatsvinden. Rondom functionaliteit en toepassingswaarde is reeds veel geregeld. Met betrekking tot de optimalisatie van de natuurlijk kapitaal waarde binnen een toepassing, zijn echter nog nauwelijks ontwerpprincipes beschikbaar. Alleen aandacht besteden aan anders ontwerpen is niet voldoende, het is ook belangrijk om aandacht te besteden aan het beheer. Zodat de ‘nieuwe’ ontwerpprincipes ook in de praktijk nageleefd kunnen worden.

Ontwerp en beheer opgave:

Hoe kunnen ontwerpogaves gericht op natuurlijk kapitaal worden vormgegeven, waarbij de uitvoerbaarheid in de praktijk voorop staat. Een specifieke ontwerpogave moet immers uitvoerbaar zijn. Hoogstwaarschijnlijk vraagt dit in het beheer om andersoortige monitoringsinstrumenten gericht op natuurlijk kapitaal.

Bijbehorende onderzoeksopgaven:

- In hoeverre wordt er met ontwerpprincipes nu al gestuurd op natuurlijk kapitaal en hoe zou binnen het ontwerptraject gestuurd kunnen worden op natuurlijk kapitaal waarden? (NK)
- Wat is nodig om natuurlijk kapitaal ontwerpprincipes ook in de praktijk toepasbaar te maken? (NK)

Inkoop

Middels inkoop kan gericht worden gestuurd op het verder sluiten van de kringloop, met name voor specifieke (schaarse) grondstromen met bijzondere eigenschappen. Daarnaast is het mogelijk dat inkoop bijdraagt aan optimalisatie van natuurlijk kapitaalwaarde binnen toepassingen, door gericht specifieke grondsoorten in te kopen.

Inkoop opgave

Hoe kan er bij de inkoop van grond getoetst worden aan de natuurlijk kapitaalwaarde van de ingekochte grond en de schade die ontstaat op de afgegraven locatie. Grond ingekocht met overeenkomstige natuurlijk kapitaalwaarden als aanwezig op de toe te passen locatie of grond met gewenste natuurlijk kapitaalwaarden voor een betreffende locatie kan mogelijk



bijdragen aan een 'beter' (herstel van het) ecosysteem, waardoor in de grond(bodem) natuurlijk kapitaal waarden sneller kunnen herstellen of zich kunnen ontwikkelen.

Bijbehorende onderzoekopgaven:

- Kan een 'natuurlijk kapitaalprestatieladder' helpen bij het toetsen op de natuurlijk kapitaalwaarden van grond? (NK)
- Wat is de duur en de aard van de schade die ontstaat op de afgegraven locatie en hoe kan dit inzichtelijk worden gemaakt? (NK)

Overige mogelijke interessante onderzoekopgaven

- Welke grondsoorten zijn schaars en hoe kan de grondketen voor deze grondsoorten verder gesloten worden dan nu het geval? (CE)
- Wat is de impact van in situ bewerking van grond op het sluiten van de grondketen? En hoe groot is deze grondstroom? (CE)
- Ontstaat er in de toekomst mogelijk wel een schaarste in grond ten gevolge van de zeespiegelstijging? Zo ja willen we onze ontwerpprincipes hier nu al op aanpassen? (CE)

5.2.3 Aanbevelingen in relatie tot principe 3: vermijden van lekstromen en negatieve impact

Ontwerp & beheer

Bij het ontwerp is het van belang dat er naast de gebruikelijke aspecten wordt gekeken naar de toegevoegde waarde van het ontwerp op andere maatschappelijke opgaven. Dit zou vergeleken kunnen worden met de aanpak Duurzaam GWW.

Ontwerp en beheer opgave:

Aan welke maatschappelijke, CE en duurzaamheidsopgaven wil RWS haar

grondverzetprojecten toetsen? Het kan zijn dat al deze opgaven al in het Ambitieweb van de aanpak duurzaam GWW zijn opgenomen, maar het is ook mogelijk dat RWS graag aan extra/ andere thema's wil toetsen meer gericht op natuurlijk kapitaal of CE bijvoorbeeld. Daarnaast kan het zo zijn dat RWS haar ontwerpprincipes aan wil passen om zo in elk project aan een bepaalde standaard te voldoen.

Bijbehorende onderzoekopgaven:

- Op welke maatschappelijke, duurzame en CE thema's wil RWS zich richten? (int.)
- Kunnen de ontwerpprincipes aangepast worden waardoor er bijvoorbeeld minder grond nodig is of een ontwerp standaard een positieve bijdrage levert aan een maatschappelijke opgave? (CE)

Inkoop

Via inkoop kan er gestuurd worden op toepassing van grondstromen met zo min mogelijk negatieve en zo groot mogelijke positieve bijdrage aan andere maatschappelijke opgaven. Dit



klinkt hoogstwaarschijnlijk als een open deur, maar vraagt om een belangrijke afweging tussen verschillende maatschappelijke thema's.

Inkoop opgave

Op welke waarden willen we toetsen bij de inkoop van grond? Wanneer het gaat over de inkoop van grond wordt er nu voornamelijk gekeken naar de civieltechnische waarde van de grond en of er wordt gedaan aan de milieu hygiënische eisen. Er kan daarnaast ook gekeken worden naar de natuurlijk kapitaal waarde van grond, de schade die ontstaat bij het afgraven van de grond, de hoeveelheid vrijkomende CO₂, de mate van hergebruik van de grond, het verlies of de winst aan biodiversiteit etc..

Bijbehorende onderzoekopgaven:

- Kan er gebruik gemaakt worden van een multi-criteria analyse bij de aankoop van grond, om zo alle belangrijke maatschappelijke thema's mee te nemen in de aankoopfase? (int.)

Overige mogelijke interessante onderzoekopgaven

- Welke meekoppelkansen bestaan er tussen CE en de andere belangrijke maatschappelijke opgaves? (int.)



Bijlage 1 Literatuurlijst

Beleidsstukken

European commission(2015). *an eu action plan for the circular economy*

Henry. (z.d.). *Circular Economy package – what's in it?*

I&M. (2016). *Nederland Circulair in 2050*

RWS. (2017). *Impulsprogramma Circulaire Economie 2017-2020*

Documenten

ARUP. (2016). *The Circular Economy in the Built Environment*

Costanza., de Groot, R., Braat, L., Kubiszewski, I., Fioramonti, L., Sutton, P., ... & Grasso, M. (2017). *Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?* *Ecosystem Services*, 28, 1-16

Deltares. (2017). *Definitiestudie Natuurlijk Kapitaal, Natuurlijk kapitaal binnen de kerntaak duurzame leefomgeving van Rijkswaterstaat*, Begeleidend document

Gladek. (2017). *the seven pillars of the circular economy*. Metabolic

Jonker, Stegeman, & Faber. (2016). *de circulaire economie*.

MacArthur. (2013). *Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK

Rood & Hanemaaijer. (2016). *Grondstof voor de circulaire economie*, Den Haag: PBL

Websites

Ad Lansink's website (g.d.). *De Kracht van de Kringloop – Samenvatting*.

http://www.adlansink.nl/?page_id=1585

PBL. (g.d.). *Waarom een circulaire economie?, lineair en circulair*.

<http://themasites.pbl.nl/circulaire-economie/>

Brein, G. (2015). *KennisKaart Circulaire Economie*.

<http://cdn.hetgroenebrein.nl/wp-content/uploads/2015/02/KennisKaart-Circulaire-Economie-Het-Groene-Brein-copy.pdf>

Ree. (2017) *Het 7R Model voor een Circulaire Economie*.TGTHR.

<https://tgthr.nl/7r-model-2/>

Het cradle-to-cradle-principe (2007), *wieg tot weg*.

<http://www.wiegotwieg.nl/node/2>

Uffelen. (2017) *15 mythes over de circulaire economie*.

<https://mvonederland.nl/mythes-circulaire-economie/circulair-altijd-duurzaam>



Bijlage 2 Theorie en denkmodellen

In deze bijlage zijn de verschillende theorieën gebruikt tijdens de verkenning weergegeven. Per theorie is aangegeven waarom deze theorie is gebruikt en in hoeverre de theorie invloed heeft gehad op het uiteindelijke grondketenmodel.

Ellen MacArthur Foundation

Waarom deze theorie?

Het denkmodel opgezet door de Ellen MacArthur Foundation in 2010 is een van de meest gebruikte denkmodellen op het gebied van CE. Het is een theorie die door veel partijen (waaronder Rijk en RWS) als inspiratiebron is gebruikt bij het opstellen van hun visie en kan mede om deze reden niet ontbreken binnen dit theoretisch kader.

Theorie & principes

In onderstaand figuur is zichtbaar dat er drie CE principes zijn en dat elk principe een aparte uitgangspunt heeft. De drie CE principes bevatten de basis van CE, de uitgangspunten daarbinnen geven handvatten om deze principes te behalen¹³. De volgende drie CE principes worden onderscheiden in dit denkmodel:

1. Grondstofgebruik beperken
2. Sluiten van kringlopen en behouden van waarde
3. Vermijden van lekstromen en negatieve impact

¹³ MacArthur, E. (2013). Towards the Circular Economy, Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK.

OUTLINE OF A CIRCULAR ECONOMY

PRINCIPLE 1

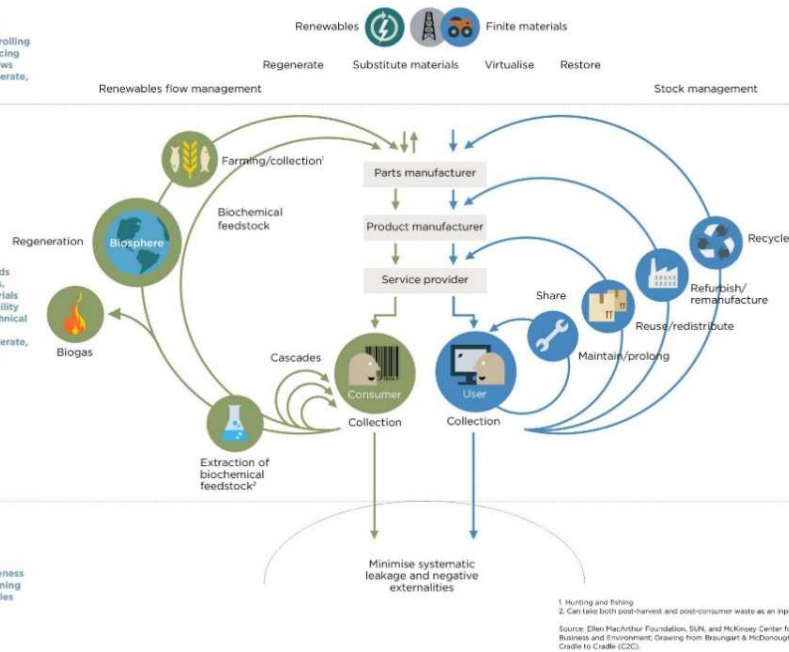
Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows
ReSOLVE levers: regenerate, virtualise, exchange

PRINCIPLE 2

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles
ReSOLVE levers: regenerate, share, optimise, loop

PRINCIPLE 3

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities
All ReSOLVE levers



Figuur CE volgens de Ellen MacArthur Foundation

Principe 1 gaat over het behoud en de bevordering van natuurlijk kapitaal, door zo min mogelijk gebruik te maken van niet hernieuwbare grondstoffen.

Principe 2 kan worden gezien als de kern van CE. Het gaat over het sluiten van kringlopen en het behouden en opwaarderen van grondstoffen in de keten. Daarnaast wordt er, binnen het tweede principe, een duidelijk onderscheid gemaakt tussen een biologische en technische keten, waarbij de biologische keten hernieuwbare grondstoffen bevat en de technische keten niet hernieuwbare grondstoffen. Binnen elke keten zijn er verschillende kringlopen zichtbaar (hergebruik, recycling, etc.), waarbij de kringloop met de kleinste cirkel de voorkeur krijgt.

Principe 3 gaat over het verlaten van grondstoffen uit de keten, waarbij benadrukt wordt dat dit geminimaliseerd dient te worden en dat als grondstoffen de keten verlaten dit zonder nadelige gevolgen voor de omgeving/het milieu dient te gebeuren. Naast de drie principes zijn er onder elk principe in het figuur verschillende ReSOLVE levers te zien. Deze verschillende levers zijn hieronder weergegeven.

1. Regenerate: Maak gebruik van duurzame bronnen en onderhoud de aarde
2. Share: Deel bezittingen, koop tweedehands producten en zorg goed voor producten
3. Optimise: Optimaliseer een product en het productieproces
4. Loop: Recycle of repareer producten



5. Virtualise: Vervang fysieke objecten voor digitale varianten (zoals een boek vs. E-reader)
6. Exchange: Vervang bepaalde producten en grondstoffen voor duurzame varianten

Theorie in relatie tot de grondketen

De principes zoals opgenomen in de theorie van de Ellen MacArthur Foundation zijn in elk CE model toepasbaar en daarmee ook in het model van de grondketen. Behoud van natuurlijk kapitaal, het optimaliseren van het grondstofgebruik en het voorkomen van negatieve effecten zijn principes die toepasbaar zijn op de grondketen. Daarnaast kan juist binnen de grondketen onderscheid gemaakt worden tussen de twee belangrijke functies, een biologische functie en een technologische functie. Grond heeft zowel een technologische, oftewel toepassingswaarde als een biologische, oftewel natuurlijk kapitaal waarde. Het scheiden van de twee functies in twee ketens zoals dat in het denkmodel van de Ellen MacArthur Foundation gebeurt is binnen de grondketen echter niet mogelijk, omdat beide functies aanwezig zijn binnen grond. Daarnaast laat het denkmodel zien duidelijk zien dat CE draait om het omgaan met een bepaalde voorraad. Deze voorraad is niet onuitputtelijk en natuurlijk kapitaal dat we benutten moet uiteindelijk weer terug kunnen keren naar de voorraad.

R's of CE

Waarom dit model?

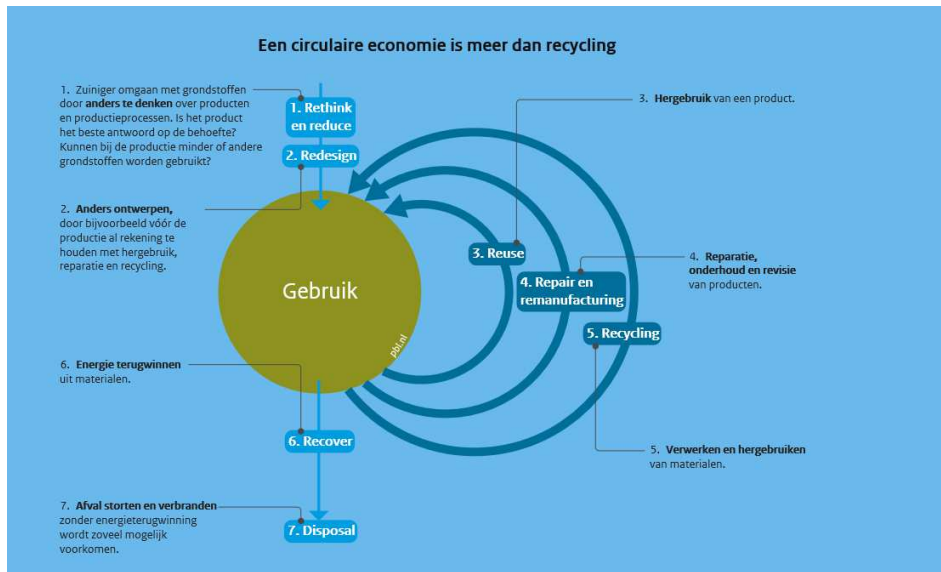
Dit denkmodel is een veelgebruikt model dat handvatten kan bieden bij het opstellen van prioritering van acties.

model & principes

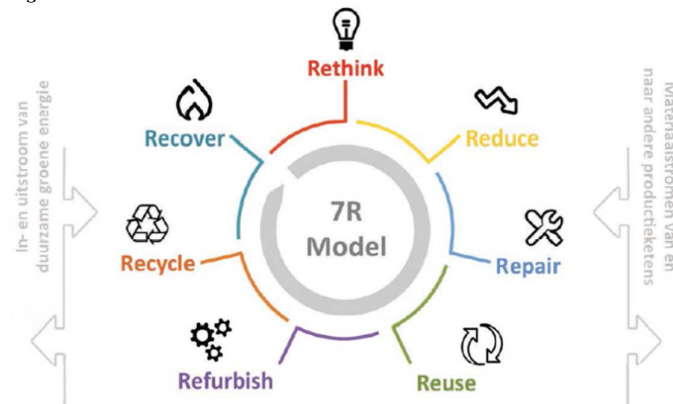
De R's of CE is een model waar, in de loop van de tijd, veel verschillende varianten op zijn ontstaan. Alle varianten zijn echter gebaseerd op hetzelfde principe, namelijk: de verschillende stappen geven allemaal een andere manier van omgaan met materiaal (of grondstoffen) aan en elke stap begint met een R. Daarnaast is de volgorde die is opgesteld in het model van belang¹⁴. De aangebrachte prioritering in de R modellen biedt ons handvatten om na te denken over hoogwaardige en laagwaardige toepassingen van grondstoffen.

Het model dat door het Planbureau Voor de Leefomgeving (PBL) wordt gebruikt geeft goed weer hoe een R model eruit kan zien. Maar ook het model dat is opgesteld aan de hand van het triple-R model (reduce, reuse, recycle), de ladder van lansink en het Economic Most Friendly(EMF) model (Maintenance, Reuse, Refurbish, Recycle, Recover, Redraw) geeft een goed overzicht van de verschillende R-en¹².

¹⁴ Ree. (2017) Het 7R Model voor een Circulaire Economie.TGTHR. <https://tgthr.nl/7r-model-2/>



Figuur R model van het PBL



Figuur R model, Ree(2017)

Model in relatie tot de grondketen

De R theorie kan handvatten bieden voor hoe er omgegaan dient te worden met grondstoffen binnen de grondketen van RWS. Het is belangrijk om een bepaalde prioritering aan te brengen in hoe je met je grondstoffen om wenst te gaan om laagwaardig (her)gebruik te vermijden. In tegenstelling tot het model zien wij echter geen voordelen in een voorop vastgestelde prioritering. De mate van verwerking dient af te hangen van het type grondstof en zijn mogelijke toepassingen. Hoogwaardige grondstoffen moeten we niet langer in eenzelfde type werk willen behouden wanneer deze grondstof in een ander type werk een hogere toegevoegde waarde heeft. De R theorie kan dienen als inspiratie voor het vaststellen van verschillende handelingsmogelijkheden binnen de grondketen en geeft daarnaast handvatten om na te denken over cascadering.



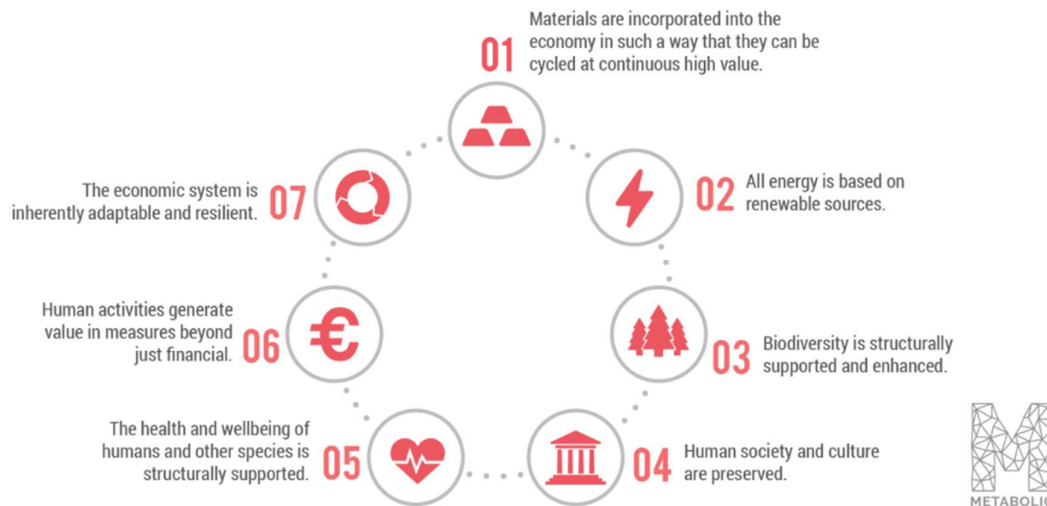
7 Pillars

Waarom dit model?

Het 7 pillars denkmodel is in tegenstelling tot de twee eerder genoemde modellen minder bekend. Deze theorie is echter van zo'n grote toegevoegde waarde dat er toch is besloten deze theorie te analyseren. Wij hebben hiervoor gekozen omdat deze theorie ons de mogelijkheid biedt om CE in relatie tot andere maatschappelijke vraagstukken (en daarmee de doelen zoals beschreven in hoofdstuk 4.3) te beschouwen.

Model & principes

Het 7 pillars denkmodel gaat verder dan de "standaard" CE principes waaronder het sluiten van kringlopen en het tegengaan van waardeverlies. In dit denkmodel staan er naast CE een aantal andere maatschappelijke vraagstukken centraal waarop CE een positieve invloed moet hebben. In totaal zijn er 7 pilaren die bijdragen aan een wereld waar niet alleen CE principes worden nagestreefd maar er ook toegevoegde waarde wordt gecreëerd. In het 7 pillars denkmodel staat integraal denken voorop. Dit denkmodel kan helpen bij het in perspectief plaatsen van CE in relatie tot eerder gestelde doelen, waardoor CE ook in de praktijk uitvoerbaar en wenselijk wordt.¹⁵



Figuur 7 pillars, Gladek

Model in relatie tot de grondketen

Wanneer CE in relatie tot andere maatschappelijke vraagstukken wordt gezien kan er een nuancering worden aangebracht in de CE principes zoals het sluiten van kringlopen. Het sluiten van kringlopen is volgens dit model niet langer wenselijk wanneer hiermee ecosystemen verloren gaan en hergebruik komt niet meer altijd voor recycling als hiermee de CO₂ uitstoot wordt vergroot. Dit model laat zien dat het soms beter is om niet volledig circulair te werken. Voor de grondketen geldt dit ook. Wanneer grond continue binnen de keten gehouden zou worden, kan dit op den duur leiden tot verlies van

¹⁵ Gladek. (2017). the seven pillars of the circular economy. Metabolic



ecosysteemdiensten. Door grond tijdelijk buiten de grondketen te plaatsen (door deze uit een werk te halen) en te laten functioneren als bodem kan deze biologische waarde weer worden hersteld, maar is de keten niet langer gesloten. Daarnaast biedt dit model de mogelijkheid om CE handelingen af te wegen tegen andere maatschappelijke opgaven. Hierdoor ontstaan er handvatten die kunnen helpen bij het maken van beslissingen op het gebied van CE.

Kringlopenladder

Waarom dit model?

De kringlopenladder is een model dat duidelijk maakt dat volledig circulair kunnen werken tijd kost en dat laat zien dat samenwerking noodzakelijk is.

Model & principes

CE gaat om het sluiten van kringlopen¹⁶, maar veel kringlopen bevinden zich tussen allerlei verschillende partijen in. Zo maakt RWS binnen haar projecten gebruik van grondstoffen en producten geleverd door veel verschillende partijen. Volledig circulair werken wordt hierdoor lastig wanneer andere partijen niet mee kunnen of willen werken. Gedeeltelijk circulair werken vaak al sneller mogelijk door interne ketens te sluiten. In de kringlopenladder zijn de verschillende niveaus van circulair werken weergegeven. Waarbij het eerste niveau een interne keten betreft en het laatste niveau een volledige CE. De vijf niveaus van de kringlopenladder zien er als volgt uit¹⁷:

1. In huis circulariteit
 - Het sluiten van een grondstoffenkringloop binnen een bedrijf (bijvoorbeeld warmte vrijgekomen uit een kas hergebruiken binnen diezelfde kas)
2. Gedeeltelijke keten-integratie
 - Binnen een bestaande productieketen ontstaat een kringloop
3. Mono-stroom kringloop
 - Een volledig gesloten kringloop rondom één materiaal
4. Organisatie-ecologie
 - Verschillende kringlopen, van verschillende producten, worden met elkaar verbonden.
5. Organisatorisch-economisch systeem
 - Volledige circulaire economie

Model in relatie tot de grondketen

De kringlopenladder kan helpen het CE vraagstuk vanuit RWS in een breder perspectief te plaatsen. Dit model kan handvatten bieden bij het bepalen van het niveau waarop RWS circulair wil werken in 2030. Is dat op het niveau van een gedeeltelijke keten integratie, een mono-stroom kringloop of zelfs op het niveau van een organisatie-ecologie? Ook geeft de kringlopenladder de stappen weer die binnen de grondketen gevolgd kunnen worden, door eerst te focussen op één grondstof en dit langzaam uit te bouwen.

¹⁶ Jonker, J., Stegeman, H., & Faber, N. (2016). DE CIRCULAIRE ECONOMIE.

¹⁷ Jonker, J., Stegeman, H., & Faber, N. (2016). DE CIRCULAIRE ECONOMIE.



Voorlopers op CE

Ladder van Lansink

De ladder van Lansink is in 1979 voor het eerst geïntroduceerd in de motie van Lansink, om een voorkeursvolgorde van afvalbeheer aan te dragen. De ladder van Lansink is tot op de dag van vandaag een veelgehoord begrip en kan worden beschouwd als een voorloper op CE. De ladder toont veel overeenkomsten met de R theorie, waarin ook een prioritering in acties wordt aangebracht. Lansink heeft 7 treden benoemt: preventie, hergebruik, recycling, energie, verbranden en storten. Waarbij elke trede hoger staat en hoogwaardiger is dan de ander en daarmee de hoogste prioriteit heeft¹⁸.

LADDER VAN LANSINK 2.0



Powered by Recycling.nl

Figuur Ladder van lansink

Het verschil tussen de ladder van Lansink en CE zit in het achterliggende idee. De ladder van Lansink is opgesteld vanuit het idee duurzaam om te gaan met afval, terwijl CE bredere doelstelling nastreeft. Daarnaast gaat CE om het voorkomen van afval, terwijl de ladder van Lansink voor een groot deel draait om het duurzaam omgaan met afval.

Cradle to Cradle

In 2002 werd Cradle to Cradle geïntroduceerd door McDonough en Braungart. De kern van deze filosofie is dat materialen die in het ene product gebruikt zijn op een hoogwaardige manier worden hergebruikt (upcycling) in een volgend product. Binnen CE komen zowel de begrippen waarde als afval terug. CE draait om het verminderen van primair grondstofgebruik. Om dit te bereiken mogen grondstoffen de keten niet verlaten (afval) en moeten grondstoffen zo lang mogelijk productief ingezet kunnen worden op hetzelfde niveau (waardebehoud). Tussen CE en Cradle to Cradle zitten echter ook grote verschillen. CE ziet afvalvermindering en waardebehoud als middelen om een doel te bereiken, terwijl deze twee principes binnen Cradle to Cradle het doel zijn. Daarnaast gaat Cradle to Cradle verder dan CE. Het gaat bij CE om het verkleinen van de impact op de grondstoffenvoorraad, terwijl het bij Cradle to Cradle gaat om het creëren van meerwaarde¹⁹.

¹⁸ Ad Lansink's website (g.d.). De Kracht van de Kringloop – Samenvatting. http://www.adlansink.nl/?page_id=1585

¹⁹ Het cradle-to-cradle-principe (2007), wieg tot weg. <http://www.wiegtotwieg.nl/node/2>